

Ver 1.3

抗辐照高可靠 64 路模拟开关电路

产品使用手册

产品型号: **BM2720MQRH**



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	2013.9	——	——	
1.1	2014.9	第六章	增加 6.1 节“质量等级及执行标准”	
		第六章	增加 6.3 节“贮存条件”	
1.2	2015.9	附录 2	增加典型应用电路说明	
1.3	2018.2	——	更改全文格式	

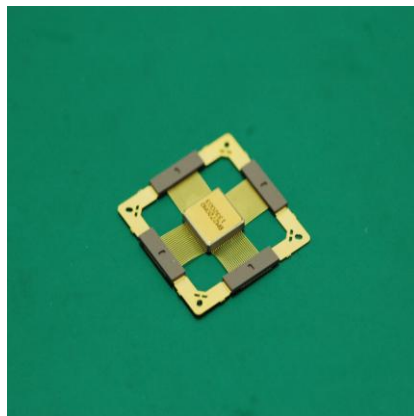


目 录

1、产品特性.....	1
2、产品概述.....	1
3、结构图.....	2
4、引脚描述.....	3
5、引脚定义（见附录 1）.....	4
6、产品描述.....	4
6.1 质量等级及执行标准.....	4
6.2 功能描述.....	4
6.2.1 真值表.....	4
6.2.2 典型特性曲线和测试电路.....	6
6.3 贮存条件.....	13
6.4 绝对最大额定值.....	13
6.5 推荐工作条件.....	13
6.6 抗辐照指标.....	13
7、电参数.....	13
8、典型应用描述（见附录 2）.....	14
9、封装说明.....	15
附录 1 引脚定义.....	17
附录 2 典型应用.....	19

1、产品特性

- 抗静电能力(人体模型) $\geq 2000V$
- 低功耗 $\leq 1mA$
- 导通时间短 $\leq 600ns$
- Break-Before-Make Delay $\geq 40ns$
- 低导通电阻 $\leq 600\Omega$
- 低漏电 $\leq 100nA$
- 高隔离度 $\geq 60dB @ f_{in}=200kHz$
- 抗电离总剂量能力 $\geq 100Krad(Si)$
- 抗单粒子锁定能力 $\geq 80Mev \cdot cm^2/mg$



2、产品概述

BM2720MQRH 型抗辐照高可靠 64 路模拟开关电路是一个 64 路 T 型模拟开关。电路分为两级来实现，由四组构成，每一组由一个 16 选 1 的模拟开关单元和一个 4 选 1 模拟开关单元中的一个传输开关单元级联而成，在内部连接点处有一个开关接地，构成 T 型开关结构。电路不工作时，四个大通道接地开关都导通，实现与输出的有效隔离，这种结构能够有效的提高关断隔离度。电路的选择控制功能由两级译码器来实现，在某一时刻能够选通 64 路中的任一路。

