



关键词

- TX160
- 125K
- 超低功耗
- 串口
- 韦根
- IIC

摘要

TX160 系列非接触 IC 卡射频读卡模块采用 125K 射频基站。当有卡靠近模块时，模块会以韦根或 UART 方式输出 ID 卡卡号，用户仅需简单的读取即可。该读卡模块完全支持 EM、TEMIC、TK 及其兼容卡片的操作，非常适合于门禁、考勤等系统的应用。本文介绍了 TX160 读卡模块的特点，参数特性及在研发时的程序流程图等。

目 录

1. 概述.....	3
1.1 TX160 系列读卡模块简介	3
1.2 产品特性.....	3
1.3 产品应用.....	3
2. 硬件描述.....	4
2.1 管脚定义.....	4
2.2 结构尺寸.....	4
2.3 订购信息.....	5
3. 数据通讯协议.....	6
3.1 韦根接口协议.....	6
3.2 串口（UART）协议	7
3.3 IIC 接口协议	7
4. 电气参数.....	9
4.1 极限参数.....	9
4.2 直流特性.....	9
5. 程序流程图.....	10
5.1 轮询程序流程图.....	10
5.2 串口终端流程图.....	11
6. 免责声明.....	12
7. 修订历史.....	13
8. 销售信息.....	13

1. 概述

1.1 TX160 系列读卡模块简介

TX160 系列非接触 IC 卡射频读卡模块采用 125K 射频基站。当有卡靠近模块时，模块会以韦根或 UART 方式输出 ID 卡卡号，用户仅需简单的读取即可。该读卡模块完全支持 EM、TEMIC、TK 及其兼容卡片的操作，非常适合于门禁、考勤等系统的应用。如图 1 所示为 TX160 读卡模块。

1.2 产品特性

- 体积小、简单、易用、性价比高；
- 支持 EM、TEMIC、TK 及其兼容卡；
- 读写卡距离远（根据应用可达 20-100mm）；
- 根据需要，可选择 UART、Wiegand 接口或 IIC 接口与任何 MCU 进行连接；
- 模块内部具有看门狗，永不死机；
- 自动寻卡，检测到卡片就可主动发送；
- 可以采用贴装工艺，降低装配后的高度；
- 使用 UART 接口时，可以选择波特率 9600/19200；
- 工作温度范围宽，低温可到-40 摄氏度；
- 接受批量客户定制；
- 可订购超低功耗版本 TX160L。

