

### 特性

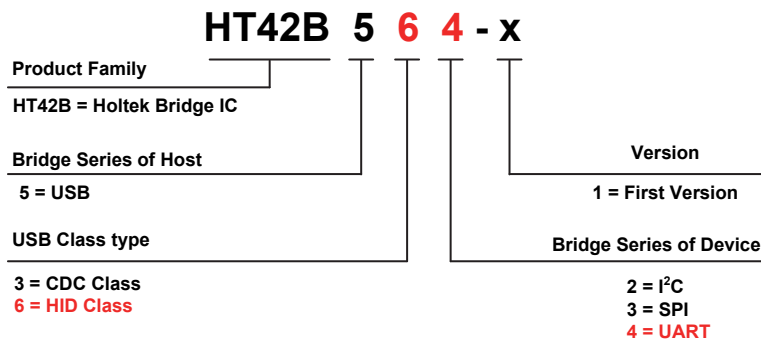
- 工作电压 ( $V_{DD}$ ): 3.3V~5.5V
- UART 引脚电压 ( $V_{DDIO}$ ): 1.8V~ $V_{DD}$  (小于  $V_{DD}$ )
- 提供暂停和唤醒功能, 以降低功耗
- 内置 0.25% 精度的 12MHz 振荡器用于所有 USB 模式, 无需外接元器件
- USB 接口
  - ◆ 兼容 USB 2.0 全速模式
  - ◆ 执行 USB 人机接口设备类 (HID)
  - ◆ D+ 引脚连接 1.5k $\Omega$  上拉电阻
- 全双工通用异步接收 / 发送接口 – UART
  - ◆ 波特率最高可达 115200bps
  - ◆ 提供最大 32-byte 发送缓冲器及 32-byte 接收缓冲器
  - ◆ 支持的 UART 数据格式:
    - 数据位: 8
    - 停止位: 1 或 2
    - 校验: 奇校验、偶校验或无校验
  - ◆ RX 引脚可产生恢复信号用于远程唤醒请求
  - ◆ VDDIO 引脚提供 UART 引脚工作所需电源

- 支持标准 Windows<sup>®</sup> 驱动器: Windows XP, Vista, Win 7, Win 8/8.1, Win10
- 封装类型: 10-pin SOP

### 概述

HT42B564-x 是一款内置完整 USB 和 UART 接口功能的高性能 USB to UART Bridge 控制器, 针对需与各种类型 UART 通信的产品应用而设计。内部 USB 接口支持 USB 2.0 全速模式, 可与 PC 通信; 内建完整的高速振荡器, 为 USB 及 UART 波特率发生器提供时钟源。通过波特率发生器可产生高达 115200bps 波特率用于 UART 接口数据传输。

