

# ADI 公司超声无损检测解决方案

## 应用简介

无损检测(NDT)是科学研究和工业领域使用的分析技术，类型广泛，用以在不损害或永久改变材料、组件、系统的前提下评估其属性。这是一种非常有用的技术，可以节省金钱和时间，因此广泛用于机械工程、电气工程和土木工程等许多领域的产品评估、故障排除和研究。常用无损检测方法包括：超声测试、磁粉检查、液体渗透测试、射线成像、远距离目视检查和涡流测试。本文将重点介绍超声测试设备，它是无损检测最受欢迎的仪器，也可用于测量厚度。

## 系统设计考虑和主要挑战

以前，实现超声成像系统需要大量高性能发射机和接收机，由此产生的是庞大且昂贵的系统。最近，集成技术的进步使得系统设计人员能够采用尺寸更小、成本更低、更便携的成像解决方案，现场使用也简单得多。进一步发展的挑战是继续推动这些解决方案的集成，同时提高其性能和诊断能力，如下所示。

- 提高集成度以缩小便携仪器的尺寸并降低功耗，从而延长电池寿命并简化现场使用。
- 随着设备向小型化发展，尤其是以提升图像质量为目标时，散热问题变得很重要。
- 为提高信号穿透率以及进行谐波成像，需要较高的发射电压。声功率随着发射电压的提高而提高。

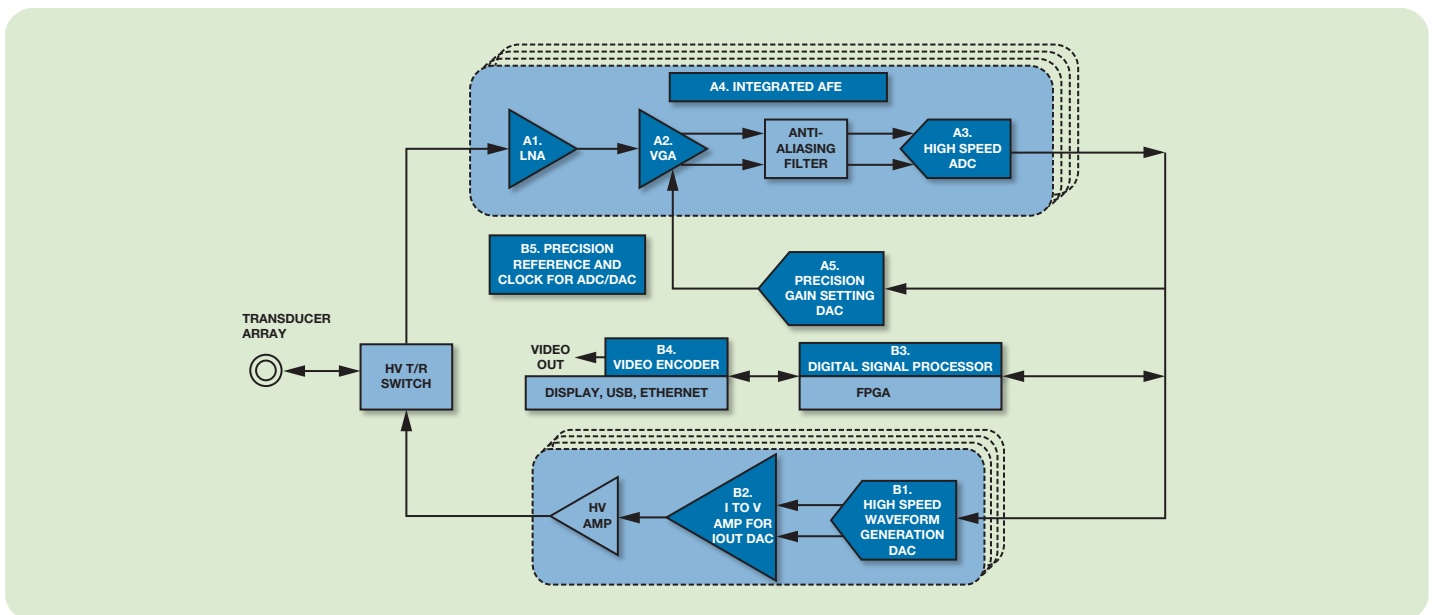
## ADI公司解决方案

### ADI解决方案的价值主张

- 一站式供应商，提供信号处理和电源转换所需的最齐全产品组合，如放大器、转换器、稳压器和数字信号处理器等。
- 丰富的设计资源，包括易于使用的仿真工具(ADIsimPower™、ADIsimADC™、DiffAmpCalc™、ADIsimCLK™)、实验室电路(Circuits from the Lab™)、ADI中文技术论坛、技术文章、完全填充的评估板等。
- ADI产品的兼容性支持在多个平台之间移植设计，例如，引脚兼容的高速ADC和DAC提供多种不同的采样速率和分辨率。

