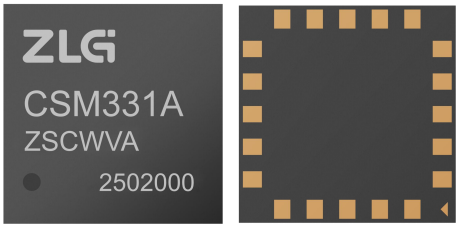
产品数据手册

Data Sheet

CSM331A

SPI/UART 转 CAN 芯片



RoHS

产品系列

产品系列	温度范围	隔离耐压	封装
CSM331A	-40℃～+105℃	非隔离	LGA20

产品特性

- 独立的 CAN 控制器，元器件 100%国产化
- SPI 或 UART 与 CAN 的双向数据通信
- SPI 最高速率可达 2Mbps
- UART 最高速率可达 2Mbps
- CAN 最高速率可达 1Mbps
- 工作温度：-40℃~+105℃

产品应用

- 储能
- 电池检测
- 充电桩
- 轨道交通
- 重型机械
- 煤矿
- 工业自动化
- 仪器仪表
- ……

产品型号

产品型号	电源电压(范围)(VDC)	静态电流(mA)	最大工作电流(mA)	SPI速率(bps)	UART波特率(bps)	CAN波特率(bps)	节点数(pcs)	支持协议
CSM331A	3.3 (1.80-3.60)	13	31	0~2M	300~2M	5k~1M	--	透明转换 透明带标志转换 自定义协议转换 自定义带校验转换

静态特性

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V_{CC}		1.80	3.30	3.60	VDC
工作电流	I_{CC}		--	16	31	mA
高电平输入电压	V_{IH}	1.8V≤V_{CC}≤3.6V	0.8V_{CC}	--	--	VDC
低电平输入电压	V_{IL}		--	--	0.2V_{CC}	VDC
高电平输出电压	V_{OH}	I_O=±3mA，1.8V≤V_{CC}≤3.6V	V_{CC}-0.4	--	--	VDC
低电平输出电压	V_{OL}		--	--	0.4	VDC
I/O 输入泄露电流	I_{LKG}	0V≤V_{IN}≤V_{CC}	--	--	±1	uA
输出高电平输出电流	I_{OH}	V_{OH}=V_{CC}-0.4	-3	--	--	mA
输出低电平输入电流	I_{OL}	V_{OL}=0.4V	3	--	--	mA

UART 特性

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
波特率	f_{CLK_UART}		300	--	2M	bps
帧流量(1)			--	7000	--	帧/s
UART 接口		标准 UART 接口				

注：（1）UART 转 CAN 数据流向，透明转换方式，UART 速率为 921.6kbps，CAN 速率为 1Mbps，结果以 CAN 帧的数量表示。

SPI 特性

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
波特率	f_{CLK_SPI}		--	--	2M	bps
帧流量(1)			--	7000	--	帧/s
SPI 接口	标准 SPI 接口					

注：（1）SPI 转 CAN 数据流向，透明转换方式，SPI 速率配置为 1.1Mbps，CAN 速率配置为 1Mbps，结果以 CAN 帧的数量表示。

CAN 控制器特性

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
波特率	f_{CLK_CAN}		5	--	1000	kbps
帧流量(1)			--	5000	--	帧/s
CAN_Tx 和 CAN_Rx 特性	参考静态特性表中的 I/O 特性					

注：(1) CAN 转 UART/SPI 数据流向，透明转换方式，CAN 速率配置为 1Mbps，UART 速率配置为 921.6kbps，SPI 速率配置为 1.1Mbps，结果以 CAN 帧的数量表示。

时间特性

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
UART 转换时间(1)	T_{UART_CAN}	--	--	50	--	μS
SPI 转换时间(2)	T_{SPI_CAN}	--	--	52	--	μS
复位低电平保持时间	t_{RST_HOLD}	图 1	100	--	--	μS
初始化等待时间	t_{INIT_WAIT}	图 1	200	--	--	mS
UART 帧间隔(3)	$t_{FRAM_INTER_UART}$	图 2	10*n / f_{CLK_UART}	--	--	S
SPI 帧间隔	$t_{FRAM_INTER_SPI}$	图 3	40	--	--	μS
SPI 状态切换操作延时	t_{SWITCH_WAIT}	图 4	50	--	--	μS
SPI 写操作后状态保持时间	t_{WRITE_HOLD}	图 4	5	--	--	μS
配置后等待时间	t_{CFG_WAIT}	写配置，图 5	200	--	--	mS
		读配置，图 5	3	--	--	mS
		验证产品标识，图 5	3	--	--	mS