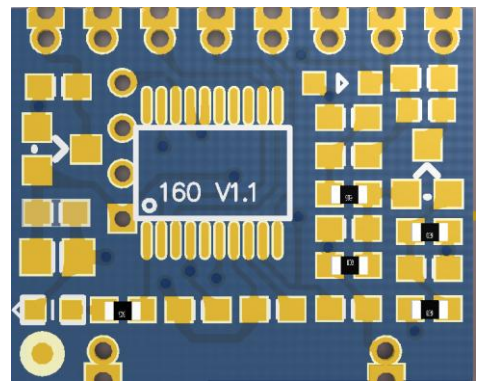


图 1 TX160 读卡模块

1.3 产品应用

- 电子感应门锁
- 门禁系统、办公/家庭安防、身份识别、出入管理、公司考勤
- 防伪系统、身份识别
- 票证以及其他相关应用

2. 硬件描述

读卡模块使用了标准的双列 2.54 排针同时兼容半孔贴片封装，模块可以直接安装在线路板上，也可以用排线连接进行测试。如图 2.1 所示为模块的引脚示意图。

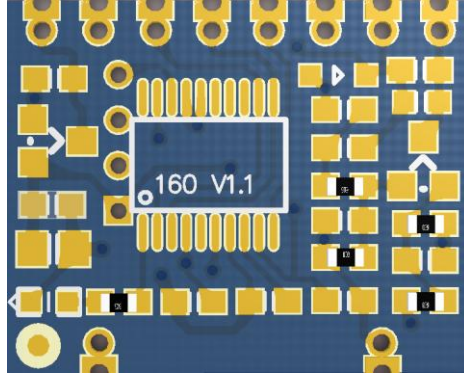


图 2.1 TX 读卡模块引脚示意图

2.1 管脚定义

表 2.1 TX160 管脚定义

管脚	符号	功能		
		串口模式 (TX160/TX160L)	韦根模式(TX160W)	IIC 模式 (TX160D/TX160DL)
1	VCC1	+3V~ +5.5V 电源输入		
2	GND	电源地		
3	SCL/TXD	TXD 用于数据发送	WG0 用于发送 bit 0	IIC 数据输入/输出
4	SDA/RXD	悬空：主动模式； 0：被动模式	WG1 用于发送 bit 1	IIC 数据输入/输出
5	IO3	有无卡状态指示（1：无卡；0：有卡）；每次刷卡，该管脚先变为低电平，约 5ms 后再输出卡号数据。		
6	ANT1	天线接口 1，连接到线圈的一端		
7	GND	电源地		
8	ANT2	天线接口 2，连接到线圈的另一端		
M	选择电阻	波特率选择：焊接：9600 悬空：19200	韦根位数选择：焊接：韦根 34 悬空：韦根 26	没有此功能

2.2 结构尺寸

- 外形尺寸：20.5×15×2mm(长×宽×厚)；
- 管脚间距：2.54mm；

2.3 订购信息

表 2.1 TX160 的订购信息

型号	典型功耗	说明
TX160	20mA	串口输出，一直处于读卡状态，刷卡一次卡片不拿开只输出一次卡号，有卡指示脚一直为低电平。
TX160W	20mA	韦根接口输出，一直处于读卡状态，刷卡一次卡片不拿开只输出一次卡号，有卡指示脚一直为低电平。
TX160L	20uA	串口输出，带卡片检测，没有卡片靠近时功耗 20uA，有卡靠近读卡电路启动，峰值电流 20mA；刷卡一次卡片不拿开只输出一次卡号，有卡指示脚一直为低电平。（波特率默认 9600，除非定制）。
TX160D	20mA	IIC 接口输出，一直处于读卡状态，刷卡一次卡片不拿开只输出一次卡号，有卡指示脚一直为低电平。
TX160DL	20uA	IIC 接口输出，带卡片检测，没有卡片靠近时功耗 20uA，有卡靠近读卡电路启动，峰值电流 20mA；刷卡一次卡片不拿开只输出一次卡号，有卡指示脚一直为低电平。

3. 数据通讯协议

TX160 系列模块分别可支持韦根接口、串口和 IIC 接口这三种协议。

3.1 韦根接口协议

韦根接口在门禁行业广泛使用，是一个事实上的行业标准，它通过两条数据线 DATA0 (D0) 和 DATA1 (D1) 发送。目前用的最多的是韦根 34 和韦根 26 接口，二者数据格式相同，只是发送的位数的不同。

标准韦根 26 格式如图 3.1 所示，由 24 位卡号和 1 位偶校验位、1 位奇校验位组成。卡号中的高 12 位进行偶校验，低 12 位进行奇校验。发送顺序从高位（每字节的 bit7）开始，如箭头所示。发送规则为：DATA0 和 DATA1 在无信号时同时保持高电平，若下一位数据为 0，则 DATA0 数据线上出现一个 200us（可定义）的低电平，DATA1 数据线上信号保持不变。若下一位数据为 1，则 DATA1 数据线上出现一个 200us（可定义）的低电平，DATA0 数据线上信号保持不变。在 200us 低电平之外，DATA0 和 DATA1 始终保持高电平。每一位数据的发送周期为 1ms（可定义）。

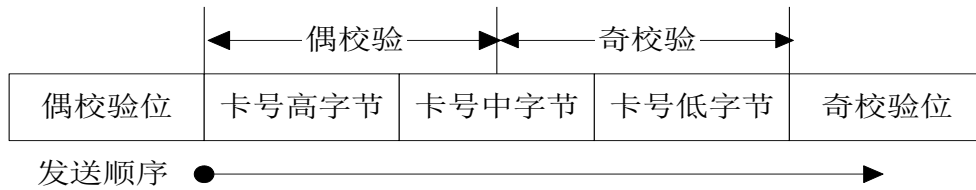


图 3.1 标准韦根 26 格式

韦根 26 的帧结构如图 3.2 所示。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
P	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P
Even parity (E) 偶同位校验													Odd parity (0) 奇同位校验												

