

带 GPIO 的 USB 2.0 至 UART 协议转换器

特性

通用串行总线 (Universal Serial Bus, USB)

- 支持全速 USB (12 Mb/s)
- 实现 USB 协议复合设备 CDC 设备, 用于实现通信、配置和 I/O 控制
- 128 字节缓冲器可处理任何 UART 波特率的数据吞吐:
 - 64 字节用于发送
 - 64 字节用于接收
- 完全可配置的 VID 和 PID 分配和字符串描述符
- 总线供电或自供电
- 兼容 USB 2.0 (认证号: TBD)

USB 驱动和软件支持

- 使用标准 Microsoft® Windows® 驱动来支持虚拟串口 (Virtual Com Port, VCP):
 - Windows XP (SP2 及更新版本) / Vista/7
- 用于初始化配置的配置工具

通用异步接收器 / 发送器 (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter, UART)

- 响应 SET LINE CODING 命令以动态地改变波特率
- 支持的波特率: 300-1000k
- 硬件流控制
- UART 信号极性选择

通用输入 / 输出 (General Purpose Input/Output, GPIO) 引脚

- 8 个通用 I/O 引脚

EEPROM

- 256 字节用户可使用 EEPROM

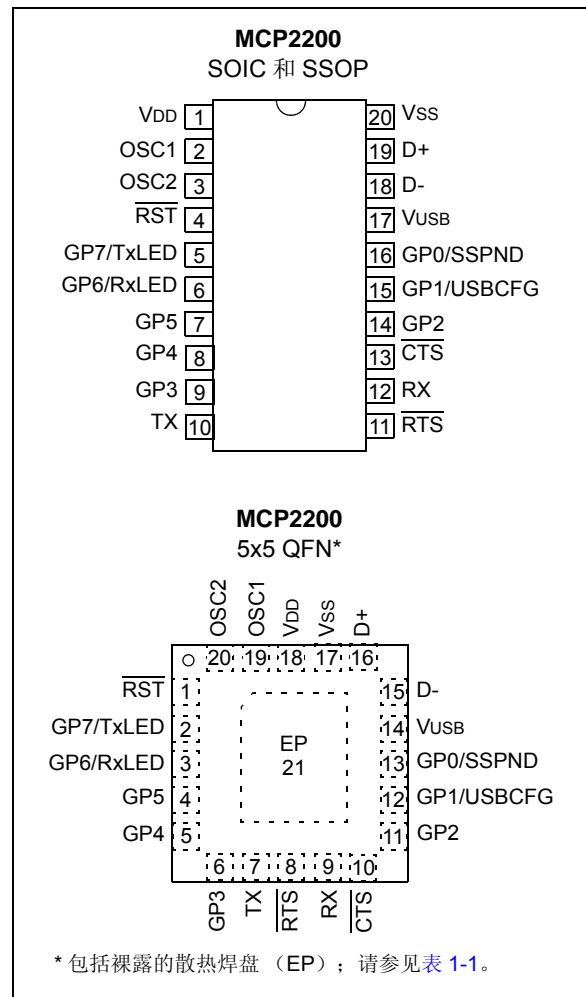
其他

- USB 活动 LED 输出 (TxLED 和 RxLED)
- SSPND 输出引脚
- USBCFG 输出引脚 (指示所请求的电流是否被允许)
- 工作电压: 3.0-5.5V
- 振荡器输入: 12 MHz
- ESD 保护 > 4 kV HBM
- 工业级工作温度范围: -40°C 至 +85°C

封装类型

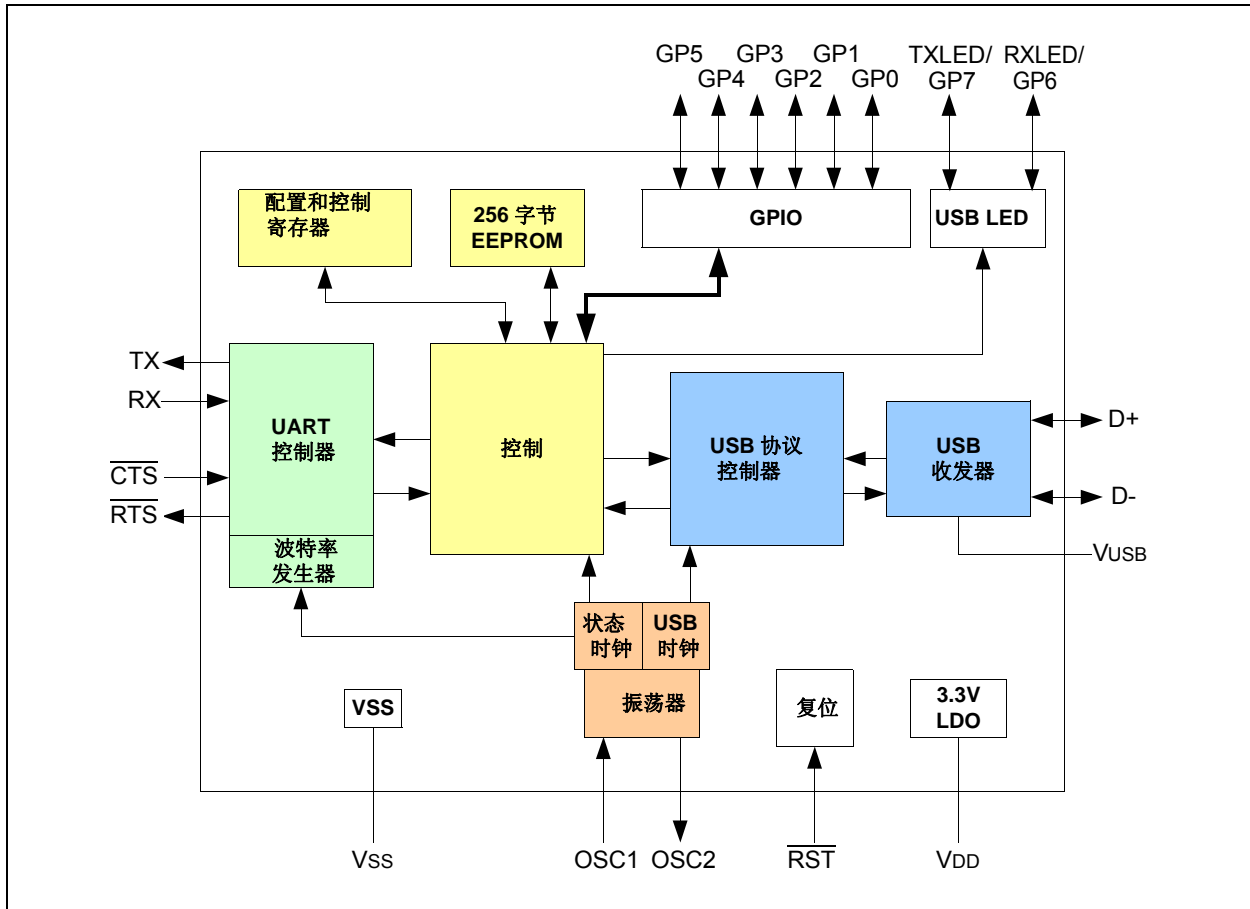
器件提供下列封装:

- 20 引脚 QFN (5 x 5[mm])
- 20 引脚 SOIC
- 20 引脚 SSOP



MCP2200

框图



1.0 功能说明

MCP2200 是一款 USB 至 UART 的串行转换器，它能够为具有 UART 接口的应用增加 USB 连接功能。器件通过集成 USB 端接电阻从而减小了外部元件数量。MCP2200 内部集成了可用户使用的 256 字节 EEPROM。

MCP2200 提供 8 个通用输入 / 输出引脚。4 个引脚具有替换功能，可指示 USB 和通信状态。关于引脚功能的详细说明，请参见表 1-1 和第 1.6 节“GPIO 模块”。

表 1-1: 引脚说明

引脚名称	SSOP 和 SOIC	QFN	引脚类型	标准功能	替换功能
GP0/SSPND	16	13	I/O	通用 I/O	USB 挂起状态引脚（见第 1.6.1.1 节“SSPND 引脚功能”）
GP1/USBCFG	15	12	I/O	通用 I/O	USB 配置状态引脚（见第 1.6.1.2 节“USBCFG 引脚功能”）
GP2	14	11	I/O	通用 I/O	
GP3	9	6	I/O	通用 I/O	
GP4	8	5	I/O	通用 I/O	
GP5	7	4	I/O	通用 I/O	
GP6/RxLED	6	3	I/O	通用 I/O	USB 接收活动 LED 输出（见第 1.6.1.3 节“RxLED 引脚功能（输入报文）”）
GP7/TxLED	5	2	I/O	通用 I/O	USB 发送活动 LED 输出（见第 1.6.1.4 节“TxLED 引脚功能（输出报文）”）
RST	4	1	I	复位输入必须采用外部偏置	
CTS	13	10	I	硬件流控制“Clear to Send”输入信号	
RX	12	9	I	USART RX 输入	
RTS	11	8	O	硬件流控制“Request to Send”输出信号	
TX	10	7	O	USART TX 输出	
VDD	1	18	P	电源	
VSS	20	17	P	地	
OSC1	2	19	I	振荡器输入	
OSC2	3	20	O	振荡器输出	
D+	19	16	I/O	USB D+	
D-	18	15	I/O	USB D-	
VUSB	17	14	P	USB 电源引脚（内部连接到 3.3V）。需采用高品质陶瓷电容在本地举行旁路。	
EP	—	21	—	裸露的散热焊盘（EP）。不要电气连接，或连接到 VSS。	

MCP2200

1.1 操作系统支持

支持 Microsoft Windows XP (SP2 及更新版本) /Vista/7 操作系统。

1.1.1 列举

MCP2200 在 POR 后列举为 USB 设备。设备可列举为用于 I/O 控制的人机接口设备 (Human Interface Device, HID) 和 VCP。

