

低电压版的 U 盘文件读写模块的说明

版本： 1  
<http://wch.cn>

1、 外观

尺寸约长 50mm\*宽 30mm\*高 10mm。

2、接口定义

U盘文件读写模块具有两个外部接口：P1是USB插座，可以直接插入U盘或者通过USB延长线连接U盘，当进行程序升级或者重新配置时应该通过USB对连线连接计算机的USB端口；P3是10脚的双排针或者插座，用于连接单片机系统，支持异步串口或者SPI接口。

在异步串口模式下，外部单片机以TTL电平通过P3端口的SIN和SOUT引脚与模块通讯，模块的SOUT引脚为串行数据三态输出，当模块的CS#引脚为低电平时允许SOUT输出，不需要三态控制时，可以将CS#直接连接到低电平。除了SOUT受CS#三态控制之外，串口模式下的操作步骤以及连接方法都与标准版模块的串口模式类似，有关异步串口的操作步骤以及连接方法请参考CH375HMS. PDF文档。

在SPI接口模式下，U盘模块自身的SPI接口工作在设备（SLAVE）模式下，外部的单片机工作在SPI主机（MASTER）模式下，通过硬件SPI接口或者用软件控制I/O引脚模拟SPI时序的接口，连接到模块的P3端口。模块支持SPI模式0和SPI模式3，SPI模式需要连接：同步时钟信号输入SCK，数据输入SDI，数据输出SDO，片选信号CS#，以及可选的中断输出INT#，其中只有SDO和INT#是由模块产生输出，其余信号都是由外部的单片机提供。另外，U盘连接指示ACT#脚和重复定义的数据输出SDO脚可以不连，而中断输出INT#可以根据需要决定是否连接到单片机的中断引脚，以SPI查询操作代替中断信号，从而节约单片机的I/O引脚。

引脚定义如下：

部分引脚重复定义从而兼顾双排针接法、串口的单排针接法、以及兼容标准版模块的串口引脚

引脚号	引脚名称	类型	SPI 接口下的 P3 端口的引脚说明
10	GND	电源	公共接地端
2、9	VCC	电源	5V正电源输入端，电源供给电流大于100mA，需要外接电源退耦电容，容量不小于200uF
3	CS#	输入	片选控制输入，三态输出控制输入，低电平有效
7	SCK	输入	同步时钟信号输入
6	SIN SDI	输入	串口模式下是串行数据输入 SIN， SPI 接口模式下是设备数据输入 SDI
5、8	SOUT SDO	三态输出	三态输出由 CS#引脚控制，CS#为低电平时允许输出， 串口模式下是串行数据输出 SOUT， 设备即模块数据输出 SDO
4	INT#	输出	中断请求输出，低电平有效
1	ACT#	输出	U 盘连接指示输出，低电平有效，带上拉开漏输出

3、SPI 接口操作

基本操作步骤是，单片机系统将命令码、后续参数长度（因为各命令码所需要的参数不等长）和参数写给模块，并通知其启动操作，模块执行完成后以中断方式通知单片机，并返回操作状态和操作结果。

