

车用双向 8 通道模拟多路复用器产品规格书

1. 产品特性

- 符合AEC-Q100标准
- 符合车规类测试标准：等级1，-40摄氏度到125摄氏度
- 电源电压范围2伏特-6伏特
- 注入电流下交叉耦合<1毫伏/毫安
- 开关间低串扰
- 湿气敏感性等级：MSL1
- 闩锁性能符合JESD 78：等级2，100 毫安
- ESD 性能优于JESD22：
 - 2000伏特 人体模型（A114-A）
 - 1000伏特 组件充电模型（C101）

2. 产品应用

- 汽车类应用

3. 产品描述

车规类6伏特、双向8通道模拟多路复用器。注入电流控制功能允许关断状态输入通道的信号超过供电电压而不影响公共端的信号。

4. 管脚排列和功能

4.1 引脚示意图

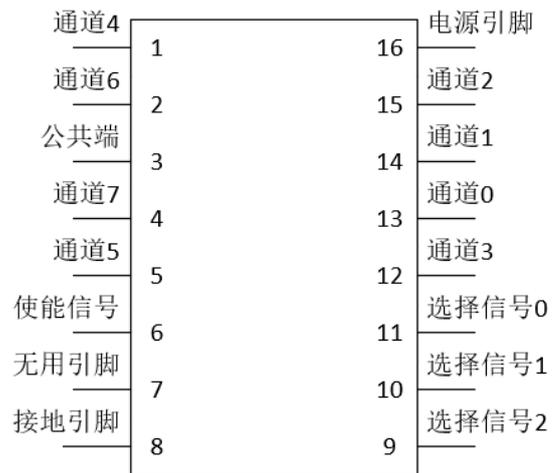


图4.1 TSSOP16引脚示意图

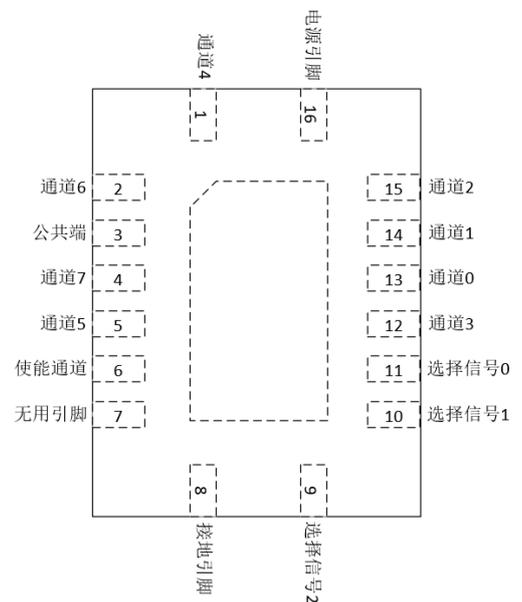


图4.2 QFN16引脚示意图

4.2 功能真值表

表4.1 功能真值表

输入				开启通道
使能信号	选择信号 2	选择信号 1	选择信号 0	
0	0	0	0	通道 0
0	0	0	1	通道 1
0	0	1	0	通道 2
0	0	1	1	通道 3
0	1	0	0	通道 4
0	1	0	1	通道 5
0	1	1	0	通道 6
0	1	1	1	通道 7
1	1/0	1/0	1/0	全部关闭

5. 产品规格

5.1 电气特性

表5.1a 工作条件

参数		最小值	最大值	单位
VCC	供电电压	2	6	伏特
VIH	高电平输入电压	VCC=2伏特	1.5	伏特
		VCC=3伏特	2.1	
		VCC=3.3伏特	2.3	
		VCC=4.5伏特	3.15	
		VCC=6伏特	4.2	
VIL	低电平输入电压	VCC=2伏特	0.5	伏特
		VCC=3伏特	0.9	
		VCC=3.3伏特	1	
		VCC=4.5伏特	1.35	
		VCC=6伏特	1.8	
VI	使能和选择信号输入电压	0	VCC	伏特
VIO	输入输出电压	0	VCC	伏特
T _A	工作环境温度	-40	125	摄氏度
θ _{JA}	封装热阻（从结点到环境）	108		摄氏度/瓦特
Tstg	储存温度	-65	150	摄氏度

表5.1b 电气特性表

参数		测试条件		T _A = 25摄氏度			-40摄氏度	125摄氏度	单位
				最小值	典型值	最大值	最大值	最大值	
Ron1	开启通道正向开关电阻	被测通道输入电流，使能信号，公共端接GND，需测量每个开启通道，电流源I _r ≤2毫安。测试详情见图6.1a。	VCC=2伏特		500	650	600	700	欧姆
			VCC=3伏特		215	280	200	360	
			VCC=3.3伏特		210	270	195	345	
			VCC=4.5伏特		160	210	150	270	
			VCC=6伏特		150	195	140	250	
Ron2	开启通道反向开关电阻	使能信号和被测通道接GND，公共端输入电流，需测量每个开启通道，电流源I _r ≤2毫安。测试详情见图6.1b。	VCC=2伏特		500	650	600	700	欧姆
			VCC=3伏特		215	280	200	360	
			VCC=3.3伏特		210	270	195	345	
			VCC=4.5伏特		160	210	150	270	
			VCC=6伏特		150	195	140	250	
ΔRon1	开启状态下，不同通道的正向开关电阻差值	各通道Ron1的最大差值	VCC=2伏特		5	13	9	23	欧姆
			VCC=3伏特		5	10	8	16	
			VCC=3.3伏特		5	9	7	16	
			VCC=4.5伏特		5	9	7	16	
			VCC=6伏特		5	10	7	19	
ΔRon2	开启状态下，不同通道的反向开关电阻差值	各通道Ron2的最大差值	VCC=2伏特		5	13	9	23	欧姆
			VCC=3伏特		5	10	8	16	
			VCC=3.3伏特		5	9	7	16	
			VCC=4.5伏特		5	9	7	16	
			VCC=6伏特		5	10	7	19	
I _{input}	使能和选择信号输入漏电流	VI=VCC或者GND，测试详情见图6.2.4	VCC=6伏特			0.1	0.1	1	微安
I _{leakage1}	关断状态下，开关漏电流（任意单一通道）	VI=VCC或者GND，使能信号接GND，需测量每个通道漏电流，测试详情见图6.2.1a，图6.2.1b。	VCC=6伏特			0.1	0.1	1	微安
I _{leakage2}	关断状态下，开关漏电流（公共端通道）	VI=VCC或者GND，使能信号接GND，测试详情见图6.2.2a，图6.2.2b。				0.2	0.2	4	
I _{leakage3}	开启状态下，开关漏电流（通道间漏电流）	VI=VCC或者GND，使能信号接GND，测试详情见图6.2.3a，图6.2.3b。				0.1	0.1	1	
I _q	静态工作电流	VI = VCC或者GND，测试详情见图6.5.1	VCC=6伏特			5	5	5	微安

Ion	动态工作电流	测试详情见图6.5.2	VCC=6伏特			0.5	0.1	0.5	毫安
CIC	使能信号, 选择信号输入电容 (仿真值)	选择信号, 使能信号			3.5	10	10	10	皮法
CIS	公共端电容 (仿真值)	关断状态			22	40	40	40	
COS	通道电容 (仿真值)	关断状态			6.7	15	15	15	

表5.1c 注入电流耦合规格表 (TA = -40摄氏度 ~ 125摄氏度)

参数		测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
ΔVout	公共端输出电压的最大偏移值, 测试详情见图6.3.1, 图6.3.2	VCC=3.3伏特	Rs≤3.9千欧姆	li≤1毫安	0.05	5	毫伏
		VCC=5伏特			0.1	5	
		VCC=3.3伏特		li≤10毫安	0.3	5	
		VCC=5伏特			0.05	5	
		VCC=3.3伏特	Rs≤20千欧姆	li≤1毫安	0.05	5	
		VCC=5伏特			0.11	5	
		VCC=3.3伏特		li≤10毫安	0.05	20	
		VCC=5伏特			0.02	20	

