

Ver 1.2

辐射加固 16 位三态输出收发器

产品使用手册

产品型号：B54AC16245RH



北京微电子技术研究所



版本控制页

版本号	发布日期	更改章节	更改说明	备注
1.0	2014-2-8	——	——	
1.1	2018-2-23	第 8 章	增加第 8 章应用注意事项； 更改模板。	
1.2	2018-9		修改 5.3 产品防护章节；增加 5.4 免责声明；增加附录 1 对应替代国外产品情况。	



目 录

一、产品特性.....	1
二、产品概述.....	1
三、结构图.....	2
四、引脚描述.....	2
五、产品描述.....	3
5.1 产品功能描述.....	3
5.2 质量等级及执行标准.....	4
5.3 产品防护.....	4
5.3.1 电装及防护措施.....	4
5.3.2 包装.....	4
5.3.3 运输和贮存.....	5
5.4 免责声明.....	5
六、电参数.....	5
6.1 绝对最大额定值.....	5
6.2 推荐工作条件.....	6
6.3 参数表.....	6
七、封装说明.....	9
八、应用注意事项.....	10
8.1 输入信号要求.....	10
8.2 未使用输入端的处理.....	10
8.3 对电源的要求.....	10
8.4 输出振铃抑制.....	10
8.5 去耦电容的选择.....	11
附录 1 对应替代国外产品情况.....	12



一、产品特性

- 电源电压范围：+2.0 V~6.0 V
- 工作温度范围：-55℃ ~125℃
- 输出驱动：24mA
- 抗总剂量： $\geq 100\text{krad (Si)}$
- 抗单粒子锁定 LET： $\geq 75\text{MeV} \cdot \text{cm}^2/\text{mg}$
- 抗单粒子翻转 LET： $\geq 75\text{MeV} \cdot \text{cm}^2/\text{mg}$
- ESD 等级：2000V
- 封装形式：FP48

二、产品概述

B54AC16245RH 为 16 位三态输出收发器，可以实现双向异步通信、信号缓冲等功能。
B54AC16245RH 可以作为三态输出的两个 8-bit 或一个 16-bit 总线收发器使用。