3、结构图

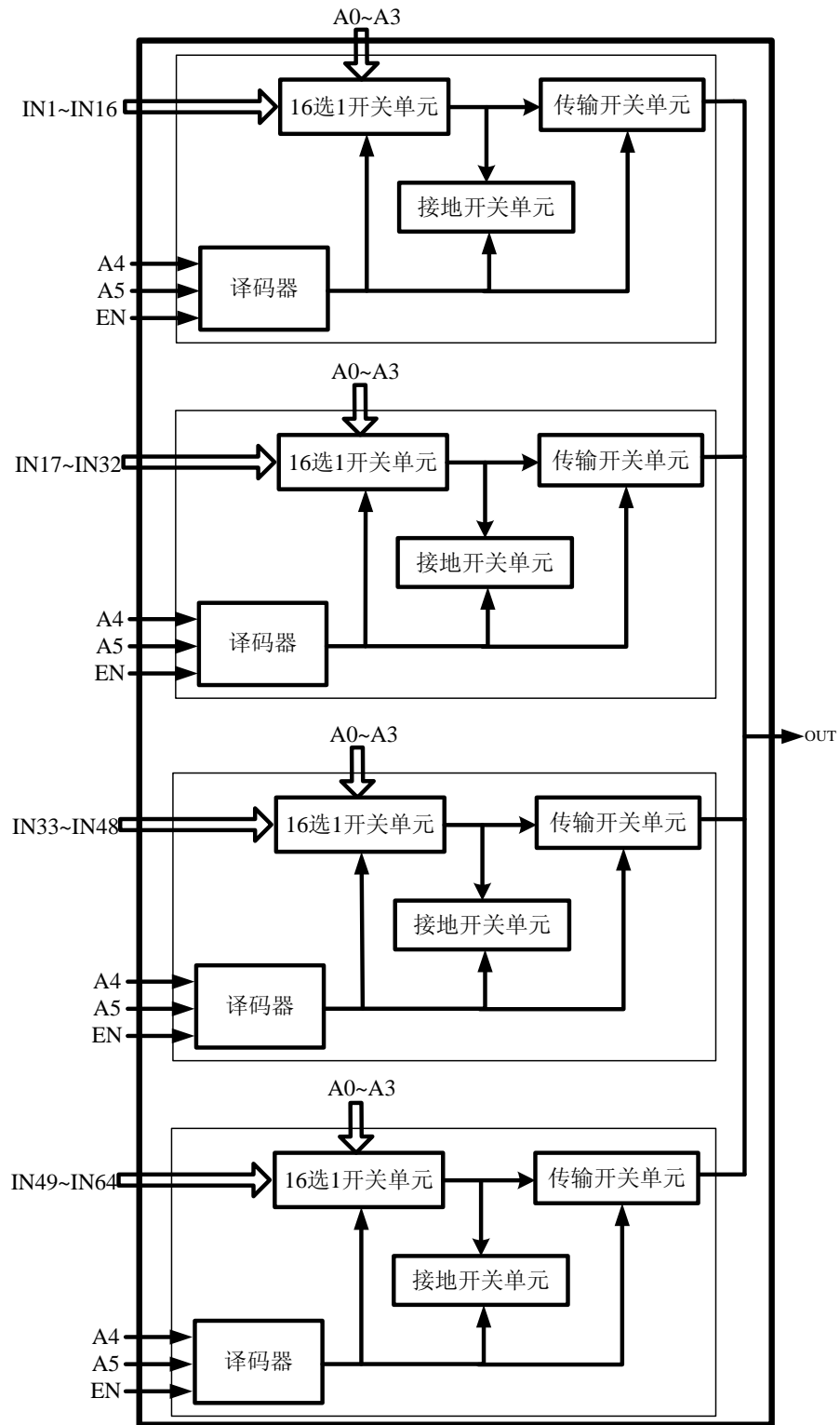


图 3-1 BM2720MQRH 结构示意图

4、引脚描述

芯片采用 CQFP80 引脚封装形式，引脚布局如图 4-1 所示。

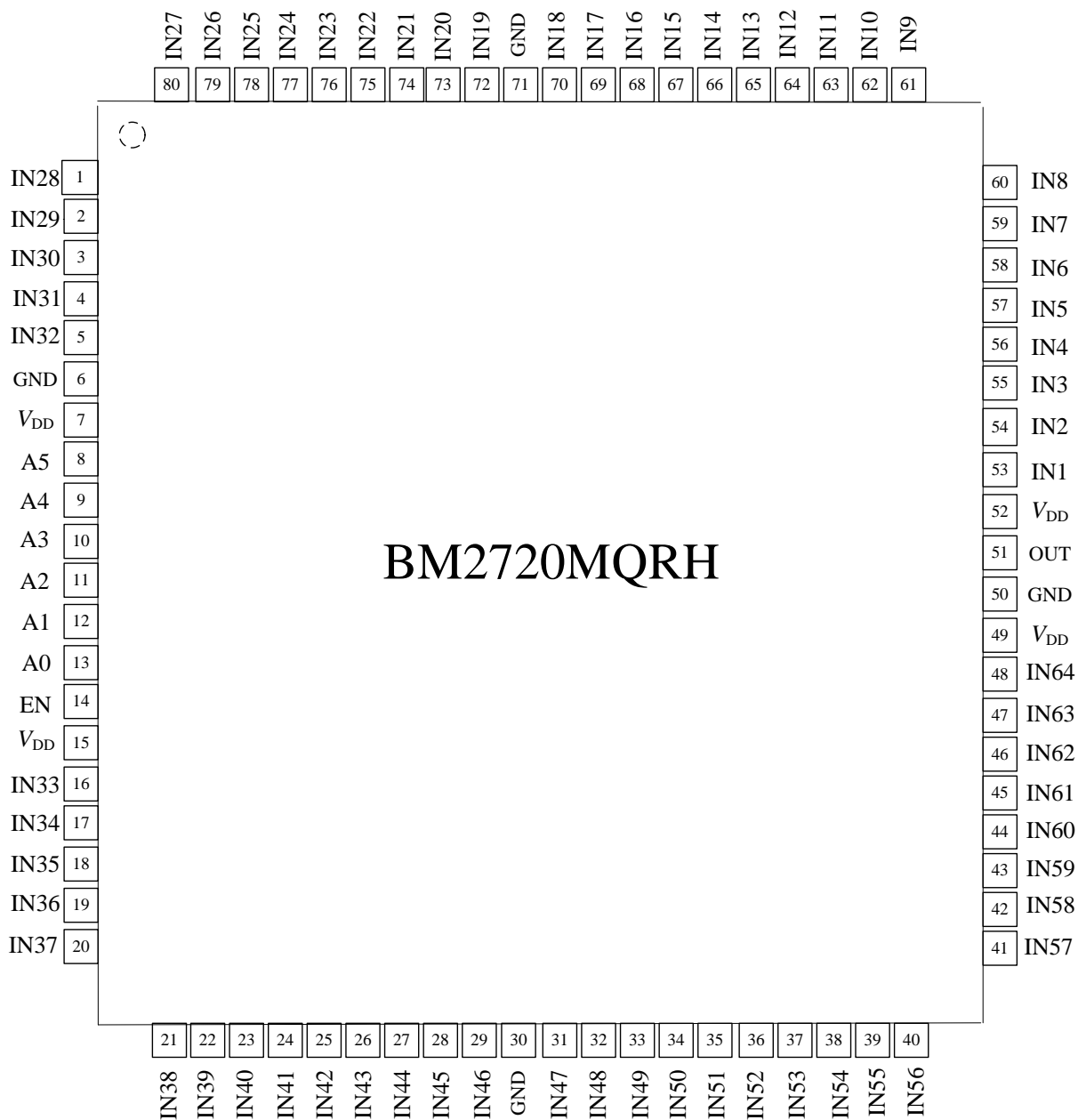


图 4-1 引脚布局（顶视图）

注：在芯片背面 1 引脚和 80 引脚之间有一个小圆点，由此可以帮助确认芯片引脚位置。

BM2720MQRH 详细功能描述见表 4-1:

表 4-1 BM2720MQRH 引脚功能描述

引脚符号	功能描述
IN1~64	第 1~64 路输入端
A0~A5	地址选择端
EN	使能端
OUT	输出端
V _{DD}	电源
GND	地

5、引脚定义（见附录 1）

6、产品描述

6.1 质量等级及执行标准

抗辐照型电路——BM2720MQRH 质量保证等级为 Q/Zt 20311-2013 规定的 B 级，符合《半导体集成电路 BM2720MQRH 型抗辐照高可靠 64 路模拟开关电路详细规范》规定的要求。

6.2 功能描述

6.2.1 真值表

BM2720MQRH 有 6 个地址选择端，一个使能端，可选择 64 路的任何一路进行输出，其真值表如表 6-1 所示。

表 6-1 真值表

A5	A4	A3	A2	A1	A0	EN	开启通道
X	X	X	X	X	X	L	无
L	L	L	L	L	L	H	1
L	L	L	L	L	H	H	2
L	L	L	L	H	L	H	3
L	L	L	L	H	H	H	4
L	L	L	H	L	L	H	5
L	L	L	H	L	H	H	6
L	L	L	H	H	L	H	7
L	L	L	H	H	H	H	8
L	L	H	L	L	L	H	9
L	L	H	L	L	H	H	10



L	L	H	L	H	L	H	11
L	L	H	L	H	H	H	12
L	L	H	H	L	L	H	13
L	L	H	H	L	H	H	14
L	L	H	H	H	L	H	15
L	L	H	H	H	H	H	16
L	H	L	L	L	L	H	17
L	H	L	L	L	H	H	18
L	H	L	L	H	L	H	19
L	H	L	L	H	H	H	20
L	H	L	H	L	L	H	21
L	H	L	H	L	H	H	22
L	H	L	H	H	L	H	23
L	H	L	H	H	H	H	24
L	H	H	L	L	L	H	25
L	H	H	L	L	H	H	26
L	H	H	L	H	L	H	27
L	H	H	L	H	H	H	28
L	H	H	H	L	L	H	29
L	H	H	H	L	H	H	30
L	H	H	H	H	L	H	31
L	H	H	H	H	H	H	32
H	L	L	L	L	L	H	33
H	L	L	L	L	H	H	34
H	L	L	L	H	L	H	35
H	L	L	L	H	H	H	36
H	L	L	H	L	L	H	37
H	L	L	H	L	H	H	38
H	L	L	H	H	L	H	39
H	L	L	H	H	H	H	40
H	L	H	L	L	L	H	41
H	L	H	L	L	H	H	42
H	L	H	L	H	L	H	43
H	L	H	L	H	H	H	44
H	L	H	H	L	L	H	45
H	L	H	H	L	H	H	46
H	L	H	H	H	L	H	47
H	L	H	H	H	H	H	48
H	H	L	L	L	L	H	49
H	H	L	L	L	H	H	50
H	H	L	L	H	L	H	51
H	H	L	L	H	H	H	52