5.2 开关特性

表5.2a 开关特性 (VCC=2伏特, CL=50皮法)

参数	输入端	输出端	TA = 25摄氏度			-40摄氏度	125摄氏度	单位
			最小值	典型值	最大值	最大值	最大值	
tPLH ₁	从选择信号到公共端传输延迟时间	选择信号0~2	公共端	19.5	30	23	37	纳秒
tPHL ₁								
tPLH ₂	从通道到公共端传输延迟时间	通道0~7	公共端	23	35	25	45	纳秒
tPHL ₂								
tPZH	从高阻态到高/低电平的传输延迟时间	使能信号	公共端		95	85	115	纳秒
tPZL								
tPHZ	从高/低电平到高阻态的传输延迟时间	使能信号	公共端		95	85	115	纳秒
tPLZ								

表5.2b 开关特性 (VCC=3伏特, CL=50皮法)

参数	输入端	输出端	TA = 25摄氏度			-40摄氏度	125摄氏度	单位
			最小值	典型值	最大值	最大值	最大值	
tPLH ₁	从选择信号到公共端传输延迟时间	选择信号0~2	公共端	12	17.5	13.5	21.5	纳秒
tPHL ₁								

tPLH ₂	从通道到公共端传输延迟时间	通道0~7	公共端		13.5	19.5	14.5	25	纳秒
tPHL ₂									
tPZH	从高阻态到高/低电平的传输延迟时间	使能信号	公共端			90	80	110	纳秒
tPZL									
tPHZ	从高/低电平到高阻态的传输延迟时间	使能信号	公共端			90	80	110	纳秒
tPLZ									

表5.2c 开关特性 (VCC=3.3伏特, CL=50皮法)

参数	输入端	输出端	T _A = 25摄氏度			-40摄氏度	125摄氏度	单位	
			最小值	典型值	最大值	最大值	最大值		
tPLH ₁	从选择信号到公共端传输延迟时间	选择信号0~2	公共端		11	16.5	12.5	20.5	纳秒
tPHL ₁									
tPLH ₂	从通道到公共端传输延迟时间	通道0~7	公共端		12.5	18.5	12	24	纳秒
tPHL ₂									
tPZH	从高阻态到高/低电平的传输延迟时间	使能信号	公共端			85	75	105	纳秒
tPZL									
tPHZ	从高/低电平到高阻态的传输延迟时间	使能信号	公共端			85	75	105	纳秒
tPLZ									

表5.2d 开关特性 (VCC=4.5伏特, CL=50皮法)

参数	输入端	输出端	T _A = 25摄氏度			-40摄氏度	125摄氏度	单位	
			最小值	典型值	最大值	最大值	最大值		
tPLH ₁	从选择信号到公共端传输延迟时间	选择信号0~2	公共端		8.6	14	12	16	纳秒
tPHL ₁									
tPLH ₂	从通道到公共端传输延迟时间	通道0~7	公共端		10	16	12	20	纳秒
tPHL ₂									
tPZH	从高阻态到高/低电平的传输延迟时间	使能信号	公共端			80	70	100	纳秒
tPZL									
tPHZ	从高/低电平到高阻态的传输延迟时间	使能信号	公共端			80	70	100	纳秒
tPLZ									

表5.2e 开关特性 (VCC=6伏特, CL=50皮法)

参数	输入端	输出端	T _A = 25摄氏度			-40摄氏度	125摄氏度	单位	
			最小值	典型值	最大值	最大值	最大值		
tPLH ₁	从选择信号到公共端传输延迟时间	选择信号0~2	公共端		8	12.5	10.5	14.5	纳秒
tPHL ₁									
tPLH ₂	从通道到公共端传输延迟时间	通道0~7	公共端		9.5	15	11	19	纳秒
tPHL ₂									
tPZH	从高阻态到高/低电平的传输延迟时间	使能信号	公共端			78	77	80	纳秒
tPZL									

tPHZ	从高/低电平到高阻态的传输延迟时间	使能信号	公共端			78	77	80	纳秒
tPLZ									

6. 参数测量信息

6.1 开启通道正反向开关电阻测试

- (1) 电源引脚接VCC，使能信号接GND，无用引脚与关断通道浮空。
- (2) 选择信号的值决定量测哪个通道的Ron1和Ron2。
- (3) 被测通道与公共端之间接电流源 I_r ，并测量其间电压 V_r 。
- (4) 使用公式 R_{on1} 或 $R_{on2} = V_r/I_r$ 计算。

例1：选择信号0接2伏特，公共端、选择信号1、选择信号2和使能信号接GND，电源引脚接2伏特， $I_r=2$ 毫安，使用电压表量通道1与公共端之间的电压。如图6.1a：

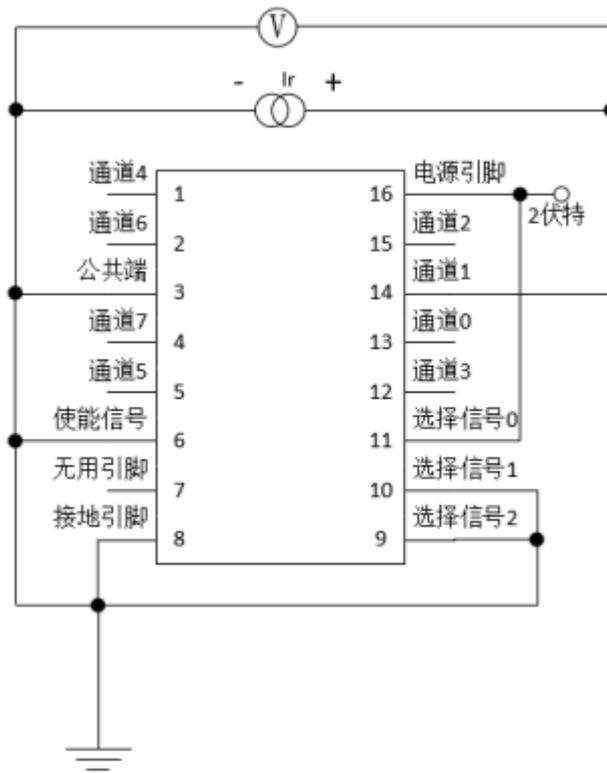


图6.1a 通道1正向开关电阻测试设置

例2：电源引脚和选择信号0接2伏特，通道1、选择信号1、选择信号2和使能信号接GND， $I_r=2$ 毫安，使用电压表量公共端与通道1之间的电压。如图6.1b：

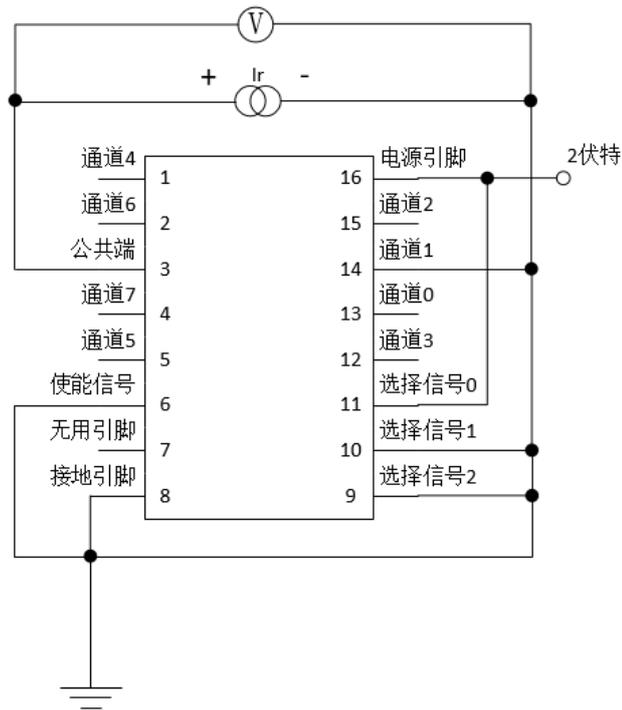


图6.1b 通道1反向开关电阻测试设置

6.2 漏电流测试

6.2.1 关断通道漏电流测试（任意单一通道）

- (1) 选择信号0~2接GND，电源引脚和使能信号接VCC。
- (2) 被测通道加0伏特或者加VCC电压，公共端接VCC或者GND。
- (3) 其余通道浮空。
- (4) 量被测通道上的电流值。

