



# CD14AD50Q

14 位、50 MSPS 单通道模数转换器

版本: Rev 1.0.0 日期: 2025-6-23

## 产品特性

- 模拟电源电压: 3.0V ~ 3.3V
- 数字电源电压: 2.5V ~ 3.3V
- 最大采样率: 50MSPS
- 信噪比:  $\geq 65$ dB
- 微分线性误差:  $\pm 1.5$ LSB
- 功耗:  $\leq 414$ mW
- 模拟输入范围: 1VPP ~ 2VPP
- 电路接口: 并行 CMOS 电平接口
- ESD 等级: 1000V

## 产品应用

- 高端医疗成像设备
- 通信接收器中频信号采样
- 便携式仪表
- 低功耗数字示波器

## 产品描述

CD14AD50Q 型 14 位 50MSPS A/D 转换器是采用 CMOS 工艺制造的单片集成电路。该产品采用流水线 (Pipeline) 结构, 电路内部包含采样/保持放大器、流水线结构 ADC、基准电压、时钟稳定电路和模式选择等电路。

该电路采用 QFN32 封装形式, 外形尺寸为长 5.0mm×宽 5.0mm×高 0.75mm。该产品可完全替代 ADI 公司的 AD9245。

## 目录

产品特性 .....	- 1 -
产品应用 .....	- 1 -
产品描述 .....	- 1 -
功能框图 .....	- 3 -
时序图 .....	- 3 -
引脚配置 .....	- 4 -
引脚描述 .....	- 4 -
推荐工作条件 .....	- 5 -
绝对最大额定值 .....	- 5 -
电气特性 .....	- 5 -
典型性能 .....	- 6 -
应用说明 .....	- 8 -
封装外形及尺寸 .....	- 11 -
注意事项 .....	- 11 -
常见故障及处理方法 .....	- 12 -
包装/订购信息 .....	- 13 -
修订日志 .....	- 14 -

