

Ver 1.1

辐射加固四位二进制全加器

产品使用手册

产品型号：B54ACT283RH



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.....	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.....	5
5.3.3 运输和贮存.....	5
5.4 免责声明.....	5
六、电参数.....	6
6.1 绝对最大额定值.....	6
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.....	9
8.1 输入信号要求.....	9
8.2 未使用输入端的处理.....	9
8.3 对电源的要求.....	9
8.4 输出振铃抑制.....	9
8.5 去耦电容的选择.....	10
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：+4.5 V~5.5 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：DIP16 (B54ACT283RHD)

二、产品概述

B54ACT283RH 型辐射加固四位二进制全加器，可将两个 4 位二进制数相加且如果和大于 15 则会产生 1 个进位，输出驱动能力 24mA。输入端支持 TTL 电平输入。与 TI 公司 DIP 封装的 CD54ACT283 产品兼容。

三、结构图

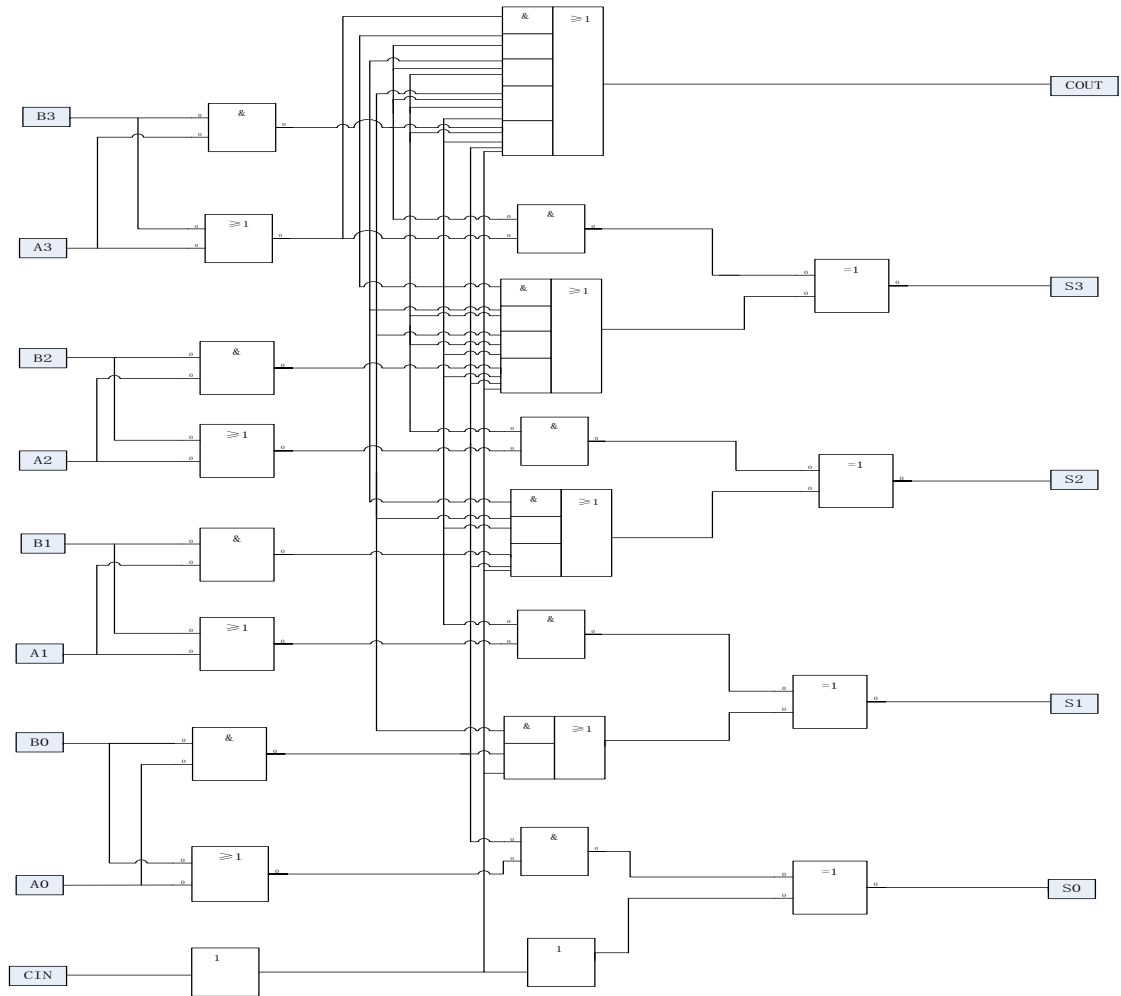


图 3-1 B54ACT283RH 结构图

四、引脚描述

B54ACT283RH引脚排列顺序如图4-1所示。

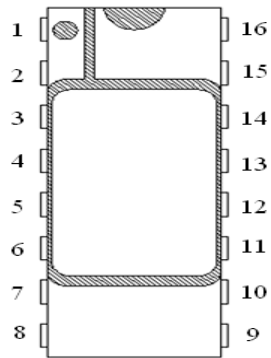


图 4-1 B54ACT283RH 引脚排列图

B54ACT283RH引脚功能描述见表4-1。

表 4-1 B54ACT283RH 引脚功能描述

引出端 序号	信号名称	管脚类别	功能说明	引出端 序号	信号名称	管脚类别	功能说明
1	S1	0	输入数据	9	C _{OUT}	0	输出数据
2	B1	I	输入数据	10	S3	0	输出数据
3	A1	I	输入数据	11	B3	I	输出数据
4	S0	0	输入数据	12	A3	I	输出数据
5	A0	I	输入数据	13	S2	0	输出数据
6	B0	I	输入数据	14	A2	I	输出数据
7	C _{IN}	I	输出数据	15	B2	I	输出数据
8	GND	G	地	16	VCC	P	电源

五、产品描述

5.1 产品功能描述

