



过程控制系统

参考设计与系统应用

李可，高级应用工程师



▶ 专有信息说明，免责与免除担保

ADI演示文稿是ADI公司的财产。ADI演示文稿以及ADI提供或在此处使用的软件、文本、图片、设计元素、音频和所有其他资料（简称“ADI信息”）的所有版权、商标和其他知识产权和所有权均属ADI公司及其许可人所有。事先未经ADI书面许可，不得以任何方式、通过任何形式或媒介复制、出版、改编、修改、展示、分发或销售ADI信息。ADI信息和ADI演示文稿均按“原样”提供。尽管ADI希望ADI信息和ADI演示文稿准确无误，但ADI不对ADI演示文稿和ADI信息作任何担保，包括但不限于关于准确性和完整性的担保。排字错误和其他失误都可能存在。ADI不保证ADI信息和ADI演示文稿能满足您的要求、准确、不会中断或不存在错误。ADI不对适销性、特定用途实用性或不侵犯任何第三方知识产权作任何明示或暗示的担保。对于因您使用ADI信息和ADI演示文稿而引起的或与其相关的任何损害或损失，包括但不限于数据丢失或损坏、电脑病毒、错误、遗漏、中断、缺陷或其他故障，无论此等责任属于侵权、合同或其他，ADI均不承担任何责任。使用其中提到的任何第三方参考软件须遵循与此等第三方签订的适用许可协议（若有）。

©2013 Analog Devices, Inc. 保留所有权利

▶ 现场仪器仪表

- 简介
- 2线/4线式系统—环路供电与非环路供电
- 通信

▶ PLC/DCS系统

- 简介
- 模拟输入模块
- 模拟输出模块

▶ 演示升级

- Circuits from the Lab®参考电路

简介



工艺



检测



现场
仪器仪表

控制



数据/
通信

执行器



控制

可视化



PLC
控制

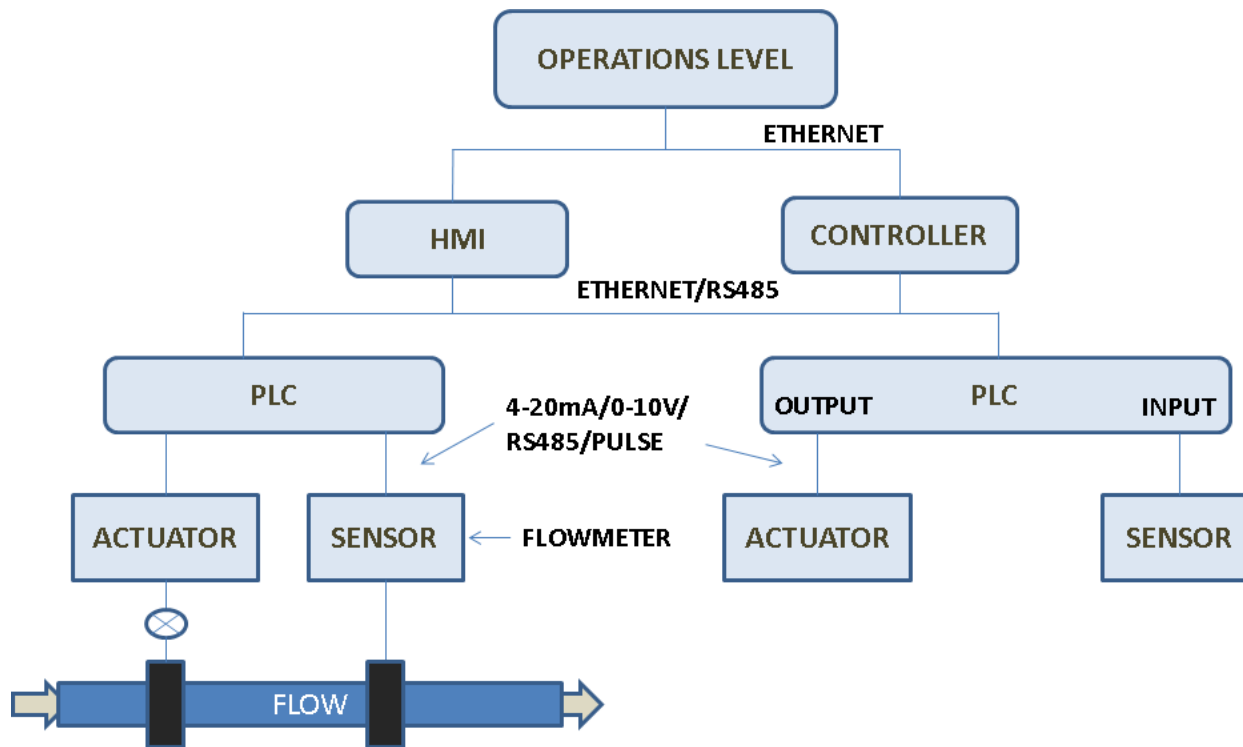
控制室

现场

高层次系统级概述

▶ 典型传感器执行器网络架构

- 控制网络选项：工业以太网、现场总线、RS-485、CAN、...
- 现场网络选项：4 mA至20 mA，HART®、IO-link、AS接口、CC链路/LT、CompoNet、RS-485、...
- 可使用传感器和执行器，支持现场级和控制级连接

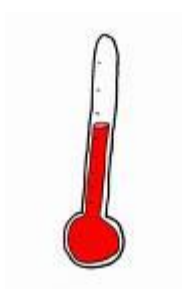


现场仪器仪表



现场仪器仪表—传感器

- ▶ 温度
- ▶ 压力
- ▶ 流量
- ▶ 级别
- ▶ 位置
- ▶ 角度
- ▶ 酸度(pH)
- ▶ 含氧量
- ▶ 气体探测
- ▶ 腐蚀



两类发送器

▶ 环路供电型

- 2线式连接，同时提供电源和通信
- 从控制室通过电流环路供电
- 对于标准传送器，整个传送器的工作电流必须小于3.2 mA；而对于支持HART的发送器则必须小于2.7 mA

▶ 非环路供电型

- 4线式连接，两条用于电源，两条用于通信
- 无功耗限制
- 用于无法从电流环路获取足够电源的情况

2线式连接，4 mA至20 mA环路

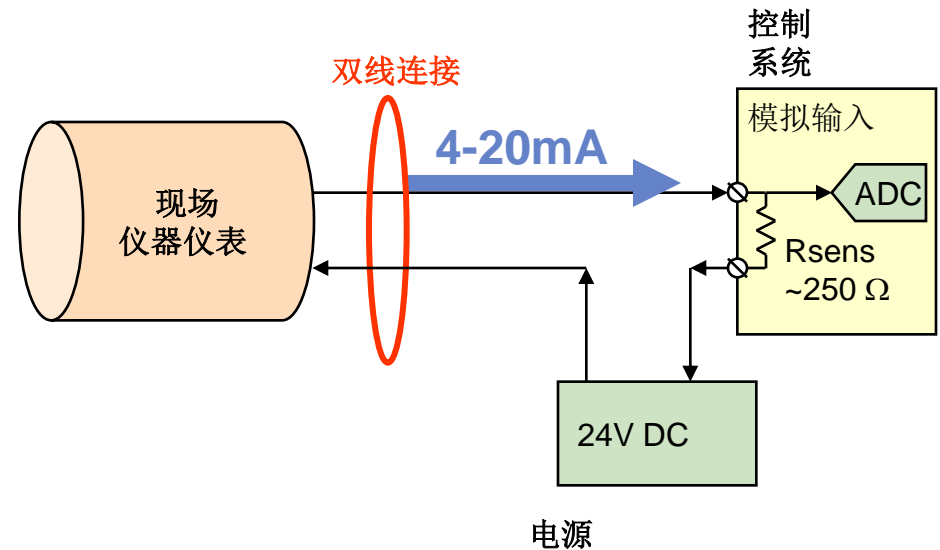
▶ 电流环路两类都可承载：

- 信息
 - 和
- 仪表电源

▶ 仅提供低功率

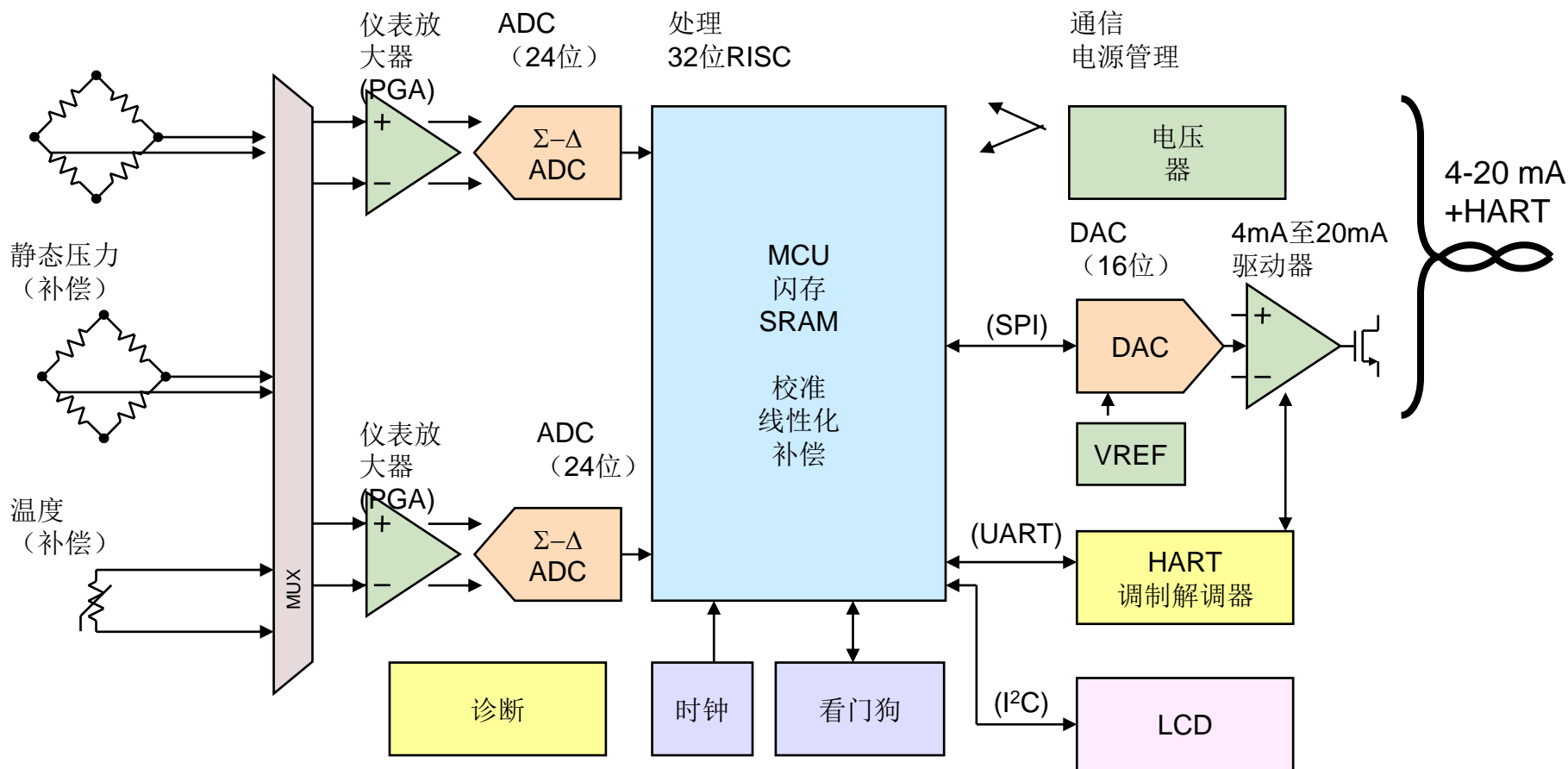
- 仪表的最小电压
 - 通常规定为 $\geq 12\text{ V}$
- 最小电流
 - $\leq 4\text{ mA}$
- 总可用功率 $< 50\text{ mW}$

▶ 低功耗设计



现场仪器仪表信号链 环路供电电压变送器

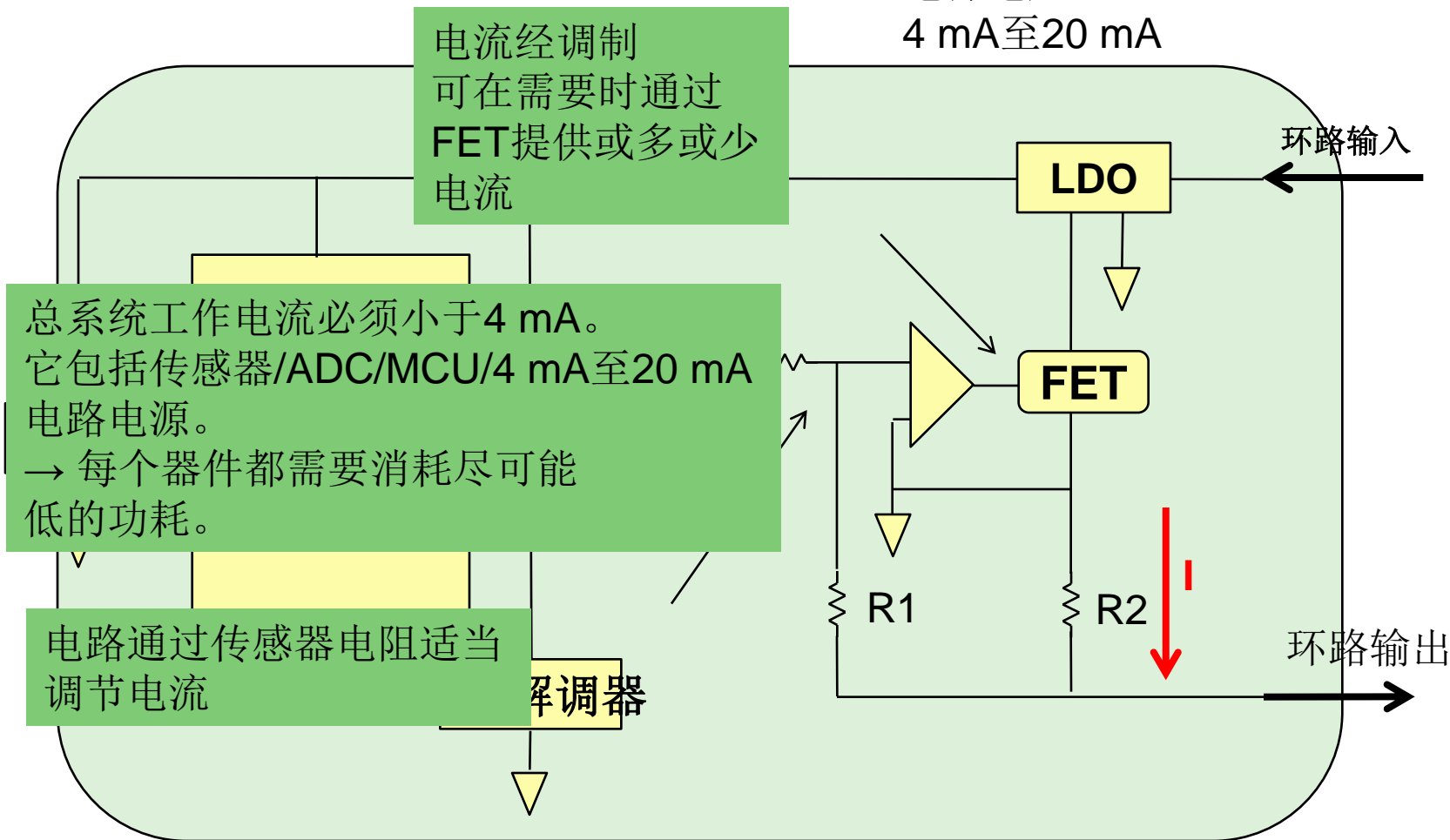
差分压力（测量主值）



环路供电系统架构

3.3 V最差情况下的总可用电能为4 mA

电源电压：10 V至45 V
4 mA至20 mA



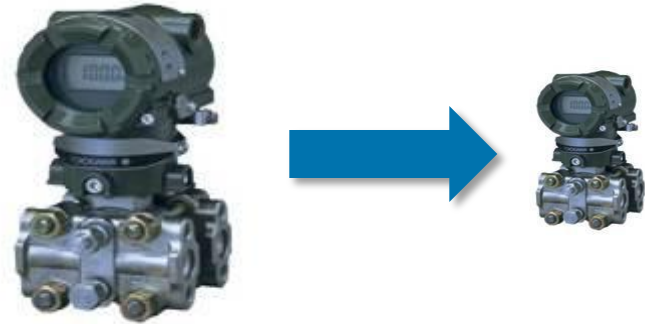
现场仪器仪表的主要趋势

▶ 外壳越来越小

- 需要更小的器件
- 需要更高的集成度
- 需要额定温度更高的器件
- 需要效率更高的器件
- 安全要求更高的器件—诊断

▶ 处理要求越来越高

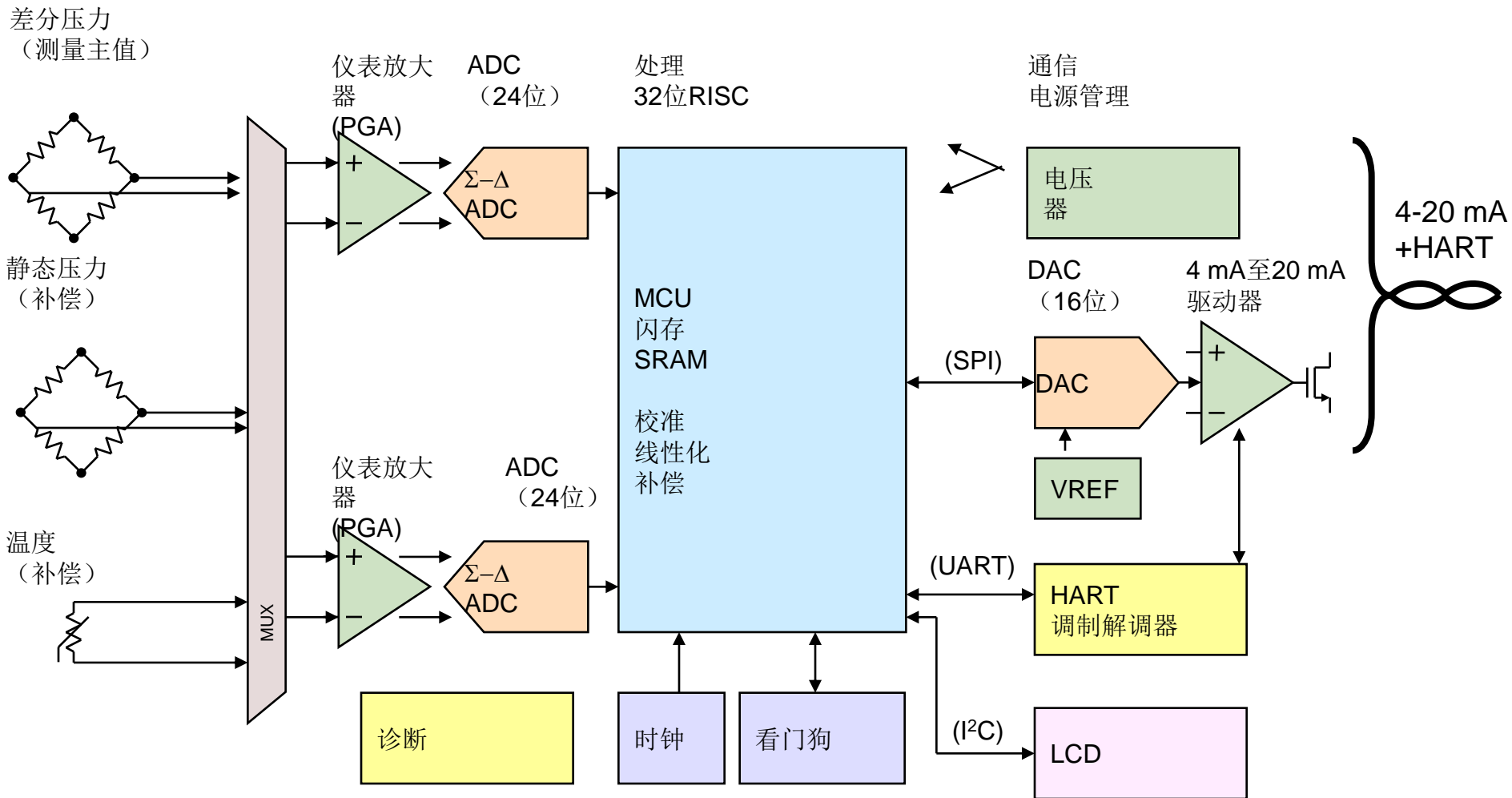
- 功耗更低的MCU内核
- 更佳的处理能力



压力变送器 (环路供电仪表)



