

24 通道 SPST 低谐波失真高压模拟开关

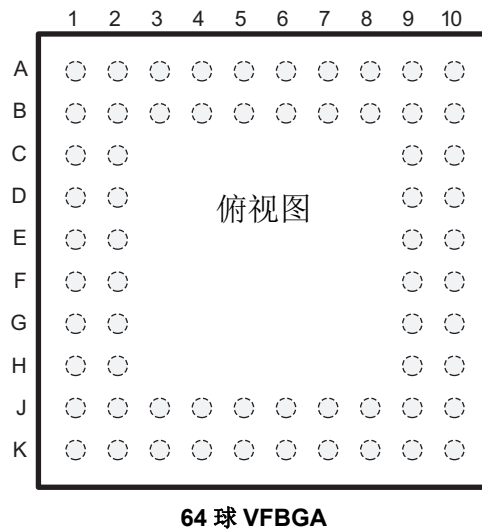
特性

- 24 通道高压模拟开关
- 3.3 或 5.0V CMOS 输入逻辑电平
- 24 通道 SPST 配置
- 20 MHz 数据移位时钟频率
- 用于提高性能的 HVCMOS 技术
- 超低静态功耗 (10 μ A)
- 低寄生电容
- 直流至 50 MHz 模拟信号频率
- -60 dB 典型关断隔离 (5.0 MHz 时)
- 用于降低功耗的 CMOS 逻辑电路
- 出色的抗噪声能力
- 可级联的串行数据寄存器 (带锁存器)
- 灵活的工作电源电压
- 输出端集成泄放电阻 (仅限 HV2762)

应用

- 医用超声成像
- 压电传感器驱动器
- 喷墨打印机头
- 光学 MEMS 模块

封装类型



有关引脚信息，请参见表 2-1

说明

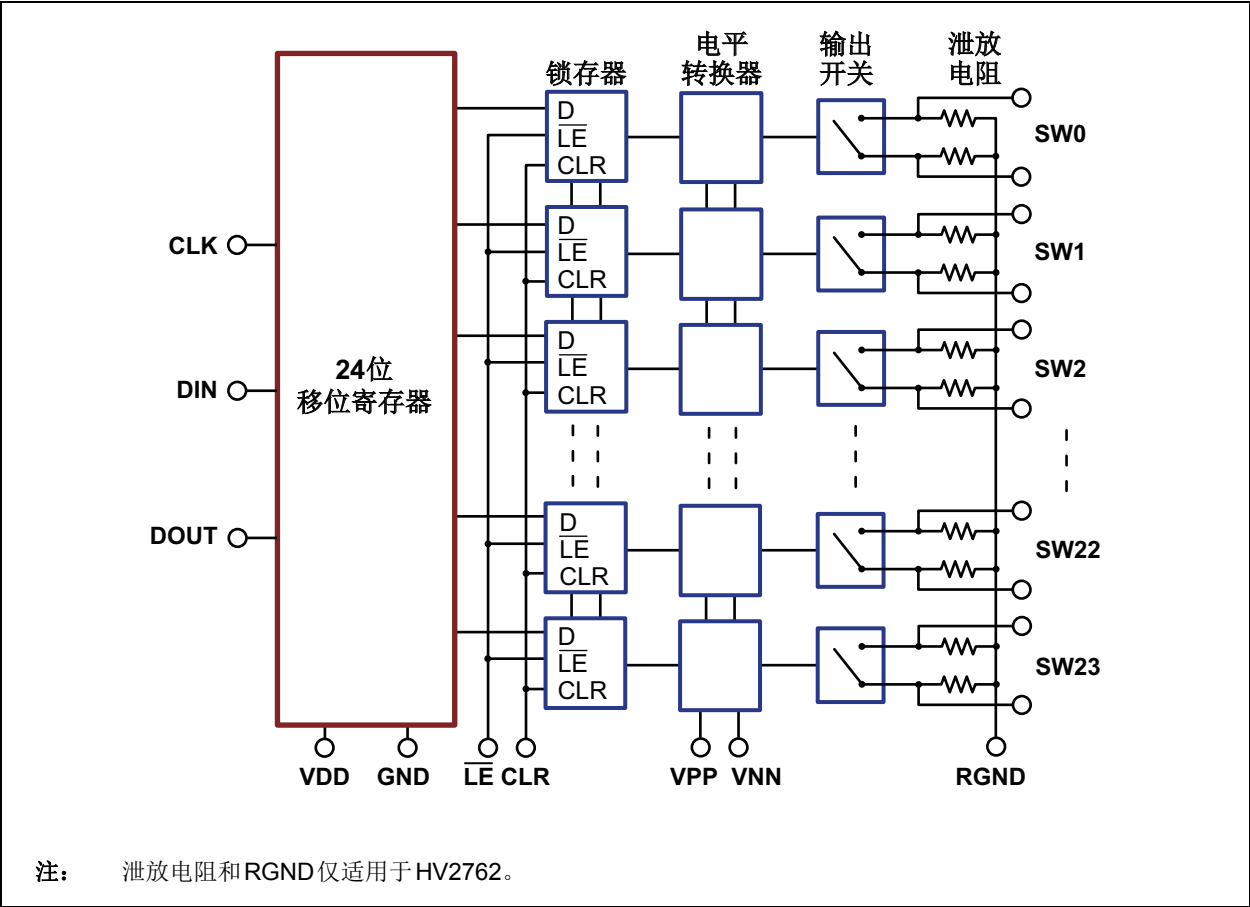
HV2662/HV2762 是一款低电荷注入的 24 通道高压模拟开关集成电路 (Integrated Circuit, IC)。这类 IC 非常适合需要通过低压控制信号控制高压开关的应用，例如医用超声成像、压电传感器驱动器和打印机。HV2762 集成了泄放电阻，可消除容性负载（例如，压电传感器）上的电压积聚。HV2662 未集成泄放电阻。