B54ACT283RH 为四位二进制全加器，真值表见表 5-1。



表 5-1 真值表

C (n-1)	An	Bn	Sn	Cn
L	L	L	L	L
L	L	H	H	L
L	H	L	H	L
L	H	H	L	H
H	L	L	H	L
H	L	H	L	H
H	H	L	L	H
H	H	H	H	H

符号说明:

L 为低电平, H 为高电平;

n 为 1, 2, 3, 4, C1-C3 是内部进位, C0 是输入进位信号 Cin, C4 是输出进位信号 Cout;

5.2 质量等级及执行标准

辐射加固四位二进制全加器 B54ACT283RH 质量保证等级为 GJB597A-1996 规定的 B 级, 符合《Q/Zt 20623-2018 半导体集成电路 B54ACT283RH 型辐射加固四位二进制全加器电路详细规范》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：

- 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) 电源电压范围 (V_{CC}): $-0.5V \sim +6.0V$
- b) 直流输入、输出电压范围 (V_I 、 V_O): $-0.5V \sim V_{CC} + 0.5V$
- c) 输入二极管电流 (I_{IK}): $\pm 20mA$
- d) 输出二极管电流 (I_{OK}): $\pm 50mA$
- e) 直流输出电流 (I_O): $\pm 50mA$
- f) 直流电源或地电流(每管脚): $\pm 100mA$
- g) 贮存温度 (T_{stg}): $-65^{\circ}C \sim +150^{\circ}C$
- h) 引线焊接温度(10s) (T_H): $300^{\circ}C$
- i) 结温 (T_J): $175^{\circ}C$
- j) 热阻 ($R_{th(J-C)}$): $28^{\circ}C/W$

6.2 推荐工作条件

- a) 工作电压: $4.5V \sim 5.5V$;
- b) 输入、输出电压范围 (V_I 、 V_O): $0V \sim V_{CC}$
- c) 最小输入信号高电平: $2.0V$;
- d) 最大输入信号低电平: $0.8V$;
- e) 输入信号最大上升下降速率(dt/dv): $10ns/V$
- f) 最大高电平输出电流: $-24mA$;
- g) 最大低电平输出电流: $+24mA$;
- h) 工作环境温度(T_A): $-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$