## 功能框图

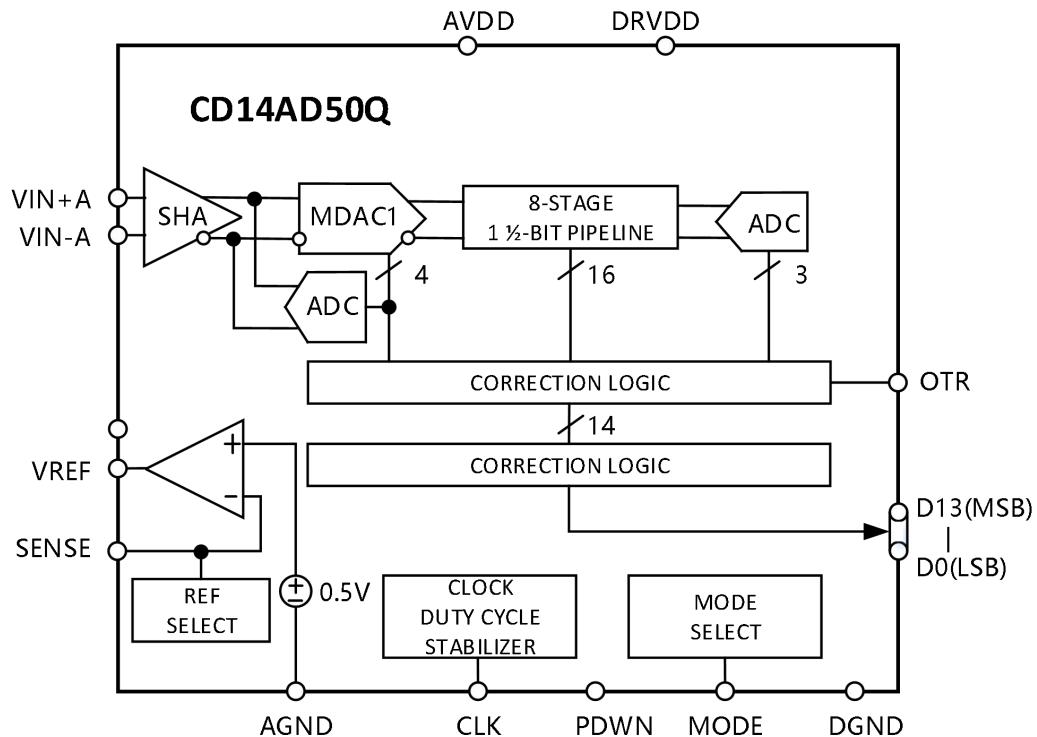


图 1. 功能框图

## 时序图

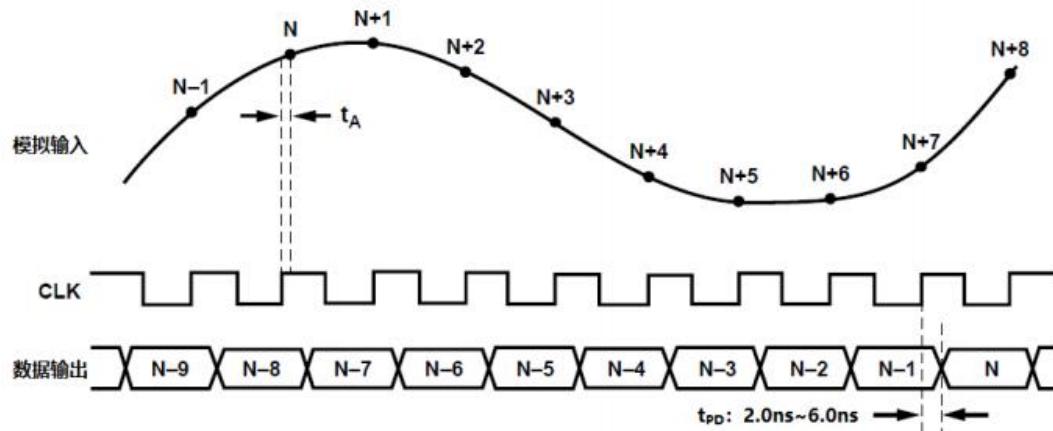


图 2. 工作时序图

参数	描述	最小值	典型值	最大值
$t_A$	孔径延迟	--	1.4ns	--
$t_{PD}$	输出延迟	2.0ns	2.85ns	6.0ns
Latency	流水线延迟	--	7 Cycles	--

## 引脚配置

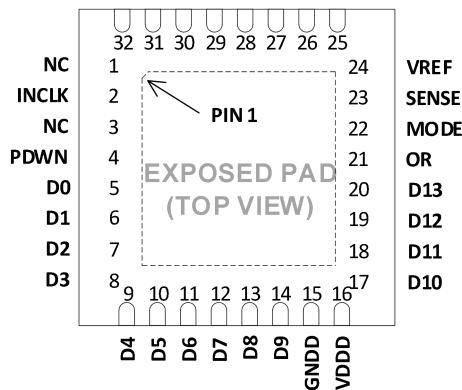


图 3.引脚配置

## 引脚描述

引出端序号	符号	功能	引出端序号	符号	功能
1	NC	空	17	D10	数据输出位 D10
2	INCLK	时钟输入	18	D11	数据输出位 D11
3	NC	空	19	D12	数据输出位 D12
4	PDWN	省电功能选择	20	D13	数据输出位 D13 (MSB)
5	D0	数据输出位 D0 (LSB)	21	OR	超量程指示
6	D1	数据输出位 D1	22	MODE	数据输出模式选择
7	D2	数据输出位 D2	23	SENSE	参考模式选择
8	D3	数据输出位 D3	24	VREF	参考电压
9	D4	数据输出位 D4	25	VREF-	差分参考负端
10	D5	数据输出位 D5	26	VREF+	差分参考正端
11	D6	数据输出位 D6	27	VDDA	模拟电源
12	D7	数据输出位 D7	28	GNDA	模拟地
13	D8	数据输出位 D8	29	IN+	差分输入正端
14	D9	数据输出位 D9	30	IN-	差分输入负端
15	GNDD	数字地	31	GNDA	模拟地
16	VDDD	数字电源	32	VDDA	模拟电源

注：热沉接模拟地。

## 推荐工作条件

参数	范围
模拟电源电压	3.0V
数字电源电压	2.5V
差分模拟输入电压 $V_{p-p}$	1V/2V
时钟频率范围	1MHz ~ 50MHz
工作环境温度	-45°C ~ 85°C

## 绝对最大额定值

参数	范围
电源电压	3.9V
贮存温度 $T_S$	-55°C ~ 125°C
结温 $T_J$	175°C
引线耐焊接温度 $T_H(10s)$	300°C

## 电气特性

(除另有规定外,  $V_{DDA}=3V$ ,  $V_{DDD}=2.5V$ ,  $f_{CLK}=50MHz$ ,  $GND_A=GND_D=0V$ ,  $f_{IN}=0.97MHz$ ,  $MODE=PDWN=SENSE=0V$ , 内部 1V 基准, 差分模拟输入范围 2VPP,  $-40^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$ )

参数名称	符号	条件	性能指标			单位
			最小值	典型值	最大值	
分辨率	RES		14			Bits
线性误差	EL		-7.5	$\pm 3.4$	7.5	LSB
微分线性误差	EDL		-1.5	$\pm 0.9$	1.5	LSB
失调误差	EO		-1.2	$\pm 0.09$	1.2	%FSR
增益误差	EG		-4.16	$\pm 0.75$	4.16	%FSR
基准输出电压	VREF		0.965	0.985	1.035	V
数字输出高电平电压	VOH		2.4	2.5	--	V
数字输出低电平电压	VOL		--	0.003	0.1	V
模拟电源电流	IDDA		--	124	138	mA
数字电源电流	IDDD		--	6	10	mA
功耗	PW		--	390	414	mW
信噪比	SNR		65	67.8	--	dB