HV2662/HV2762 将输入数据移入 24 位移位寄存器，之后可将其保留在 24 位锁存器中。为了减少任何可能的时钟馈通噪声，在所有位在时钟的上升沿随时钟移入之前，锁存器使能输入信号应保持高电平。利用高压 CMOS 技术，这类 IC 将高压双边 DMOS 开关和低功耗 CMOS 逻辑相结合，从而对高压模拟信号实施有效控制。

该器件适用于高压电源的各种组合，例如 V_{PP}/V_{NN} ：+40V/-160V、+100V/-100V 和 +160V/-40V。

HV2662/HV2762

框图



1.0 电气特性

绝对最大值†

V_{DD} 逻辑电源	-0.50 至 +6.5V
$V_{PP} - V_{NN}$ 差分电源	220V
V_{PP} 正电源	-0.5 至 $V_{NN} + 200V$
V_{NN} 负电源	+0.5 至 -200V
逻辑输入电压	-0.5V 至 $V_{DD} + 0.3V$
模拟信号范围	V_{NN} 至 V_{PP}
峰值模拟信号电流/通道	2.0A
储存温度	-65°C 至 +150°C
功耗	1.0W

† 注：如果器件的工作条件超过上述“最大值”，可能对器件造成永久性损坏。上述值仅代表本规范规定的极限工作条件，不代表器件在上述极限值或超出极限值的情况下仍可正常工作。器件长时间工作在最大值条件下，其可靠性可能受到影响。

建议的工作条件（注 1 – 3）

符号	参数	值
V_{DD}	逻辑电源电压	3.0V 至 5.5V（注 2）
V_{PP}	正高压电源	+40V 至 $V_{NN} + 200V$ （注 2）
V_{NN}	负高压电源	-40V 至 -160V（注 2）
V_{IH}	高电平输入电压	$0.9V_{DD}$ 至 V_{DD}
V_{IL}	低电平输入电压	0V 至 $0.1 V_{DD}$
V_{SIG}	模拟信号电压峰-峰值	$V_{NN} + 10V$ 至 $V_{PP} - 10V$ （注 3）
T_A	工作温度范围	0°C 至 70°C

注 1：上电/掉电序列是任意的，但 GND 必须先上电后掉电。

2：电源 V_{DD} 、 V_{PP} 和 V_{NN} 的上升和下降时间不应短于 1.0 ms。

3：在上电/掉电转换期间， V_{SIG} 必须满足 $V_{NN} \leq V_{SIG} \leq V_{PP}$ 的条件或悬空。

直流电气特性

电气规范：除非另外说明，否则采用建议的工作条件。
请参见图 3-2 中的测试电路

参数	符号	0°C		25°C			70°C		单位	条件
		最小值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	最大值		
小信号开关导通电阻	R_{ONS}	-	-	-	26	-	-	-	Ω	$I_{SIG} = 5.0 \text{ mA}$ $V_{PP} = +40V$, $V_{NN} = -160V$
		-	-	-	22	-	-	-		
		-	-	-	22	-	-	-		$I_{SIG} = 5.0 \text{ mA}$ $V_{PP} = +100V$, $V_{NN} = -100V$
		-	-	-	18	-	-	-		
		-	-	-	20	-	-	-		$I_{SIG} = 5.0 \text{ mA}$ $V_{PP} = +160V$, $V_{NN} = -40V$
		-	-	-	16	-	-	-		
小信号开关导通电阻匹配	ΔR_{ONS}	-	20	-	5.0	20	-	20	%	$I_{SIG} = 5.0 \text{ mA}$, $V_{PP} = +100V$, $V_{NN} = -100V$
大信号开关导通电阻	R_{ONL}	-	-	-	30	-	-	-	Ω	$V_{SIG} = V_{PP} - 10V$, $I_{SIG} = 1A$ （注 1）
输出开关分流电阻（仅限 HV2762）	R_{INT}	-	-	20	35	50	-	-	k Ω	连接在输出开关和 R_{GND} 之间， $I_{RINT} = 0.5 \text{ mA}$