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℃ ≤ T _A ≤ 125℃ +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} =-50μA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}	4.40	—	V	A1 A2 A3
		V _{CC} =4.5V I _{OH} =-24mA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}	3.94	—	V	A1
			3.70	—	V	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 _{OH} =50μA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}	—	0.10	V	A1 A2 A3
		V _{CC} =4.5V I _{OH} =24mA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}	—	0.36	V	A1
			—	0.50	V	A2 A3
		V _{CC} =5.5V I _{OH} =50mA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}	—	1.65	V	A1 A2 A3
输入高电平电压	V _{IH}	V _{CC} =4.5V	2.0	—	V	A1 A2 A3
		V _{CC} =5.5V	2.0	—	V	A1 A2 A3
输入低电平电压	V _{IL}	V _{CC} =4.5V	—	0.8	V	A1 A2 A3
		V _{CC} =5.5V	—	0.8	V	A1 A2 A3
输入高电平电流	I _{IH}	V _{CC} =5.5V V _{IN} =V _{CC}	—	0.1	μA	A1
			—	1.0	μA	A2 A3
输入低电平电流	I _{IL}	V _{CC} =5.5V V _{IN} =GND	—	-0.1	μA	A1
			—	-1.0	μA	A2 A3
静态电源电流 (输出为高)	I _{CCH}	V _{CC} =5.5V V _{IN} =V _{CC} 或GND 所有输出管脚开路	—	8.0	μA	A1
			—	160.0	μA	A2 A3
静态电源电流 (输出为低)	I _{CCL}	V _{CC} =5.5V V _{IN} =V _{CC} 或GND 所有输出管脚开路	—	8.0	μA	A1
			—	160.0	μA	A2 A3
静态电源电流 增量 (TTL 输入)	ΔI _{CC}	V _{CC} =4.5V~5.5V 一个输入为V _{CC} -2.1V, 其余输入为V _{CC} 或GND	—	2.4	mA	A1
			—	3.0	mA	A2 A3
输入电容 ^a	C _{IN}	T _A =25℃	—	12.0	pF	A4
电源耗散电容 ^a	C _{PD}	V _{CC} =5.0V, f _{IN} =1MHz, V _{IH} =V _{CC} , V _{IL} =GND, 占空比 50%	—	120.0	pF	A4
功能测试		V _{CC} =4.5V, V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL} ; 验证输出 V _{OUT} : L ≤ 0.8 V, H ≥ 2.0V	L	H		A7, A8A, A8B
		V _{CC} =5.5V, V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL} ; 验证输出 V _{OUT} : L ≤ 0.8 V, H ≥ 2.0V	L	H		A7, A8A, A8B
传输时间 (An 或 Bn 到 Cout Cin 到 Sn Cin 到 Cout)	t _{PHL} t _{PLH}	V _{CC} =4.5V, C _L =50pF, R _L =500Ω	2.7	17.6	ns	A9, A10, A11
		V _{CC} =5.5V, C _L =50pF, R _L =500Ω	2.7	17.6	ns	A9, A10, A11
传输时间 (An 或 Bn 到 Sn)	t _{PHL} t _{PLH}	V _{CC} =4.5V, C _L =50pF, R _L =500Ω	3.3	18.2	ns	A9, A10, A11
		V _{CC} =5.5V, C _L =50pF, R _L =500Ω	3.3	18.2	ns	A9, A10, A11