三、结构图

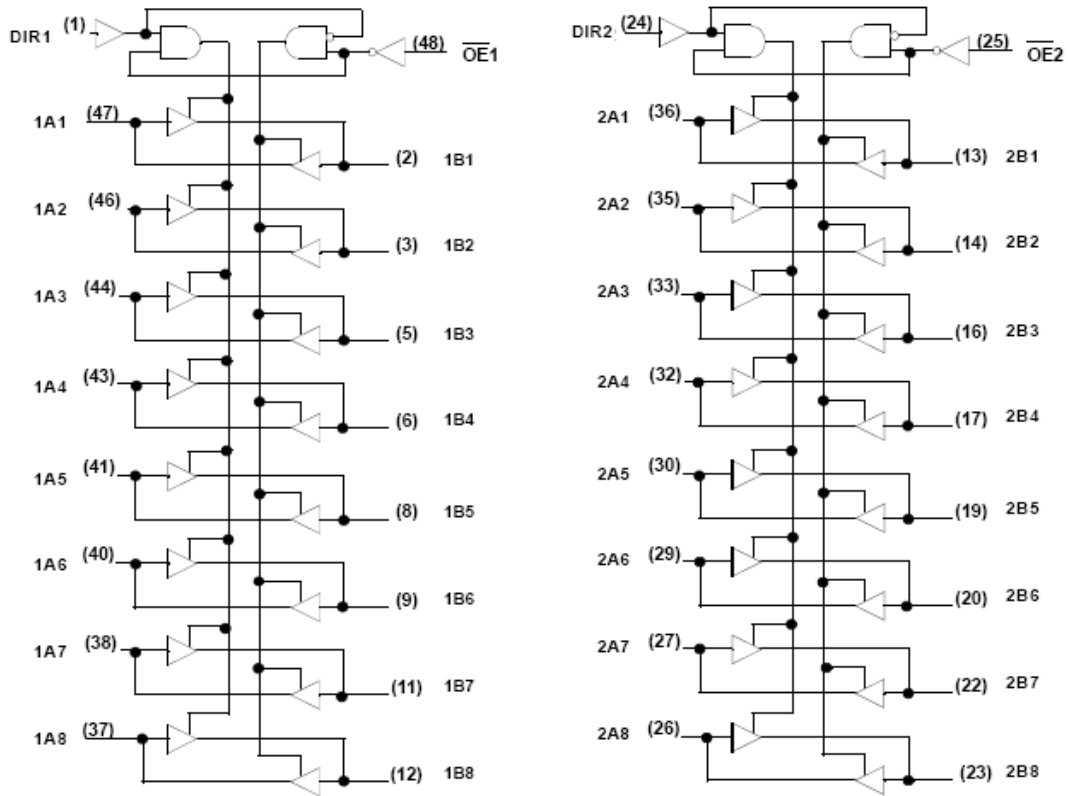


图 3-1 B54AC16245RH 结构图

四、引脚描述

B54AC16245RH 引脚排列顺序如图 4-1 所示。

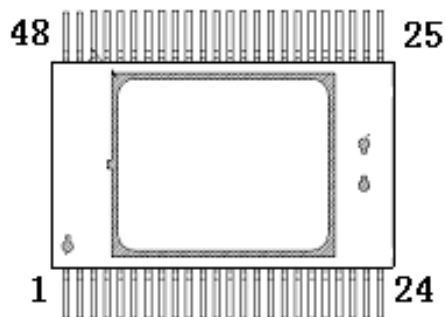


图 2 B54AC16245RH 引脚排列图

B54AC16245RH 引脚功能描述见表 4-1。

表 4-1 B54AC16245RH 引脚功能描述

引出端	信号名称	功能描述	类型	引出端	信号名称	功能描述	类型
1	DIR1	逻辑控制端	I	25	$\overline{OE} 2$	逻辑控制端	I
2	1B1	数据输入/输出端	I/O	26	2A8	数据输入/输出端	I/O
3	1B2	数据输入/输出端	I/O	27	2A7	数据输入/输出端	I/O
4	VSS	地	G	28	VSS	地	G
5	1B3	数据输入/输出端	I/O	29	2A6	数据输入/输出端	I/O
6	1B4	数据输入/输出端	I/O	30	2A5	数据输入/输出端	I/O
7	VDD	电源	P	31	VDD	电源	P
8	1B5	数据输入/输出端	I/O	32	2A4	数据输入/输出端	I/O
9	1B6	数据输入/输出端	I/O	33	2A3	数据输入/输出端	I/O
10	VSS	地	G	34	VSS	地	G
11	1B7	数据输入/输出端	I/O	35	2A2	数据输入/输出端	I/O
12	1B8	数据输入/输出端	I/O	36	2A1	数据输入/输出端	I/O
13	2B1	数据输入/输出端	I/O	37	1A8	数据输入/输出端	I/O
14	2B2	数据输入/输出端	I/O	38	1A7	数据输入/输出端	I/O
15	VSS	地	G	39	VSS	地	G
16	2B3	数据输入/输出端	I/O	40	1A6	数据输入/输出端	I/O
17	2B4	数据输入/输出端	I/O	41	1A5	数据输入/输出端	I/O
18	VDD	电源	P	42	VDD	电源	P
19	2B5	数据输入/输出端	I/O	43	1A4	数据输入/输出端	I/O
20	2B6	数据输入/输出端	I/O	44	1A3	数据输入/输出端	I/O
21	VSS	地	G	45	VSS	地	G
22	2B7	数据输入/输出端	I/O	46	1A2	数据输入/输出端	I/O
23	2B8	数据输入/输出端	I/O	47	1A1	数据输入/输出端	I/O
24	DIR2	逻辑控制端	I	48	$\overline{OE} 1$	逻辑控制端	I