HV2662/HV2762

直流电气特性（续）

电气规范：除非另外说明，否则采用建议的工作条件。 请参见图3-2中的测试电路										
参数	符号	0°C		25°C			70°C		单位	条件
		最小值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	最大值		
每个开关的开关关断泄漏电流	I_{SOL}	-	5.0	-	1.0	10	-	15	μA	$V_{SIG} = V_{PP} - 10V, V_{NN} + 10V$
直流偏移开关关断	V_{OS}	-	300	-	100	300	-	300	mV	对于HV2762，无负载。 对于HV2662， $R_{LOAD} = 100\text{ k}\Omega$
直流偏移开关导通		-	500	-	100	500	-	500		
静态 V_{PP} 电源电流	I_{PPQ}	-	-	-	10	50	-	-	μA	所有开关均关断
静态 V_{NN} 电源电流	I_{NNQ}	-	-	-	-10	-50	-	-		
静态 V_{PP} 电源电流	I_{PPQ}	-	-	-	10	50	-	-	μA	所有开关均导通， $I_{SW} = 5.0\text{ mA}$
静态 V_{NN} 电源电流	I_{NNQ}	-	-	-	-10	-50	-	-		
开关输出峰值电流	I_{SW}	-	-	-	2.0	1.3	-	-	A	V_{SIG} 占空比 $< 0.1\%$ （注1）
输出开关频率	f_{SW}	-	-	-	-	50	-	-	kHz	占空比 = 50%（注1）
平均 V_{PP} 电源电流	I_{PP}	-	4.0	-	-	4.5	-	5.0	mA	$V_{PP} = +40V, V_{NN} = -160V$ 所有输出开关均以 50 kHz 频率导通和关断，无负载
		-	4.0	-	-	4.5	-	5.0		$V_{PP} = +100V, V_{NN} = -100V$
		-	4.0	-	-	4.5	-	5.0		$V_{PP} = +160V, V_{NN} = -40V$
平均 V_{NN} 电源电流	I_{NN}	-	4.0	-	-	4.5	-	5.0	mA	$V_{PP} = +40V, V_{NN} = -160V$ 所有输出开关均以 50 kHz 频率导通和关断，无负载
		-	4.0	-	-	4.5	-	5.0		$V_{PP} = +100V, V_{NN} = -100V$
		-	4.0	-	-	4.5	-	5.0		$V_{PP} = +160V, V_{NN} = -40V$
平均 V_{DD} 电源电流	I_{DD}	-	8.0	-	-	8.0	-	8.0	mA	$f_{CLK} = 5.0\text{ MHz}, V_{DD} = 5.0V$
静态 V_{DD} 电源电流	I_{DDQ}	-	10	-	-	10	-	10	μA	所有逻辑输入都是静态的
数据输出拉电流	I_{SOR}	0.45	-	0.45	0.70	-	0.40	-	mA	$V_{OUT} = V_{DD} - 0.7V$
数据输出灌电流	I_{SINK}	0.45	-	0.45	0.70	-	0.40	-	mA	$V_{OUT} = 0.7V$
逻辑输入电容	C_{IN}	-	10	-	-	10	-	10	pF	（注2）

