



16 位双供电总线收发器 对标 SN74LVCH16T245

1. 产品特性

- 控制输入 V_{IH}/V_{IL} 电平参考 V_{CCA} 电压
- VCC 隔离特性—如果任何一个 VCC 输入接地，那么两个端口都处于高阻抗状态
- 过压容忍输入和输出允许混合电压模式数据通信
- 完全可配置的双轨设计，允许每个端口在整个 1.65V~5.5V 供电电压范围内工作
- Ioff 支持部分下电模式

2. 功能描述

C45003是一个16位非逆变总线收发器，使用两个独立的可配置电源轨道，A端口被设计用于跟踪VCCA。VCCA可接受1.65 V~5.5 V之间的任何电源电压。B端口被设计用于跟踪VCCB。VCCB接受从1.65 V到5.5 V的任何电源电压。这允许在任何1.8V、2.5V、3.3V和5V电压节点之间通用低压双向转换。

C45003设计用于两个数据总线之间的异步通信。方向控制(DIR)输入和输出使能(OE)输入的逻辑电平激活B端口输出或A端口输出，或将两个输出端口置于高阻抗模式。当B口输出被激活时，设备从A总线向B总线传输数据;当A口输出被激活时，设备从B总线向A总线传输数据。A端口和B端口上的输入电路一直处于激活状态并且必须施加一个逻辑高或低电平以防止过多的ICC和ICCZ。的设计方式决定了控制引脚（1DIR, 2DIR, 1OE和2OE）由VCCA供电。该器件完全符合使用Ioff的部分断电应用的规范要求。Ioff电路禁用输出，从而可防止其断电时破坏性电流从该器件回流。

VCC隔离特性确保如果任何一个VCC输入在GND，那么两个端口都处于高阻抗状态。为了保证上电或下电时的高阻抗状态，OE应通过上拉电阻与VCC连接;电阻器的最小值由驱动器的吸电流能力决定。

3. 产品应用

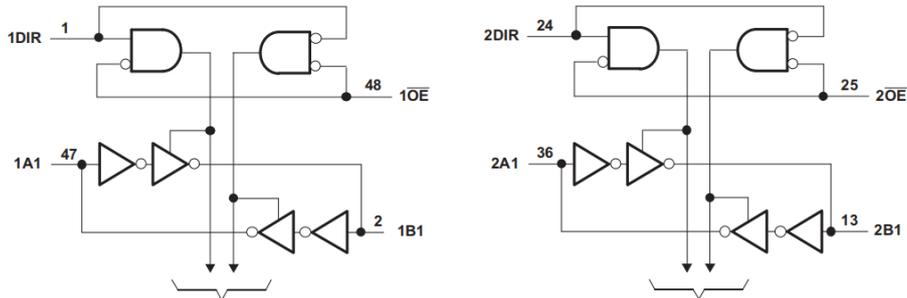
- 国防
- 航空航天
- 通信

4. 封装/裸芯片简介

- 本产品可提供SOP48封装



5. 典型逻辑框图



6. 绝对最大额定值

表 1 绝对最大额定值

参数	符号	范围
电源电压	V_{CCA}, V_{CCB}	-0.5V~6.5V
输入电压	V_I	-0.5V~6.5V
任一输出端(高阻态或关断态)电压	V_O	-0.5V~6.5V
任一输出端(高态或低态)电压(A/B 端输入)	V_O	-0.5V~ $V_{CCA}+0.5V$
输入钳位电流	I_{IK}	-50mA
输出钳位电流	I_{OK}	-50mA
连续输出电流	I_O	$\pm 50mA$
通过 V_{CCA} 、 V_{CCB} 或 GND 的连续电流	I_O	$\pm 100mA$
工作温度范围	T_A	-55°C~125°C
贮存温度范围	T_{stg}	-65°C~150°C

