

ADI公司体外化学分析仪 解决方案

体外化学分析仪的典型架构

生命科学与医疗仪器仪表包括各种不同的系统，比如体外化学分析仪、流式细胞分析仪、输液泵、透析设备、呼吸器、导管等设备。体外化学分析仪利用许多电化学和光学技术来分析血液、尿液、脑脊髓液和其他生物学样本。其中使用最广泛的技术是光学测量，实例包括比色、吸收、光谱测定和荧光检测方法。可通过这些方式测量体液中的抗原、分子和蛋白质等化学物质。由于这些技术可实现快速的测量功能，灵敏度高，即使检测小剂量化学物质也能达到很高精度，因此广泛用于各级医院、诊所、防疫站以及计划生育服务机构。

体外化学分析仪是一种非常复杂的系统，包括光学引擎(由光源、检波器及其他光学元件组成)、样本移动/流控、自动控制和处理、电源管理、环境监测和控制(温度、压力、湿度)。为了提高效率，生化分析仪已经高度自动化。该技术自动实现样本加载、试管清洁、机械控制和数据处理。操作员只需插入待分析样本，选择程序并启动仪器即可。

体外化学分析仪可按照处理容量分为大型(每小时处理600以上的样本)、中型(每小时300-600样本)和小型(每小时300以下样本)。它们特点不同，可以分为实验室测试仪或护理点测试仪(POCT，部署在病人旁边以加快测试周转时间)。

体外化学分析仪的设计考虑和主要挑战

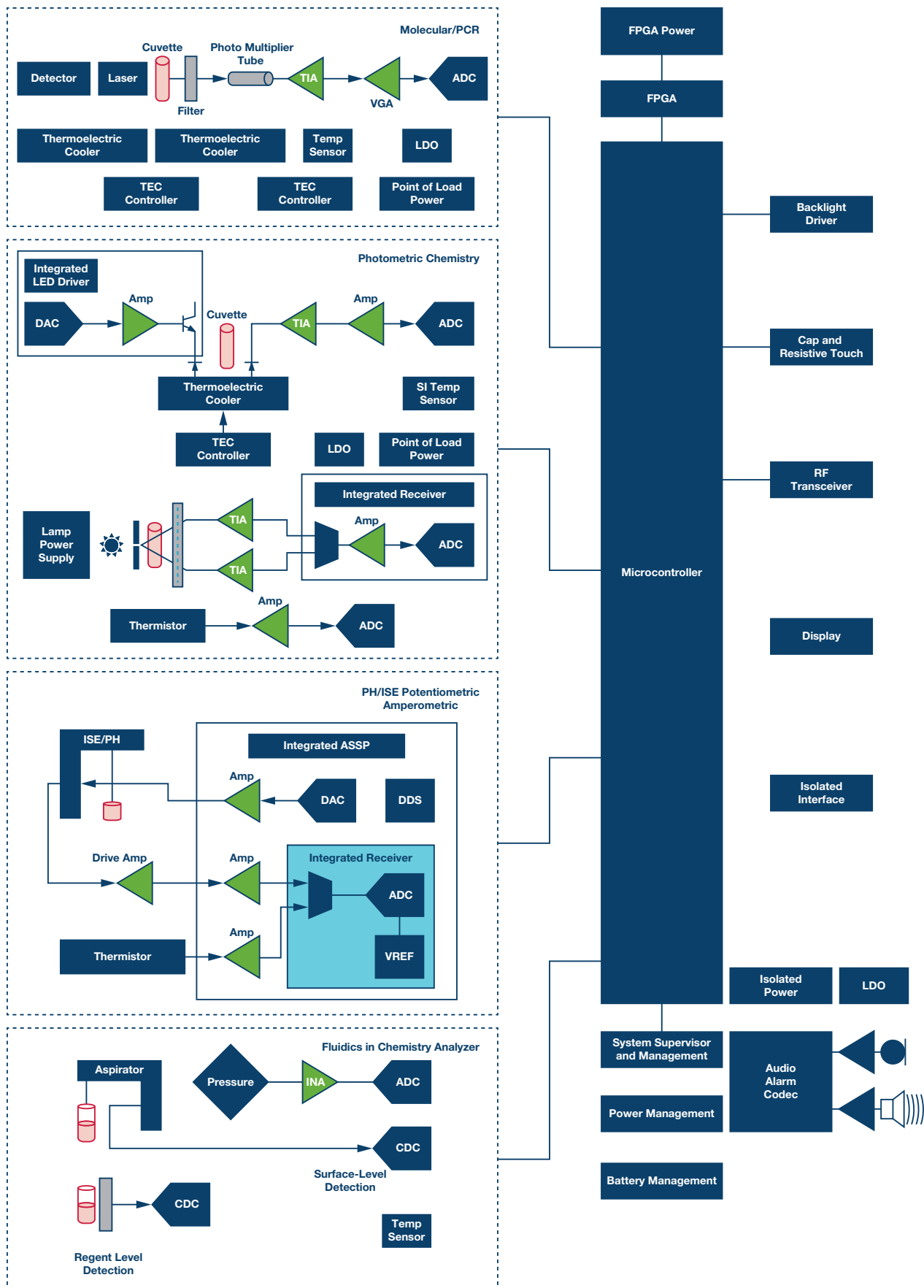
- ▶ 系统集成很复杂，因为体外化学分析仪包含多种不同的技术，例如分光光度计、电化学模块(ISE、PH)、流控和样本处理功能、自动控制以及数据处理系统
 - 测量速度非常重要
 - 为降低成本和确保一致性，试剂容量控制很重要
 - 光学系统控制和精度是系统的关键要素
- ▶ 分光光度计
 - 光电二极管输入中的I/V转换器需要低偏置电流、高输入阻抗、低噪声、低失调运算放大器