例1：电源引脚和使能信号接6伏特，选择信号0~2接GND，公共端接6伏特，关断通道4加0伏特，量通道4上的电流值。如图6.2.1a：

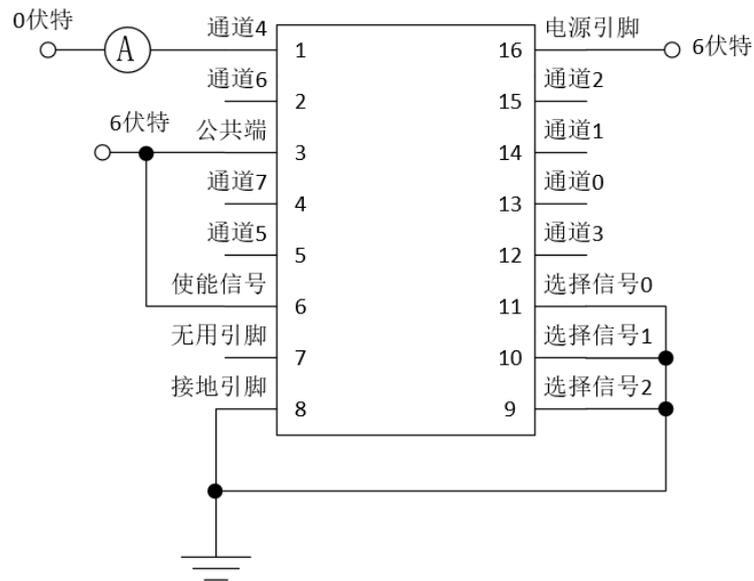


图6.2.1a 关断通道4到GND的漏电流测试设置

例2: 电源引脚和使能信号接6伏特, 选择信号0~2接GND, 公共端接GND, 关断通道4加6伏特, 量通道4上的电流值。如图6.2.1b:

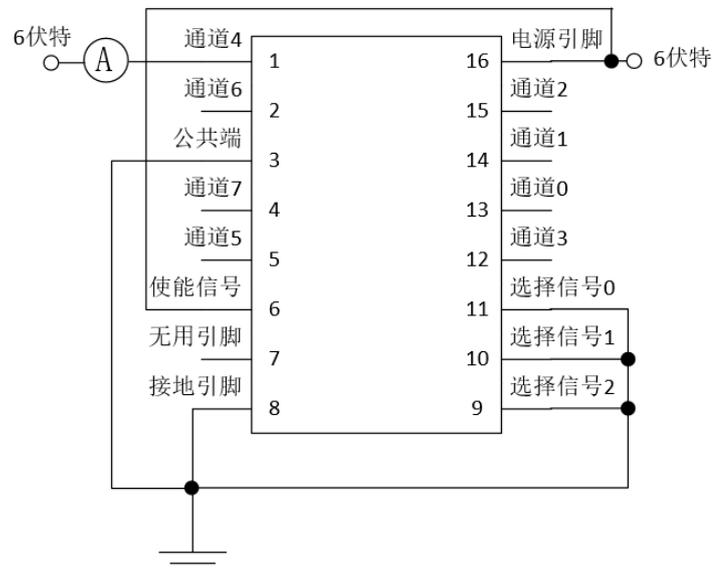


图6.2.1b 关断通道4到VCC的漏电流测试设置

6.2.2 关断通道漏电流测试（公共端通道）

- (1) 电源引脚和使能信号端接VCC, 选择信号0~2接GND。
- (2) 通道0~7接VCC或者GND, 公共端加0伏特或者加VCC电压。
- (3) 量公共端上的电流值。

例1: 电源引脚和使能信号接6伏特, 选择信号0~2和通道0~7接GND, 公共端加6伏特, 量公共端上的电流值。如图6.2.2a:

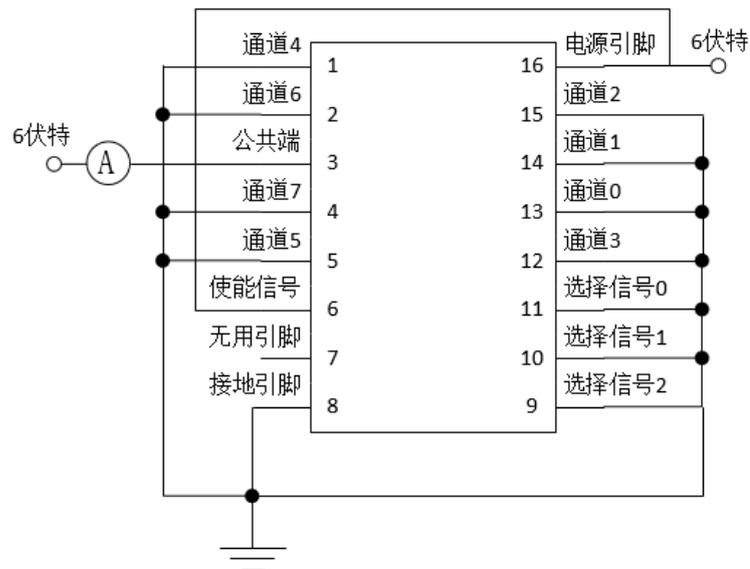


图6.2.2a 公共端到VCC的漏电流测试设置

例2: 电源引脚、使能信号和通道0~7接6伏特, 选择信号0~2接GND, 公共端加0伏特, 量公共端上的电流值。如图6.2.2b:

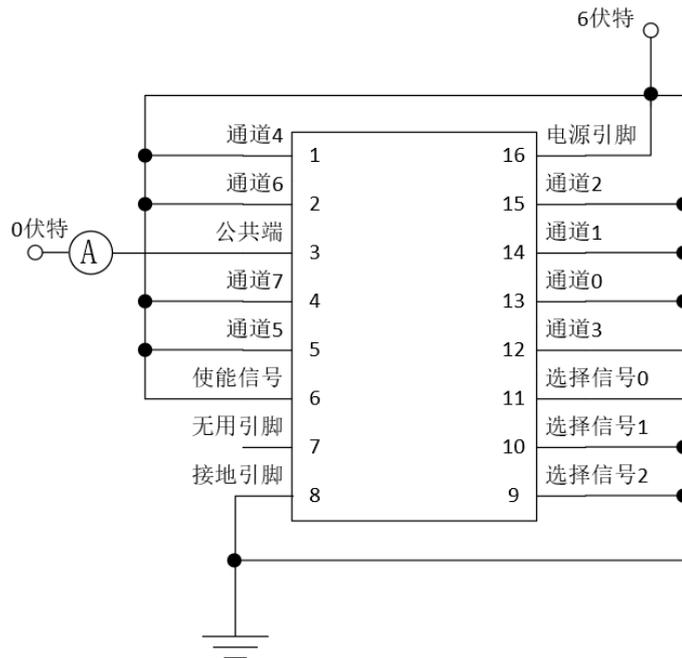


图6.2.2b 公共端到GND的漏电流测试设置

6.2.3 开启通道漏电流测试（通道间漏电流）

- (1) 电源引脚接VCC, 使能信号端接GND, 选择信号的值决定哪个通道开启。
- (2) 公共端浮空。
- (3) 开启通道加VCC电压或者加0伏特, 其余关断通道接GND或者VCC。
- (4) 量开启通道上的电流值。