注：（1）UART 转 CAN 模式，透明转换方式，UART 速率设定为 115.2kbps，CAN 速率设定为 125kbps。

（2）SPI 转 CAN 模式，透明转换方式，SPI 速率设定为 600kbps，CAN 速率设定为 125kbps。

（3）n 为用户实际配置的 UART 帧间隔字符数。

极限特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	CSM331A	--	--	3.6	VDC
回流焊温度	模块正面朝上放置过炉	峰值温度 Tc≤245℃，217℃以上时间最大为 60s，实际应用请参考 IPC/JEDEC J-STD-020D.1 标准			
热插拔		不支持			

一般特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
封装尺寸		8.00×8.00×1.15			mm
塑封材料		符合 UL94 V-0 标准			

环境特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度		-40	--	+105	℃
存储温度		-55	--	+125	
湿气敏感等级（MSL）		3			

芯片级 ESD 特性

静电放电电压（HBM）(1)	T_A =+25 °C，JESD22-A114 ±4kV	--
静电放电电压（CDM）(2)	T_A =+25 °C，JESD22-C101 ±1KV	--
静态 Latch-up(3)	T_A =+105 °C，JESD78A 200mA	

注：(1)静电放电电压（HBM）人体模型，参考 JESD22-A114。

(2)静电放电电压（CDM）充电设备模型，参考 JESD22-C101。

(3)静态参考 EIA/JESD78A IC Latch-up。

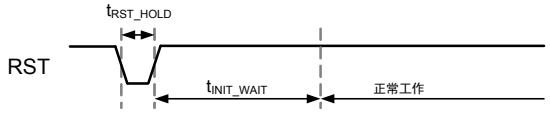


图 1 复位时序

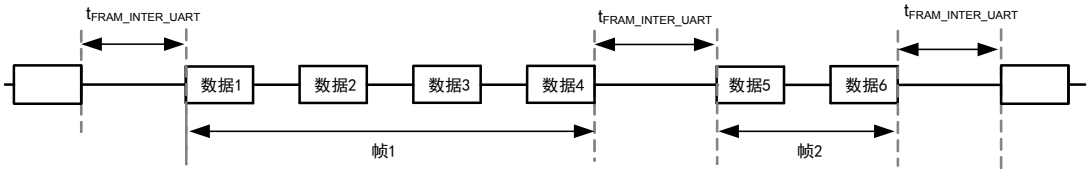


图 2 UART 帧间隔

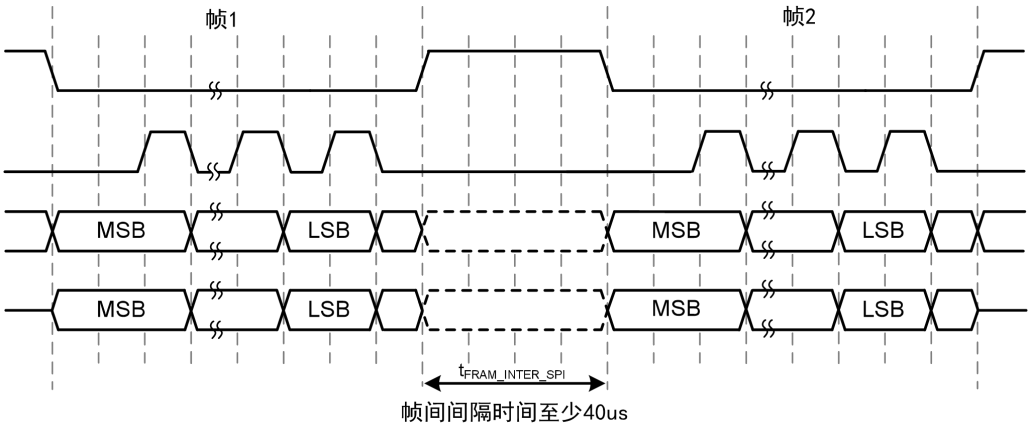


图 3 SPI 帧间隔

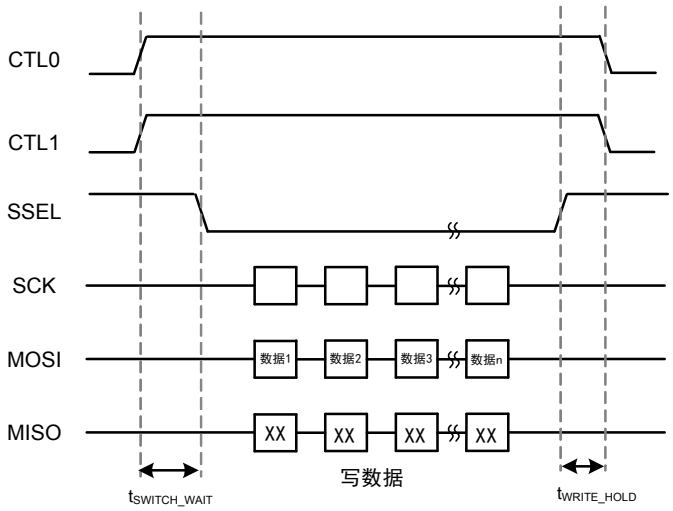


图 4　SPI 状态切换

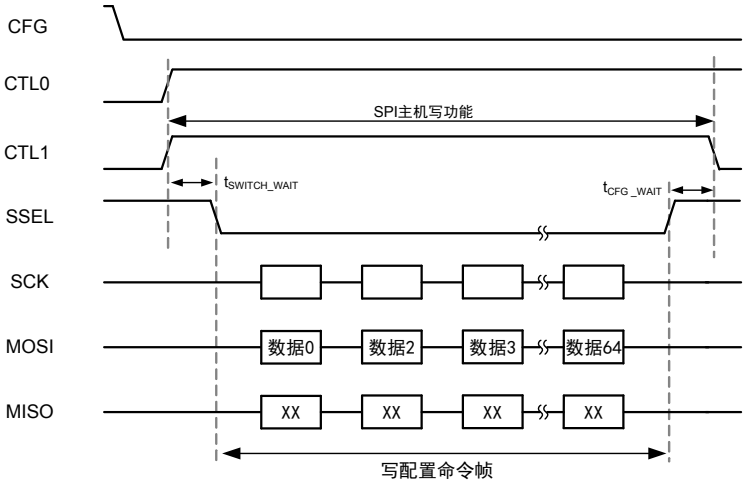
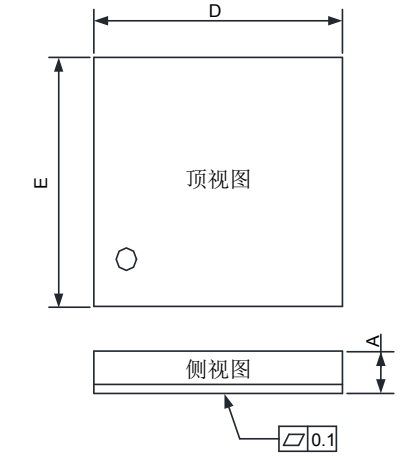
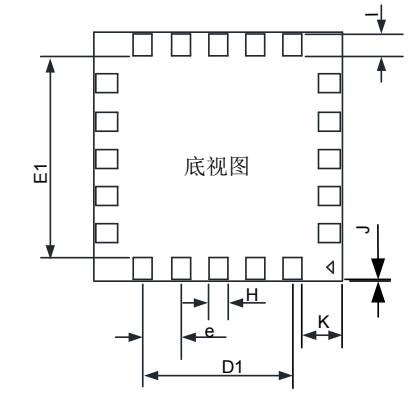
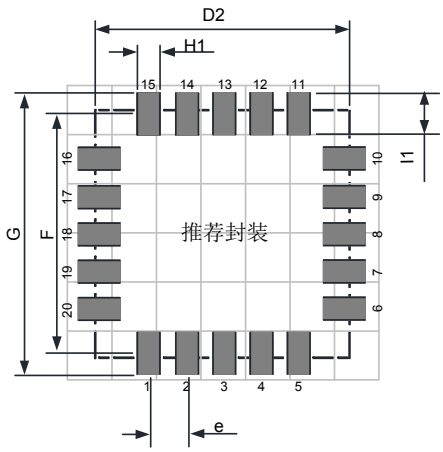