- 1) 如果输入和输出电流额定值得到遵守，输入和输出负电压也可能超过额定值。
- 2) V_{CCA} 和 V_{CCB} 的值按推荐工作条件的规定。
- 3) 使用中超过这些绝对最大值可能对芯片造成永久损坏。

7. 推荐工作条件

表 2 推荐工作条件

参数	符号	测试条件		数值		单位
		V_{CCI}	V_{CCO}	最小	最大	
电源电压	V_{CCA}	—	—	1.65	5.5	V
电源电压	V_{CCB}	—	—	1.65	5.5	V
输入高电平电压	数据输入端 ^a	V_{IH}	1.65V~1.95V	—	$V_{CCI} \times 0.65$	—



			2.3V~2.7V	—	1.7	—	V
			3.0V~3.6V	—	2	—	
			4.5V~5.5V	—	$V_{CCI} \times 0.7$	—	
输入低电平电压	数据输入端 ^a	V_{IL}	1.65V~1.95V	—	—	$V_{CCI} \times 0.35$	V
			2.3V~2.7V	—	—	0.7	
			3.0V~3.6V	—	—	0.8	
			4.5V~5.5V	—	—	$V_{CCI} \times 0.3$	
输入高电平电压	控制输入端 (参考 V_{CCA}) ^b	V_{IH}	1.65V~1.95V	—	$V_{CCA} \times 0.65$	—	V
			2.3V~2.7V	—	1.7	—	
			3.0V~3.6V	—	2	—	
			4.5V~5.5V	—	$V_{CCA} \times 0.7$	—	
输入低电平电压	控制输入端 (参考 V_{CCA}) ^b	V_{IL}	1.65V~1.95V	—	—	$V_{CCA} \times 0.35$	V
			2.3V~2.7V	—	—	0.7	
			3.0V~3.6V	—	—	0.8	
			4.5V~5.5V	—	—	$V_{CCA} \times 0.3$	
输入电压	控制输入端	V_I	—	—	—	5.5	V
输入/输出电压	正常态	V_{IO}	—	—	0	V_{CCO}	V
	三态		—	—	0	5.5	
输出高电平电流		I_{OH}	—	1.65V~1.95V	—	-4	mA
			—	2.3V~2.7V	—	-8	
			—	3.0V~3.6V	—	-24	
			—	4.5V~5.5V	—	-32	
输出低电平电流		I_{OL}	—	1.65V~1.95V	—	4	mA
			—	2.3V~2.7V	—	8	
			—	3.0V~3.6V	—	24	
			—	4.5V~5.5V	—	32	
输入转换上升或下降速率	数据输入端	$\Delta t / \Delta V$	1.65V~1.95V	—	—	20	ns/V
			2.3V~2.7V	—	—	20	
			3.0V~3.6V	—	—	10	
			4.5V~5.5V	—	—	5	
工件温度范围		T_A	—	—	-55	125	°C

注 1: V_{CCI} 是与输入端口相关的电源电压。

注 2: V_{CCO} 是与输出端口相关的电源电压。

注 3: 所有未使用的控制端口必须置于电源或地, 以确保芯片工作状态正确和最低功耗。



^a 对于在表中未规定的 V_{CCI} 输入值, 设定 $V_{IH}(\text{最小值})=V_{CCI}\times 0.7V$, $V_{IL}(\text{最大值})=V_{CCI}\times 0.3V$ 。
^b 对于在表中未规定的 V_{CCA} 输入值, 设定 $V_{IH}(\text{最小值})=V_{CCA}\times 0.7V$, $V_{IL}(\text{最大值})=V_{CCA}\times 0.3V$ 。

