

# ADI双光束分光光度计解决方案

## 应用简介

分光光度计是一种能够测量光源波长与强度之间关系的光度计。分光光度计通常用于测量溶液、透明或不透明固体或者气体的透射率或反射率。分光光度计的使用范围横跨各种科研领域，如物理、材料科学、化学、生物化学和分子生物学。它们广泛应用于很多工业领域，包括半导体、激光和光学制造、印刷和法医检查，以及研究化学物质的实验室。

最常见的分光光度计用于紫外和可见(UV/VIS)光谱区，其中一些仪器还能在近红外区内工作。本文举例介绍一款采用简化光学系统的通用分光光度计，其信号链亦可作为UV/VIS和其他分光光度计的参考。

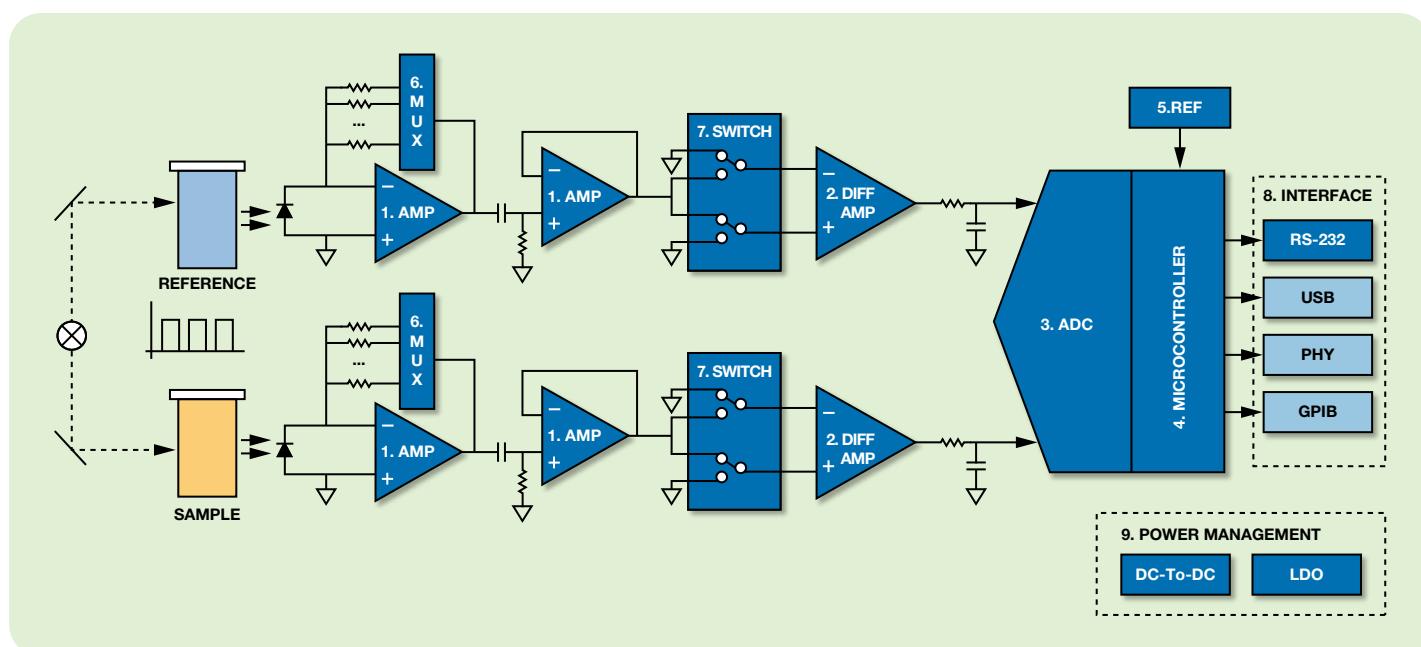
## 稳定性

在分光光度计的设计中，随时间和温度的漂移是非常重要的考虑因素。为了实现这一目标，需要低漂移的精确信号链，这正是ADI公司的长处。除元件外，双光束架构同样也是重要的因素。