图 3.2 韦根 26 帧结构图

如图 3.3 所示为韦根 26 的波形图：

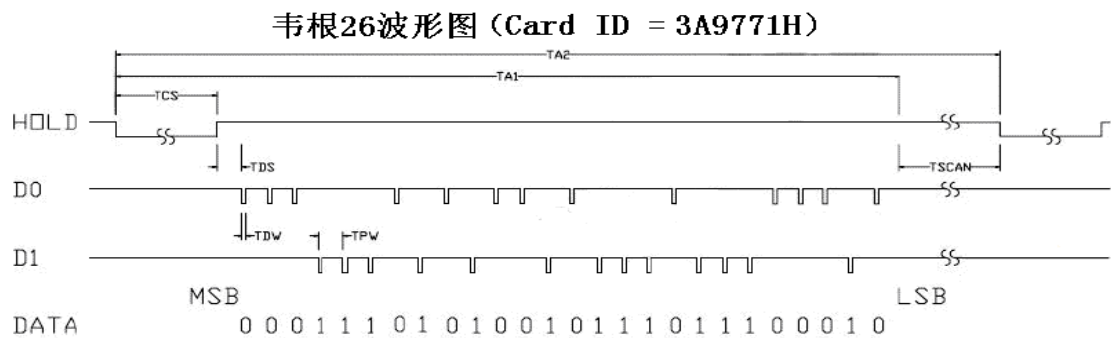


图 3.3 韦根 26 时序图

表 3.1 时序表格

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
TCS	Hold and Start read transponder time	40	100	120	ms
TDS	Data read delay time	0.5	0.55	2	ms
TDW	Pulse width time	20	50	250	us
TPW	Pulse interval time	0.2	2	4	ms
TSCAN	Data send delay time	5	80	-	ms
TA1	Read and send time	80	-	200	ms
TA2	Total scan time	100	-	-	ms

注：韦根 34 与韦根 26 的结构相同，只是多发送一个字节卡号。

3.2 串口 (UART) 协议

UART 接口一帧的数据格式为：1 个起始位、8 个数据位、无奇偶校验位、1 个停止位。

波特率可选择：9600bps 或者 19200bps。

数据格式：6 字节数据，数据帧格式为：卡号（5 字节，卡号高字节在前）+1 字节校验和（卡号数据的异或和）。例如：卡号数据为 0B00D5F0C7，则输出为 0x0B 0x00 0xD5 0xF0 0xC7 0xE9（校验和计算： $0x0B \oplus 0x00 \oplus 0xD5 \oplus 0xF0 \oplus 0xC7 = 0xE9$ ）。第一个字节 0x0B 一般是厂家码。中间 4 个字节 0x00 0xD5 0xF0 0xC7 是卡片的序列号。

一般卡片上印刷的都是 10 进制码。例如：001402807。上面的数据可以通过转换得到。转换方式如下：将中间 4 个字节卡号 0x00D5F0C7 转换为 10 进制，即得 001402807。

主动模式：当有卡进入该射频区域内时，主动发出以上格式的卡号数据。

被动模式：CLK 的下降沿触发卡号的输出，格式为以上数据格式。操作方法为：在准备读取卡号之前，打开串口中断和并启动超时定时器（80ms），将一直保持高电平的 CLK 置低电平，产生下降沿并一直保持低电平，等待卡号数据接收，若接收到卡号后存储待用，若在等待过程中无数据接收，且超时定时器已经溢出，则表示本次读取卡号失败；无论成功与失败最后都将 CLK 重新置高电平，进入待机以便下一次读取卡号。

3.3 IIC 接口协议

3.3.1 I2C 协议

类似于 E2PROM，是一个 I2C 从设备。当有卡在天线区域时，有卡状态指示管脚 INT_OUT 会变成低电平，用户必须在 INT_OUT 为低后的 250ms 内读走卡号，否则模块会再次进入低功耗，本次读取的卡号内容会丢失。用户通常不断检测有卡状态指示管脚，发现 INT_OUT 为低时，用户就可以类似于读 E2PROM 一样将卡号读取回来。TX160D 从地址为 0xB2，读取时只需要发送从机地址即可。

3.3.2 数据通信帧描述

读取接收到的数据，以一帧为单位进行，格式如下：

表 2.2 数据通信帧结构

帧长	包号/命令类型	命令/状态	数据长度	数据	校验和	帧结束符
FrameLen	SEQNR/CmdType	CMD/Status	Length	Data	BCC	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	Nbyte	1byte	1byte