8. 主要电参数

表 3 静态电特性

参数	符号	测试条件 除另有规定外, $T_A = -55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$			极限值		单位
			V_{CCA}	V_{CCB}	最小	最大	
输出高电平电压	V_{OH}	$I_{OH}=-100\mu\text{A}, V_I=V_{IH}$	1.65V~4.5V	1.65V~4.5V	$V_{CCO}-0.1$	—	V
		$I_{OH}=-4\text{mA}, V_I=V_{IH}$	1.65V	1.65V	1.2	—	
		$I_{OH}=-8\text{mA}, V_I=V_{IH}$	2.3V	2.3V	1.9	—	
		$I_{OH}=-24\text{mA}, V_I=V_{IH}$	3V	3V	2.4	—	
		$I_{OH}=-32\text{mA}, V_I=V_{IH}$	4.5V	4.5V	3.8	—	
输出低电平电压	V_{OL}	$I_{OH}=100\mu\text{A}, V_I=V_{IL}$	1.65V~4.5V	1.65V~4.5V	—	0.1	V
		$I_{OH}=4\text{mA}, V_I=V_{IL}$	1.65V	1.65V	—	0.45	
		$I_{OH}=8\text{mA}, V_I=V_{IL}$	2.3V	2.3V	—	0.3	
		$I_{OH}=24\text{mA}, V_I=V_{IL}$	3V	3V	—	0.55	
		$I_{OH}=32\text{mA}, V_I=V_{IL}$	4.5V	4.5V	—	0.55	
控制端输入电流	I_I	$V_I=V_{CCA}$ 或 GND	1.65V~5.5V	1.65V~5.5V	—	± 2	μA
总线保持电流	I_{BHL}^a	$V_I=0.58V$	1.65V	1.65V	15	—	μA
		$V_I=0.7V$	2.3V	2.3V	45	—	
		$V_I=0.8V$	3V	3V	75	—	
		$V_I=1.35V$	4.5V	4.5V	100	—	
总线保持电流	I_{BHH}^b	$V_I=1.07V$	1.65V	1.65V	-15	—	μA
		$V_I=1.7V$	2.3V	2.3V	-45	—	
		$V_I=2V$	3V	3V	-75	—	
		$V_I=3.15V$	4.5V	4.5V	-100	—	
总线保持电流	I_{BHO}^c	$V_I=0 \sim V_{CC}$	1.95V	1.95V	200	—	μA
			2.7V	2.7V	300	—	
			3.6V	3.6V	500	—	
			5.5V	5.5V	900	—	
总线保持电流	I_{BHO}^d	$V_I=0 \sim V_{CC}$	1.95V	1.95V	-200	—	μA
			2.7V	2.7V	-300	—	
			3.6V	3.6V	-500	—	
			5.5V	5.5V	-900	—	



A、B 端口 关断电流	A 端口	I _{off}	V _I 或 V _O =0~5.5V		0V	0V~5.5V	—	±2	μA
	B 端口				0V~5.5V	0V	—	±2	
A、B 端口 高阻态输出 电流	A 或 B 端口	I _{oz}	V _O =V _{CCO} 或 GND, V _I =V _{CCI} 或 GND	OE=V _{IH}	1.65V~5.5V	1.65V~5.5V	—	±2	μA
	B 端口				0	5.5V	—	±2	
	A 端口				5.5V	0	—	±2	
电源电流	I _{CCA}	V _I =V _{CCI} 或 GND, I _O =0		1.65V~5.5V	1.65V~5.5V	—	20	μA	
				5V	0V	—	20		
				0V	5V	—	-2		
	I _{CCB}	V _I =V _{CCI} 或 GND, I _O =0		1.65V~5.5V	1.65V~5.5V	—	20	μA	
				5V	0V	—	20		
				0V	5V	—	20		
I _{CCA+} I _{CCB}	V _I =V _{CCI} 或 GND, I _O =0		1.65V~5.5V	1.65V~5.5V	—	30	μA		
DIR 电源电流变化	ΔI _{CC} A	V _{DIR} =V _{CCA} -0.6V, B 端口开路, V _{IA} =V _{CCA} 或 GND		3.0V~5.5V	3.0V~5.5V	—	50	μA	
控制端输入电容 ^e	C _I	V _I =V _{CCI} 或 GND, T _A =25°C		3.3V	3.3V	—	5	pF	
A 端或 B 端输入电容 ^e	C _{IO}	V _O =V _{CCA/B} 或 GND, T _A =25°C		3.3V	3.3V	—	10		

