

Ver 1.1

辐射加固八位三态输出双向缓冲器

# 产品使用手册

产品型号：B54ACT245RH



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	2018-4-19	---	---	
1.1	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。	

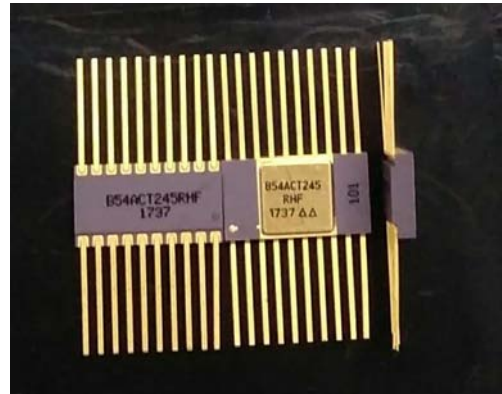


## 目 录

一、产品特性.....	1
二、产品概述.....	1
三、结构图.....	1
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.....	3
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.....	4
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.....	8
八、应用注意事项.....	11
8.1 输入信号要求.....	11
8.2 未使用输入端的处理.....	11
8.3 对电源的要求.....	11
8.4 输出振铃抑制.....	11
8.5 去耦电容的选择.....	12
附录 1 对应替代国外产品情况.....	13

## 一、产品特性

- 电源电压范围：4.5V~5.5V
- 最小输入高电平电压（VIH）：2.0V
- 最大输入低电平电压（VIL）：0.8V
- 输出驱动能力：24mA
- 工作温度范围：-55℃~125℃
- 抗总剂量能力： $\geq 100\text{k rad(Si)}$
- 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：DIP20（B54ACT245RHD）、FP20（B54ACT245RHF）



## 二、产品概述

B54ACT245RH 是一款八位三态输出双向缓冲器，具有驱动能力高、功耗低、高可靠性等特点，输入为 TTL 电平，与 TI 公司 54ACT245 产品兼容。

## 三、结构图

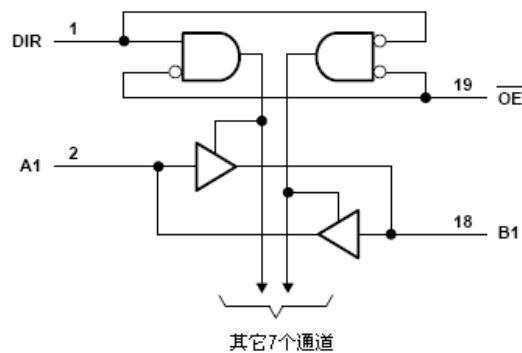


图 3-1 B54ACT245RH 结构图

## 四、引脚描述

B54ACT245RH引脚排列顺序如图4-1所示。

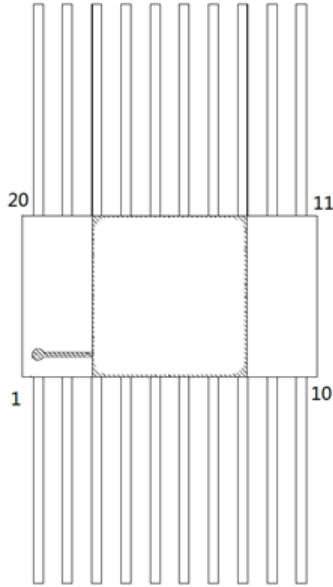


图 4-1a) B54ACT245RHF 引脚排列图

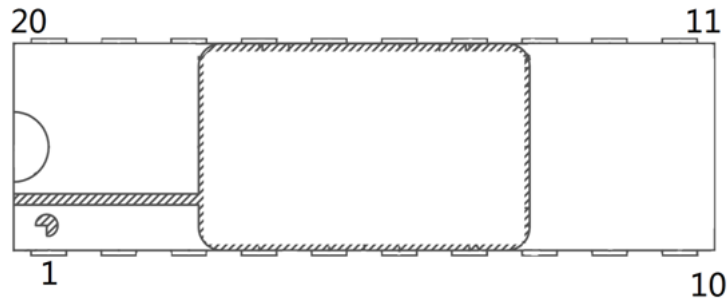


图 4-1b) B54ACT245RHD 脚排列图

B54ACT245RH引脚功能描述见表4-1。

表 4-1 B54ACT245RHF/D 引脚功能描述

序号	Pin 符号	输入/输出	功能
1	DIR	I	控制信号
2	A1	I/O	双向数据
3	A2	I/O	双向数据
4	A3	I/O	双向数据
5	A4	I/O	双向数据
6	A5	I/O	双向数据

