

PCA82C250 CAN 控制器接口

特性

- 完全符合和“ISO11898”标准
- 高速率（最高达 1Mbps）
- 具有抗汽车环境中的瞬间干扰，保护总线能力
- 斜率控制，降低射频干扰（RFI）
- 差分接收器，抗宽范围的共模干扰，抗电磁干扰（EMI）
- 热保护
- 防止电池和地之间的发生短路
- 低电流待机模式
- 未上电的节点对总线无影响
- 可连接 110 个节点

应用

汽车中的高速应用（高达 1 Mbaud）

概述

PCA82C250 是 CAN 协议控制器和物理总线的接口。此器件对总线提供差动发送能力，对 CAN 控制器提供差动接收能力。

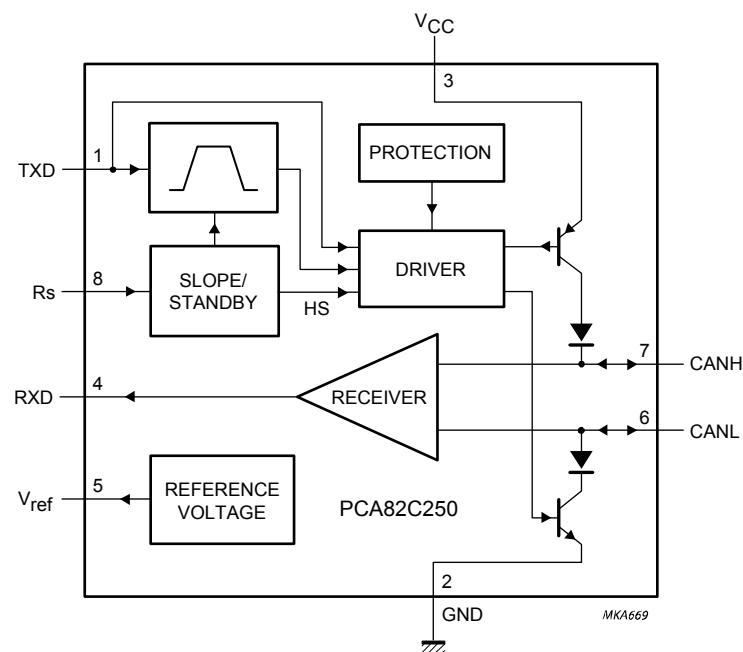
器件参考数据

标记	参数	条件	最小	最大	单位
V_{CC}	提供电压		4.5	5.5	V
I_{CC}	提供电流	待机模式	—	170	μA
$1/t_{bit}$	最大发送速度	非归零码（NRZ）	1	—	Mbaud
V_{can}	CANH、CANL 输入/输出电压		—8	+18	V
V_{diff}	差动总线电压		1.5	3.0	V
t_{pd}	传送延迟时间	高速模式	—	50	ns
T_{amb}	工作环境温度		—40	+125	$^{\circ}C$

订购信息

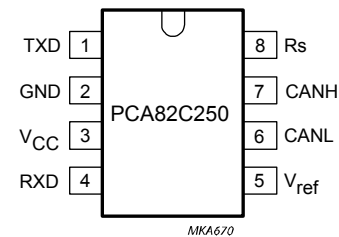
类型	封装		
	名称	描述	代码
PCA82C250	DIP8	塑料双列直插封装，8 个引脚（300mil）	SOT97-1
PCA82C250T	S08	塑料封装，8 个引脚，3.9mm 宽	SOT96-1
PCA82C250U	DICE	2790*1780*380 μm （裸片）	—

方框图



管脚

符号	管脚	功能描述
TXD	1	发送数据输入
GND	2	地
VCC	3	电源电压
RXD	4	接收数据输出
V _{ref}	5	参考电压输出
CANL	6	低电平 CAN 电压输入/输出
CANH	7	高电平 CAN 电压输入/输出
R _s	8	斜率电阻输入



功能描述

PCA82C50 是 CAN 协议控制器和物理总线间的接口，它主要是为汽车中高速通讯（高达 1Mbps）应用而设计。此器件对总线提供差动发送能力，对 CAN 控制器提供差动接收能力，完全符合“ISO11898”标准。