1.1.1.1 HID

MCP2200 列举为 HID, 因此器件可配置并可控制其 I/O。使用 Microchip 提供的 DLL 可使用客户接口允许 I/O 控制。

1.1.1.2 VCP

VCP 列举可实现 USB 至 UART 的数据传输。

1.2 控制模块

MCP2200 的核心为它的控制模块。所有其他模块连接在一起并通过控制模块对其进行控制。控制模块管理着 USB 和 UART 间的数据传输, 以及 USB 主控制器产生的请求命令和控制 UART 和 I/O 功能的命令。

1.2.1 串行接口

控制模块连接到 UART 和 USB 模块。

1.2.2 器件接口

MCP2200 可通过 USB 主机命令进行读写。器件不能够通过 UART 接口进行读写和控制。

1.3 UART 接口

MCP2200 UART 接口包括 TX 和 RX 数据信号, 以及 RTS/CTS 流控制信号。

UART 可配置为一些波特率。可采用的数据格式和波特率如表 1-3 所示。

1.3.1 初始化配置

缺省 UART 配置为 19200, 8, N, 1。通过使用 Microchip 提供的 PC 配置工具可改变其启动时的默认波特率。主波特率如表 1-3 所示。

另外, 使用 Microchip 提供的 DLL, 用户可生成自己的配置工具, 用来配置波特率和其他参数。更多详细信息, 请参见第 2.0 节“配置”。

1.3.2 GET/SET LINE CODING

GET_LINE_CODING和SET_LINE_CODING命令用于在工作时读取和设置 UART 参数。例如, 当连接到端口时, 超级终端可发送 SET_LINE_COMMAND。MCP2200 通过设置波特率来进行响应, 其他参数 (数据位、极性和停止位) 仍保持不变。

1.3.2.1 舍入误差

主波特率设置 (具有舍入误差) 如表 1-3 所示。如果用户需选择表中未列出的波特率, 那么可使用公式 1-1 来计算误差百分比, 产品每个人找到实际的波特率。

表 1-2: UART 配置

参数	配置
主波特率	请参见表 1-3
数据位	8
极性	N
停止位	1

1.3.3 客户定制波特率

通过发送 SET_LINE_CODING USB 命令, 或使用 DLL 可配置客户定制波特率。更多信息, 请参见第 2.0 节“配置”。

1.3.4 硬件流控制

硬件流控制使用 $\overline{\text{RTS}}$ 和 $\overline{\text{CTS}}$ 引脚作为两个器件间的握手信号。通常，一个器件的 $\overline{\text{RTS}}$ 引脚连接到另外一个器件的 $\overline{\text{CTS}}$ 引脚。

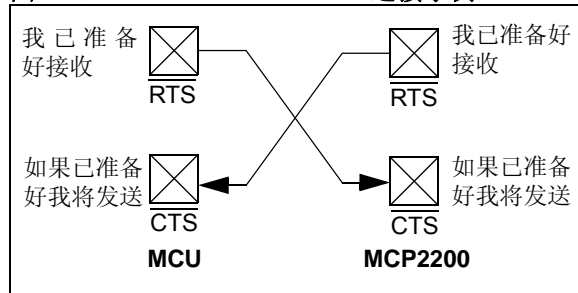
$\overline{\text{RTS}}$ 为低电平有效输出，当器件可以接收数据时，通过将此引脚驱动为低电平来通知另外一个器件。MCP2200 的 $\overline{\text{RTS}}$ 变为无效（高电平）的跳变点为 63 个字符。这比“缓冲器满”少了一个字符。

$\overline{\text{CTS}}$ 为低电平有效输入，用于指示 MCP2200 可以发送数据。MCP2200 在载入和发送 UART 数据前将检测 $\overline{\text{CTS}}$ 。若该引脚在传送器件为有效，则传送会继续。请参见图 1-1。

1.3.4.1 禁止流控制

如果缓冲器满，那么缓冲器指针不会递增（或复位成零）。因此，如果禁止硬件流控制，那么发生上溢（例如，未处理接收到的第 65 个字符），则最新接收到的数据将覆盖掉缓冲器最后位置的字符。

图 1-1: $\overline{\text{RTS}}/\overline{\text{CTS}}$ 连接示例



公式 1-1: 计算实际波特率

$$\text{实际波特率} = \frac{12\text{MHz}}{\text{int}(x)}$$

其中:

$$x = \frac{12\text{MHz}}{\text{期望的波特率}}$$

表 1-3: UART 主波特率

期望的波特率	实际波特率	误差 %
300	300	0.00%
1200	1200	0.00%
2400	2400	0.00%
4800	4800	0.00%
9600	9600	0.00%
19200	19200	0.00%
38400	38339	0.16%
57600	57692	0.16%
115200	115385	0.16%
230400	230769	0.16%
460800	461538	0.16%
921600	923077	0.16%

1.4 USB 协议控制器

MCP2200 的 USB 控制器兼容全速 USB 2.0。

- 复合设备 (CDC + HID):
 - CDC: USB 至 UART 通信
 - HID: I/O 控制, EEPROM 读取和初始化配置
- 128 字节缓冲器处理任何 UART 波特率的数据吞吐:
 - 64 字节用于发送
 - 64 字节用于接收
- 完全可配置的 VID 和 PID 分配和描述符（并保存在芯片内部）。
- 总线供电或自供电

1.4.1 描述符

使用提供的 PC 界面进行配置时，MCP2200 保存描述符。

1.4.2 挂起和恢复状态

USB 挂起和恢复信号用于支持 MCP2200 电源管理功能。当在总线上检测到挂起信号时器件进入挂起模式。当发生下列任意事件时，MCP2200 退出挂起模式：

1. 检测到或产生恢复信号
2. 检测到 USB 复位信号
3. 器件复位

1.5 USB 收发器

MCP2200 具有内置的 USB 2.0 全速收发器，并在内部连接到 USB 模块。

USB 收发器从 V_{USB} 引脚获取电源， V_{USB} 引脚在内部连接到 3.3V 稳压器。当 V_{USB} 通过高质量的陶瓷电容在本地进行旁路时，可获得最好的电信号质量。

1.5.1 内部上拉电阻

MCP2200 器件内部集成了上拉电阻，以满足全速 USB 的设计要求。

1.5.1.1 仅通过总线供电

在仅通过总线供电模式，应用所需的所有电源均通过 USB 供给（图 1-2）。对于器件来说，这是最简单而有效的供电方式。

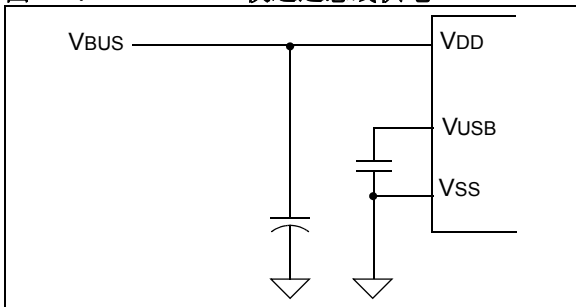
为满足 USB 2.0 规范关于瞬间浪涌电流的要求， V_{BUS} 和地之间的总有效电容不能超过 $10\ \mu\text{F}$ 。如果超过 $10\ \mu\text{F}$ ，那么需采用限制浪涌电流的措施。

根据 USB 2.0 规范，所有 USB 器件必需支持低功率挂起模式。在 USB 挂起模式，器件通过 USB 电缆从 $5V\ V_{BUS}$ 线上汲取的电流不能超过 $500\ \mu\text{A}$ （对于高功率并具有远端唤醒功能的器件，该电流不能超过 $2.5\ \text{mA}$ ）。

主机在超过 $3\ \text{ms}$ 的时间内停止所有发送到器件的 USB 信号而通知 USB 器件进入挂起模式。

在 USB 挂起模式时， $D+$ 或 $D-$ 上拉电阻仍保持有效，因此消耗部分可允许的挂起电流（ $500\ \mu\text{A}/2.5\ \text{mA}$ ）。

图 1-2: 仅通过总线供电



1.6 GPIO 模块

GPIO 模块为标准 8 位 I/O 端口。

1.6.1 可配置引脚功能

这些引脚可配置成：

- GPIO——单独配置成通用输入或输出
- SSPND——USB 挂起状态
- USBCFG——指示 USB 配置状态
- RxLED——指示 USB 接收数据
- TxLED——指示 USB 发送数据

1.6.1.1 SSPND 引脚功能

SSPND 引脚（如果使能）反映了 USB 状态（挂起 / 恢复）。当 USB 主机发出挂起状态时该引脚驱动成“低电平”。同样，在到达恢复状态后，该引脚驱动成“高电平”。

当 USB 通信挂起时，该引脚允许应用进入低功耗模式，并在 USB 活动恢复后切换成完全有效状态。

1.6.1.2 USBCFG 引脚功能

USBCFG 引脚（如果使能）在上电或复位后开始输出“低电平”，在器件成功配置成 USB 后，该引脚输出“高电平”。当处于挂起模式时，该引脚输出“低电平”，而处于 USB 恢复模式时，输出“高电平”。

1.6.1.3 RxLED 引脚功能（输入报文）

引脚名称中的“Rx”是相对于 USB 主机的。RxLED 引脚为 USB “输入”报文的指示器。

该引脚在一定时间周期（可配置成 $\sim 100\ \text{ms}$ 或 $\sim 200\ \text{ms}$ ）内输出低脉冲，或者在 USB 主机在接收到每个报文（输入报文）后翻转到相反的状态。这允许应用对报文数量进行计数，或者对 USB 通信提供直观的指示。