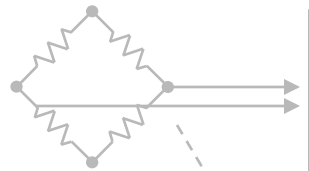
现场仪器仪表信号链 环路供电压力变送器



现场仪器仪表—模拟前端

ADI的成功产品：AD779x系列

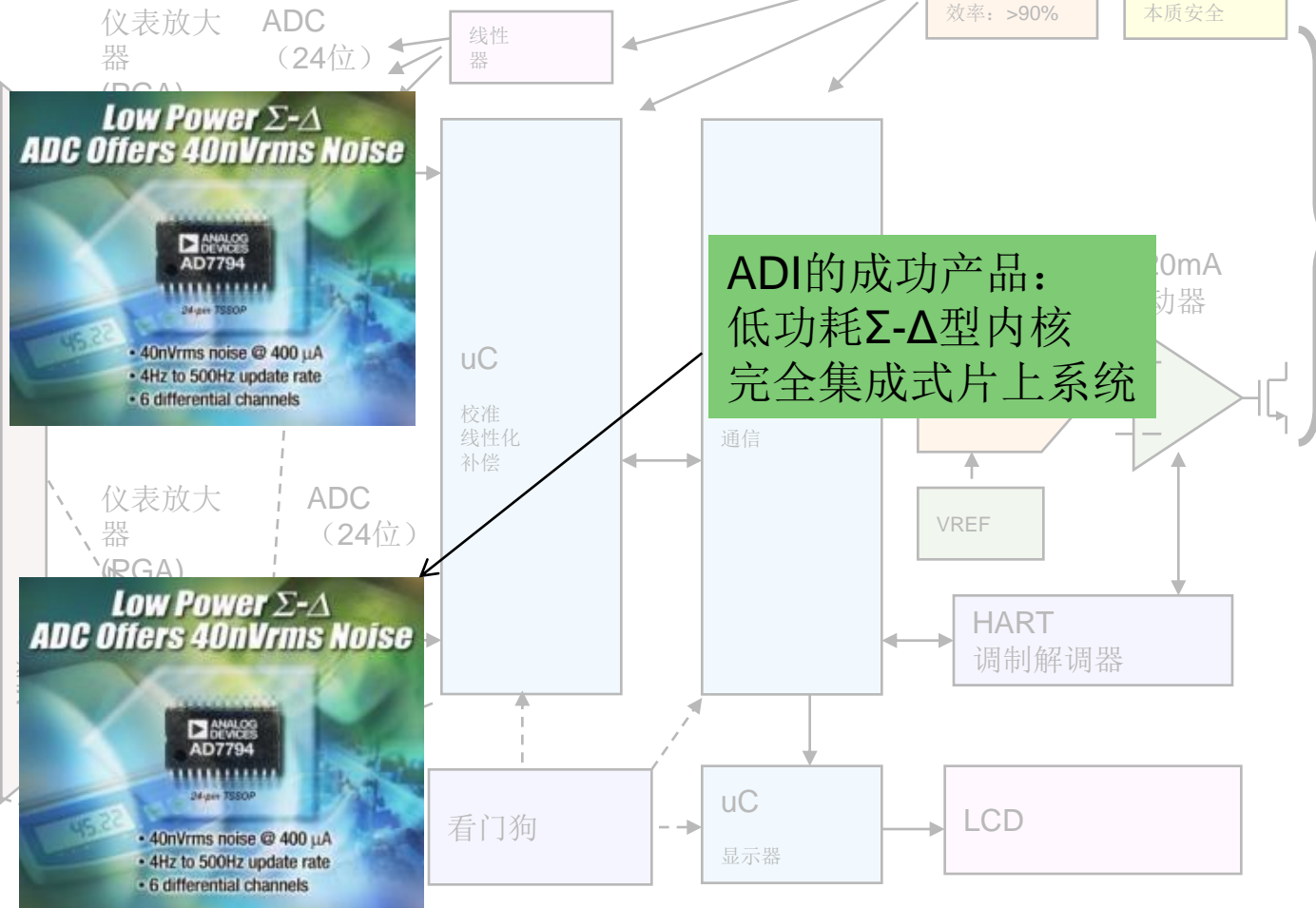
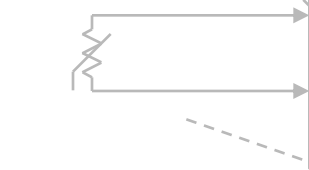
差分压力
(测量主值)



静态压力
(补偿)



温度
(补偿)



ADI的成功产品：
低功耗Σ-Δ型内核
完全集成式片上系统



应用—热电偶传感器

▶ 应用特性

▶ 冷结补偿

- 热电偶电压与温差成正比
- 第二个传感器需测量“冷结”温度

▶ 低压信号

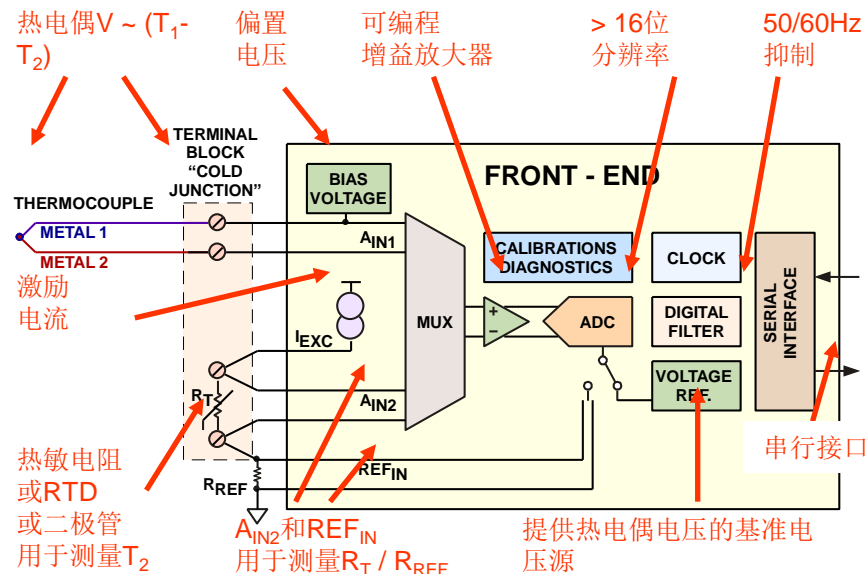
- -20 mV至+80 mV FS
- 10 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 至50 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$

▶ 连接距离长

- 50 Hz/60 Hz干扰

▶ 前端解决方案，集成16位至24位 $\Sigma\text{-}\Delta$ ADC

- AD7792/AD7793—低功耗、仪表放大器、基准电压源、激励电流源、50 Hz/60 Hz抑制
- AD7708/AD7718—最多10个AIN通道、增益、50 Hz/60 Hz抑制
- AD7719—2 \times ADC、增益、激励电流源、50 Hz/60 Hz抑制



精密模拟微控制器



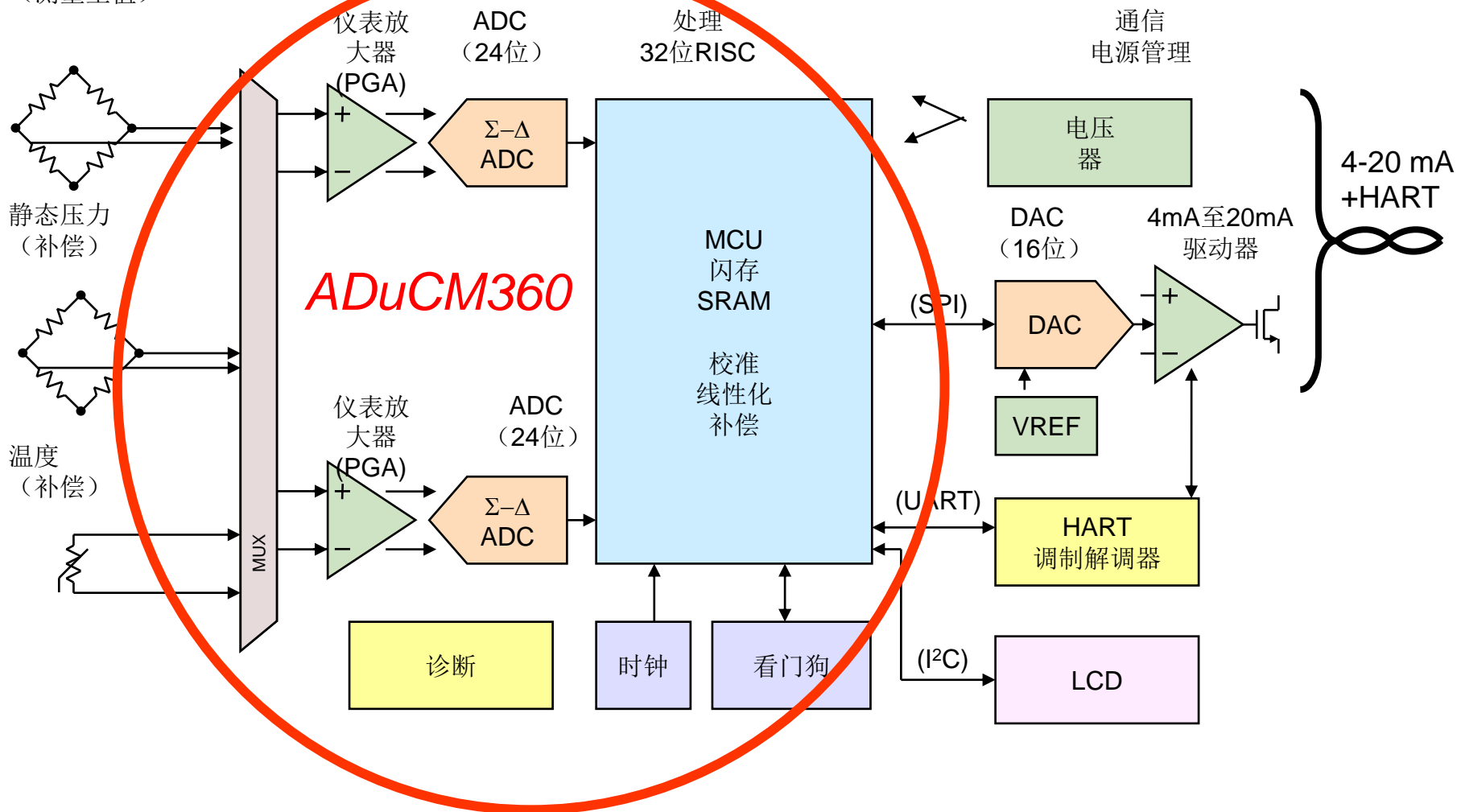
现场仪器仪表— 精密转换器

差分压力
(测量主值)

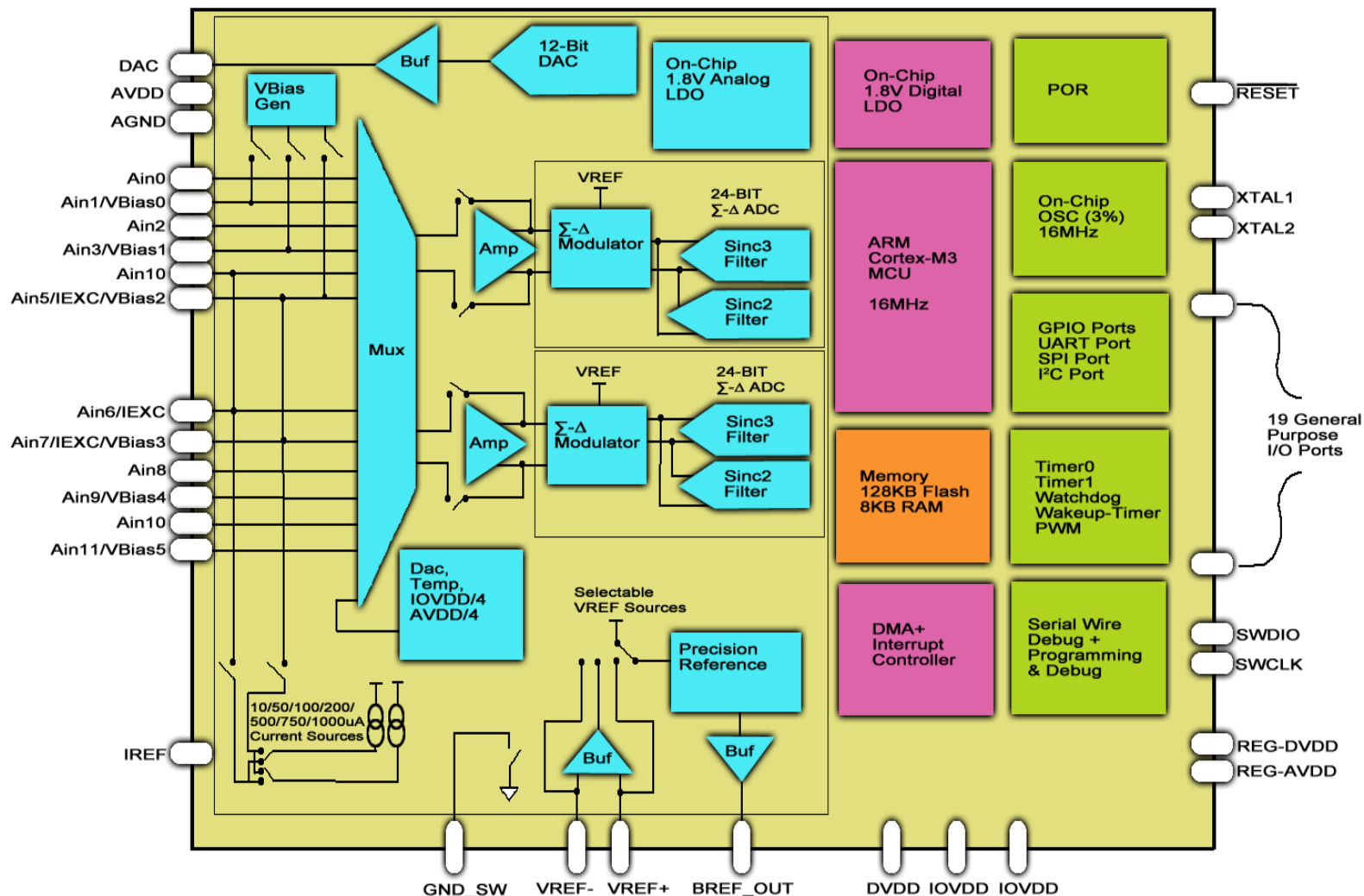
静态压力
(补偿)

温度
(补偿)

ADuCM360



ADuCM360产品描述



ADuCM36x关键特性规格—低功耗、高性能模拟前端

▶ **IDD:**

- Cortex™-M3/SRAM/FLASH = 290 μ A/MHz
- ADC – 70 μ A/ADC
- PGA G = 4/8/16 = 130 μ A
- PGA G = 32/64/128 = 180 μ A
- DAC = 50 μ A
- CPU = 500 kHz, 两个ADC均工作, 两个PGA =16, IDD = 1 mA (最大值)

▶ **模拟性能:**

- ADC具有高达500 SPS的24位单调性
- ADC ENOB > 21 RMS位, $f_{ADC} = 4$ Hz
- ADC ENOB > 19 RMS位, $f_{ADC} = 50$ Hz
- 50 Hz/60 Hz同时抑制 ($f_{ADC}=50$ SPS, 80 dB)
- 1.2 V内部基准电压, Tempco = 4 ppm (典型值) /15 ppm (最大值)
- DAC 12位单调性

▶ **其他详情**

- 额定工作电压: 1.8 V至3.6 V (3.96 V兼容I/O)
- 封装: 7 mm \times 7 mm、48-LFCSP (完整的片上系统)

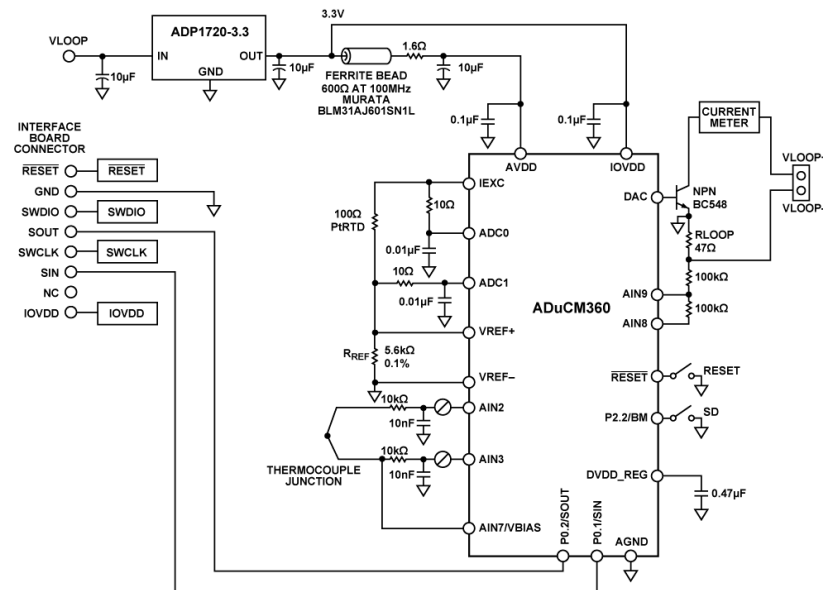
提供4 mA至20 mA输出的完整闭环精密模拟微控制器热电偶测量系统(CN0300)

▶ 描述和优势:

- 4 mA至20 mA环路是将测量值从传感器传输到控制器的标准接口
- ADuCM360配合ADP1720 LDO可提供环路供电发送器应用的完整解决方案
- 提高整体系统可靠性和效率