图 5　写配置

外观与包装尺寸



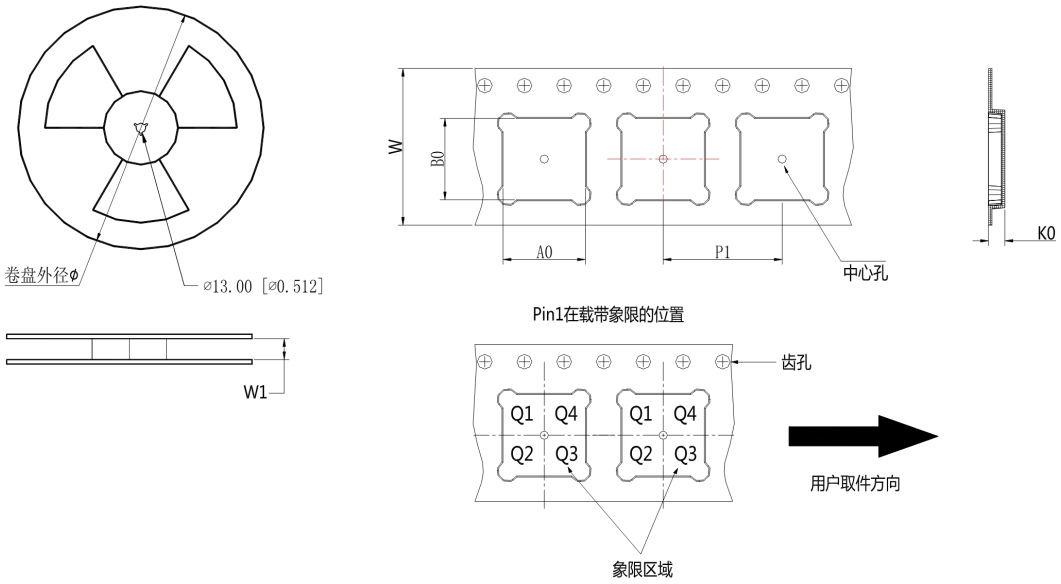




封装尺寸信息			
符号	最小值	典型值	最大值
A	1.13	1.15	1.17
D	7.98	8.00	8.02
E	7.98	8.00	8.02
D1		4.80	BSC
E1		6.30	BSC
e		1.20	BSC
F		7.60	REF
G		9.10	REF
H		0.60	BSC
I		0.70	BSC
H1		0.70	REF
I1		1.50	REF
D2		8.20	REF
J		0.15	REF
K		1.30	REF

注：尺寸单位:mm

引脚	名称	功能	引脚	名称	功能
1	VCC	输入电源正	10	SSEL	SPI片选引脚
2	GND	输入电源地	11	SCK	SPI SCK脚
3	RST	复位脚	12	MOSI	SPI MOSI脚
4	TXD	发送数据输出	13	MISO	SPI MISO脚
5	RXD	接收数据输入	14	CFG	配置引脚
6	MODE	模式控制脚	15	CAN_RXD	CAN数据接收脚
7	CTL1	SPI主机控制引脚1	16	CAN_TXD	CAN数据发送脚
8	CTL0	SPI主机控制引脚0	17~20	NC	内部未连接引脚
9	INT	从机反馈引脚			



器件型号	封装类型	Pins	单盘数量 (pcs)	外包装数量 (pcs)	卷盘外径ϕ (mm)	卷轴宽度W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
CSM331A	SMD	20	500	500	180.00	24.5	8.30	8.30	1.65	12.0	24.0	Q1

电路设计及应用

1. SPI 转 CAN 硬件电路

为保证芯片 CSM331A 输入电源的稳定性，建议用户使用时在输入电源正与地之间并入 4.7μF 的陶瓷电容。使用 SPI 转 CAN 功能时，需要将 MODE 引脚接至高电平。MCU 的 SPI 接口与 CSM331A 的 SPI 接口连接，同时 MCU 需要提供 GPIO 与 RST、INT、CTL0、CTL1 引脚连接，实现对 CSM331A 的有效监测与控制。若需要通过 MCU 对 CSM331A 进行配置，则需要额外的 GPIO 与 CFG 引脚连接。图 6 是 CSM331A 在 SPI 转 CAN 模式下不需要错误反馈机制与 SM1500 搭配的参考电路，搭配其它型号的 CAN 收发器也可参考此电路。