例1：电源引脚和选择信号2接6伏特，使能信号、选择信号0和选择信号1接GND，开启通道4加6伏特，关断通道0~3和关断通道5~7接GND，量开启通道4上的电流值。如图6.2.3a：

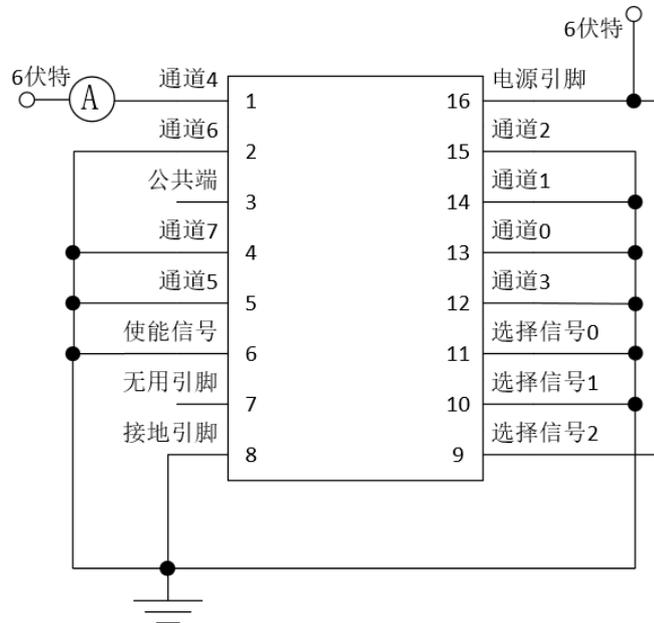


图6.2.3a 开启通道4到VCC的漏电流测试设置

例2：电源引脚和选择信号2接6伏特，使能信号、选择信号0和选择信号1接GND，开启通道4加0伏特，关断通道0~3和关断通道5~7接6伏特，量开启通道4上的电流值。如图6.2.3b：

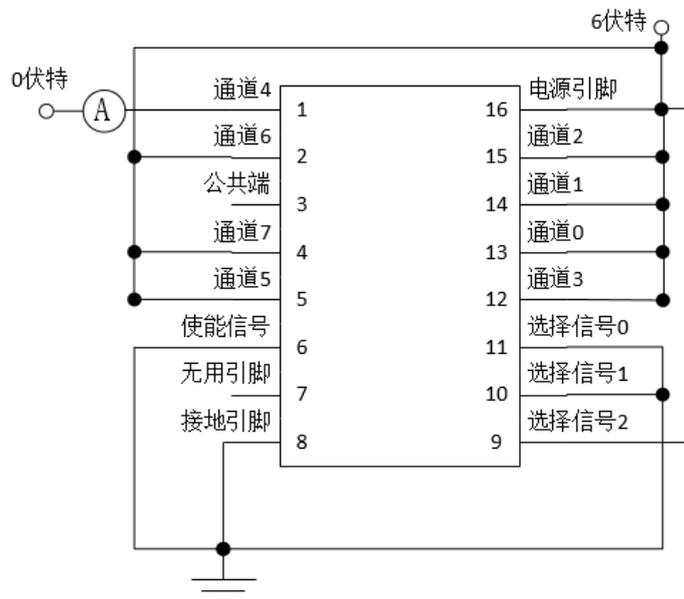


图6.2.3b 开启通道4到GND的漏电流测试设置

6.2.4 使能和选择信号输入漏电流测试

- (1) 电源引脚接VCC，被测信号加VCC电压或者加0伏特。
- (2) 其余引脚接GND。

例：电源引脚接6伏特，选择信号2加6伏特，其余引脚接GND，量选择信号2上的电流值。如图6.2.4:

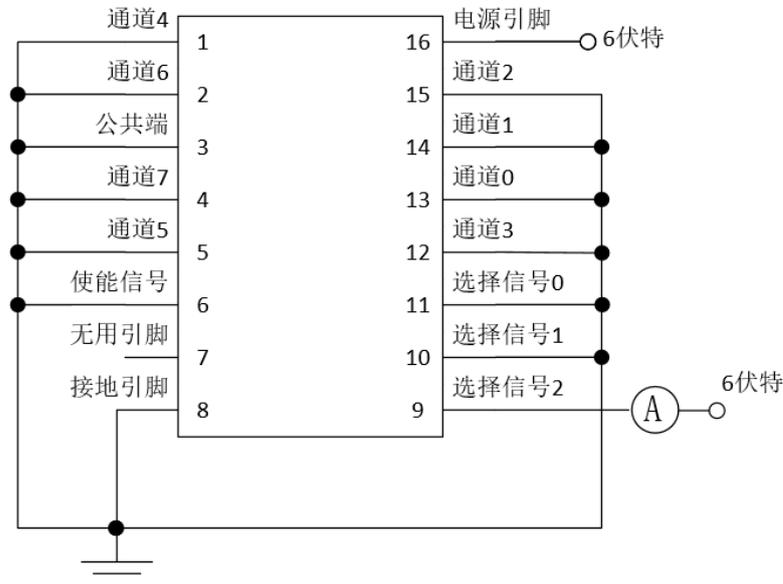


图6.2.4 选择信号2到VCC输入漏电流测试设置

6.3 最大偏移电压测试

- (1) 电源引脚接VCC，使能信号接GND，选择信号的值决定哪个通道开启。
- (2) 开启通道接VCC/2并串联 R_s 电阻，选一关断通道接GND或者电流源 I_r ，其余关断通道接GND。
- (3) 所有关断通道接GND时，量公共端输出电压 V_{out1} 。
- (4) 被选择的关断通道接电流源 I_r 时，量公共端输出电压 V_{out2} 。
- (5) 使用公式 $V_{\Delta out} = V_{out2} - V_{out1}$ 计算。

例：电源引脚和选择信号2接3.3伏特，选择信号0、选择信号1和通道0~3和通道5~7接GND，通道4开启，通道4加1.65伏特并串联3.9千欧姆电阻，量公共端输出电压 V_{out1} ，如图6.3a。通道6接1毫安电流源，量公共端输出电压 V_{out2} 。图6.3b:

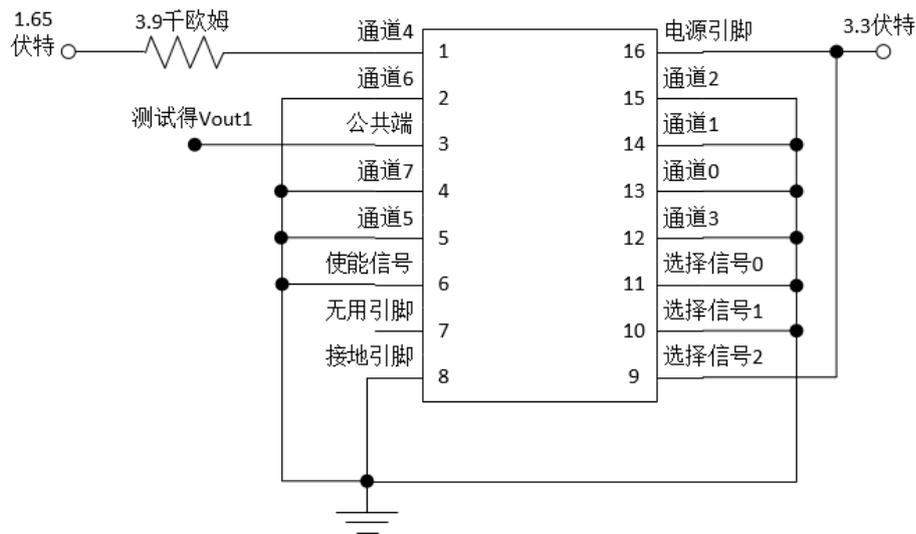


图6.3a 开启通道4和关断通道6最大偏移电压测试设置

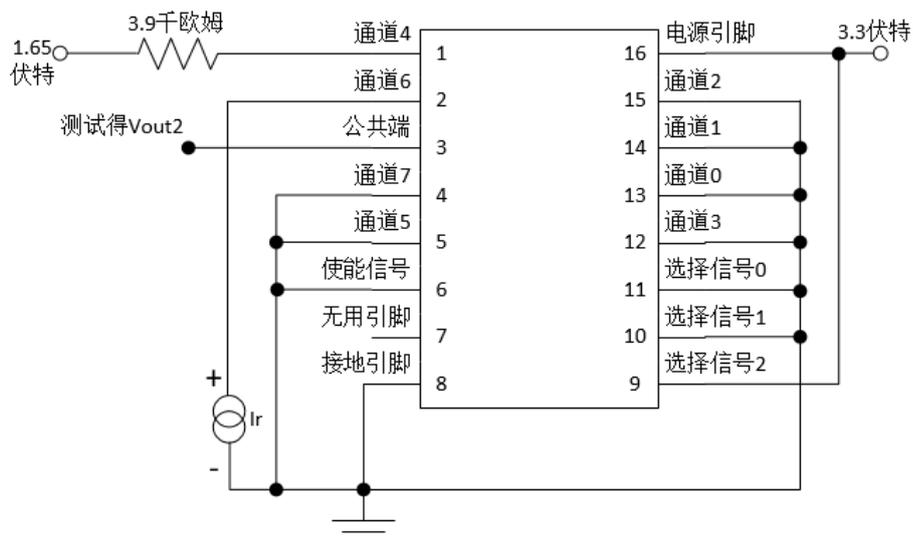


图6.3b 开启通道4和关断通道6最大偏移电压测试设置

6.4 传输延迟时间测试

6.4.1 从选择信号到公共端传输延迟时间测试

- (1) 电源引脚接VCC，使能信号接GND，通过选择信号输入1MHz方波来进行开启通道切换。
- (2) 两个开启通道分别接VCC和GND，其余关断通道浮空。
- (3) 公共端接50皮法电容到GND。
- (4) 量选择信号到公共端传输延迟时间各参数，如图6.4.1a。

例：电源引脚接2伏特，选择信号2输入1MHz方波，使通道0和通道4交替开启。选择信号0、选择信号1，通道0和使能信号接GND，通道4接2伏特，量选择信号2到公共端传输延迟时间。如图

6.4.1b:

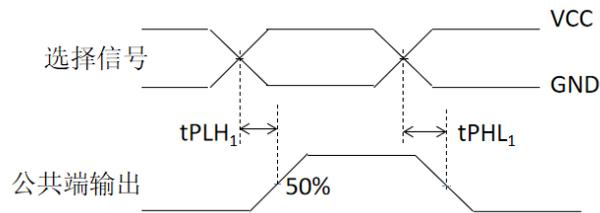


图6.4.1a 从选择信号到公共端传输延迟时间参数

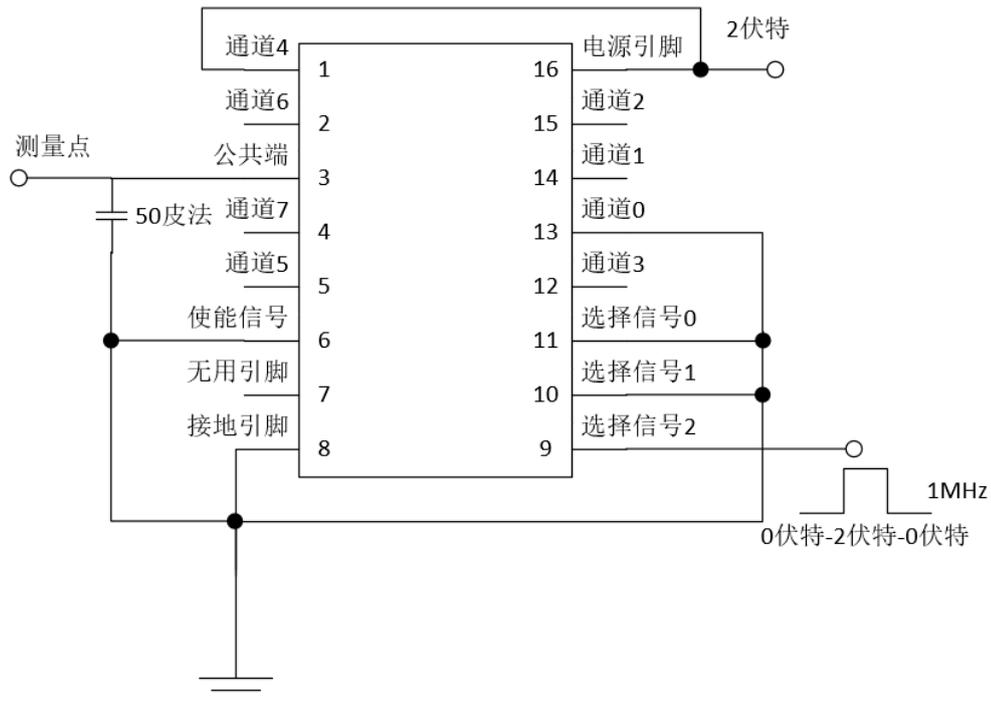


图6.4.1b 从选择信号到公共端传输延迟时间测试设置

6.4.2 从开启通道到公共端传输延迟时间测试

- (1) 电源引脚接VCC，使能信号接GND，选择信号的值决定哪个通道开启。
- (2) 开启通道接输入1MHz方波，其余关断通道浮空。
- (3) 公共端接50皮法电容到GND。
- (4) 量开启通道到公共端传输延迟时间各参数，如图6.4.2a。

例：电源引脚接2伏特，选择信号0、选择信号1和使能信号接GND，选择信号2接2伏特，通道4开启并输入1MHz方波，公共端接50皮法电容到GND。如图6.4.2b：

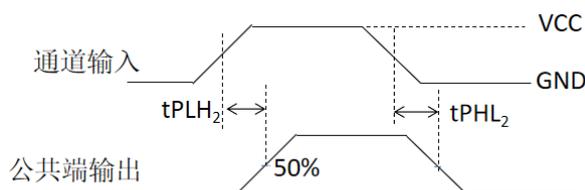


图6.4.2a从开启通道到公共端传输延迟时间参数

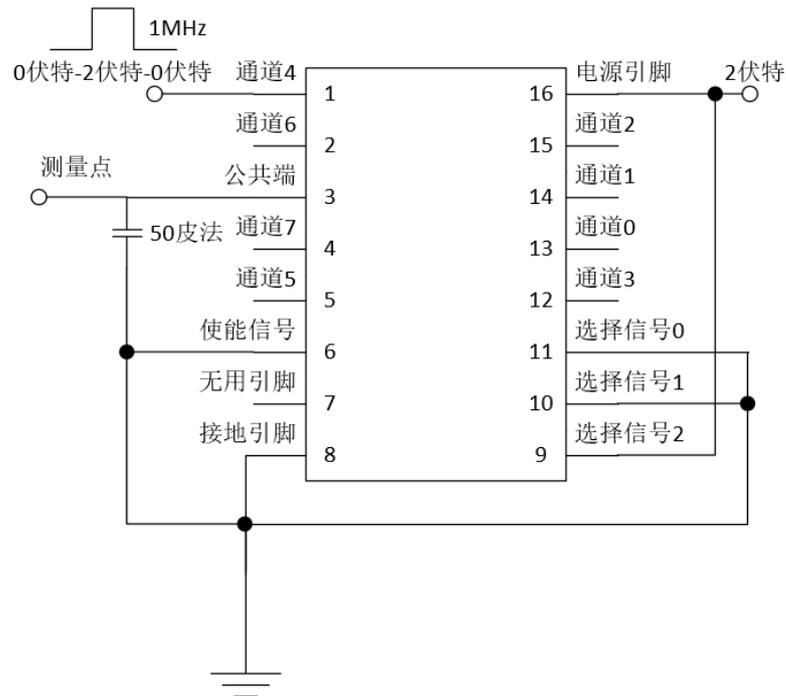


图6.4.2b 从开启通道到公共端传输延迟时间测试设置

6.4.3 从使能信号到公共端通道传输延迟时间测试

- (1) 电源引脚接VCC，使能信号输入100kHz方波。
- (2) 开启通道分别接VCC和GND，其余关断通道浮空。
- (3) 公共端接10千欧姆电阻到VCC或者GND，50皮法电容到GND。
- (4) 量使能信号到公共端传输延迟时间各参数，如图6.4.3a。