五、产品描述

5.1 产品功能描述

B54AC16245RH 为 16 位三态输出收发器，可以实现双向异步通信、信号缓冲等功能，通过设置方向控制端 (DIRX)，可以使数据从 A 总线向 B 总线发送，或从 B 总线向 A 总线发送。

器件真值表见表 5-1。

表 5-1 真值表

输入		输出
\overline{OE}	DIR	
L	L	总线B数据传输至总线A
L	H	总线A数据传输至总线B
H	X	高阻态Z

H = 高电平 L = 低电平 X = 无关

5.2 质量等级及执行标准

B54AC16245RH 质量保证等级为 GJB597A-1996 规定的 B 级，符合《Q/Zt 20305-2013 半导体集成电路 B54AC16245RH 型辐射加固 16 位三态输出收发器详细规范》规定的要求。

5.3 产品防护

5.3.1 电装及防护措施

器件应采取防静电措施进行操作。推荐下列操作措施：

- 器件应在防静电的工作台上操作；
- 试验设备和器具应接地；
- 不能直接用手触摸器件引线，应佩戴防静电指套和腕带；
- 器件应存放在防静电材料制成的容器中；
- 生产、测试、使用及流转过过程工作区域内应避免使用能引起静电的塑料、橡胶或丝织物；
- 相对湿度应尽可能保持在 20%~70%。

5.3.2 包装

器件包装应至少满足以下要求：

- 由无腐蚀的材料制成；
- 具有足够的强度，能够经得起搬运过程中的震动和冲击；
- 用防静电材料涂敷过或浸渍过，具备足够的抗静电能力；
- 能够牢固的把所装器件支撑在一定的位置；



- e) 能保持器件引线不发生变形;
- f) 没有锋利的棱角;
- g) 能安全容易的移动、检查和替换器件;
- h) 一般不使用聚氯乙烯、氯丁橡胶、乙烯树脂和聚硫化物等材料,也不允许使用有硫、盐、酸、碱等腐蚀成分的材料,使用具有低放气指数、低尘粒脱落的材料制造为宜。

5.3.3 运输和贮存

器件在运输和贮存过程中,至少应满足以下要求:

- a) 运输: 在避免雨、雪直接影响的条件下,装有产品的包装箱可以用任何运输工具运输。但不能和带有酸性、碱性和其它腐蚀性物体堆放在一起。
- b) 贮存: 包装好的产品应贮存在环境温度为 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 $25\%\sim 65\%$,周围没有酸、碱或其它腐蚀性气体且通风良好的库房里。

5.4 免责声明

本手册版权归北京微电子技术研究所所有,并保留一切权利。未经书面许可,任何单位、组织和个人不得将此文档中的任何部分公开、转载或以其他方式散发给第三方,否则将追究其法律责任。

本手册版本将不定期更新,请在使用本产品之前联系本单位销售部门获取本手册的最新版本。

用户因未严格按本手册要求保存、使用本产品,致使产品工作异常或损坏,造成任何直接或间接损失,本单位不承担任何责任。

除本手册说明之外,请勿接受第三方指导或参考第三方资料对本产品进行操作,用户对本手册有疑问之处请与本单位销售部门联系。

六、电参数

6.1 绝对最大额定值

- a) 电源电压范围 (V_{DD}): $-0.5\text{V} \sim +7.0\text{V}$
- b) 直流输入、输出电压范围 (V_I 、 V_O): $-0.5\text{V} \sim V_{DD} + 0.5\text{V}$