- 快速、高精度、同步采样ADC
- 低噪声且稳定的电源
- 低噪声且稳定的光源
- ▶ 温度控制对于试剂和化学反应极为重要
 - 酶对温度波动很敏感
 - 反应速率对温度非常敏感
 - 一般温度范围是体温，精度最高为 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
 - 有时集成加热/冷却设备以便平稳地控制温度
- ▶ 自动控制是提高执行效率所必需的
 - 精确的步进和位置控制
 - 用于在仪器内移动和转移样本的多轴电机运动控制
 - 精确的液位测量
 - 用于检测阻塞的压力检测
 - 精确快速的样本加载和清洁
- ▶ 数据处理和分类
 - 用于多通道数据处理的高速处理器
 - 用于加快复杂分析的DSP
 - 尽可能快地提供检查报告

ADI公司的体外化学分析仪整体解决方案

ADI公司提供各类放大器用于I/V转换、滤波器设计、信号调理和ADC驱动，并提供数据转换、信号处理和电源管理解决方案，使生化分析仪应用的产品质量和可靠性达到最佳程度。此外，ADI公司还提供评估板、仿真工具和应用专业技术，为客户的设计和开发工作提供支持。

ADI公司的体外化学分析仪主信号链



注：上述信号链代表体外化学分析仪系统。在具体设计中，模块的技术要求可能不同，但下表列出的产品代表了满足部分要求的ADI解决方案。

分子/聚合酶链反应

跨导放大器	可变增益放大器	多路复用器	RMS检波器	模数转换器
ADA4896-2/ADA4897-1/ ADA4627-1/ADA4637-1/ ADA4817	AD8264/AD8331/AD8332/ AD8334/AD8337	ADG1408/ADG1208/ ADG509F/ADG5408/ADG5208/ ADGS1208/ADGS1209	AD8361/AD8362/AD8364	AD7760/AD7960/AD7606/ AD7626/AD9253-125

分光光度测量

跨导放大器	滤波器	多路复用器	数模转换器	模数转换器	光学	光驱动器
AD549/ADA4530-1/ ADA4350/AD8605/ AD8606/AD8608/ AD8609/AD8661/ AD8662/AD8664/ ADA4627-1/ ADA4637-1/ADA4817	AD8625/AD8626/ ADA4051-1/ ADA4051-2/ ADA4528-1/ ADA4528-2/ ADA4638-1/ ADA4627-1/ ADA4092-4/ ADA4610-2	ADG1408/ADG1208/ ADG509F/ADG5408/ ADG5208/ADGS1208/ ADGS1209	AD5693R/AD5686R/ AD5780/AD9122/ LTC2620	AD7960/AD7606/ AD4003/AD4007/ AD4020/LTC238x	ADPD103/ADPD105/ ADPD107/ADPD1080/ ADPD2210/ADPD2211/ ADPD2212/ADPD2214	ADP8866/ADP8140/ LT3476

