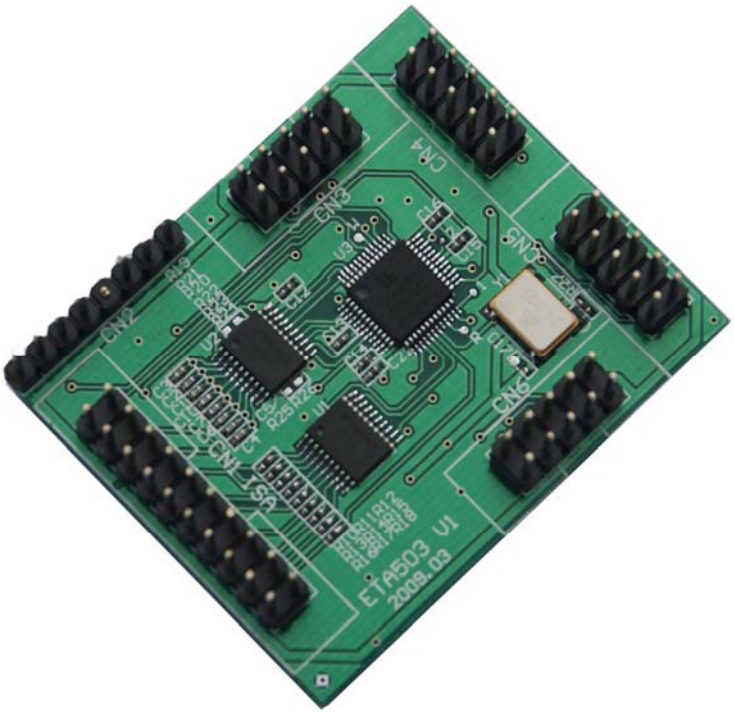
Emtronix



ETA503 串口扩展模块应用手册

感谢您购买英创信息技术有限公司的产品：**ETA503串口扩展模块。**

您可以访问英创公司网站或直接与英创公司联系以获得ETA503的其他相关资料。

英创信息技术有限公司联系方式如下：

地址：成都市高新区高朋大道5号博士创业园B座701# 邮编：610041

联系电话：028-86180660 传真：028-85141028

网址：http://www.emtronix.com 电子邮件：support@emtronix.com

1.ETA503 V1.0简介

ETA503 是基于英创公司嵌入式工控主板所特有的精简ISA总线，扩展 4 个串口的扩展电路板。该模块可以通过ISA总线在英创公司的所有嵌入式主板（X86 系列及ARM系列）中使用。ETA503 多串口扩展单元由包括 1 片 16C554 和一片逻辑控制器组成，英创公司提供针对ETA503 的驱动及应用程序范例。本文将介绍ETA503 的使用、各个接口的信号定义等。在英创公司网站文章《串口通信应用方案》中，可以得到更多串口扩展应用的信息。

2.硬件接口说明

ETA503 的硬件设计使得用户既能快速方便的对它进行评估，又能很好的融入用户自己的产品设计中。用户对 ETA503 进行评估时，可通过带线与英创嵌入式主板的精简 ISA 总线相连，以方便进行功能评估。在用户自己做应用底板时，ETA503 可以作为一个“器件”背插在用户的应用底板上，以获得最佳的数据传输性能。我们提供 ETA503 protel 形式的器件 PCB 封装，以方便用户 Layout。图 1 是 ETA503 的外观示意图。