### USB Bridge IC 命名规则

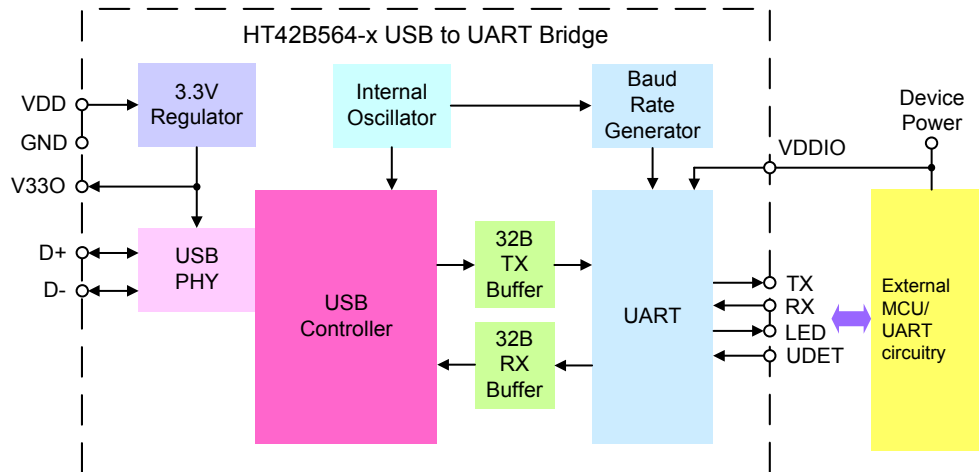


## 选型表

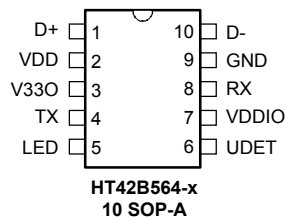
此系列产品大多数特性是一样的。下表总结了该系列中各产品的一些主要特性。

产品型号	产品描述	VDD	USB	虚拟COM	HID	FIFO/Buffer	接口数据率	I/O VDD	封装
HT42B532-x	USB to I <sup>2</sup> C Bridge	3.3V~5.5V	全速	√	—	TX: 62 bytes RX: 62 bytes	最大 400kHz	√	8SOP 10MSOP
HT42B533-x	USB to SPI Bridge			√	—	TX: 128 bytes RX: 128 bytes	最大 8MHz	√	10MSOP 16NSOP
HT42B534-x	USB to UART Bridge			√	—	TX: 128 bytes RX: 128 bytes	最大 3Mbps Baud	√	8/10SOP 10MSOP 16NSOP
HT42B564-x	USB(HID) to UART Bridge			—	√	TX: 32 bytes RX: 32 bytes	最大 115.2kbps Baud	√	10SOP

## 方框图



## 引脚图



封装类型	Marking
10SOP	HT42B564-x

注: x=1 表示版本号

## 引脚描述

引脚名称	类型	描述
D+	I/O	USB D+ 线
D-	I/O	USB D- 线
TX	O	异步数据输出 (UART 发送)
RX	I	异步数据输入 (UART 接收)
LED	O	TX/RX 信号 LED 指示, 有效低
UDET	I	USB 插入 / 拔出检测引脚
V330	O	3.3V 稳压器输出
VDDIO	PWR	TX/RX 引脚正电源
VDD	PWR	USB 线正电源
GND	PWR	负电源, 接地

## 极限参数

电源供应电压.....	$V_{SS}-0.3V \sim V_{SS}+6.0V$	$I_{OL}$ 总电流 .....	80mA
输入电压.....	$V_{SS}-0.3V \sim V_{DD}+0.3V$	$I_{OH}$ 总电流 .....	-80mA
储存温度.....	$-55^{\circ}C \sim 150^{\circ}C$	总功耗 .....	500mW
工作温度 .....	$-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$		

注：这里只强调额定功率，超过极限参数所规定的范围将对芯片造成损害，无法预期芯片在上述标示范围外的工作状态，而且若长期在标示范围外的条件下工作，可能影响芯片的可靠性。

## 直流电气特性

 $T_a=25^{\circ}C$ 

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		$V_{DD}$	条件				
$V_{DD}$	工作电压	—	—	3.3	—	5.5	V
$V_{DDIO}$	UART 引脚 VDDIO 输入电压	—	—	1.8	—	$V_{DD}$	V
$I_{DD}$	工作电流	5V	无负载, 插入 USB	—	11	16	mA
$I_{SUS}$	USB 挂起电流	5V	挂起模式, 无负载, USB on, 其它外设关闭	—	360	450	$\mu A$
$I_{STB}$	待机电流, 无 USB	3V	待机模式, 无负载, USB 拔出, 其它外设关闭, VDD 电源来自 VDDIO	—	0.1	1.0	$\mu A$
$V_{IL}$	低电平输入电压	—	—	0	—	$0.2V_{DDIO}$	V
$V_{IH}$	高电平输入电压	—	—	$0.8V_{DDIO}$	—	$V_{DDIO}$	V
$I_{OL}$	I/O 口灌电流	3V	$V_{OL} = 0.1V_{DDIO}$	4	8	—	mA
		5V		10	20	—	mA
$I_{OH}$	I/O 口源电流	3V	$V_{OH} = 0.9V_{DDIO}$	-2	-4	—	mA
		5V		-5	-10	—	mA