^a 初始鉴定或影响该参数的设计工艺更改时进行。

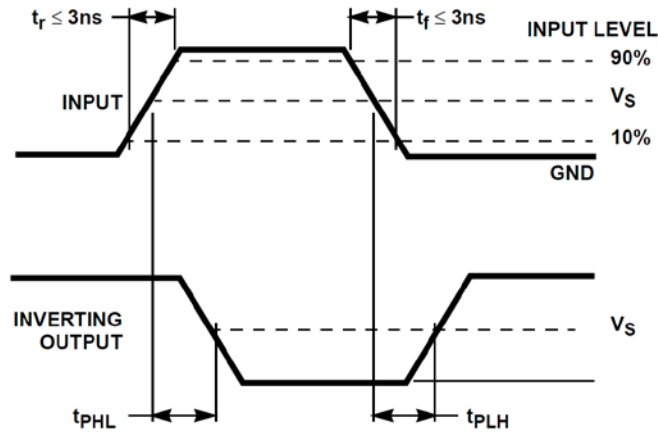
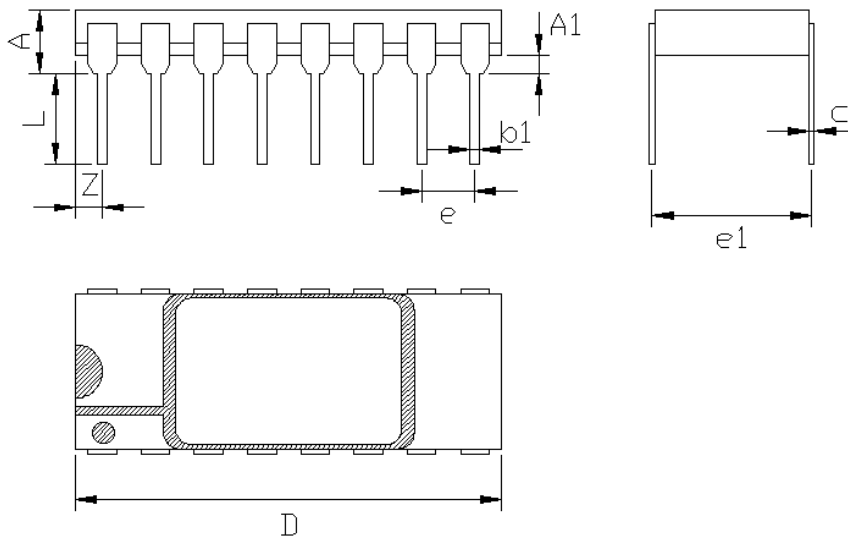


图 6-1 交流参数波形图

七、封装说明

器件采用 DIP 封装，器件打标标识为 B54ACT283RHD。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	17.18	—	23.46
A	2.07	—	4.28
A1	0.33	—	1.44

$b1$	0.31	—	0.61
c	0.15	—	0.38
e	—	2.54	—
$e1$	6.76	—	8.47
L	2.54	—	5.42
Z	0.59	—	1.57

图 7-1 外形尺寸

八、应用注意事项

8.1 输入信号要求

B54ACT283RH 器件应用时，要求输入信号的上升沿/下降沿为 0~10ns/V。若输入信号超出了正常应用范围（即上升沿/下降沿大于 10ns/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

B54ACT283RH 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 1k Ω ~10k Ω 的电阻并连接到低电平。

8.3 对电源的要求

必须注意 B54ACT283RH 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 4.5V~5.5V，电源电压绝对最大额定值为-0.5V~+6.0V，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 20~50 Ω。

(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 王帆 电话: 010-67968115-8031



附录 1 对应替代国外产品情况

替代国外型号： 54ACT283		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	≥2.0V	≥2.0V	一致
输入低电平电压	≤0.8V	≤0.8V	一致
输出高电平电压 (V _{DD} =4.5V I _{OH} =-24mA)	≥3.7V	≥3.7V	一致
输出低电平电压 (V _{DD} =4.5V I _{OH} =24mA)	≤0.5V	≤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)	—	国外产品无抗辐射指标
抗单粒子闩锁阈值	大于 75MeV·cm ² /mg	—	国外产品无抗辐射指标
抗单粒子翻转阈值	大于 75MeV·cm ² /mg	—	国外产品无抗辐射指标