信噪失真比	SINAD		64.5	67.5	--	dB
无杂散动态范围	SFDR		70	82	--	dB
转换速率	SR		50	--	--	MSPS

## 典型性能

### 1、模拟输入 1MHz 条件下 FFT 谱线

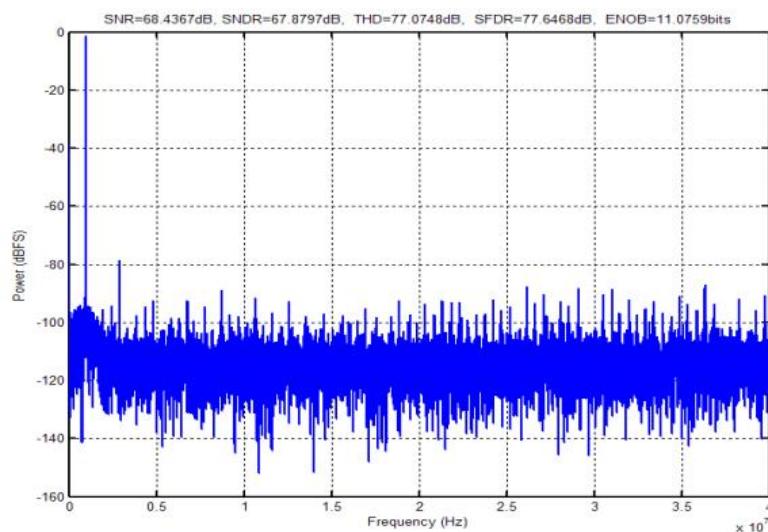


图 4.  $f_{CLK}=50MHz$ ,  $fin=1MHz$  FFT 谱线

### 2、模拟输入 10MHz 条件下 FFT 谱线

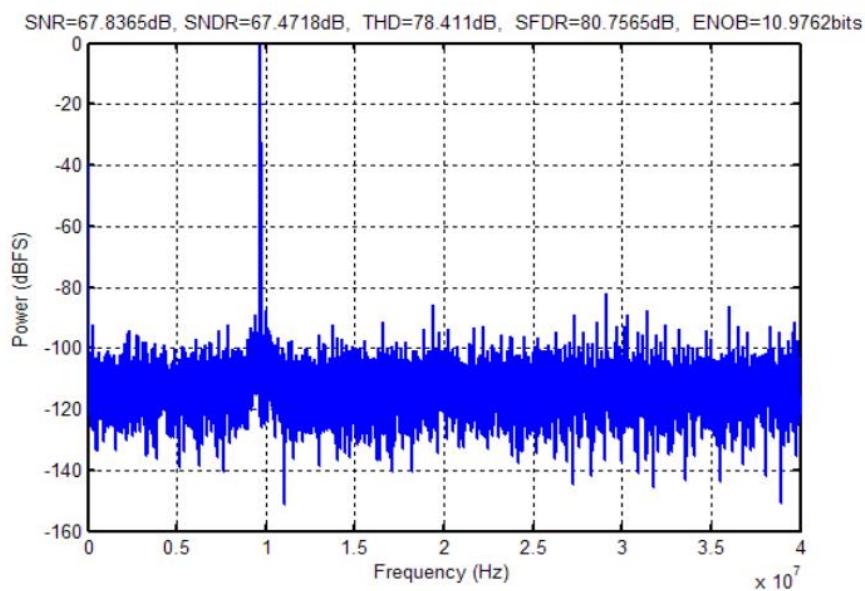


图 5.  $f_{CLK}=50MHz$ ,  $fin=10MHz$  FFT 谱线