序号	Pin 符号	输入/输出	功能
7	A6	I/O	双向数据
8	A7	I/O	双向数据
9	A8	I/O	双向数据
10	GND	G	地
11	B8	I/O	双向数据
12	B7	I/O	双向数据
13	B6	I/O	双向数据
14	B5	I/O	双向数据
15	B4	I/O	双向数据
16	B3	I/O	双向数据
17	B2	I/O	双向数据
18	B1	I/O	双向数据
19	$\overline{OE}$	I	输出使能端
20	V <sub>cc</sub>	P	电源

## 五、产品描述

### 5.1 产品功能描述

B54ACT245RH 为八位三态输出双向缓冲器。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 数据传递给总线 A
L	H	总线 A 数据传递给总线 B
H	X	高阻态 Z
H=高电平 L=低电平 X=不相关		

### 5.2 质量等级及执行标准

辐射加固八位三态输出双向缓冲器 B54ACT245RH 质量保证等级为 GJB597B-2012 规定的 B 级，符合《Q/Zt 20622-2018 半导体集成电路 B54ACT245RH 型辐射加固八位三态输出双向



缓冲器详细规范》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：

- a) 器件应在防静电的工作台上操作；
- b) 试验设备和器具应接地；
- c) 不能直接用手触摸器件引线，应佩戴防静电指套和腕带；
- d) 器件应存放在防静电材料制成的容器中；
- e) 生产、测试、使用及流转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；
- f) 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：

- a) 由无腐蚀的材料制成；
- b) 具有足够的强度，能够经得起搬运过程中的震动和冲击；
- c) 用抗静电材料涂敷过或浸渍过，具备足够的抗静电能力；
- d) 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 ( $V_{CC}$ ) :  $-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$
- b) 直流输入电压范围 ( $V_{IN}$ ) :  $-0.5\text{ V} \sim V_{CC} + 0.5\text{ V}$
- c) 直流输出电压范围 ( $V_{OUT}$ ) :  $-0.5\text{ V} \sim V_{CC} + 0.5\text{ V}$
- d) 输入、输出二极管电流 ( $I_{IK}, I_{OK}$ ) :  $\pm 20\text{ mA}$
- e) 直流输出电流 ( $I_{OUT}$ ) :  $\pm 50\text{ mA}$
- f) 直流电源或地电流 :  $\pm 200\text{ mA}$
- g) 最大耗散功耗 ( $T_A=55^{\circ}\text{C}$ ,  $P_D$ ) :  $500\text{ mW}$
- h) 贮存温度 ( $T_{stg}$ ) :  $-65^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$
- i) 引线焊接温度 (10s) ( $T_H$ ) :  $300^{\circ}\text{C}$





j) 结温 ( $T_j$ ): 175°C

k) 热阻 ( $R_{th(j-c)}$ ): 28°C/W (DIP20)、22°C/W (FP20)

## 6.2 推荐工作条件

a) 电源电压范围 ( $V_{CC}$ ): 4.5 V~5.5 V

b) 输入电压范围 ( $V_I$ ): 0 V~  $V_{CC}$

c) 输出电压范围 ( $V_O$ ): 0 V~  $V_{CC}$

d) 最小输入高电平电压 ( $V_{IH}$ ): 2.0V

e) 最大输入低电平电压 ( $V_{IL}$ ): 0.8V

f) 最大高电平输出电流 ( $I_{OH}$ ): -24mA

g) 最大低电平输出电流 ( $I_{OL}$ ): 24mA

h) 输入最大上升、下降速度 ( $\Delta t/\Delta V$ ): 10ns/V ( $V_{CC}=4.5V$ )、8ns/V ( $V_{CC}=5.5V$ )