H	H	L	H	L	L	H	53
H	H	L	H	L	H	H	54
H	H	L	H	H	L	H	55
H	H	L	H	H	H	H	56
H	H	H	L	L	L	H	57
H	H	H	L	L	H	H	58
H	H	H	L	H	L	H	59
H	H	H	L	H	H	H	60
H	H	H	H	L	L	H	61
H	H	H	H	L	H	H	62
H	H	H	H	H	L	H	63
H	H	H	H	H	H	H	64

6.2.2 典型特性曲线和测试电路

1. 导通电阻

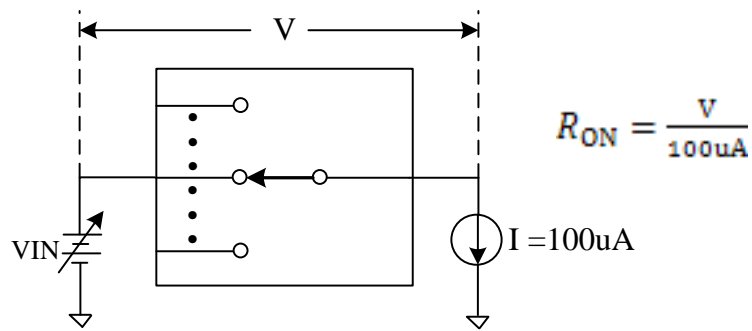


图 6-1 导通电阻测试图

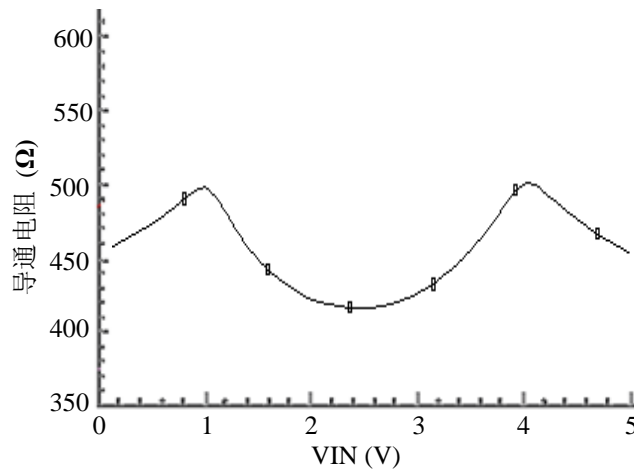


图 6-2 导通电阻与输入信号关系曲线

2. 电源电流

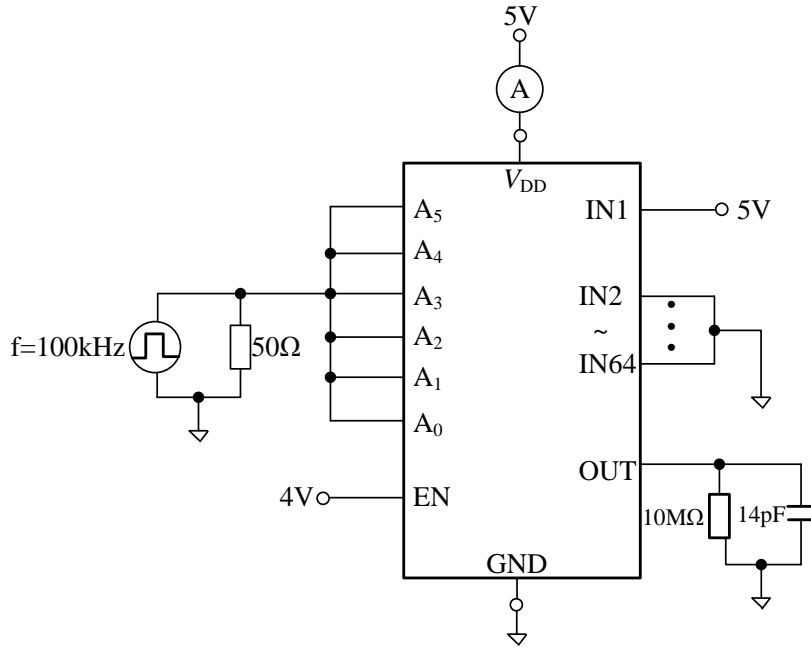


图 6-3 电源电流测试图

3. 关断漏电流

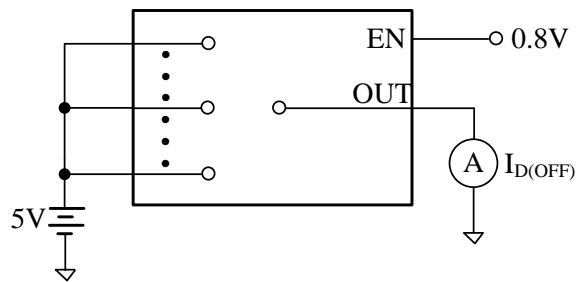


图 6-4 关断漏电流测试图

4. 开启漏电流

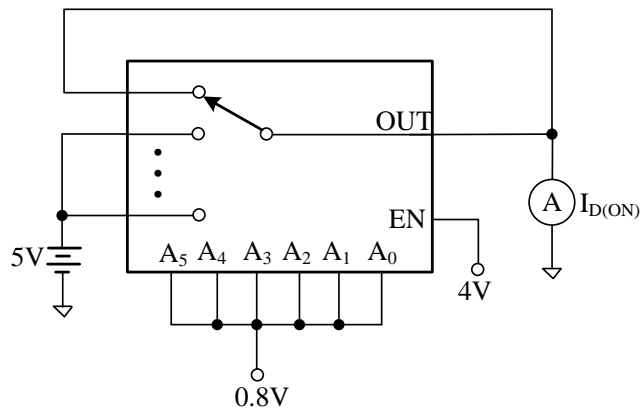


图 6-5 开启漏电流测试图

5. 关断隔离度

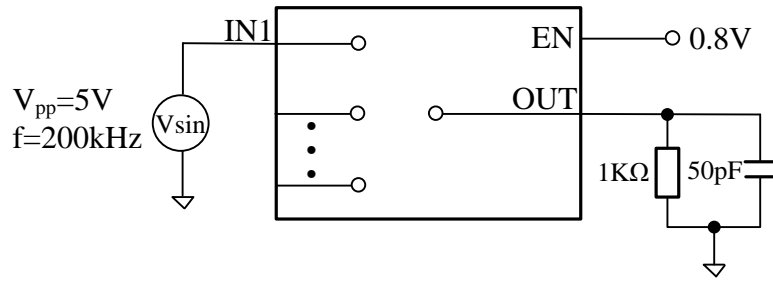


图 6-6 关断隔离度测试图

