

Ver 1.2

辐射加固时钟驱动器

产品使用手册

产品型号：B54AC2525RH



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
V1.0	2018.1.5	/	/	初稿
V1.1	2018.4.19	/	增加 B54AC2525RHD 相关内容	
V1.2	2018.9.18	第 1 章	增加 1.3 免责声明	
		6.6	修改 6.6 产品防护章节，	
		6.4	增加“输出振铃抑制”	
		6.5	增加“去耦电容的选择”	
		第 7 章	增加“用户关注产品信息”	
		附录 1	增加“对应替代国外产品情况”	



目 录

一、产品概述.....	1
1.1 产品特点.....	1
1.2 产品用途及应用范围.....	1
1.3 免责声明.....	1
二、产品工作条件.....	2
2.1 绝对最大额定值.....	2
2.2 推荐工作条件.....	2
三、封装及引出端说明.....	3
3.1 引出端排列.....	3
3.2 引脚定义.....	3
3.3 外形尺寸说明.....	3
四、产品功能.....	5
4.1 产品结构.....	5
4.2 产品功能描述.....	6
五、产品电特性.....	6
六、应用注意事项.....	9
6.1 输入信号要求.....	9
6.2 未使用输入端的处理.....	9
6.3 对电源的要求.....	9
6.4 输出振铃抑制.....	9
6.5 去耦电容的选择.....	10
6.6 产品防护.....	10
七、用户关注产品信息.....	11
7.1 产品鉴定信息.....	11
7.2 产品标识.....	11
7.3 研制生产单位联系方式.....	12
附录 1 对应替代国外产品情况.....	13



一、产品概述

1.1 产品特点

- 电源电压范围：
3.0V~5.5V
 - 功能：
1 路时钟输入转 8 路时钟输出
 - 输出驱动能力：**24mA**
 - 支持 **CMOS** 电平输入
 - 施密特触发输入端，更好的电平噪声抑制
 - 采用 **0.5um CMOS** 工艺
 - 工作温度范围：**-55℃~125℃**
 - 抗辐射指标
- 总剂量：100K rad(Si)
 - 抗单粒子门锁：LET≥
75MeV • cm²/mg
 - 抗静电能力（人体模型）：**2000V**
 - 封装：
 - B54AC2525RHF：
14 引脚陶瓷扁平封装（FP14）
 - B54AC2525RHD：
14 陶瓷封装双列直插（DIP14）

1.2 产品用途及应用范围

B54AC2525RH 是一款时钟驱动器电路，工作在 3.0V~5.5V 电源电压，具有驱动能力高、功耗低、高可靠等特点。

1.3 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。



二、产品工作条件

2.1 绝对最大额定值

器件绝对最大额定值如下：

- a) 电源电压范围 (V_{CC}): $-0.5\text{V} \sim +7.0\text{V}$
- b) 直流输入、输出电压范围 (V_I 、 V_O): $-0.5\text{V} \sim V_{CC} + 0.5\text{V}$
- 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): $\pm 50\text{mA}$
- e) 直流电源或地电流(每管脚): $\pm 400\text{mA}$
- 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) 引线耐焊温度(T_h): 300°C
- i) 热阻(θ_{JC}): $12^\circ\text{C}/\text{W}$ (DIP14)、 $22^\circ\text{C}/\text{W}$ (FP14)
- j) 结温 (T_j) : 175°C

2.2 推荐工作条件

器件推荐工作条件如下：

- a) 电源电压范围 (V_{CC}): $3.0\text{V} \sim 5.5\text{V}$
- b) 输入、输出电压范围 (V_I 、 V_O): $+0.0\text{V} \sim V_{CC}$
- c) 工作温度范围 (T_A): $-55^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$
- d) 最大输入低电平(V_{IL}): 0.9V ($V_{CC}=3.0\text{V}$)
 1.08V ($V_{CC}=3.6\text{V}$)
 1.35V ($V_{CC}=4.5\text{V}$)
 1.65V ($V_{CC}=5.5\text{V}$)
- e) 最小输入低电平(V_{IH}): 2.1V ($V_{CC}=3.0\text{V}$)
 2.52V ($V_{CC}=3.6\text{V}$)
 3.15V ($V_{CC}=4.5\text{V}$)
 3.85V ($V_{CC}=5.5\text{V}$)
- f) 最大高电平输出电流(I_{OH}): -12mA ($V_{CC}=3.0\text{V} \sim 3.6\text{V}$)
 -24mA ($V_{CC}=4.5\text{V} \sim 5.5\text{V}$)
- g) 最大低电平输出电流(I_{OL}): 12mA ($V_{CC}=3.0\text{V} \sim 3.6\text{V}$)
 24mA ($V_{CC}=4.5\text{V} \sim 5.5\text{V}$)