ISE/PH电位测量与电流测量

ASSP	放大器	DDS	数模转换器	模数转换器	模拟前端	基准电压源
ADuCM350/AD5933	AD8625/AD8626/ AD549/AD8613/ AD8617/ADA4665-2/ AD8592	AD9837/AD9833/ AD9102	AD5422/AD5755-1/ LTC2620	AD7960/AD7606/ AD4003/AD4007 AD4020/LTC238x	ADAS3022/ADAS3023	ADR45xx/ADR35xx/ LTC665x/LT1461

流控

CDC	仪表放大器	模数转换器
AD7745/AD7747/AD7142/AD7147	AD8422/AD8426/AD8290	ADAQ7988/AD4003/AD4007/ AD7190/AD7191/AD7192/AD7193

温度测量和控制

数字温度传感器	热电偶放大器	信号调理与滤波	模数转换器	TEC控制
ADT7320/ADT7420	AD590/AD8494	AD8625/AD8626/ AD8541/AD8542/AD8544 AD8505/AD8506 AD8613/AD8617/AD8619 ADA4505-1/ADA4505-2/ ADA4505-4	AD7091R/AD7656-1/AD7682/ AD7988-1/AD7684/AD7176-2	ADN8831

电源管理

电源模块	开关稳压器	线性稳压器	电源监控器
LTM4622A/LTM4631/LTM4643	LT8609S/LTC7149/LTC3853/ADP505x	ADM7151/LT3090/ LT308x/LT196x/LT176x	ADM6339/ADM13307/LTC2914

处理器/隔离接口/背光驱动器/音频编解码器/RF收发器/容性和阻性触摸屏

处理器	隔离接口	背光驱动器	音频编解码器	RF收发器	容性和阻性触摸屏
ADuCM350/ADuCM360/ ADuCM3029/ADuCM3027/ ADuCM4050/ ADSP-BF512F/ ADSP-BF527C	ADM2682E/ADM2484E/ ADM2491E	ADD5203/ADD5205/ ADD5211	ADAU1772/ADAU1781/ ADAU1761	ADF7241/ADF7242/ ADF7023/ADF7024	AD7873/AD7877/ AD7147A