1.6.1.4 TxLED 引脚功能（输出报文）

引脚名称中的“Tx”是相对于 USB 主机的。TxLED 引脚为 USB “输出”报文的指示器。

该引脚在一定时间周期（可配置成 $\sim 100\ \text{ms}$ 或 $\sim 200\ \text{ms}$ ）内输出低脉冲，或者在 USB 主机在发送每个报文（输出报文）后翻转到相反的状态。这允许应用对报文数量进行计数，或者对 USB 通信提供直观的指示。

1.7 EEPROM 模块

EEPROM 模块为 256 字节的非易失性存储器阵列。可通过 USB 主机命令访问存储器单元以进行读/写操作。关于 EEPROM 读写的详细信息，请参见第 2.0 节“配置”。

主机需等待写周期完成，并通过读回字节来校验写字节是否正确。

1.8 复位 / 上电复位 (POR)

1.8.1 RESET 引脚

$\overline{\text{RST}}$ 引脚提供了触发器件外部复位的方法。通过将该引脚保持为低电平来产生复位。在器件的复位信号路径中有噪声滤波器，可以检测并滤掉小的脉冲。

1.8.2 POR

当 V_{DD} 上升并超过一定的门限时，芯片内部产生上电复位脉冲。这允许器件在 V_{DD} 合适工作时进入初始化状态。

为充分利用 POR 电路，可将 $\overline{\text{RST}}$ 引脚通过电阻（1 k Ω 至 10 k Ω 阻值）连接到 V_{DD} 。这将省掉通常在上电复位延迟电路所需的外部 RC 器件。

当器件开始正常工作（例如，退出复位条件）时，必须确保并满足器件正常工作所需的各种参数（例如电压、频率和温度等）。如果这些条件无法满足，则器件将保持复位状态，直到满足了这些条件为止。

1.9 振荡器

输入时钟必须为 12 MHz，以提供 USB 模块工作所需的合适频率。

USB 全速标称速率为 12 Mb/s，输入时钟的精度为 $\pm 0.25\%$ （最大值为 2,500 ppm）。

图 1-3: 使用石英晶体时的工作情形

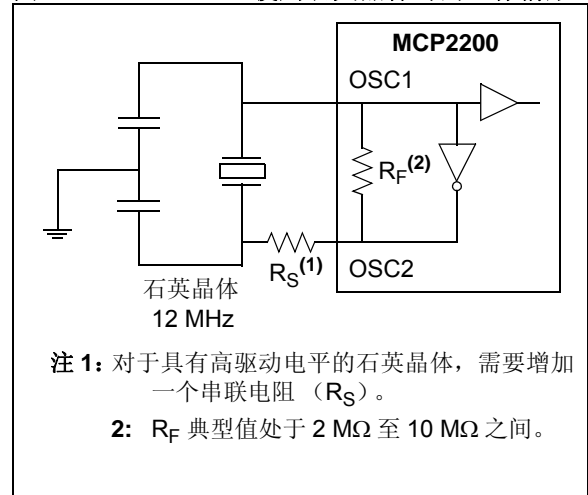
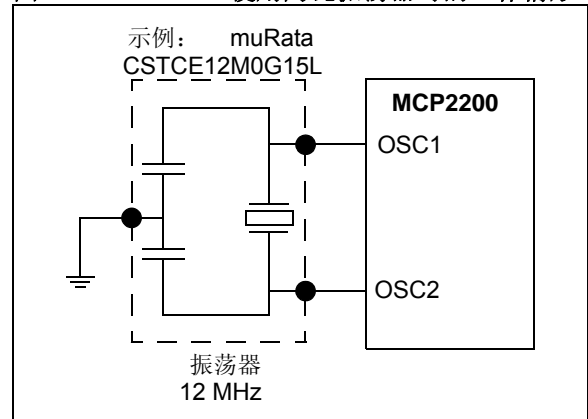


图 1-4: 使用陶瓷振荡器时的工作情形



MCP2200

2.0 配置

通过使用 HID 接口写特定的命令来对 MCP2200 进行配置。可利用 Microchip 提供的配置工具来进行配置。或者使用 MCP2200 产品页面上提供的 DLL 来编写客户定制的配置工具。

2.1 配置工具

Microchip 提供的配置工具允许用户将 MCP2200 配置成客户所需的默认值。配置工具（图 2-1）连接到器件的 HID 接口，从而可以设置其所有可配置的功能。

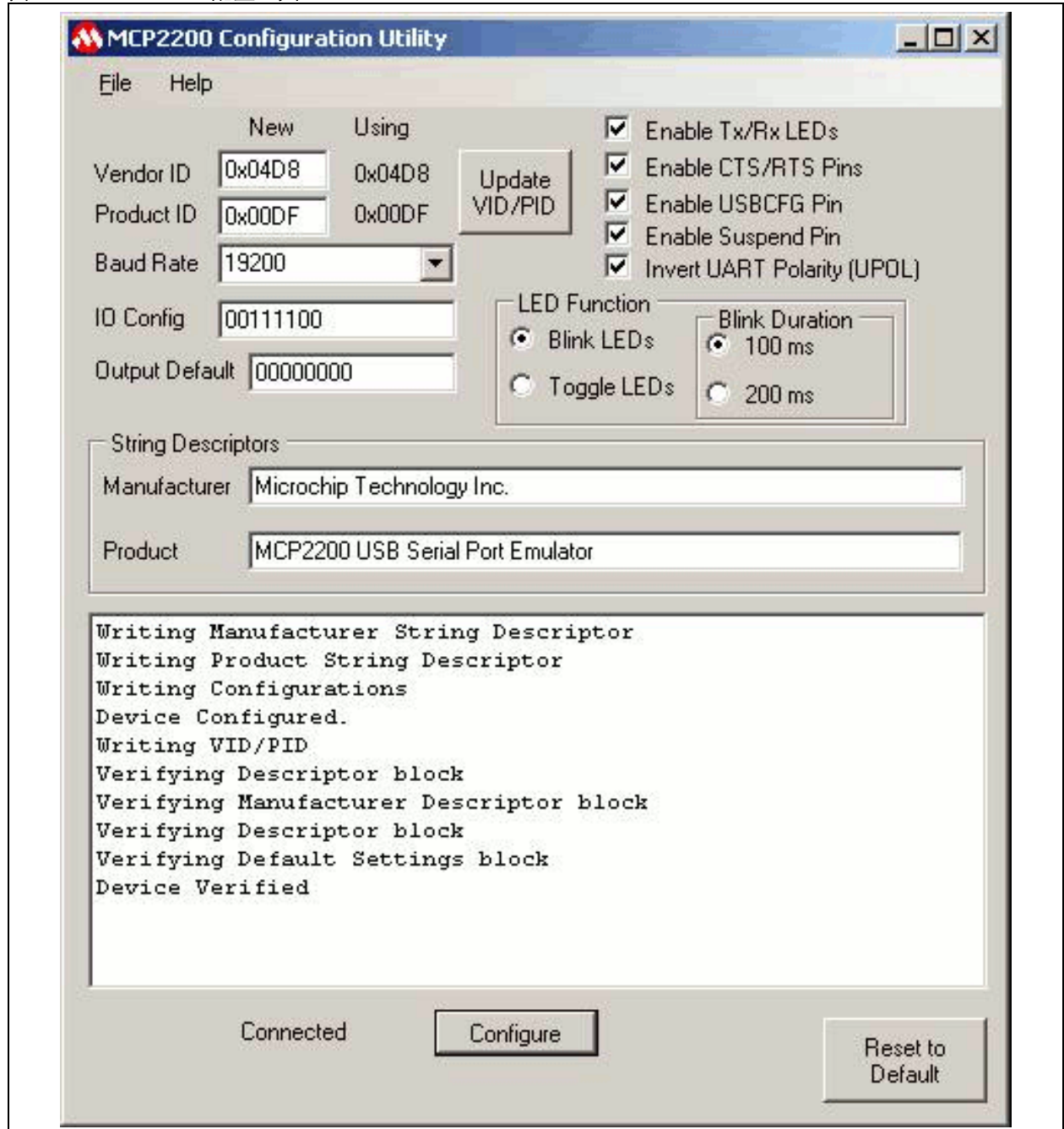
2.2 串行字符串

MCP2200 在工厂出厂时已提供串行化的 USB 串行字符串。

表 2-1: 配置说明

配置名称	说明
供应商 ID (0x04D8)	USB 联盟分配给 Microchip 的 USB 供应商标识。
产品 ID (0x00DF)	Microchip 分配的器件 ID。器件可用于现有设备，Microchip 可根据客户需求分配一个客户定制的 PID。
波特率	根据列出的主波特率设置 UART 波特率。关于非主波特率的设置，请参见 UART 一节。
IO 配置	单独配置 I/O 端口为输入或输出。
IO 默认值	单独配置输出引脚的默认输出状态。
Tx/Rx LED	使能 / 禁止 GP6 和 GP7 引脚，使其具有 USB 通信指示功能。当配置为通信指示功能时，该引脚为低电平有效。
硬件流控制	使能 / 禁止 CTS 和 RTS 流控制。
USBCFG 引脚	使能 / 禁止 GP1 引脚作为 USB 配置状态指示。
挂起引脚	使能 / 禁止 GP0 引脚作为 USB 挂起状态引脚。
反转检测	使能 / 禁止 UART 线路状态： <ul style="list-style-type: none">- 正常 —— Tx/Rx 空闲为高电平；$\overline{\text{CTS/RTS}}$ 低电平有效- 反转 —— Tx/Rx 空闲为低电平；$\overline{\text{CTS/RTS}}$ 高电平有效
制造商字符串	USB 生产厂家字符串。
产品字符串	USB 产品字符串。

图 2-1: 配置工具



2.3 简单配置和 I/O DLL

Microchip 提供 DLL 以帮助用户设计自己的配置器。如何将 DLL 与 Visual C++ 项目关联的详细信息，请参见 MCP2200 产品页面的文档。