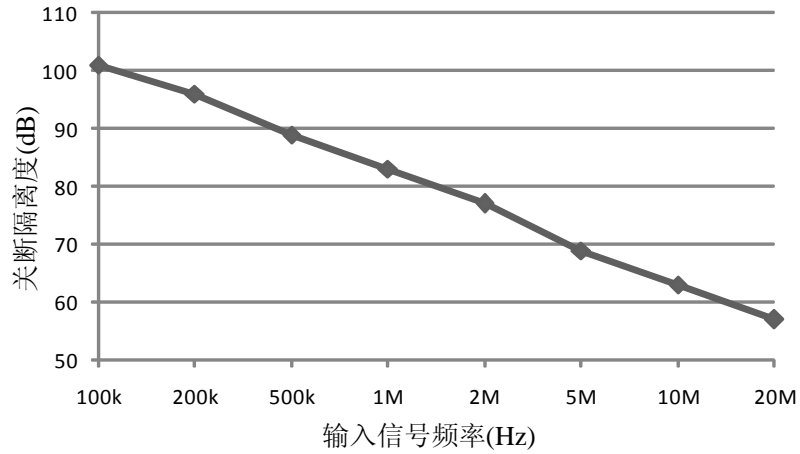


图 6-7 关断隔离度与输入信号频率关系曲线

6. 导通时间

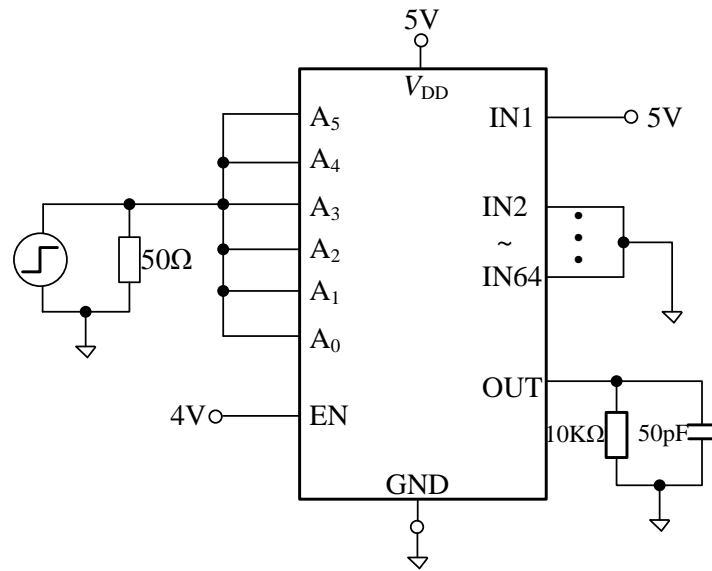


图 6-8 导通时间测试图

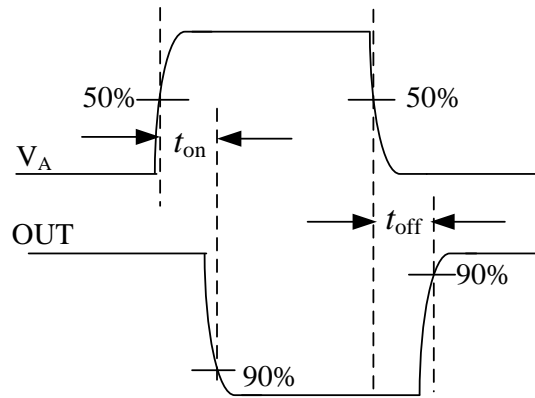


图 6-9 导通时间及截止时间定义波形图

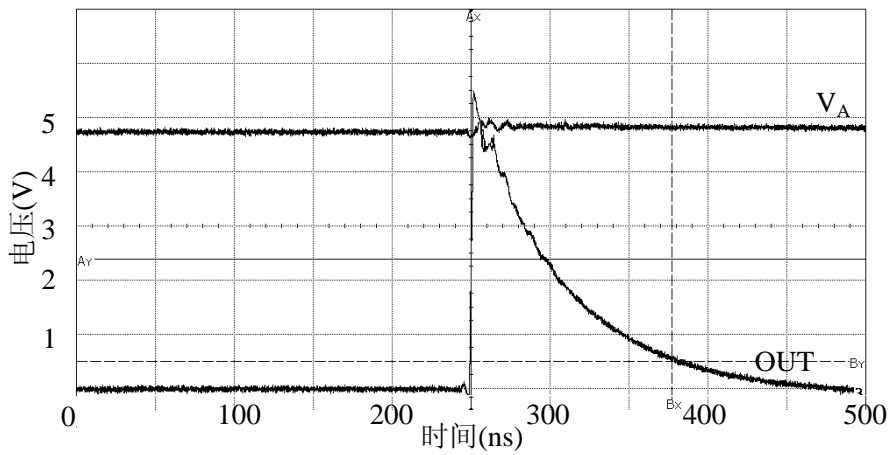


图 6-10 导通时间测试结果

7. 截止时间

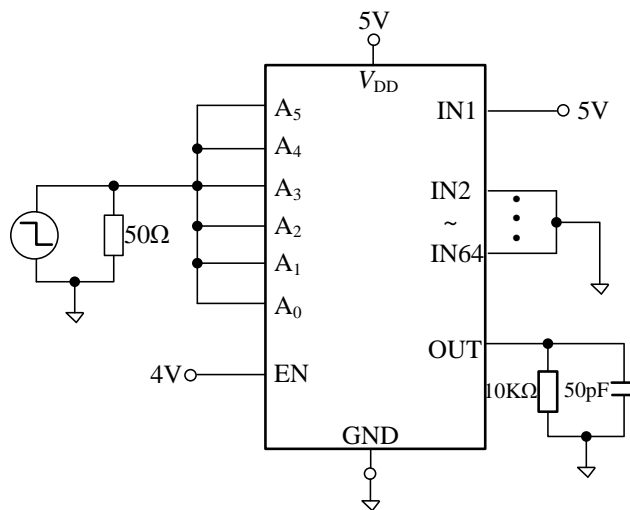


图 6-11 截止时间测试图

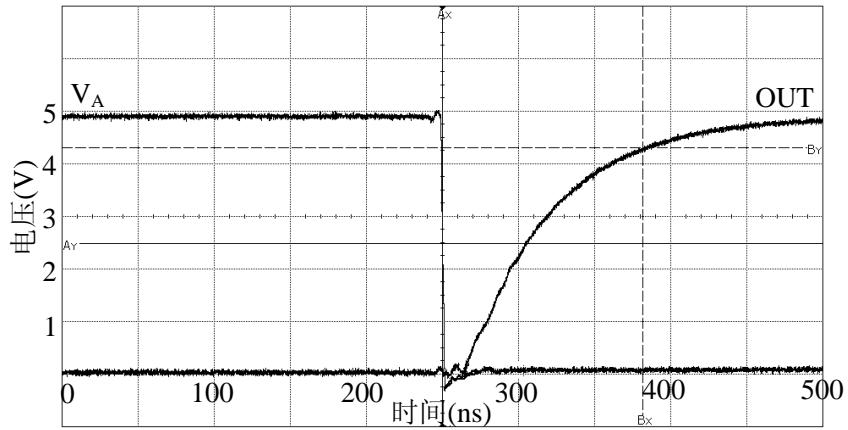


图 6-12 截止时间测试结果

8. 使能延时（导通）

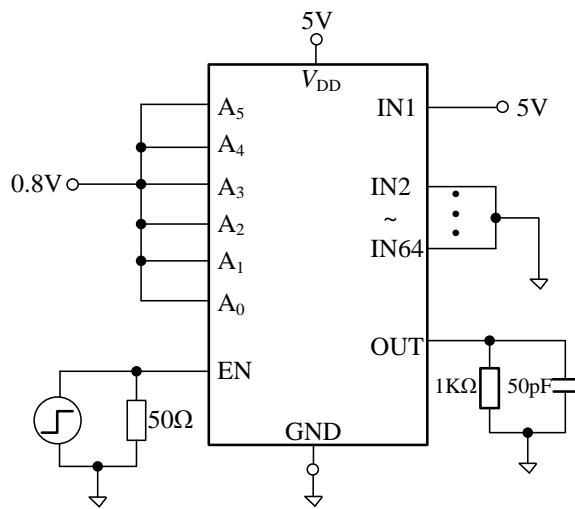


图 6-13 使能延时（导通）测试图

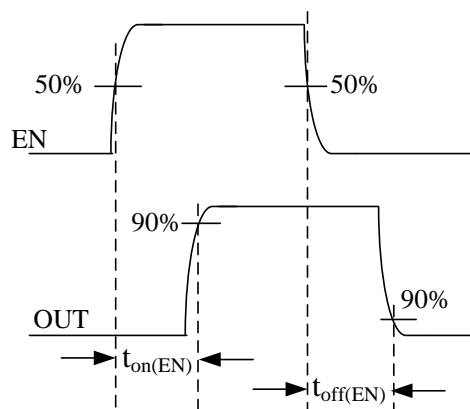


图 6-14 使能延时定义波形图

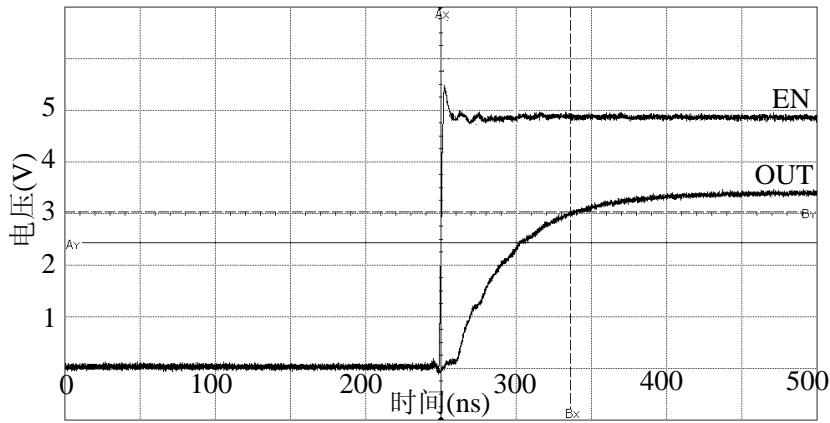


图 6-15 使能延时(导通)测试结果

9. 使能延时（关断）

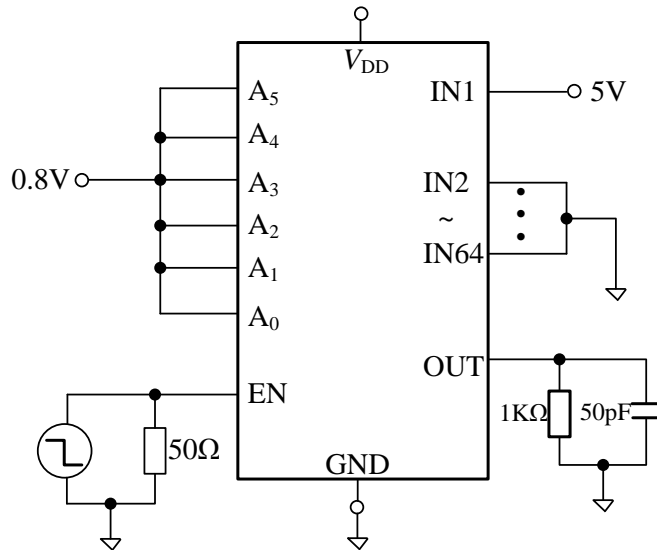