- c) 输入、输出二极管电流 (I_{IK}, I_{OK}): $\pm 20\text{mA}$
- d) 直流输出电流 (I_O): $\pm 25\text{mA}$
- e) 直流电源或地电流(每输出管脚): $\pm 200\text{mA}$
- f) 最大耗散功耗 (P_D): 500mW
- g) 贮存温度 (T_{stg}): $-65^\circ\text{C} \sim +150^\circ\text{C}$
- h) 引线耐焊接温度 (T_b): 260°C
- i) 热阻 (θ_{JC}): 22°C/W
- j) 结温 (T_j): 175°C

注1: 超过最大额定值使用会对器件造成损伤, 超出最大推荐工作条件下会造成器件性能退化和影响其可靠性。

注2: 除非其它说明, 所有电压的参考点都为地。

6.2 推荐工作条件

- a) 电源电压范围 (V_{DD}): $2\text{V} \sim 6\text{V}$
- b) 输入、输出电压范围 (V_I, V_O): $+0.0\text{V} \sim V_{DD}$
- c) 工作温度范围 (T_A): $-55^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$
- d) 输入上升、下降速度 (V_I 从 $0.3V_{DD}$ 到 $0.7V_{DD}$) ($\Delta t/\Delta V$)
($V_{DD}=3.0\text{V}, 4.5\text{V}$ 和 5.5V): $0 \sim 8\text{ ns/V}$

注1: 除非其它说明, 所有电压的参考点都为地。

注2: 在电源电压 V_{DD} ($2.0\text{V dc} \sim 3.0\text{V dc}$) 的工作条件下, 测试条件:

$V_{IH} \geq 0.7 V_{DD}$, $V_{IL} \leq 0.3 V_{DD}$, 对输出 V_{OUT} 的测试判断依据为, $V_{OL} \leq 0.3 V_{DD}$ 和 $V_{OH} \geq 0.7 V_{DD}$, 且负载电流为 $\pm 20\ \mu\text{A}$ 。

6.3 参数表

表 6-1 直流和交流参数表

参数	符号	条件, 除另有规定外 ^a $-55^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$ $+2.7\text{V} \leq V_{DD} \leq +5.5\text{V}$	极限值		单位	分组
			最小	最大		
输出高电平电压	V_{OH}	$V_{DD}=3.0\text{V}$ $I_{OH}=-12\text{mA}$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}	2.56	—	V	A1
			2.46	—	V	A2 A3
		$V_{DD}=3.0\text{V}$ $I_{OH}=-50\mu\text{A}$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}	2.90	—	V	A1 A2 A3
			$V_{DD}=4.5\text{V}$ $I_{OH}=-24\text{mA}$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}	3.86	—	V