器件	描述	优势
光学		
ADPD1080	光度测量前端；集成14位ADC和20位突发脉冲累加器，支持每个采样周期20位，配合灵活的发光二极管(LED)驱动器工作；灵活的采样频率范围：0.122 Hz至2700 Hz	低功耗多功能光度测量前端具有环境光抑制性能，无需光电二极管滤光器
ADPD105	光度测量前端；集成14位ADC和20位突发脉冲累加器，支持每个采样周期20位，配合灵活的发光二极管(LED)驱动器工作；灵活的采样频率范围：0.122 Hz至3820 Hz	低功耗多功能光度测量前端具有环境光抑制性能，无需光电二极管滤光器
ADPD2210	超低噪声、低功耗电流放大器；本底噪声：80 fA/√Hz(典型值)，电流增益：24	极低功耗提供较小光电二极管的系统灵敏度
ADPD2214	集成绿色带通滤波器的低噪声、高灵敏度光学传感器；超低噪声：90 fA/√Hz(典型值)；SNR近散粒噪声极限；带宽：75 kHz(典型值)	极低功耗，超高检测率光电检测器
ASSP		
ADuCM350	ADuCM350是一款完整的、纽扣电池供电的、高精片上计量仪，适合便携式设备应用，例如护理点诊断和用于监护生命体征的穿戴式设备；ADuCM350针对高精度电位测量、电流、电压和阻抗测量功能而设计	16位精密、低功耗片上计量仪，内置Cortex®-M3和连接能力
AD5933	AD5933是一款高精度的阻抗转换器系统解决方案，片上集成频率发生器与12位、1 MSPS ADC；频率发生器允许用已知的信号来激励外部复阻抗；外部阻抗的响应信号由片上ADC进行采样，然后由片上DSP进行DFT处理	可编程输出峰峰值激励电压、阻抗测量、内部温度传感器、相位测量
跨导放大器		
AD549	超低输入偏置电流运算放大器；输入偏置电流：60 fA(最大值)，失调电压：500 μV(最大值)，失调电压漂移：15 μV/°C(典型值)，输入电压噪声：4 μV p-p(典型值，0.1 Hz至10 Hz)	超低输入偏置电流；超低电流和电压噪声
ADA4530-1	飞安级输入偏置电流静电计放大器；输入偏置电流：±20 fA(最大值)，失调电压：50 μV，失调电压漂移：±0.13 μV/°C(最大值)，输入电压噪声：14 nV/√Hz(10 kHz)	超低输入偏置电流超低电流和电压噪声；超低失调电压和漂移
ADA4817	低噪声、1 GHz FastFET™运算放大器；-3 dB带宽(G = 1, RL = 100 Ω)：1050 MHz；低失真：-90 dBc(10 MHz)；输入偏置电流：2 pA(典型值)，输入电压噪声：4 nV/√Hz(100 kHz时)，输入电流噪声：2.5 fA/√Hz(100 kHz时)	适用于低输入电容、低噪声和低失调电压的宽带I/V转换
ADA4897/ ADA4896	低宽带噪声：1 nV/√Hz，2.8 pA/√Hz；低1/f噪声：2.4 nV/√Hz(10 Hz时)，80 mA输出电流，轨到轨输出	适用于低输入电容的宽带I/V转换
模拟前端		
ADA4350	FET输入AFE集成了FET输入放大器、开关网络和ADC驱动器；输入偏置电流：±0.25 pA，输入电压噪声：5 nV/√Hz(典型值，100 kHz、±5 V时)，关断漏电流：±0.5 pA(典型值)	适用于I/V转换，适用于化学分析仪
滤波器		
AD8625	AD8625是一款精密JFET输入放大器；它具有真正的单电源供电、低功耗和轨到轨输出等特性；当容性负载大于500 pF时，输出仍能保持稳定；电源电流低于630 μA/amplifier	精密、低功耗、单电源、JFET放大器
ADA4627-1	ADA4627-1/ADA4637-1是宽带宽精密放大器，具有低噪声和非常低的失调、漂移、偏置电流特性，采用±5 V至±15 V双电源供电	36 V、19 MHz、低噪声、低偏置电流、JFET运算放大器
驱动放大器		
AD8592	双通道运算放大器，具有±250 mA输出电流和省电关断模式带宽：3 MHz，低偏置电流：5 pA(典型值)	低功耗，低输入偏置电流 高输出电流
多路复用器		
ADGS1208	SPI接口，低C _{on} 和Q _{in} ，±15 V/+12 V，1.8 V逻辑控制，8:1多路复用；电荷注入：小于1 pC(整个信号范围内)，1 pF关断电容	超低导通电容(C _{on})和极低电荷注入(Q _{in})
ADG509F	ADG508F和ADG509F均为CMOS模拟多路复用器；ADG508F内置8个单通道，ADG509F内置4个差分通道；这些多路复用器均提供故障保护	8通道/4通道模拟多路复用器，具有故障保护功能