h) 最小输入上升、下降速度($\Delta V/\Delta t$): 125 mV/ns (V_{IN} 从 $0.3V_{CC}$ 到 $0.7V_{CC}$)

i) 工作温度范围(T_A): $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$

三、封装及引出端说明

3.1 引出端排列

B54AC2525RH引脚排列顺序如图3-1所示。

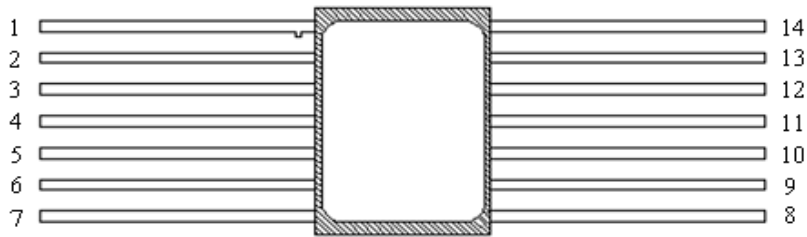


图 3-1a) B54AC2525RHF 引脚排列图

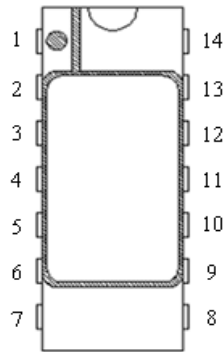


图 3-1b) B54AC2525RHD 引脚排列图

3.2 引脚定义

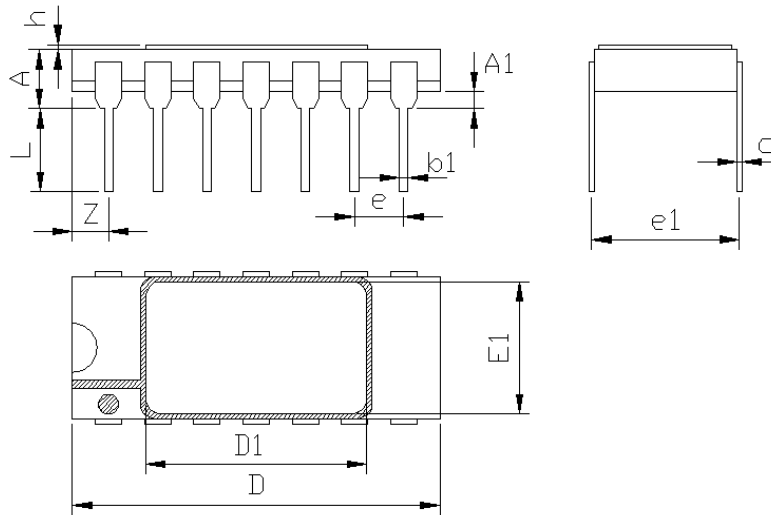
引脚定义见表 3-1:

表 3-1 电路引脚列表

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	00	输出数据	0	8	07	输出数据	0
2	02	输出数据	0	9	05	输出数据	0
3	NC	输入数据	/	10	GND	地	G
4	GND	地	G	11	V_{CC}	电源	P
5	VCC	电源	P	12	CLK	输入数据	I
6	04	输出数据	0	13	03	输出数据	0
7	06	输出数据	0	14	01	输出数据	0

