

选择最适合应用的开关 或多路复用器

MAKEADIFFERENCE

analog.com/switch-mux

ADI公司提供种类繁多的开关和多路复用器，包括具有各种信号范围的单个或多个开关元件，并提供各种封装形式，能够更好地满足客户的应用需要。因此，确定最适合应用的开关或多路复用器可能并不容易。

最简单的开关（单极单掷—SPST）可以在施加数字输入信号时连接或断开模拟信号。增加掷数后，便可以切换多路输入中的一路，与单路输出相连。从一个开关位置移到另一个开关位置时，一些开关会表现出不同的瞬态性能。在先合后开式开关中，动触点永远不会发生开路。在先开后合式开关中，旧触点先断开，然后新触点接通。这意味着两个触点永远不会彼此短路。

在选择最适合应用的开关时，需要考虑下面这些关键规格特性：

- 电源电压
- 性能
- 配置
- 封装

电源电压

根据所要求的电源电压，ADI公司可提供许多高性能开关和多路复用器，以满足您的应用需要。低压开关比高压开关更具性能优势。高压开关在使用最大信号范围时表现最佳，但也可在较低电压时使用。

ADI公司可提供多种不同的电源电压：

- $\pm 15\text{ V}$
- $\pm 5\text{ V}$
- 低压（最高 5 V ）
- 单电源和双电源选择

例如，如果在电路中使用 5 V 电源，并且需要开关，则最合适的开关将是低压（额定值 0 V 至 5 V ）开关，而不是高压（ $\pm 15\text{ V}$ ）开关。同样，如果是高压操作，则 $\pm 15\text{ V}$ 开关将最适合在这些电压工作，而性能将会因为电压减小而降低。

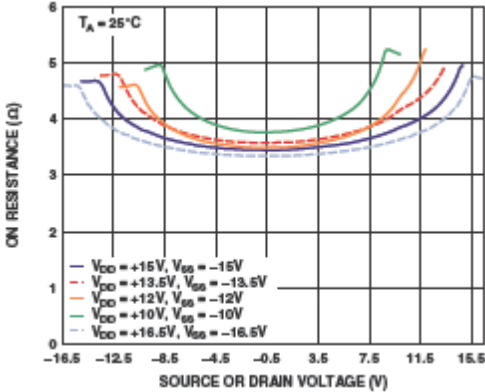
性能

电路的关键规格特性是什么？

- 导通电阻
- 电容和电荷注入
- 泄漏
- 开关速度

导通电阻是指漏极引脚与源极引脚之间的闭合开关路径电阻。在导通电阻(R_{ON})至关重要的电路中，导通电阻越低越好。导通电阻平坦度是指导通电阻在整个信号范围内的变化幅度，定义为额定模拟信号范围内测得的最大与最小导通电阻值的差。它与失真相关，因此导通电阻平坦度越低，失真越小。

数据手册中提到了多个不同电容。这些电容与开关接通和断开时的源极和漏极电容有关。在电容特性至关重要的应用中，电容越低越好。电荷注入(Q_{INJ})是对开关期间从数字输入转移到模拟输出的突波脉冲的度量。电荷注入越低越好，它由构成开关的晶体管相关杂散电容产生。因此，开关电容与电荷注入紧密相关；开关电容很小时，电荷注入一般也非常低。



关于泄漏，数据手册也提供了多个规格特性。这些与开关断开或接通时的源极和漏极泄漏有关。泄漏越低，损耗越少，因而开关性能就越好。泄漏还会随着温度和电源电压的提高而增加。