▶ 输入

- 4 mA至20 mA环路
- 热电偶
- RTD



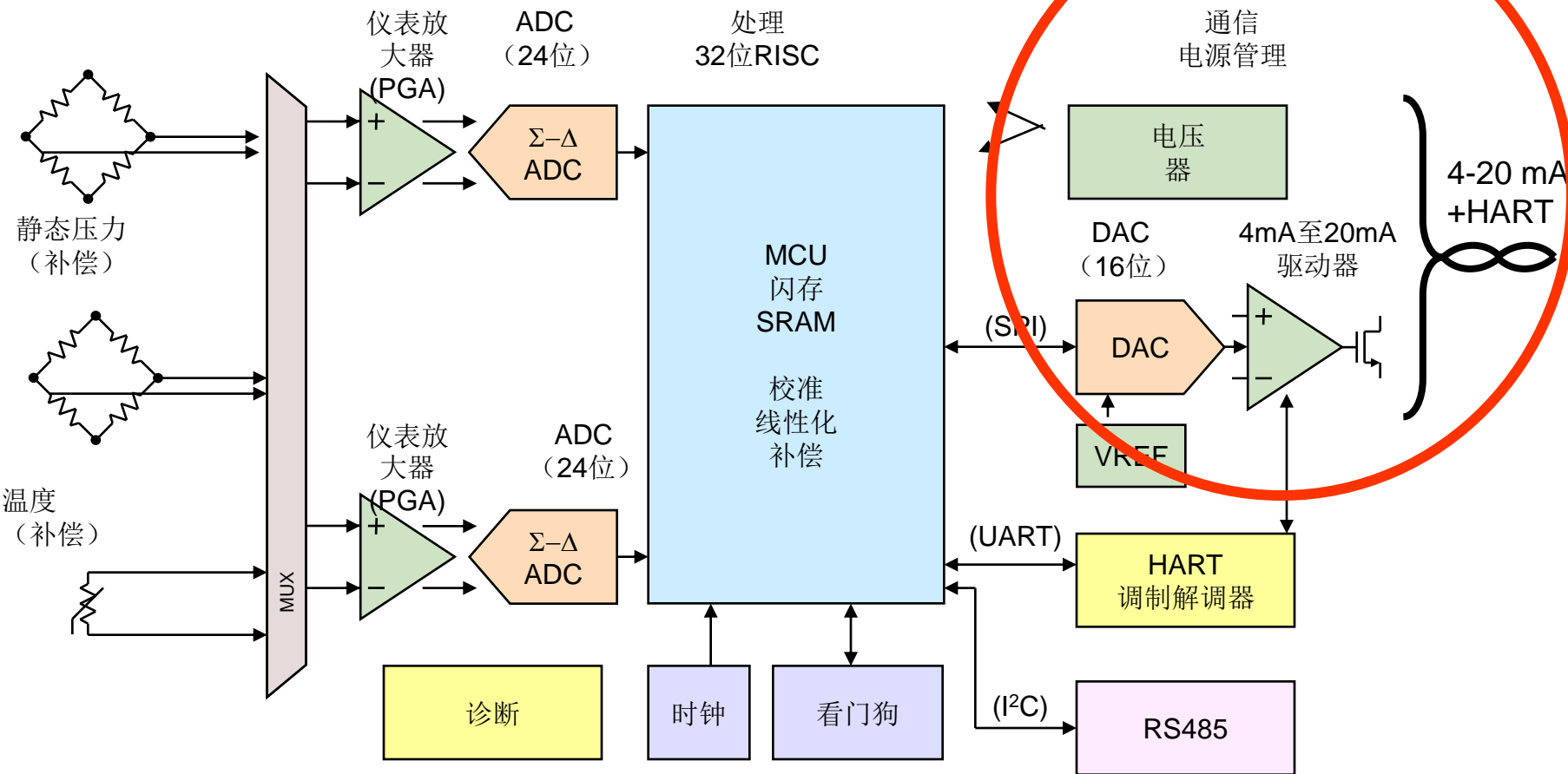
终端市场	目标应用	使用的关键器件	
• 工业	• 现场仪器仪表	• ADuCM360	现已面市

4-20mA接口

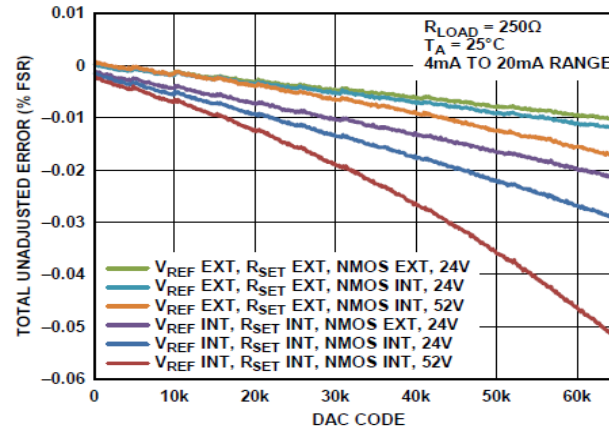
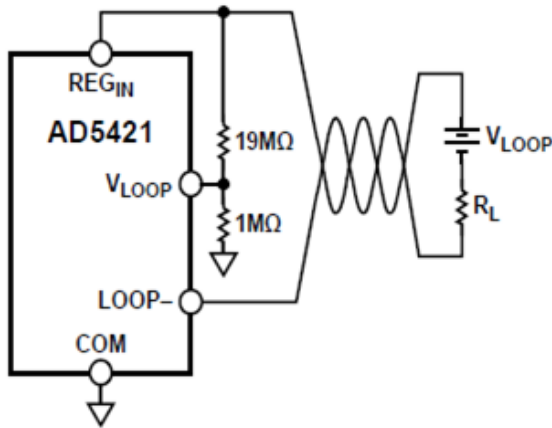


现场仪器仪表示例— 4 mA至20 mA输出

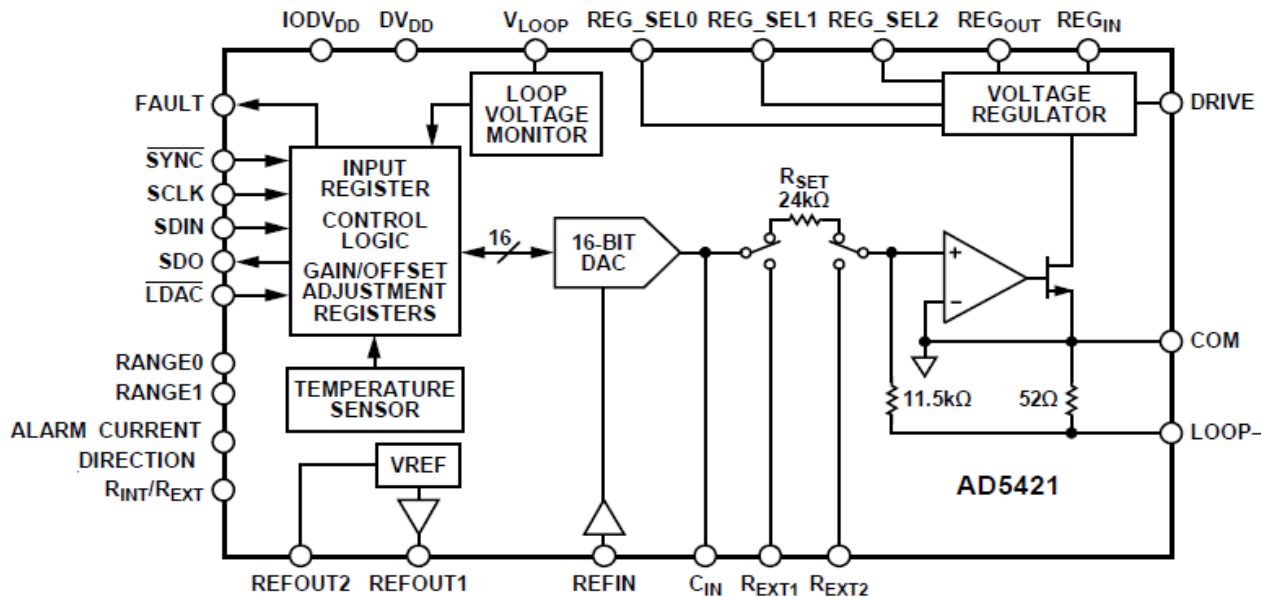
差分压力
(测量主值)



AD5421—高集成度、高精度、高性能、高安全性



Total Unadjusted Error vs. Code



AD5421增强诊断特性

- ▶ **AD5421故障检测功能**
 - SPI接口看门狗定时器
 - SPI接口分组错误校验
 - 环路电流超出范围
 - 过温
 - 电源监控器

HART通信

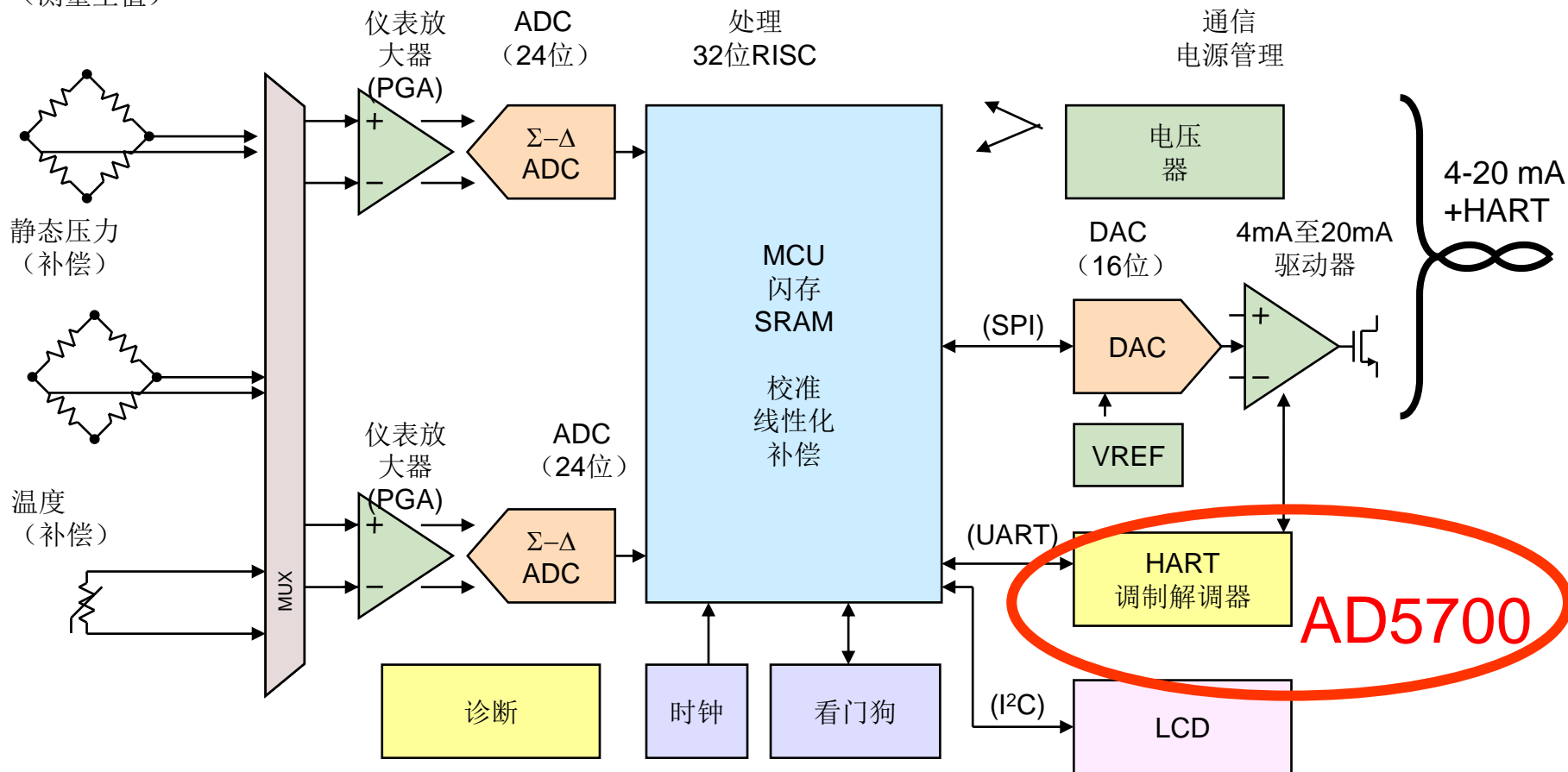


现场仪器仪表示例— 4 mA至20 mA输出

差分压力
(测量主值)

静态压力
(补偿)

温度
(补偿)

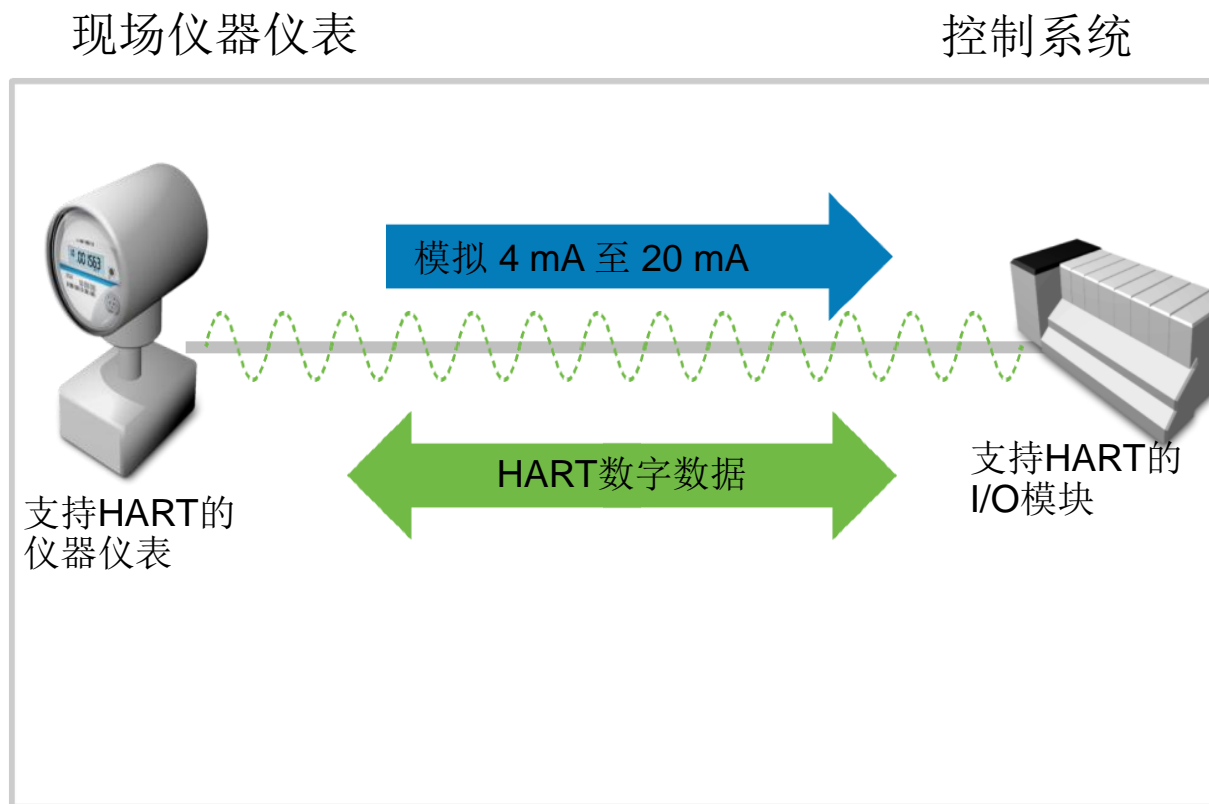


什么是HART—可寻址远程传感器高速通道



增强
测量
能力

支持
诊断



为什么使用HART

▶ 行业趋势:

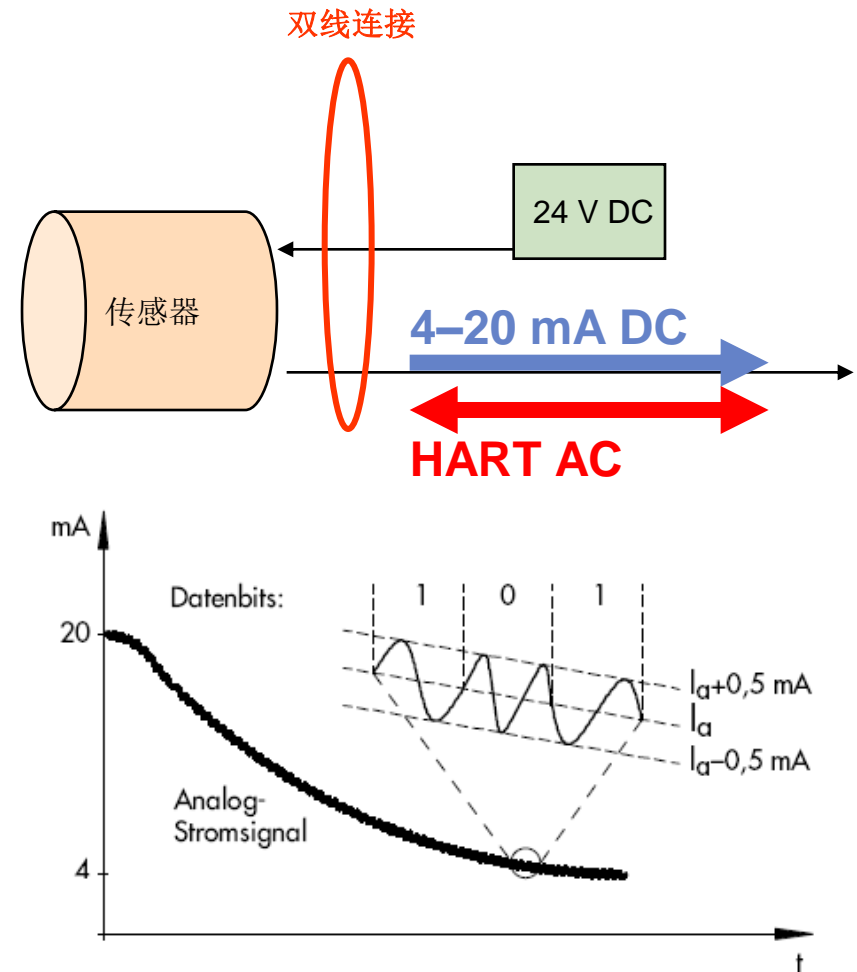
- 需要更多诊断功能
- 需要进行资产管理
- 需要更多通信

▶ 传统模拟4 mA至20 mA接口...

- 仅单向
- 单通道—仅提供单一值
- 诊断功能有限—正常/故障
- 限制系统发展

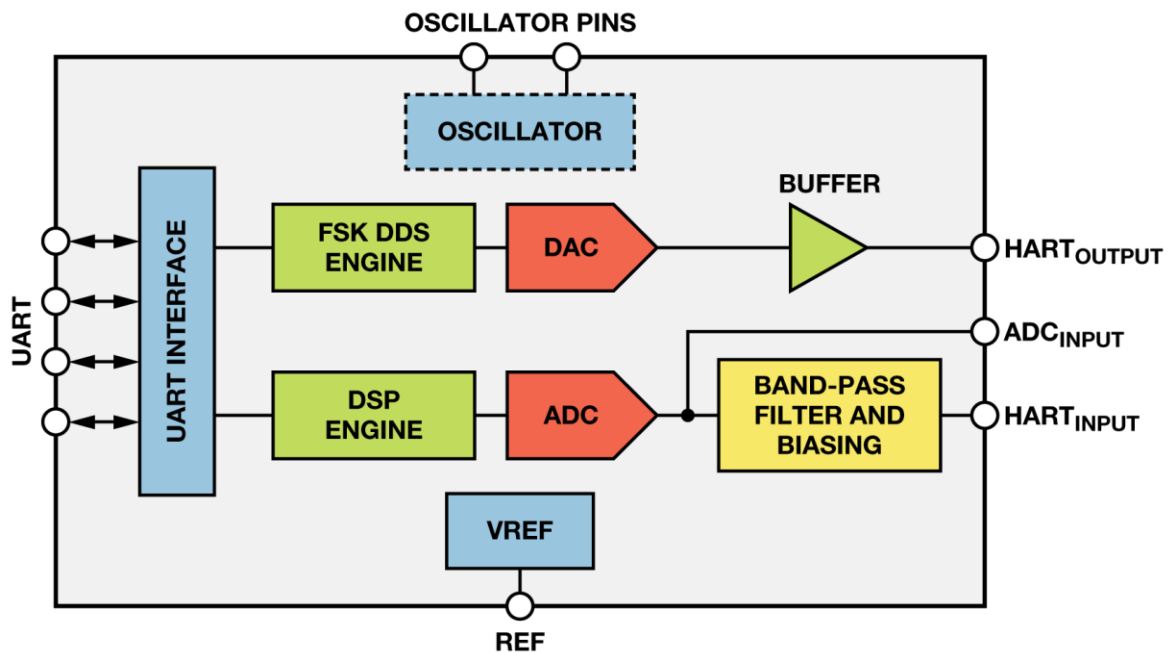
▶ HART

- “数字” 通信选项
- 兼容模拟4 mA至20 mA
- 普遍接受，通常由现场仪器仪表供应商实现
- 近来，PLC/DCS供应商开始在更广泛领域采用
- 过程控制的趋势之一