器件	描述	优势
数模转换器		
AD5693R	AD5693R/AD5692R/AD5691R/AD5693均属于 <i>nanoDAC+</i> ®系列, 分别是低功耗、单通道、16/14/12位缓冲电压输出DAC	小型、16位 <i>nanoDAC+</i> , $\pm 2(16\text{位})\text{LSB INL}$ 和 $2\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 基准电压源
AD5686R	AD5686R <i>nanoDAC+</i> 是一款四通道、16位、轨到轨、电压输出DAC; 该器件内置2.5 V、 $2\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 内部基准电压源(默认使能)和增益选择引脚, 满量程输出为2.5 V(增益 = 1)或5 V(增益 = 2)	四通道、16位 <i>nanoDAC+</i> , 内置 $2\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 片内基准电压源和SPI接口
LTC2620	LTC2600/LTC2610/LTC2620分别是八通道16/14/12位、2.5 V至5.5 V、轨到轨电压输出DAC	低功耗, 高速轨到轨输出驱动, 超低串扰
模数转换器		
AD4020	20位、1.8 MSPS、精密SAR差分ADC; SNR: 100.5 dB(典型值, 1 kHz), THD: -123 dB (典型值, 1 kHz)	低噪声、低功耗、高速度、信噪比极佳
LTC2387-18	18位15 MSPS SAR ADC, 95.7 dB SNR(典型值, $f_{\text{IN}} = 1\text{ MHz}$) 102 dB SFDR (typ) at $f_{\text{IN}} = 1\text{ MHz}$ 102 dB SFDR(典型值, $f_{\text{IN}} = 1\text{ MHz}$)	低噪声、高速度
AD7960	AD7960是一款18位、5 MSPS SAR ADC; 提供无与伦比的噪声性能和线性度; 集成内部转换时钟和内部基准电压缓冲	18位、5 MSPS、PULSAR®差分ADC
AD4003	AD4003/AD4007均为低噪声、低功耗、高速18位、2 MSPS/1 MSPS SAR ADC; SNR: 100.5 dB(典型值, 1 kHz), THD: -123 dB (典型值, 1 kHz)	低功耗、高信噪比、低失真
AD7176-2	AD7176-2是一款快速建立、高精度、高分辨率、多路复用、24位 Σ - Δ 型ADC。适用于低带宽输入信号, 具有介于5 SPS和250 kSPS之间的完全灵活的ODR(输出数据速率)	24位、250 kSPS Σ - Δ 型ADC, 建立时间 $20\ \mu\text{s}$
处理器		
ADuCM3029	集成电源管理和256 kB嵌入式闪存的超低功耗ARM® Cortex-M3 MCU 一个提供时钟、复位功能的模拟子系统系统和ADC子系统	一款集成电源管理的超低功耗微控制器系统, 可用于处理、控制和连接
ADuCM360	ADuCM360是完全集成的3.9 kSPS、24位数据采集系统, 在单芯片上集成双核高性能多通道 Σ - Δ 型模数转换器(ADC)、32位ARM Cortex-M3处理器和Flash®/EE存储器	低功耗精密模拟微控制器, ARM Cortex-M3, 集成双通道 Σ - Δ 型ADC
ADSP-BF512F	ADSP-BF512F是Blackfin®处理器系列的低成本入门级处理器; 在性能、外设集成和价格三者之间达到最佳平衡, 适用于便携式测试设备、嵌入式调制解调器、生物识别、消费音频等多数成本敏感型应用	一款性能与成本取得最佳平衡的数字信号处理器, 搭载丰富的外设, 如ADC、PWM、CAN、SPI等
光驱动器		
ADP8866	ADP8866结合了可编程背光LED电荷泵驱动器和自动闪烁功能; 9个LED驱动器可以独立编程, 电流最高可达25 mA; 电流水平、渐变时间和闪烁速率可以一次编程并在一个环路上自主执行	电荷泵驱动9通道LED驱动器, 带自动LED光照效果
ADP8140	ADP8140可提供最多4个LED驱动器的高电流控制能力; 每个驱动器的最大吸电流能力为500 mA; 采用一个外部电阻可针对全部4个驱动器对灌电流进行设置	具有自适应功率控制功能的4通道高电流LED驱动器
LT3476	高电流四通道输出LED驱动器; V_{IN} 范围: 2.8 V至16 V, 调光比高达5000:1, 频率调整引脚: 200 kHz至2 MHz, 高效率转换 = 高达96%	开路LED保护, 高效率转换
数字温度传感器		
ADT7420	数字 $^\circ\text{C}$ 温度传感器, 精度为 $\pm 0.25^\circ\text{C}$, 工作范围为 -20°C 至 105°C , 16位分辨率(0.0078°C), ADT7320为SPI接口版本	无需校准, 过温/欠温中断
CDC		
AD7745	AD7745/AD7746均为高分辨率、 Σ - Δ 型电容数字转换器(CDC); 要测量的电容可直接连接到器件输入端; 该芯片还具有高分辨率(24位无失码、最高21位有效分辨率)、高线性度($\pm 0.01\%$)和高精度($\pm 4\text{ fF}$ 工厂校准)等固有特性	24位、单通道电容数字转换器