数据帧中各字段说明如表 3.3 所示：

表 3.3 数据帧各字段说明

字段	长度	说明	补充
FrameLen	1	数据帧的长度，包括其本身，包括帧结束符 ETX	
SEQNR	1	数据帧包序号，从 0 到 255 循环。可以用来作为通信间的错误检查，从机（模块）接收到主机发来的信息，在应答信息中发出一个同样的 SEQ 信息，主机可以通过此信息检查是否发生的“包丢失”的错误。第一个包的 SEQ 可为任意值。	该字段主机发送和接收的应该相同
CMD/Status	1	主机——从机：命令 Command 从机——主机：状态 Status	
Length	1	该帧所带数据信息长度 若模块返回状态不为 0（OK），则 Length=0	
Data	Length	数据信息,长度等于 Length	
BCC	1	校验和。从 FrameLen 开始到数据（DATA）的最后一字节异或取反。	
ETX	1	ETX=0x03，是一个帧的结束标志	

数据帧接收规则：

- 无论何时，若接收方在 20ms 内没有接收到一个字节，表示下一接收的字节为一帧数据的开始，即帧长数据。即每发送一条命令，字节间的最大间隔不能超过 20ms。
- 一帧的结束一定是 ETX，但接收到 0x03 则不一定是帧结束。帧长必须不小于 6 字节，
- 最大不能超过 31 字节，且帧长必须等于数据长度加 6；
- BCC 计算必须正确。
- 如果采用模拟 I2C，如果不判断 SCL 是否冲突，建议向模块发送命令时，每发送一个字
- 节延时 20us 以上再发送下一字节。
- 如果向模块发送命令没有应答或者出错，应该重复发送。
- 主机发送数据必须符合以上规则，否则从机不会执行任何命令，也不会有任何错误响应。同样主机接收从机的数据也必须符合以上规则，如果不符合，主机必须丢弃这帧数据。

4. 电气参数

4.1 极限参数

表 4.1 TX160 模块的极限参数

参数内容	极限参数范围
工作温度	-40℃~+85℃
贮存温度	-55℃~+125℃
每个管脚的对地电压	-0.5~+5.5V
V _{CC} 对地的电压(5V)	-0.3~+5.5V
每个管脚的最大 IOL	20mA
湿度 (相对湿度)	5%~95%

如表 4.1 所示为 TX160 读卡模块的极限参数，如超出“绝对最大额定值”列出的值的条件下工作会造成器件的永久损坏。以上未涉及器件在这些条件或超出这些条件下的功能操作。器件不能长时间工作在绝对最大额定值条件下，否则会影响其可靠性。

4.2 直流特性

5V 系列：V_{CC}=+5.0V，器件都工作在建议的温度范围条件下，除非特别说明。如表 4.2 所示为 TX160 读卡模块的直流特性。

表 4.2 TX160 模块的直流特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{CC}	工作电压		+3.0	+5.0	+5.5	V
I _{CC1} (5V)	电流消耗	正常模式	20	30	50	mA
I _{CC2} (5V)	电流消耗	低功耗模式	10	20	50	uA
V _{IL}	输入低电平		-0.5		0.8	V
V _{IH}	输入高电平		2.0		5.5	V
V _{OL}	输出低电平	I _{OL} =1.6mA		0.2	0.4	V
V _{OH}	输出高电平	I _{OH} =-30uA	2.0	3.0	3.3	V
T _{OP}	工作温度		-40		+85	℃
T _{STR}	存储温度		-55		+125	℃
T _{OK}	上电后稳定工作时间		5			ms