AD5700集成式HART FSK调制解调器 简化应用，节省PCB空间

- ▶ 集成接收带通滤波器
- ▶ 集成低功耗0.5%精密振荡器
- ▶ 高输出驱动能力



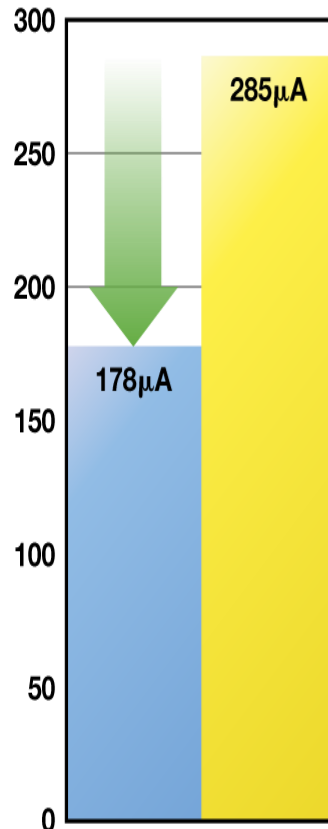
只需极少的外部元件

AD5700: 最低功耗、最小封装 重要特性规格优于现有HART调制解调器

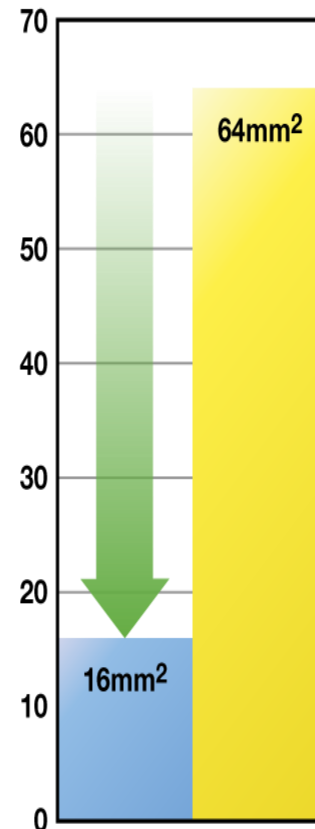
▶ 业界领先的规格

- 最低功耗
 - 178 μA 解调, 提供基准电压源
- 最小封装
 - 24引脚、4 mm \times 4 mm LFCSP封装
- 业界最宽的温度范围
 - -40 $^{\circ}\text{C}$ 至+125 $^{\circ}\text{C}$
- 最宽电源电压范围
 - VDD为1.71 V至5.5 V

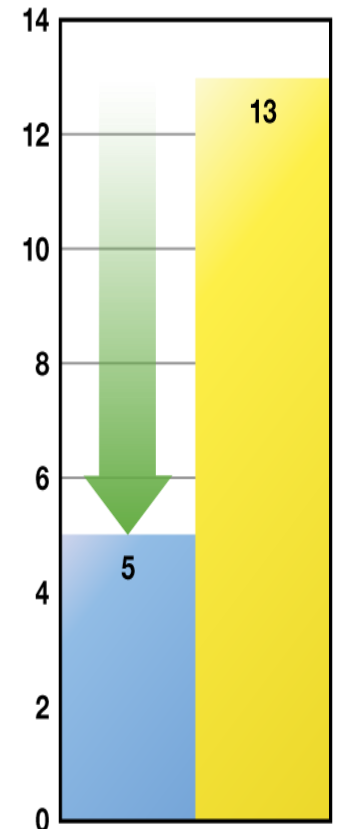
38%
功耗降低



75%
节省空间



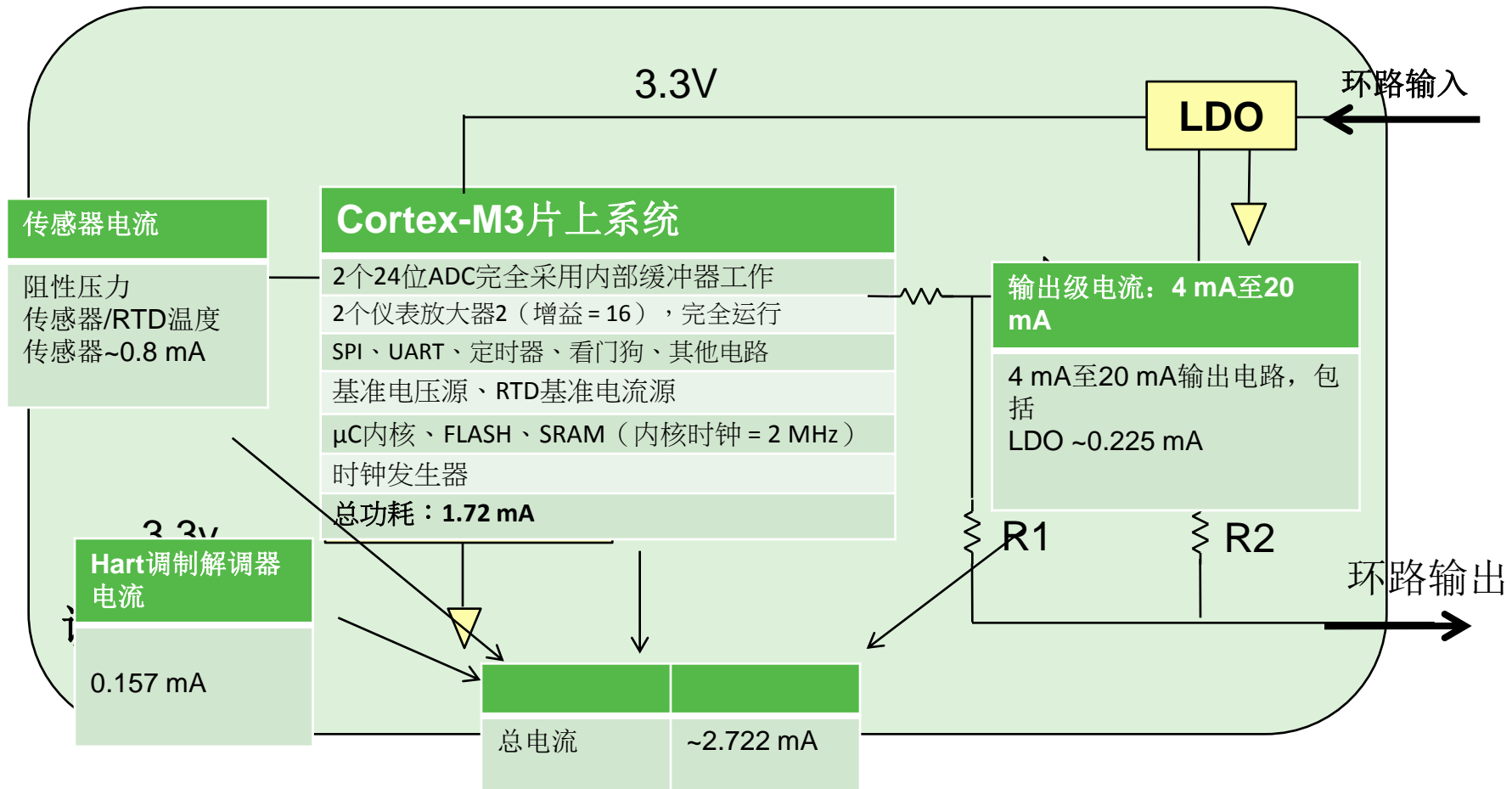
60%
外部元件减少



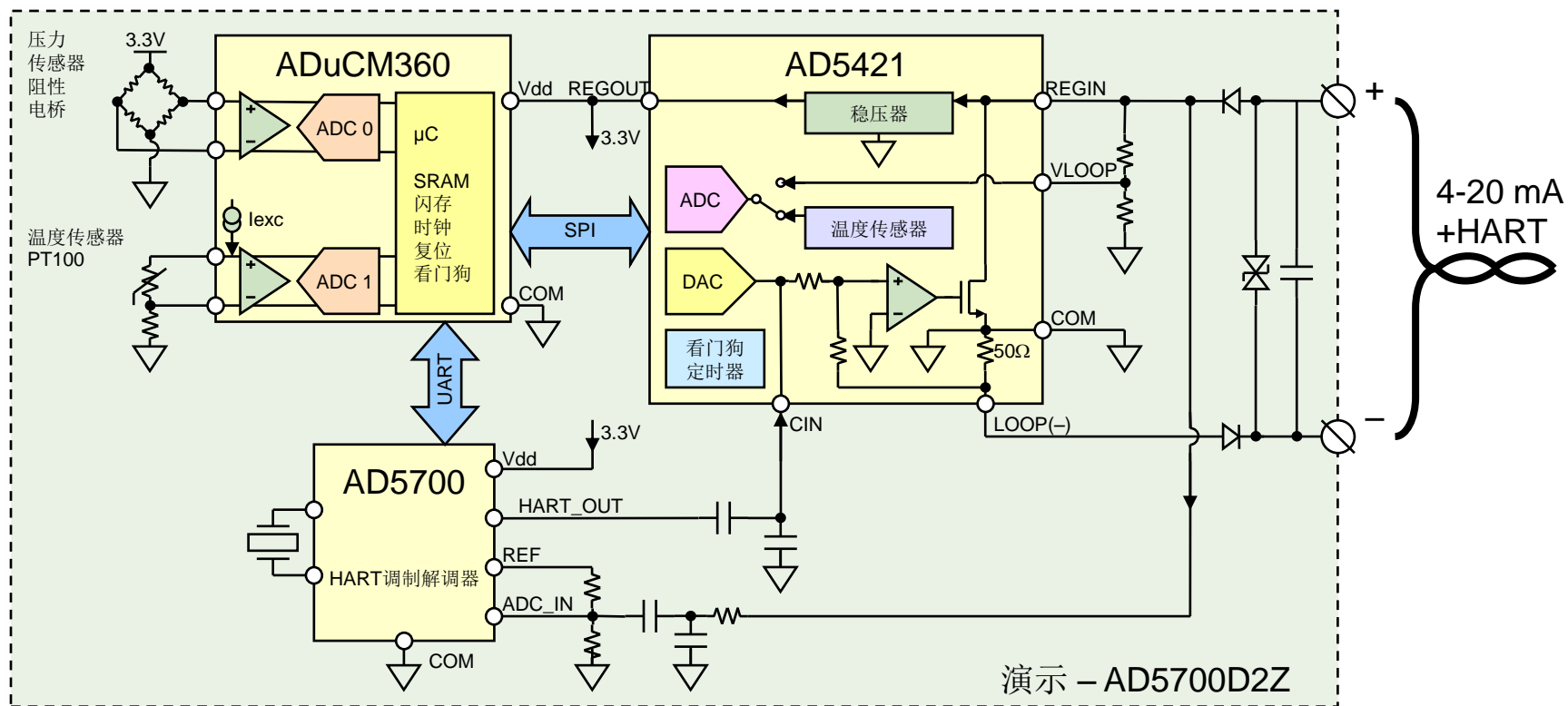
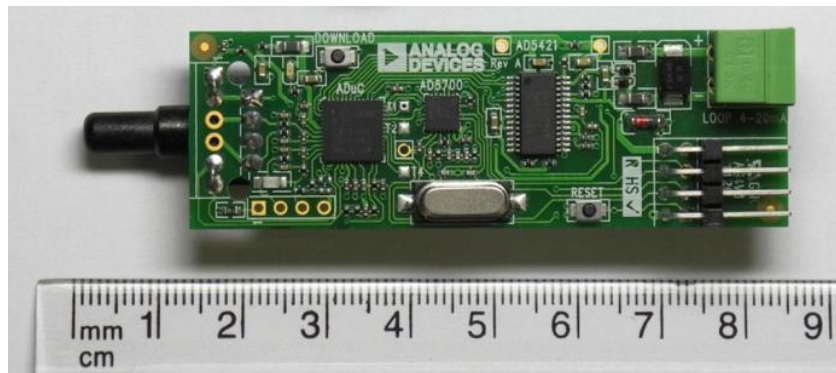
环路供电系统架构—示例

▶ 3.3 V最差情况下的总可用电能为3.5 mA

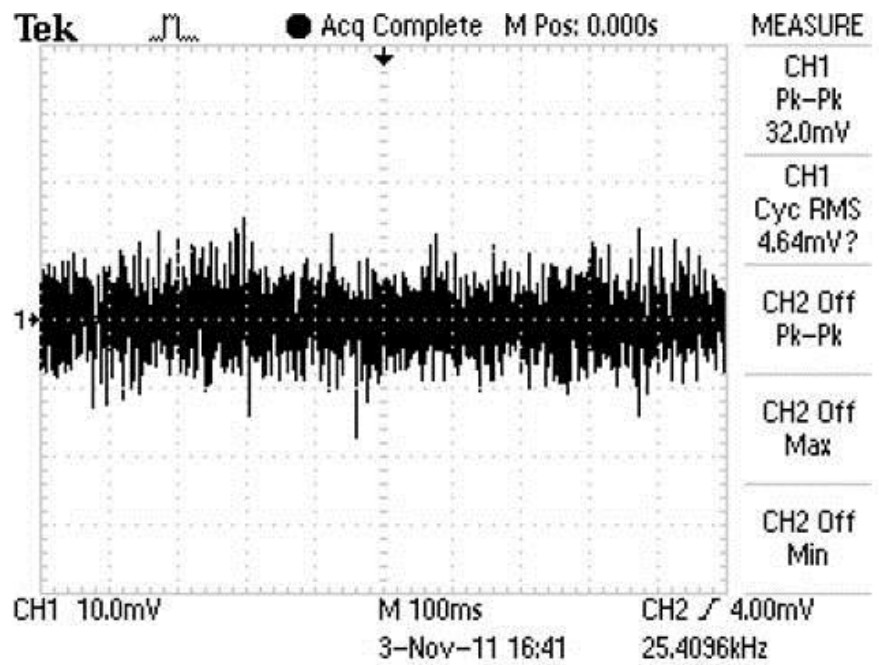
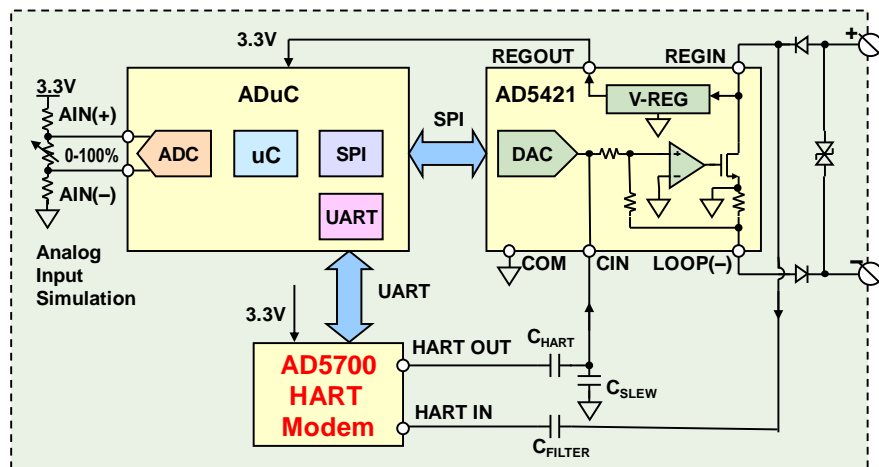
电源电压：10 V至45 V
4 mA至20 mA



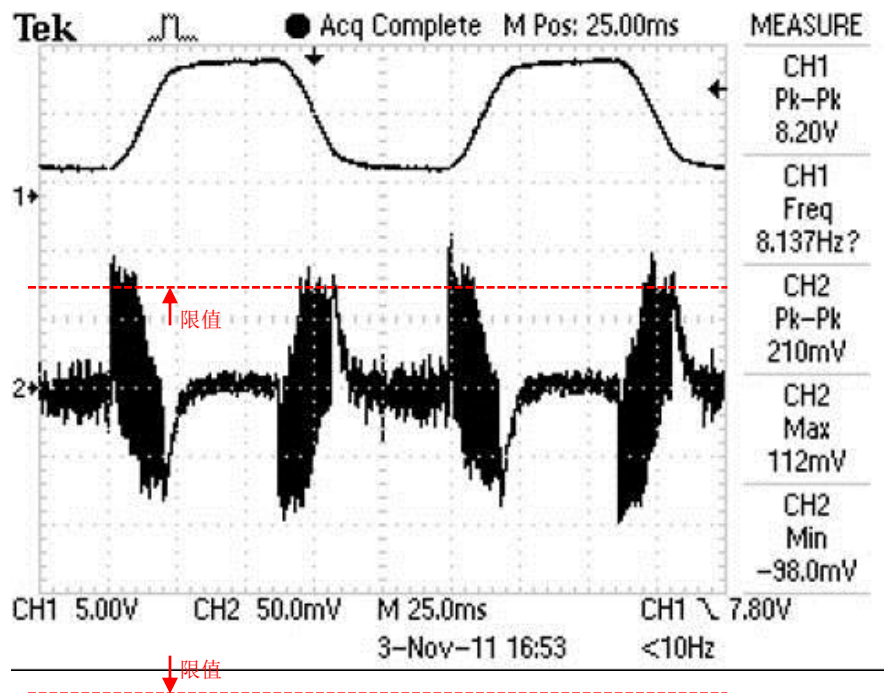
现场仪器仪表演示



静默期间的HART物理层噪声规格—系统设计挑战

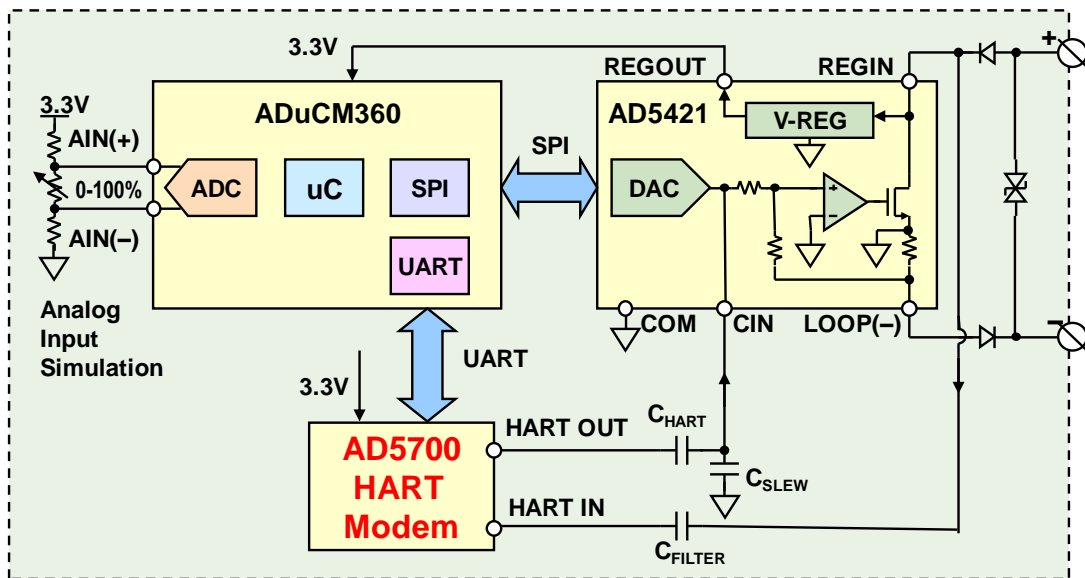


模拟变化率—最短的模拟信号建立时间



- ▶ 要求模拟信号阶跃变化
 - 例如，4 mA至20 mA
- ▶ HW滤波器结合SW算法
- ▶ 变化分解为
- ▶ 20步，间距1 ms
- ▶ 每步执行简单的整数计算
 - 1×乘法
 - 1×位操作
 - 1×整数加法
 - 索引表
 - Write_DAC (DAC_previous + (DAC_diff × StepTable[i]) >> 16);
- ▶ 模拟信号建立时间约为25ms

DEMO-AD5700-D2Z—适合工业HART通信的完整ADI解决方案



Certificate of Registration
HCF Verified

Analog Devices Inc. Manufacturer	DEMO-AD5700D2Z Product Name
0004 Manufacturer ID (Hex)	0401 Expanded Device Type (Hex)
7 HART Protocol Revision	01 Device Revision (Hex)
01 Hardware Revision (Hex)	01 Software Revision (Hex)
01/09/2012 Test Date	HCF Verification Method

The above product has successfully completed the validation process and meets the requirements to be "HART REGISTERED"

Registration Number: L2-06-1000-128 Registration Issue Date: Jan. 9, 2012 HCF QA Approval: *T.B. Johnson*



HART® is a registered trademark of the HART Communication Foundation

HART堆栈

▶ ADI不提供HART堆栈

- 计划公布演示的简化示例代码
- ADuCM360 (配置, PGA, 2× ADC, Vref, ...)
- AD5421 (SPI)
- AD5700 (UART)
- 一条HART命令
- 但不是HART堆栈...