i) 工作环境温度 ( $T_A$ ): -55°C~+125°C

## 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 -55°C ≤ $T_A$ ≤ 125°C +4.5V ≤ $V_{CC}$ ≤ +5.5V	极限值		单位	分组
			最小	最大		
输出高电平电压	$V_{OH}$	$V_{CC}=4.5V$ $I_{OH}=-24mA$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 $V_{IL}$	3.7	—	V	A1 A2 A3
		$V_{CC}=4.5V$ $I_{OH}=-50\mu A$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 $V_{IL}$	4.4	—	V	A1 A2 A3
		$V_{CC}=5.5V$ $I_{OH}=-24mA$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 $V_{IL}$	4.7	—	V	A1 A2 A3
		$V_{CC}=5.5V$ $I_{OH}=-50\mu A$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 $V_{IL}$	5.4	—	V	A1 A2 A3
		$V_{CC}=5.5V$ $I_{OH}=-50mA$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 $V_{IL}$	3.85	—	V	A1 A2 A3
输出低电平电压	$V_{OL}$	$V_{CC}=4.5V$ $I_{OL}=24mA$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 $V_{IL}$	—	0.4	V	A1 A3
			—	0.5	V	A2
		$V_{CC}=4.5V$ $I_{OL}=50\mu A$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 $V_{IL}$	—	0.1	V	A1 A2 A3
		$V_{CC}=5.5V$ $I_{OL}=24mA$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 $V_{IL}$	—	0.4	V	A1 A3
			—	0.5	V	A2
		$V_{CC}=5.5V$ $I_{OL}=50\mu A$ $V_{IN}=V_{IH}$ 或 $V_{IL}$	—	0.1	V	A1 A2 A3
输入高电平电压	$V_{IH}$	$V_{CC}=4.5V$ 、5.5V	2.0	—	V	A1 A2 A3
输入低电平电压	$V_{IL}$	$V_{CC}=4.5V$ 、5.5V	—	0.8	V	A1 A2 A3