注 1： 规范值由特性确定，未经完全测试。

2： 仅供设计参考。

交流电气特性

电气规范：除非另外说明，否则采用建议的工作条件。
请参见图3-2中的测试电路

参数	符号	0°C		25°C			70°C		单位	条件
		最小值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	最大值		
LE 上升前的建立时间	t_{SD}	25	-	25	-	-	25	-	ns	(注1)
LE 的时间宽度	t_{WLE}	56	-	56	-	-	56	-	ns	$V_{DD} = 3.0V$ (注1)
		12	-	12	-	-	12	-		$V_{DD} = 5.0V$ (注1)
数据输出的时钟延时	t_{DO}	9.0	40	9.0	-	40	9.0	40	ns	$V_{DD} = 3.0V$ (注1)
		8.0	30	8.0	-	30	8.0	30		$V_{DD} = 5.0V$ (注1)
CLR 的时间宽度	t_{WCLR}	55	-	55	-	-	55	-	ns	(注1)
数据在时钟边沿前的建立时间	t_{SU}	21	-	21	-	-	21	-	ns	$V_{DD} = 3.0V$ (注1)
		7.0	-	7.0	-	-	7.0	-		$V_{DD} = 5.0V$ (注1)
数据在时钟边沿后的保持时间	t_H	5.0	-	5.0	-	-	5.0	-	ns	$V_{DD} = 3.0V$ (注1)
		5.0	-	5.0	-	-	5.0	-		$V_{DD} = 5.0V$ (注1)
时钟频率	f_{CLK}	-	8	-	-	8	-	8	MHz	$V_{DD} = 3.0V$
		-	20	-	-	20	-	20		$V_{DD} = 5.0V$ (注1)
时钟上升和下降时间	t_R 和 t_F	-	50	-	-	50	-	50	ns	(注1)
导通时间	t_{ON}	-	5.0	-	-	5.0	-	5.0	μs	$V_{SIG} = V_{PP} - 10V$, $R_{LOAD} = 10\text{ k}\Omega$
关断时间	t_{OFF}	-	5.0	-	-	5.0	-	5.0		
最大 V_{SIG} 压摆率	dv/dt	-	20	-	-	20	-	20	V/ns	$V_{PP} = +40V$, $V_{NN} = -160V$ (注1)
		-	20	-	-	20	-	20		$V_{PP} = +100V$, $V_{NN} = -100V$ (注1)
		-	20	-	-	20	-	20		$V_{PP} = +160V$, $V_{NN} = -40V$ (注1)
关断隔离	K_O	-30	-	-30	-33	-	-30	-	dB	$f = 5.0\text{ MHz}$, 1.0 k Ω /15 pF 负载 (注1)
		-58	-	-58	-60	-	-58	-		$f = 5.0\text{ MHz}$, 50 Ω 负载 (注1)
开关串扰	K_{CR}	-60	-	-60	-70	-	-60	-	dB	$f = 5.0\text{ MHz}$, 50 Ω 负载 (注1)
输出开关隔离二极管电流	I_{ID}	-	300	-	-	300	-	300	mA	300 ns 脉冲宽度, 2.0% 占空比 (注1)
相对于 GND 的开关关断电容	$C_{SG(OFF)}$	-	14	-	9.0	14	-	14	pF	$V_{SIG} = 0V$, $f = 1.0\text{ MHz}$ (注1)
相对于 GND 的开关导通电容	$C_{SG(ON)}$	-	17	-	12	17	-	17		
输出电压尖峰 (每个开关)	$+V_{SPK}$	-	-	-	-	150	-	-	mV	$V_{PP} = +40V$, $V_{NN} = -160V$ $R_{LOAD} = 50\Omega$ (注1)
	$-V_{SPK}$	-	-	-	-	150	-	-		
	$+V_{SPK}$	-	-	-	-	150	-	-		$V_{PP} = +100V$, $V_{NN} = -100V$ $R_{LOAD} = 50\Omega$ (注1)
	$-V_{SPK}$	-	-	-	-	150	-	-		
	$+V_{SPK}$	-	-	-	-	150	-	-		$V_{PP} = +160V$, $V_{NN} = -40V$ $R_{LOAD} = 50\Omega$ (注1)
	$-V_{SPK}$	-	-	-	-	150	-	-		
电荷注入 (每个开关)	QC	-	-	-	820	-	-	-	pC	$V_{PP} = +40V$, $V_{NN} = -160V$ (注1)
		-	-	-	600	-	-	-		$V_{PP} = +100V$, $V_{NN} = -100V$ (注1)
		-	-	-	350	-	-	-		$V_{PP} = +160V$, $V_{NN} = -40V$ (注1)

注 1： 规范值由特性确定，未经完全测试。

HV2662/HV2762

温度规范

电气规范：除非另外说明，否则所有规范值均在 $T_A = T_J = +25^{\circ}\text{C}$ 的条件下获得						
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
温度范围						
储存温度	T_A	-65	—	150	$^{\circ}\text{C}$	
封装热阻						
热阻，64 球 VFBGA	θ_{ja}	—	36	—	$^{\circ}\text{C/W}$	

2.0 引脚说明

焊球位置可参见[封装类型](#)。

表2-1: 焊球说明, 64球VFBGA

引脚编号	HV2662	HV2762	说明
A1	SW22B	SW22B	模拟开关 22 端子 B
A2	V _{NN}	V _{NN}	负电源电压
A3	SW21B	SW21B	模拟开关 21 端子 B
A4	SW20B	SW20B	模拟开关 20 端子 B
A5	SW19B	SW19B	模拟开关 19 端子 B
A6	SW18B	SW18B	模拟开关 18 端子 B
A7	SW17B	SW17B	模拟开关 17 端子 B
A8	SW16B	SW16B	模拟开关 16 端子 B
A9	SW15B	SW15B	模拟开关 15 端子 B
A10	SW15A	SW15A	模拟开关 15 端子 A
B1	SW23B	SW23B	模拟开关 23 端子 B
B2	SW23A	SW23A	模拟开关 23 端子 A
B3	SW22A	SW22A	模拟开关 22 端子 A
B4	SW21A	SW21A	模拟开关 21 端子 A
B5	SW20A	SW20A	模拟开关 20 端子 A
B6	SW19A	SW19A	模拟开关 19 端子 A
B7	SW18A	SW18A	模拟开关 18 端子 A
B8	SW17A	SW17A	模拟开关 17 端子 A
B9	SW16A	SW16A	模拟开关 16 端子 A
B10	SW14B	SW14B	模拟开关 14 端子 B
C1	NC	NC	无连接
C2	V _{PP}	V _{PP}	正电源电压
C9	SW14A	SW14A	模拟开关 14 端子 A
C10	SW13B	SW13B	模拟开关 13 端子 B
D1	CLR	CLR	锁存器清零逻辑输入
D2	NC	RGND	无连接/泄放电阻接地端
D9	V _{NN}	V _{NN}	负电源电压
D10	SW13A	SW13A	模拟开关 13 端子 A
E1	$\overline{\text{LE}}$	$\overline{\text{LE}}$	锁存器使能逻辑输入, 低电平有效
E2	CLK	CLK	移位寄存器的时钟逻辑输入
E9	SW12B	SW12B	模拟开关 12 端子 B
E10	SW12A	SW12A	模拟开关 12 端子 A
F1	V _{DD}	V _{DD}	逻辑电源电压
F2	GND	GND	地
F9	SW11B	SW11B	模拟开关 11 端子 B
F10	SW11A	SW11A	模拟开关 11 端子 A
G1	D _{IN}	D _{IN}	数据输入逻辑输入
G2	D _{OUT}	D _{OUT}	数据输出逻辑输出
G9	SW10B	SW10B	模拟开关 10 端子 B
G10	V _{NN}	V _{NN}	负电源电压
H1	NC	RGND	无连接/泄放电阻接地端
H2	V _{PP}	V _{PP}	正电源电压