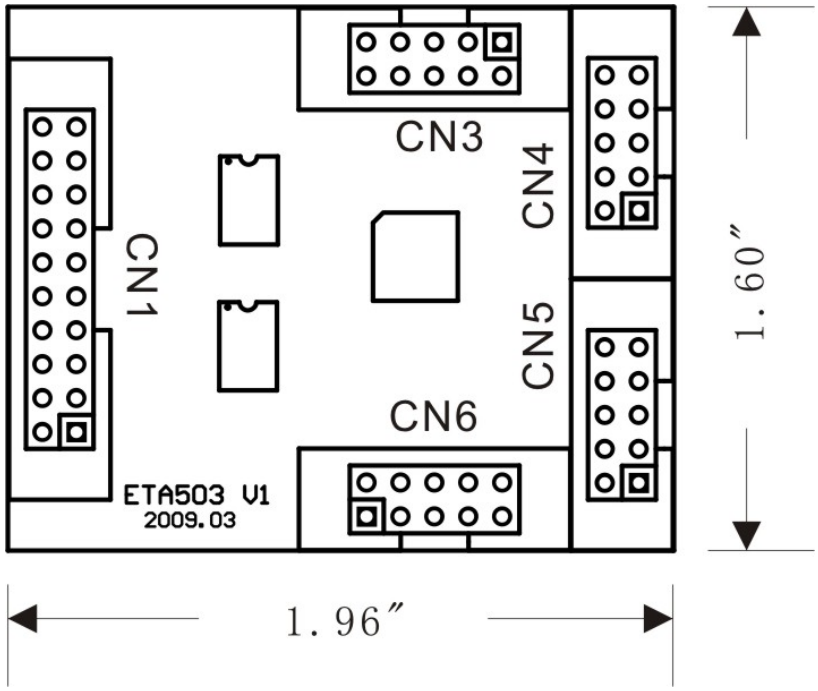


图 1：ETA503 示意图

（标注尺寸：inch（1 inch = 1000mils = 2.54cm））

CN1 为精简 ISA 总线接口，采用 20 芯 IDC 插针，可直接用带线与英创公司各嵌入式网络模块的评估底板相连接。CN1 具体信号定义如下：

信号名称及简要描述	CN1		信号名称及简要描述
	PIN#	PIN#	
RESET#，外部复位输入	1	2	SA0，地址总线
SD0，数据总线 LSB	3	4	SA1，地址总线
SD1，数据总线	5	6	SA2，地址总线
SD2，数据总线	7	8	SA3，地址总线
SD3，数据总线	9	10	SA4，地址总线
SD4，数据总线	11	12	WE#，写信号
SD5，数据总线	13	14	RD#，读信号
SD6，数据总线	15	16	CS#，片选信号
SD7，数据总线	17	18	VCC，+5V 电源输入
IRQ，中断请求输出	19	20	GND

CN3、CN4、CN4、CN6 是四个 9 线制串口，LVTTL(3.3V)电平，采用 10 芯 IDC 插针，分别对应 COM1、COM2、COM3、COM4，它们具有相同的信号定义顺序（PCB 板上方孔对应 1 脚）：

信号名称及简要描述	CN3/CN4/CN5/CN6		信号名称及简要描述
	PIN#	PIN#	
DCD#	1	2	DSR#
RXD，串行输入	3	4	RTS#
TXD，串行输出	5	6	CTS#
DTR#	7	8	RI#
GND	9	10	VCC（+5V）

3.应用说明

ETA503 可以在英创的 DOS 操作系统（X86 平台）和 WinCE 系统(ARM9 平台)中使用。在 DOS 操作系统下，我们提供了 ETA530 驱动的源码，在 WinCE 系统下，操作 ETA503 扩展串口的方法与操作板上自带串口的方法一致，使用标准的流式文件操作接口函数。下面分别介绍。

3.1 ETA503 在 DOS 操作系统中的应用

在 DOS 系统下，英创公司提供了 ETA503 的源码驱动，下面是相应 API 函数说明。

（1）int InitUART(int PortNum, RS232INIT InitConfig);

功能描述：初始化串口。

输入参数：

int PortNum　要初始化的串口序号，有效值从 0—3

RS232INIT 是一个结构体数据类型，其定义为：

```
struct RS232INIT
{
    unsigned int    BRate;
    unsigned char Mode;
};
```

unsigned int　BRate 要初始化的串口波特率代码

波特率设置值	实际通讯波特率(bps)
48	2400
24	4800
12	9600
6	19.2k
3	38.4k
2	57.6k
1	115.2k

unsigned char Mode 设置串口工作模式

数据位	停止位	校验位
COM_CHR5	COM_STOP1	COM_NOPARITY
COM_CHR6	COM_STOP2	COM_ODDPARITY
COM_CHR7		COM_EVENPARITY

COM_CHR8		

返回值：

0：初始化成功

-2：初始化串口失败

（2）int InstallUART(int PortNum);

功能描述：安装使用串口中断，对于要使用的串口，必先进行初始后，再安装该中断，才能使用。

输入参数：

int PortNum　要安装的串口序号,有效值从 0—3

返回值：

0：安装成功

（3）int UnInstallUART(int PortNum);

功能描述：卸载已安装中断的串口，如某一个串口不使用，应将其进行卸载。

输入参数：

int　PortNum　要卸载的串口序号,有效值从 0—3

返回值：

0：卸载成功

（4）int　PutOutputData(int PortNum, char abyte);

功能描述：向发送 BUFF 中填充要发送的数据，该函数是将一个字节填入指定串口的发送缓冲区中。

输入参数：

int　PortNum　要填充数据的串口序号,有效值从 0—3

char　abyte　　要发送的字符

返回值：

0：填充成功

-1：发送 BUFF 已被填满，不能填入数据

（5）int　StartSend(int PortNum);