器件	描述	优势
隔离接口		
ADM2682E	16 Mbps、5 kV rms信号和电源隔离RS-485收发器，提供±15 kV ESD保护	适于医疗仪器仪表的5 kV隔离应用
音频编解码器		
ADAU1781	SigmaDSP®低噪声立体声音频编解码器；可编程SigmaDSP内核，用于音频处理、24位立体声音频ADC和DAC、400 mW扬声器放大器	低噪声DAC和ADC支持8 kHz至96 kHz的采样速率
RF收发器		
ADF7241	低功耗IEEE 802.15.4零中频2.4 GHz收发器；低功耗IEEE 802.15.4零中频2.4 GHz收发器	高集成度、低功耗、高性能
基准电压源		
ADR4540	ADR4520/ADR4525/ADR4530/ADR4533/ADR4540/ADR4550器件均为高精度、低功耗、低噪声基准电压源，最大初始误差为±0.02%，最大温度系数(TCV _{OUT})：2 ppm/°C	高精度、低功率、低噪声
LTC6655	低漂移精密基准电压源；低噪声：0.25ppm p-p(0.1 Hz至10 Hz)；低漂移：2 ppm/°C(最大值)，高精度：±0.025%(最大值)	高精度、低漂移、低噪声
电源模块		
LTM4622A	超薄型双通道2 A或单通道4 A降压型dc至dc μModule®稳压器；输入电压范围：3.6 V至20 V，输出电压为1.5 V至12 V	小型超薄、宽输入范围、快速瞬态响应、稳定
LTM4631	超薄型双通道10 A或单通道20 A dc至dc μModule稳压器；输入电压范围：4.5 V至15 V，输出电压范围：0.6 V至1.8 V	高输出电流、小尺寸、稳定
LTM4643	超薄型四通道μModule稳压器，提供可配置3 A输出阵列，输入电压范围：4 V至20 V，输出电压为0.6 V至3.3 V	小尺寸、稳定、高效率
开关稳压器		
LT8609S	42 V、2 A/3 A峰值同步降压稳压器，2.5 μA 静态电流，输入电压范围：3.0 V至42 V，1 A电流、12 V _{IN} 至5 V _{OUT} 时效率>93%，输出纹波量<10 mV p-p	在任何PCB上的EMI/EMC辐射超低，低噪声、高效率
LTC3853	三路输出多相同步降压型控制器；高效率：高达92%，V _{IN} 范围：4.5 V至24 V	低噪声、高效率
LTC7149	60 V、4 A同步降压稳压器，用于反相输出；V _{IN} 范围：3.4 V至60 V，V _{OUT} 范围：0 V至-28 V，采用12 V _{IN} 和-5 V _{OUT} 时效率达92%	低噪声、高效率、负输出
线性稳压器		
LT3083	可调3 A单电阻低压差稳压器；输入电压范围：1.2 V至23 V，低压差：310 mV，输出电压可调至0 V，低输出噪声：40 μV rms(10 Hz至100 kHz)	低压差，低噪声
LT3090	集成可编程限流的-36 V、600 mA负线性稳压器；低压差：300 mV，低输出噪声：18 μV rms(10 Hz至100 kHz)，输入电压范围：-1.5 V至-36 V，轨到轨输出电压范围：0 V至-32 V	低噪声，低压差，轨到轨负输出
LT1963A	1.5 A低噪声快速瞬态响应LDO稳压器；电压差：340 mV，低噪声：40 μV rms(10 Hz至100 kHz)，可调输出范围：1.21 V至20 V	低噪声、低电压差
电源监控器		
ADM6339	四电压微处理器监控电路可监控：-5.0V、+1.8V、+2.5V、+3.0V、+3.3 V和+5.0V电源电压；提供±5%和±10%两种容差水平。该器件还提供一至三个可调电压阈值选项：+1.23 V、+0.62 V和-0.5 V	四电压微处理器监控电路
LTC2914	四路UV/OV正/负电压监控器，可调UV和OV跳变值，保证阈值精度：±1.5%，输入毛刺抑制，可监控多达两个负电压	四路可调电压监控电路