## ADI公司解决方案

### 系统框图

1. 下面是通用分光光度计的系统框图，其中包括简化光学系统、样本室和参比室、双通道信号调理电路、微控制器(集成ADC)、通信接口和电源管理。



注：以上信号链代表分光光度计的系统框图。模块的技术要求可变化，下面列出的产品代表满足部分要求的ADI解决方案。

1.放大器	2.差动放大器	3.模数转换器	4.微控制器	5.基准电压源	6.多路复用器	7.开关	8.接口	9.电源管理
AD8615/ AD8605/ AD8626	AD8271/ AD8278	AD7798/ AD7799	ADuCM361/ ADuC7061	ADR4525/ ADR3425/ ADR291	ADG704/ ADG708/ ADG1609	ADG733/ ADG1636	ADM3251E	ADP2441/ ADP2370/ ADP160/ ADP7102/ ADP7182

## 工作原理

简化光学系统提供调制光，该光穿过参比室和样本室。光电二极管等光传感器将参比通道和样本通道内的光束能量转换为电流。后续信号链将电流转换为电压，然后将信号解调为直流电压。最终，信号传入Σ-Δ型ADC；ADC既可单独存在，也可与微控制器集成。ADC获取参比通道和样本通道的电压幅度，其比值与样本数量有关。