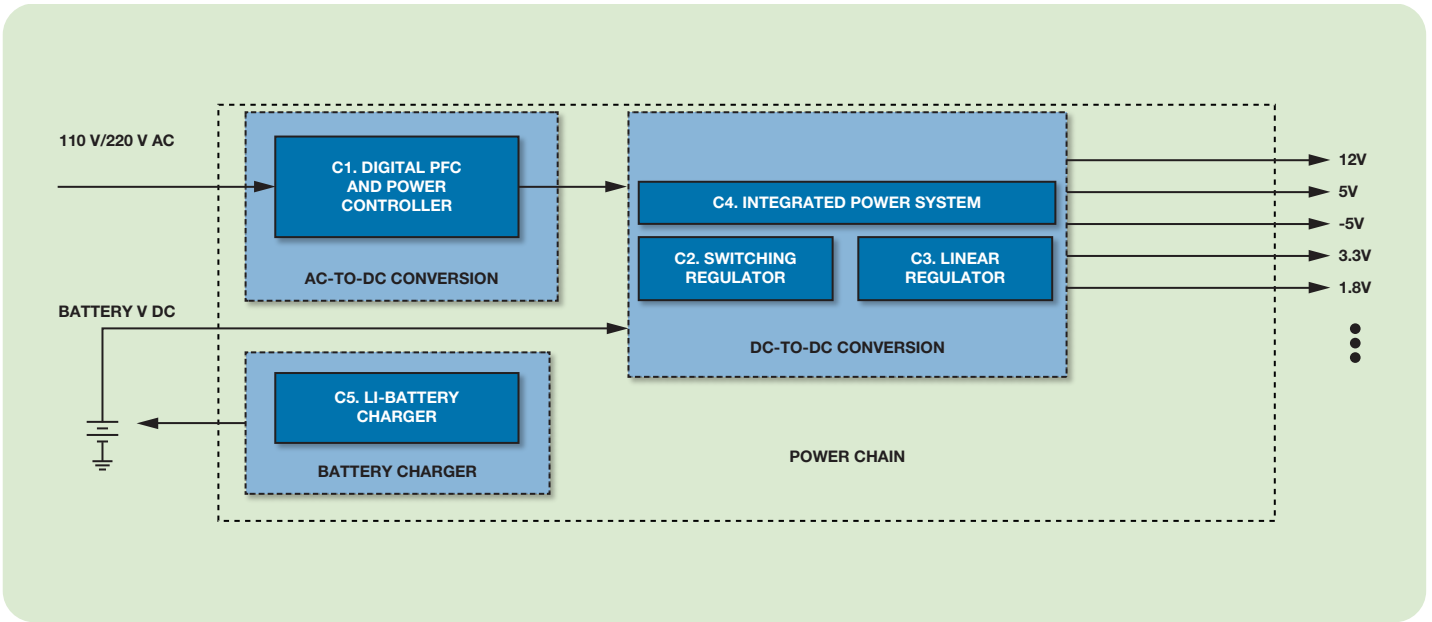
## 系统框图

下图是超声无损检测设备的主信号处理链。



A1. LNA (低噪声放大器)	A2.VGA (可变增益放大器)	A3.高速ADC	A4.集成AFE	A5.精密增益设置DAC
ADA4897-1/ADA4897-2/ ADA4898-1/ADA4898-2/ ADA4895-2/ADA4896-2/ ADA4899-1	AD8334/ AD8332/ AD8331	AD9257/ AD9637/ AD9222	AD9272/AD9273/AD9276/ AD9277/AD9278/AD9279/ AD9670/AD9671	AD5684R/ AD5685R/ AD5694R/ AD5695R
B1.高速波形发生DAC	B2.用于电流输出DAC的电流 转电压放大器	B3.数字信号处理器	B4.视频编码器	B5.用于ADC/DAC的精密基准 电压源和时钟
AD9704/AD9705/ AD9706/AD9707/ AD9106	ADA4898-1/ADA4898-2/ ADA4927-1/ADA4927-2/ ADA4937-1/ADA4937-2	ADSP-BF522/ADSP-BF524/ ADSP-BF526/ADSP-BF606/ ADSP-BF607	ADV7390/ADV7391/ ADV7392/ADV7393	ADR3420/ ADR4525/ AD9515

