

32 位微控制器

串口模拟 7816 接口

应用笔记

Rev1.0 2023 年 04 月

适用对象

产品系列	产品型号
HC32A136	HC32A136K8TB

声 明

- ★ 小华半导体有限公司（以下简称：“XHSC”）保留随时更改、更正、增强、修改小华半导体产品和/或本文档的权利，恕不另行通知。用户可在下单前获取最新相关信息。XHSC 产品依据购销基本合同中载明的销售条款和条件进行销售。
- ★ 客户应针对您的应用选择合适的 XHSC 产品，并设计、验证和测试您的应用，以确保您的应用满足相应标准以及任何安全、安保或其它要求。客户应对此独自承担全部责任。
- ★ XHSC 在此确认未以明示或暗示方式授予任何知识产权许可。
- ★ XHSC 产品的转售，若其条款与此处规定不同，XHSC 对此类产品的任何保修承诺无效。
- ★ 任何带有“®”或“™”标识的图形或字样是 XHSC 的商标。所有其他在 XHSC 产品上显示的产品或服务名称均为其各自所有者的财产。
- ★ 本通知中的信息取代并替换先前版本中的信息。

©2023 小华半导体有限公司 保留所有权利

目 录

适用对象	2
声 明	3
目 录	4
1 摘要	5
2 功能介绍	6
3 7816 接口链路层介绍	7
3.1 启动时序	7
3.2 释放时序	7
3.3 字符帧格式	7
4 串口模拟 7816 接口具体实现	8
4.1 7816 接口模拟	8
4.2 串口具体配置和实现	8
5 参考样例及驱动	9
6 总结	10
7 其他信息	11
版本修订记录	12

1 摘要

本篇应用笔记主要介绍小华半导体 MCU*的串口模拟 7816 接口。

本应用笔记主要包括：

- 7816 接口链路层介绍
- 串口模拟 7816 接口具体实现

注意：

- 本应用笔记为小华半导体 MCU*的应用补充材料，不能代替用户手册，具体功能及寄存器的操作等相关事项请以用户手册为准。

注：*支持型号见“适用对象”章节。

2 功能介绍

7816 接口主要用于接触式卡或者 ESAM 进行数据交换，串口模拟 7816 接口支持 7816 协议规范。

7816 接口包括 CLK 时钟、REST 以及 IO 数据三个信号线。

3 7816 接口链路层介绍

3.1 启动时序

为启动物理连接的 7816 设备的互操作，接口设备应按如下顺序激活电路：

1. 给 7816 设备模块供电，将 7816 接口 REST 输出低电平；
2. MCU 输出 7816CLK 时钟，时钟范围 1~5MHz；
3. 等待输出 10 个 7816CLK 时钟后，将 7816 接口 IO 数据线配置为输入上拉状态；
4. 等待输出 512 个 7816CLK 时钟后，将 7816 接口 REST 输出高电平；
5. 等待 7816 接口 IO 数据线获取 7816 设备应答数据。

3.2 释放时序

为释放物理连接的 7816 设备的互操作，接口设备应按如下顺序释放电路：

1. 将 7816 接口 REST 输出低电平；
2. 等待输出 20 个 7816CLK 时钟后，7816 接口停止输出 7816 CLK 时钟，CLK 时钟信号线输出低电平。