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
R <sub>PH</sub>	I/O 口上拉电阻	3V	—	20	60	100	kΩ
		5V	—	10	30	50	kΩ
I <sub>LEAK</sub>	输入漏电流	3V	V <sub>IN</sub> = V <sub>DD</sub> 或 V <sub>IN</sub> = V <sub>SS</sub>	—	—	±1	μA
		5V		—	—	±1	μA
V <sub>V330</sub>	3.3V 稳压器输出电压	5V	I <sub>V330</sub> = 70mA	3.0	3.3	3.6	V
R <sub>UDPI</sub>	D+ 到 V330 的上拉电阻	3.3V	—	-5%	1.5	+5%	kΩ

## 交流电气特性

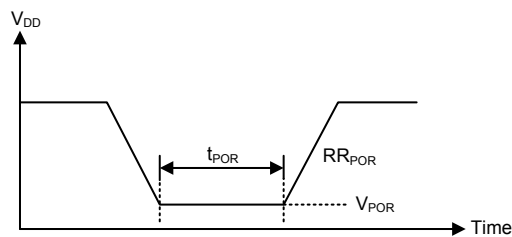
Ta=25°C

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
f <sub>HIRC</sub>	内部高速 RC 振荡器频率	3.3V~5.5V	USB 模式	-0.25%	12	+0.25%	MHz
t <sub>SST</sub>	系统启动时间	—	通过 RX 引脚从暂停模式唤醒	16	—	—	t <sub>HIRC</sub>
t <sub>RSTD</sub>	系统复位延迟时间	—	上电复位	25	50	100	ms

## 上电复位特性

Ta=25°C

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
V <sub>POR</sub>	上电复位电压	—	—	—	—	100	mV
RR <sub>POR</sub>	上电复位电压速率	—	—	0.035	—	—	V/ms
t <sub>POR</sub>	V <sub>DD</sub> 保持为 V <sub>POR</sub> 的最小时间	—	—	1	—	—	ms



## USB 接口

USB 接口，兼容 USB 2.0 全速模式，是一个 4 线串行总线，允许一个主机与多达 127 个外围设备在同一总线上进行通信。主机设备使用基于令牌协议的方法进行通信控制。USB 总线的其它优点包括热插拔、动态设备配置。USB 数据传输协议是非常复杂的，在本文中无法提供完整详细的 USB 操作信息，读者需查阅其它外部资料以深入理解 USB。

### 电源层

该芯片有两个电源层，分别是 USB 总线电源输入 ( $V_{DD}$ ) 和 3.3V 稳压器输出 ( $V_{V330}$ )。

USB SIE VDD 为 USB 串行接口引擎相关的所有电路提供电源，其电源来自于 VDD 引脚。一旦 USB 从 USB 接口移除，USB 总线上无电源，则 USB SIE 电路不再运行。

### USB 接口操作

为了实现与外部 USB 主机的通信，内部 USB 模块提供了三个外部引脚，即 D+，D- 以及 3.3V 稳压器输出 V330。串行接口引擎 SIE 将传入的 USB 数据流解码并传送到正确的端点缓存存储器 FIFO。该 USB 模块具有 3 个端点，分别为 EP0 ~ EP2。端点 0 即 EP0 支持控制传输，端点 1 ~ 端点 2 支持中断传输。HT42B564-x Bridge IC 支持 USB 的人机接口设备类 HID 通信。

端点	传输类型
0	控制
1	中断 In
2	中断 Out

USB 端点传输类型

如果 USB 线上一直没有信号超过 3ms，USB 芯片将进入挂起模式，同时其电流大小降到挂起电流规定值。当 USB 主机发出恢复信号，芯片将被唤醒，退出挂起模式。若开启远程唤醒功能，该芯片可发送一个远程唤醒脉冲来唤醒 USB 主机。一旦 USB 主机接收到来自 USB 芯片的远程唤醒信号，就会发送一个恢复信号给该芯片。