HV2662/HV2762

表2-1: 焊球说明，64球VFBGA（续）

引脚编号	HV2662	HV2762	说明
H9	SW10A	SW10A	模拟开关10端子A
H10	SW9B	SW9B	模拟开关9端子B
J1	SW0A	SW0A	模拟开关0端子A
J2	SW0B	SW0B	模拟开关0端子B
J3	SW1B	SW1B	模拟开关1端子B
J4	SW2B	SW2B	模拟开关2端子B
J5	SW3B	SW3B	模拟开关3端子B
J6	SW4B	SW4B	模拟开关4端子B
J7	SW5B	SW5B	模拟开关5端子B
J8	SW6B	SW6B	模拟开关6端子B
J9	SW7B	SW7B	模拟开关7端子B
J10	SW9A	SW9A	模拟开关9端子A
K1	SW1A	SW1A	模拟开关1端子A
K2	V _{NN}	V _{NN}	负电源电压
K3	SW2A	SW2A	模拟开关2端子A
K4	SW3A	SW3A	模拟开关3端子A
K5	SW4A	SW4A	模拟开关4端子A
K6	SW5A	SW5A	模拟开关5端子A
K7	SW6A	SW6A	模拟开关6端子A
K8	SW7A	SW7A	模拟开关7端子A
K9	SW8A	SW8A	模拟开关8端子A
K10	SW8B	SW8B	模拟开关8端子B

3.0 功能说明

图3-1: 逻辑时序波形

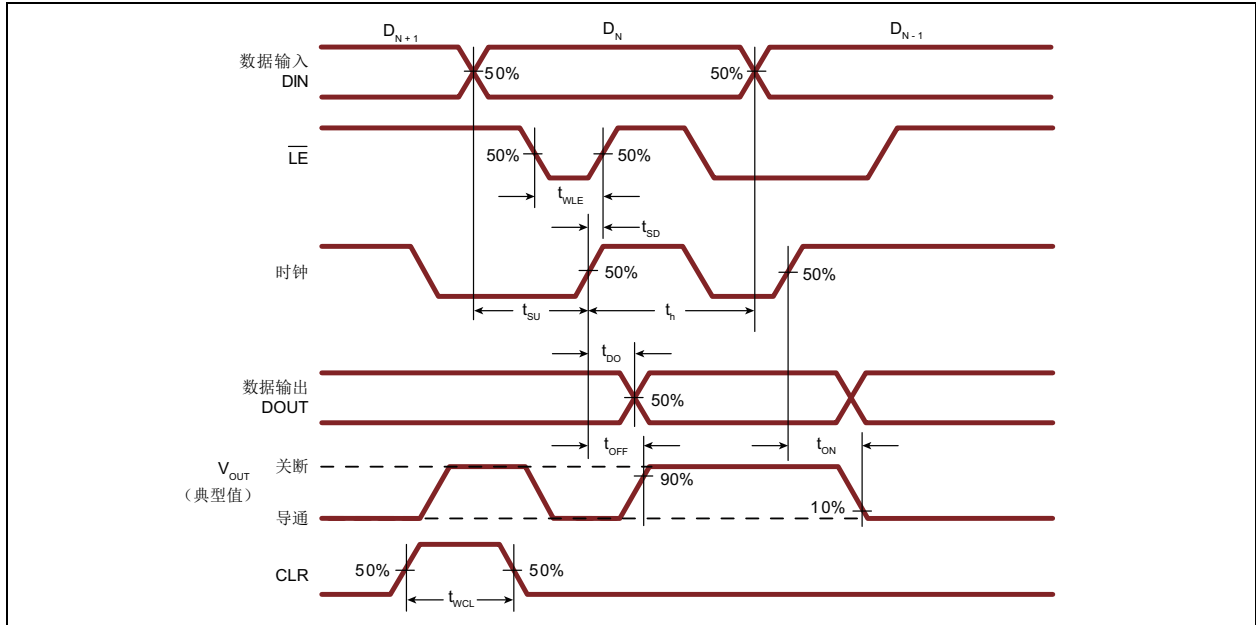


表3-1: 真值表

D0 ¹	D1	...	D15	D16	...	D23 ²	$\overline{\text{LE}}$ ³	CLR ⁴	SW0 ^{5,6}	SW1	...	SW15	SW16	...	SW23	
L	-	...	-	-	...	-	L	L	关断	-	...	-	-	...	-	
H	-		-	-		-	L	L	导通	-		-	-			
-	L		-	-		-	L	L	-	关断		-	-			
-	H		-	-		-	L	L	-	导通		-	-			
-	-		-	-		-	L	L	-	-		-	-			
-	-		-	-		-	L	L	-	-		-	-			
-	-		L	-		-	L	L	-	-		关断	-		-	
-	-		H	-		-	L	L	-	-		导通	-		-	
-	-		-	L		-	-	L	L	-		-	关断		-	-
-	-		-	H		-	-	L	L	-		-	导通		-	-
-	-		-	-		-	-	L	L	-		-	-		-	-
-	-		-	-		-	-	L	L	-		-	-		-	-
-	-		-	-		-	-	L	L	-		-	-		-	-
-	-		-	-		-	-	L	L	-		-	-		-	-
-	-		-	-		-	L	L	L	-		-	-		-	关断
-	-		-	-		-	H	L	L	-		-	-		-	导通
X	X	X	X	X	X	X	H	L	保持前一个状态							
X	X	X	X	X	X	X	X	H	所有开关均关断							