例：通道0接VCC时测量tPHZ和tPZH，10千欧姆接GND，如图6.4.3b。通道0接GND时测量tPLZ和tPZL，10千欧姆接VCC，如图6.4.3c。输出波形如图6.4.3a：

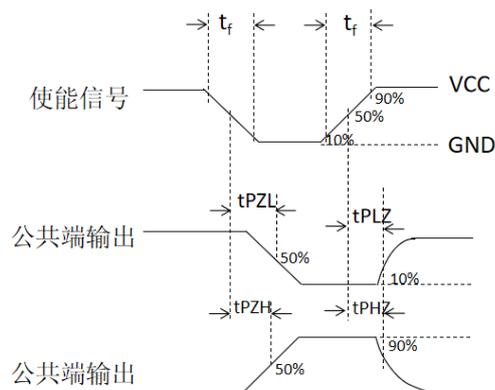


图6.4.3a 使能信号到公共端通道传输延迟时间参数

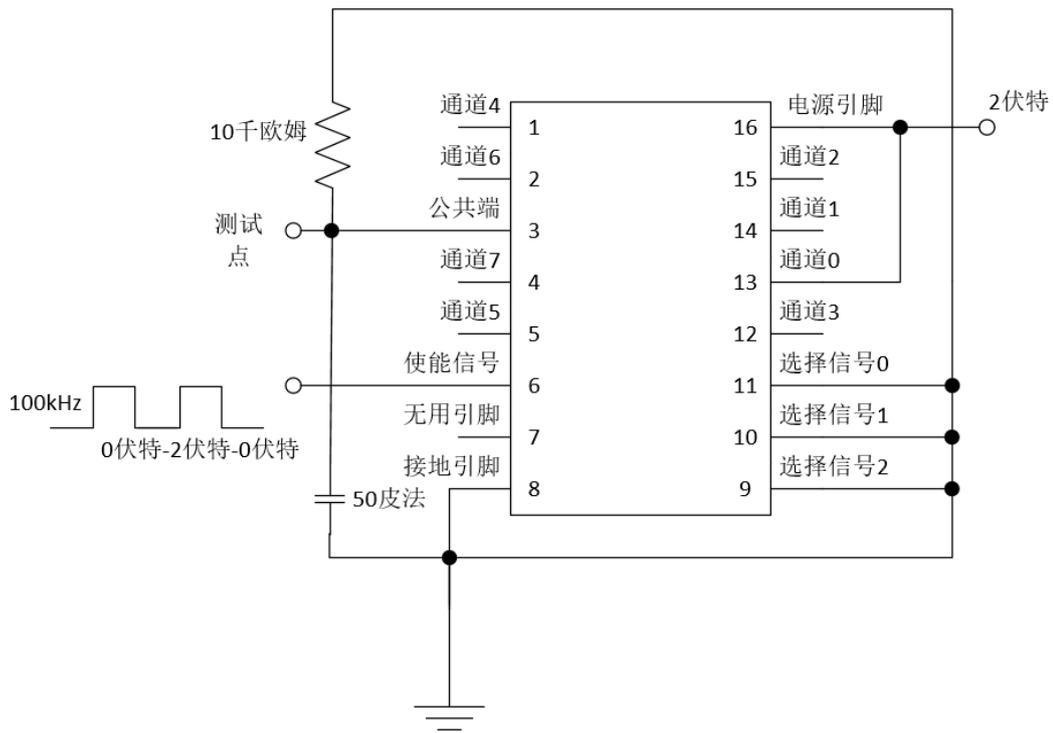


图6.4.3b 使能信号到公共端通道传输延迟测试设置（通道0接VCC）

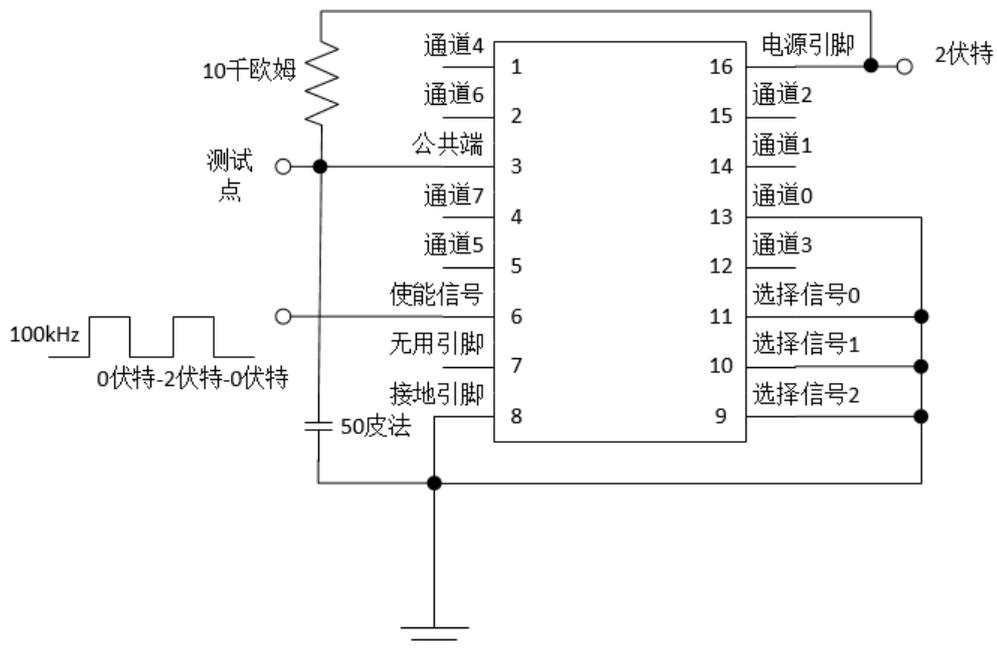


图6.4.3c 使能信号到公共端通道传输延迟测试设置（通道0接GND）

6.5 工作电流测试

6.5.1 静态工作电流测试

电源引脚和使能信号接6伏特，其余引脚接GND，量电源引脚上的电流值 I_q 。如图6.5.1:

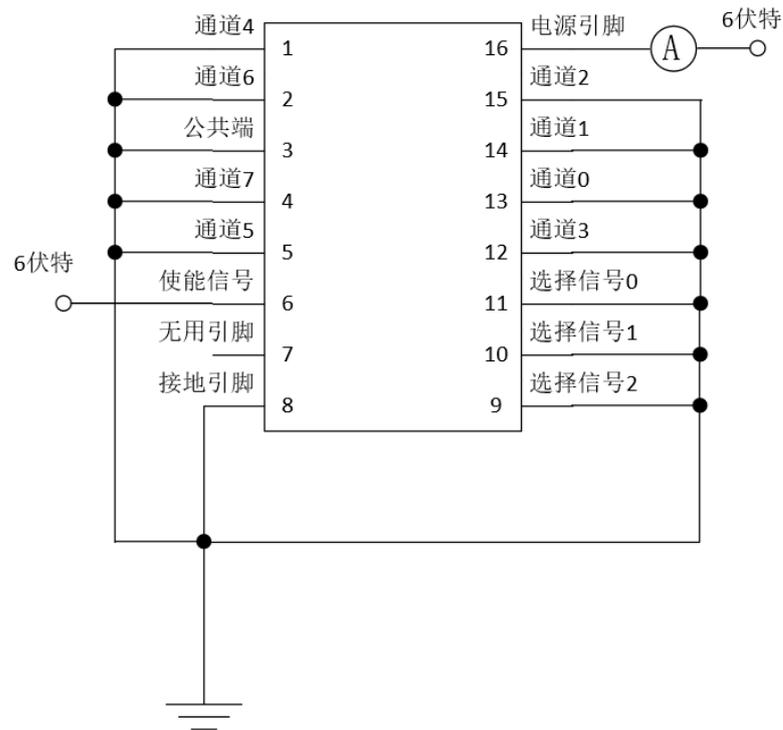


图6.5.1 静态工作电流测试设置

6.5.2 动态工作电流测试

- (1) 电源引脚接VCC，使能信号接GND，通过选择信号输入1MHz方波来进行开启通道切换。
- (2) 两个开启通道分别接VCC和GND，其余关断通道接GND，公共端浮空。
- (3) 量电源引脚上的电流值 I_{on} 。