2.3.1 简单 I/O DLL 调用

DLL 提供的下列函数可以器件配置和 I/O 端口控制。

2.3.1.1 初始化

```
void InitMCP2200(VID, PID)
bool IsConnected()
```

2.3.1.2 配置（仅需配置一次，存储在非易失性存储器中）

```
bool ConfigureIOPins(mask)
bool fnRxLED (On/Off, Toggle/Blink, 100/200mS)
bool fnTxLED (On/Off, Toggle/Blink, 100/200mS)
bool fnHardwareFlowControl (On/Off)
bool fnUSBcfg(on/off)
bool fnSuspend (on/off)
bool SetBaudRate (baudrate)
bool ConfigureAll (TRISmask, RxLED, TxLED, RxTGL, TxTGL, LEDX, FLOW, USBCFG, SSPND, BaudRate)
```

2.3.1.3 I/O 控制

```
bool ClearPin(pinnumber)
bool ReadPin(pinnumber)
bool SetPort (portValue)
bool ReadPort(*portValue)
bool WriteEEPROM (Address, Data)
bool ReadEEPROM (Address)
```

2.3.1.4 总结

Summary:

```
SimpleIOClass::InitMCP2200 (unsigned int VendorID, unsigned int ProductID)
bool SimpleIOClass::ConfigureMCP2200 (unsigned char IOMap, unsigned long BaudRate, unsigned int RxLED, unsigned int TxLED, bool Hardware Flow Control, bool USBCFG pin function, bool Suspend pin function)
bool SimpleIOClass::SetPin(unsigned int pin)
bool SimpleIOClass::ClearPin(unsigned int pin)
bool SimpleIOClass::ReadPin(unsigned int pin, unsigned int *returnvalue)
bool SimpleIOClass::WritePort(unsigned int value)
bool SimpleIOClass::ReadPort(unsigned int *returnvalue)
```

While ConfigureMCP2200 configures the device with one call, it may also be configured one parameter at a time:

```
bool SimpleIOClass::fnRxLED (unsigned int mode)
bool SimpleIOClass::fnTxLED (unsigned int mode)
bool SimpleIOClass::fnHardwareFlowControl (unsigned int onOff)
bool SimpleIOClass::fnUSBCFG (unsigned int onOff)
bool SimpleIOClass::fnSuspend (unsigned int onOff)
bool SimpleIOClass::fnSetBaudRate (unsigned long BaudRateParam)
bool SimpleIOClass::ConfigureIO (unsigned char IOMap)
```

Constants:

```
const unsigned int OFF = 0;
const unsigned int ON = 1;
const unsigned int TOGGLE = 3;
const unsigned int BLINKSLOW = 4;
const unsigned int BLINKFAST = 5;
```

2.3.1.5 InitMCP2200

```
SimpleIOClass::InitMCP2200 (unsigned int VendorID, unsigned int ProductID)
```

Configures the Simple IO class for a specific Vendor and product ID.

Parameters:

- Vendor ID - Assigned by USB IF (www.usb.org)
- Product ID - Assigned by the Vendor ID Holder

Returns:

none

Example:

```
InitMCP2200 (0x04D8, 0x00DF);
```

2.3.1.6 ConfigureMCP2200

```
bool SimpleIOClass::ConfigureMCP2200 (unsigned char IOMap, unsigned long BaudRate, unsigned int RxLED, unsigned int TxLED, bool Hardware Flow Control, bool USBCFG pin function, bool Suspend pin function)
```

Configures the device's default baudrate, GPIO configuration and pin functions. Other functions set each parameter one at a time. This configures the part in one call.

Precondition:

The Vendor and Product ID must have been specified by SimpleIOInit.

Parameters:

IOMap - A byte which represents the input/output state of the pins (each bit may be either a 1 for input, and 0 for output).
Baudrate -
RxLED & TxLED - constant OFF, TOGGLE, BLINKSLOW, BLINKFAST
Boolean - HWFlow control, USBCFG, Suspend

Returns:

Function returns true if the transmission is successful, returns False if there the transmission fails.

Example:

```
<code>

    if (SimpleIOClass::ConfigureMCP2200(0x43,
9600, BLINKSLOW, BLINKFAST, false, false,
false) == SUCCESS)
    lblStatusBar->Text = "Success";
    else
    lblStatusBar->Text = "Invalid command
"
</code>
```

2.3.1.7 fnRxLED

bool SimpleIOClass::fnRxLED (unsigned int mode)

Summary:

Configures the RxLED pin function.

Description:

Sets the

Precondition:

The Vendor and Product ID must have been specified by SimpleIOInit.

Parameters:

mode (constant): OFF, TOGGLE, BLINKSLOW, BLINKFAST

Returns:

Function returns true if the transmission is successful, returns False if there the transmission fails.

Error code logged in LastError.

Example:

```
<code>

    if (SimpleIOClass::fnRxLED(BLINKFAST) ==
SUCCESS)
    lblStatusBar->Text = "Success";
    else
    lblStatusBar->Text = "Invalid command
" + SimpleIOClass::LastError;
</code>
```

2.3.1.8 fnTxLED

bool SimpleIOClass::fnTxLED (unsigned int mode)

Summary:

Configures the TxLED pin function.

Description:

Sets the

Precondition:

The Vendor and Product ID must have been specified by SimpleIOInit.

Parameters:

mode (constant): OFF, TOGGLE, BLINKSLOW, BLINKFAST

Returns:

Function returns true if the transmission is successful, returns False if there the transmission fails.

Error code logged in LastError.

Example:

```
<code>

    if (SimpleIOClass::fnTxLED(BLINKFAST) ==
SUCCESS)
    lblStatusBar->Text = "Success";
    else
    lblStatusBar->Text = "Invalid command
" + SimpleIOClass::LastError;
</code>
```

2.3.1.9 fnHardwareFlowControl

bool SimpleIOClass::fnHardwareFlowControl (unsigned int onOff)

Summary:

Configures the device.

Description:

Sets the

Precondition:

The Vendor and Product ID must have been specified by SimpleIOInit.

Parameters:

IOMap - An array of configuration parameters, one byte per IO Line

Returns:

Function returns true if the transmission is successful, returns False if there the transmission fails.

MCP2200

Example:

```
<code>
if
(SimpleIOClass::ConfigureMCP2200(OutputPacket
Buffer) == SUCCESS)
lblStatusBar->Text = "Success";
else
    lblStatusBar->Text = "Invalid command
" + SimpleIOClass::LastError;
</code>
```

2.3.1.10 fnUSBCFG

bool SimpleIOClass::fnUSBCFG (unsigned int onOff)

Summary:

Configures the USBCFG pin function.

Precondition:

The Vendor and Product ID must have been specified by SimpleIOInit.

Parameters:

onOff (constant): ON or OFF.

Returns:

Function returns true if the transmission is successful, returns False if there the transmission fails.

Example:

```
<code>
if
(SimpleIOClass::ConfigureMCP2200(OutputPacket
Buffer) == SUCCESS)
    lblStatusBar->Text = "Success";
else
    lblStatusBar->Text = "Invalid command
" + SimpleIOClass::LastError;
</code>
```

Remarks:

Error code is returned in LastError

2.3.1.11 fnSuspend

bool SimpleIOClass::fnSuspend (unsigned int onOff)

Summary:

Configures the SSPND function

Precondition:

The Vendor and Product ID must have been specified by SimpleIOInit.

Parameters:

onOff (constant): ON or OFF.

Returns:

Function returns true if the transmission is successful, returns False if there the transmission fails.

Example:

```
<code>
if
(SimpleIOClass::ConfigureMCP2200(OutputPacket
Buffer) == SUCCESS)
    lblStatusBar->Text = "Success";
else
    lblStatusBar->Text = "Invalid command
" + SimpleIOClass::LastError;
</code>
```

Remarks:

Error code is returned in LastError

2.3.1.12 fnSetBaudRate

bool SimpleIOClass::fnSetBaudRate (unsigned long BaudRateParam)

Summary:

Configures the device.

Precondition:

The Vendor and Product ID must have been specified by SimpleIOInit.

Parameters:

IOMap - An array of configuration parameters, one byte per IO Line

Returns:

Function returns true if the transmission is successful, returns False if there the transmission fails.

Example:

```
<code>
if
(SimpleIOClass::ConfigureMCP2200(OutputPacket
Buffer) == SUCCESS)
    lblStatusBar->Text = "Success";
else
    lblStatusBar->Text = "Invalid command
" + SimpleIOClass::LastError;
</code>
```

Remarks:

Error code is returned in LastError

2.3.1.13 ConfigureIO

bool SimpleIOClass::ConfigureIO (unsigned char IOMap)

Summary:

Configures the IO pins for Digital Input, Digital Output

Description:

IO Pins can be configured as Digital Input, Digital Output

Precondition:

The Vendor and Product ID must have been specified by SimpleIOInit.

Parameters:

IOMap - one byte, with each bit corresponding to each GP pin. 0 for output, 1 for input.

Returns:

Function returns true if the transmission is successful, returns False if there the transmission fails.

Example:

```
<code>
    if
    (SimpleIOClass::ConfigureGPIO(OutputPacketBuf
fer) == SUCCESS)
        lblStatusBar->Text = "Success";
    else
        lblStatusBar->Text = "Invalid command
" + SimpleIOClass::LastError;
</code>
```

2.3.1.14 SetPin

bool SimpleIOClass::SetPin(unsigned int pin)

Summary:

Sets the specified pin.

Description:

Sets the specified pin to one.

Precondition:

Must have previously been configured as an output via a ConfigureGPIO call.

Parameters:

pin - The pin number to set (0-7)

Returns:

Function returns true if the transmission is successful, returns False if there the transmission fails.