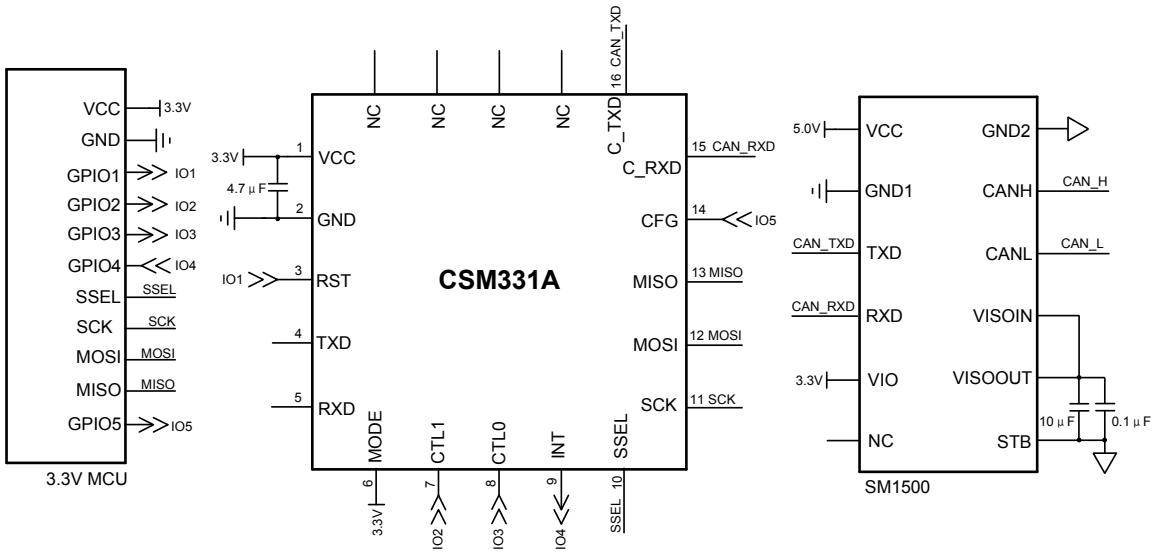


图 6　SPI 转 CAN 参考电路

CSM331A 具备错误反馈机制，用于帮助用户了解通信过程中的错误信息及读取 CAN 错误计数值。如果用户使能此项功能，MCU 的 UART 应与 CSM331A 的 TXD（错误信息发送脚）、RXD（接收错误命令脚）引脚连接，如果禁能此项功能应忽略不连接。图 7 是 SPI 转 CAN 模式下需要错误反馈机制与 SM1500 搭配的参考电路，搭配其它型号的 CAN 收发器也可参考此电路。

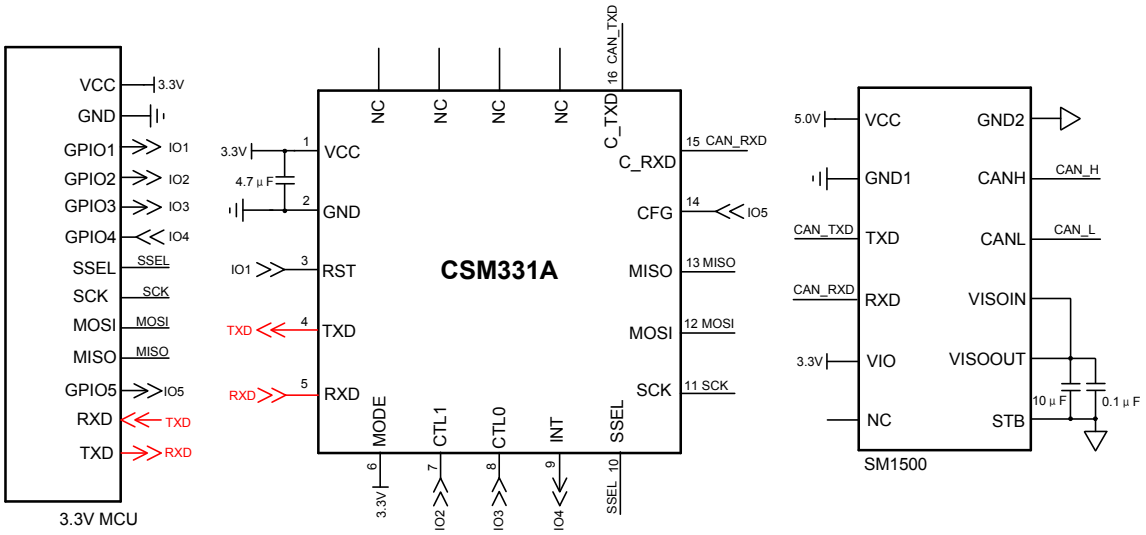


图 7　SPI 转 CAN 带错误反馈机制参考电路

2. UART 转 CAN 硬件电路

为保证芯片 CSM331A 输入电源的稳定性，建议用户使用时在输入电源正与地之间并入 4.7μF 的陶瓷电容。使用 UART 转 CAN 功能时，需要将 MODE 引脚接至低电平。MCU 的 UART 与 CSM331A 的 UART 接口连接，同时需要提供一个 GPIO 与 RST 引脚连接。若需要通过 MCU 对 CSM331A 进行配置，则需要额外的 GPIO 与 CFG 引脚连接。图 8 是 CSM331A 在 UART 转 CAN 模式下不需要错误反馈机制与 SM1500 搭配的参考电路，搭配其它型号的 CAN 收发器也可参考此电路。