### USB VID 及 PID 配置

该芯片已配置有默认的供应商识别码 (VID: 0x04D9)，产品识别码 (PID: 0xB564) 及产品描述串 (USB HID UART Bridge)。

默认的 USB 配置数据，见下方表格：

参数	值 (hex)
USB 供应商识别码 (VID)	0x04D9
USB 产品识别码 (PID)	0xB564
远程唤醒	默认使能
制造商名称	Holtek
产品描述	USB HID UART Bridge
序列号	0000

### USB 数据格式

读数据：提供 32 字节深度的 FIFO 用于读取数据。一次可接收到的有效字节长度为 0~31 字节。若接收的数据长度大于 31 字节，可分为多次进行读取。

写数据：提供 32 字节深度的 FIFO 用于写入数据。一次可写入的有效字节长度为 0~31 字节。若写入的数据长度大于 31 字节，可分为多次进行写入。

## UART 接口

HT42B564-x 具有一个全双工的异步串行通信接口，可以很方便的与其它具有串行口的芯片通信。UART 具有许多功能特性，发送或接收串行数据时，将数据组成一个 8 位的数据块，进行传输。具有检测数据覆盖或帧错误等功能。UART 功能占用一个内部中断向量，当接收到数据或数据发送结束，触发 UART 中断。

内置的 UART 功能包含以下特性：

- 全双工异步通信
- 8 位传输格式
- 奇校验、偶校验或无校验
- 1 位或 2 位停止位
- 可预分频的波特率发生器
- 32-byte 深度的 FIFO 发送缓冲器
- 32-byte 深度的 FIFO 接收缓冲器
- RX 引脚唤醒功能
- UART 引脚电源由 VDDIO 引脚输入

## UART 外部引脚

内部 UART 有两个外部引脚 TX 和 RX，可与外部串行接口进行通信。TX 和 RX 分别为 UART 发送脚和接收脚。

## UART 数据传输方案

发送数据时，需要发送的数据先被传输到发送移位寄存器中，然后在波特率发生器的控制下将移位寄存器中数据一位位地移到 TX 引脚上，低位在前。接收数据时，要接收的数据在波特率发生器的控制下，低位在前高位在后，从外部引脚 RX 进入接收移位寄存器。UART 接口提供了一个

32 字节深度的 FIFO 发送数据缓冲器及一个 32 字节深度的 FIFO 接收数据缓冲器。

UART 采用标准的不归零码传输数据，这种方法通常被称为 NRZ 法。它由 1 位起始位，8 位数据位和 1 位或者两位停止位组成。奇偶校验是由硬件自动完成的，可设置成奇校验、偶校验和无校验三种格式。常用的数据传输格式由 8 位数据位，1 位停止位，无校验组成，用 8、N、1 表示，它是系统上电的默认格式。

下图是传输 8 位数据的波形。

## 波特率发生器

UART 自身具有一个波特率发生器，通过它可以设定数据传输速率。默认的 UART 波特率是 9600bps，用户可通过应用程序对波特率进行设置。

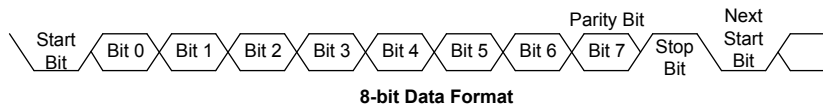
波特率理论值，实际波特率及之间偏差如下表格所示：

理论值	实际值	误差 (%)
9600	9603.841537	0.04
19200	19207.68307	0.04
38400	38461.53846	0.16
57600	57692.30769	0.16
115200	115384.6154	0.16

## UART 暂停和唤醒

若通过 USB 主机发送一个挂起信号给 HT42B564-x USB 芯片，将使其进入挂起模式。建议在进入挂起模式前先确保 UART 数据发送或接收已完成。

UART 支持 RX 引脚唤醒功能。RX 引脚的下降沿可将芯片从挂起模式中唤醒。



## USB HID 协议

### USB VID/PID

VID: 0x04D9

PID: 0xB564

### USB to UART 命令

应用程序使用 USB HID set/get Feature 命令来进行 UART 设置。可使用下述命令：

- Get UARTSetting 命令
- Set UARTSetting 命令 (CMDCode=01)