开关速度与切换控制输入的响应时间有关，数据手册将其规定为 t_{ON} 。

其它可能要考虑的规格特性包括：

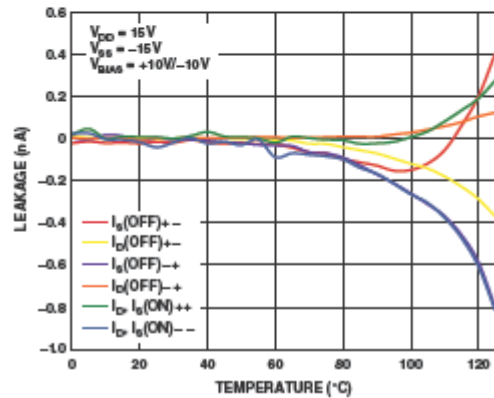
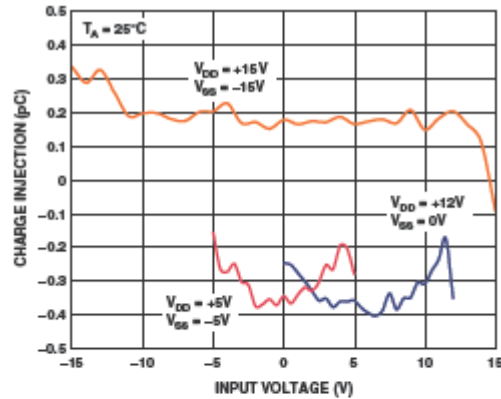
- 带宽——输出衰减3 dB的频率。
- 隔离——对断开开关的不良信号耦合的量度。
- 串扰——对寄生电容引起的从一个通道到另一个通道的不良信号耦合的量度。

配置

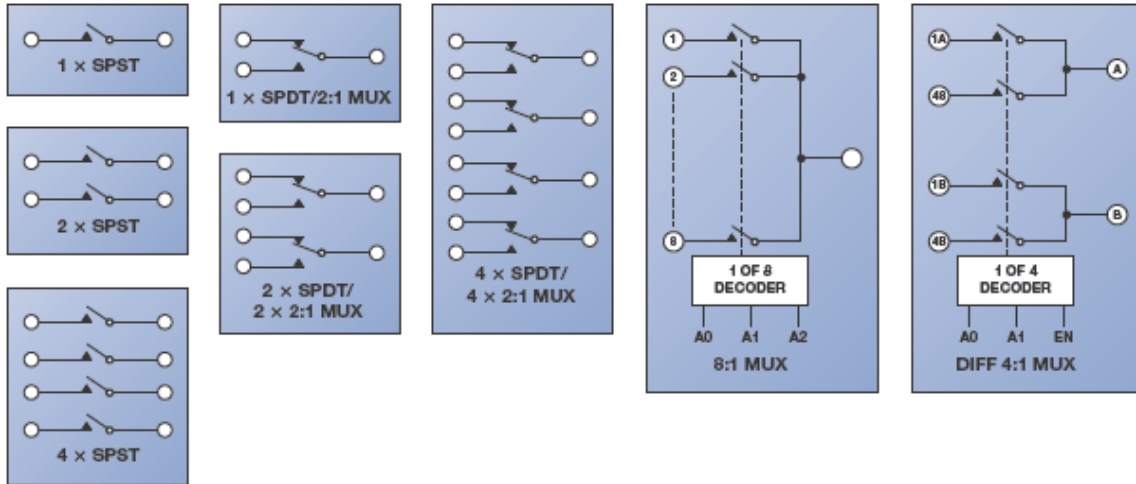
您需要的是开关还是多路复用器？如果是开关，您需要的是单极单掷(SPST)还是单极双掷(SPDT)？您需要多少通道？您需要何种接口？决定所需的配置时，这些都是需要考虑的重要问题。

接口选项如下：

- I²C：双线式数字接口—SCL（时钟）和SDA（数据）。
- SPI：三线式串行接口—SYNC、DATA、SCLK。
- 并行：简单数字接口。引脚上的逻辑高/低电平决定开关的状态。



常见开关和多路复用器配置



封装

ADI公司的所有开关和多路复用器均可提供多种不同形式的封装。这些封装为用户提供了许多尺寸选项；在某些情况下，使用ADI公司的开关和多路复用器与使用竞争产品相比，前者能节省75%的电路板空间。

技术支持和销售

客户可以通过电话或电子邮件与我们的应用工程师联系，讨论我们开关产品的任何相关问题。详细信息请登录analog.com。所有开关和多路复用器均提供样片，客户可通过当地销售办事处申请订购。欲全面了解我们的产品，请浏览ADI公司网站上的开关/多路复用器选择指南。

±15 V模拟开关和多路复用器

ADI公司提供种类繁多的±15 V开关与多路复用器，可广泛用于工业、仪器仪表、医疗、消费电子、通信和汽车系统等领域，而且应用范围还在不断扩大。随着iCMOS®工艺的发展，ADI公司一直兑现自己的承诺，持续推动产品与工艺开发，将大量小尺寸、节省电路板空间、具有业界先进性能的开关与多路复用器推向市场。下表列出了部分±15 V模拟开关与多路复用器。