### 3、微分误差 (EDL) 曲线

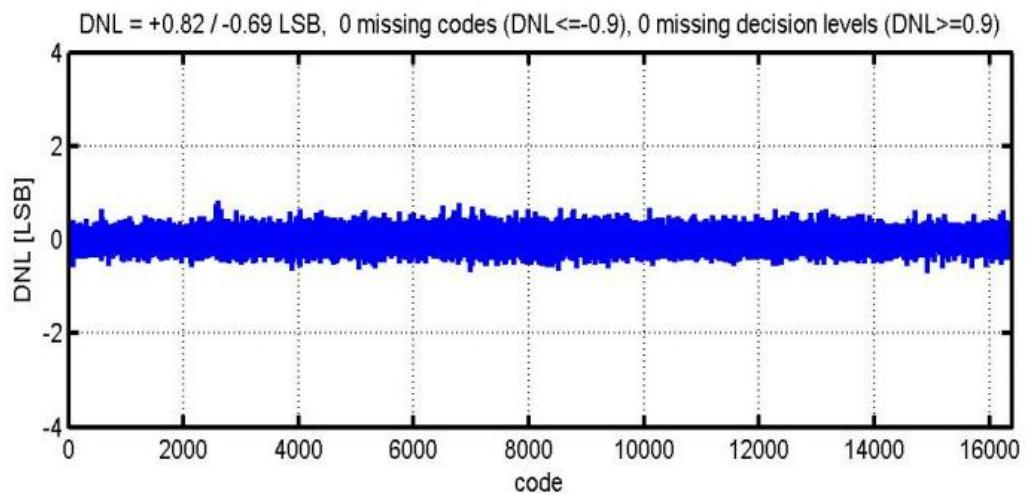


图 6. 微分误差 (EDL) 测试曲线

### 4、线性误差 (EL) 曲线

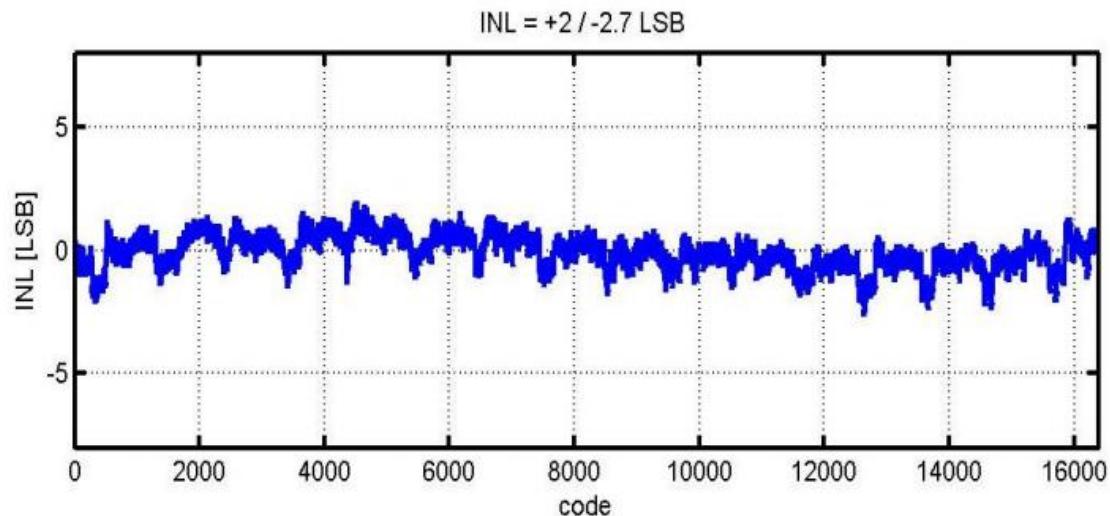


图 7. 线性误差 (EL) 曲线

## 应用说明

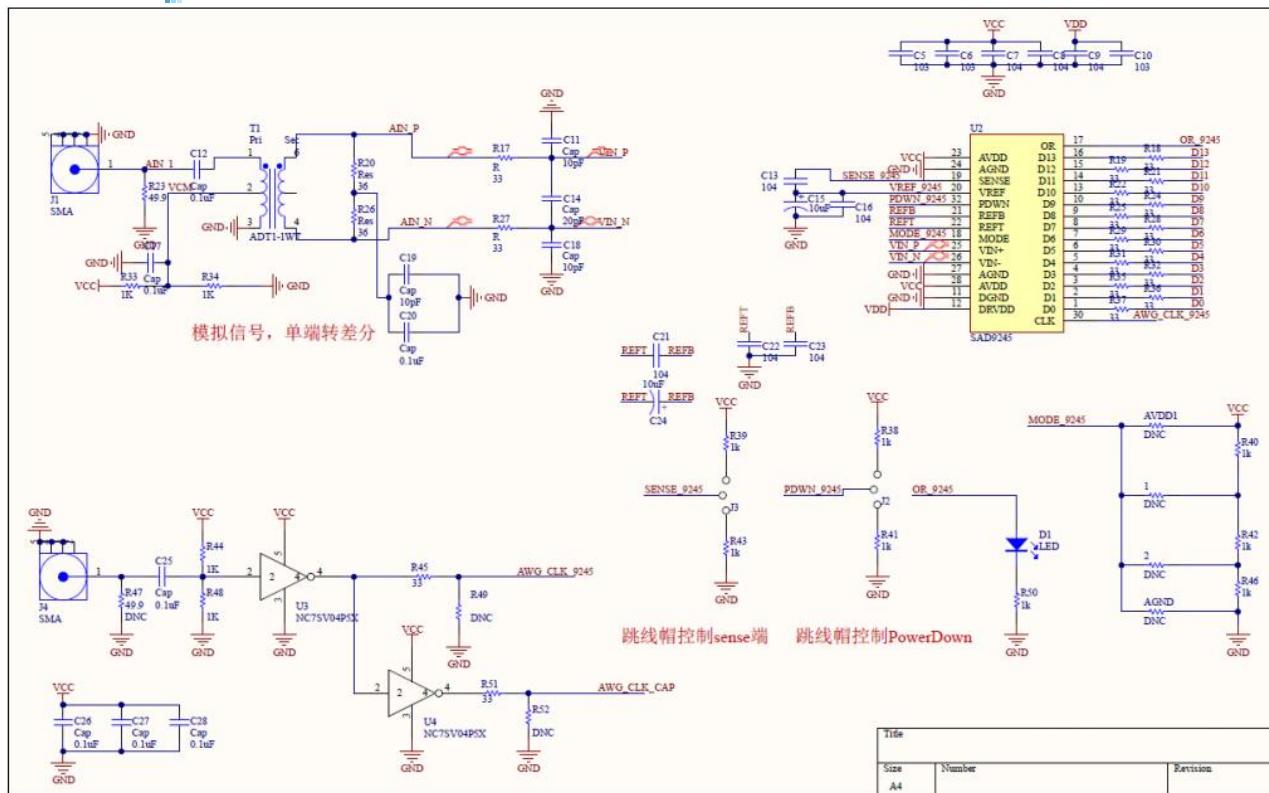


图 8. CD14AD50Q 主电路图

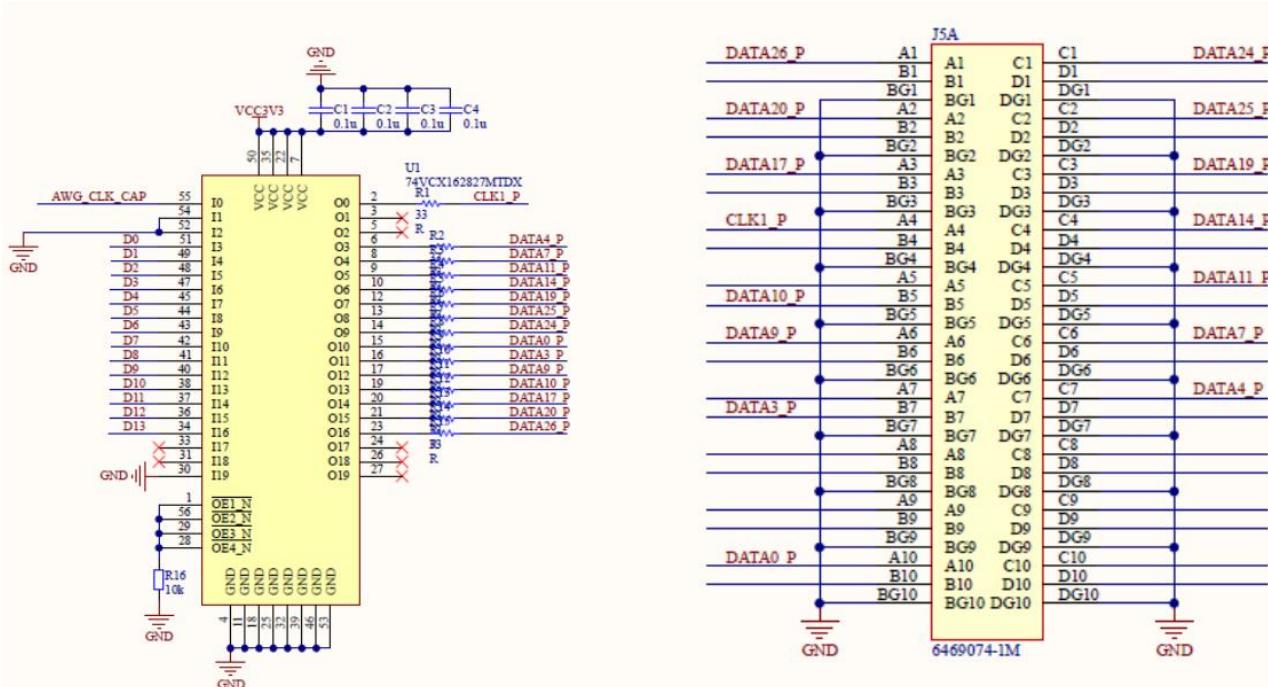


图 9. Buffer 缓冲及 FPGA 接口电路图