3.3 外形尺寸说明

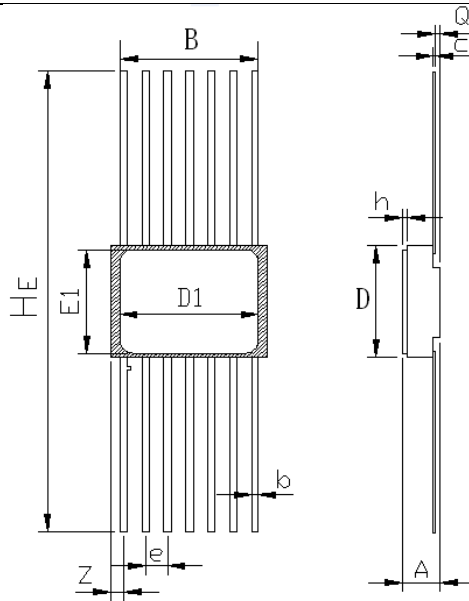
器件采用两种封装形式，一是 14 引线 DIP 封装，器件打标标识为 B54AC2525RHD；二是 14 引线 FP 封装，器件打标标识为 B54AC2525RHF。外形尺寸按 GB/T7092 的规定，外形尺寸如图 3-2。



单位：毫米

尺寸符号	最小	公称	最大
D	18.70	—	19.23
$D1$	—	11.43	—
$E1$	—	6.858	—
h	0.22	—	0.28
$e1$	—	7.62	—
e	—	2.54	—
c	0.20	—	0.36
Z	—	—	2.54
A	—	—	5.1
$A1$	0.51	—	—
$b1$	0.35	—	0.59
L	2.54	—	5.00

图 3-2a) 外形尺寸—DIP14



单位：毫米

尺寸符号	最小	公称	最大
A	1.25	---	2.76
B	7.57	---	8.53
b	0.28	---	0.58
c	0.08	---	0.17
D	6.00	---	6.90
e	---	1.27	---
HE	19.95	---	27.27
Q	0.36	---	0.96
z	0.12	---	1.32
$D1$	7.78	---	8.98
$E1$	5.36	---	6.57
h	0.15	---	0.35

图 3-2b) 外形尺寸—FP14

四、产品功能

4.1 产品结构

产品主要包含输入缓冲电路模块、数据传输模块及输出缓冲电路模块等。电路结构框图如图 4-1 所示。

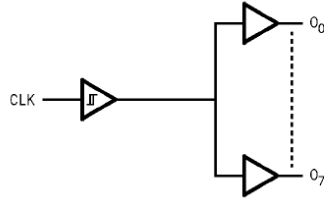


图 4-1 B54AC2525RH 结构图

4.2 产品功能描述

B54AC2525RH 为 8 路输出时钟驱动器，将 1 路输入时钟数据转成 8 路数据输出。真值表见表 4-1。

表 4-1 真值表

输入信号 CLK	输出信号 00-07
L	L
H	H

五、产品电特性

电路直流电特性参数见表 5-1a) 规定，交流电特性参数见表 5-1b) 的规定。

表 5-1a) 电路直流参数表

参数	符号	条件，除另有规定外 -55℃ ≤ T _A ≤ 125℃ +3.0V ≤ 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} =3.0V I _{OH} =-12mA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}	2.40		V	A1 A2 A3	
		V _{CC} =3.0V I _{OH} =-50μA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}	2.90		V	A1 A2 A3	
		V _{CC} =4.5V I _{OH} =-24mA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}	3.70		V	A1 A2 A3	
		V _{CC} =4.5V I _{OH} =-50μA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}	4.40		V	A1 A2 A3	
		V _{CC} =5.5V I _{OH} =-24mA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}	4.70		V	A1 A2 A3	
		V _{CC} =5.5V I _{OH} =-50μA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}	5.40		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} =3.0V I _{OL} =12mA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}		0.4	V	A1 A3	
					0.50	V	A2
		V _{CC} =3.0V I _{OL} =50μA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}			0.10	V	A1 A2 A3
			V _{CC} =4.5V I _{OL} =24mA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}			0.40	V
						0.50	V
V _{CC} =4.5V I _{OL} =50μA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}			0.10	V	A1 A2 A3		