一个限流电路可防止发送输出级对电池电压的正端和负端短路。虽然在这种故障条件出现时，功耗将增加，但这种特性可以阻止发送器输出级的破坏。

在节点温度大约超过 160℃时，两个发送器输出端的极限电流将减少。由于发送器是功耗的主要部分，因此芯片温度会迅速降低。IC 的其他所有部分将继续工作。当总线短路时，热保护十分重要。

CANH、CANL 两条线也防止在汽车环境下可能发生的电气瞬变现象。

管脚 8（R_s）允许选择三种不同的工作模式：高速、待机、斜率控制，如表 2 所示。

表 1 管脚 R_s 选择的三种不同工作模式

在 R _s 管脚上强制条件	模式	在 R _s 管脚上电压和电流
$V_{RS} > 0.75V_{CC}$	待机	$I_{RS} < 10 \mu A$
$-10 \mu A < I_{RS} < -200 \mu A$	斜率控制	$0.3V_{CC} < V_{RS} < 0.6V_{CC}$
$V_{RS} < 0.3V_{CC}$	高速	$I_{RS} < -500 \mu A$

在高速工作模式下，发送器输出级晶体管将以尽可能快的速度打开、关闭。在这种模式下，不采取任何措施用于限制上升斜率和下降斜率。建议使用屏蔽电缆以避免射频干扰 RFI 问题。通过把管脚 8 接地可选择高速模式。

对于较低速度或较短总线长度，可使用非屏蔽双绞线或平行线作为总线。为降低射频干扰 RFI，应限制上升斜率和下降斜率。上升斜率和下降斜率可通过由管脚 8 接至地的连接电阻进行控制。斜率正比于管脚 8 的电流输出。

如果高电平被接至管脚 8，则电路进入低电流待机模式。在这种模式下，发送器被关闭，而接收器转至低电流。若在总线上检测到显性位（差动总线电压 $> 0.9V$ ），RXD 将变为低电平。微控制器应将收发器转回至正常工作状态（通过管脚 8），以对此信号作出响应。由于处在待机方式下，接收器是慢速的，因此，第一个报文将被丢失。CAN 收发器的真值表如表 2 所示。

表 2 CAN 收发器真值表

电源	TXD	CANH	CANL	总线状态	RXD
4.5—5.5V	0	高	低	显性	0
4.5—5.5V	1（或悬空）	悬空	悬空	隐性	1
$< 2V$ （未上电）	X	悬空	悬空	隐性	X
$2V < V_{CC} < 4.5$	$> 0.75 V_{CC}$	悬空	悬空	隐性	X
$2V < V_{CC} < 4.5$	X	若 $V_{RS} > 0.75V_{CC}$ 则悬空	若 $V_{RS} > 0.75V_{CC}$ 则悬空	隐性	X

注意：X=随意值

极限数值

根据绝对最大额定值系统（IEC60134）；所有的电压以管脚 2 为基准；正输入电流。

符号	参数	条件	最小值	最大值	单位
V_{CC}	电源电压		-0.3	+ 9.0	V
V_n	管脚 1、4、5、8 上的 DC 电压		-0.3	$V_{CC}+0.3$	V
$V_{6,7}$	在管脚 6、7 上的 DC 电压	$0V < V_{CC} < 5.5V$ ； 无时间限制	-8.0	+18.0	V
V_{trt}	在管脚 6、7 上的瞬间电压	见图 8	-150	+100	V
T_{stg}	贮存温度		-55	+150	°C
T_{amb}	工作环境温度		-40	+125	°C
T_{VJ}	等效结点温度	Note 1	-40	+150	°C
V_{esd}	静电放电电压	Note 2	-2000	+2000	V
		Note3	-200	+200	V

注： 1、根据“IEC 60747-1”，等效结点温度 T_{VJ} 的另外一种定义为：

$$T_{VJ} = T_{amb} + P_d * R_{th(vj-a)}$$

其中， $R_{th(vj-a)}$ 为计算 T_{VJ} 使用固定数值。 T_{VJ} 限制了功率消耗 P_d 和工作环境温度 T_{amb} 。

- 2. 类别 A：人体模式， $C=100PF$ ； $R=1500\Omega$ ； $V=\pm 2000V$ 。
- 3. 类别 B：机器模式， $C=200PF$ ； $R=25\Omega$ ； $V=\pm 200V$ 。

温度特性

符号	参数	条件	值	单位
$R_{th(vj-a)}$	工作环境温度下的结点温度电阻	空气中	100	K/W
	PCA82C250 PCA82C250T		160	K/W