Example:

```
<code>
    if (SimpleIOClass::SetPin (2))
    {
        lblStatusBar->Text = "Success";
    }
    else
        lblStatusBar->Text = "Invalid command
" + SimpleIOClass::LastError;
</code>
```

Remarks:

none

2.3.1.15 ClearPin

bool SimpleIOClass::ClearPin(unsigned int pin)

Summary:

Clears the specified pin.

Description:

Sets the specified pin to zero.

Precondition:

Must have previously been configured as an output via a ConfigureGPIO call.

Parameters:

pin - The pin number to set (0-7)

Returns:

Function returns true if the transmission is successful, returns False if there the transmission fails.

Example:

```
<code>
    if (SimpleIOClass::ClearPin (2))
    {
        lblStatusBar->Text = "Success";
    }
    else
        lblStatusBar->Text = "Invalid command
" + SimpleIOClass::LastError;
</code>
```

Remarks:

none

2.3.1.16 ReadPin

bool SimpleIOClass::ReadPin(unsigned int pin, unsigned int *returnvalue)

Summary:

Reads the specified pin.

Description:

Reads the specified pin and returns the value in returnvalue. If the pin has been configured as Digital Input, the return value will be either 0 or 1. If the pin has been configured as Analog Input, the pin will be read by the ADC and return a 10 bit value, right justified.

Precondition:

Must have previously been configured as an input via a ConfigureGPIO call.

Parameters:

pin - The pin number to set (0-7)

returnvalue - the value read on the pin (0 or 1)

Returns:

true if the pin was successfully read.
false if the pin was not read (not configured as an input).

Example:

```
<code>
    unsigned int rv;
    if (SimpleIOClass::ReadGPIOOn (0, &rv))
    {
        lblStatusBar->Text = "Success";
    }
    else
        lblStatusBar->Text = "Invalid command
" + SimpleIOClass::LastError;
</code>
```

2.3.1.17 WritePort

```
bool SimpleIOClass::WritePort(unsigned int
portValue)
```

Summary:

Writes a value to the GPIO port.

Description:

Writes the GPIO port. This provides a means to write all pins at once instead of one-at-a-time.

Precondition:

Must have previously been configured as an output via a ConfigureGPIO call.

Parameters:

portValue - Byte value to set on the port.

Returns:

Function returns true if the transmission is successful
returns False if there the transmission fails.

Example:

```
<code>
    if (SimpleIOClass::WritePort (0x5A))
    {
        lblStatusBar->Text = "Success";
    }
    else
        lblStatusBar->Text = "Invalid command
" + SimpleIOClass::LastError;
</code>
```

Remarks:

Pins configured for output returns the current state of the port.
Pins configured as input read as zero.

2.3.1.18 ReadPort

```
bool SimpleIOClass::ReadPort(unsigned int
*returnvalue)
```

Summary:

Reads the GPIO port as digital input.

Description:

Reads the GPIO port and returns the value in returnvalue. This provides a means to read all pins at once instead of one-at-a-time.

Precondition:

Must have previously been configured as an input via a ConfigureGPIO call.

Parameters:

returnvalue - the value read on the port.

Returns:

Function returns true if the read is successful
returns False if there the transmission fails.

Example:

```
<code>
    unsigned int rv;
    if (SimpleIOClass::ReadGPIOPort (&rv))
    {
        lblStatusBar->Text = "Success";
    }
    else
        lblStatusBar->Text = "Invalid command
" + SimpleIOClass::LastError;
</code>
```

Remarks:

Pins configured for output returns the current state of the port.
Pins configured as input read as zero.

3.0 电气特性

绝对最大额定值 (†)

环境温度.....	-40°C 至 +85°C
存储温度.....	-65°C 至 +150°C
VDD 相对于 VSS 的电压, PIC18F.....	-0.3V 至 +6.0V
VDD 相对于 VSS 的电压, PIC18LF.....	-0.3V 至 +4.0V
MCLR 相对于 VSS 的电压.....	-0.3V 至 +9.0V
VUSB 引脚相对于 VSS 的电压.....	-0.3V 至 +4.0V
D+ 和 D- 引脚相对于 VSS 的电压.....	-0.3V 至 (VUSB + 0.3V)
其他引脚相对于 VSS 的电压.....	-0.3V 至 (VDD + 0.3V)
总功耗 (1).....	800 mW
VSS 引脚的最大输出电流.....	95 mA
VDD 引脚的最大输入电流.....	95 mA
输入钳位电流 IK (VPIN < 0 或 VPIN > VDD).....	± 20 mA
任何 I/O 引脚的最大输出灌电流.....	25 mA
任何 I/O 引脚的最大输出拉电流.....	25 mA
所有端口的最大输出灌电流.....	90 mA
所有端口的最大输出拉电流.....	90 mA

注 1: 功耗使用以下公式计算: $P_{DIS} = V_{DD} \times \{I_{DD} - \sum I_{OH}\} + \sum \{(V_{DD} - V_{OH}) \times I_{OH}\} + \sum (V_{OL} \times I_{OL})$ 。

2: VUSB 需满足 $\leq V_{DD} + 0.3V$

†注: 如果器件运行条件超过上述各项绝对最大额定值, 可能对器件造成永久性损坏。上述参数仅是允许条件的极大值, 我们不建议使器件运行在超过或在技术规范以外的条件下运行。器件长时间工作在绝对最大额定值条件下, 其可靠性可能受到影响。

MCP2200

3.1 直流特性

直流特性		工作条件（除非另外说明）： 3.0V ≤ VDD ≤ 5.5V，且 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业温度级）					
参数编号	规范	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
D001	电源电压	VDD	3.0	—	5.5	V	
	上电复位释放电压	VPOR		1.6		V	
	上电复位重新装配（Rearm）电压			0.8		V	
D003	确保上电复位的 VDD 上升率	SVDD	0.05	—	—	V/ms	仅为设计目标 未经产品测试
D004	电源电流	IDD					
	VDD = 3.0V		—	10	12	mA	FOSC = 12 MHz, (VUSB 上具有 330 nF 电容)
	VDD = 5.0V		—	13	15	mA	
D005	待机电流	IDDS	—	9	—	μA	
输入低电压							
D031	施密特触发（GPIO）	VIL	—	—	0.2 VDD	V	3.0V ≤ VDD ≤ 5.5V
	TTL（CTS 引脚）		—	—	0.8		4.5V ≤ VDD ≤ 5.5V
输入高电压							
D041	施密特触发（GPIO）	VIH	0.8 VDD	—	VDD	V	3.0V ≤ VDD ≤ 5.5V
	TTL（RTS 引脚）		2.0	—	VDD		4.5V ≤ VDD ≤ 5.5V
输入泄漏电流							
D060	GPIO 和 CTS	IIL	—	±50	±100	nA	VSS ≤ VPIN ≤ VDD，引脚处于高阻抗
	RST			±50	±200		
	OSC1			±50	±100		
输出低电压							
D080	GPIO	VOL	—	—	0.6	V	IOL = 8.0 mA，VDD = 5.0V
			—	—	0.6		IOL = 6.0 mA，VDD = 3.3V
输出高电压							
D090	GPIO	VOH	VDD - 0.7	—	—	V	IOH = -3.5 mA，VDD = 5.0V
			VDD - 0.7	—	—		IOH = -3.0 mA，VDD = 3.3V
输出引脚容性负载特性							
D101	OSC2	COSC2	—	—	15	pF	注 1
D102	GPIO	CIO	—	—	50	pF	注 1