注：V_{CCI} 是与输入端口相关的电源电压，V_{CCO} 是与输出端口相关的电源电压。

^a 此参数表示在端口电平为输入低电平最大值时，总线保持电路具备的下拉电流能力。I_{BHL} 测试时，在端口加电平 V_I 前，要确保上一状态为低电平。

^b 此参数表示在端口电平为输入高电平最小值时，总线保持电路具备的上拉电流能力。I_{BHH} 测试时，在端口加电平 V_I 前，要确保上一状态为高电平。

^c 当外部驱动灌入电流达到 I_{BHLO} 时，此时端口电压为高电平。

^d 当外部驱动下拉电流达到 I_{BHHO} 时，此时端口电压为低电平。

表 4 开关特性 1

除另有规定外，V_{CCA}=1.8V±0.15V，T_A=-55°C~125°C。

参数	符号	极限值								单位	
		V _{CCB} =1.8V±0.15V		V _{CCB} =2.5V±0.2V		V _{CCB} =3.3V±0.3V		V _{CCB} =5.0V±0.5V			
		最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大		
传输 延迟	输入 A→输出 B	t _{PLH}	1.7	21.9	1.3	9.2	1	7.4	0.4	7.1	ns
		t _{PHL}									
	输入 B→输出 A	t _{PLH}	0.9	23.8	0.8	23.8	0.7	23.4	0.7	23.4	ns
		t _{PHL}									
	输入 OE→输出 A	t _{PHZ}	1.5	29.6	1.5	29.4	1.5	29.3	1.4	29.2	ns
		t _{PLZ}									
	输入 OE→输出 B	t _{PHZ}	2.4	32.2	1.9	13.1	1.7	12	1.3	10.3	ns
		t _{PLZ}									
	输入 OE→输出 A	t _{PZH}	0.4	24	0.4	23.8	0.4	23.7	0.4	23.7	ns
		t _{PZL}									
	输入 OE→输出 B	t _{PZH}	1.8	32	1.5	18	1.2	12.6	0.9	10.8	ns
		t _{PZL}									



表 5 开关特性 2

除另有规定外, $V_{CCA}=2.5V\pm 0.2V$, $T_A=-55^{\circ}C\sim 125^{\circ}C$ 。

参数		符号	极限值								单位
			$V_{CCB}=1.8V\pm 0.15V$		$V_{CCB}=2.5V\pm 0.2V$		$V_{CCB}=3.3V\pm 0.3V$		$V_{CCB}=5.0V\pm 0.5V$		
			最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	
传输 延迟	输入 A→输出 B	t_{PLH}	1.5	21.4	1.2	9	0.8	6.2	0.6	4.8	ns
		t_{PHL}									
	输入 B→输出 A	t_{PLH}	1.2	9.3	1	9.1	1	8.9	0.9	8.8	ns
		t_{PHL}									
	输入 \overline{OE} →输出 A	t_{PHZ}	1.4	9	1.4	9	1.4	9	1.4	9	ns
		t_{PLZ}									
	输入 \overline{OE} →输出 B	t_{PHZ}	2.3	29.6	1.8	11	1.7	9.3	0.9	6.9	ns
		t_{PLZ}									
	输入 \overline{OE} →输出 A	t_{PZH}	1	10.9	1	10.9	1	10.9	1	10.9	ns
		t_{PZL}									
	输入 \overline{OE} →输出 B	t_{PZH}	1.7	28.2	1.5	12.9	1.2	9.4	1	6.9	ns
		t_{PZL}									