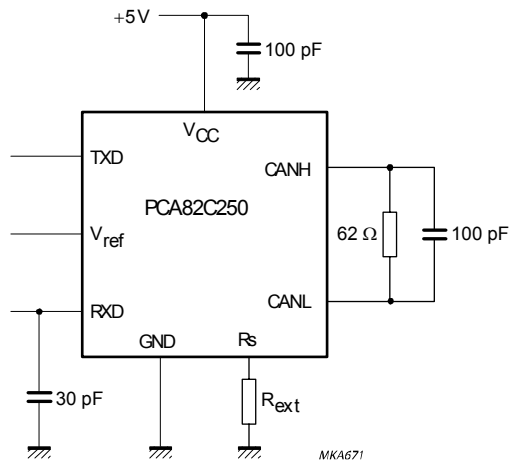
电气特性

$V_{CC}=4.5 \sim 5.5V$; $T_{amb}=-40 \sim +125^{\circ}C$; $R_L=60\Omega$; $I_s > -10\mu A$; 除非另外说明, 所有电压均以接地点(管脚 2)为参考, 正输入电流。所有参数在所设计的环境温度范围内均可确保, 但 100% 被测试仅在 $+25^{\circ}C$ 时下进行。

符号	参数	条件	最小	类型	最大	单位
电源						
I ₃	电源电流	显性: V _i =1V	—	—	70	mA
		隐性: V _i =4V; R _s =47K Ω	—	—	14	mA
		隐性: V _i =4V; V _s =1V	—	—	18	mA
		待机: T _{amb} <90℃; (注 1)	—	100	170	μA
DC 总线发送器						
V _{IH}	高电平输入电压	输出隐性	0. 7V _{cc}	—	V _{cc} + 0. 3	V
V _{IL}	低电平输入电压	输出显性	—0. 3	—	0. 3V _{cc}	V
I _{IH}	高电平输入电流	V _i =4V	—200	—	+30	μA
I _{IL}	低电平输入电流	V _i =1V	—100	—	—600	μA
V _{6, 7}	隐性总线电压	V _i =4V; 空载	2. 0	—	3. 0	V
I _{ILO}	关闭状态输出漏电流	—2V < (V ₆ , V ₇) <7V	—2	—	+1	mA
		—5V < (V ₆ , V ₇) <18V	—5	—	+12	mA
V ₇	CANH 输出电压	V _i =1V	2. 75	—	4. 5	V
V ₆	CANL 输出电压	V _i =1V	0. 5	—	2. 25	V
Δ V _{6, 7}	在管脚 6、7 输出电压之差	V _i =1V	1. 5	—	3. 0	V
		V _i =1V; R _L =45 Ω; V _{cc} ≥4. 9V	1. 5	—	—	V
		V _i =4V; 空载	—500	—	+50	mV
I _{sc7}	CANH 短路电流	V _i =—5V; V _{cc} ≤5V	—	—	—105	mA
		V _i =—5V; V _{cc} =5. 5V	—	—	—120	mA
I _{sc6}	CANL 短路电流	V ₆ =18V;	—	—	160	mA
DC 总线接收器: V _i =4V, 管脚 6 和 7 由外部驱动; —2V < (V ₆ , V ₇) <12V; 除非另外说明						
V _{diff*}	差动输入电压 (隐性)		—1. 0	—	+0. 5	V
		—7V < (V ₆ , V ₇) <12V; 不是待机模式	—1. 0	—	+0. 4	V
V _{diff (d)}	差动输入电压 (显性)		0. 9	—	5. 0	V
		—7V < (V ₆ , V ₇) <12V; 不是待机模式	1. 0	—	5. 0	V
V _{diff (hys)}	差动输入滞后电压	见图. 5	—	150	—	mV
V _{OH}	高电平输出电压 (管脚 4)	I ₄ = —100 μ A	0. 8V _{cc}	—	V _{cc}	V
V _{OL}	低电平输出电压 (管脚 4)	I ₄ =1mA	0	—	0. 2 V _{cc}	V
		I ₄ =10mA	0	—	1. 5	V
R _i	CANH、CANL 输入电阻		5	—	25	k Ω
R _{diff}	差动输入电阻		20	—	100	K Ω
C _i	CANH、CANL 输入电容		—	—	20	PF
C _{diff}	差动输入电容		—	—	10	PF
基准输出电压						
V _{ref}	参考电压输出	V _s =1V; —50μA < I _s <50μA	0. 45V _{cc}	—	0. 55 V _{cc}	V