设计资源

实验室电路

- ▶ 集成低功耗输入驱动器和基准电压源的16位6 MSPS SAR ADC系统, 针对多路复用应用优化(CN-0307)—
www.analog.com/cn/cn-0307
- ▶ 扩展电容数字转换器AD7745/AD7746的容性输入范围(CN-0129)—www.analog.com/cn/cn-0129
- ▶ 使用电化学传感器的单电源、低功耗有毒气体探测器(CN-0234)—www.analog.com/cn/cn-0234
- ▶ 带可编程增益跨阻放大器和同步检波器的双通道色度计(CN-0312)—www.analog.com/cn/cn-0312
- ▶ 用12位阻抗转换器实现高精度阻抗测量(CN-0217)—
www.analog.com/cn/cn-0217
- ▶ 面向工业应用的精密24位、250 kSPS单电源 Σ - Δ 型ADC系统(CN-0310)—www.analog.com/cn/cn-0310
- ▶ 16位、1.33 MSPS、16通道数据采集系统(CN-0260)—
www.analog.com/cn/cn-0260

应用笔记/文章/参考设计

- ▶ ADA4530-1飞安级输入偏置电流测量(AN-1373)—
www.analog.com/cn/an-1373
- ▶ 采用ADuCM350的电流/恒电位仪测量(AN-1281)—
www.analog.com/cn/an-1281
- ▶ High Speed Converters: 内涵、原因和原理概述(MS-2629)—
www.analog.com/cn/ms-2629

设计工具/论坛

- ▶ 模数转换器
 - Visual Analog™ 软件—www.analog.com/cn/visualanalog
 - SPIController: ADC SPI接口软件—
www.analog.com/cn/spicontroller
 - Virtual Eval工具—BETA数据转换器工具—
www.analog.com/cn/virtualeval
- ▶ 数字信号处理器
 - 软件开发套件(SDK)—
www.analog.com/cn/software_development_kit_downloads
- ▶ 放大器
 - 模拟光电二极管向导: 光电二极管电路设计向导帮助—
www.analog.com/cn/photodiode
 - 模拟滤波器向导: 滤波器电路设计向导帮助—
www.analog.com/cn/filterwizard
 - DiffAmpCalc™: 差分放大器计算器—
www.analog.com/cn/diffampcalc
- ▶ 电路和电源设计仿真
 - LTspice®: 电路设计仿真工具—
www.analog.com/cn/ltspace
 - ADIsimPower™: 稳压器设计工具—
www.analog.com/cn/ADIsimPower

欲查看其他医学资源、工具和产品信息, 请访问: www.analog.com/cn/healthcare

如需申请样片, 请访问:

www.analog.com/cn/content/samples_purchase/fca.html

中国技术支持中心

4006-100-006

模拟与其他线性产品

china.support@analog.com

嵌入式处理与DSP产品

processor.china@analog.com

免费样片申请

www.analog.com/cn/sample

在线购买

www.analog.com/cn/BOL

ADI在线技术论坛

ezchina.analog.com

网址

www.analog.com/cn/CIC



关注ADI官方微信

全球总部

One Technology Way
P.O. Box 9106, Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Tel: (1 781) 329 4700
Fax: (1 781) 461 3113

大中华区总部

上海市浦东新区张江高科技园区
祖冲之路2290号展想广场5楼
邮编: 201203
电话: (86 21) 2320 8000
传真: (86 21) 2320 8222

深圳分公司

深圳市福田中心区
益田路与福华三路交汇处
深圳国际商会中心
4205-4210室
邮编: 518048
电话: (86 755) 8202 3200
传真: (86 755) 8202 3222

北京分公司

北京市海淀区
西小口路66号
中关村东升科技园
B-6号楼A座一层
邮编: 100191
电话: (86 10) 5987 1000
传真: (86 10) 6298 3574

武汉分公司

湖北省武汉市东湖高新区
珞瑜路889号光谷国际广场
写字楼B座2403-2405室
邮编: 430073
电话: (86 27) 8715 9968
传真: (86 27) 8715 9931

©2018 Analog Devices, Inc. All rights reserved. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners. Ahead of What's Possible is a trademark of Analog Devices. BR20704sc-0-8/18

analog.com/cn

 **ANALOG
DEVICES**
超越一切可能™