注：a.典型值是难以保证的，这个值是在常温条件下测试得到。

b.模块上电后，必须等待 5ms 以上时间才能稳定工作。

c.低功耗对应的型号为 TX160L

5. 程序流程图

5.1 轮询程序流程图

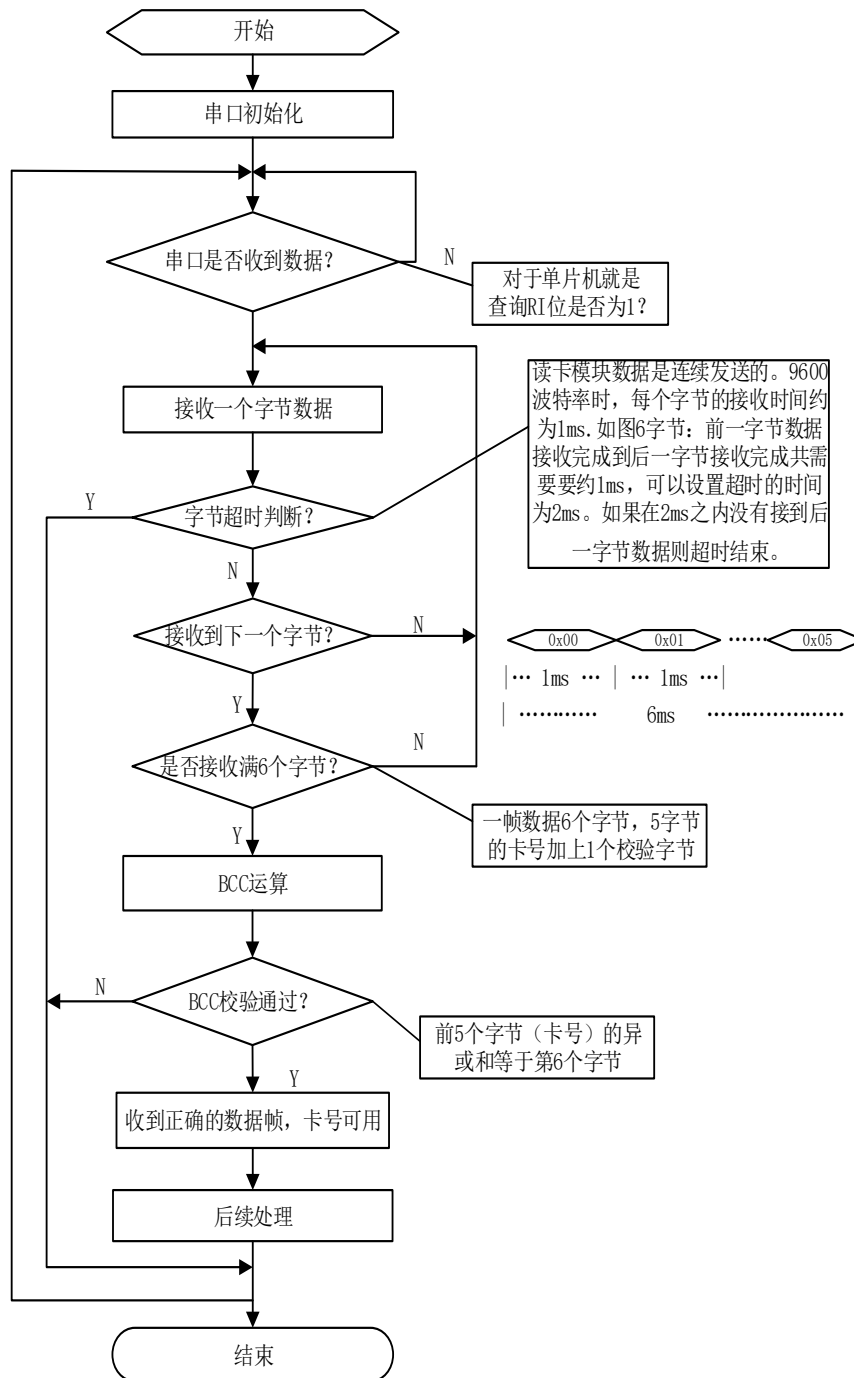


图 5.1 TX160 串口轮询通信图

5.2 串口终端流程图

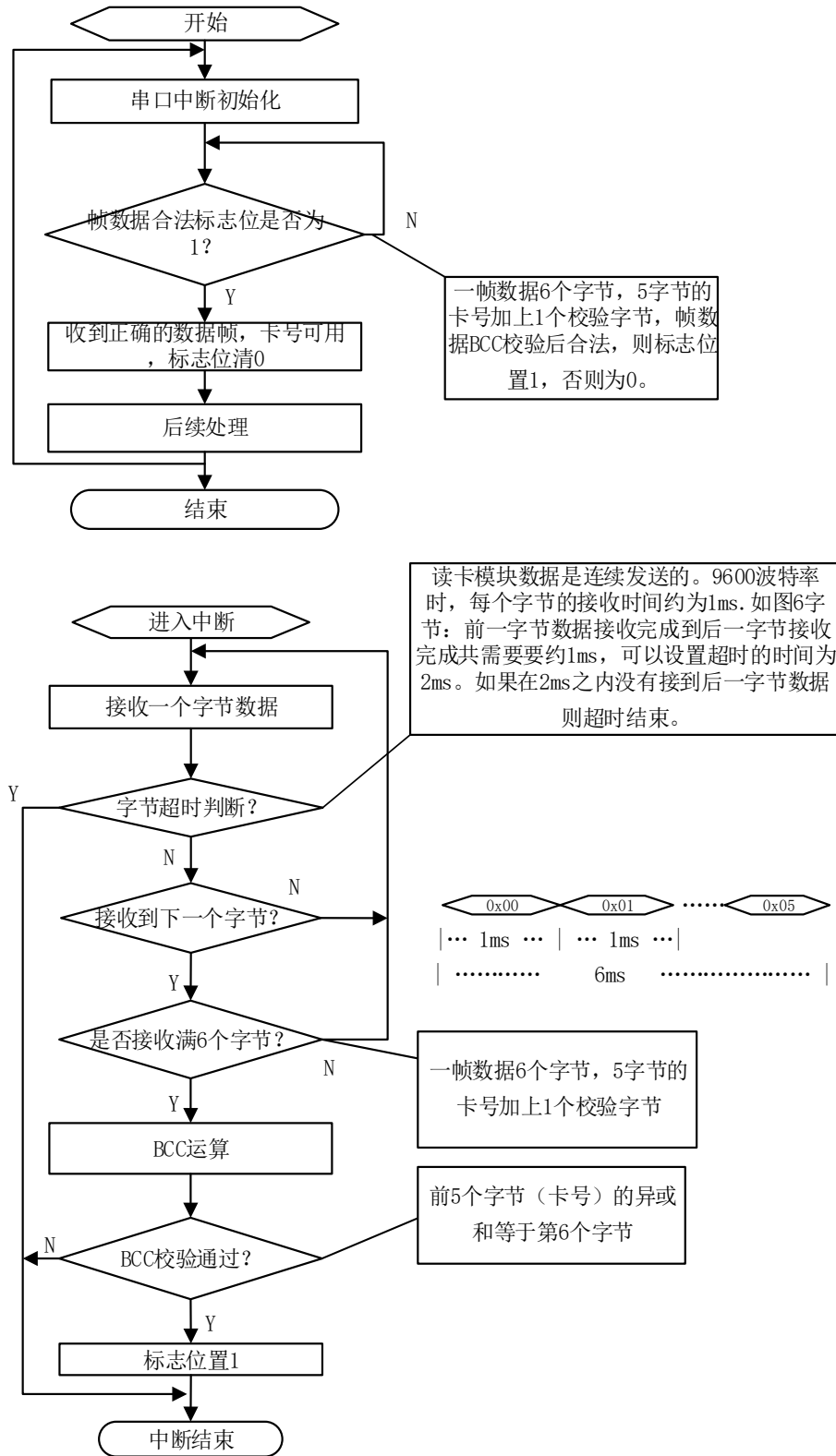


图 5.2 TX160 串口中断程序流程图

6. 免责声明

● 开发预备知识

TX160®系列产品将提供尽可能全面的开发模板、驱动程序及其应用说明文档以方便用户使用，但也需要用户熟悉自己设计产品所采用的硬件平台及相关 C 语言的知识。

● EMI 与 EMC

TX160®系列模块机械结构决定了其 EMI 性能必然与一体化电路设计有所差异。TX160®系列模块的 EMI 能满足绝大部分应用场合，用户如有特殊要求，必须事先与我们协商。

TX160®系列模块的 EMC 性能与用户底板的设计密切相关，尤其是电源电路、I/O 隔离、复位电路，用户在设计底板时必须充分考虑以上因素。我们将努力完善 TX160®系列模块的电磁兼容特性，但不对用户最终应用产品 EMC 性能提供任何保证。

● 修改文档的权利

东莞同欣智能保留任何时候在不事先声明的情况下对 TX160®系列产品相关文档的修改权力。

● ESD 静电放电保护

TX160®系列产品部分元器件内置 ESD 保护电路，但在使用环境恶劣的场合，依然建议用户在设计底板时提供 ESD 保护措施，特别是电源与 I/O 设计，以保证产品的稳定运行。安装 TX160®系列产品，为确保安全请先将积累在身体上的静电释放，例如佩戴可靠接地的静电环，触摸接入大地的自来水管等。



7. 修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2016/04/29	创建文档。

8. 销售信息

东莞市同欣智能科技有限公司

地 址：广东省东莞市石碣镇沙腰管理区林屋洲

邮 编：523292

销售电话：0769-86019851-168; QQ: 2880390678

技术支持：0769-86019851-258; QQ: 2880390674

传 真：0769-86019852

网 址：[http:// www.TXRFID.com](http://www.TXRFID.com)

E-mail: sales@TXRFID.com support@TXRFID.com