表 6 开关特性 3

除另有规定外, $V_{CCA}=3.3V\pm 0.3V$, $T_A=-55^{\circ}C\sim 125^{\circ}C$ 。

参数		符号	极限值								单位
			$V_{CCB}=1.8V\pm 0.15V$		$V_{CCB}=2.5V\pm 0.2V$		$V_{CCB}=3.3V\pm 0.3V$		$V_{CCB}=5.0V\pm 0.5V$		
			最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	
传输 延迟	输入 A→输出 B	t_{PLH}	1.6	21.2	1.1	8.8	0.8	6.2	0.6	4.4	ns
		t_{PHL}									
	输入 B→输出 A	t_{PLH}	0.8	7.2	0.8	6.2	0.7	6.1	0.6	6	ns
		t_{PHL}									
	输入 \overline{OE} →输出 A	t_{PHZ}	1.6	8.2	1.6	8.2	1.6	8.2	1.6	8.2	ns
		t_{PLZ}									
	输入 \overline{OE} →输出 B	t_{PHZ}	2.1	29	1.7	10.3	1.5	8.8	0.8	6.3	ns
		t_{PLZ}									
	输入 \overline{OE} →输出 A	t_{PZH}	0.8	7.8	0.8	8.1	0.8	8.1	0.8	8.1	ns
		t_{PZL}									
	输入 \overline{OE} →输出 B	t_{PZH}	1.8	27.7	1.4	12.4	1.1	8.5	0.8	6.4	ns
		t_{PZL}									



表 7 开关特性 4

除另有规定外, $V_{CCA}=5V\pm 0.5V$, $T_A = -55^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$ 。

参数	符号	极限值								单位	
		$V_{CCB}=1.8V\pm 0.15V$		$V_{CCB}=2.5V\pm 0.2V$		$V_{CCB}=3.3V\pm 0.3V$		$V_{CCB}=5.0V\pm 0.5V$			
		最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大		
传输延迟	输入 A→输出 B	t_{PLH}	1.5	21.4	1	8.8	0.7	6	0.4	4.2	ns
		t_{PHL}									
	输入 B→输出 A	t_{PLH}	0.7	7	0.4	4.8	0.3	4.5	0.3	4.3	ns
		t_{PHL}									
	输入 \overline{OE} →输出 A	t_{PHZ}	0.3	5.4	0.3	5.4	0.3	5.4	0.3	5.4	ns
		t_{PLZ}									
	输入 \overline{OE} →输出 B	t_{PHZ}	2	28.7	1.8	9.7	1.4	8	0.7	5.7	ns
		t_{PLZ}									
	输入 \overline{OE} →输出 A	t_{PZH}	0.7	6.4	0.7	6.4	0.7	6.4	0.7	6.4	ns
		t_{PZL}									
	输入 \overline{OE} →输出 B	t_{PZH}	1.5	27.6	1.3	11.4	1	8.1	0.9	6	ns
		t_{PZL}									