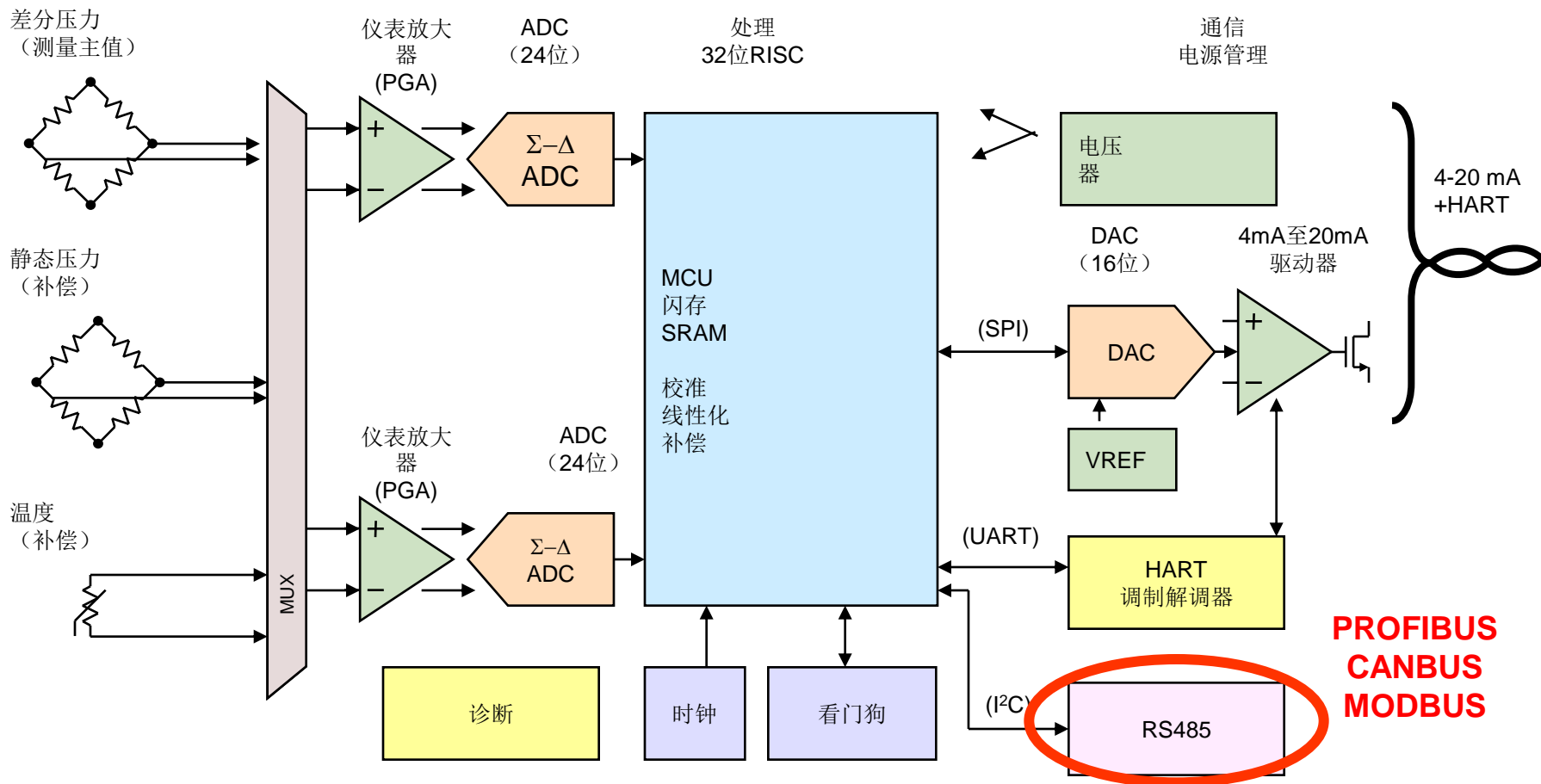
▶ HCF不提供用作商业用途的HART堆栈

▶ 某些第三方可能提供该服务

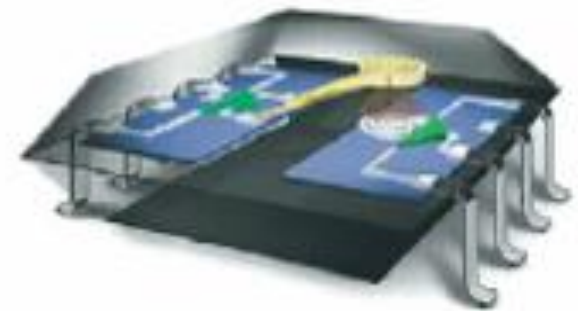
通信



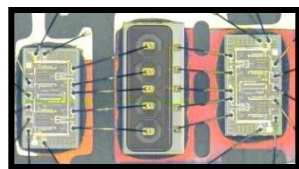
现场仪器仪表示例— 4 mA至20 mA输出



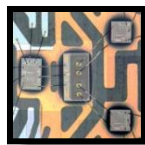
iCoupler[®]和*isoPower*[®] 隔离产品



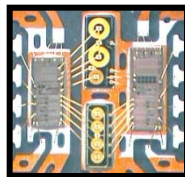
通过不断创新和各种业界首创获得成长



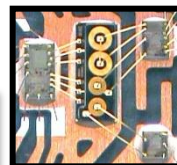
ADuM140x
单封装内
4通道



ADuM1220
半桥栅极驱
动器



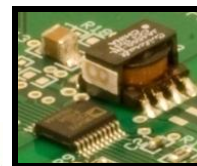
ADuM524x
isoPower



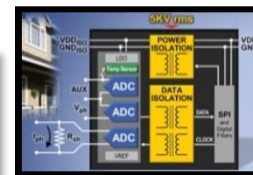
ADuM5230
半桥驱动器
带isoPower



ADuM4160
USB

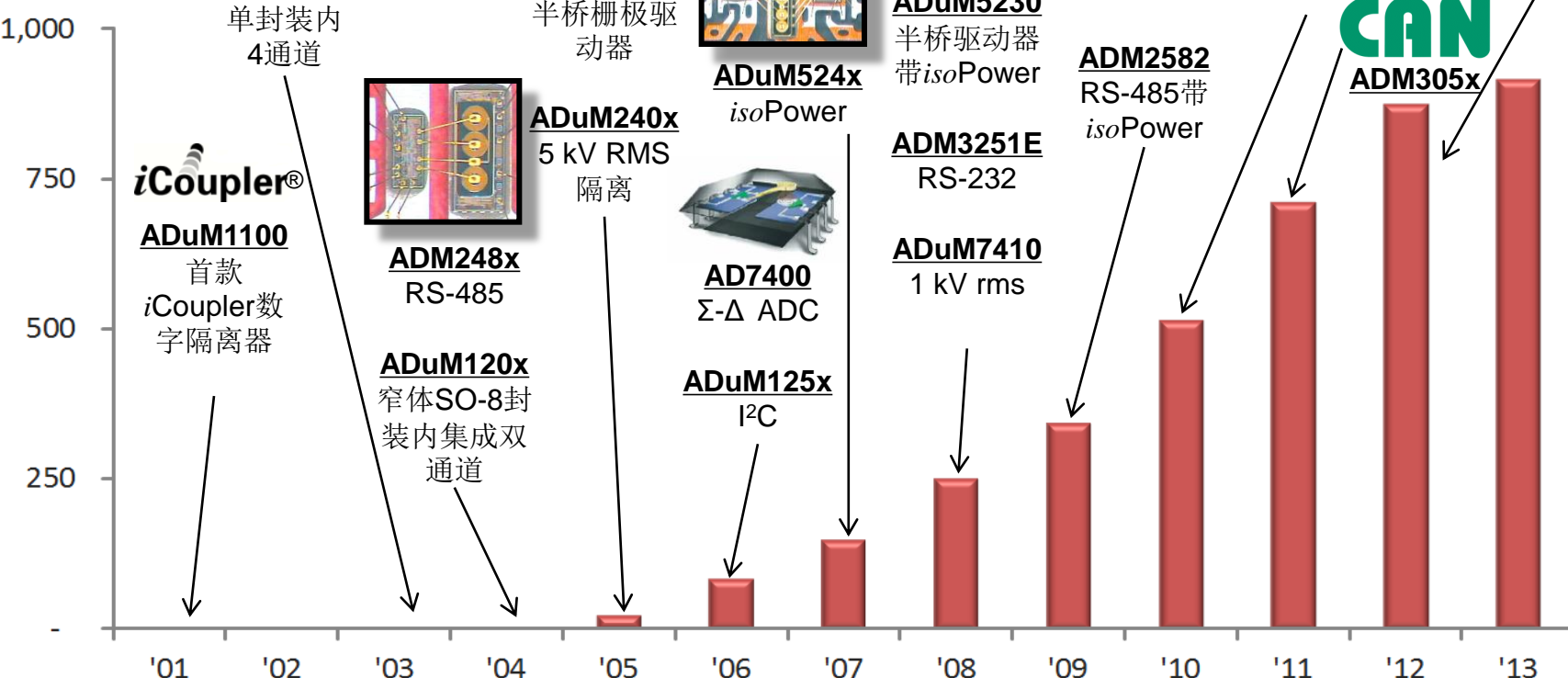


ADuM347x
开关稳压器

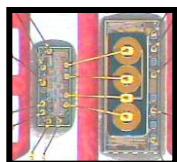


ADE7913
隔离式计量AFE

iCoupler隔离产品累计通道数[单位:百万]



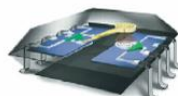
iCoupler®
ADuM1100
首款
iCoupler数
字隔离器



ADM248x
RS-485

ADuM120x
窄体SO-8封
装内集成双
通道

ADuM240x
5 kV RMS
隔离



AD7400
 Σ - Δ ADC

ADuM125x
I²C

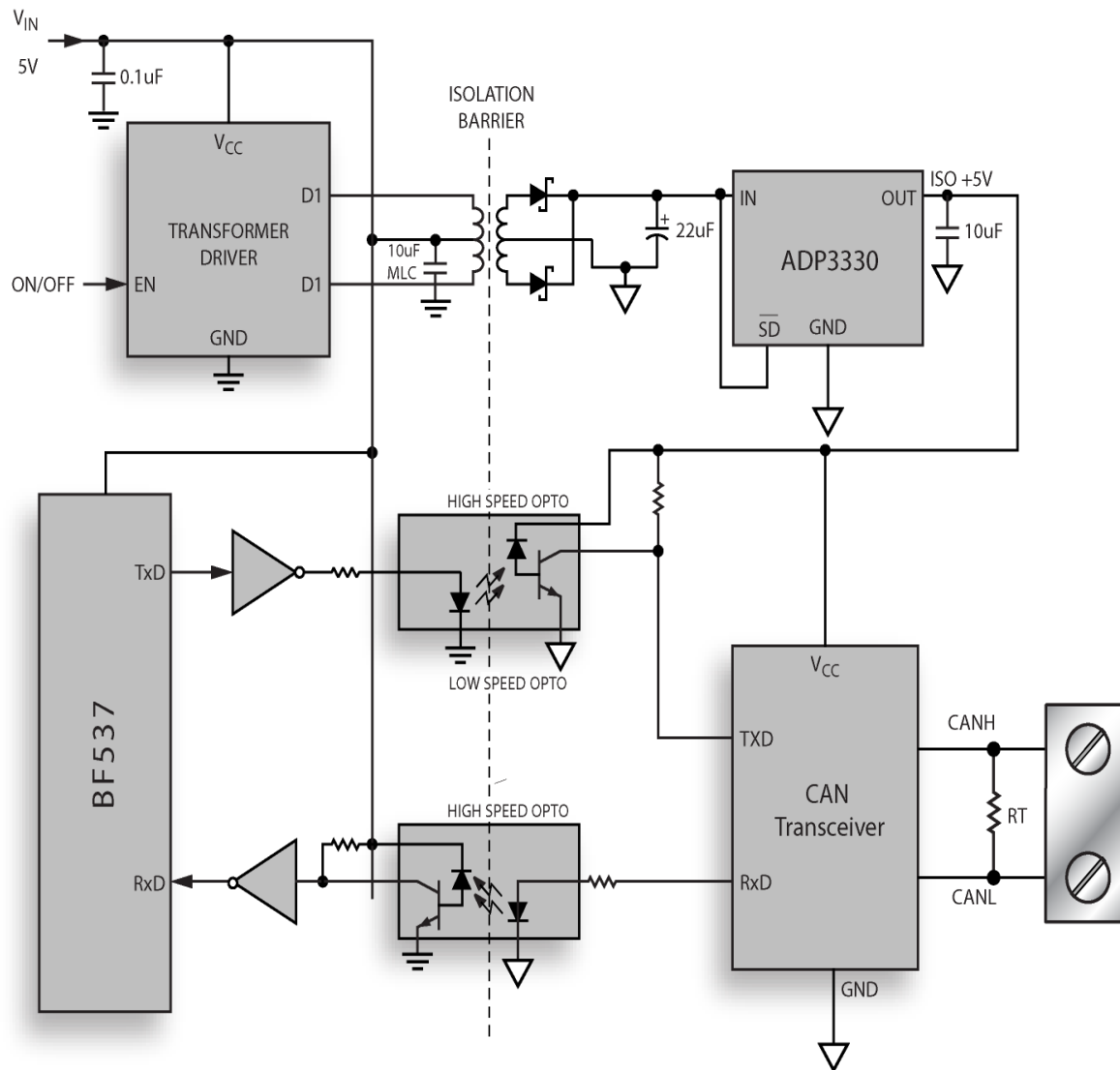
ADM3251E
RS-232

ADuM7410
1 kV rms

ADM2582
RS-485带
isoPower

CAN
ADM305x

CANOpen节点



客户的烦恼

解决方案的复杂程度

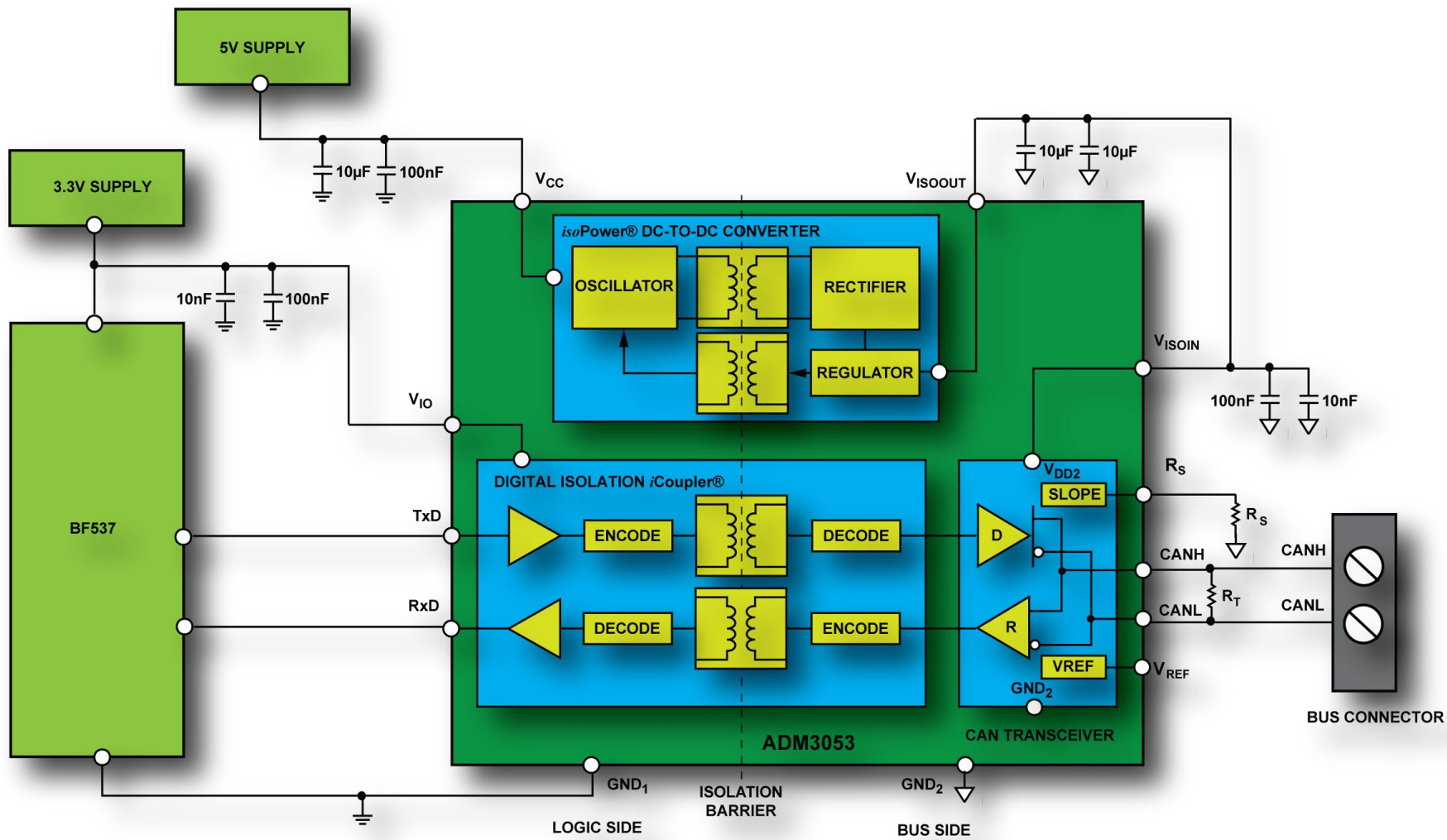
解决方案的尺寸

解决方案的成本

解决方案的可靠性
(光耦合器损耗)