下图是超声无损检测设备的典型电源链，它既可以由电池供电，也可使用交流电。



C1.数字PFC和电源控制器	C2.开关稳压器	C3.线性稳压器	C4.集成电源系统	C5.锂离子电池充电器
ADP1046/ ADP1047/ ADP1851	ADP2384/ ADP2386/ ADP2441	ADP7104/ ADP7102	ADP5040/ ADP5041	ADP5061/ ADP5065

注：以上信号链代表超声无损检测设备设计。模块的技术要求可变化，但下表列出的产品代表满足部分要求的ADI解决方案。

## 主要产品简介

产品型号	描述	优势
ADA4896-2/ ADA4897-1/ ADA4897-2	双通道/单通道/双通道，低宽带噪声：1 nV/√Hz和2.8 pA/√Hz；低1/f噪声：2.4 nV/√Hz @ 10 Hz，80 mA输出电流；轨到轨输出(ADA4897-1和ADA4897-2具有额外的禁用引脚)	适合超声CW路径I/V、求和及ADC驱动器应用
AD8331/ AD8332/ AD8334	单通道/双通道/四通道，超低噪声48 dB VGA，具有前置放大器和可编程输入阻抗R <sub>IN</sub> ，V <sub>n</sub> RTI= 0.74 nV/√Hz，I <sub>n</sub> RTI= 2.5 pA/√Hz，带宽=100 MHz	精确线性dB、出色的增益匹配和带宽一致性，适合超声应用
AD9257	8通道、14位、65 MSPS串行LVDS ADC与12位版本AD9637引脚兼容与8通道系列AD9252/AD9222引脚相似	小尺寸封装；可灵活选择引脚兼容系列产品
AD9106	4通道、12位、175 MSPS DAC，集成4096 x 12片上模式存储器，用于复杂波形生成，具有一个输出直接数字频率合成器(DDS)和SPI接口，用于配置和加载波形数据	适合超声线性发射信号波形生成，以及发射波束生成器。小尺寸，低功耗
AD9706	12位电流输出DAC，更新速率：175 MSPS。与8/10/14位版本AD9704/AD9705/AD9707引脚兼容	小尺寸封装；可灵活选择引脚兼容系列产品
ADP2384/ ADP2386	20 V V <sub>IN</sub> 范围、4A/6A、超高效率、完全集成的同步开关稳压器	低功耗、高集成度

## 主要产品简介 (续)

产品型号	描述	优势
ADP7102/ ADP7104	20 V V <sub>IN</sub> 范围、超低噪声、300 mA和500 mA LDO固定电压输出下的15 uV rms低噪声性能、10 kHz时的60 dB高PSRR、反向电流保护、3.3 V至20 V宽范围电压输入	改善噪声敏感负载的性能
ADP5041	电源管理单元(PMU)、一个1.2A降压稳压器、两个300 mA LDO、电源监控器、看门狗、手动复位	高集成度简化设计并降低BOM成本
ADSP-BF522/ ADSP-BF524/ ADSP-BF526	数字信号处理器(Blackfin®)、400 MHz定点DSP, 灵活的USB 2.0 OTG和10/100以太网MAC外设选项	超低待机功耗、领先的性价比(MIPS/\$)
ADSP-BF606/ ADSP-BF607	双核数字信号处理器(Blackfin)、800 MHz/1 GHz DSP性能, 灵活的USB 2.0 OTG和10/100以太网MAC外设选项	高性能、大容量内部存储器、高集成度、低功耗
ADV7390/ ADV7391/ ADV7392/ ADV7393	ADV7390/ADV7391/ADV7392/ADV7393为单芯片高速视频编码器系列。三个2.7 V/3.3 V 10位视频DAC支持标清(SD)或高清(HD)视频格式的复合(CVBS)、S视频(Y/C)或分量(YPrPb/RGB)模拟输出。	低功耗, 适合超声成像显示器
AD9272/ AD9273/ AD9276/ AD9277/ AD9278/ AD9279	具有42 dB VGA的8通道LNA, 具有8 MHz至18 MHz LPF和HPF的AAF, 以及12位、10 MSPS至80 MSPS的ADC	集成式小尺寸、易于使用的模拟前端芯片, 提供成本、噪声和电源选项
AD9670/ AD9671	具有45 dB VGA的8通道LNA, 具有8 MHz至18 MHz或13.5 MHz至30 MHz LPF及HPF的AAF, 以及14位、10 MSPS至125 MSPS的ADC。 每通道130 mW @ 40 MSPS	AD9670:低成本、低噪声、高分辨率、小尺寸、降低波束形成器和处理器的FPGA I/O与运算速度。 AD9671: 四个可配置5 Gbps串行JESD204B CML数据线路提供接口, 用于进一步数据处理。减少FPGA I/O和器件的数量