		$V_8=4V;$ $-5\mu A<I_8<5\mu A$	$0.4V_{CC}$	—	$0.6V_{CC}$	V
时序 (见图 4、6、7)						
t_{bit}	最小位时间	$V_8=1V$	—	—	1	μs
t_{onTXD}	延迟 TXD 至总线激活	$V_8=1V$	—	—	50	ns
t_{offTXD}	延迟 TXD 至总线非活	$V_8=1V$	—	40	80	ns
t_{onRXD}	延迟 TXD 至接收器激活	$V_8=1V$	—	55	120	ns
t_{offRXD}	延迟 TXD 至接收器非活	$V_8=1V; V_{CC}<5.1V$ $T_{amb}<+85^{\circ}C$	—	82	150	ns
		$V_8=1V; V_{CC}<5.1V$ $T_{amb}<+125^{\circ}C$	—	82	170	ns
		$V_8=1V; V_{CC}<5.5V$ $T_{amb}<+85^{\circ}C$	—	90	170	ns
		$V_8=1V; V_{CC}<5.5V$ $T_{amb}<+125^{\circ}C$	—	90	190	ns
t_{onRXD}	延迟 TXD 至接收器激活	$R_8=47K\Omega$	—	390	520	ns
		$R_8=24K\Omega$	—	260	320	ns
t_{offRXD}	延迟 TXD 至接收器非活	$R_8=47K\Omega$	—	260	450	ns
		$R_8=24K\Omega$	—	210	320	ns
$ SR $	差动输出电压慢速率	$R_8=47K\Omega$	—	14	—	V/ μs
t_{WAKE}	待机模式下唤醒时间 (通过管脚 8)		—	—	20	μs
T_{dRXDL}	总线显性至 RXD 为低	$V_8=4V$; 待机模式	—	—	3	μs
待机/斜率控制 (管脚 8)						
V_8	高速输入电压		—	—	$0.3V_{CC}$	V
I_8	低速输入电流	$V_8=0V$	—	—	-500	μA
V_{stb}	待机模式输入电压		$0.75V_{CC}$	—	—	V
I_{slope}	斜率控制模式电流		-10	—	-200	μA
V_{slope}	斜率控制模式电压		$0.4V_{CC}$	—	$0.6V_{CC}$	V