#### Get UARTSetting 命令

请求名称	报表类型	Raw 数据
Get_Report	特征报表	D0~D7

D1~D8: UARTSettings (参考下面表格)

字节	Field	位数	描述
D0	CMDCode	1	命令码
D1~D4	DTERate	4	数据终端速率, bit/ 秒 (支持 9600/19200/38400/57600/115200) 9600 → 80 25 00 00 19200 → 00 4B 00 00 38400 → 00 96 00 00 57600 → 00 E1 00 00 115200 → 00 C2 01 00
D5	CharFromat	1	停止位: 0: 1 位停止位 1: 2 位停止位
D6	ParityType	1	校验类型: 0: 无校验 1: 奇校验 2: 偶校验
D7	DataBits	1	数据位数 (仅为 8)

#### UARTSettings

#### Set UARTSetting 命令

请求名称	报表类型	Raw 数据
Get_Report	特征报表	D0~D7

D0~D7: UARTSettings (参考表 1)

CMDCode=01H

#### 写数据

请求名称	报表类型	Raw 数据
中断	输出	D0~D31

端点数量为 32 字节

第一个数据 D0 代表数据长度。

#### 读数据

请求名称	报表类型	Raw 数据
中断	输入	D0~D31

端点数量为 32 字节

第一个数据 D0 代表数据长度。

## DLL 功能

### HT42B564-x USB Bridge DLL 功能

Holtek 提供了动态链接库 (DLL) 以设置 HT42B564-x Bridge IC 用于 USB to UART 数据通信。

动态链接库 DLL 是函数可执行文件的共享库, 可允许不同编程语言的应用进行调用。

“HIDAPI.DLL” 文件包含所有计算和通信 USB。使用此 DLL, 用户无需耗费大量时间写 USB 相关程序, 可快速开发出不同客户端的应用。

#### DLL 函数定义:

```
BOOL SetFeature (HANDLE hDevice,
LPVOID pData, DWORD nLen)
```

```
BOOL GetFeature (HANDLE hDevice,
LPVOID pData, DWORD nLen);
```

```
HANDLE OpenFirstHIDDevice (DWORD
dwVID, DWORD dwPID, DWORD
dwUsagePage, DWORD dwUsage, BOOL
bSync);
```

```
HANDLE OpenNextHIDDevice (DWORD
dwVID, DWORD dwPID, DWORD
dwUsagePage, DWORD dwUsage, BOOL
bSync);
```

```
void CloseHIDDevice (HANDLE hDevice);
```

#### 使用方法 (以 C 语言为例说明)

- HINSTANCE hLib=LoadLibrary (“HIDAPI.DLL”);
- The GetProcAddress 取得各函数的访问地址。以 C 语言为例, 申明为:  

```
BOOL (*SetFeature)(HANDLE hDevice,
LPVOID pData, DWORD nLen);
BOOL (*GetFeature)(HANDLE hDevice,
LPVOID pData, DWORD nLen);
HANDLE (*OpenFirstHIDDevice)
(DWORD wVID, DWORD wPID,
DWORD wUsagePage, DWORD wUsage,
BOOL bSync);
HANDLE (*OpenNextHIDDevice)
(DWORD wVID, DWORD wPID,
DWORD wUsagePage, DWORD wUsage,
BOOL bSync);
void (*CloseHIDDevice)(HANDLE
hDevice);
```

取得地址:

```
(FARPROC&) OpenFirstHIDDevice =
GetProcAddress (m_hLib,
"OpenFirstHIDDevice");
(FARPROC&) OpenNextHIDDevice =
GetProcAddress (m_hLib,
"OpenNextHIDDevice");
(FARPROC&) CloseHIDDevice =
GetProcAddress (m_hLib, "CloseHIDDevice");
(FARPROC&) SetFeature = GetProcAddress
(m_hLib, "SetFeature");
(FARPROC&) GetFeature = GetProcAddress
(m_hLib, "GetFeature");
```