## 设计资源

### Circuits from the Lab实验室电路

- 利用开关稳压器PMU ADP5020为八通道超声ADC/LNA/VGA/AAF AD9272供电以提高效率 (CN0135)  
[www.analog.com/zh/CN0135](http://www.analog.com/zh/CN0135)
- 利用同步降压DC-DC稳压器ADP2114为双通道、16位、125 MSPS模数转换器AD9268供电以提高效率 (CN0137)  
[www.analog.com/zh/CN0137](http://www.analog.com/zh/CN0137)
- 高频可变增益放大器将10位、65 MSPS ADC的动态范围扩展到100 dB以上 (CN0096)  
[www.analog.com/zh/CN0096](http://www.analog.com/zh/CN0096)

### 应用笔记/文章

- 利用开关稳压器ADP2300和ADP2301设计反相降压转换器(AN-1083)  
[www.analog.com/zh/AN-1083](http://www.analog.com/zh/AN-1083)
- 高速印刷电路板布局实用指南,《模拟对话》第39卷  
[www.analog.com/39-09/layout](http://www.analog.com/39-09/layout)
- 高速差分ADC驱动器使用规则,《模拟对话》第43卷  
[www.analog.com/zh/43-05/adc\\_drivers](http://www.analog.com/zh/43-05/adc_drivers)
- 影响超声系统前端器件选择的考量因素,《模拟对话》第36卷  
[www.analog.com/36-03/ultrasound](http://www.analog.com/36-03/ultrasound)

## 设计工具/论坛

- ADIsimADC™: ADI公司的高速ADC评估工具。ADIsimADC有三种使用方法。如果只是想选择产品, 可以使用基于Web的应用程序在线分析ADC的性能。ADC Analyzer™是一款下载工具, 能够运行行为模型并配置评估板。VisualAnalog™进一步扩展了上述概念, 允许设计人员定制输入信号和数据分析方法。  
[www.analog.com/zh/ADIsimADC](http://www.analog.com/zh/ADIsimADC)
- DiffAmpCalc™: ADI公司的差分放大器计算工具  
[www.analog.com/zh/DiffAmpCalc](http://www.analog.com/zh/DiffAmpCalc)
- ADIsimCLK™: ADI公司用于预测ADI时钟产品相位噪声和抖动的工具  
[www.analog.com/zh/ADIsimCLK](http://www.analog.com/zh/ADIsimCLK)
- ADIsimPower™: ADI公司许多可下载Excel数据表的集合, 可以根据您的设计目标产生完整的电源设计  
[www.analog.com/ADIsimPower](http://www.analog.com/ADIsimPower)
- ADI中文技术论坛: ADI公司的中文在线技术支持社区  
[www.analog.com/zh/forum](http://www.analog.com/zh/forum)

欲查看其它无损检测资源、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	<a href="mailto:china.support@analog.com">china.support@analog.com</a>
嵌入式处理与DSP产品	<a href="mailto:processor.china@analog.com">processor.china@analog.com</a>
免费样片申请	<a href="http://www.analog.com/zh/sample">www.analog.com/zh/sample</a>
ADI在线技术论坛	<a href="http://www.analog.com/zh/forum">www.analog.com/zh/forum</a>
网址	<a href="http://www.analog.com/zh/CIC">www.analog.com/zh/CIC</a>

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:  
[www.analog.com/zh/forum](http://www.analog.com/zh/forum)