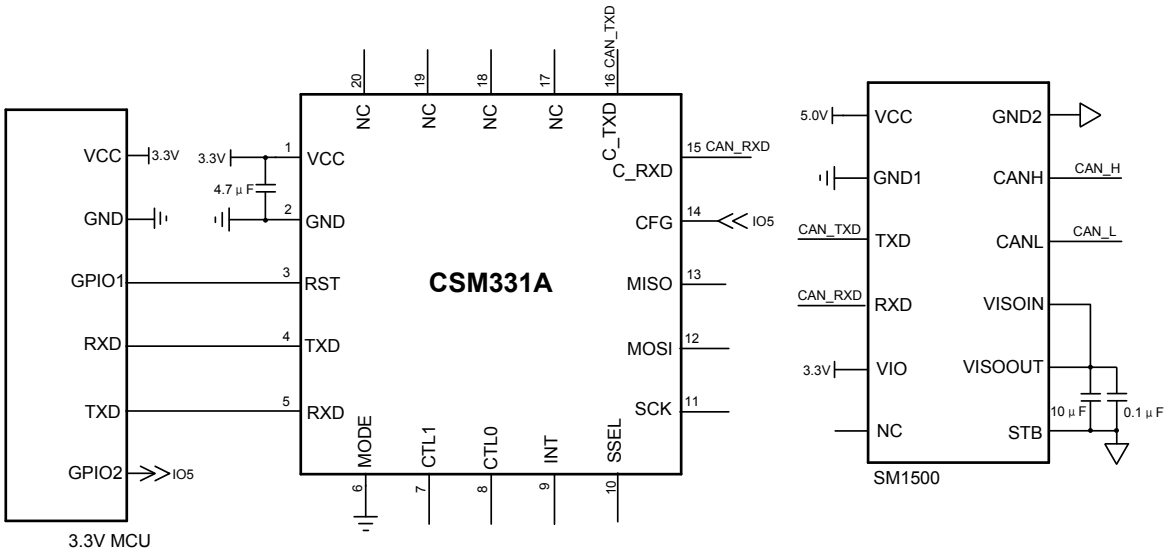


图 8　UART 转 CAN 参考电路

CSM331A 具备错误反馈机制，用于帮助用户了解通信过程中的错误信息及 CAN 错误计数值。如果用户使能此项功能，MCU 的 UART 应与 CSM331A 的 MISO（错误信息发送脚）、MOSI（接收错误命令脚）引脚连接，如果禁能此项功能应忽略不连接。图 9 是 UART 转 CAN 模式下需要错误反馈机制与 SM1500 搭配的参考电路，搭配其它型号的 CAN 收发器也可参考此电路。

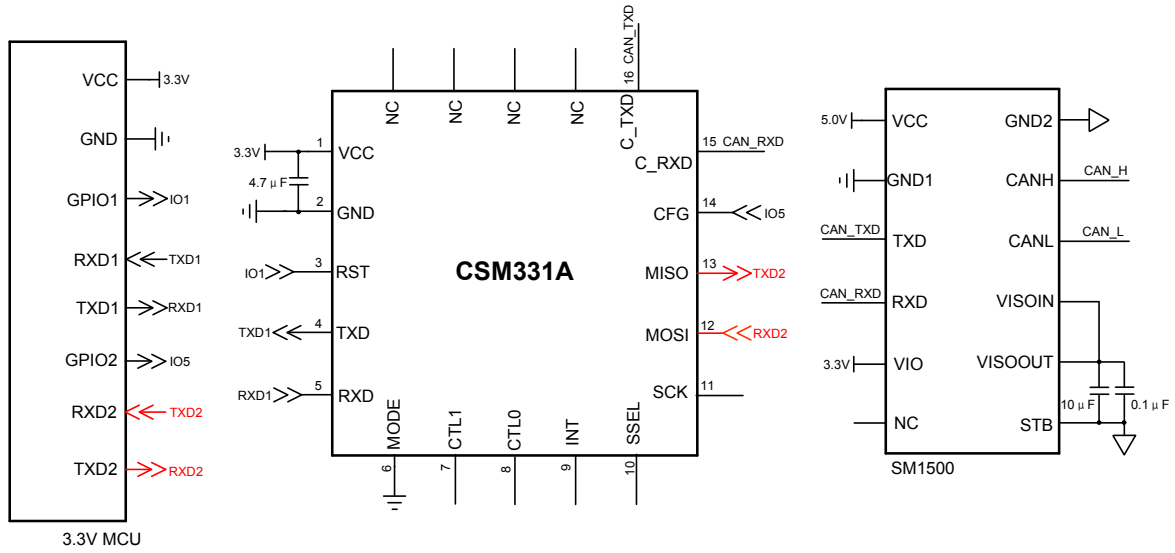


图 9　UART 转 CAN 带错误反馈机制参考电路

3. 外围保护电路

CSM331A 与 CAN 收发器配合，可以使用于各种需要使用到 CAN 总线的场合，如果应用环境比较恶劣（如高压电力、雷击等环境），强烈建议用户增加一定的外围保护电路。保护电路可以有效地吸收恶劣环境下引入到电源或总线上的浪涌，保护产品不被损坏。