稳定性

ADM3053应用框图



PLC/DCS系统



工艺



检测



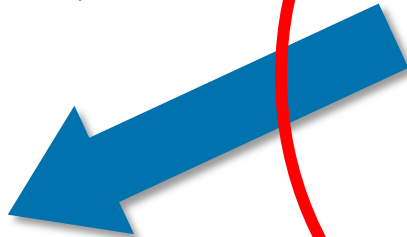
控制



现场
仪器仪表



数据/
通信



执行器



控制

可视化

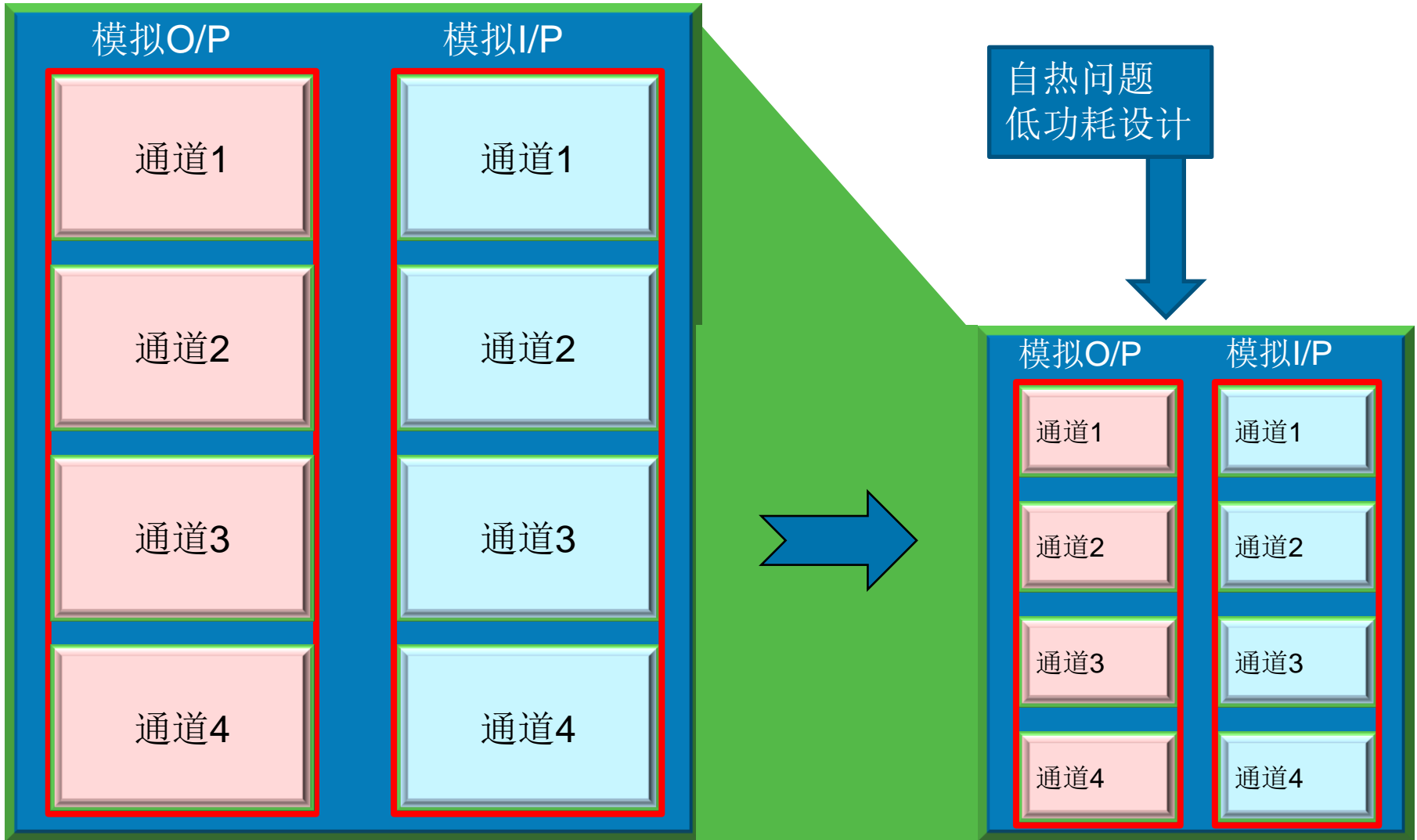


PLC
控制

控制室

现场

市场趋势—模块更小、更快，通道密度更高



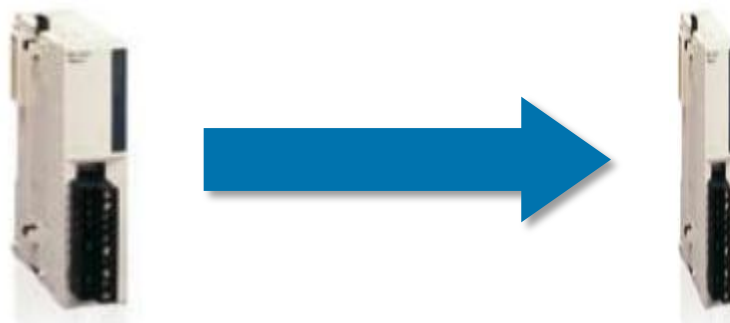
模拟输出

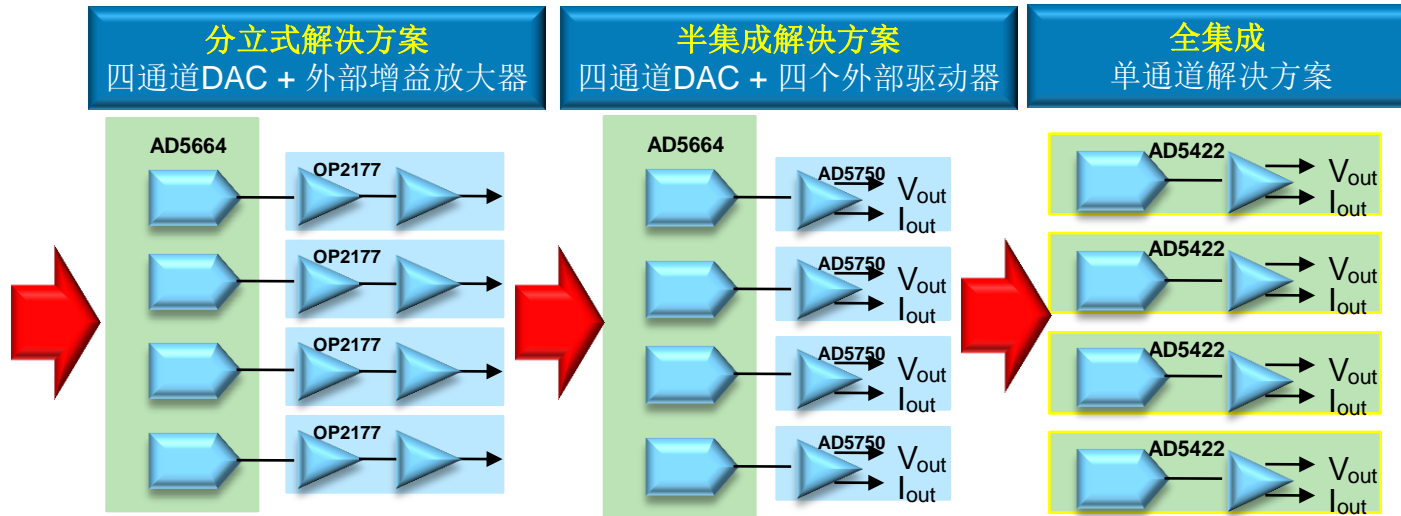
- ▶ 集成
- ▶ 能效
- ▶ 性能



系统要求的趋势...

- ▶ 模块尺寸变得更小→名片大小
 - 每个模块的功耗降低：曾经5 W至10 W，现在3 W至5 W，将来2 W至3 W
- ▶ 通道密度增加→**8/12/16通道**
 - 增加功耗
- ▶ 提高速度（建立时间）实现工厂自动化
 - 模拟输出通道降低至20 μ S→依然要求效率
- ▶ 提高工艺安全要求(SIL)
 - 提高诊断性/稳定性





全集成
四通道解决方案

- ▶ 首款四通道通用输出解决方案
- ▶ 首款集成动态功率控制
- ▶ 集成功能和诊断
- ▶ 全面可编程输出

- ▶ 显著减少电路板面积
- ▶ 只需极少的外部元件
- ▶ 高效管理和降低功耗和发热
- ▶ 降低TTM和拥有成本

AD5755

V_{out}
I_{out}

V_{out}
I_{out}

V_{out}
I_{out}

V_{out}
I_{out}

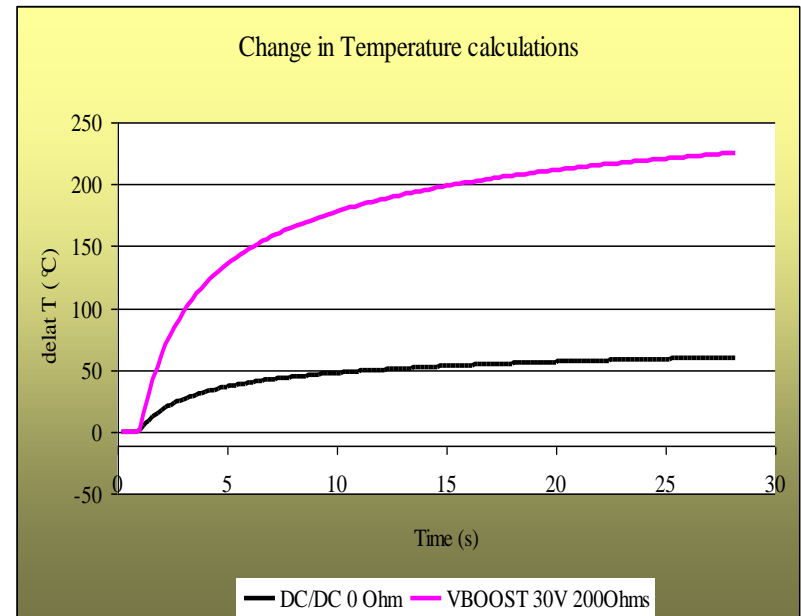
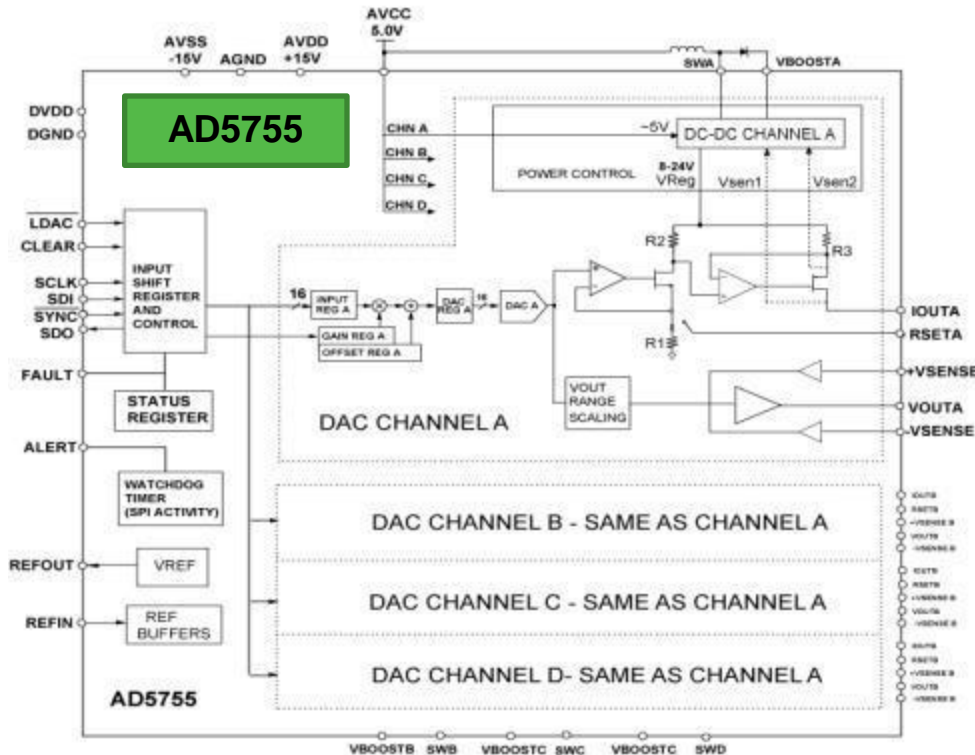
采用嵌入式动态功率控制技术的通用输出模块

▶ 支持4通道，驱动20 mA至零欧姆负载：

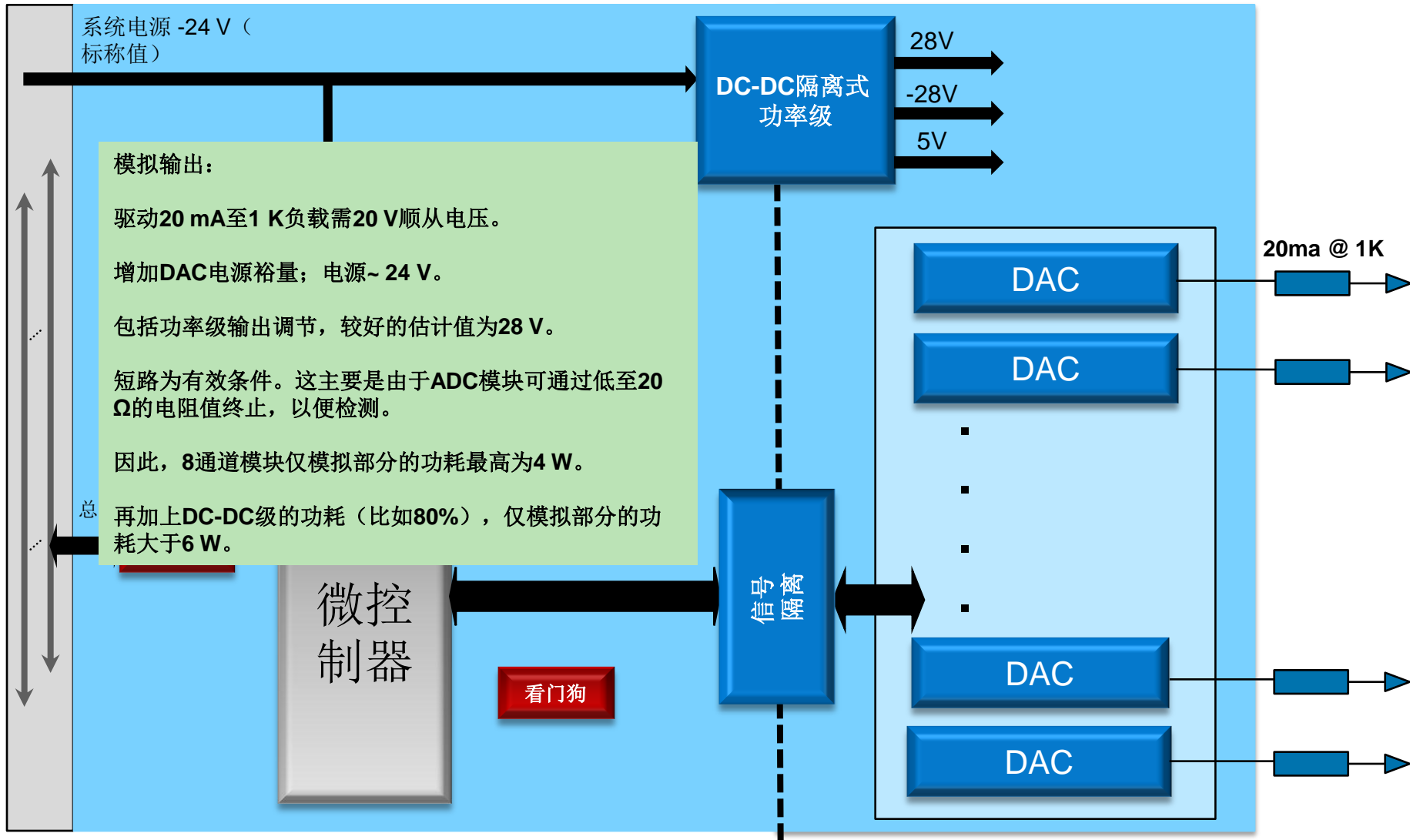
- 情形1：不启用DC-DC控制（粉红色）
- 情形2：启用DC-DC控制（蓝色）