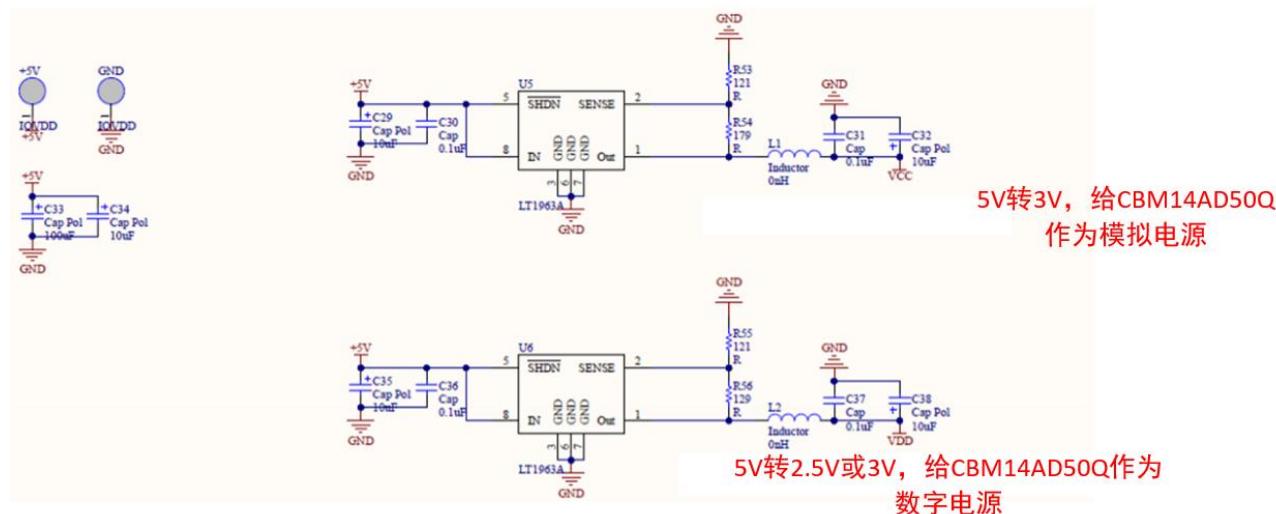


图 10. 电源模块电路图

### 1. 模拟输入范围与参考电压选择

CD14AD50Q 的模拟输入范围为  $1V_{PP} \sim 2V_{PP}$ ，可根据模拟输入范围对参考电压进行调整。电路内部产生一稳定、精确的参考电压，使用时可选择内部参考，也可选用外部参考，还可通过编程确定其参考电压值（见图 11），使用方式由参考电压选择端 SENSE 控制，模拟输入范围与参考电压选择如表 1 所示。

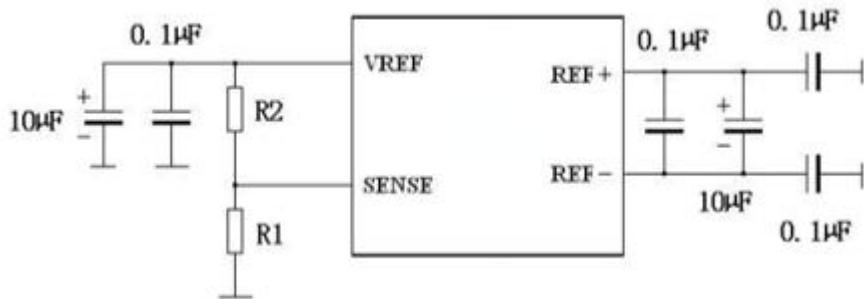


图 11. 可编程参考电压使用连接图

表 1 模拟输入范围与参考电压选择使用连接表

工作模式	SENSE	参考电压输出 VREF	差分模拟输入峰值电压 VPP
外加参考电压	VDDA	--	$2 \times$ 外加参考电压
固定内参考电压	VREF	0.5V	1.0V
可编程参考电压	$0.2V \sim VREF$	$0.5V \times (1 + R2/R1)$	$2 \times VREF$
固定内参考电压	$\leq 0.2V$	1.0V	2.0V

### 2. 省电模式

本产品设有省电模式控制端 PDWN，PDWN 为高电平时，电路处于省电模式，电路只有  $15mW$  的功耗，各输出为高阻状态；PDWN 为低电平时，电路处于正常工作状态。省电模式控制如表 2 所示。