参数	符号	条件, 除另有规定外 -55°C ≤ T _A ≤ 125°C +3.0V ≤ V _{CC} ≤ +5.5V	极限值		单位	分组
			最小	最大		
		V _{CC} =5.5V I _{OL} =24mA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}		0.40	V	A1 A3
				0.50	V	A2
		V _{CC} =5.5V I _{OL} =50μA V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL}		0.10	V	A1 A2 A3
		V _{CC} =5.5V I _{OL} =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} =3.0V	2.1		V	A1 A2 A3
		V _{CC} =4.5V	3.15		V	A1 A2 A3
		V _{CC} =5.5V	3.85		V	A1 A2 A3
输入低电平电压	V _{IL}	V _{CC} =3.0V		0.9	V	A1 A2 A3
		V _{CC} =4.5V		1.35	V	A1 A2 A3
		V _{CC} =5.5V		1.65	V	A1 A2 A3
正输入钳位电压	V _{IC+}	V _{CC} =0V, I _{IN} =1.0mA	0.4	1.5	V	A1
负输入钳位电压	V _{IC-}	V _{CC} =open, I _{IN} =-1.0mA	-0.4	-1.5	V	A1
输入高电平电流	I _{IH}	V _{CC} =5.5V V _{IN} =V _{CC}		0.1	μA	A1
					1.0	μA
输入低电平电流	I _{IL}	V _{CC} =5.5V V _{IN} =GND		-0.1	μA	A1
					-1.0	μA
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		2	μA	A1
					40.0	μA
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		2	μA	A1
					40.0	μA
输入电容 ^a	C _{IN}	V _{CC} =0V T _A =25°C		10.0	pF	A4
电源耗散电容 ^b	C _{PD}	CK _{IN} : f _{IN} =1MHz, V _{IH} =V _{DD} , V _{IL} =GND, 占空比50%, V _{DD} =5.0V		850.0	pF	A4
输入输出过压 闩锁电流 ^a	I _{CC} (0/V1)	t _w ≥ 100μs, t _{cool} ≥ t _w , 5μs ≤ t _r ≤ 5ms, 5μs ≤ t _f ≤ 5ms, V _{test} =6.0V, V _{CCQ} =5.5V, V _{over} =10.5V		200	mA	A2
输入输出过流 闩锁电流 ^a	I _{CC} (0/I1+)	t _w ≥ 100μs, t _{cool} ≥ t _w , 5μs ≤ t _r ≤ 5ms, 5μs ≤ t _f ≤ 5ms, V _{test} =6.0V, V _{CCQ} =5.5V, I _{trigger} =+120mA		200	mA	A2
输入输出过流 闩锁电流 ^a	I _{CC} (0/I1-)	t _w ≥ 100μs, t _{cool} ≥ t _w , 5μs ≤ t _r ≤ 5ms, 5μs ≤ t _f ≤ 5ms, V _{test} =6.0V, V _{CCQ} =5.5V, I _{trigger} =-120mA		200	mA	A2
电源过压闩锁 电流 ^a	I _{CC} (0/V2)	t _w ≥ 100μs, t _{cool} ≥ t _w , 5μs ≤ t _r ≤ 5ms, 5μs ≤ t _f ≤ 5ms, V _{test} =6.0V, V _{CCQ} =5.5V, V _{over} =9.0V		100	mA	A2

注 1: V_{IH}=0.7 V_{CC}; V_{IL}=0.3 V_{CC};

^a 初始鉴定或影响该参数的设计工艺更改时进行。器件 V_{CC} 与测试仪的 GND 连接。

^b 设计保证。

^c 对 V_{OUT} 测试, L ≤ 0.3 V_{CC} 和 H ≥ 0.7 V_{CC}。

表 5-1b) 电路交流参数表

参数	符号	条件, 除另有规定外 -55°C ≤ T _A ≤ 125°C +3.0V ≤ V _{CC} ≤ +5.5V	极限值		单位	分组
			最小	最大		
功能测试 ^c		V _{CC} =3.0V, V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL} ; 验证输出 V _{OUT}	L	H	-	A7, A8A, A8B
		V _{CC} =4.5V, V _{IN} =V _{IH} 或V _{IL} ; 验证输出 V _{OUT}	L	H	-	A7, A8A, A8B
传输延时 (CKIN 到 0m)	t _{PHL} , t _{PLH}	V _{CC} =3.0V	4.0	9.5	ns	A9
			5.0	11.0	ns	A10
			3.0	8.5	ns	A11
		V _{CC} =4.5V	3.0	7.0	ns	A9
			4.2	8.2	ns	A10
			2.5	6.5	ns	A11
同相传输时间 skew (0m 到 0n)	t _{OSLH} , t _{OSHL}	V _{CC} =3.0V		0.9	ns	A9
				0.9	ns	A10, A11
		V _{CC} =4.5V		0.9	ns	A9
				0.9	ns	A10, A11
反相传输时间 skew (0m 到 0n)	t _{OST}	V _{CC} =3.0V		1.5	ns	A9, A10, A11
		V _{CC} =4.5V		1.0	ns	A9, A10, A11
反相传输时间 skew (同一输出端)	t _{PS}	V _{CC} =3.0V		1.5	ns	A9, A10, A11
		V _{CC} =4.5V		1.0	ns	A9, A10, A11
输出上升/下降沿 (0.2V _{CC} 至 0.8V _{CC})	t _{RISE1} , t _{FALL1}	V _{CC} =3.0V		4.0	ns	A9, A11
				5.0	ns	A10
		V _{CC} =4.5V		3.0	ns	A9, A11
				4.0	ns	A10
输出上升/下降沿 (0.2V _{CC} 至 0.8V _{CC})	t _{RISE2} , t _{FALL2}	V _{CC} =3.0V		1.5	ns	A9, A10, A11