9. 典型特征

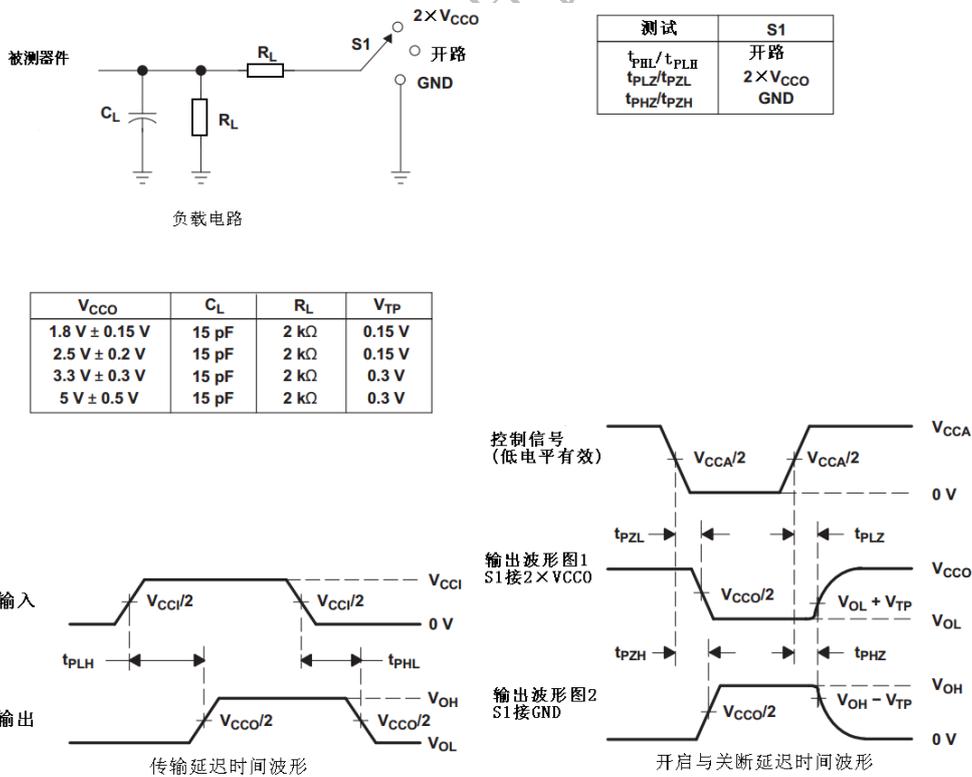


图 1 负载电路和波形图

注 1: C_L 包括探针和夹具电容。

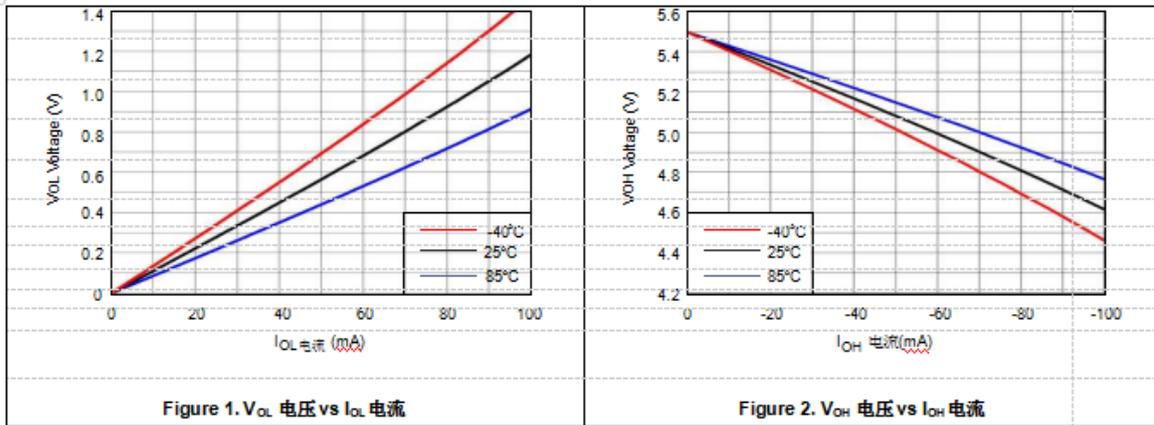
注 2: 所有输入脉冲由发生器产生; 发生器特征: $PRR \leq 10MHz$, $Z_0 = 50\Omega$, $dv/dt \geq 1V/ns$ 。



注 3: 波形图 1 是除输出控制使能禁用外为低电平的输出波形图。波形图 2 是除输出控制使能禁用外为高电平的输出波形图。

注 4: VCCI 是与输入端口相关的电源电压。

注 5: VCCO 是与输出端口相关的电源电压。



10. 引脚配置和说明

10.1 引脚介绍

1DIR	1	48	1OE
1B1	2	47	1A1
1B2	3	46	1A2
GND	4	45	GND
1B3	5	44	1A3
1B4	6	43	1A4
VCCB	7	42	VCCA
1B5	8	41	1A5
1B6	9	40	1A6
GND	10	39	GND
1B7	11	38	1A7
1B8	12	37	1A8
2B1	13	36	2A1
2B2	14	35	2A2
GND	15	34	GND
2B3	16	33	2A3
2B4	17	32	2A4
VCCB	18	31	VCCA
2B5	19	30	2A5
2B6	20	29	2A6
GND	21	28	GND
2B7	22	27	2A7
2B8	23	26	2A8
2DIR	24	25	2OE