已量产

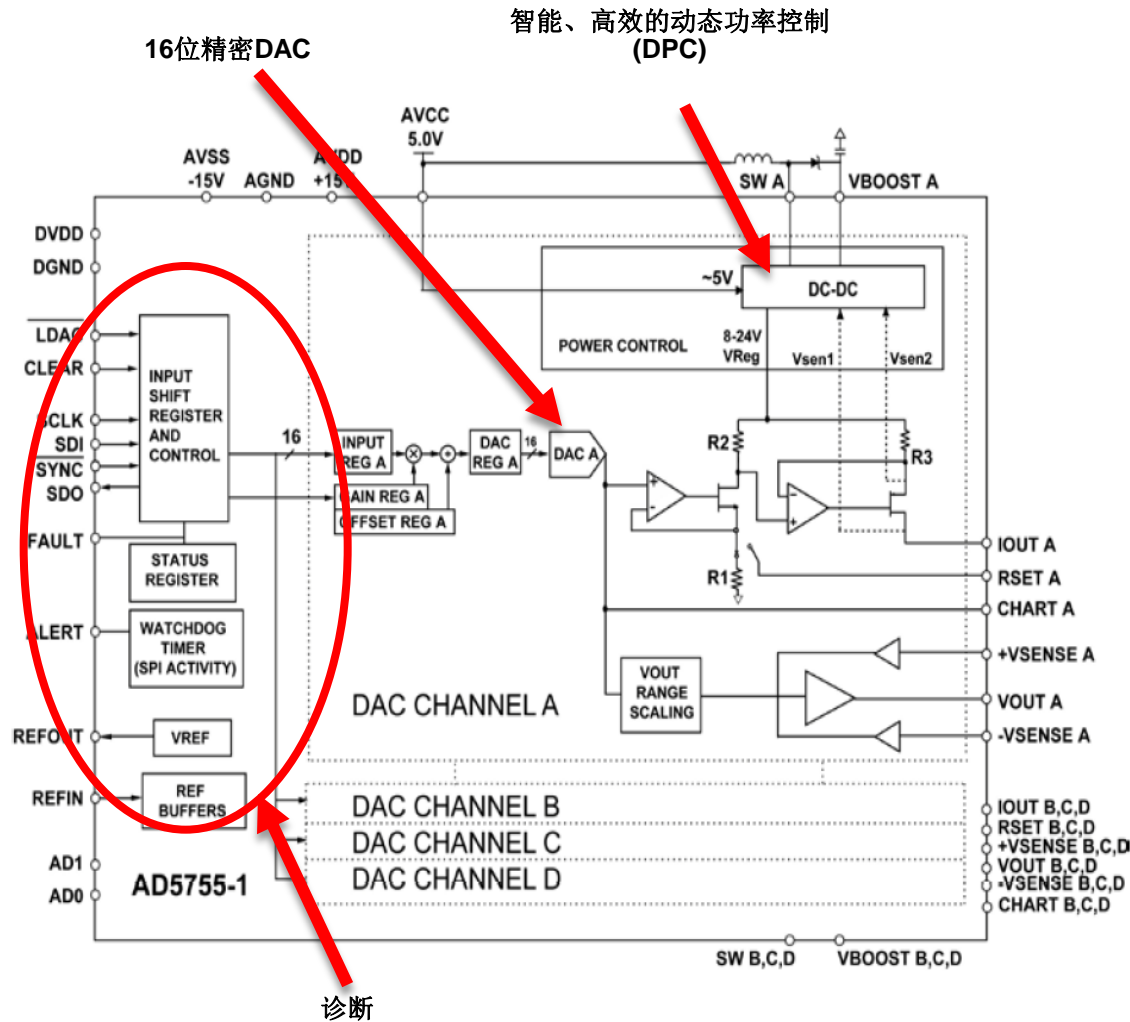
▶ 启用DC-DC调节功能后，片内芯片温度低



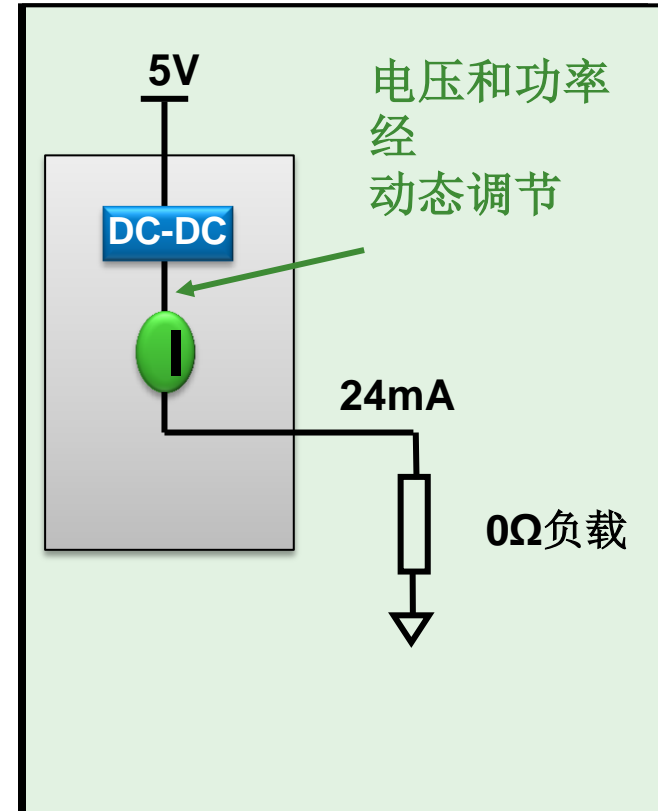
系统输出—最常见的架构



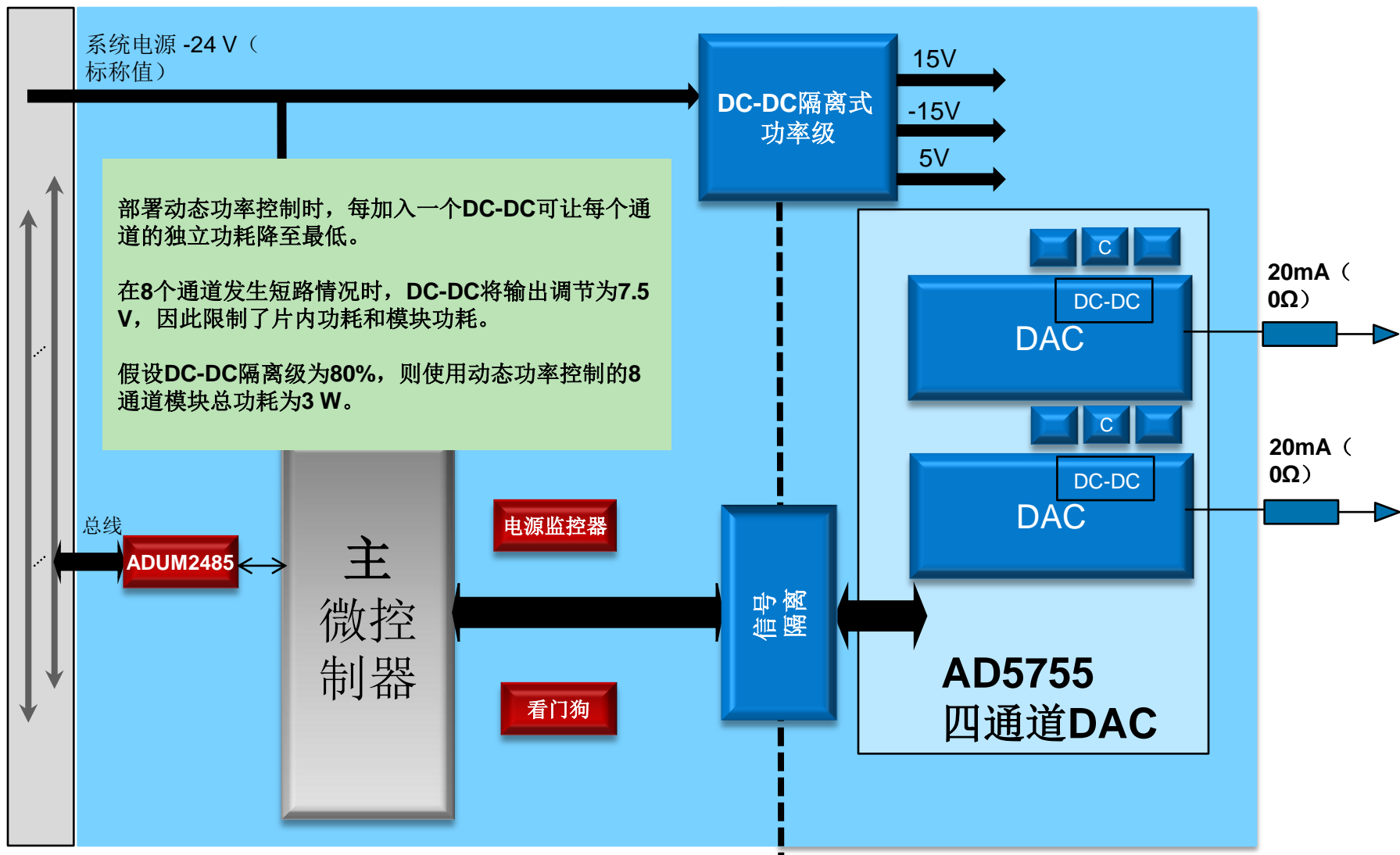
AD5755框图 动态功率控制



诊断

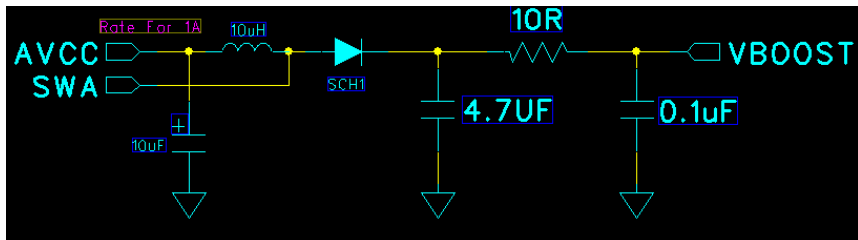


动态功率控制

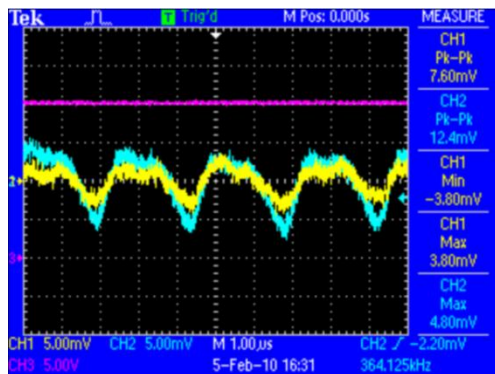
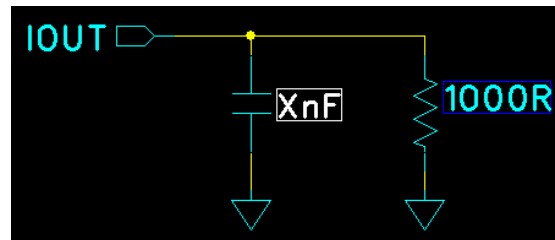


AD5755/AD5757输出纹波

每通道DC-DC电路



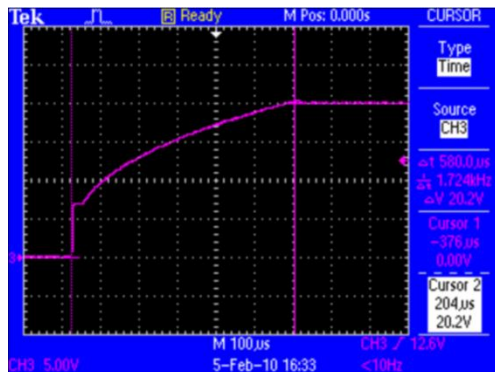
IOOUT电路



- ▶ 输出纹波波形
 - 黄色 = IOOUT
 - 蓝色 = VBOOST
- (20 mA直流、1 kΩ负载时)

建立“波形”示例

(0 mA至20 mA, 1 kΩ负载)



IOOUT端连接0 nF电容

20 mA直流下的输出纹波为7.6 mVp-p

建立时间约为580 µs

IOOUT端连接1 nF电容

20 mA直流下的输出纹波为4.24 mV p-p

建立时间约为580 µs

IOOUT端连接10 nF电容

20 mA直流下的输出纹波为1.68 mVp-p

建立时间约为660 µs

模拟输入

- ▶ 模拟输入趋势
 - 更佳稳定性：
 - 过压保护
 - 更佳的50 Hz/60 Hz抑制
 - 高速/高性能ADC内核



PLC/DCS模拟输入—输入信号

▶ 10 V

- 0 V至10 V
- ± 10 V

▶ 20 mA

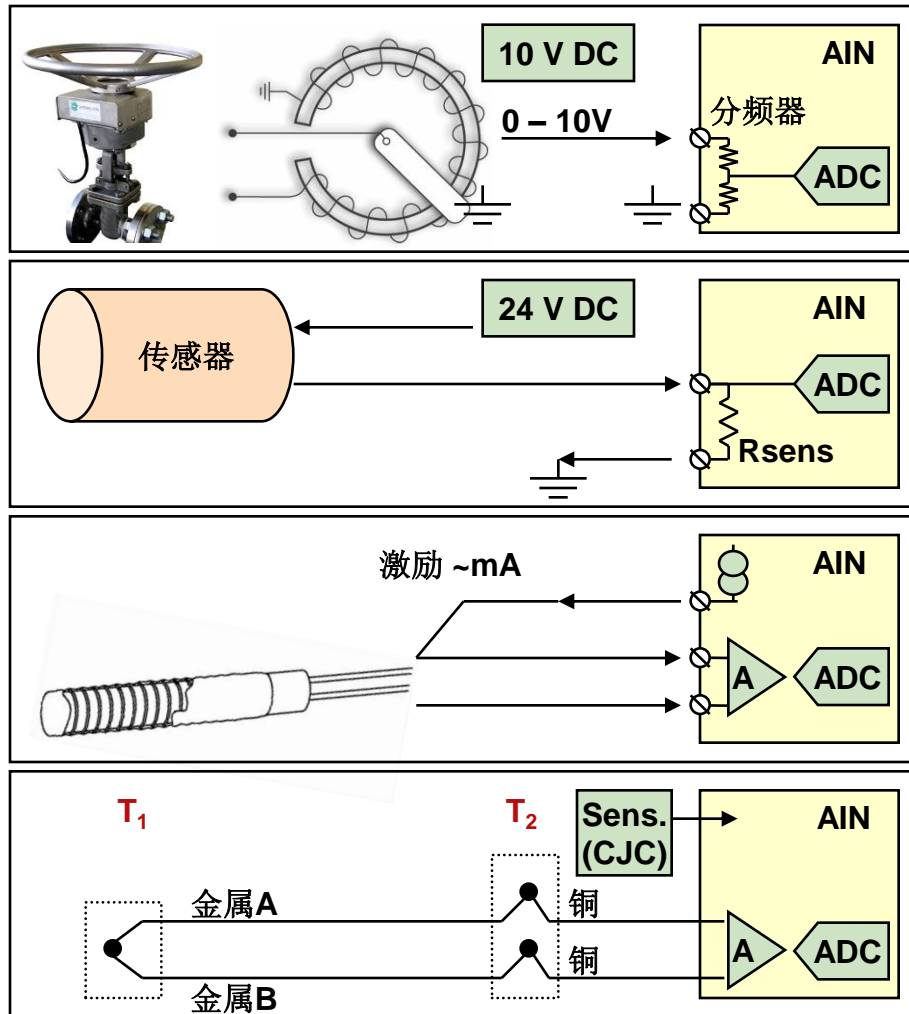
- 工业标准
- 4 mA至20 mA环路
- 0 mA至20 mA环路

▶ RTD

- 阻性温度器件
- Pt100, Ni1000, Cu10, ...

▶ 热电偶

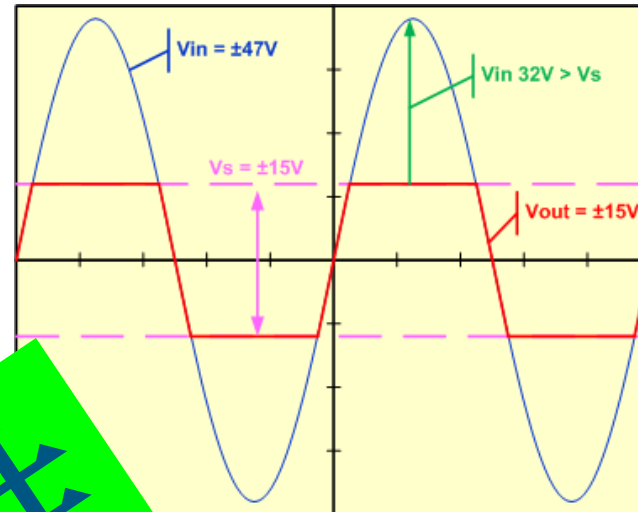
- 两种金属相连
- 低电压(mV) $\sim (T_1 - T_2)$
- 第二个温度传感器(CJC)



ADA4096-x – 36V OPX96性能: 36V、RRIO、精密、 μ Power、集成OVP的RRIO运算放大器

► 主要特性

- 内部输入过压保护(OVP)
 - 最多可超出供电轨 ± 32 V
 - OVP特性参数影响
(与外部OVP解决方案相比)
- 低功耗: 60 μ A (典型值)
- 单位增益带宽: 800 kHz ($V_{sy} = \pm 15$ V, 典型值)
550 kHz ($V_{sy} = \pm 5$ V, 典型值)
475 kHz ($V_{sy} = \pm 1.5$ V, 典型值)
- 低失调电压: 35 μ V (典型值)



► 应用

- 过程控制(PLC/DSC)
- 电池监控和电流检测
- 传感器调理
- 便携式仪器仪表
- 无线基站

稳定性

ADI优势

ADA4096具有最接近竞争产品的2倍带宽、 $\frac{1}{2}$ Vos和 $\frac{1}{3}$ TcVos及 $\frac{1}{2}$ Vn, 以及32 V输入OVP, 该器件提供业界最高水平的过压保护, 可在要求严苛的工业与仪器仪表应用中稳定工作

Isy	GBW	Vos漂移	噪声	I _B	电压	温度范围
最大75 μ A	800 kHz (典型值)	300 μ V (典型值)	27 nV/ \sqrt Hz (典型值)	最大25 nA	3 V至30 V	-40°C至125°C

ADA4096-2双通道 已发布

- 封装: MSOP-8, LFCSP-8 (3 × 3)
- 报价: 1.87美元/片 (千片订量)

ADA4096-4四通道 量产

- 封装: TSSOP-14, LFCSP-14 (3 × 3)
- 报价: 2.70美元/片 (千片订量)

各种内部和外部OVP解决方案调查

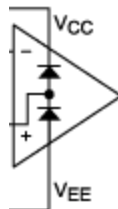
▶ 内部ESD保护

▶ 优势

- 经济型解决方案

▶ 劣势

- 不够稳定



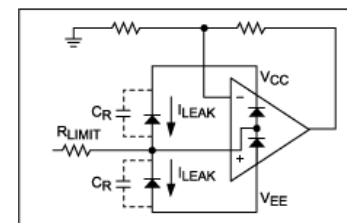
▶ 外部二极管保护

▪ 优势

- 经济型解决方案

▪ 劣势

- 不适合某些应用（例如，精密应用）
- 可变泄漏电流
- 可变电容
- 增加非线性度
- 需要外部电路



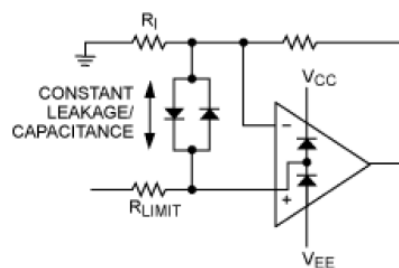
▶ 差分二极管保护

▪ 优势

- 经济型解决方案
- 恒定的泄漏电流和电容

▪ 劣势

- 需要外部电路
- 断电时不工作
- 较大的 R_{limit} 电阻会增加系统噪声



▶ ADI OVP解决方案

▪ 优势

- 集成式OVP解决方案
- 虽然并非全部，但提供大部分所需保护
- 节省电路板空间
- 防止超过IVR的相位反转

▪ 劣势

- 可能需要针对超出保护限值的OVP提供额外的保护



ADI的OVP运算放大器

▶ 过压保护运算放大器:

- 最稳定的解决方案
- 效果在数据手册规格内
- 保护限值以内无相位反转（超出IVR）
- 无需外部电路
- 提供无限保护和上电/断电保护



▶ 可保护运算放大器和整个电路，不受下列影响:

- 输入电压超出供电轨
- 生产短路
- 操作不当
- 传感器产生的电压超过供电轨

▶ OVP可保护电路免受各种意外错误，达到节省开支的效果

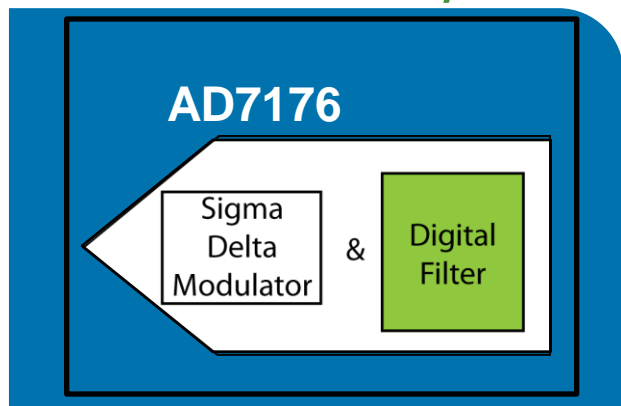
模数转换器



AD7176 灵活的滤波器选项

Sinc5+
Sinc1

- ▶ 新滤波器设计
- ▶ 建立时间最快的快速通道切换
- ▶ 较高速度时具有最佳的性能



增强型
滤波器

- ▶ **50 Hz/60 Hz抑制性能最强**
- ▶ 建立时间更短
- ▶ 提高通道开关速率
- ▶ **50 Hz和60 Hz组合**

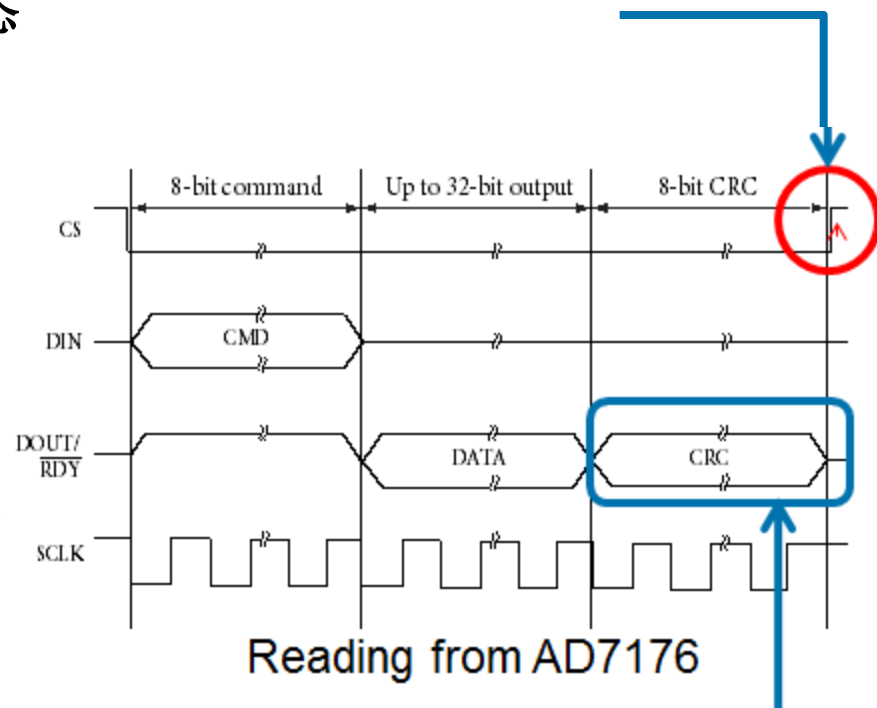
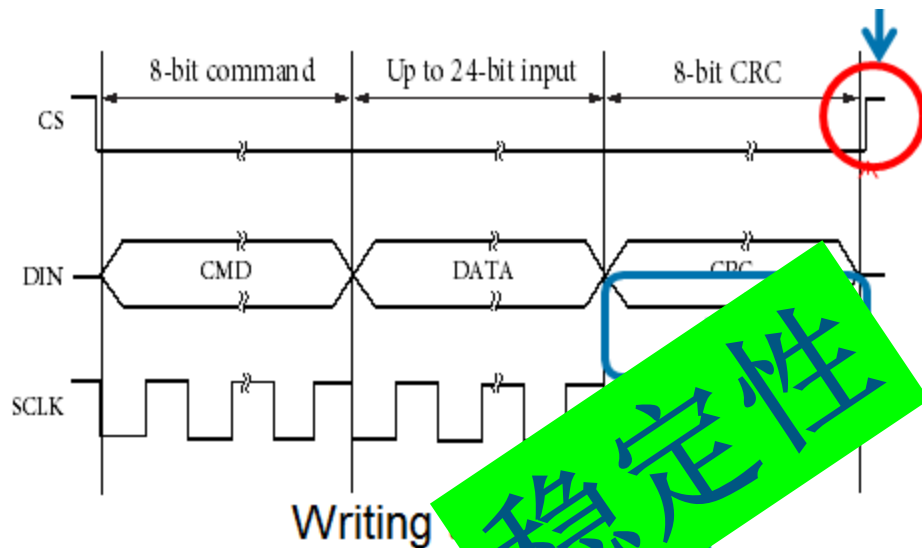
Sinc3