注 1: V_{IH}=0.7 V_{CC}; V_{IL}=0.3 V_{CC};

^a 初始鉴定或影响该参数的设计工艺更改时进行。器件 V_{CC} 与测试仪的 GND 连接。

^b 设计保证。

^c 对 V_{OUT} 测试, L ≤ 0.3 V_{CC} 和 H ≥ 0.7 V_{CC}。

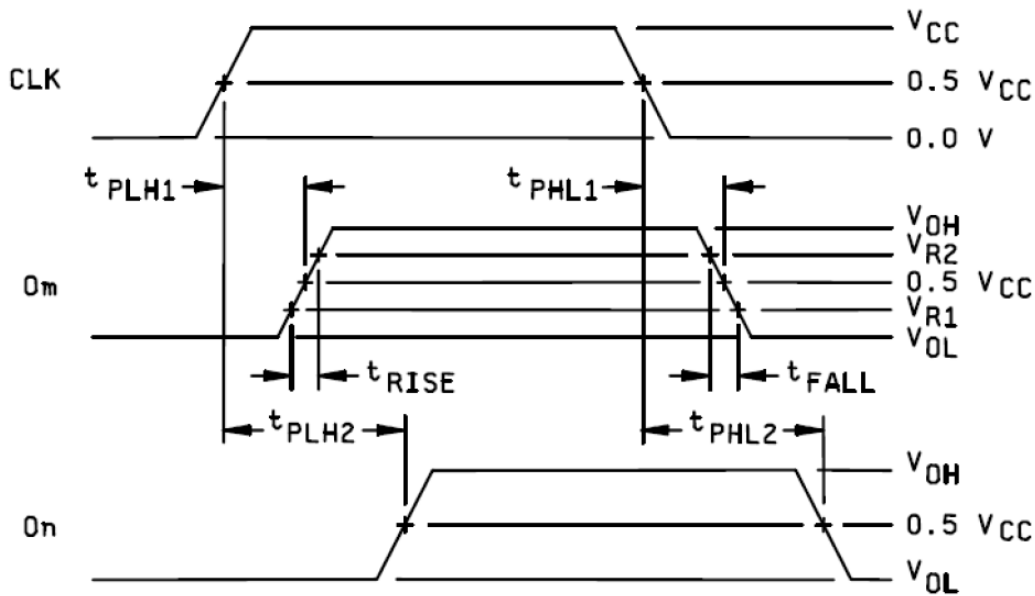


图 5-1 交流参数波形图

六、应用注意事项

6.1 输入信号要求

B54AC2525RH 器件应用时，要求输入信号的最小上升/下降速度为 125mV/ns 。

6.2 未使用输入端的处理

B54AC2525RH 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。

6.3 对电源的要求

必须注意 B54AC2525RH 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 $3.0\text{V}\sim 5.5\text{V}$ ，电源电压绝对最大额定值为 $-0.5\text{V}\sim +7.0\text{V}$ ，其余工作条件见手册 6.1~6.2，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。

6.4 输出振铃抑制

由于 B54AC2525RH 器件具有较大的输出能力，且 8 个输出端会同时翻转，器件的输出振铃较大。为减小输出振铃，在使用时，建议板级设计时遵循以下准则：

(1) 若传输线延时小于 B54AC2525RH 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 B54AC2525RH 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 B54AC2525RH 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。

6.5 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。B54AC2525RH 电路为 1 路输入转 8 路输出的时钟驱动电路，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 B54AC2525RH 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。