与单光束系统相比，双光束系统有助于在灯光波动情况下获得稳定的结果，并且可以简化操作。调制光法有助于避免环境光的影响和其他与调制时钟相位不一致的噪声源的影响。

## 主要产品

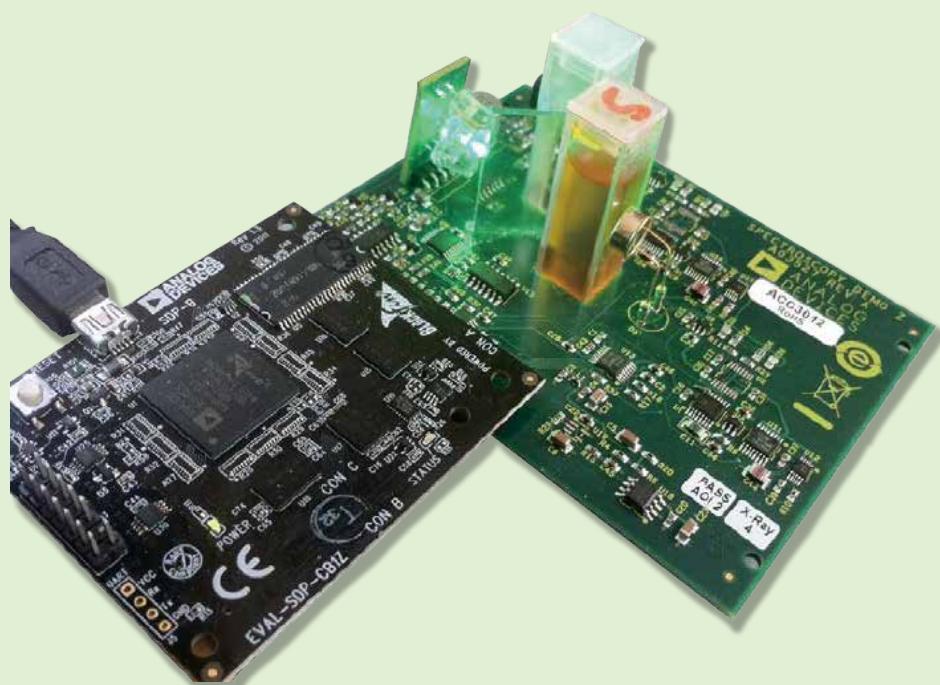
产品型号	说明	优势
<b>运算放大器</b>		
AD8615	1 pA(最大值, 25°C时), 低失调电压: 80 μV(典型值), 24 MHz带宽, 12 V/μs压摆率, 低噪声 8 nV/√Hz, 5 V电源, 轨到轨输入/输出	低偏置电流(室温)、高速、低噪声、低失调运算放大器
AD8605	1 pA(最大值, 25°C时), 低失调电压: 65 μV(最大值), 10 MHz带宽, 低噪声 8 nV/√Hz, 轨到轨输入/输出	低偏置电流(室温)、高速、低噪声、低失调运算放大器
AD8626	0.25 pA偏置电流(典型值, 室温), 小于2 pA偏置电流(典型值, 50°C), 低失调漂移2 μV/°C, 最高±13 V电源, 高带宽5 MHz, 轨到轨输出	较宽的电源范围, 低偏置电流(0°C至50°C), 低失调漂移
<b>差动放大器</b>		
AD8271	增益 = ½、1, 2, 增益漂移10 ppm/°C, 15 MHz和30 V/μs压摆率	低增益漂移和高速, 适用于驱动ADC
AD8278	低功耗100 μA, G = ½或2, 带宽1 MHz	低功耗, 带宽充足
<b>ADC</b>		
AD7798	380 μA静态电流, 3通道、16位峰峰值分辨率、最高470 Hz输出更新速率	低功耗、高集成度Σ-Δ型ADC, 高分辨率和高精度
AD7799	380 μA静态电流, 3通道、24位Σ-Δ型ADC, 最高470 Hz输出更新速率	低功耗、高集成度Σ-Δ型ADC, 高分辨率和高精度
<b>微控制器</b>		
ADuCM361	精密模拟微控制器, ARM Cortex™-M3 32位处理器, 6个差分通道, 单通道24位ADC, 单通道12位DAC, 功耗1.0 mA, 290 μA/MHz, 19引脚GPIO, 128 kB Flash/EE存储器, 8 kB SRAM。小型封装, 低漂移内部基准电压源(5 ppm典型值), 集成可编程电源源。	低功耗、高精度24位Σ-Δ型ADC, 4 mA至20 mA环路应用, 小型封装
ADuC7061	基于10 MHz ARM7的精密模拟微控制器, 高精度双通道Σ-Δ型ADC前端, 24位分辨率、16位ENOB、低于100 Hz输出速率; 存储器包括32 kB Flash和4 kB SRAM; 其它重要特性包括低于3 mA的工作电流(MCU内核工作在1 MHz), 适用于4 mA至20 mA环路应用, 12位DAC, 5 mm×5 mm 32引脚LFCSP小型封装。	低功耗、低成本24位Σ-Δ型ADC, 4 mA至20 mA环路应用, 小型封装
<b>基准电压源</b>		
ADR4525	2.5 V基准电压源, 极低漂移: 2 ppm/°C(最大值), 低噪声: 1.25 μV pp(0.1 Hz至10 Hz), 长期稳定性: 25 ppm/√1000hr, 迟滞: 50 ppm	低漂移、超稳定、低噪声基准电压源, 低迟滞, ADR45xx系列还提供许多其它输出电压选项
ADR3425	2.5 V基准电压源, 低漂移8 ppm/°C(最大值), 长期稳定性30 ppm/√1000hr小时, 100 μA最大静态电流, 小型SOT23-6封装	低漂移、稳定, ADR34xx系列还提供许多其它输出电压选项
ADR291	2.5 V基准电压源, 12 μA静态电流	低功耗, 非常好的漂移和稳定性