功能描述：启动数据发送，当要发送指定的串口的数据时，调用该函数，就能启动所选定的串口数据的自动发送。之后的事情则由中断服务程序去完成。

输入参数：

int PortNum 要发送数据的串口序号,有效值从 0—3

（6）int GetInputData(int PortNum);

功能描述: 读取串口数据，用户使用该函数，从指定的串口读出所接收的数据。

输入参数：

int PortNum 要读取数据的串口序号,有效值从 0—3

返回值：

>0：读取从串口得到的数据

-1：该串口没有接收到数据

3.2 ETA503 在 WinCE 操作系统中的应用

ETA503 在 WinCE 平台中使用，当硬件配置好之后，客户需要进行一次软件配置，以让系统启动后知道扩展串口的具体配置。为此，我们设置了专门的内部命令 ETA503Set。客户可通过 Telnet 登录进主板，通过内部命令 ETA503Set 实现 ETA503 配置。运行 ETA503Set 实现的配置由命令参数决定如下：

命令	参数	实现配置
ETA503Set	0	禁止 ETA503 串口扩展
	1	扩展 4 串口或 8 串口（若 EM900 不支持 CAN）

运行 ETA503Set 后，重启系统使设置生效。下面将介绍在 WinCE 下操作串口的 API 函数。这些函数的更详细信息，可以查阅微软的在线帮助。

3.2.1 打开和关闭串口

ETA503 驱动程序采用了标准的流式设备驱动结构，和所有流式设备驱动程序一样，ETA503 扩展的串口也使用 CreatFile 函数打开，需要注意的是，在串口号名之后必需加一个冒号（:），例如，下面的代码将调用 CreatFile 函数以读写的方式打开串口 8：

```
HANDLE hComm = CreateFile(
    _T("COM8:"),
    GENERIC_READ | GENERIC_WRITE,      //允许读和写
    0,                                 //独占方式
```

```
    NULL,
    OPEN_EXISTING,                          //打开而不是创建
    0，
    NULL
    );
```

在此需要说明的是：在 CreateFile 函数的参数中，共享参数必需设置为 0，表示独占方式，安全参数必需设置为 NULL 值，模板文件参数也必需被设置成 NULL。由于在 CE 中不支持重叠 I/O 模式，因此不能在参数 dwFlagsAndAttributes 中传递 FILE_FLAG_OVERLAPPED。如果打开串口成功，将返回打开串口的句柄，否则将返回 INVALID_HANDLE_VALUE。需要注意的是，在打开串口号大于 9 的串口时，需要使用“\\$device\\COMxx”，而不是通常的“COMx:”。打开串口后，串口就已经被独占了，因此当我们不再使用打开的串口时，应及时关闭串口，此时可以 CloseHandle 函数关闭串口，例如，可以使用以下代码来关闭上面打开的串口：

```
BOOL bResult = CloseHandle(hComm);
```

3.2.2 配置串口

在实际使用串口用时，还必需配置好串口的波特率、奇偶校验和数据位等参数。CE 中提供了 GetCommState 和 SetCommState 函数，分别用于获取串口的当前参数和设置串口的参数，它们的定义如下：

```
BOOL GetCommState(
    HANDLE hFile,
    LPDCCB lpDCB );
BOOL SetCommState(
    HANDLE hFile,
    LPCDB lpDCB );
```

这两个函数都包含了相同的参数，其中参数 hFile 是输入参数，指向已打开的串口句柄；参数 lpDCB 指向 DCB 结构的指针，在 GetCommState 函数中，它属于输出参数，在 SetCommState 函数中，它属于输入参数。DBC 结构完全描述了串口的使用参数，其定如下：

```
typedef struct _DCB{
    DWORD DCBlength;          //DCB 结构大小
    DWORD BaudRate;           //波特率
    DWORD fBinary:1;          //二进制模式
    DWORD fParity:1           //进行奇偶较验
    DWORD fOutxCtsFlow:1;     //使 CTS 信号进行输出流量控制
    DWORD fOutxDSRfLOW:1;     //使 DSR 信号进行输入流量控制
    DWORD fDtrDsrFlow:1;      //DTR 流量控制
    DWORD fDsrSensitivity:1;  //DSR 敏感度
    DWORD fTXContinueOnXoff:1;//XOFF 后是否继续发送
    DWORD fOutX:1;            //使得输出 XON/XOFF 有效
    DWORD fInx:1              //使得输入 XON/XOFF 有效
    DWORD fErrorChar:1;       //允许奇偶错误替换
    DWORD fNull:1;            //允许删除 NULL
    DWORD fRtsControl:2;      //RTS 流量控制
    DWORD fAbortOnError:1     //出错时是否终止读写操作
    DWORD fDummy2:17;         //保留
    DWORD wReserved;          //当前未用，必须置为 0
    DWORD XonLim;             //XON 阀值
    DWORD XoffLim;            //XOFF 阀值
    BYTE  ByteSize;           //字符位数，4～8
    BYTE  Parity;             //奇偶校验位，0～4 分别为 no,odd,even, mark, space
    BYTE  StopBits;           //停止位，0，1，2 分别为 1，1.5，2
    Char  XonChar;            //XON 字符
    Char  XoffChar;           //XOFF 字符
    Char  ErrorChar;          //奇偶错误替换字符
    Char  EofChar;            //结束字符
    Char  EvtChar;            //事件字符
    WORD wReservedl;          //保留，未用
} DCB;
```