图 2 C45003 产品外形图 (顶视图)

表 8 C45003 引脚说明

引脚序号	引脚符号	输入/输出	说明
47	1A1	I/O	输入/输出, 电平参考 V_{CCA}
46	1A2	I/O	
44	1A3	I/O	
43	1A4	I/O	
41	1A5	I/O	
40	1A6	I/O	



38	1A7	I/O	输入/输出，电平参考 V_{CCB}
37	1A8	I/O	
2	1B1	I/O	
3	1B2	I/O	
5	1B3	I/O	
6	1B4	I/O	
8	1B5	I/O	
9	1B6	I/O	
11	1B7	I/O	
12	1B8	I/O	
1	1DIR	I	
48	1OE	I	
36	2A1	I/O	输入/输出，电平参考 V_{CCA}
35	2A2	I/O	
33	2A3	I/O	
32	2A4	I/O	
30	2A5	I/O	
29	2A6	I/O	
27	2A7	I/O	
26	2A8	I/O	
13	2B1	I/O	输入/输出，电平参考 V_{CCB}
14	2B2	I/O	
16	2B3	I/O	
17	2B4	I/O	
19	2B5	I/O	
20	2B6	I/O	
22	2B7	I/O	
23	2B8	I/O	
24	2DIR	I	向控制端，当OE为低时，DIR 为低电平 B-A 传输，DIR 为高电平 A-B 传输，电平参考 V_{CCA}
25	1OE	I	高阻态输出使能控制端，当OE为低时，数据正常传输，当OE为高时，输出为高阻态，电平参考 V_{CCA}
4	GND	-	接地端
10		-	
15		-	
21		-	
28		--	
34		-	
39		-	
45		-	
31	V_{CCA}	-	A 端口电源， $1.65V \leq V_{CCA} \leq 5.5V$
42		-	