3.3 字符帧格式

按照 7816 协议标准，7816 基本接口时序如下：

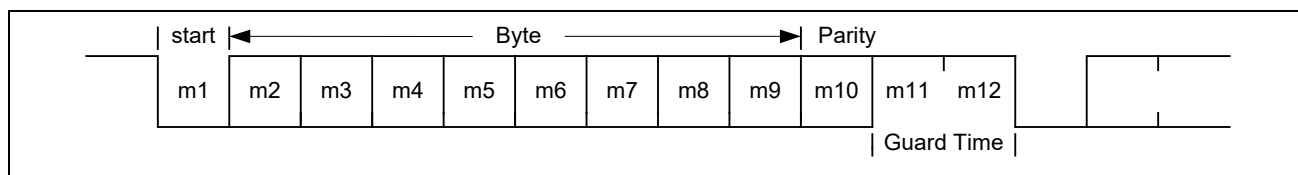


图 3-1 字符帧

字符传输前，数据 IO 端口被置为状态 H，一个字符包括 10 个连续的时刻，第一时刻为低电平 L，称为起始时刻，接着 8 个时刻 m2-m9 传送一个字节，最后一个时刻 m10 传送奇偶校验位。

MCU 作为主机，在发送时数据端口自动设置成强驱动输出，在 guard time 时刻自动切换成输入弱上拉状态，以便 7816 设备能够应答 H 或者 L。具体来说，发送数据在字符第一个边沿开始到发送完第 10 个位（数据校验位）期间为输出状态，从第 10etu 开始到 guard time 结束为输入弱上拉状态。两个连续字符之间的最小延时时间默认为 12etu。两个连续字符之间的最长延时时间定义为 WT 时长默认为 9600etu。MCU 作为主机接收数据的模式下，收到的连续 2 个数据起始位的时间间隔，或者从发送数据起始位到收到数据起始位的时间间隔不能超过 WT 定义的时间。

4 串口模拟 7816 接口具体实现

4.1 7816 接口模拟

1. 7816 接口时钟信号线，可以通过 MCU 的时钟输出，样例中 MCU 时钟通过 P01 输出 4MHz 信号。
2. 7816 RESET 通过普通 IO 输出高低电平，样例中通过 P00 来实现。
3. 7816 数据 IO 信号线，通过 UART1 的 TX 和 RX 连接到一起来模拟 IO 数据的输入和输出。

4.2 串口具体配置和实现

通过 7816 协议我们知道，串口需要配置为模式 3，1 个起始位、8 个数据位、1 个偶校验位以及 2 个停止位，通过串口的协议格式来模拟 7816 字符帧。具体配置参考样例中串口配置。7816 协议中默认 1 个 etu 时间是等于 372 个 CLK 时间，7816 中串口模拟的通信速率是 $4M/372$ 为 10.75Kbps。

通过以上的配置，就可以实现串口模拟 7816 通信，具体 7816 数据的收发和串口收发一样，只是当 7816 的数据 IO 处在接收状态，串口的发送 TX 配置为输入悬空状态，避免数据产生干扰。当 7816 的数据 IO 处在发送状态，串口的接收 RX 配置为输入悬空状态。通过串口的两个引脚可以很方便地实现 7816 接口数据的双向通信。

5 参考样例及驱动

通过上述介绍，配合本系列的用户手册，我们对本系列 MCU 的串口功能及 7816 规范协议操作方法有了进一步的掌握。

小华半导体（XHSC）官方同时提供了该模块的应用样例及驱动库，用户可通过打开样例的工程进一步直观地熟悉该模块以及驱动库的应用，在实际开发中也可以直接参考样例和使用驱动库来快速实现对该模块的操作。

6 总结

以上章节简要介绍了小华半导体 MCU*的串口模拟 7816 接口，详细说明了操作步骤，用户在实际的应用开发过程中，如果需要更深一步了解该模块的使用方法及操作事项，应以相应的用户手册为准。本章中提到的样例及驱动库，既可以作为用户进一步的实验与学习，也可以在实际开发中直接应用。

注：*支持型号见“适用对象”章节。

7 其他信息

技术支持信息: <http://www.xhsc.com.cn>

版本修订记录

版本号	修订日期	修订内容
Rev1.0	2023/04/13	初版发布。

若您在购买与使用过程中有任何意见或建议，请随时与我们联系。

邮箱：support@xhsc.com.cn

电话：021-68667000-7355

地址：上海市浦东新区中科路 1867 号 A 座 10 层