表 2 CD14AD50Q 省电模式控制表

PDWN	功能
H	省电模式
L	正常工作

注：PDWN 控制电平为 CMOS 电平，悬空为低电平（L）。

### 3. 输出数据格式及时钟稳定功能

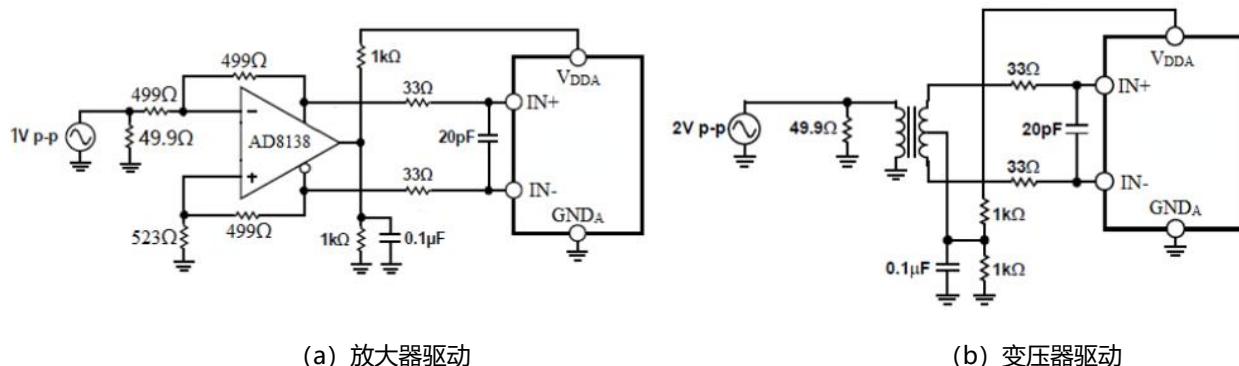
CD14AD50Q 输出数据有两种格式：二进制补码和二进制偏移码，用户可根据需要通过 MODE 进行控制；电路内部含有时钟稳定电路，也可通过 MODE 进行选择，控制如表 3 所示。

表 3 CD14AD50Q 输出数据格式及时钟稳定功能控制表

MODE	输出数据格式	时钟稳定功能
VDDA	二进制补码	关闭
2/3 VDDA	二进制补码	开启
1/3 VDDA	二进制偏移码	开启
GNDA(默认值)	二进制偏移码	关闭

### 4. 模拟输入

CD14AD50Q 模拟输入可以采用差分输入的形式，也可采用单端输入的形式。差分输入模式可采用放大器驱动，也可采用变压器驱动，如图 12 所示。单端输入结构如图 13 所示。



(a) 放大器驱动

(b) 变压器驱动

图 12. CD14AD50Q 差分输入结构

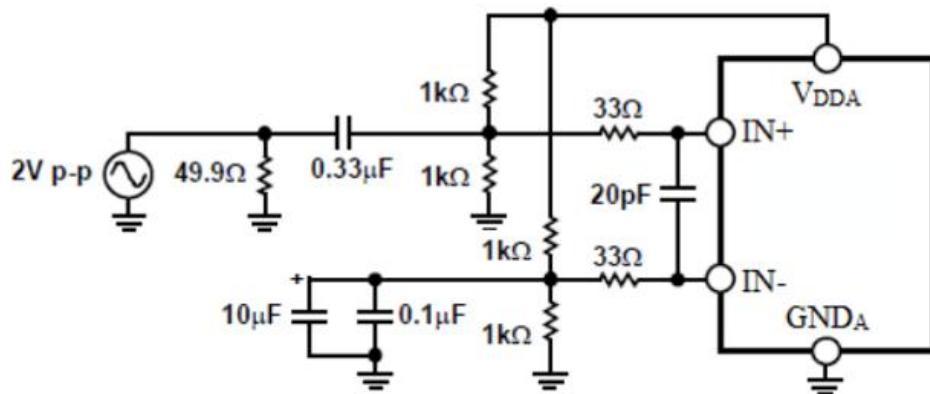
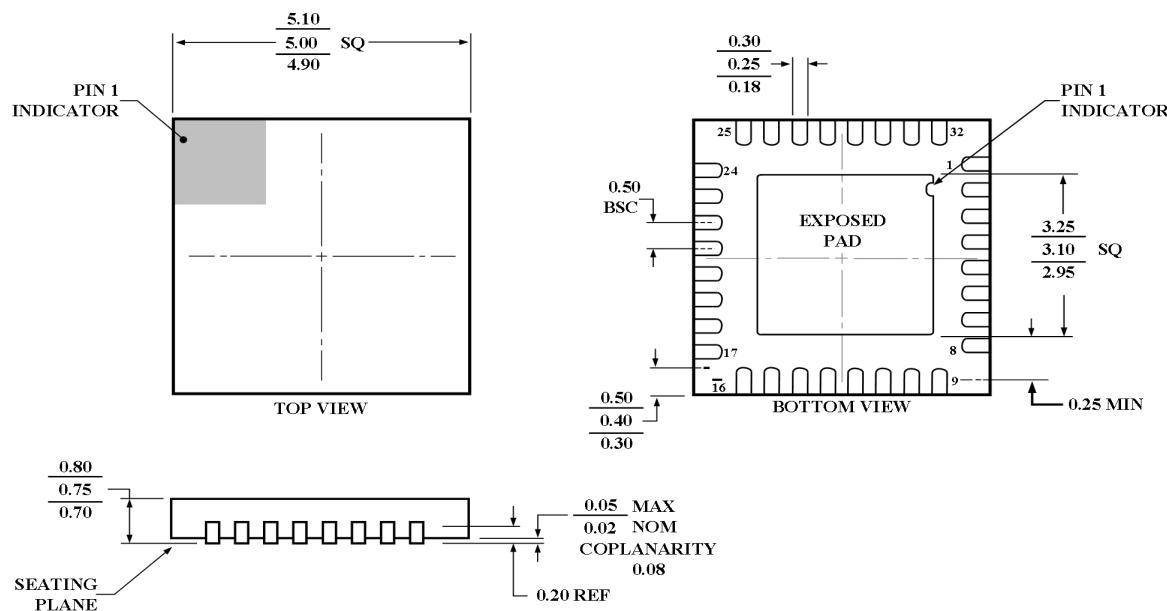