#### 函数说明:

```
HANDLE OpenFirstHIDDevice (DWORD wVID,
DWORD wPID,
```

```
DWORD wUsagePage, DWORD wUsage,
BOOL bSync);
```

```
HANDLE OpenNextHIDDevice (DWORD
wVID, DWORD wPID,
```

```
DWORD wUsagePage, DWORD wUsage,
BOOL bSync);
```

#### 参数

wVID 设备的 Vendor ID。本版本无论传入的 VID 为何, 都会被当成 0x04D9。若要使用其它的 VID 请联系 Holtek。

wPID 设备的 Product ID。

wUsagePage/wUsage

若未指定的话, Report Descriptor 所采用的 UsagePage/Usage 都会被填“0”。更多信息请参考 HID spec。当同一个 VID/PID 同时拥有多个接口时, 需指定 UsagePage/Usage, 否则只会返回第一个接口的处理值。

bSync 采用同步传输或异步传输。同步传输是指函数会等待输入 / 输出完成才返回。



**返回值:**

开启设备的代表值。若开启失败则返回 NULL。

当相同的 VID/PID USB 设备同时存在, 用 `OpenFirstHIDDevice` 函数可取得第一个, 接着用 `OpenNextHIDDevice` 函数开启下一个, 如此进行, 直到返回值为 NULL。

开启后, 可进行 `ReadFile/WriteFile` 动作。`ReadFile/WriteFile` 为 Windows API 标准函数。

```
void CloseHIDDevice ( HANDLE hDevice);
```

**参数:**

`hDevice`            欲关闭设备的代表值。

**BOOL SetFeature (HANDLE hDevice, LPVOID pData, DWORD nLen)**
**参数:**

`hDevice` 已开启设备的代表值

`pData`    欲写入 Feature 数据的 Data buffer。第一个字节必须填入 Report ID, 若无 Report ID 的话, 则必须填入 0。

`nLen`    欲写入 Feature 数据的长度。此长度必须为 F/W 定义的 Feature Report 长度加 1(包含一字节的 Report ID)。

**返回值:**

- 1: 成功写入
- 0: 写入失败

**BOOL GetFeature (HANDLE hDevice, LPVOID pData, DWORD nLen);**
**参数:**

`hDevice` 已开启设备的代表值

`pData`    欲读出 Feature 数据后的存入 Buffer。第一个字节必须填入 Report ID, 若无 Report ID 的话, 则必须填入 0。