业界先进的低电容开关和多路复用器

ADG12xx系列开关和多路复用器提供突破性的每通道低电容特性，以及稳定的低电荷注入性能，关断电容仅为1.5 pF，电荷注入低于1 pC。该系列可在完整信号范围内提供异常稳定的电荷注入特性。对于极为重视极小突波和快速建立时间的测量与数据采集设备生产商而言，这是具有重大意义的进步。该系列除采用TSSOP和SOT-23等标准封装外，还提供节省空间的小型LFCSP封装，从而不仅能实现优异的性能，更可节省多达77%的电路板面积。

ADG1211特性

- 4 × SPST
- 1 pC电荷注入
- 1.5 pF断开电容
- 25°C时泄漏电流低于20 pA
- 额定电源电压：±15 V、+12 V和±5 V
- 轨到轨工作

应用

- 数据采集系统
- 工业过程控制系统
- 继电器替代方案
- 音频和视频路由
- 采样保持系统

产品型号	配置	R _{ON} (Ω)	Q _{INJ} (pC)	封装
ADG1406	16:1 mux	9.5	10	5 mm × 5 mm LFCSP, TSSOP
ADG1208	8:1 mux	120	0.4	3 mm × 3 mm LFCSP, TSSOP
ADG1408	8:1 mux	4	50	4 mm × 4 mm LFCSP, TSSOP
ADG1201	1 × SPST	120	0.3	SOT-23
ADG1411	4 × SPST	1.5	20	4 mm × 4 mm LFCSP, TSSOP

业界先进的低导通电阻开关和多路复用器

ADG14xx系列±15 V开关和多路复用器具有优秀的低导通电阻特性（最大值为5 Ω），以及出色的导通电阻平坦度(0.5 Ω)。因而非常适合低失真要求至关重要的应用，如增益切换网络、继电器替换和采样保持系统等。该系列提供TSSOP和超小型LFCSP两种封装，与业界标准解决方案相比，节省电路板面积达75%。

ADG1408特性

- 8:1多路复用器
- 最大导通电阻: 5 Ω
- 导通电阻平坦度: 0.5 Ω
- 额定电源电压: ± 15 V、+12 V和 ± 5 V
- 轨到轨工作



± 15 V 开关和多路复用器提供史上最佳的导通电阻性能
导通电阻(Ω)

- ADG140B: 8:1 多路复用器, ADG1409: 双通道 4:1 多路复用器
- 所有额定工作条件下导通电阻最大值仅为 5 Ω
- 16 引脚小型 TSSOP 封装

信号范围(V)

内置过压/故障保护功能的±15 V模拟多路复用器

ADI公司提供内置过压保护功能的±15 V多路复用器系列。无论电源是否存在，这些多路复用器都能承受-40 V至+55 V的过压。多路复用器的每个通道均由一个n沟道MOSFET、一个p沟道MOSFET和一个n沟道MOSFET串联连接组成。当模拟输入超过电源电压时，其中一个MOSFET将断开，将电流限制在微安以下水平，从而防止过压损坏多路复用器之后的电路。

产品型号	配置	故障保护范围(V)	R _{ON} (Ω)	I _D 、I _S (ON) 最大值(nA)	I _{DD} 最大值(mA)
ADG438F	8:1多路复用	-40至+55	400	0.5	0.25
ADG439F	差分4:1多路复用	-40至+55	400	0.5	0.25
ADG508F	8:1多路复用	-40至+55	400	1	0.2
ADG509F	差分4:1多路复用	-40至+55	400	1	0.2
ADG528F	8:1多路复用 (片内锁存)	-40至+55	400	1	0.2

ADI公司同时提供两款通道保护器：单通道ADG465和八通道ADG467。这些通道保护器与信号路径串联时，能够保护敏感器件不受信号路径中电压瞬变的影响，无论电源是否存在。由于通道保护器独立于电源工作，因此非常适合在无法保证电源时序始终正确的应用中保护模拟输入。通道保护器可以承受-40 V至+40 V的过压输入。

±5 V模拟开关和多路复用器

ADI公司提供多种±5 V开关与多路复用器，可广泛用于工业、仪器仪表、医疗、消费电子、通信和汽车系统等领域，而且应用范围还在不断扩大。有些产品具有极低的导通电阻，有些产品则具有极低的电容和电荷注入。下表列出了部分±5 V模拟开关与多路复用器。