参数	符号	条件, 除另有规定外 -55°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 125°C +4.5V ≤ V <sub>CC</sub> ≤ +5.5V	极限值		单位	分组
			最小	最大		
正输入钳位电压	V <sub>IC+</sub>	V <sub>CC</sub> =0V, I <sub>IN</sub> =1.0mA	0.4	1.5	V	A1
负输入钳位电压	V <sub>IC-</sub>	V <sub>CC</sub> =open, I <sub>IN</sub> =-1.0mA	-0.4	-1.5	V	A1
输入高电平电流	I <sub>IH</sub>	V <sub>CC</sub> =5.5V V <sub>IN</sub> =V <sub>CC</sub>	—	0.1	μA	A1
			—	1.0	μA	A2 A3
输入低电平电流	I <sub>IL</sub>	V <sub>CC</sub> =5.5V V <sub>IN</sub> =GND	—	-0.1	μA	A1
			—	-1.0	μA	A2 A3
最大三态输出高电平漏电流	I <sub>OZH</sub>	V <sub>CC</sub> =5.5V $\overline{OE}$ =V <sub>IH</sub> 或V <sub>IL</sub> , V <sub>IN</sub> =V <sub>CC</sub> 或GND V <sub>OUT</sub> =5.5V	—	0.6	μA	A1
			—	11.0	μA	A2 A3
最大三态输出低电平漏电流	I <sub>OZL</sub>	V <sub>CC</sub> =5.5V $\overline{OE}$ =V <sub>IH</sub> 或V <sub>IL</sub> , V <sub>IN</sub> =V <sub>CC</sub> 或GND V <sub>OUT</sub> =GND	—	-0.6	μA	A1
			—	-11.0	μA	A2 A3
输入电容 <sup>a</sup>	C <sub>IN</sub>	V <sub>CC</sub> =0V T <sub>A</sub> =25°C	—	10.0	pF	A4
输入/输出电容 <sup>a</sup>	C <sub>I/O</sub>	V <sub>CC</sub> =5.5V T <sub>A</sub> =25°C	—	15.0	pF	A4
电源耗散电容 <sup>b</sup>	C <sub>PD</sub>	V <sub>CC</sub> =5.0V T <sub>A</sub> =25°C	—	85.0	pF	A4
静态电源电流增量 (TTL 输入)	ΔI <sub>CC</sub>	V <sub>CC</sub> =5.5V, 一个输入为 V <sub>CC</sub> -2.1V, 其余输入为 V <sub>CC</sub> 或GND	—	1.6	mA	A1 A2 A3
静态电源电流 (输出为高)	I <sub>CCH</sub>	V <sub>CC</sub> =5.5V $\overline{OE}$ =GND V <sub>IN</sub> =V <sub>CC</sub> 或GND	—	8.0	μA	A1
			—	160.0	μA	A2 A3
静态电源电流 (输出为低)	I <sub>CCL</sub>	V <sub>CC</sub> =5.5V $\overline{OE}$ =GND V <sub>IN</sub> =V <sub>CC</sub> 或GND	—	8.0	μA	A1
			—	160.0	μA	A2 A3
静态电源电流 (输出为三态)	I <sub>CCZ</sub>	V <sub>CC</sub> =5.5V $\overline{OE}$ =V <sub>CC</sub> V <sub>IN</sub> =V <sub>CC</sub> 或GND	—	8.0	μA	A1
			—	160.0	μA	A2 A3
低电平噪声 <sup>a</sup>	V <sub>GBL</sub>	V <sub>CC</sub> =4.5V, V <sub>LD</sub> =2.5V, I <sub>OL</sub> =+24mA	—	2000	mV	A4
高电平噪声 <sup>a</sup>	V <sub>GBH</sub>	V <sub>CC</sub> =4.5V, V <sub>LD</sub> =2.5V, I <sub>OH</sub> =-24mA	—	2500	mV	A4
输入输出过压闩锁电流 <sup>a</sup>	I <sub>CC</sub> (0/V1)	t <sub>w</sub> ≥ 100μs, t <sub>cool</sub> ≥ t <sub>w</sub> , 5μs ≤ t <sub>r</sub> ≤ 5ms, 5μs ≤ t <sub>f</sub> ≤ 5ms, V <sub>test</sub> =6.0V, V <sub>CCQ</sub> =5.5V, V <sub>over</sub> =10.5V	—	200	mA	A2
输入输出过流闩锁电流 <sup>a</sup>	I <sub>CC</sub> (0/I1+)	t <sub>w</sub> ≥ 100μs, t <sub>cool</sub> ≥ t <sub>w</sub> , 5μs ≤ t <sub>r</sub> ≤ 5ms, 5μs ≤ t <sub>f</sub> ≤ 5ms, V <sub>test</sub> =6.0V, V <sub>CCQ</sub> =5.5V, I <sub>trigger</sub> =+120mA	—	200	mA	A2
输入输出过流闩锁电流 <sup>a</sup>	I <sub>CC</sub> (0/I1-)	t <sub>w</sub> ≥ 100μs, t <sub>cool</sub> ≥ t <sub>w</sub> , 5μs ≤ t <sub>r</sub> ≤ 5ms, 5μs ≤ t <sub>f</sub> ≤ 5ms, V <sub>test</sub> =6.0V, V <sub>CCQ</sub> =5.5V, I <sub>trigger</sub> =-120mA	—	200	mA	A2
电源过压闩锁电流 <sup>a</sup>	I <sub>CC</sub> (0/V2)	t <sub>w</sub> ≥ 100μs, t <sub>cool</sub> ≥ t <sub>w</sub> , 5μs ≤ t <sub>r</sub> ≤ 5ms, 5μs ≤ t <sub>f</sub> ≤ 5ms, V <sub>test</sub> =6.0V, V <sub>CCQ</sub> =5.5V, V <sub>over</sub> =9.0V	—	100	mA	A2
功能测试		V <sub>CC</sub> =4.5V, V <sub>IL</sub> =0.4V, V <sub>IH</sub> =2.4V, 验证输出 V <sub>OUT</sub> : L < 2.5V, H ≥ 2.5V	L	H		A7 A8A A8B
		V <sub>CC</sub> =5.5V, V <sub>IL</sub> =0.4V, V <sub>IH</sub> =2.4V, 验证输出 V <sub>OUT</sub> : L < 2.5V, H ≥ 2.5V	L	H		A7A8A A8B
传输延迟 (An 到 Bn 或 Bn 到 An)	t <sub>PLH</sub>	V <sub>CC</sub> =4.5V	1.0	8.5	ns	A9
	t <sub>PHL</sub>	V <sub>CC</sub> =4.5V	1.0	10.0	ns	A10, A11
		V <sub>CC</sub> =4.5V	1.0	8.5	ns	A9