6.6 产品防护

6.6.1 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%。

6.6.2 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) 用防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。

6.6.3 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℃~25℃，相对湿度不大于 25%~65%，周围没有酸、碱或其它腐蚀性气体且通风良好的库房里。

七、用户关注产品信息

7.1 产品鉴定信息

表 7-1 B54AC2525RH 鉴定信息

鉴定产品批次		1809
鉴定执行标准	总规范名称及编号	半导体集成电路总规范 (GJB 597B-2012)
	详细规范名称及编号	半导体集成电路 B54AC2525RH 型辐射加固时钟驱动器电路 (Q/Zt 20599-2018)
	附加技术条件	—
	质量等级	B

7.2 产品标识

B54AC2525RH 产品标识示意图见图 7-1。



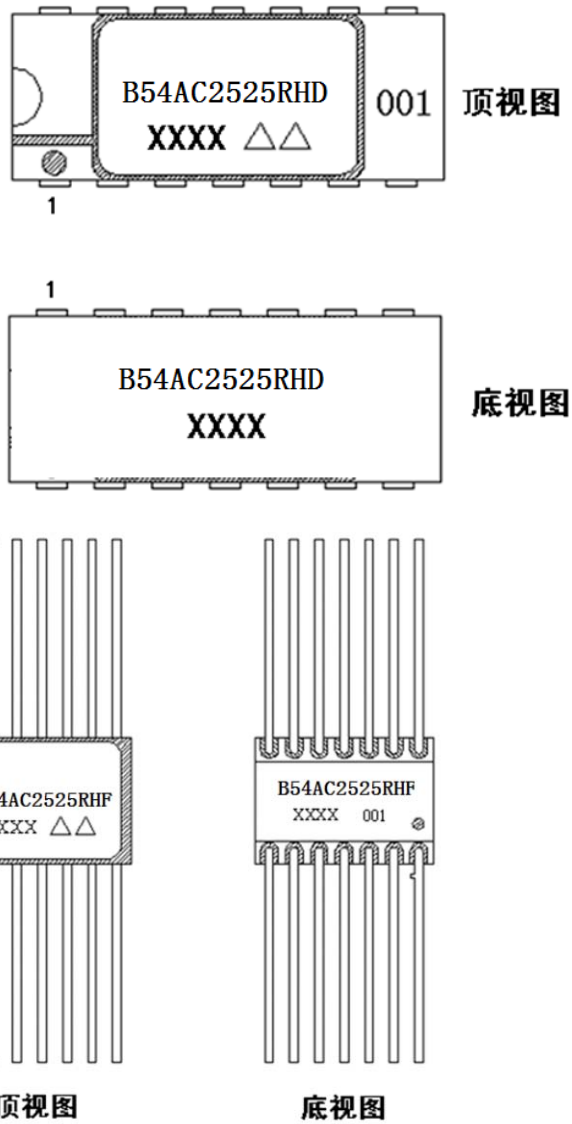


图7-1 标志示意图

7.3 研制生产单位联系方式

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

抗辐射加固工程中心 赵玉姣 电话：010-67968115-8019

附录 1 对应替代国外产品情况

B54AC2525RH 电路对应替代国外产品为 AC2525，对比情况如下：

替代国外型号： AC2525		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	3.0V~5.5V	3.0V~5.5V	一致
输入高电平电压	$\geq 0.7V_{CC}$	$\geq 0.7V_{CC}$	一致
输入低电平电压	$\leq 0.3V_{CC}$	$\leq 0.3V_{CC}$	一致
输出驱动电流能力	8mA ($V_{CC}=3.0V\sim 3.6V$)	8mA ($V_{CC}=3.0V\sim 3.6V$)	一致
	24mA ($V_{CC}=4.5V\sim 5.5V$)	24mA ($V_{CC}=4.5V\sim 5.5V$)	
封装形式	FP14/DIP14	FP14	国内产品采用两种封装形式
电平转换功能	有	有	一致
最小输入上升、下降速度	125mV/ns (V_{IN} 从 $0.3V_{CC}$ 到 $0.7V_{CC}$)	125mV/ns (V_{IN} 从 $0.3V_{CC}$ 到 $0.7V_{CC}$)	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	$\geq 75MeV\cdot cm^2/mg$	$\geq 110MeV\cdot cm^2/mg$	相当