- ▶ 标准**SD ADC**滤波器
- ▶ 最佳的噪声性能和分辨率
- ▶ 单通道高分辨率的最佳选择
- ▶ 较低速度时性能最佳

改进接口稳定性

► CS上升沿可将串行接口复位至已知状态

- 若丢失接口同步则无需进行复位



► CRC校验和防止数字接口上的数据遭到破坏

- 在读写操作下都可工作

► 内部寄存器校验和

- ADC配置验证

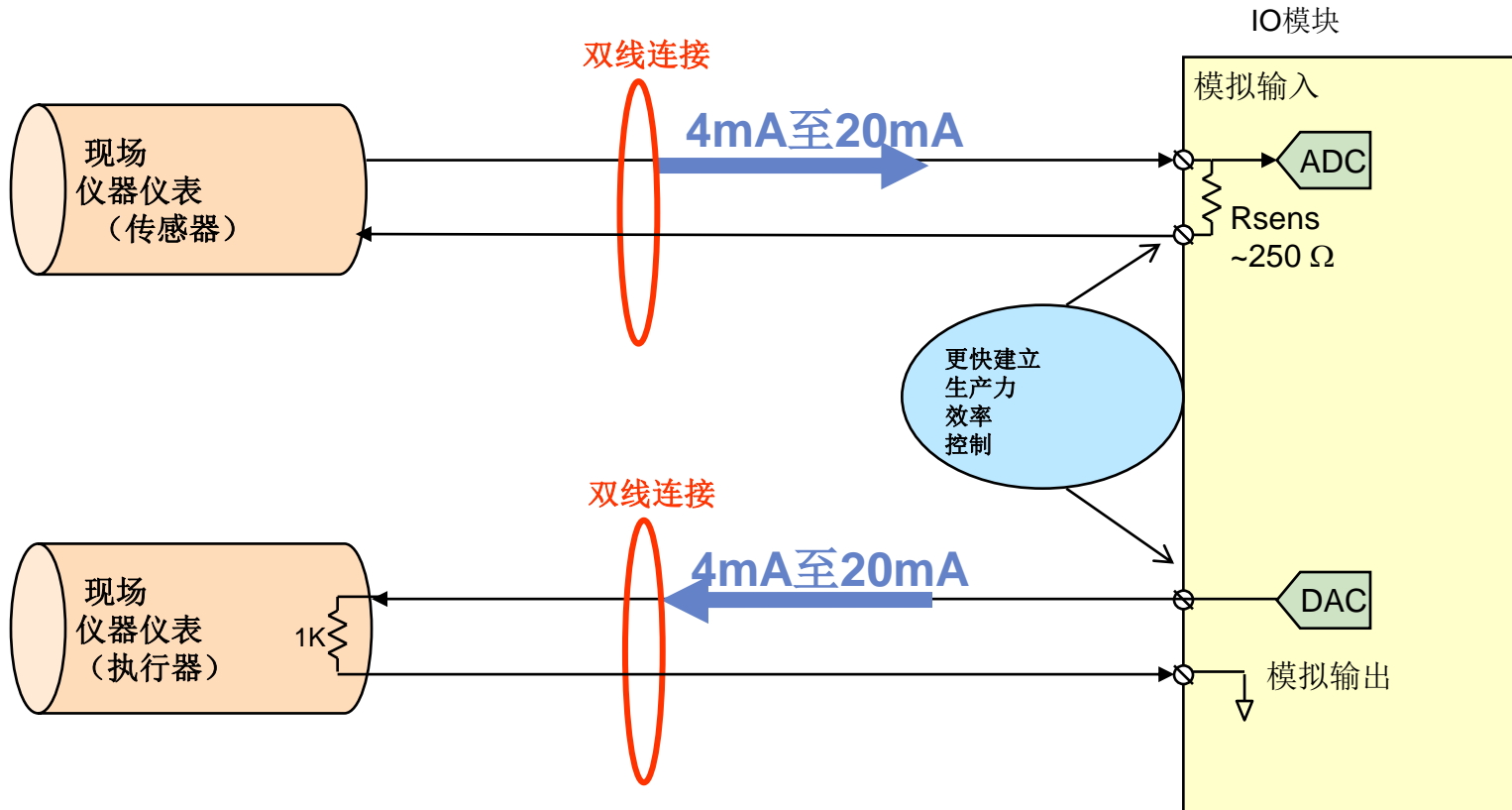
50 Hz和60 Hz增强型滤波同步抑制

- ▶ 多通道50 Hz/60 Hz抑制
- ▶ 市面上最快的50 Hz/60 Hz抑制

输出数据速率(SPS)	t_{SETTLE} (ms)	通道开关速率 t_{SETTLE} (Hz)	50 Hz和60 Hz抑制 (± 1 Hz) (dB)	AD7176无噪声位
27.27	30.0	27.27	47	23.3
25	40.0	25	62	23.3
20	50.0	20	85	23.5
16.667	60.0	16.667	90	23.5

以牺牲通道开关速率的代价换取抑制性能

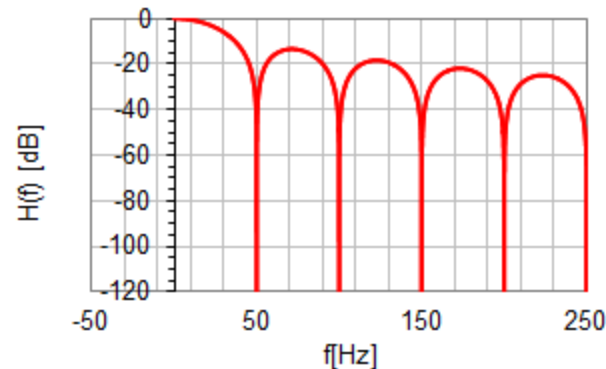
电机控制/数据采集：更高速/机器人设定点控制



Sinc5 + Sinc1滤波器

▶ 使通道开关速率达到最大

- 多通道应用
- 最大通道开关速率 = 每通道50 kSPS
- 在ODR低于10 kSPS时单周期建立



输出数据 速率(ODR) (SPS)	t_{SETTLE}	开关速率 (SPS)	F陷波 (Hz)	噪声(μV RMS)	分辨率(p-p) 无噪声位 (5 V基准电压)
250,000	20 μs	250,000	250,000	9.7	17.25
50,000	36 μs	50,000	50,000	5	18.2
25,000	56 μs	25,000	25,000	3.6	18.7
15,625	80 μs	15,625	15,625	2.7	19.1
10,000	100 μs	10,000	11,905	2.5	19.2
1,000	1.0 ms	1,000	1,016	0.82	20.8
100	10.0 ms	100.0	100.16	0.46	21.7
59.94	16.68 ms	59.94	60.00	0.43	21.7
49.96	20.016 ms	49.96	50.00	0.42	21.8
16.667	60.02 ms	16.66	16.67	0.42	21.8
5	200.02 ms	5.00	5.00	0.32	22.1

速度

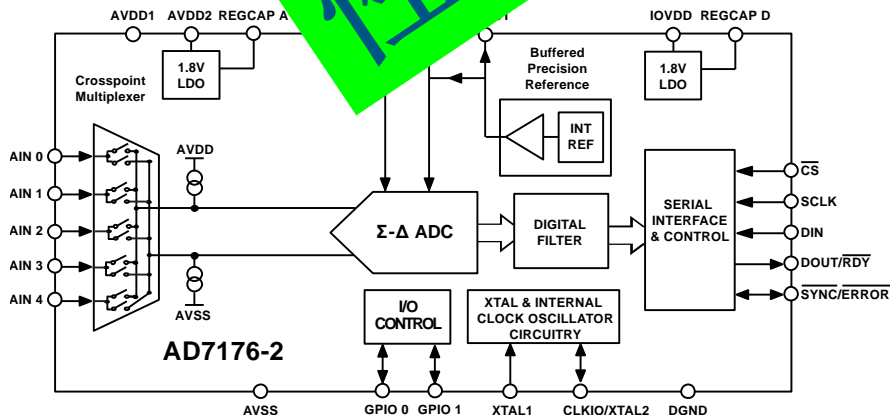
AD7176-2: 24位、250 kSPS、20 μ s建立时间、 Σ - Δ 型 ADC

▶ 快速且灵活的输出数据速率: 5 SPS至 250 kSPS

- 17.2位无噪声位(250 kSPS)
- 灵活的滤波器选项
- 最快的50 Hz/60 Hz抑制
- 快速建立—每通道50 kSPS扫描速率
- INL 2.5 ppm (典型值)
- 集成式2.5 V基准电压源(2 ppm)和振荡器
- 每通道可独立配置和校准
- 带自动时序控制的交叉点电路复用器

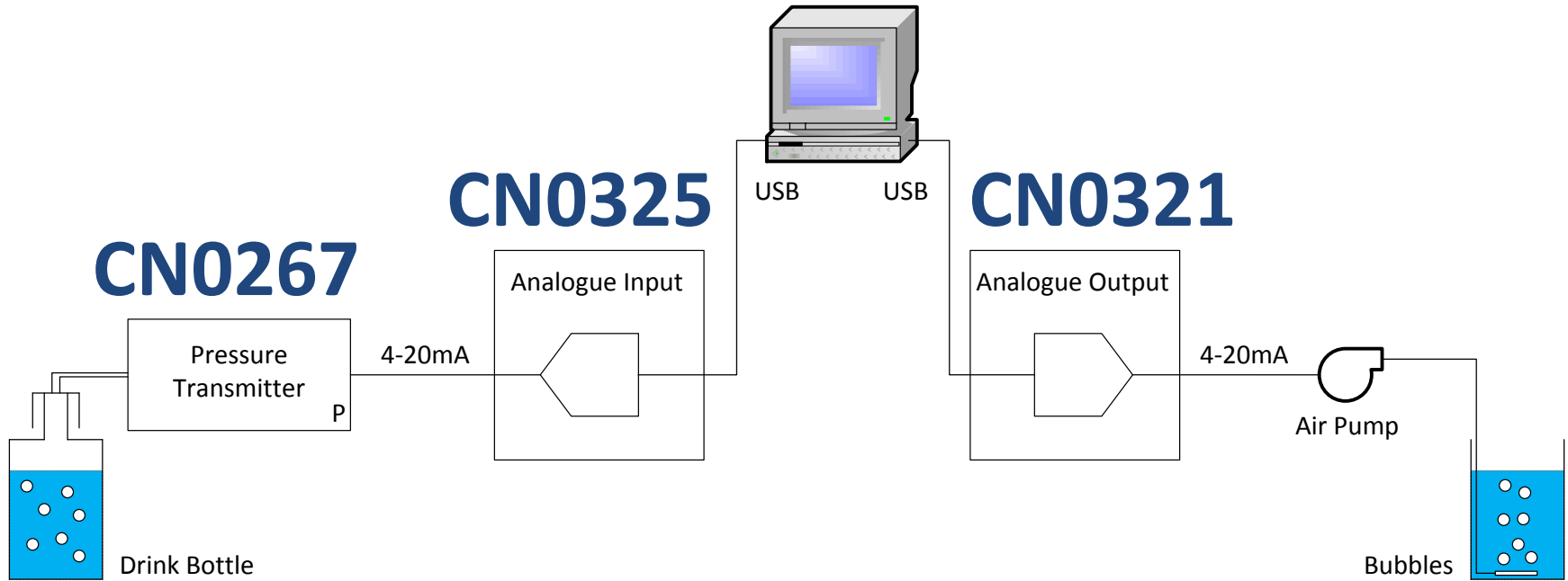
无噪声 P-P位	通道 开关速率
17.2	50 kSPS
18.5	31 kSPS
20.2	2.5 kSPS
23.5	20 SPS

性能



过程控制演示





环路供电型4 mA至20 mA + HART接口，使用AD5421 + AD5700 (CN0267)

▶ 描述和优势：

- 4 mA至20 mA环路是将测量值从传感器传输到控制器的标准接口
- HART（可寻址远程传感器高速通道）协议是一种全球标准，通过模拟线路传送和接收数字信息
- HART通信支持更好的诊断功能和资产管理
- 提高整体系统可靠性和效率

▶ 输入

- 4 mA至20 mA环路
- 标准阻性压力传感器

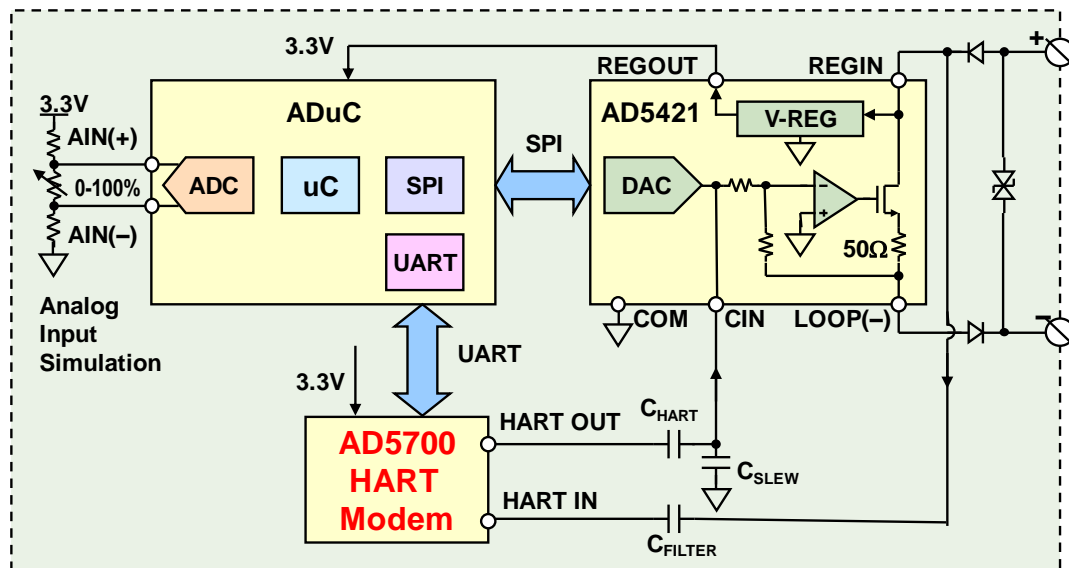


该演示板有售：

www.analog.com/DC13-hardware

终端市场	目标应用	使用的关键器件	
• 工业	• 现场仪器仪表 • 智能发送器	• AD5700 • AD5421 • ADUCM360	现已面市

DEMO-AD5700-D2Z—适合工业HART通信的完整ADI解决方案 (发送器侧)



Certificate of Registration HCF Verified

Analog Devices Inc. Manufacturer	DEMO-AD5700D2Z Product Name
0004 Manufacturer ID (Hex)	0401 Expanded Device Type (Hex)
7 HART Protocol Revision	01 Device Revision (Hex)
01 Hardware Revision (Hex)	01 Software Revision (Hex)
01/09/2012 Test Date	HCF Verification Method

The above product has successfully completed the validation process and meets the requirements to be "HART REGISTERED"

Registration Number: L2-06-1000-128 Registration Issue Date: Jan. 9, 2012 HCF QA Approval: *T.B. Johnson*



HART® is a registered trademark of the HART Communication Foundation

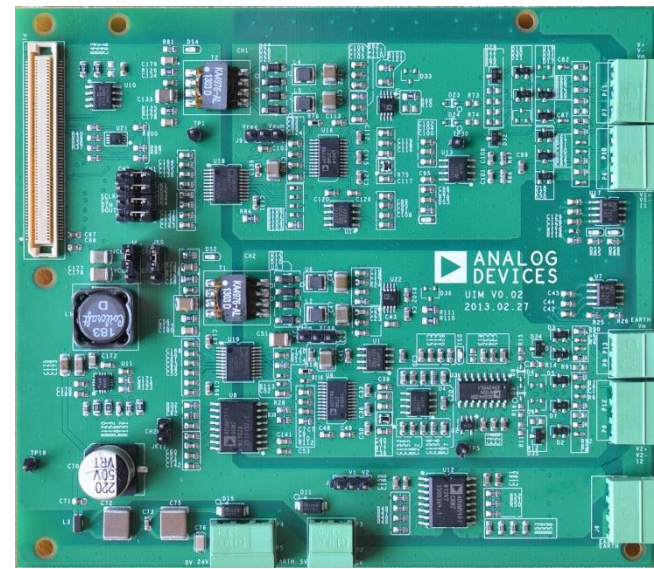
隔离式、单通道通用模拟输入（电压、电流、热电偶、RTD）(CN0325)

▶ 描述和优势:

- 单通道模拟前端，用于过程控制系统
- 通用模拟输入
- 通道间隔离

▶ 输入

- 电压
- 电流
- 温度（热电偶 + RTD）



该演示板有售：
www.analog.com/DC13-hardware

终端市场	目标应用	使用的关键器件	
• 工业	• PLC/DCS	• AD7795 • ADuM3471 • ADT7310	现已面市

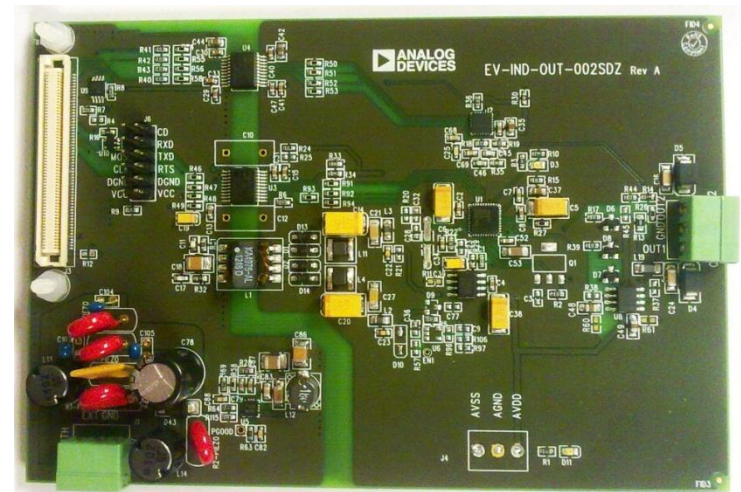
隔离式(ADUM347x)单通道、电压和电流输出 (AD5422)型、集成HART (AD5700)、适合通道间隔 离系统(CN0321)

▶ 描述和优势:

- 单通道模拟输出，用于过程控制系统
- 支持HART
- 电流和电压输出范围
- 通道间隔离

▶ 输入

- 数字输入



该演示板有售:

www.analog.com/DC13-hardware

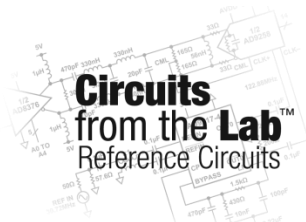
终端市场	目标应用	使用的关键器件	
<ul style="list-style-type: none"> • 工业 	<ul style="list-style-type: none"> • PLC/DCS 	<ul style="list-style-type: none"> • ADUM3471 • AD5422 • AD5700 	现已面市

内容回顾

- ▶ 工业控制简介
- ▶ 了解现场仪器仪表和**PLC/DCS**
- ▶ 市场趋势，以及支持该趋势的**ADI**产品
- ▶ **ADI**过程控制板演示

▶ 与过程控制相关的其他一些电路笔记：

- 发送器
 - 提供4 mA至20 mA输出的完整闭环精密模拟微控制器热电偶测量系统([CN0300](#))
 - 利用精密模拟微控制器ADuC7060/ADuC7061构建4 mA至20 mA环路供电温度监控器([CN0145](#))
 - 采用24位 Σ - Δ 型ADC AD7793的完整热电偶测量系统([CN0206](#))
 - EMC兼容RS-485收发器保护电路([CN0313](#))
- PLC/DCS
 - 使用AD7176，用于工业信号电平的精密24位、250 kSPS单电源 Σ - Δ 型ADC系统([CN0310](#))
 - 用于工业和传感器数据采集的软件可配置通用模拟前端([CN0209](#))
 - 高精度多通道热电偶测量解决方案([CN0172](#))
 - 用于I/O卡和PLC应用的4通道、灵活、可配置、电压和电流输出电路([CN0229](#))





谢谢!

ADI中国地区技术支持热线: 4006 100 006

ADI中国地区技术支持信箱: china.support@analog.com

ADI中文技术论坛: ezchina.analog.com

ADI样片申请网址: <http://www.analog.com/zh/sample>