注 1: $I_1=I_4=I_5=0mA$ $0V<V_6<V_{CC}$ $0V<V_7<V_{CC}$ $V_8=V_{CC}$



3 动态特性测试电路

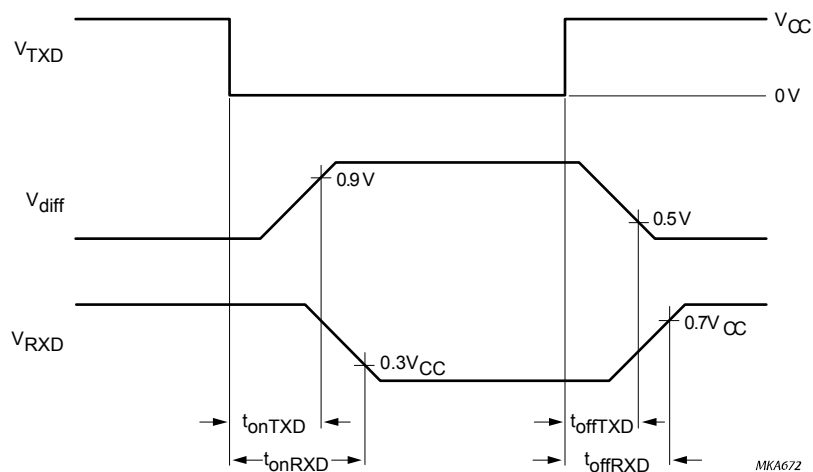


图 4 动态特性时序图

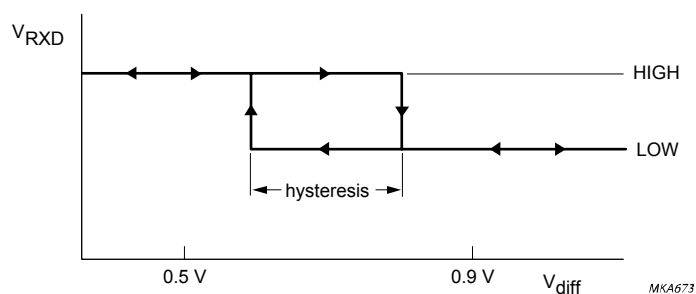


图 5 滞后特性

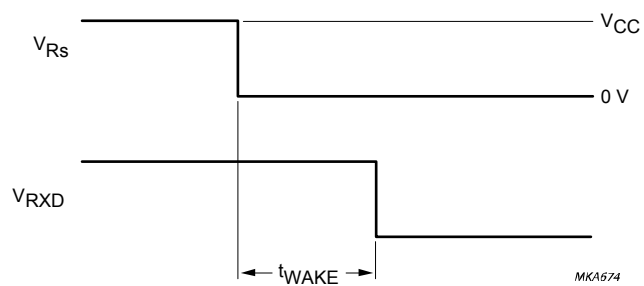


图 6 从待机模式唤醒的时序

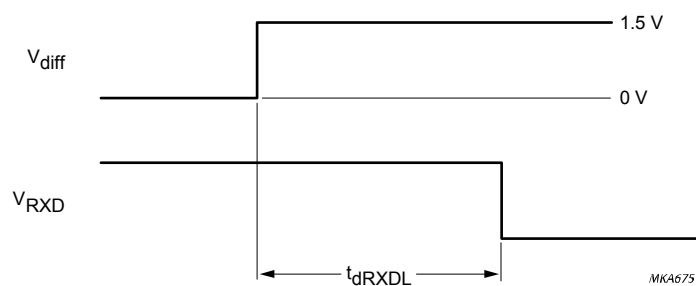


图 7 从总线显性至 RXD 变低的时序

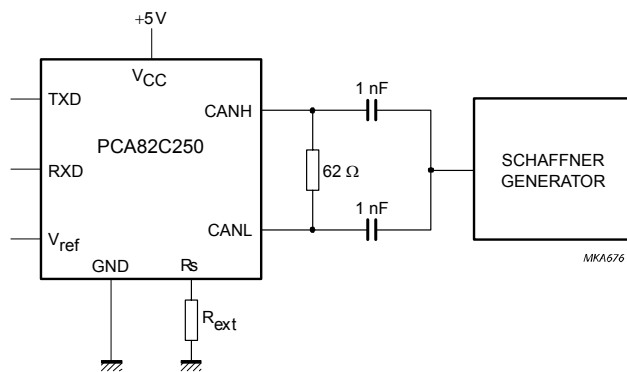


图 8 抗汽车电气瞬变的测试电路