注 1: 串行数据在 CLK 从 L 跳变到 H 时随时钟移入。

2: 寄存器 23 中的数据为高电平时, DOUT 为高电平。

3: LE 为高电平时, 移位寄存器的时钟不会影响开关状态。

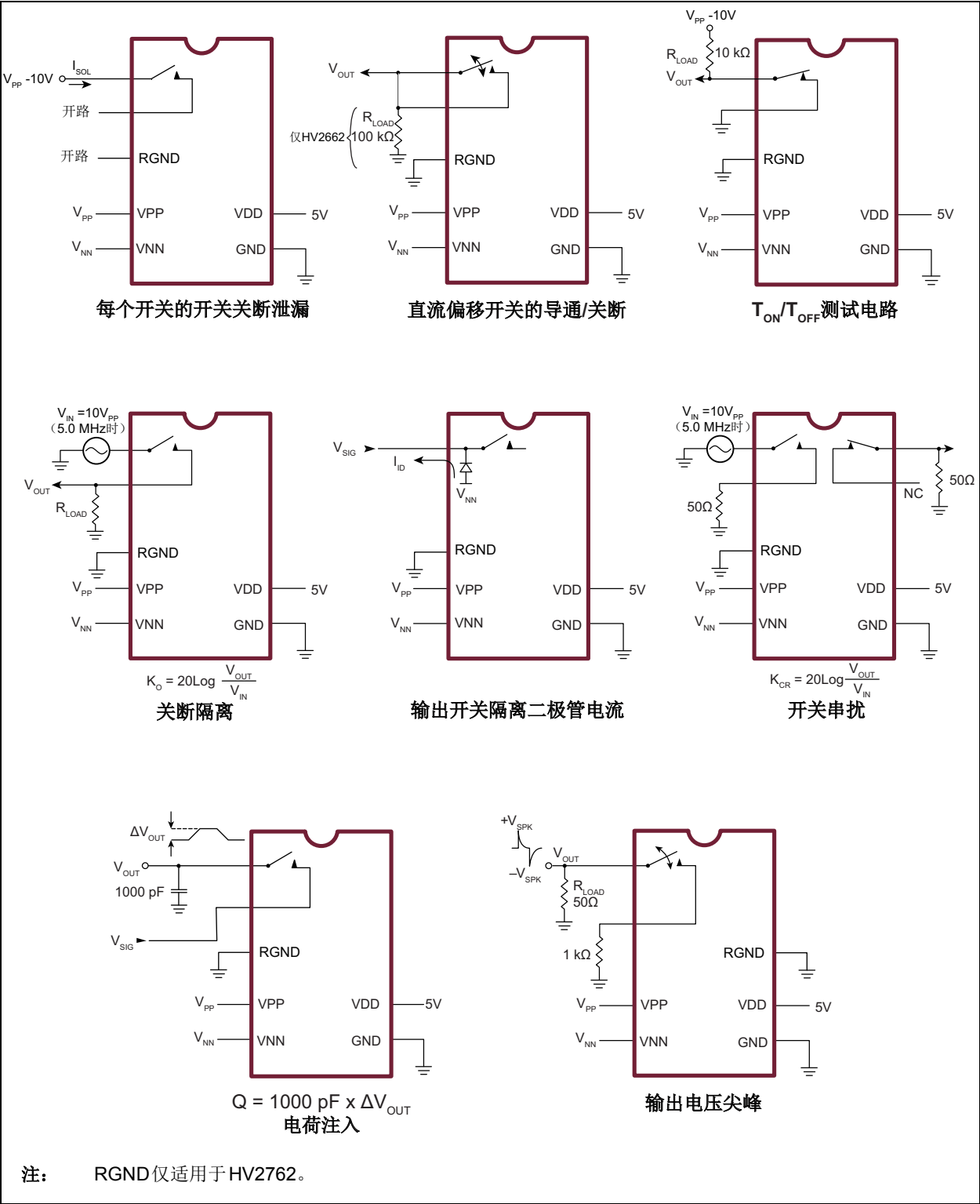
4: CLR 清零输入改写所有其他输入。

5: 24 个开关彼此独立工作。

6: 所有 24 个开关在 $\overline{\text{LE}}$ 的上升沿进入保持锁存的状态。 $\overline{\text{LE}}$ 为低电平时, 移位寄存器的数据流经锁存器。