产品型号	配置	R _{ON} (Ω)	Q _{INJ} (pC)	封装
ADG601/ADG602	1 × SPST	2	250	MSOP、SOT-23
ADG604	4:1多路复用	85	1	TSSOP
ADG608/ADG609	8:1差分/4:1多路复用	22	6	TSSOP、SOIC
ADG611/ADG612/ADG613	4 × SPST	85	0.5	TSSOP
ADG619/ADG620	1 × SPDT	4	110	MSOP、SOT-23
ADG1604	4:1多路复用	1	140	TSSOP、4 mm × 4 mm LFCSP
ADG1611/ADG1612/ADG1613	4 × SPST	1	140	TSSOP、4 mm × 4 mm LFCSP

3 V、5 V单电源模拟开关和多路复用器

许多应用，包括手机、MP3播放器和PDA等便携式电子产品，甚至较大的基础设施应用，都极力以同样大小或更小的电路板面积实现更多的功能和增强性能。这进而促使这些设计所用的开关向更小尺寸发展。

全新系列音频和数据开关采用小型LFCSP封装，以业界先进的小尺寸提供业界先进的性能。ADG772是专用USB开关，符合便携式电子应用中USB 2.0和USB 1.1的需要，功耗远低于许多竞争产品(<1 μ A)。ADG852音频开关系列产品采用1.3 mm \times 1.6 mm小型封装，具有极低的导通电阻(<1 Ω)、1.8 V至5 V工作电压范围和300 mA连续电流能力。典型的手机应用可以利用这些器件在扬声器与免提音频之间进行切换(ADG852系列)，或在多路复用USB与耳机音频之间进行切换(ADG772系列)。其它许多音频和数据应用可以组合使用这些开关或ADI公司众多低压开关与多路复用器产品(analog.com/switch-mux)中的其它开关，以实现最佳产品性能。下表列出了部分3 V和5 V模拟开关与多路复用器。

特性 (ADG852系列)

- 最大导通电阻(85°C): <1 Ω
- 单电源: 1.8 V至5.5 V
- 高载流能力: 300 mA连续电流
- 轨到轨开关工作
- 典型功耗: <0.1 μ W
- 封装尺寸小至1.3 mm \times 1.6 mm

应用

- 蜂窝电话
- PDA
- MP3播放器
- 电源布线
- 电池供电系统
- PCMCIA卡
- 调制解调器
- 音频和视频信号路由
- 通信系统



首款 5V、0.5Ω、SPDT 开关，采用 SC70 封装

- 针对音频切换进行优化
- 5V 时保证小于 1Ω
- 400mA 连续电流能力

产品型号	类型	配置	最小封装	主要规格特性
ADG772	USB 2.0	2 × SPDT	1.3 mm × 1.6 mm LFCSP	兼容USB 2.0
ADG852	音频	SPDT	1.3 mm × 1.6 mm LFCSP	RON <math><1\Omega</math>
ADG854	音频	2 × SPDT	1.3 mm × 1.6 mm LFCSP	RON <math><1\Omega</math>
ADG858	音频	4 × SPDT	2.1 mm × 2.1 mm LFCSP	RON <math><1\Omega</math>
ADG884	音频	2 × SPDT	1.5 mm × 2 mm WLCSP	RON <math><1\Omega</math>
ADG888	音频	4 × SPDT	2 mm × 2 mm WLCSP	RON <math><1\Omega</math>

多I/O应用的首选：新型交叉点开关

具有大量输入和输出信号的应用必须能够灵活地切换多路输入，与多路输出相连。ADG2128新型交叉点开关系列提供 8×8 至 12×8 大小的CMOS开关产品。这些开关通过I²C®接口进行控制，采用令人难以置信的 $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$ 小型LFCSP封装。

ADI公司的独特技术可确保这款超小型解决方案提供同类最佳的参数性能：最高300 MHz带宽、-65 dB关断隔离(5 MHz)、-70 dB串扰性能(5 MHz)以及每通道仅 35Ω 的导通电阻。ADG2128还有一个特性，即所有开关都能同时更新。另外，复位(RESET)选项可将所有关断通道恢复到其默认（关断）状态。

ADG2128系列推荐用于车载信息娱乐系统、电视、CCTV和超声系统。

特性

- 出色的串扰性能：-70 dB (5 MHz)
- 先进的隔离性能
- 双向信号
- 尺寸最小
- 功耗最低
- 400 kHz I²C控制功能（3.4 MHz可选）