3.2.3.读写串口

正如使用 CreateFile 函数打开串口一样，可以使用 ReadFile 和 WriteFile 函数读取串口或向串口中写入。需要注意的是，由于从串口中读写数据的速度比较慢，因此最好的方法是用单独的线程来读写数据。虽然 CE 中不支持重叠 I/O 操作，但还是可以分别用单独的线程去地读写串口。同时 CE 还提供了 WaitCommEvent 函数，该函数将阻塞线程，直到预先设置的串口事件中的某一事件发生，在我们封装的 CCESerial 类中即是使用在一个线程中 WaitCommEvent 函数来等待数据接收。在使用串口事件之前，还需要了解如下三个函数：

BOOL GetCommMack(HANDLE hFile, LPDWORD lpEvtMadsk);

BOOL SetCommMask(HANDLE hFile, DWORD dwEvtMask);

BOOL WaitCommEvent(HANDLE hFile, LPDWORD lpEvtMask, LPOVERLAPPED lpoverlapped);

GetCommMask 函数用于得到串口已经设置了的串口事件，参数 hFile 指定已打开的串口句柄，参数 lpEvtMask 用于存取得到的串口事件集。

SetCommMask 函数的功能与 GetCommMask 函数相反，用于设置串口事件集。

WairCommEvent 函数用于等待预先设置的串口事件中的某一事件发生。参数 lpEvtMask 用于存储已经发生的事件;参数 lpOverlaped 必须设置为 NULL,因此在 CE 中不支持重叠结构。上面三个函数中的第二个参数，也就是串口事件集，它可以是下表中的某个值或其中几个值的组合。

EV_BREAK	检测到中断发生
EV_CTS	CTS 改变了状态
EV_DSR	DSR 信号改变了状态
EV_ERR	串口驱动程序检测到了错误
EV_RING	检测到振铃
EV_RLSD	RLSD 行改变了状态
EV_RXCHAR	接收到一个字符
EV_RXFLAG	接收到一个事件字符
EV_TXEMPTY	在输出缓冲区中的最后一个字符被发生

3.2.4. 设置端口读写超时

在调用 ReadFile 和 WrireFile 函数从串口读取数据和写入数据时，WINCE 提供了超时机制，也就是设置了等待它们返回的时间长度。设置串口超时函数 SetCommTimeouts 的定义如下：

BOOL SetCommTimeouts(HANDLE hFile, LPCOMMTIMEOUTS lpCommTimeouts)l

参数 hFile 指向已经打开的串口句柄。参数 lpCommTimeouts 指向 COMMTIMEOUTS 结构，设置新的超时值。COMMTIMEOUTS 结构定义如下：

```
type struct _COMMTIMEOUTS{
  DWORD ReadIntervalTimeout;
DWORD ReadTotalTimeoutMultiplier;
DWORD ReadTotalTimeoutConstant;
DWORD WriteTotalTimeoutMultiploer;
DWORD WriteTotalTimeoutConstant;
}COMMTIMEOUTS, *LPCOMMTIMEOUTS;
```

读超时的计算方法有两种：一种超时是 ReadIntervalTimeout 指定了在接收字符间的最大时间间隔，如果超过了这个时间，ReadFile 函数立刻批回;另一种超时是基于要接收的字符数量，ReadTotalTimeoutMultiploer 表示平均读一字节的时间上限，ReadTotalTimeoutConstant 表示读数据总超时常量。

第二种读数据时可以用如下式子表示：读数据总超时=ReadTotalTimeoutConstant + (ReadTotalTimeoutMultiploer*要读的字节数)