注 1：特性参数，未经产品测试。

图 3-1: 缓慢上升 VDD 的 POR 和 POR 重新装配

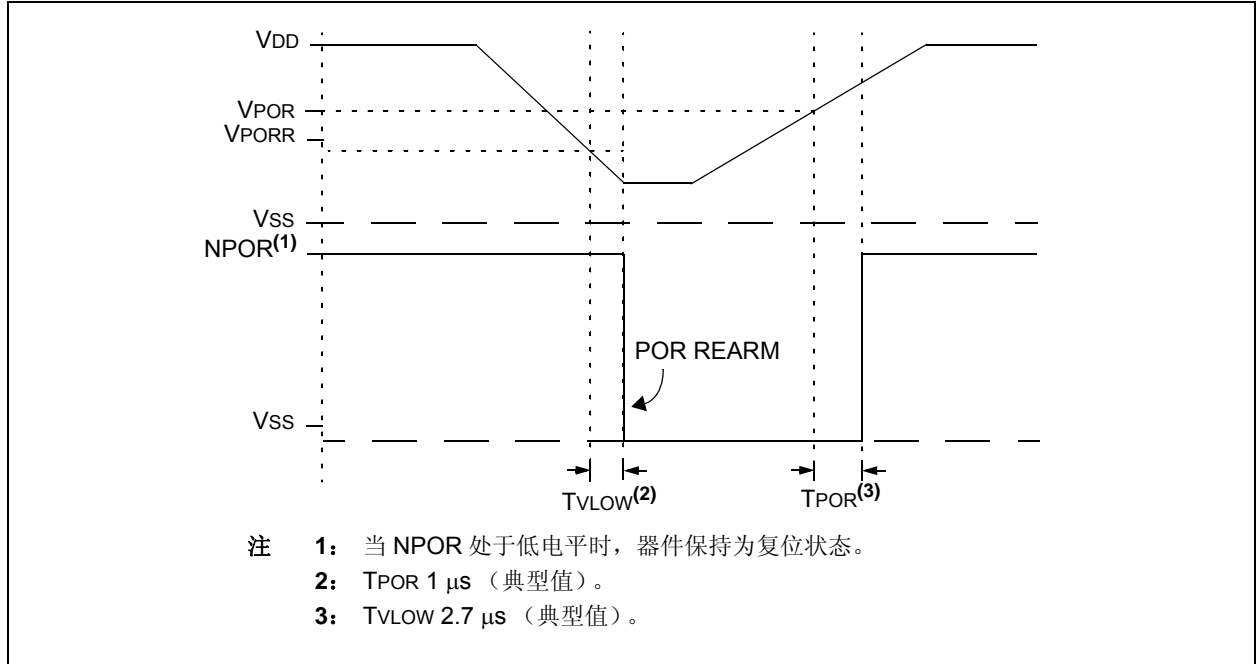


表 3-1: USB 模块规范

直流特性		工作条件 (除非另外说明): $3.0V \leq V_{DD} \leq 5.5V$, 且 $-40^{\circ}C \leq T_A \leq +85^{\circ}C$ (工业温度级)					
参数编号	规范	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
D313	USB 电压	V_{USB}	3.0	—	3.6	V	V_{USB} 引脚的电压必须满足此范围要求, 以保证 USB 正常工作
D314	引脚输入泄漏电流	I_{IL}	—	—	± 1	μ A	$V_{SS} \leq V_{PIN} \leq V_{DD}$ 引脚处于高阻抗
D315	USB 缓冲器的低输入电压	V_{ILUSB}	—	—	0.8	V	针对 V_{USB} 范围
D316	USB 缓冲器的高输入电压	V_{IHUSB}	2.0	—	—	V	针对 V_{USB} 范围
D318	差分输入电压灵敏度	V_{DIFS}	—	—	0.2	V	当 V_{CM} 满足要求时, D+ 和 D- 间的差分电压必须超过此数值。
D319	差分共模电压范围	V_{CM}	0.8	—	2.5	V	
D320	驱动器输出阻抗 (1)	Z_{OUT}	28	—	44	Ω	
D321	输出低电平	V_{OL}	0.0	—	0.3	V	1.5 k Ω 负载连接到 3.6V
D322	输出高电平	V_{OH}	2.8	—	3.6	V	1.5 k Ω 负载连接到地

注 1: 在 D+ 和 D- 信号线上已经集成有内部阻抗匹配电阻。因此在 MCP2200 系列器件和 USB 线的 D+/D- 信号路径上无需使用外部电阻、电容或磁性元件。

MCP2200

表 3-2: 散热考虑

标准工作条件（除非另外说明） 工作温度：-40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业温度级）					
参数编号	符号	规范	典型值	单位	条件
TH01	θJA	结点到环境的热阻	85.2	°C/W	20 引脚 SOIC 封装
			108.1	°C/W	20 引脚 SSOP 封装
			TBD	°C/W	20 引脚 QFN 5x5mm 封装
TH02	θJC	结点到外壳的热阻	24	°C/W	20 引脚 SOIC 封装
			24	°C/W	20 引脚 SSOP 封装
			24	°C/W	20 引脚 QFN 6x6mm 封装
TH03	TJMAX	最大结温	150	°C	
TH04	PD	功耗	—	W	PD = PINTERNAL + PI/O
TH05	PINTERNAL	内部功耗	—	W	PINTERNAL = IDD × VDD ⁽¹⁾
TH06	PI/O	I/O 功耗	—	W	PI/O = Σ (IOL * VOL) + Σ (IOH * (VDD - VOH))
TH07	PDER	降额功率	—	W	PDER = PDMAX (TJ - TA)/θJA ^(2,3)

图注： TBD = 待定。

- 注 1: IDD 为输出引脚上没有驱动任何负载，而仅运行芯片时的电流。
注 2: TA = 环境温度。
注 3: TJ = 结温。

3.2 交流特性

3.2.1 时序参数符号

可根据以下任一格式创建时序参数符号：

1. TppS2ppS

T	
F	频率
E	误差

2. TppS

T	时间
---	----

小写字母 (pp) 及其意义：

pp			
io	输入或输出引脚	osc	振荡器
rx	接收	tx	发送
bitclk	RX/TX BITCLK	RST	复位
drt	器件复位定时器		

大写字母及其意义：

S			
F	下降	P	周期
H	高电平	R	上升
I	无效 (高阻抗)	V	有效
L	低电平	Z	高阻抗

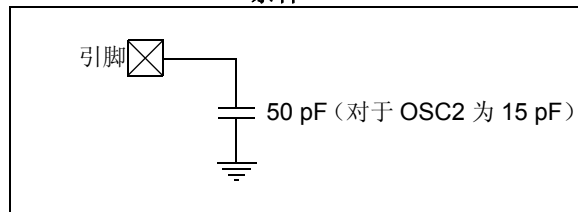
3.2.2 时序条件

除非另外说明，否则表 3-3 中所规定的工作温度和电压规范适用于所有时序规范。图 3-2 规定了时序规范的负载条件。

表 3-3: 温度和电压规范 —— 交流特性

交流特性	标准工作条件 (除非另外说明) 工作温度: $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$ 工作电压 VDD 范围见第 3.1 节“直流特性”中对直流规范参数的说明。
------	---

图 3-2: 器件时序规范所对应的负载条件



MCP2200

3.2.3 时序图及其规范

表 3-4: 复位、振荡器启动定时器和上电延时定时器参数

标准工作条件（除非另外说明） 工作温度：-40°C ≤ TA ≤ +85°C							
参数编号	规范	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
30	TRST	$\overline{\text{MCLR}}$ 脉冲宽度（低电平）	2	—	—	μs	
31	TPWRT	上电延时定时器	40	65	140	ms	
32	TOST	振荡器启动时间	—	1024	—	TOST	

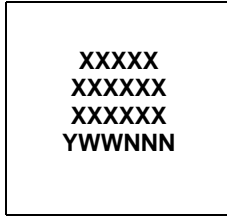
* 特性参数，未经产品测试

† 除非另外说明，否则在“典型值”栏中的数据为 5V 和 25°C 条件下的值。这些参数仅为设计目标，未经产品测试。

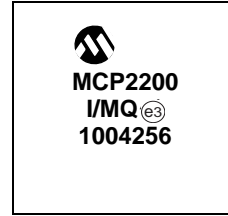
4.0 封装信息

4.1 封装标识信息

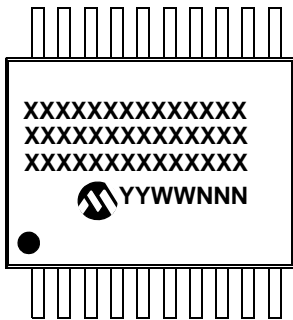
20 引脚 QFN



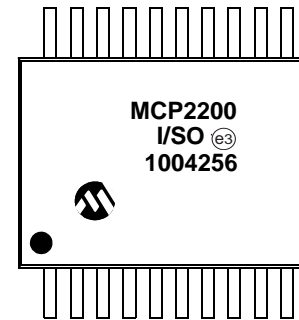
示例



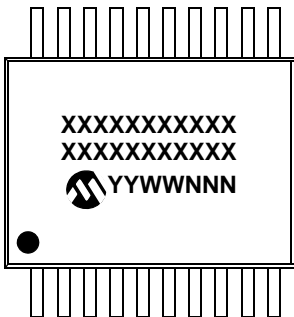
20 引脚 SOIC



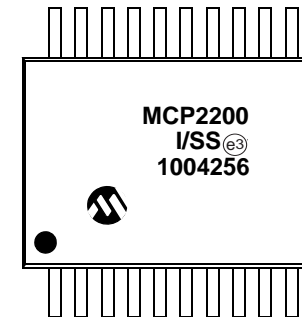
示例



20 引脚 SSOP



示例



图注:

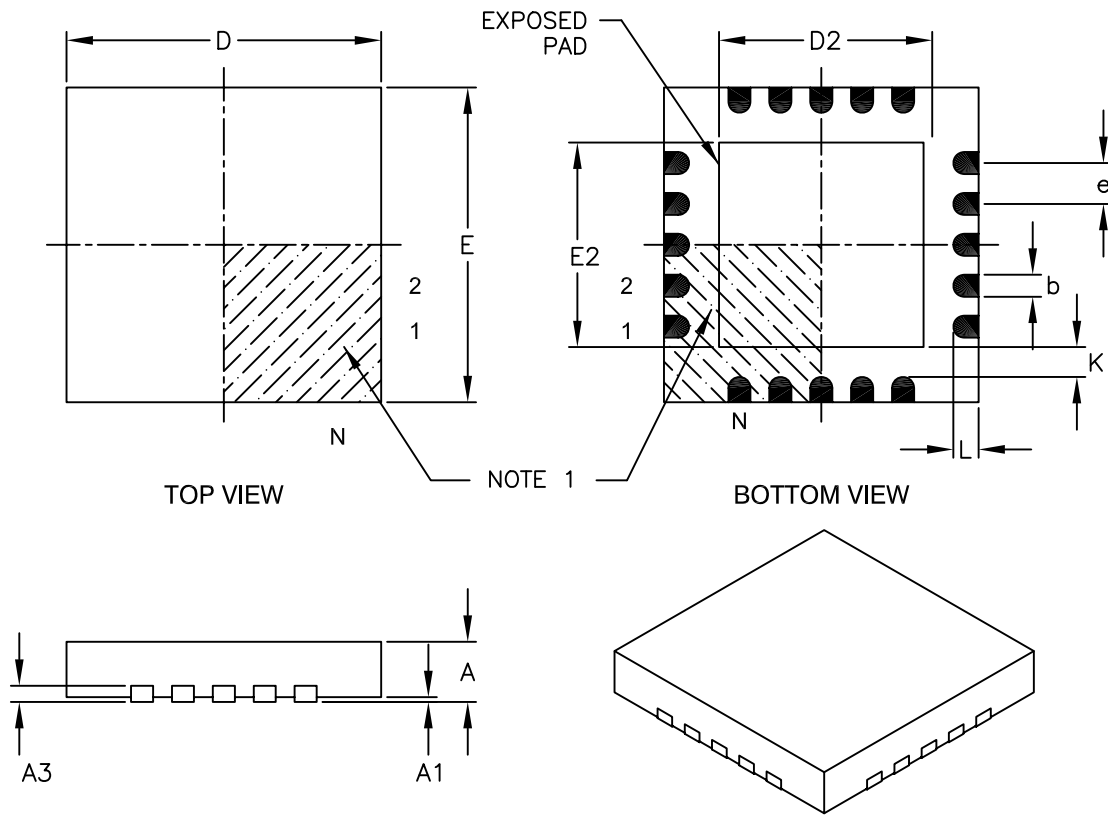
- XX...X 客户信息
- Y 年份代码（日历年的最后一位数字）
- YY 年份代码（日历年的最后两位数字）
- WW 星期代码（一月一日的星期代码为“01”）
- NNN 以字母数字排序的追踪代码
- (e3) 雾锡（Matte Tin, Sn）的 JEDEC 无铅标志
- * 表示无铅封装。JEDEC 无铅标志（(e3)）标示于此种封装的外包装上。