参数	符号	条件, 除另有规定外 -55°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 125°C +4.5V ≤ V <sub>CC</sub> ≤ +5.5V	极限值		单位	分组
			最小	最大		
高/低电平到高阻态的传输时间 ( $\overline{OE}$ 到 An 或 Bn)	$t_{PHZ}$	V <sub>CC</sub> =4.5V	1.0	10.0	ns	A10, A11
			1.0	12.0	ns	A9
	$t_{PLZ}$	V <sub>CC</sub> =4.5V	1.0	13.0	ns	A10, A11
			1.0	12.0	ns	A9
高阻态到高/低电平的传输时间 ( $\overline{OE}$ 到 An 或 Bn)	$t_{PZH}$	V <sub>CC</sub> =4.5V	1.0	10.0	ns	A9
			1.0	13.0	ns	A10, A11
	$t_{PZL}$	V <sub>CC</sub> =4.5V	1.0	10.0	ns	A9
			1.0	13.0	ns	A10, A11

<sup>a</sup> 初始鉴定或影响该参数的设计工艺更改时进行。  
<sup>b</sup> 设计保证。

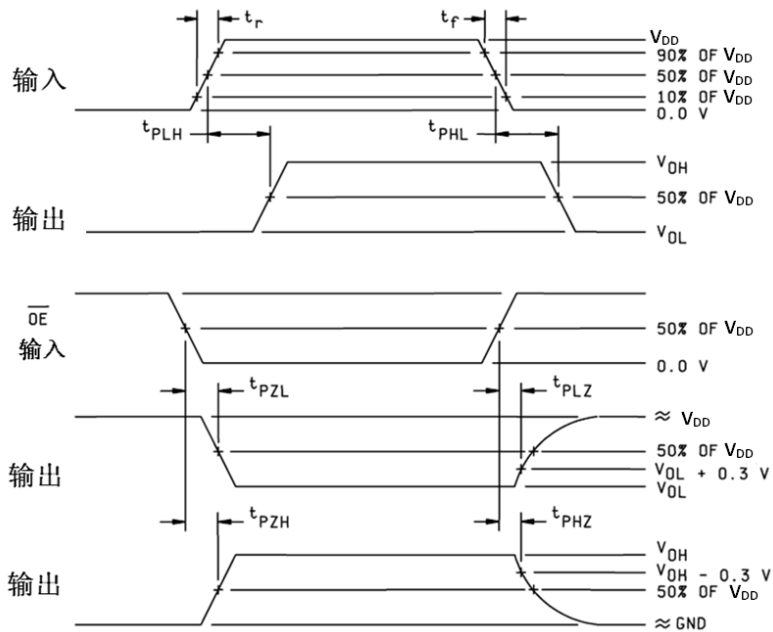
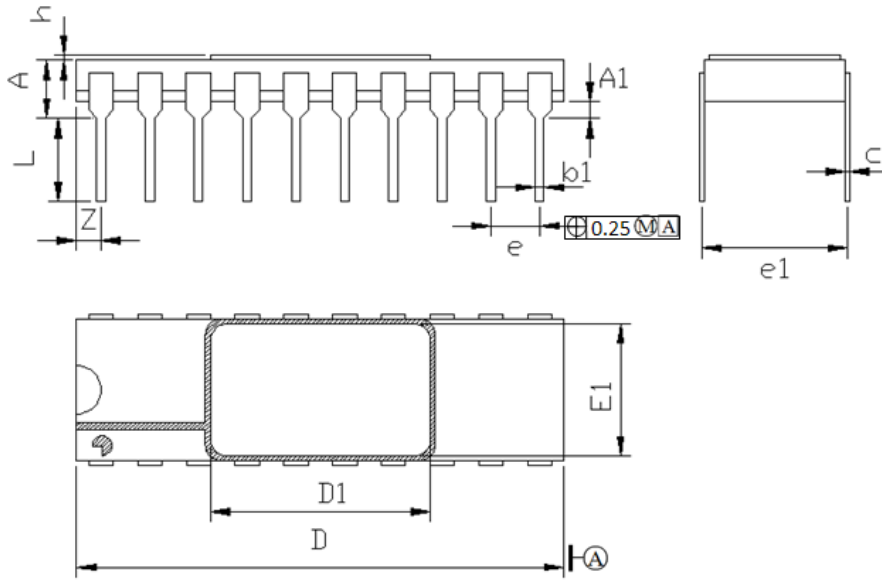