`nLen`    欲读出 Feature 数据的长度。此长度必须为 F/W 定义的 Feature Report 长度加 1(包含 Report ID)。

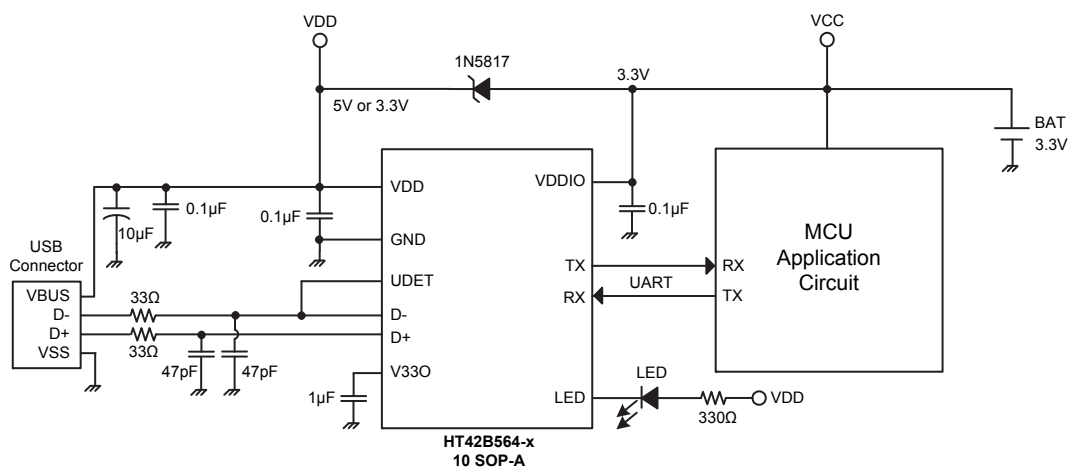
**返回值**

- 1: 成功读出
- 0: 读出失败

**注意事项:**

- `OpenFirstHIDDevice/OpenNextHIDDevice` 以 Read/Write 方式开启, 故 VID/PID 所指定的 Device 必须为可擦写, 也就是说 F/W 必须提供 `OutputReport/InputReport` 或者 `Interrupt IN/Interrupt OUT`。
- `OutputReport` 或 `Interrupt OUT` 的数据写入, 请用一般文件存取函数, 以 C 语言为例, `WriteFile(hDevice, ……)`。并且一次写入的长度必须为 F/W 定义的 `OutputReport` 长度加 1。传入的 Buffer 的第一个 Byte 必须设为 Report ID。若无 Report ID 则填入 0。
- `InputReport` 或 `Interrupt IN` 的数据读出, 请用一般文件存取函数, 以 C 语言为例, `ReadFile(hDevice, ……)`。并且一次读出的长度必须为 F/W 定义的 `InputReport` 长度加 1。传入的 Buffer 的第一个 Byte 必须设为 Report ID。若无 Report ID 则填入 0。
- 要使用 `SetFeature/GetFeature`, 设备必须提供 Feature Report, 也就是说 F/W 的 Report Descriptor 中必须包含 Feature Type。

应用电路



- 注：1.  $V_{CC}$  电源电压要小于  $V_{DD}$  电源， $V_{CC}$  可由锂电池供电。
2. 当 UDET 引脚检测到 USB 插入，进行数据传输；检测到 USB 拔出，设备进入省电模式。

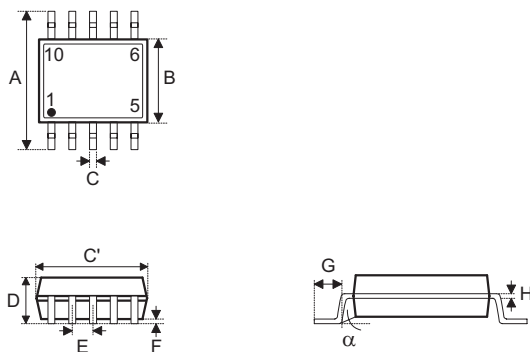
## 封装信息

请注意，这里提供的封装信息仅作为参考。由于这个信息经常更新，提醒用户咨询 [Holtek 网站](#) 以获取最新版本的 [封装信息](#)。

封装信息的相关内容如下所示，点击可链接至 Holtek 网站相关信息页面。

- 封装信息（包括外形尺寸、包装带和卷轴规格）
- 封装材料信息
- 纸箱信息

## 10-pin SOP (150mil) 外形尺寸



符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	0.236 BSC	—
B	—	0.154 BSC	—
C	0.012	—	0.018
C'	—	0.193 BSC	—
D	—	—	0.069
E	—	0.039 BSC	—
F	0.004	—	0.010
G	0.016	—	0.050
H	0.004	—	0.010
$\alpha$	0°	—	8°

符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	6.00 BSC	—
B	—	3.90 BSC	—
C	0.30	—	0.45
C'	—	4.90 BSC	—
D	—	—	1.75
E	—	1.00 BSC	—
F	0.10	—	0.25
G	0.40	—	1.27
H	0.10	—	0.25
$\alpha$	0°	—	8°

Copyright® 2017 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而 **Holtek** 对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，**Holtek** 不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。**Holtek** 产品不授权用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。**Holtek** 拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址 <http://www.holtek.com/zh/>.