			3.76	—	V	A2 A3
		$V_{DD}=4.5V$ $I_{OH}=-50\mu A$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}	4.40	—	V	A1 A2 A3
		$V_{DD}=5.5V$ $I_{OH}=-24mA$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}	4.86	—	V	A1
			4.76	—	V	A2 A3
		$V_{DD}=5.5V$ $I_{OH}=-50\mu A$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}	5.40	—	V	A1 A2 A3
		$V_{DD}=5.5V$ $I_{OH}=-50mA$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}^b	3.85	—	V	A1 A2 A3
输出低电平电压	V_{OL}	$V_{DD}=3.0V$ $I_{OL}=12mA$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}	—	0.36	V	A1
			—	0.44	V	A2 A3
		$V_{DD}=3.0V$ $I_{OL}=50\mu A$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}	—	0.10	V	A1 A2 A3
		$V_{DD}=4.5V$ $I_{OL}=24mA$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}	—	0.36	V	A1
			—	0.44	V	A2 A3
		$V_{DD}=4.5V$ $I_{OL}=50\mu A$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}	—	0.10	V	A1 A2 A3
		$V_{DD}=5.5V$ $I_{OL}=24mA$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}	—	0.36	V	A1
			—	0.44	V	A2 A3
			$V_{DD}=5.5V$ $I_{OL}=50\mu A$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}	—	0.10	V
	$V_{DD}=5.5V$ $I_{OL}=50mA$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL}^b	—	1.65	V	A1 A2 A3	
输入高电平电压	V_{IH}	$V_{DD}=3.0V$	2.1	—	V	A1 A2 A3
		$V_{DD}=4.5V$	3.15	—	V	A1 A2 A3
		$V_{DD}=5.5V$	3.85	—	V	A1 A2 A3
输入低电平电压	V_{IL}	$V_{DD}=3.0V$	—	0.9	V	A1 A2 A3
		$V_{DD}=4.5V$	—	1.35	V	A1 A2 A3
		$V_{DD}=5.5V$	—	1.65	V	A1 A2 A3
正输入钳位电压	V_{IC+}	$V_{DD}=0V$, $I_{IN}=1.0mA$	0.4	1.5	V	A1
负输入钳位电压	V_{IC-}	$V_{DD}=\text{open}$, $I_{IN}=-1.0mA$	-0.4	-1.5	V	A1
输入高电平电流	I_{IH}	$V_{DD}=5.5V$ $V_{IN}=V_{DD}$	—	0.1	μA	A1
			—	1.0	μA	A2 A3
输入低电平电流	I_{IL}	$V_{DD}=5.5V$ $V_{IN}=\text{GND}$	—	-0.1	μA	A1
			—	-1.0	μA	A2 A3
静态电源电流 (输出为高)	I_{CCH}	$V_{DD}=5.5V$ $V_{IN}=V_{DD}$ 或 GND , $I_{OUT}=0.0A$	—	4.0	μA	A1
			—	160	μA	A2 A3
静态电源电流 (输出为低)	I_{CCL}	$V_{DD}=5.5V$ $V_{IN}=V_{DD}$ 或 GND , $I_{OUT}=0.0A$	—	4.0	μA	A1
			—	160	μA	A2 A3
静态电源电流 (输出为三态)	I_{CCZ}	$V_{DD}=5.5V$ $V_{IN}=V_{DD}$ 或 GND , $I_{OUT}=0.0A$	—	4.0	μA	A1
			—	160	μA	A2 A3
最大三态输出高 电平漏电流	I_{OZH}	$V_{DD}=5.5V$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL} $V_{OUT}=5.5V$	—	0.5	μA	A1
			—	5.0	μA	A2 A3
最大三态输出低 电平漏电流	I_{OZL}	$V_{DD}=5.5V$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL} $V_{OUT}=\text{GND}$	—	-0.5	μA	A1
			—	-5.0	μA	A2 A3
输入电容	C_{IN}^c	$V_{DD}=\text{open}$ $T_A=25^\circ C$ $f=1MHz$	—	10.0	pF	A4
输入/输出电容	$C_{L/O}^c$	$V_{DD}=\text{open}$ $T_A=25^\circ C$ $f=1MHz$	—	20.0	pF	A4
功能测试 ^d		$V_{DD}=3.0V$, $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL} ; 验证输出 V_{OUT}	—			A7 A8A A8B

		$V_{DD}=4.5V$, $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL} ; 验证输出 V_{OUT}	—			A7A8A A8B
		$V_{DD}=5.5V$, $V_{IN}=V_{IH}$ 或 V_{IL} ; 验证输出 V_{OUT}	—			A7A8A A8B
传输延迟 (An 到 Bn 或 Bn 到 An)	t_{PHL}^e t_{PLH}^e	$V_{DD}=2.7V$ 、 $V_{DD}=3.0V$ and $V_{DD}=3.6V$	1.0	9.0	ns	A9
			1.0	10.0	ns	A10, A11
	$V_{DD}=4.5V$ and $V_{DD}=5.5V$	1.0	7.5	ns	A9	
		1.0	8.0	ns	A10, A11	
高/低电平到高阻 态的传输时间 (\overline{OE} 到 An 或 Bn)	t_{PHZ}^e t_{PLZ}^e	$V_{DD}=2.7V$ 、 $V_{DD}=3.0V$ and $V_{DD}=3.6V$	1.0	11.0	ns	A9
			1.0	14.0	ns	A10, A11
	$V_{DD}=4.5V$ and $V_{DD}=5.5V$	1.0	9.0	ns	A9	
		1.0	10.5	ns	A10, A11	
高阻态到高/低电 平的传输时间 (\overline{OE} 到 An 或 Bn)	t_{PZH}^e t_{PZL}^e	$V_{DD}=2.7V$ 、 $V_{DD}=3.0V$ and $V_{DD}=3.6V$	1.0	12.5	ns	A9
			1.0	13.5	ns	A10, A11
	$V_{DD}=4.5V$ and $V_{DD}=5.5V$	1.0	9.0	ns	A9	
		1.0	12.0	ns	A10, A11	