例：电源引脚接6伏特，选择信号2输入1MHz方波，选择信号0、选择信号1、使能信号和通道0接GND，通道4接6伏特，测量电源引脚上的电流值。如图6.5.2：

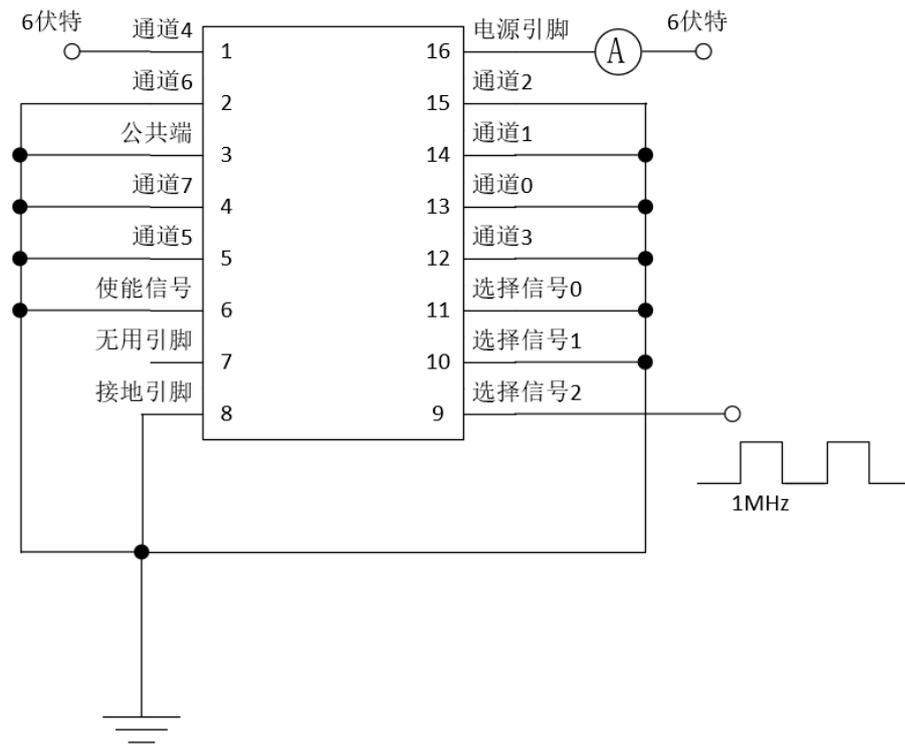


图6.5.2 动态工作电流测试设置

7. 功能模块框图

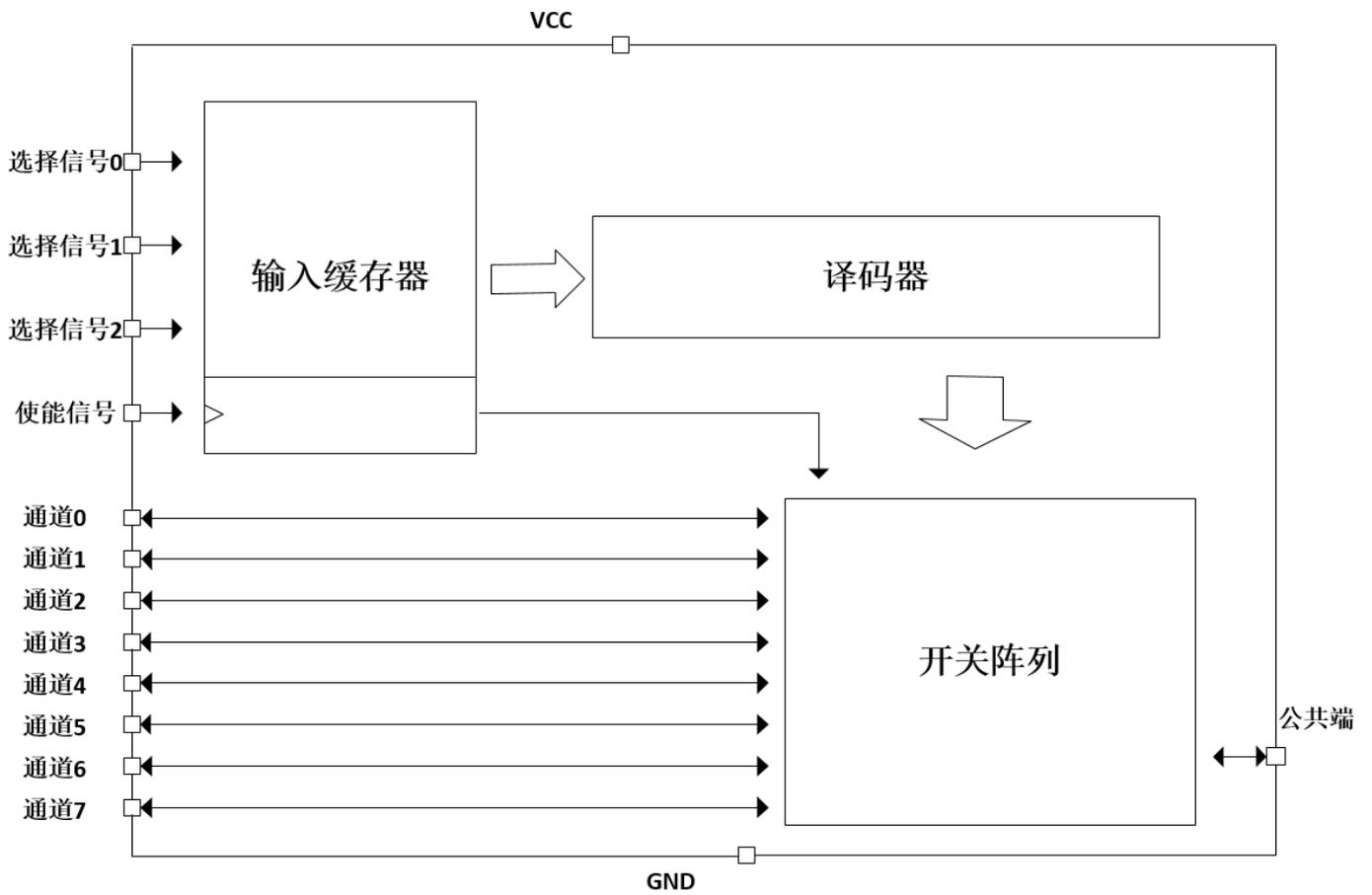


图7 功能模块框图

8. 其它支持产品和文件

无

9. 产品封装和包装信息

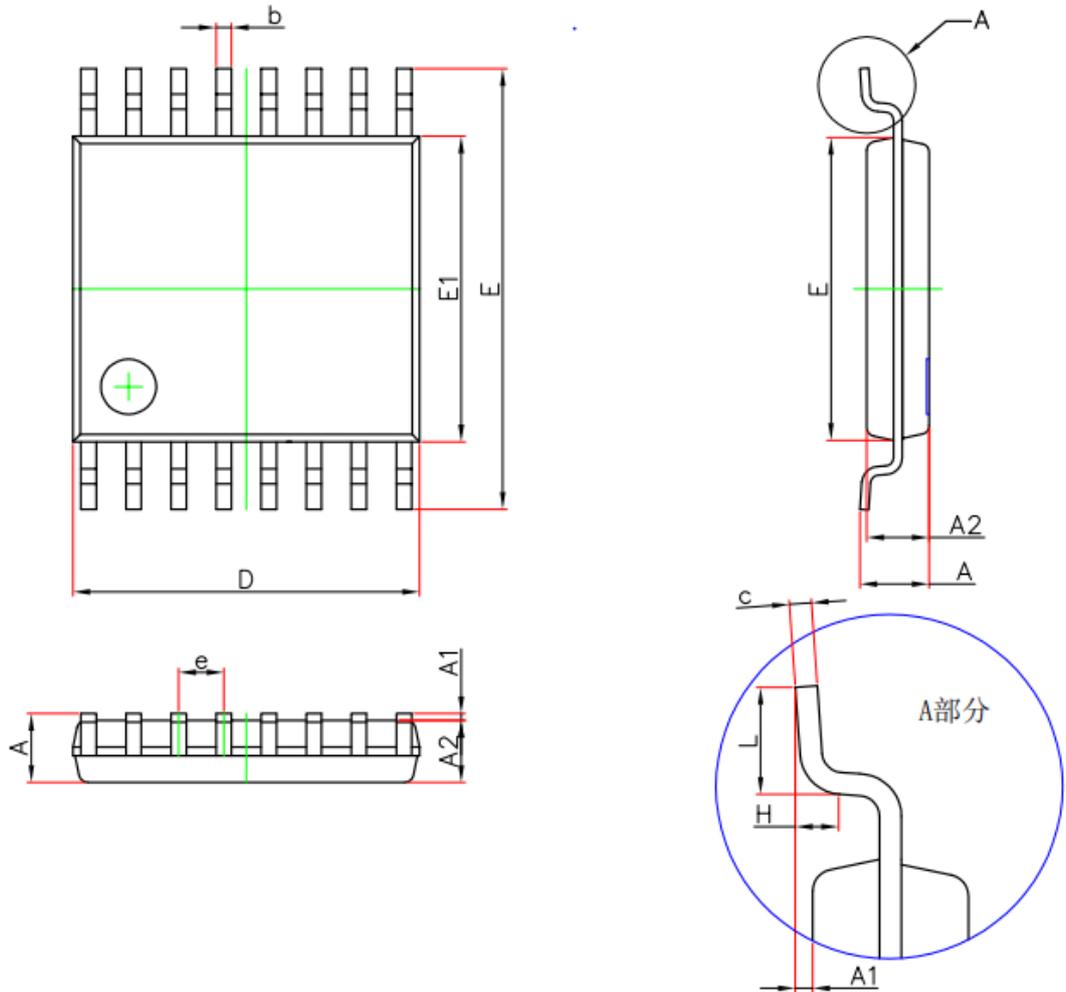


图9.1 TSSOP16 封装外形尺寸

表9.1 TSSOP16 封装外形尺寸表

符号	尺寸 (毫米)	
	最小值	最大值
A	-	1.200
A1	0.050	0.150
A2	0.800	1.000
b	0.190	0.300
c	0.090	0.200
D	4.900	5.100
E	6.250	6.550
E1	4.300	4.500