7	V _{CCB}	-	B 端口电源, 1.65V ≤ V _{CCB} ≤ 5.5V
18			

11. 功能详细说明

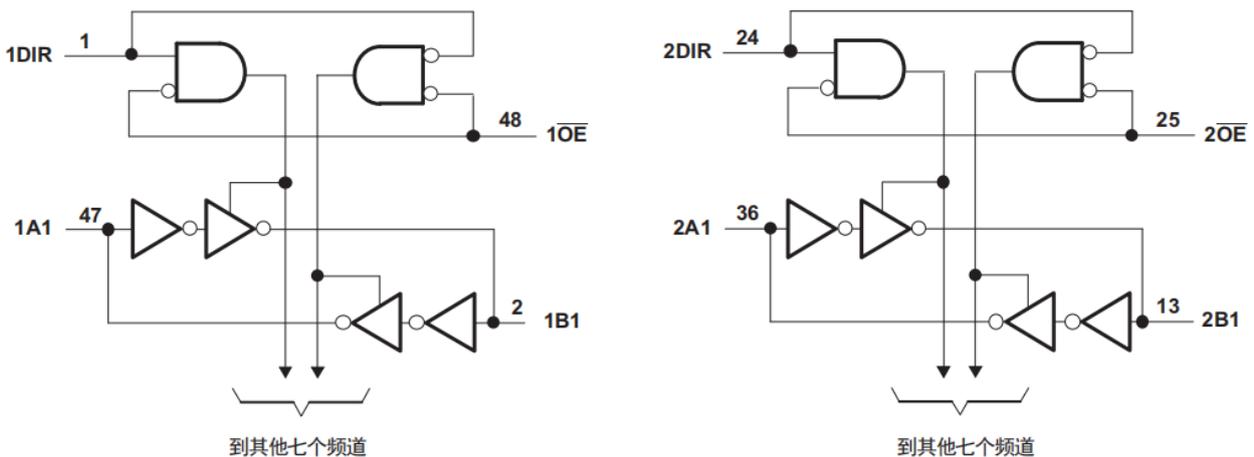
11.1 概览

C45003是一个16位双电源非逆变双向电压电平转换。VCCA支持A管脚和控制管脚(DIR和OE)，VCCB支持B管脚。A端口可以接受1.65 V ~ 5.5 V的I/O电压，B端口可以接受1.65 V ~ 5.5 V的I/O电压。当OE设置为低时，DIR上的高电平允许数据从A传输到B，DIR上的低电平允许数据从B传输到A。当OE设置为高时，A、B均为高阻状态。

该设备完全适用于使用关闭输出电流(I_{off})的部分断电应用程序。

VCC隔离特性确保如果任何一个VCC输入在GND，两个端口都处于高阻抗状态。

11.2 原理框图



11.3 特性说明

- 1) 完全可配置的双轨设计。允许每个端口在全1.65V到5.5V供电范围内工作状态。VCCA和VCCB都可以提供从1.65 V到5.5 V的任何电压，使得该设备适合于在任何低电压节点(1.8 V, 2.5 V和3.3 V)之间转换。
- 2) 支持高速翻译。C45003支持高数据速率应用。数据速率可以通过最大传播延迟来计算。这也取决于输出负载。例如3.3V到5V的转换，最大频率为100MHz
- 3) 部分断电模式操作。该设备完全适用于使用关闭输出电流(I_{off})的部分断电应用程序。当设备处于部分掉电模式时，I_{off}将通过禁用I/O输出电路来防止回流电流
- 4) VCC隔离特性。VCC隔离特性确保如果VCCA或VCCB处于GND，两个端口都将处于高阻抗状态(电气特性中显示IOZ)。这可以防止错误的逻辑电平出现在任何一个总线上。



11.4 设备功能模式

C45003器件的功能模式见下表

(每个收发器)

控制输入		输出电路		工作状态
OE	DIR	A 端口	B 端口	
L	L	Enabled	Hi-Z	B data to A bus
L	H	Hi-Z	Enabled	A data to B bus
H	X	Hi-Z	Hi-Z	隔离

(1)数据I/O的输入电路始终处于激活状态。

12. 注意事项

12.1 安装注意事项

- (1) 芯片键合区主要材料为铝，适宜于键合工艺，键合材料推荐硅铝丝，若使用金丝，在芯片装配、使用过程中需控制金铝化合物产生；
- (2) 芯片背面为硅衬底，可粘接；
- (3) 芯片背面为 0V 电位，装配时推荐接地或悬空。

12.2 使用注意事项

- (1) 器件不能超过极限工作条件使用；
- (2) 电源去耦：应在靠近器件电源引出端处采用大于等于 0.1uF 电容。此外，线路板布线应尽量短，尽量避免直角、锐角走线；
- (3) 工作时先检查电源、地是否接触良好后再接通器件电源。

12.3 防护注意事项

- (4) 本产品可以抗 2000V 静电击穿，使用时应注意避免静电损伤，操作人员戴接地防静电手环，操作台面、操作设备接地良好，拿取芯片时，最好使用真空吸笔，以免损伤芯片；
- (5) 真空包装好的芯片应贮存在温度 10℃ 到 30℃，相对湿度 20%~70%的环境中，周围没有酸、碱或者其它腐蚀性气体，通风良好，且具备相应防静电措施；未使用的芯片应存于氮气柜中；
- (6) 在避免雨、雪直接影响的条件下，装有产品的包装箱可以用安全的运输工具运输。但不能和带有酸性、碱性和其它腐蚀性物体堆放在一起。



13. 版本说明

产品型号	编制时间	版本编号	修订记录
C45003	2021.12.25	Rev.1	初始版本
C45003	2022.04.11	Rev.2	统一修正

浙江航芯源集成电路科技有限公司