## 主要产品(续)

产品型号	说明	优势
<b>MUX</b>		
ADG704	4通道多路复用器, 低导通电阻2.5 ohm(典型值), 低漏电流10 pA(典型值), 低功耗1 $\mu$ A	低漏电流和低导通电阻有助于构建高精度系统
ADG708	8通道多路复用器, 低导通电阻3 ohm(典型值), 低漏电流10 pA(典型值), 低功耗1 $\mu$ A	低漏电流和低导通电阻有助于构建高精度系统
ADG1609	4通道多路复用器, $\pm 8$ V电源, 低导通电阻4.5 ohm(典型值), 低漏电流20 pA(典型值), 低功耗1 $\mu$ A	宽电源范围、低漏电流和低导通电阻有助于构建高精度系统
<b>开关</b>		
ADG733	双通道SPDT开关, 低导通电阻2.5 ohm(典型值), 低漏电流10 pA(典型值), 低功耗1 $\mu$ A	低漏电流和低导通电阻有助于构建高精度系统
ADG1636	双通道SPDT开关, $\pm 8$ V电源, 低导通电阻2.5 ohm(典型值), 低漏电流10 pA(典型值), 低功耗1 $\mu$ A	宽电源范围、低漏电流和低导通电阻有助于构建高精度系统
<b>接口</b>		
ADM3251E	隔离式RS-232收发器, 460 Kbps数据速率, 5 V或3.3 V工作电压, 15 kV ESD保护, 2.5 kV隔离	高集成度隔离式RS-232收发器
<b>电源管理</b>		
ADP2441	4.5 V至36 V输入降压调节器, 1 A输出电流, 高效率(大于90%), 可调开关频率: 300 KHz至1 MHz, 限流保护, 外部软启动, 热关断	3 mm $\times$ 3 mm小型LFCSP封装, 高效率
ADP2370	3.0 V至15 V输入降压调节器, 800 mA输出电流, 1.2 MHz或600K PWM频率, 低静态电流14 $\mu$ A, 效率高于90%, 电流模式控制架构	小型3 mm $\times$ 3 mm LFCSP封装, 只需极少的外围元件, 小尺寸解决方案
ADP160	2.2 V至5.5 V输入LDO, 150 mA最大输出电流, 超低静态电流: 10 $\mu$ A(输出为10 mA时), 多达15个固定输出电压选项: 1.2 V至4.2 V	低功耗, 集成输出放电电阻, 小型封装只需2个1 $\mu$ F外部电容
ADP7102	20 V输入LDO, 300 mA输出电流, 低噪声15 $\mu$ V rms, 7个固定输出电压版本和可调版本	高输入电压、低噪声LDO
ADP7182	-28 V输入LDO, 200 mA输出电流, 低噪声: 18 $\mu$ V rms	高输入电压、低噪声负LDO

## 演示系统

下图为双通道色度计演示系统。详细信息请点击设计资源中的参考电路链接。



## 设计资源

### 参考电路 Circuits from the Lab™

- 带可编程增益跨阻放大器和同步检波器的双通道色度计 (CN0312)—[www.analog.com/zh/CN0312](http://www.analog.com/zh/CN0312)

### 应用笔记/文章

- 可编程增益跨阻放大器使光谱系统的动态范围达到最大—[www.analog.com/library/analogDialogue/china/archives/47-05/pgtia.html](http://www.analog.com/library/analogDialogue/china/archives/47-05/pgtia.html)

### 设计工具/论坛

- ADuCM361设计工具—[ftp://ftp.analog.com/pub/MicroConverter](http://ftp.analog.com/pub/MicroConverter)
- 模拟光电二极管向导—[www.analog.com/zh/PhotodiodeWizard](http://www.analog.com/zh/PhotodiodeWizard)
- ADIsimPower™: ADI公司稳压器设计工具—[www.analog.com/adisimpower](http://www.analog.com/adisimpower)
- ADIsimOpAmp™: ADI公司运算放大器设计工具—[www.analog.com/adisimopamp](http://www.analog.com/adisimopamp)
- ADI中文技术论坛: 在线技术支持社区—[ezchina.analog.com](http://ezchina.analog.com)

欲查看有关气体探测器的其他资源、工具和产品信息,

请访问: [www.analog.com/zh/instrumentation](http://www.analog.com/zh/instrumentation)

## 亚洲技术支持中心 4006-100-006

模拟与其他线性产品 [china.support@analog.com](mailto:china.support@analog.com)  
嵌入式处理与DSP产品 [processor.china@analog.com](mailto:processor.china@analog.com)  
免费样片申请 [www.analog.com/zh/sample](http://www.analog.com/zh/sample)  
ADI在线技术论坛 [ezchina.analog.com](http://ezchina.analog.com)  
网址 [www.analog.com/zh/CIC](http://www.analog.com/zh/CIC)

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

亚太区总部  
上海市黄浦区湖滨路 222 号  
企业天地大厦 22 层  
邮编: 200021  
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  
上地东路 5-2 号  
京蒙高科大厦 5 层  
邮编: 100085  
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

亚洲技术支持中心  
免费热线电话: 4006 100 006  
电子邮箱:  
[china.support@analog.com](mailto:china.support@analog.com)  
技术专栏:  
[www.analog.com/zh/CIC](http://www.analog.com/zh/CIC)  
样品申请:  
[www.analog.com/zh/sample](http://www.analog.com/zh/sample)  
在线技术论坛:  
[ezchina.analog.com](http://ezchina.analog.com)