图 6-16 使能延时（关断）测试图

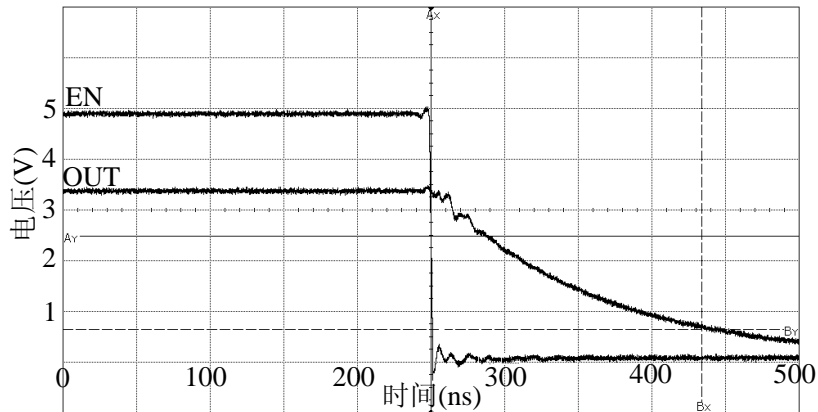


图 6-17 使能延时(关断)测试结果

10. Break-Before-Make Delay

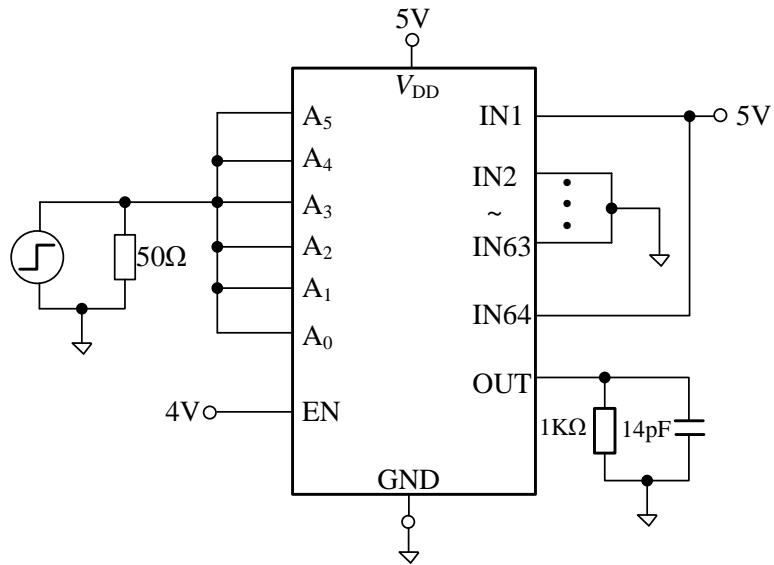


图 6-18 Break-Before-Make Delay 测试图

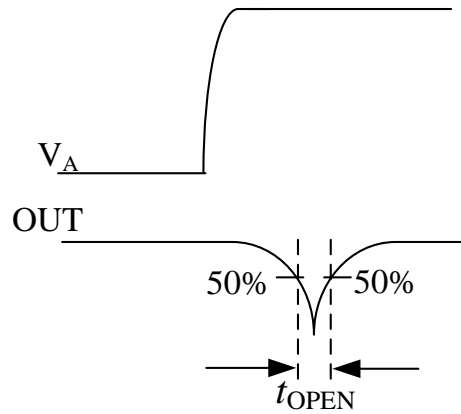


图 6-19 Break-Before-Make Delay 定义波形图

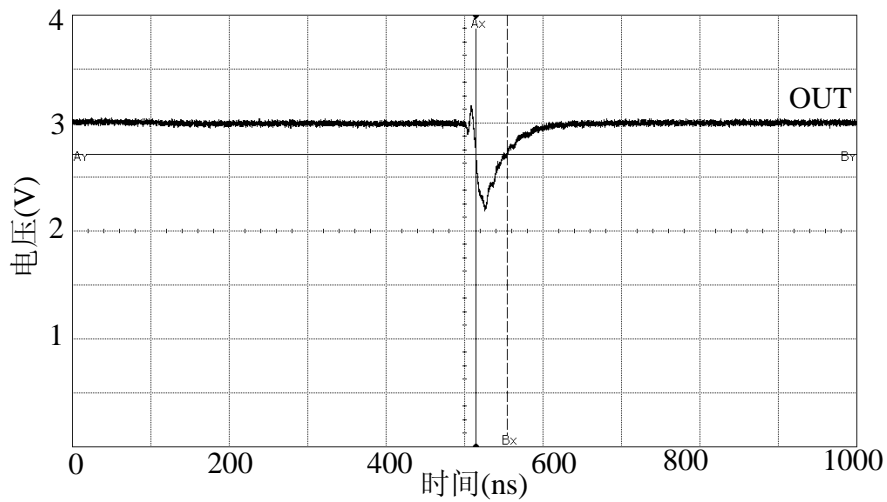


图 6-20 Break-Before-Make Delay 测试结果

6.3 贮存条件

产品包装由无腐蚀的材料制成，能导电或用抗静电材料涂敷过或浸渍过，具备足够的抗静电能力。

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。

包装好的产品贮存环境应满足 Q/W 657A—2007 第 8.1 规定的 I 类库房条件要求(温度：15℃~25℃，湿度：25%~65%)，周围没有酸、碱或其它腐蚀性气体，通风良好，且具备相应防静电措施。

6.4 绝对最大额定值

- a) 电源电压范围 (VDD)..... -0.3V ~ 6.0 V
- b) 输入电压范围(VS)..... -0.5V ~ VDD+ 0.5 V
- c) 存储温度范围 (Tstg) -65℃ ~ + 150℃
- d) 最大功耗(PD)..... 500mW
- e) 结至外壳的热阻(Rth(J-C)) 33℃/W
- f) 最高结温 (Tj) 150℃

6.5 推荐工作条件

- a) 电源电压范围 (VDD)..... 4.5V ~ 5.5 V
- b) 模拟输入范围(VS)..... 0 ~ VDD
- c) 工作温度范围 (TA)..... -55℃ ~ +125℃

6.6 抗辐照指标

- a) 抗电离总剂量能力 $\geq 100\text{Krad}(\text{Si})$;
- b) 抗单粒子锁定能力 $\geq 80\text{Mev} \cdot \text{cm}^2/\text{mg}$;

7、电参数

典型性能指标是在 TA=25℃的条件下测试得到的。

表 7-1 电参数表

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
		(除另有规定外, $-55^{\circ}\text{C} \leq \text{TA} \leq 125^{\circ}\text{C}$ VDD=5V, GND=0V, VAH=4V, VAL=0.8V)				
电源电压	VDD		4.5	5	5.5	V