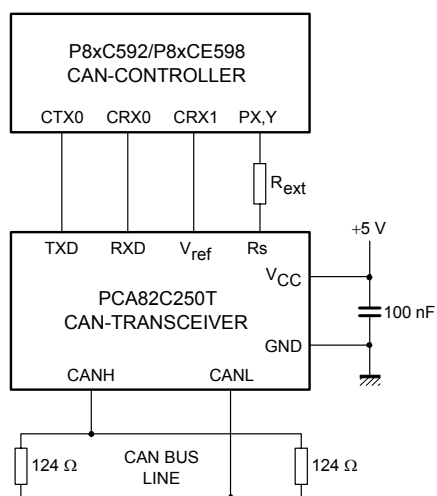


图 9 CAN 收发器的应用

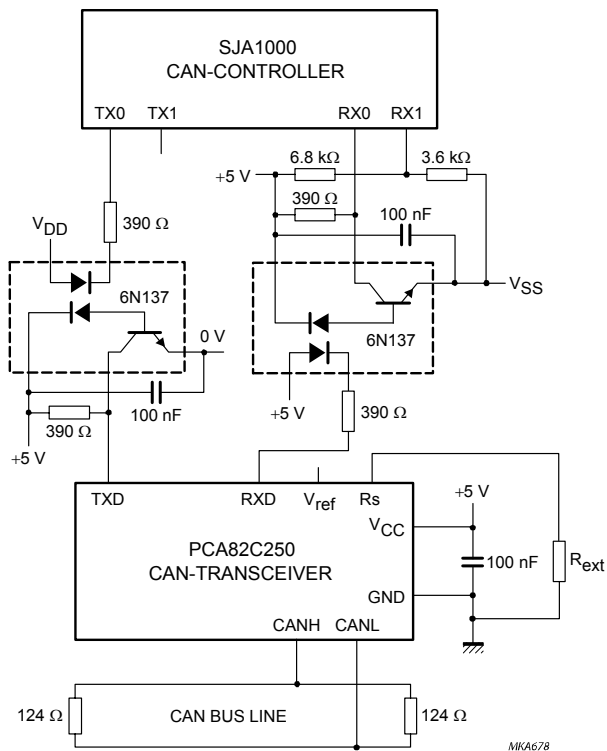


图 10 电气隔离的应用

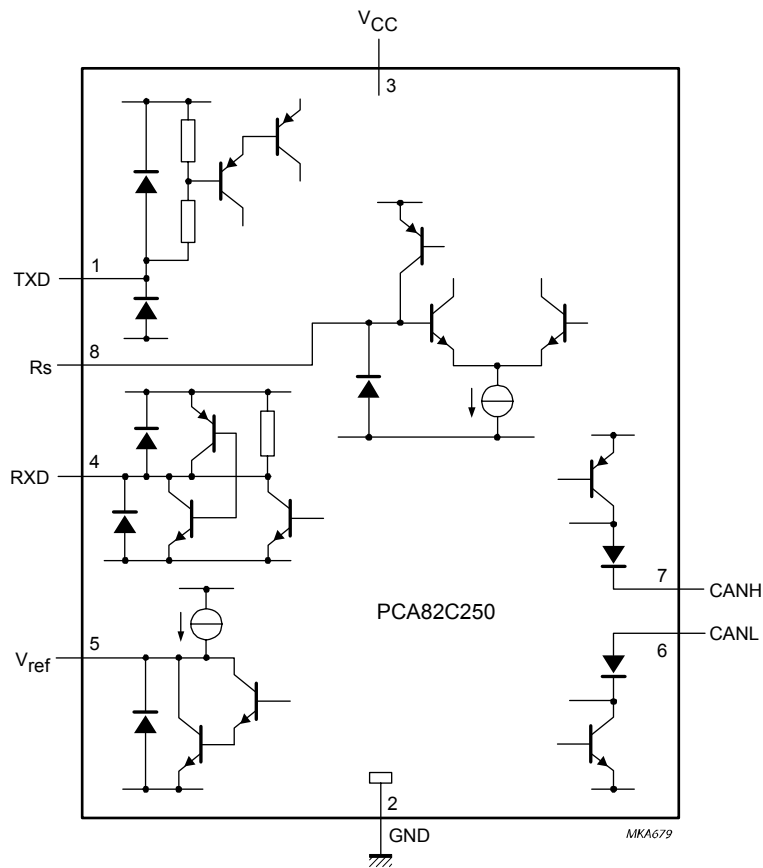
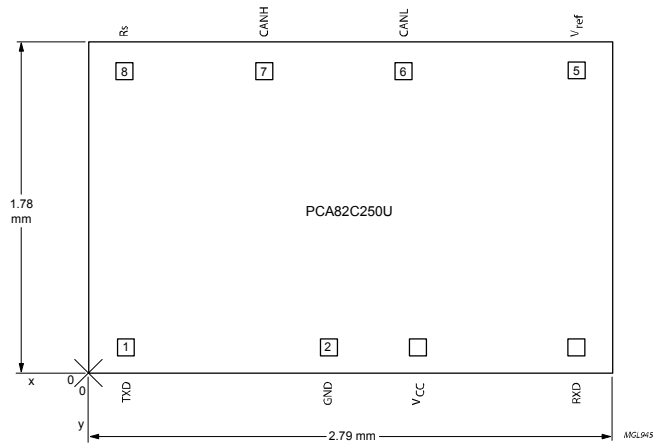


图 11 片内管脚配置



SYMBOL	PAD	COORDINATES ⁽¹⁾	
		x	y
TXD	1	196	135
GND	2	1280	135
V _{cc}	3	1767	135
RXD	4	2588	135
V _{ref}	5	2594	1640
CANL	6	1689	1640
CANH	7	948	1640
Rs	8	196	1640

图 12 邦定管脚位置坐标