图 6-1 交流参数波形图

## 七、封装说明

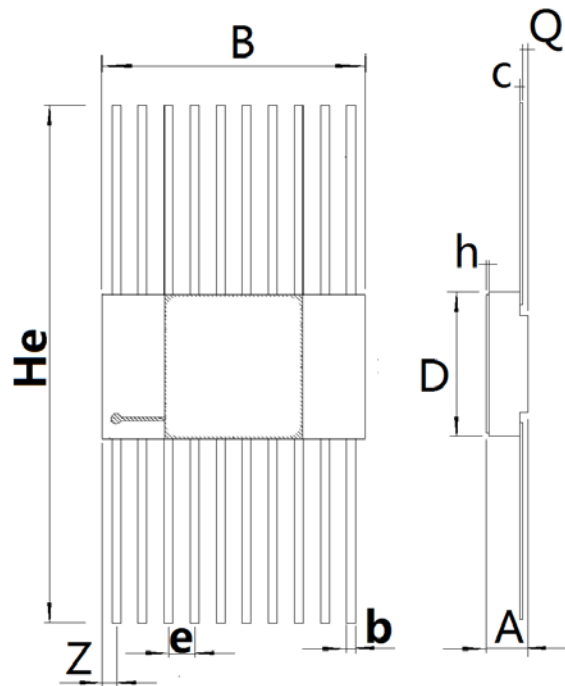
器件采用两种封装形式，一是 20 引线 DIP 封装，器件打标标识为 B54ACT245RHD；二是 20 引线 FP 封装，器件打标标识为 B54ACT245RHF。外形尺寸按 GB/T7092 的规定，外形尺寸如图 7-1。



单位：毫米

尺寸符号	最小	公称	最大
$D$	25.14	—	25.66
$D1$	11.50	—	12.40
$E1$	6.98	—	7.98
$h$	0.22	—	0.28
$e1$	—	7.62	—
$e$	—	2.54	—
$c$	0.20	—	0.36
$Z$	1.08	—	2.54
$A$	2.50	—	5.1

图 7-1 a) 外形尺寸—DIP20



单位：毫米

尺寸符号	最 小	公 称	最 大
$A$	1.25	—	2.76
$B$	12.18	—	13.58
$b$	0.28	—	0.58
$c$	0.08	—	0.17
$D$	6.00	—	7.75
$e$	—	1.27	—
$HE$	11.24	—	27.27
$Q$	0.30	—	0.50
$Z$	0.12	—	1.32
$h$	0.15	—	0.35

图 7-1 b) 外形尺寸—FP20

图 7-1 外形尺寸

## 八、应用注意事项

### 8.1 输入信号要求

B54ACT245RH 器件应用时，要求输入信号的上升沿/下降沿为  $10\text{ns}/V$  ( $V_{CC}=4.5\text{V}$ )、 $8\text{ns}/V$  ( $V_{CC}=5.5\text{V}$ )。

### 8.2 未使用输入端的处理

B54ACT245RH 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B54ACT245RH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  $4.5\text{V} \sim 5.5\text{V}$ ，电源电压绝对最大额定值为  $-0.5\text{V} \sim +6.0\text{V}$ ，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 54ACT 器件与国外对应器件采用不同的工艺，导致国内 54ACT 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 54ACT 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 54ACT 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 54ACT 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 54ACT 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 54ACT 器件的输出波形上升/下降时间参考下表。

表 8-1 54ACT 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 54ACT 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 54ACT 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 54ACT 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： 54ACT245		国外生产商： TI	
对比项	国内产品	国外产品	差异性、兼容性分析
电源电压 ( $V_{DD}$ )	4.5V-5.5V	4.5V-5.5V	一致
输入高电平电压	$\geq 2.0V$	$\geq 2.0V$	一致
输入低电平电压	$\leq 0.8V$	$\leq 0.8V$	一致
输出高电平电压 ( $V_{DD}=5.5V$ $I_{OH}=-24mA$ )	$\geq 4.7V$	$\geq 4.7V$	一致
输出低电平电压 ( $V_{DD}=5.5V$ $I_{OH}=24mA$ )	$\leq 0.5V$	$\leq 0.5V$	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 $75MeV \cdot cm^2/mg$	大于 $93MeV \cdot cm^2/mg$	相当
抗单粒子翻转阈值	大于 $75MeV \cdot cm^2/mg$	—	国外产品无抗单粒子翻转指标