注: Microchip 器件编号如果无法在一行内完整标注，将换行标出，因此会限制客户指定信息的可用字符数。

MCP2200

20 引脚塑封四方扁平无引脚封装 (MQ) —— 5×5×0.9 mm 主体 [DFN]

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	20		
Pitch	e	0.65 BSC		
Overall Height	A	0.80	0.90	1.00
Standoff	A1	0.00	0.02	0.05
Contact Thickness	A3	0.20 REF		
Overall Width	E	5.00 BSC		
Exposed Pad Width	E2	3.15	3.25	3.35
Overall Length	D	5.00 BSC		
Exposed Pad Length	D2	3.15	3.25	3.35
Contact Width	b	0.25	0.30	0.35
Contact Length	L	0.35	0.40	0.45
Contact-to-Exposed Pad	K	0.20	-	-

Notes:

1. Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
2. Package is saw singulated.
3. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

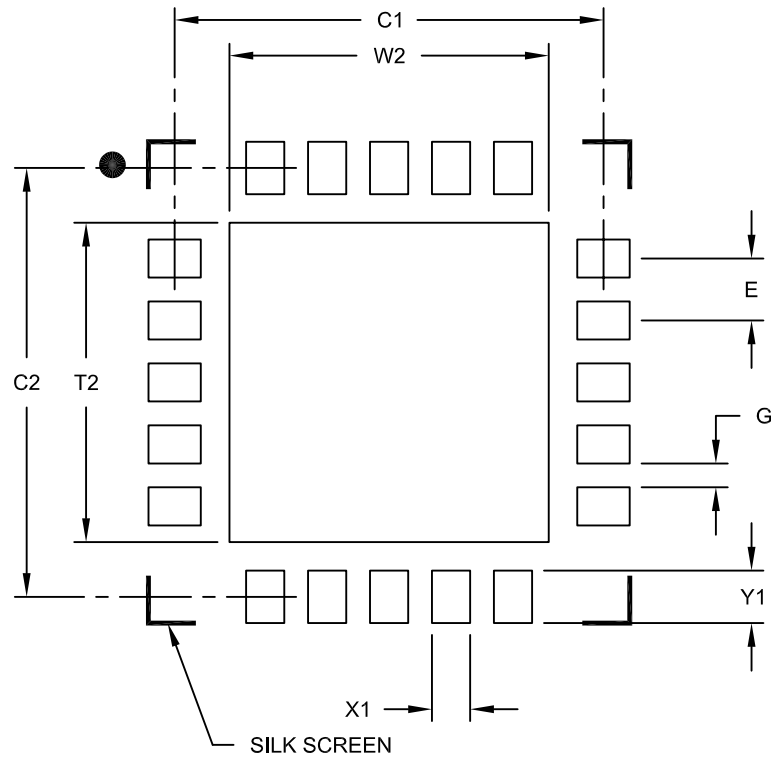
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-139B

20 引脚塑封四方扁平无引脚封装 (MQ) —— 5x5 mm 主体 [DFN]

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



RECOMMENDED LAND PATTERN

Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	0.65 BSC		
Optional Center Pad Width	W2			3.35
Optional Center Pad Length	T2			3.35
Contact Pad Spacing	C1		4.50	
Contact Pad Spacing	C2		4.50	
Contact Pad Width (X20)	X1			0.40
Contact Pad Length (X20)	Y1			0.55
Distance Between Pads	G	0.20		

Notes:

1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

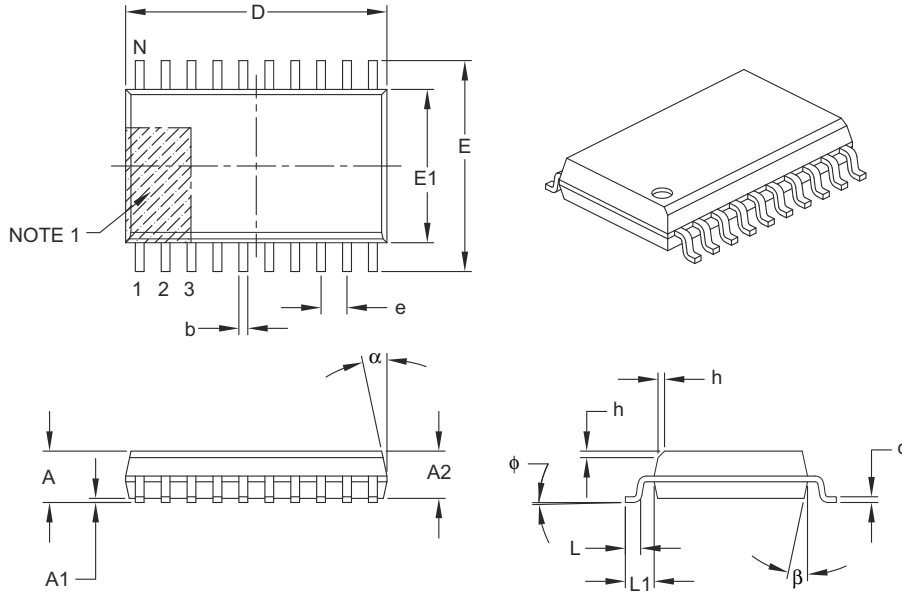
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2139A

MCP2200

20 引脚塑封窄体小外形封装 (SO) ——7.50 mm 主体 [SOIC]

注： 最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	20		
Pitch	e	1.27 BSC		
Overall Height	A	–	–	2.65
Molded Package Thickness	A2	2.05	–	–
Standoff §	A1	0.10	–	0.30
Overall Width	E	10.30 BSC		
Molded Package Width	E1	7.50 BSC		
Overall Length	D	12.80 BSC		
Chamfer (optional)	h	0.25	–	0.75
Foot Length	L	0.40	–	1.27
Footprint	L1	1.40 REF		
Foot Angle	ϕ	0°	–	8°
Lead Thickness	c	0.20	–	0.33
Lead Width	b	0.31	–	0.51
Mold Draft Angle Top	α	5°	–	15°
Mold Draft Angle Bottom	β	5°	–	15°

Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- § Significant Characteristic.
- Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed 0.15 mm per side.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

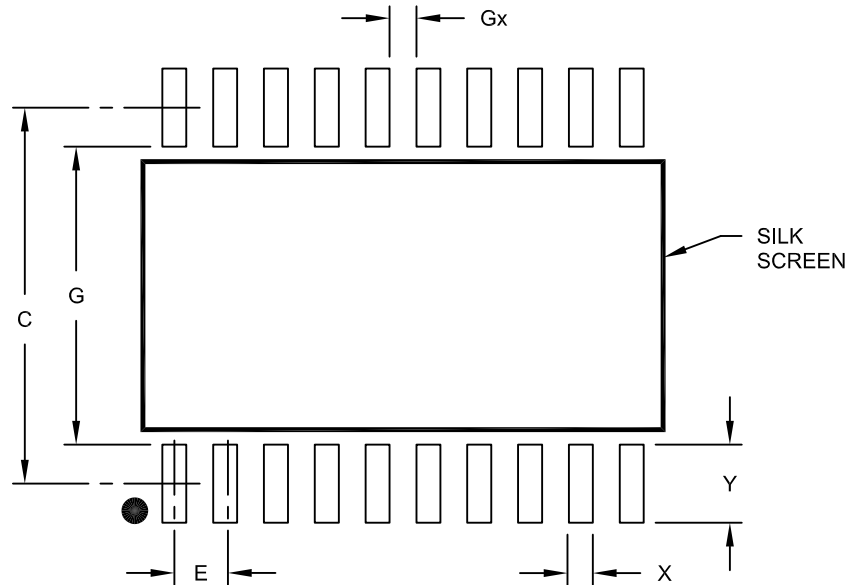
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-094B

20 引脚塑封宽体小外形封装 (SO) ——7.50 mm 主体 [SOIC]

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



RECOMMENDED LAND PATTERN

Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	1.27 BSC		
Contact Pad Spacing	C		9.40	
Contact Pad Width (X20)	X			0.60
Contact Pad Length (X20)	Y			1.95
Distance Between Pads	Gx	0.67		
Distance Between Pads	G	7.45		

Notes:

1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

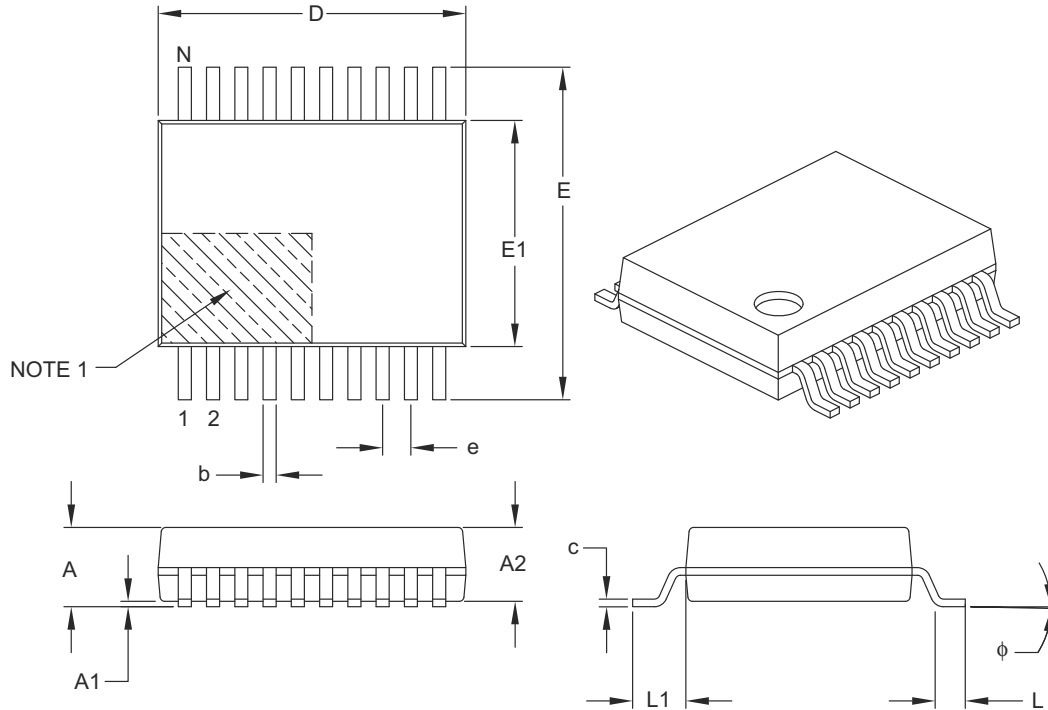
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2094A

MCP2200

20 引脚塑封缩小型小外形封装 (SS) —— 5.30 mm 主体 [SSOP]

注： 最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	20		
Pitch	e	0.65 BSC		
Overall Height	A	–	–	2.00
Molded Package Thickness	A2	1.65	1.75	1.85
Standoff	A1	0.05	–	–
Overall Width	E	7.40	7.80	8.20
Molded Package Width	E1	5.00	5.30	5.60
Overall Length	D	6.90	7.20	7.50
Foot Length	L	0.55	0.75	0.95
Footprint	L1	1.25 REF		
Lead Thickness	c	0.09	–	0.25
Foot Angle	ϕ	0°	4°	8°
Lead Width	b	0.22	–	0.38

Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed 0.20 mm per side.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

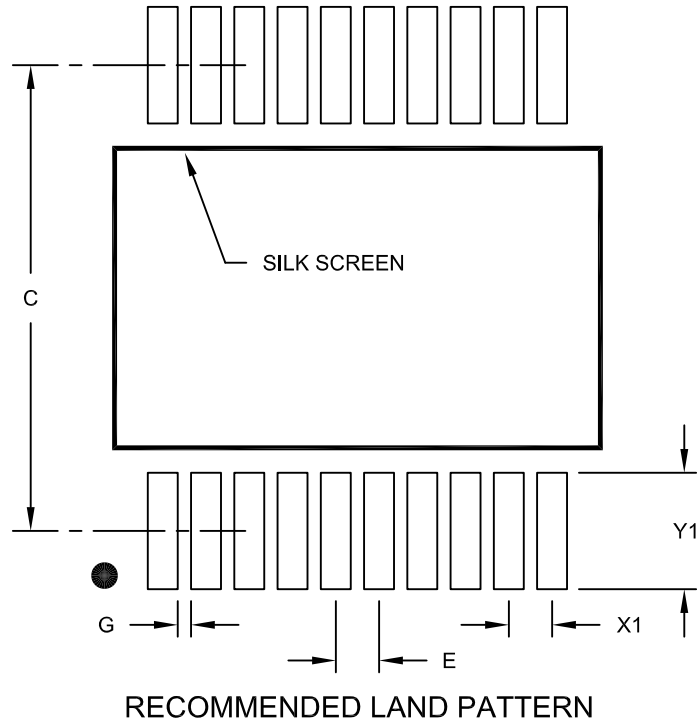
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-072B

20 引脚塑封缩小型小外形封装 (SS) —— 5.30 mm 主体 [SSOP]

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	0.65 BSC		
Contact Pad Spacing	C		7.20	
Contact Pad Width (X20)	X1			0.45
Contact Pad Length (X20)	Y1			1.75
Distance Between Pads	G	0.20		

Notes:

1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2072A

MCP2200

注:

附录 A: 版本历史

版本 A (2010 年 3 月)

- 本文档的初始版本。

MCP2200

注:

产品标识体系

欲订货或获取价格、交货等信息，请与我公司生产厂或各销售办事处联系。

器件编号	X	XX
器件	温度范围	封装
器件	MCP2200: USB 至 UART 串行转换器 MCP2200T: USB 至 UART 串行转换器 (卷带式)	
温度	I = -40°C 至 +85°C (工业级)	
封装	MQ = 塑封四方扁平无引脚封装 5x5x0.9 mm 主体 (QFN), 20 引脚 SO = 塑封宽体小外形封装——7.50 mm 主体 (SO) 20 引脚 SS = 塑封缩小型小外形封装——5.30 mm 主体 (SS) 20 引脚	

示例:	
a) MCP2200- I/MQ:	工业级温度, 20 引脚 QFN 封装。
b) MCP2200T- I/MQ:	卷带式, 工业级温度, 20 引脚 QFN 封装。
a) MCP2200- I/SO:	工业级温度, 20 引脚 SOIC 封装。
b) MCP2200T- I/SO:	卷带式, 工业级温度, 20 引脚 SOIC 封装。
a) MCP2200- I/SS:	工业级温度, 20 引脚 SSOP 封装。
b) MCP2200T- I/SS:	卷带式, 工业级温度, 20 引脚 SSOP 封装。

MCP2200

注:

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点:

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信: 在正常使用的情况下, Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前, 仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知, 所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案 (Digital Millennium Copyright Act)》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下, 能访问您的软件或其他受版权保护的成果, 您有权依据该法案提起诉讼, 从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分, 因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为为您提供便利, 它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范, 是您自身应负的责任。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保, 包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和/或生命安全应用, 一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时, 会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任, 并加以赔偿。在 Microchip 知识产权保护下, 不得暗或以其他方式转让任何许可证。

商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、dsPIC、KEELOQ、KEELOQ 徽标、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、PIC³² 徽标、rPIC 和 UNI/O 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

FilterLab、Hampshire、HI-TECH C、Linear Active Thermistor、MXDEV、MXLAB、SEEVAL 和 The Embedded Control Solutions Company 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、dsSPEAK、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、HI-TIDE、In-Circuit Serial Programming、ICSP、Mindi、MiWi、MPASM、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、mTouch、Octopus、Omniscient Code Generation、PICC、PICC-18、PICDEM、PICDEM.net、PICKIT、PICKITtail、REAL ICE、rFLAB、Select Mode、Total Endurance、TSHARC、UniWinDriver、WiperLock 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 是 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2010, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN: 978-1-60932-321-9

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949:2002 ==

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 与位于俄勒冈州 Gresham 的全球总部、设计和晶圆生产厂及位于美国加利福尼亚州和印度的设计中心均通过了 ISO/TS-16949:2002 认证。公司在 PIC[®] MCU 与 dsPIC[®] DSC、KEELOQ[®] 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和模拟产品方面的质量体系流程均符合 ISO/TS-16949:2002。此外, Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。

全球销售及服务中心

美洲

公司总部 **Corporate Office**
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277

技术支持:
<http://support.microchip.com>
网址: www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Duluth, GA

Tel: 678-957-9614
Fax: 678-957-1455

波士顿 Boston
Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 Chicago
Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

克里夫兰 Cleveland
Independence, OH
Tel: 216-447-0464
Fax: 216-447-0643

达拉斯 Dallas
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit
Farmington Hills, MI
Tel: 1-248-538-2250
Fax: 1-248-538-2260

科科莫 Kokomo
Kokomo, IN
Tel: 1-765-864-8360
Fax: 1-765-864-8387

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608

圣克拉拉 Santa Clara
Santa Clara, CA
Tel: 408-961-6444
Fax: 408-961-6445

加拿大多伦多 Toronto
Mississauga, Ontario,
Canada
Tel: 1-905-673-0699
Fax: 1-905-673-6509

亚太地区

亚太总部 **Asia Pacific Office**
Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon
Hong Kong
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

中国 - 北京
Tel: 86-10-8528-2100
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889

中国 - 重庆
Tel: 86-23-8980-9588
Fax: 86-23-8980-9500

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460
Fax: 86-25-8473-2470

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8203-2660
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

中国 - 厦门
Tel: 86-592-238-8138
Fax: 86-592-238-8130

中国 - 珠海
Tel: 86-756-321-0040
Fax: 86-756-321-0049

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-536-4818
Fax: 886-7-536-4803

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2500-6610
Fax: 886-2-2508-0102

亚太地区

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-6578-300
Fax: 886-3-6578-370

澳大利亚 Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-3090-4444
Fax: 91-80-3090-4123

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

印度 India - Pune
Tel: 91-20-2566-1512
Fax: 91-20-2566-1513

日本 Japan - Yokohama
Tel: 81-45-471-6166
Fax: 81-45-471-6122

韩国 Korea - Daegu
Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 或
82-2-558-5934

马来西亚 Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-6201-9857
Fax: 60-3-6201-9859

马来西亚 Malaysia - Penang
Tel: 60-4-227-8870
Fax: 60-4-227-4068

菲律宾 Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

新加坡 Singapore
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

泰国 Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

欧洲

奥地利 Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 Denmark-Copenhagen
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

法国 France - Paris
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

德国 Germany - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

意大利 Italy - Milan
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

荷兰 Netherlands - Drunen
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

西班牙 Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5869
Fax: 44-118-921-5820