模拟输入范围	VS		0	—	VDD	V
导通电阻	RON	VEN=4V, VIN =5V, IOUT= I IN=100uA	—	500	1000	Ω
数字输入高电平电压	VAH		4.0	—	—	V
数字输入低电平电压	VAL		—	—	0.8	V
电源电流	IDD	VEN=4V, VA=0.8V 跳变到 4V (频率为 100kHz), VIN1=5V, VIN2~IN64=0V, RL=10MΩ, CL=14pF	—	0.7	2.0	mA
关断漏电流	ID (OFF)	VEN=0.8V, VIN1~IN64 =5V, VOUT=0V, 测 OUT 端电流	—	25	300	nA
开启漏电流	ID (ON)	VEN=4V, VA =0.8V, VIN2~IN64 =5V, VIN1=VOUT=0V, 测 OUT 端与 IN1 端的总电流	—	25	300	nA
关断隔离度	OFF Isolation	VEN=0.8V, VIN1 (正弦): 信号范围=0~5V, f=200kHz, RL=1kΩ, CL=50pF	40	95	—	dB
导通时间	ton	VEN=4V, VA=0.8V 跳变到 4V, VIN2~IN64=0V, VIN1 =5V, RL=10kΩ, CL=50pF	—	130	1000	ns
截止时间	toff	VEN=4V, VA=4 跳变到 0.8V, VIN2~IN64=0V, VIN1 =5V, RL=10kΩ, CL=50pF	—	135	1000	ns
使能延时 (导通)	ton (EN)	VEN =0.8V 跳变到 4V, VA=0.8V, VIN1 = 5V, VIN2~IN64=0V, RL=1kΩ, CL=50pF	—	90	—	ns
使能延时 (关断)	toff (EN)	VEN =4V 跳变到 0.8V, VA=0.8V, VIN1 = 5V, VIN2~IN64=0V, RL=1kΩ, CL=50pF	—	185	—	ns
Break-Before-Make Delay	tOPEN	VEN =4V, VA=0.8V 跳变到 4V, VIN1 = VIN64 = 5V, VIN2~IN63=0V, RL=1kΩ, CL=14pF	—	40	—	ns

8、典型应用描述 (见附录 2)

9、封装说明

封装类型为 80 引线陶瓷四边引线扁平封装，封装形式为 CQFP80。外壳外形及尺寸如图 9-1 及表 9-1 所示。

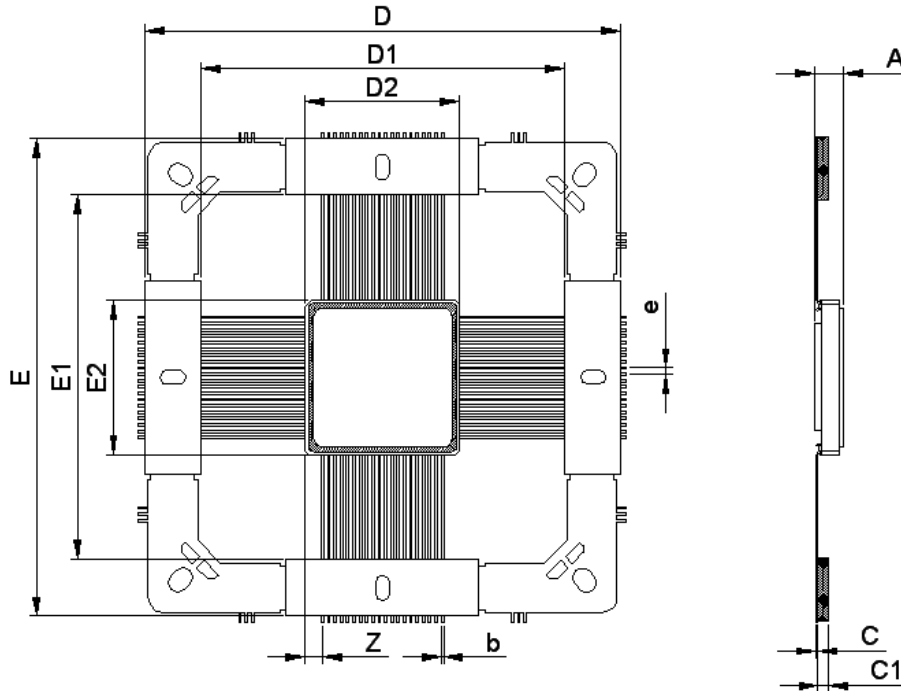


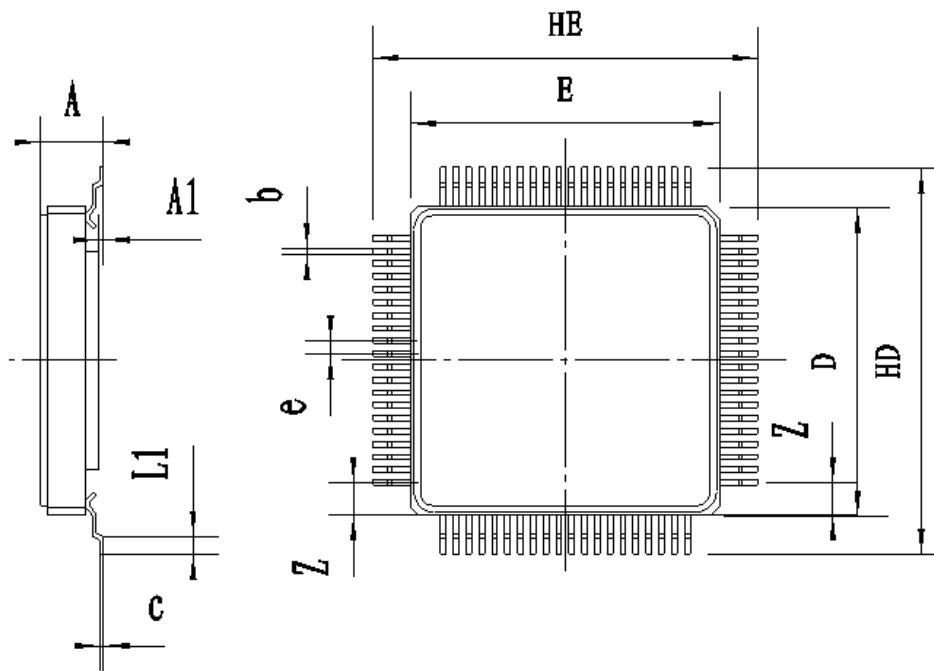
图 9-1 外形及尺寸

表 9-1 CQFP80 外壳外形及尺寸

尺寸		数值 (单位: mm)		
内容	符号	最小	公称	最大
厚度 (含盖板)	A	1.95	—	2.65
引线宽度	b	0.12	—	0.28
引线厚度	c	0.07	—	0.23
*	c1	0.66	—	1.12
*	D/E	37.15	—	38.30
*	D1/E1	28.00	—	28.85
磁体尺寸	D2/E2	11.50	—	12.50
引线节距	e	0.45	—	0.55
最外侧引线中心到磁体边缘的距离	Z	1.11	—	1.39