写超时计算方法与读超时的第二种计算方法相同，WriteTotalTimeoutMultiploer 表示平均写一字节的时间上限，WriteTotalTimeoutConstant 表示写数据超时常量，总超时计算方法如下：写数据总超时= WriteTalTimeoutConstant + (WriteTotalTimeoutMultiploer*要写的字节数)

对于读数据超时，第一种超时（间隔超时）和第二种超时（总超时）同时有效，当出现任何一种超时，都将返回。下面介绍确切的超时设置：

- 有读间隔超时、读总超时和写总超时：将 COMMTIMEOUTS 结构中的五个成员设置相应值。

- 有读总超时和写总超时，但没有读间隔超时：将 ReadIntervalTimeout 设置为 0，将其它字段设置相应值。
- 不管是否有数据读取，ReadFile 立刻返回：将 ReadIntervalTimeout 设置成 MAX_DWORD,将 ReadTotalTimeoutMultiploer 和 ReadTotalTimeoutConstant 都设置成 0。
- ReadFile 没有超时设置，直到有适当的字符数返回或错误发生，该函数才返回：将 ReadIntervalTimeout,ReadTotalTimeoutMultiplier 和 ReadTotalTimeoutConstant 值都设置为 0.
- WriteFile 没有超时设置：将 WriteTotalTimeoutMultiploer 和 WriteTotalTimeoutConstant 都设置成 0 。

对于串口读写，以上所介绍的超时操作是至关重要的。用户可以根据实际情况考虑采用何种超时操作。如果串口读取和写入数据都采用超时，最好采用单独的统一线程负责读取和写入，以便不会阻塞主线程。

3.2.4. CCESerial 类

为了进一步简化用户对串口的操作，我们将串口操作的 API 函数和一系列的相关设置函数封装成一个 CCESerial 类，最后导出 3 个接口函数来完成对串口的操作。

（1）BOOL CCESerial:: OpenPort(UINT PortNo, UINT Baud, UCHAR Parity, UINT Databits, UINT Stopbits);

功能描述：打开指定串口并做相应配置

输入参数：

UINT PortNo 要打开的串口号（“COMx:”）,当串口号大于 9 时，使用“\\$device\\COMxx”

UINT Baud 串口波特率

UCHAR Parity 奇偶较验设置

UINT Databits 数据位

UINT Stopbits 停止位

返回值：

TRUE：串口打开成功

FALSE：串口打开失败

(2) DWORD CCESerial:: WritePort(char* Buf, int len);

功能描述：通过串口发送数据

输入参数：

char* Buf 发送数据缓存

int len 发送的字节数

返回值：

返回实际发送的字节数

(3) BOOL CCESerial:: ClosePort( );

功能描述：关闭打开的串口

在 CCESerial 类中，创建了单独的线程负责串口数据的接收，当通过 WaitCommEvent 等待串口事件集，如果是合法的串口数据，将调用回调函数对接收到的数据进行处理。串口数据接收线程如下：

```
DWORD WINAPI CCESerial::ReceiveThreadFunc(LPVOID lparam)
{
    CCESerial *lpSerial = (CCESerial*)lparam;
    DWORD       dwEvtMask, dwReadError;
    COMSTAT      cmStat;
    ULONG       nWillLen;

    SetCommMask( lpSerial->m_hSer, EV_RXCHAR|EV_ERR   );
    for( ; ; )
    {
        if( WaitCommEvent( lpSerial->m_hSer, &dwEvtMask, NULL ) )
        {
            SetCommMask( lpSerial->m_hSer, EV_RXCHAR|EV_ERR );
            // get how many data available in receive buffer
            if( dwEvtMask & EV_RXCHAR )
            {
                //取接收数据长度信息
                ClearCommError( lpSerial->m_hSer, &dwReadError, &cmStat );
                    nWillLen = cmStat.cbInQue;
                if( nWillLen <=0 )
                    continue;

                lpSerial->m_lDatLen = 0;
                ReadFile(       lpSerial->m_hSer,       lpSerial->DatBuf,       nWillLen,
&lpSerial->m_lDatLen, 0 );

                if( lpSerial->m_lDatLen>0 )
                {
                    // 调用回调函数处理接收到的数据
                    lpSerial->OnReceive( );
                }
            }
            else if( dwEvtMask & EV_ERR )
            {
                // 清错误标志
                ClearCommError( lpSerial->m_hSer, &dwReadError, &cmStat );
```

```
                    lpSerial->OnError( );
                }

            }

            if(  WaitForSingleObject(  lpSerial->m_hKillRxThreadEvent,  0  )  ==
WAIT_OBJECT_0)
            {
                SetEvent( lpSerial->m_hReceiveCloseEvent );
                break;
            }
        }
        return 0;
}
```