应用

- 车载信息娱乐系统
- 电视系统
- 家庭媒体网络
- CCTV
- KVM开关
- 测试设备
- 超声系统



ADG2128 交叉点开关
车载信息娱乐应用中多 I/O 信号的理想选择

业界转换范围宽（1.15 V至5.5 V）的双向电平转换器

电平转换器用在通信IC之间电压不匹配的应用中。不匹配的最常见原因是驱动电压恒定，而IC的电压越来越低，几何尺寸越来越小。低电压、小尺寸数字IC的发展远远超过相应的模拟产品，因此必须采用电平转换器来确保器件之间实现无损耗数据通信。

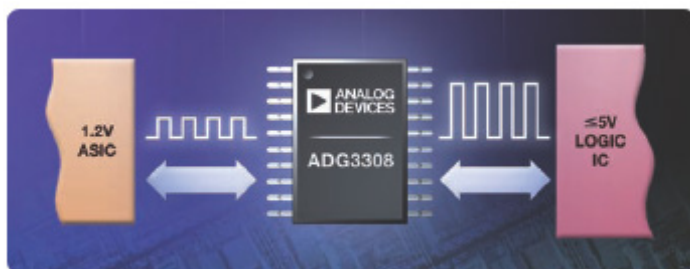
ADI公司提供三个系列的转换器来满足各种转换需求。ADG324x标准系列提供简单的3.3 V至2.5 V或2.5 V至1.8 V转换，适合主流转换应用。ADG323x系列提供较宽的转换范围，适合数据仅单向流动的设计。ADG3301双向电平转换器系列将电压和数据转换性能提高到全新的高度，具有无与伦比的1.15 V至5.5 V转换范围和完全双向的性能，且无需使用方向引脚。

特性（ADG3301系列）

- 双向逻辑电平转换
- 转换范围：1.15 V至5.5 V
- 性能规格全面
- 无方向引脚
- 标准封装和WLCSP封装

应用

- 总线开关和隔离
- 智能卡读卡器
- 便携式通信产品
- 便携式POS系统
- 网络交换机/路由器



高集成度、低功耗、高带宽CMOS开关，适用于便携式系统

ADG901高带宽开关系列是第一个在4 GHz以上提供3 dB带宽的体硅CMOS开关系列，适合工作频率在DC至ISM频段及以上的应用。

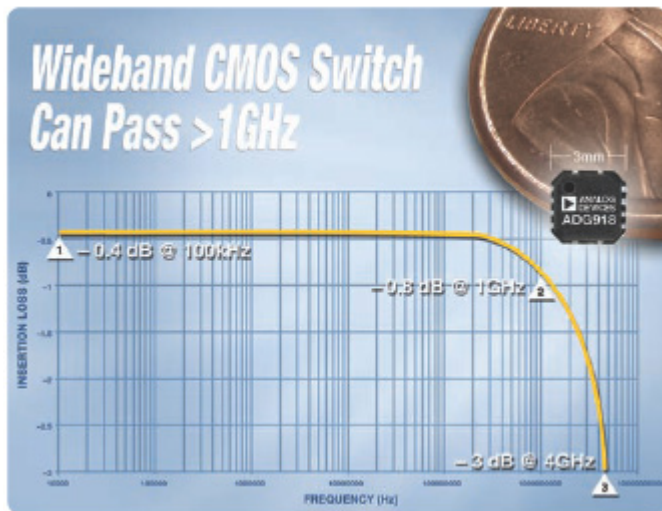
低插入损耗(0.8 dB)、高隔离度(40 dB)、集成CMOS驱动器以及极低的功耗，使得ADG901系列非常适合无线和便携式应用，包括无线计量和有源天线开关应用。每种配置均提供两种选择：一种是反射式，另一种是50 Ω 吸收式；所有型号产品均提供节省空间的LFCSP封装。

特性

- 高关断隔离：40 dB (1 GHz)
- 低插入损耗：0.8 dB (1 GHz)
- 1.65 V至2.75 V单电源供电
- 集成驱动器
- 低功耗(<1 μ A)

应用

- 无线计量
- 家庭网络
- 快速时钟/数据切换
- 高速滤波器选择
- ISM信令
- 有源天线开关
- 便携式应用



宽带CMOS开关可通过1GHz以上频率

插入损耗(dB)
频率(Hz)