图 10、图 11 提供了两个参考外围保护电路。图 10 是配合致远电子 SP00S12 信号浪涌抑制器使用的应用电路图。SP00S12 与 CAN 收发器之间连接简单，使用方便，占板面积小，SP00S12 的详细参数请参考产品数据手册。而图 11 使用了 1 个 TVS 管与 6 个二极管实现端口差模和共模的保护。

两个推荐电路中的元器件参数可参考表 1 所示，用户可根据实际情况来确定是否需要电路图中的器件，并选取适当的参数值。

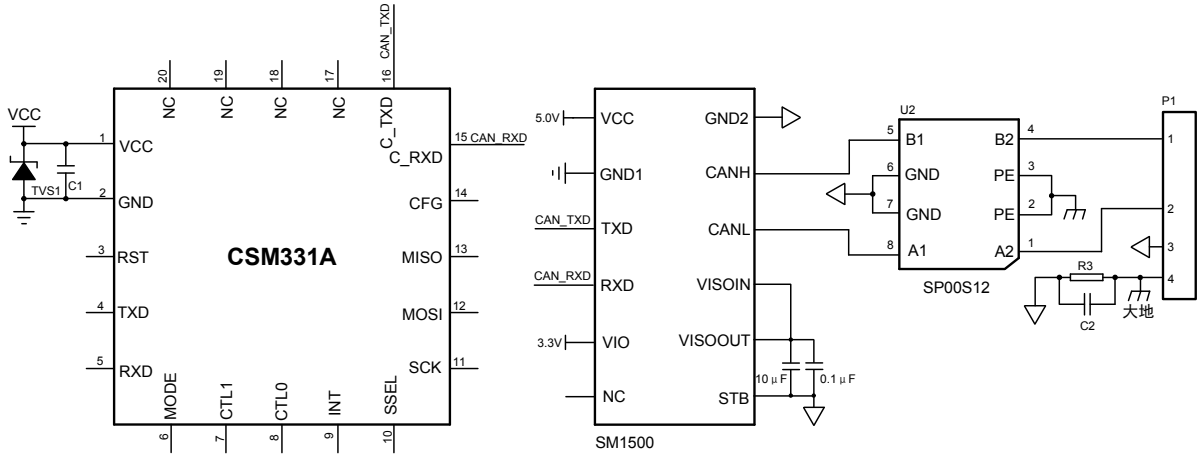


图 10　外围保护电路 1

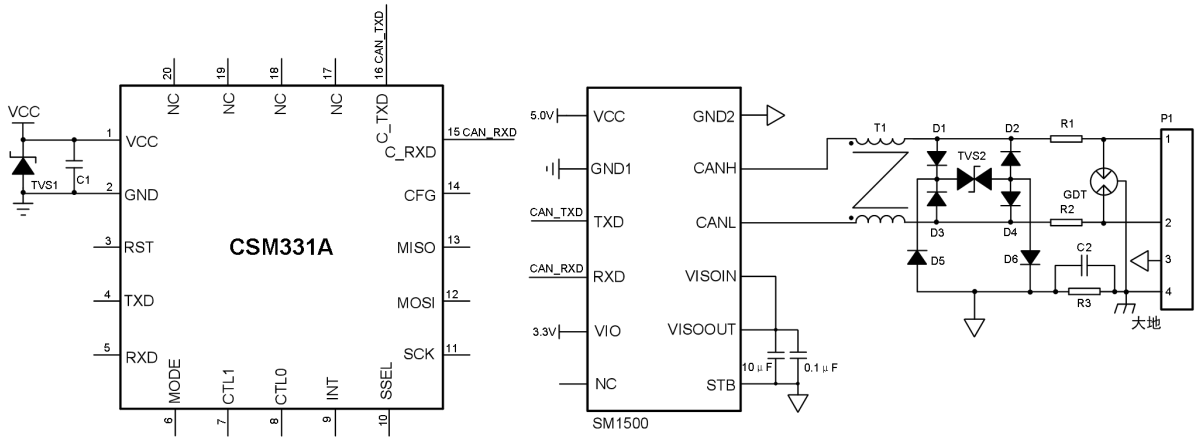


图 11　外围保护电路 2

表 1 外围保护电路 1 和电路 2 推荐参数表

标号	型号	标号	型号
C1	4.7μF，25V	TVS1	SMBJ5.0A
R1，R2	2.7Ω，2W	TVS2	P6KE15CA
R3	1MΩ，1206	GDT	B3D090L
C2	102，2kV	T1	B82793S0513N201
D1~D6	1N4007	U2	SP00S12