3.1 应用信息

图3-2： 测试电路

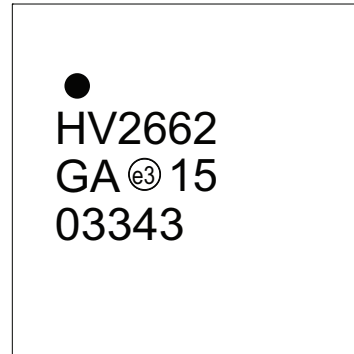
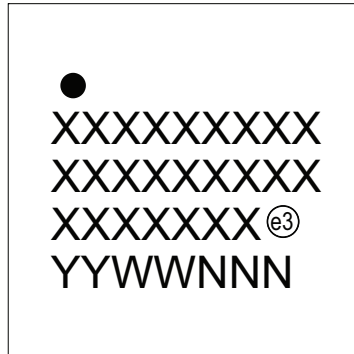


4.0 封装信息

4.1 封装标识信息

64 球 VFBGA

示例



图注:

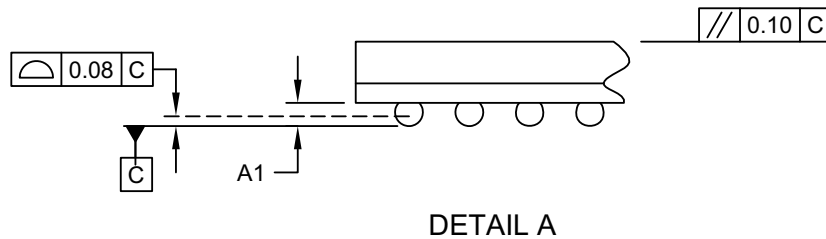
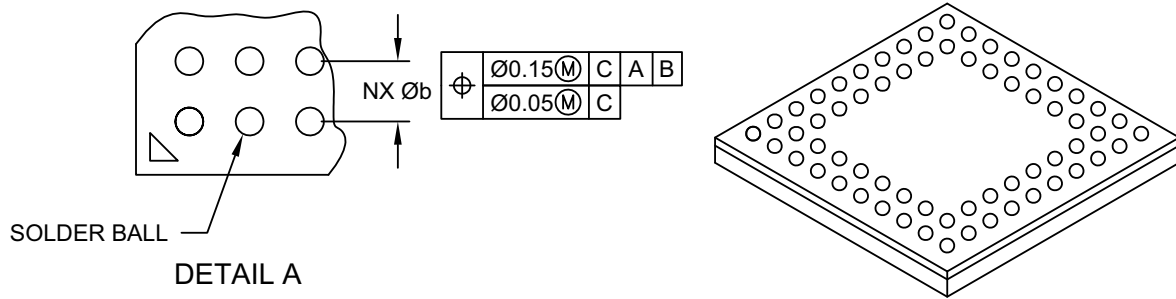
XX...X	产品代码或客户指定信息
Y	年份代码（日历年的最后一位数字）
YY	年份代码（日历年的最后两位数字）
WW	星期代码（一月一日的星期代码为“01”）
NNN	由字母数字组成的追踪代码
(e3)	雾锡（Matte Tin, Sn）的JEDEC®无铅标志
*	表示无铅封装。JEDEC无铅标志（(e3)）标示于此种封装的外包装上。

注: Microchip 部件编号如果无法在同一行内完整标注，将换行标出，因此会限制表示产品代码或客户指定信息的字符数。包装可能包含也可能不包含公司徽标。

HV2662/HV2762

64球超薄细间距球栅阵列（GA）——主体7x7x1.0 mm [VFBGA] Supertex 原有封装

注： 最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	64		
Pitch	e	0.65 BSC		
Overall Height	A	-	-	1.00
Standoff	A1	0.16	-	0.25
Molded Cap Thickness	A3	0.45 REF		
Overall Width	E	7.00 BSC		
Overall Ball Pitch	E1	5.85 BSC		
Overall Length	D	7.00 BSC		
Overall Ball Pitch	D1	5.85 BSC		
Ball Diameter	Øb	0.25	0.30	0.35

Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.
REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-370-GA Rev A Sheet 2 of 2

附录A： 版本历史

版本A（2016年5月）

- 将Supertex文档编号DSFP-2662和DSFP-HV2762转换为Microchip DS20005372A。
- 将HV2662和HV2762合并到一个文档中。
- 更新了“产品标识体系”。删除了封装代码为“LA”的部件；增加了封装“GA”。
- 根据PCN JAON-20WQKC840，64球LFGA封装（LB）停产。
- 通篇增加了64球VFBGA（GA）的相关信息。
- 通篇进行了少量文字更改。

HV2662/HV2762

产品标识体系

欲订货或获取价格、交货等信息，请与我公司生产厂或各销售办事处联系。

部件编号 器件 封装选项 环境 介质类型		示例： a) HV2662GA-G: 64球VFBGA封装， 120片/托盘 b) HV2762GA-G: 64球VFBGA封装， 120片/托盘	
器件： 封装： 环境： 介质类型：		HV2662 = 24通道高压模拟开关 HV2762 = 带泄放电阻的24通道高压模拟开关 GA = 64球VFBGA G = 无铅/符合RoHS标准的封装 (空白) = 120片/托盘（针对GA封装）	