因为接口操作看起来比较复杂，所以实际过程可以参考随模块一起提供的几个示例程序，直接用其中的ExecCommand 子程序就可以了，不必理解下面的接口步骤说明。

SPI接口方式的操作步骤是（请参考示例程序中的ExecCommand 子程序）：

- ① 基本概念: SPI 接口以字节为单位交换数据, 外部单片机产生 SPI 片选 CS# 低电平, 用于通知模块“命令码开始发送”, 模块 INT# 的下降沿用于通知外部单片机系统“状态码开始发送”。如果单片机的 I/O 引脚资源有限, 也可以不连接模块的 INT# 引脚。
- ② 单片机系统向模块的 CS# 产生低电平进行片选, 通知模块“命令码开始发送”。
- ③ 单片机按以下顺序从 SPI 接口输出: 命令码、后续的参数的长度、以及可选的参数。有些命令不需要任何参数, 那么参数的长度就应该是 0。
- ④ 模块从 SPI 接口依次接收命令码及可选的参数, 然后分析命令码并执行。
- ⑤ 对于以字节为单位的文件数据块读写操作请跳过此步骤, 对于以扇区为单位的文件数据块读写操作还应该有以下步骤, 每读写一个扇区的数据, 以下过程就会重复 8 次, 每次传输 64 字节的数据, 共 8 次可以传输一个扇区的数据。  
 如果是 CMD\_FileRead 命令, 模块将请求读取数据的状态码 USB\_INT\_DISK\_READ 送到 SPI 接口, 然后 INT# 引脚输出低电平, 当单片机检测到 INT# 的低电平并产生 SPI 片选并取走该状态码后, 模块将 INT# 引脚恢复为高电平, 接着模块从 SPI 接口依次输出 64 字节的数据, 单片机从 SPI 接口连续接收 64 字节的数据块后, 结束 SPI 片选。  
 如果是 CMD\_FileWrite 命令, 模块将请求读取数据的状态码 USB\_INT\_DISK\_READ 送到 SPI 接口, 然后 INT# 引脚输出低电平, 当单片机检测到 INT# 的低电平并产生 SPI 片选并取走该状态码后, 模块将 INT# 引脚恢复为高电平, 接着单片机向 SPI 接口依次输出 64 字节的数据供模块接收, 64 字节发送完成后单片机结束 SPI 片选。  
 如果模块在数据读写过程中检测到错误, 模块将读写数据块失败重试状态码 USB\_INT\_DISK\_RETRY 送到 SPI 接口, 然后 INT# 引脚输出低电平, 当单片机检测到 INT# 的低电平并产生 SPI 片选并取走该状态码后, 模块将 INT# 引脚恢复为高电平, 接着模块从 SPI 接口依次输出两字节的数据, 单片机应该在收到状态码后, 再从 SPI 接口连续接收两字节的数据。这两字节是一个 16 位的数据, 指定需要回改指针的字节数, 大端时高字节在前, 小端时低字节在前。用户端程序接收到 USB\_INT\_DISK\_RETRY 状态码后, 应该根据该 16 位数据回改文件数据缓冲区指针, 以便重新发送或接收数据。
- ⑥ 模块执行完成, 将操作状态码送到 SPI 接口, 然后 INT# 引脚输出低电平通知单片机系统命令操作完成, “状态码开始发送”, 当单片机检测到 INT# 的低电平并产生 SPI 片选并取走该状态码后, 模块将 INT# 引脚恢复为高电平。如果状态码为操作成功 ERR\_SUCCESS, 那么模块还从 SPI 接口依次输出后续的结果数据的长度、以及可选的结果数据。有些命令执行后没有结果数据返回, 那么结果数据的长度就会是 0。
- ⑦ 单片机系统收到 INT# 的下降沿中断 (或者定期查询发现 INT# 为低电平, 或者未连接模块的 INT# 引脚, 而是从 SPI 接口查询到操作完成) 后, 从 SPI 接口获得返回的状态码及可选的结果数据。
- ⑧ 单片机系统根据需要可以转到步骤②发出下一个操作命令。

## 4、接口时序

测试条件: TA=25℃, VCC=5V

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
TCL	SCK 低电平的宽度	250			nS
TCH	SCK 高电平的宽度	250			nS
TCS	CS# 边沿与 SCK 边沿之间的间隔	30			nS
TDI	SDI 输入对 SCK 的建立时间	30			nS
TDH	SDI 输入对 SCK 的保持时间	10			nS
TON	SCK 下降沿到 SD0 输出有效			30	nS
TOFF	SCK 下降沿到 SD0 输出无效			30	nS
TCYC	SPI 传输一个字节与下一个字节之间的间隔	5			uS
TINT	收到撤消条件到 INT# 恢复高电平			3	uS