e	0.650 (标准值)	
L	0.500	0.700
H	0.250 (典型值)	
θ	1°	7°

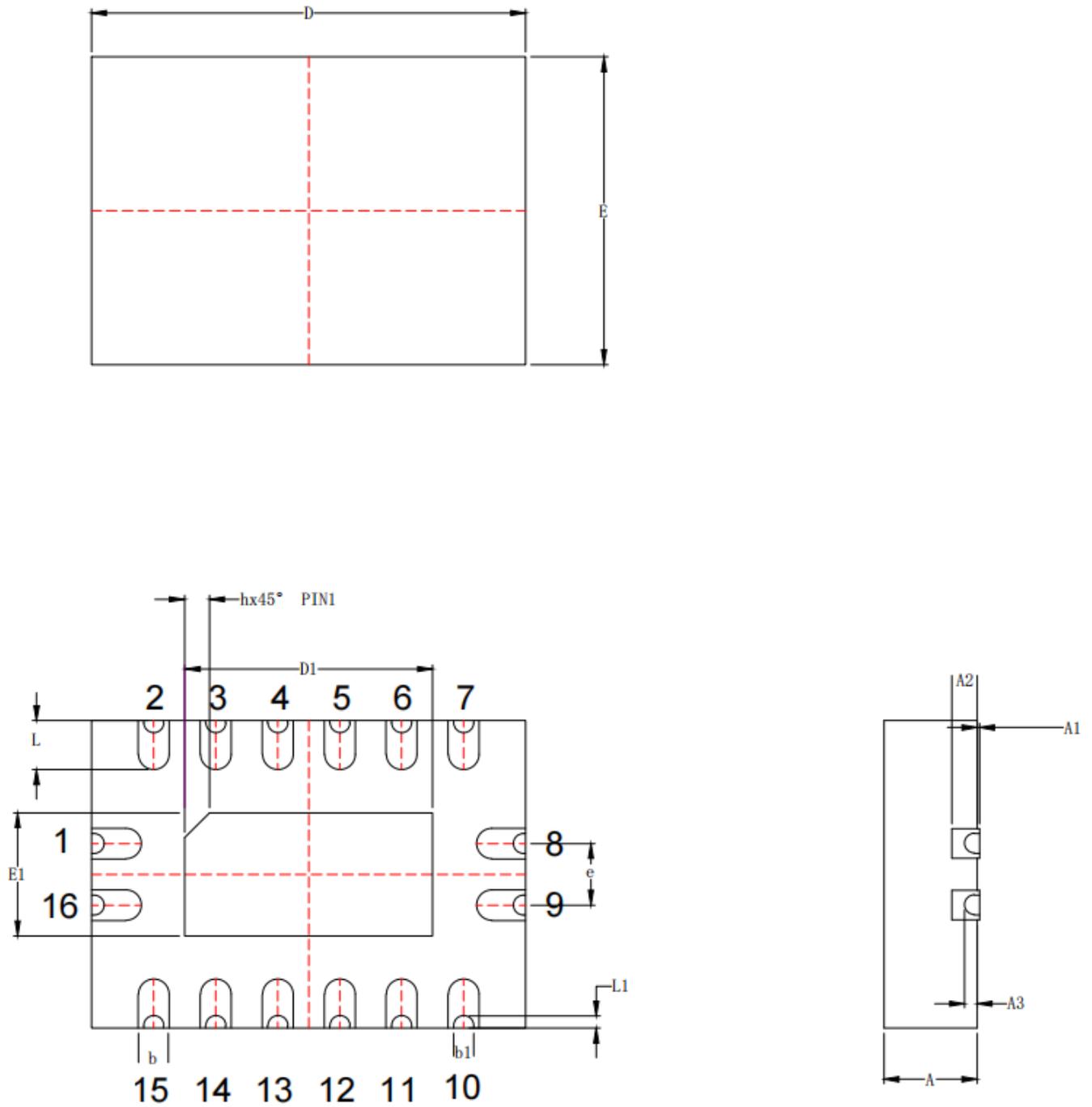


图9.2 QFN16 封装外形尺寸

表9.2 QFN16 封装外形尺寸表

符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.700	0.750	0.800
A1	0.000	0.020	0.050
A2	0.203 (典型值)		
A3	0.070	-	0.100
b	0.210	0.240	0.270
b1	0.130	0.160	0.190
D	3.425	3.500	3.575
E	2.425	2.500	2.575
D1	1.950	2.000	2.050
E1	0.950	1.000	1.050
e	-	0.500 (标准值)	-
h	0.150	0.200	0.250
L	0.350	0.400	0.450
L1	0.700	-	0.100