4. 推荐组网方式

CAN 总线一般使用直线型布线方式，总线节点数由收发器性能决定，例如与 SM1500 配合节点数可以达到 110 个。布线推荐使用屏蔽双绞线，CANH、CANL 与双绞线线芯连接，CGND 与屏蔽层连接，最后屏蔽层单点接地。无论总线长短，总线两端都需要连接终端电阻，电阻大小可根据实际布线进行调整，一般推荐值为 120Ω。图 12 给出了推荐组网示意图。

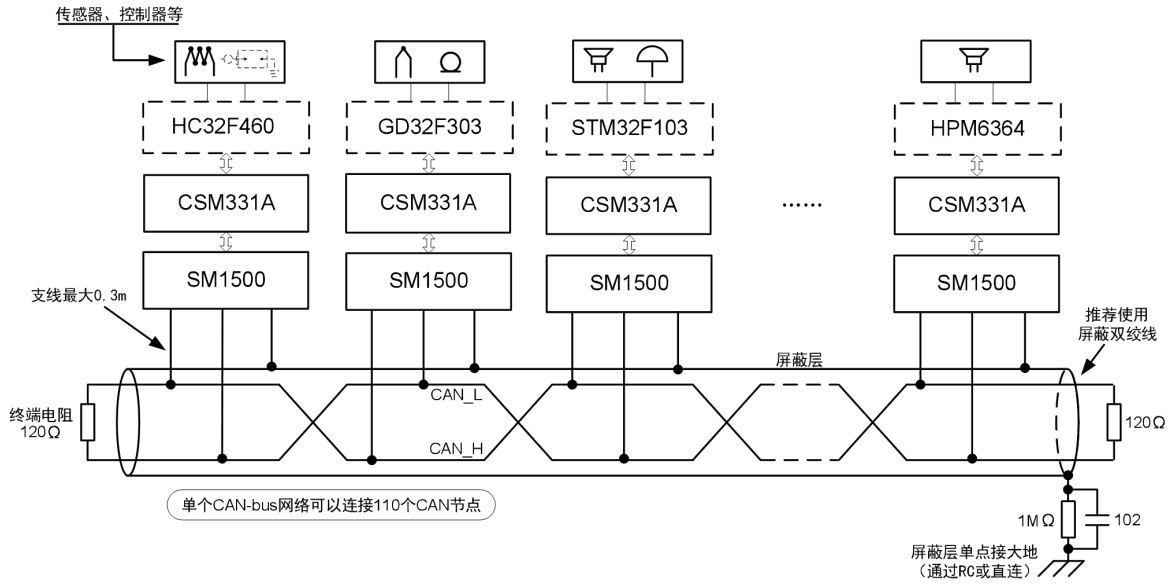


图 12　推荐组网示意图

5. 注意事项

(1) 不使用的芯片引脚只需悬空，不用连接，以免因使用不当造成模块损坏；

(2) 本产品更详细的使用说明，请参考《CSM331A 产品用户手册》；

(3) CSM331A 具备 BOOT 检测，用于产品后续固件的维护。在上电或复位 70ms 内 CSM331A 的 CAN 端收到 ID 为 0x33A，数据为 0x75、0x70、0x67、0x72、0x61、0x64、0x65 时，当这 3 个条件同时满足后会进入到 BOOT 模式，一旦触发此模式芯片将无法再工作。用户使用过程中，应避免同时触发这 3 个条件。

(4) 生产注意事项：产品经来料检后，需放入干燥柜进行存储；产品上机贴片前应检查包装的完整性；产品在车间使用的时间长短需按 MSL3 等级管控，在车间使用寿命内，拆封后未使用完产品，须重新放入新的湿度指示卡和干燥剂进行真空包装，然后放入干燥柜存储；对于超出车间使用寿命未使用完产品，需烘烤后再使用；产品回流焊最高温度需≤245 ℃。以上生产注意事项详细内容与回流曲线请查阅《SiP 产品使用说明》。

广州致远电子股份有限公司
电话：400-888-4005
E-mail：power.sales@zlg.cn
网址：http://www.zlg.cn

特别声明：以上内容广州致远电子股份有限公司保留所有权利，未经我司同意，不正当使用我司产品数据手册，我司保留追究其法律责任的权利。产品数据手册更新时恕不另行通知，如需查看最新版本的信息，请访问我司官方网站或联系我司人员获取。