备注：*这些尺寸和绝缘筋外框相关，用户在实际使用中可根据自身需求切筋成形。

切筋成型主要参数满足航天标准 QJ3171-2003，其外型尺寸如下图：



尺寸符号	数值 (单位: 毫米)		
	最小	公称	最大
A	2.5		3.5
A1	0.5		1.01
b		0.22	
c		0.15	
e		0.5	
Z		1.25	
D/E	11.85	12	12.15
HD/HE	15.95	17	17.65
L1	1.25	1.5	1.75

图 9-2 切筋成型后外形及尺寸

附录 1 引脚定义

引脚定义见附表 1-1:

附表 1-1 引脚定义

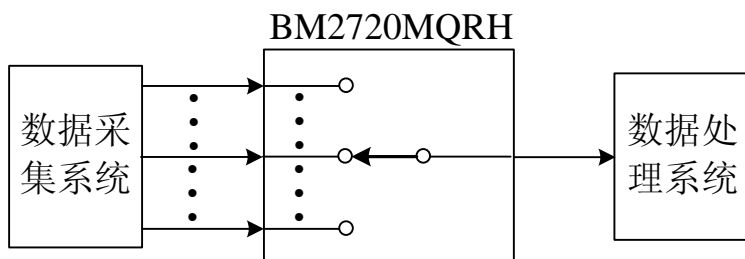
CQFP80 封装引出端序号	符号	功能描述	CQFP80 封装引出端序号	符号	功能描述
1	IN28	第 28 输入端	41	IN57	第 57 输入端
2	IN29	第 29 输入端	42	IN58	第 58 输入端
3	IN30	第 30 输入端	43	IN59	第 59 输入端
4	IN31	第 31 输入端	44	IN60	第 60 输入端
5	IN32	第 32 输入端	45	IN61	第 61 输入端
6	GND	地	46	IN62	第 62 输入端
7	VDD	电源	47	IN63	第 63 输入端
8	A5	地址选择端	48	IN64	第 64 输入端
9	A4	地址选择端	49	VDD	电源
10	A3	地址选择端	50	GND	地
11	A2	地址选择端	51	OUT	输出
12	A1	地址选择端	52	VDD	电源
13	A0	地址选择端	53	IN1	第 1 输入端
14	EN	使能端	54	IN2	第 2 输入端
15	VDD	电源	55	IN3	第 3 输入端
16	IN33	第 33 输入端	56	IN4	第 4 输入端
17	IN34	第 34 输入端	57	IN5	第 5 输入端
18	IN35	第 35 输入端	58	IN6	第 6 输入端
19	IN36	第 36 输入端	59	IN7	第 7 输入端
20	IN37	第 37 输入端	60	IN8	第 8 输入端
21	IN38	第 38 输入端	61	IN9	第 9 输入端
22	IN39	第 39 输入端	62	IN10	第 10 输入端
23	IN40	第 40 输入端	63	IN11	第 11 输入端
24	IN41	第 41 输入端	64	IN12	第 12 输入端
25	IN42	第 42 输入端	65	IN13	第 13 输入端
26	IN43	第 43 输入端	66	IN14	第 14 输入端
27	IN44	第 44 输入端	67	IN15	第 15 输入端
28	IN45	第 45 输入端	68	IN16	第 16 输入端
29	IN46	第 46 输入端	69	IN17	第 17 输入端
30	GND	地	70	IN18	第 18 输入端
31	IN47	第 47 输入端	71	GND	地
32	IN48	第 48 输入端	72	IN19	第 19 输入端
33	IN49	第 49 输入端	73	IN20	第 20 输入端
34	IN50	第 50 输入端	74	IN21	第 21 输入端



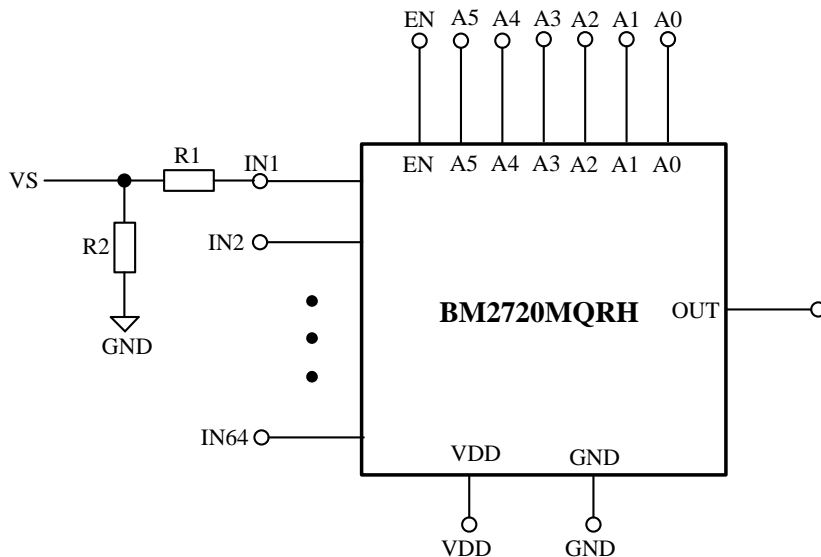
35	IN51	第 51 输入端	75	IN22	第 22 输入端
36	IN52	第 52 输入端	76	IN23	第 23 输入端
37	IN53	第 53 输入端	77	IN24	第 24 输入端
38	IN54	第 54 输入端	78	IN25	第 25 输入端
39	IN55	第 55 输入端	79	IN26	第 26 输入端
40	IN56	第 56 输入端	80	IN27	第 27 输入端

附录 2 典型应用

模拟开关可以在电子设备中起接通或断开信号的作用。此款 64 路 T 型模拟开关芯片具有抗辐照、耐高压静电、高隔离度、低功耗等特点，可以被广泛应用在各种电子系统中，如数据通讯电路、仪器仪表电路、传感电路、微波电路；同时它还用于军用集成电路，如导弹数据测量中的信道编译码纠错电路、雷达制导系统中脉冲调制器和取样保持电路等。其典型应用如附图 2-1 所示。为提高电路在实际应用中的可靠性，可按附图 2-2 中所示的典型应用电路进行连接，图中 R1 推荐阻值为 $1\text{K}\Omega$ ，防悬空电阻 R2 推荐阻值为 $100\text{K}\Omega$ 至 $10\text{M}\Omega$ ，在这种情况下，输入信号 VS 在 $-1\text{V}\sim+7.5\text{V}$ 的范围内不会造成电路的损伤，且电路会保持正常功能。但要确保传输信号的完整性和良好的线性度，电路的输入信号范围 VS 应该在 $0\sim\text{VDD}$ 之间。



附图 2-1 典型应用电路图 1



附图 2-2 典型应用电路图 2



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：010-67968115-7501/010-68757706

AD/DA 部

张丛丛

电话：010-67968115-8334/13522753220