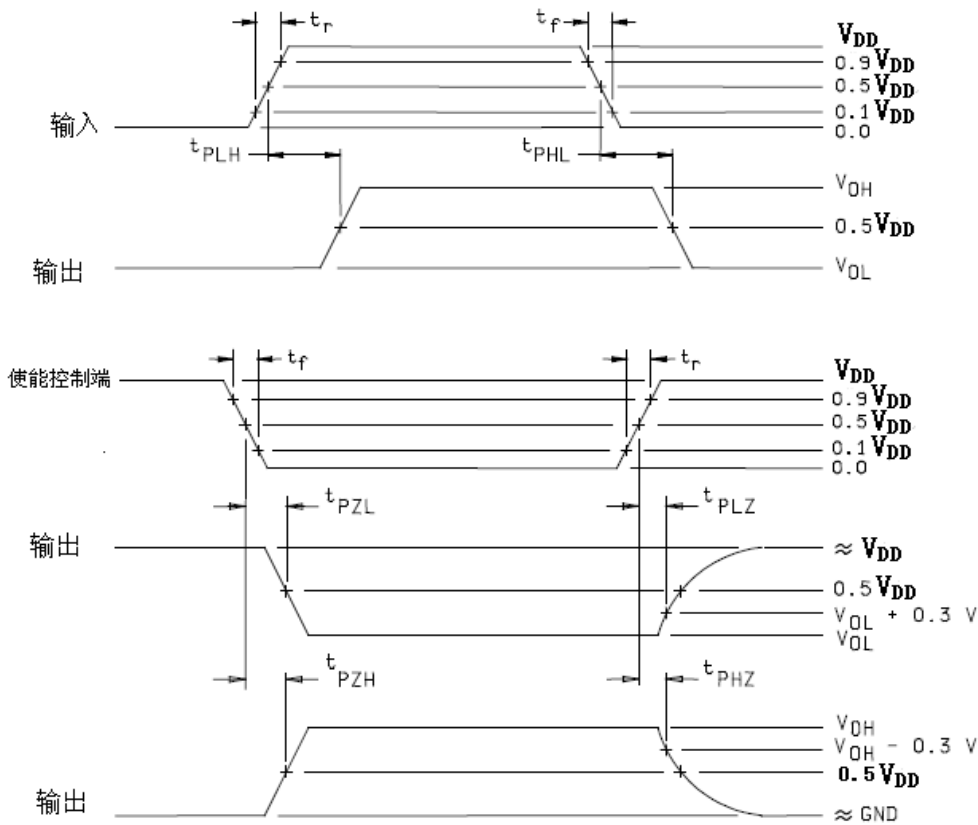
^a在指定的温度范围和电压范围内，器件的每个输入端、输出端都需测试

^b16 个通道每个通道单独测试。在电源电压为 5.5V dc 条件下测试驱动能力时，最大持续时间为 2ms

^c初始鉴定或影响该参数的设计工艺更改时进行

^d对 V_{OUT} 测试， $L \leq 0.3 V_{DD}$ 和 $H \geq 0.7 V_{DD}$

^e传播延迟参数测试时，所有的通道都需测试

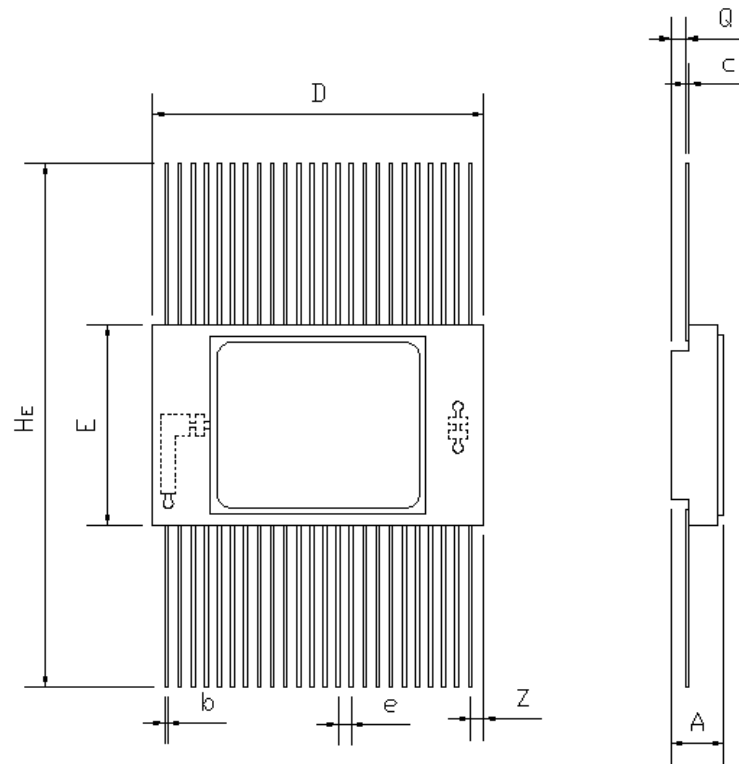


注：其中测试时，输入信号的上升时间 t_r (从 $0.1V_{DD}$ 到 $0.9V_{DD}$) $\leq 3ns$ ，输入信号的下降时间 t_f (从 $0.9V_{DD}$ 到 $0.1V_{DD}$) $\leq 3ns$ 。

图 6-1 器件开关参数波形图

七、封装说明

器件采用 48 引线陶瓷 FP 封装。外形尺寸按 GB/T7092 的规定，外形尺寸如图 4。



单位：毫米

尺寸符号	数值		
	最小	公称	最大
A	2.02	—	2.74
b	0.20	—	0.31
c	0.10	—	0.20
e	—	0.635	—
D	15.675	—	16.075
E	9.452	—	9.852
HE	13.70	—	25.50
Q	0.13	—	0.55
Z	—	—	1.27

注 1：未注公差按 GB/T1804-2000 表 1 中 c 执行。

图 7-1 外形尺寸



八、应用注意事项

8.1 输入信号要求

B54AC16245RH 器件应用时，要求输入信号的上升沿/下降沿为 $0\sim 8\text{ns/V}$ 。若输入信号超出了正常应用范围（即上升沿/下降沿大于 8ns/V ），建议增加带施密特触发器输入的电路进行信号整形（如 B54AC14RH）。

8.2 未使用输入端的处理

B54AC16245RH 电路的输入端不允许悬空，因为悬空会使电位不定，破坏正常的逻辑关系。另外，悬空时输入阻抗高，易受外界噪声干扰，使电路产生误动作，而且也极易造成栅极感应静电而击穿，因此器件的未使用输入端接 $1\text{k}\Omega\sim 10\text{k}\Omega$ 的电阻并连接到低电平。