图 13. CD14AD50Q 单端输入结构

## 封装外形及尺寸



## 注意事项

### 1. 产品安装注意事项:

- 1) 焊接时请注意器件方向, 以免焊错。
- 2) 调试电路所用的仪器、仪表一定要有良好的统一接地。PCB 板设计请务必保持接地良好、电源去耦。
- 3) 应注意不要将电源接反及输入输出端与电源短路, 易造成电路损坏。
- 4) 电装说明:
  - ① 本产品潮湿敏感等级为 MSL3, 将产品从防潮袋中取出, 进行干燥储存或烘干后到回流焊所暴露在外部环境的允许时间为:  $\leq 30^{\circ}\text{C}/60\text{RH\%}$ , 168h 车间寿命;

② 产品在组装之前，若未干燥保存，需要在 125°C 条件下烘烤 12~24h，以去除内部湿气（注：产品烘烤后，环境特别干燥，极易产生静电，要注意 ESD 保护）。

③ 板级组装建议采用有铅回流焊（Sn63Pb37），推荐峰值温度范围 210°C~230°C，最大峰值温度不建议超过 245°C，峰值温度±5°C 以内停留时间≤20s，液相线以上停留时间 60~90s。升温速率≤3°C/s，降温速率≤6°C/s；

④ 若采用无铅回流焊（SAC305），推荐峰值温度范围 230°C~245°C，最大峰值温度不建议超过 260°C，峰值温度±5°C 以内停留时间≤20s，液相线以上停留时间 60~90s。升温速率≤3°C/s，降温速率≤6°C/s；

⑤ 本产品焊接端表面处理方式为电镀纯锡

⑥ 本产品侧面焊盘为裸铜，不具备焊接润湿性，侧面不要求补焊爬锡

## 2. 产品使用注意事项：

1) 上电要求：推荐模拟电源、数字电源同时上电或模拟电源先上电。

2) 为保证电路动态性能，建议逻辑输入端口（INCLK、PDWN）的逻辑输入高电平≥2.8V，逻辑输入低电平≤0.2V，

3) CD14AD50Q 前端使用运放时，运放的输出摆幅需大于 CD14AD50Q 的模拟输入范围，以保证输入信

号的完整性。

4) CD14AD50Q 基准输出端（VREF、VREF+、VREF-）的去耦电容采用 ESR 较小的电容。

5) 应用中，建议 PCB 大面积接地。这样可以消除由于接地点的不同而可能存在的电位不同，同时可以降低电路板产生的电容对电路的影响。

6) 每个电源引脚需要就近接 1 个 1μF 或 0.1μF 的电容。

7) 模拟输入部分，如果采取差分输入，差分输入部分走线必须等长。

8) 数字电源和模拟电源需要分开。

9) 数字输出走线尽可能短，建议后级接数字驱动器。

## 3. 产品防护注意事项：

本产品静电放电等级为 1C 级，在测试、搬运、储藏过程中，应注意静电防护；本产品贮存环境为：温度 10°C ~ 25°C，相对湿度 25% ~ 70%。

## 常见故障及处理方法

1. 无输出信号：检查时钟引出端是否有时钟输入，检查电源、地信号连接是否正常，保证输入电压、基准电压准确；
2. 输出数据抖动：检查外部电路和连接，保证基准电压稳定。
3. 器件工作不稳定：检查电源，保证电源电压稳定。

## 包装/订购信息

产品型号	温度范围	产品封装	运输及包装数量
CD14AD50Q	-40°C~85°C	QFN-32	Tray, 490



## 修订日志

版本	修订日期	变更内容	变更原因	制作	审核	备注
V1.0	2025.6.20	初版生成	常规更新	WW	LYL	