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点：

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信：在正常使用的情况下，Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前，仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知，所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案（Digital Millennium Copyright Act）》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下，能访问您的软件或其他受版权保护的成果，您有权依据该法案提起诉讼，从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分，因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原本文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和 / 或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任，并加以赔偿。除非另外声明，在 Microchip 知识产权保护下，不得暗或以其他方式转让任何许可证。

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 与位于俄勒冈州 Gresham 的全球总部、设计和晶圆生产厂及位于美国加利福尼亚州和印度的设计中心均通过了 ISO/TS-16949:2009 认证。Microchip 的 PIC® MCU 与 dsPIC® DSC、KeeLoq® 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器及模拟产品严格遵守公司的质量体系流程。此外，Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949 ==

商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、AnyRate、AVR、AVR 徽标、AVR Freaks、BitCloud、chipKIT、chipKIT 徽标、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、Heldo、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LINK MD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、MOST、MOST 徽标、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32 徽标、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SpyNIC、SST、SST 徽标、SuperFlash、tinyAVR、UNI/O 及 XMEGA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、mTouch、Precision Edge 和 Quiet-Wire 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、BodyCom、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoAutomotive、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICNet、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNet 徽标、memBrain、Mindi、MiWi、motorBench、MPASM、MPF、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICKtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、SAM-ICE、Serial Quad I/O、SMART-I.S.、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、ViewSpan、WiperLock、Wireless DNA 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 为 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

Silicon Storage Technology 为 Microchip Technology Inc. 在除美国外的国家或地区的注册商标。

GestIC 为 Microchip Technology Inc. 的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2018, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN: 978-1-5224-3420-7

全球销售及服务中心

美洲

公司总部 **Corporate Office**
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277

技术支持:
<http://www.microchip.com/support>

网址: www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Duluth, GA
Tel: 1-678-957-9614
Fax: 1-678-957-1455

奥斯汀 Austin, TX
Tel: 1-512-257-3370

波士顿 Boston
Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 Chicago
Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

达拉斯 Dallas
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit
Novi, MI
Tel: 1-248-848-4000

休斯敦 Houston, TX
Tel: 1-281-894-5983

印第安纳波利斯 Indianapolis
Noblesville, IN
Tel: 1-317-773-8323
Fax: 1-317-773-5453
Tel: 1-317-536-2380

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608
Tel: 1-951-273-7800

罗利 Raleigh, NC
Tel: 1-919-844-7510

纽约 New York, NY
Tel: 1-631-435-6000

圣何塞 San Jose, CA
Tel: 1-408-735-9110
Tel: 1-408-436-4270

加拿大多伦多 Toronto
Tel: 1-905-695-1980
Fax: 1-905-695-2078

亚太地区

中国 - 北京
Tel: 86-10-8569-7000

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511

中国 - 重庆
Tel: 86-23-8980-9588

中国 - 东莞
Tel: 86-769-8702-9880

中国 - 广州
Tel: 86-20-8755-8029

中国 - 杭州
Tel: 86-571-8792-8115

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355

中国 - 上海
Tel: 86-21-3326-8000

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8864-2200

中国 - 苏州
Tel: 86-186-6233-1526

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252

中国 - 厦门
Tel: 86-592-238-8138

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2943-5100

中国 - 珠海
Tel: 86-756-321-0040

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-213-7830

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-577-8366

亚太地区

澳大利亚 Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-3090-4444

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-4160-8631

印度 India - Pune
Tel: 91-20-4121-0141

日本 Japan - Osaka
Tel: 81-6-6152-7160

日本 Japan - Tokyo
Tel: 81-3-6880-3770

韩国 Korea - Daegu
Tel: 82-53-744-4301

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200

马来西亚 Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-7651-7906

马来西亚 Malaysia - Penang
Tel: 60-4-227-8870

菲律宾 Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065

新加坡 Singapore
Tel: 65-6334-8870

泰国 Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351

越南 Vietnam - Ho Chi Minh
Tel: 84-28-5448-2100

欧洲

奥地利 Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 Denmark - Copenhagen
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

芬兰 Finland - Espoo
Tel: 358-9-4520-820

法国 France - Paris
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

德国 Germany - Garching
Tel: 49-8931-9700

德国 Germany - Haan
Tel: 49-2129-3766400

德国 Germany - Heilbronn
Tel: 49-7131-67-3636

德国 Germany - Karlsruhe
Tel: 49-721-625370

德国 Germany - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

德国 Germany - Rosenheim
Tel: 49-8031-354-560

以色列 Israel - Ra'anana
Tel: 972-9-744-7705

意大利 Italy - Milan
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

意大利 Italy - Padova
Tel: 39-049-7625286

荷兰 Netherlands - Drunen
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

挪威 Norway - Trondheim
Tel: 47-7288-4388

波兰 Poland - Warsaw
Tel: 48-22-3325737

罗马尼亚 Romania - Bucharest
Tel: 40-21-407-87-50

西班牙 Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

瑞典 Sweden - Gothenburg
Tel: 46-31-704-60-40

瑞典 Sweden - Stockholm
Tel: 46-8-5090-4654

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820