8.3 对电源的要求

必须注意 B54AC16245RH 器件的上电次序，通常原则是：首先加电源，再加信号。

电路工作电压范围 $2.0\text{V}\sim 6.0\text{V}$ ，电源电压绝对最大额定值为 $-0.5\text{V}\sim +7.0\text{V}$ ，电路要工作在使用条件范围内，以免过电应力造成电路损坏。

8.4 输出振铃抑制

由于国内 54AC 器件与国外对应器件采用不同的工艺，导致国内 54AC 器件的输出上升沿/下降沿比国外器件陡，在同样的布线情况下，器件的输出振铃会比国外器件大。用户在使用国内 54AC 器件替代进口器件时，需要对原有系统板重新审核。

建议板级设计时遵循以下准则：

（1）若传输线延时小于 54AC 器件输出波形上升/下降时间的 20%，传输线不需要采取措施；

（2）若传输线延时为 54AC 器件输出波形上升/下降时间的 20%~40%，传输线需要源端接电阻。建议电阻阻值为 $20\sim 50\Omega$ 。

（3）若传输线延时大于 54AC 器件输出波形上升/下降时间的 40%，需要进行信号完整性分析，进行阻抗匹配设计，调试时观测波形。

注：国内外 54AC 器件的输出波形上升/下降时间参考下表。



表 8-1 54AC 系列器件输出波形上升/下降时间

负载情况	输出波形上升/下降时间	
	国内器件	国外器件
输出端连接 54AC 电路	1.3ns	1.9ns

8.5 去耦电容的选择

去耦电容连接在芯片电源和地之间，用于滤去电源和地上的噪声。国内 54AC 器件与 NSC、STM 公司器件相比，输出波形上升/下降时间较快、带宽频率较高，易超出谐振频率。当超过了谐振频率，电容的容性特性减弱，表现为感性特性，其去耦的作用也便失效。

根据公式（1）确定去耦电容应满足的频率范围。

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (1)$$

其中：f 为信号的带宽频率，由输出波形的上升/下降时间（tr）决定，可通过经验公式 $f=1/(\pi*tr)$ 得出；电感 L 为电容与电源地间的引线电感。

不同的 PCB 布局环境下去耦电容的作用有所差异，用户在选用去耦电容时应观测电源电压波形。建议电压跌落控制在 300mV 以内，使用国内 54AC 器件时推荐去耦电容的选择范围为 1~10nF。

在布设去耦电容时，为减小寄生电感，应使电容尽可能靠近芯片电源和地、且电容两脚与电源和地形成的环路面积尽可能小。

服务与支持：

通信地址：北京市丰台区东高地四营门北路 2 号

邮政编码：100076

联系部门：市场二部

电话/传真：010-67968115-6313/010-68757706

抗加中心 刘玉清

电话：010-67968115-8018



附录 1 对应替代国外产品情况

替代国外型号： 54AC16245		国外生产商： ST	
对比项	国内产品	国外产品	差异性、兼容性分析
电源电压 (V _{DD})	2.0V-6.0V	2.0V-6.0V	一致
输入高电平电压	$\geq 0.7V_{DD}$	$\geq 0.7V_{DD}$	一致
输入低电平电压	$\leq 0.3V_{DD}$	$\leq 0.3V_{DD}$	一致
输出高电平电压 (V _{DD} =5.5V I _{OH} =-24mA)	$\geq 4.76V$	$\geq 4.76V$	一致
输出低电平电压 (V _{DD} =5.5V I _{OH} =24mA)	$\leq 0.44V$	$\leq 0.44V$	一致
输出驱动能力	24mA	24mA	一致
静态电源电流	160uA	160uA	一致
抗静电能力 (人体模型)	2000V	2000V	一致
抗总剂量指标	100Krad (Si)	300Krad (Si)	相当
抗单粒子闩锁阈值	大于 75MeV·cm ² /mg	大于 93MeV·cm ² /mg	相当
抗单粒子翻转阈值	大于 75MeV·cm ² /mg	大于 93MeV·cm ² /mg	相当