

利用PXI系统 构建新一代量测系统

ADLINK Technology Inc.

www.adlinktech.com

market@adlinktech.com



Agenda

- 量测系统发展概述
- PXI系统优势
- **ADLINK PXI解决方案**
- **ADLINK PXI系统应用简介**
- **Q&A**

Agenda

- 量测系统发展概述
- PXI系统优势
- ADLINK PXI解决方案
- ADLINK PXI系统应用简介
- Q&A

信号测试系统的分类及技术趋势



■ 手工测试

信号测试系统的分类及技术趋势

nplc.com/测试设计



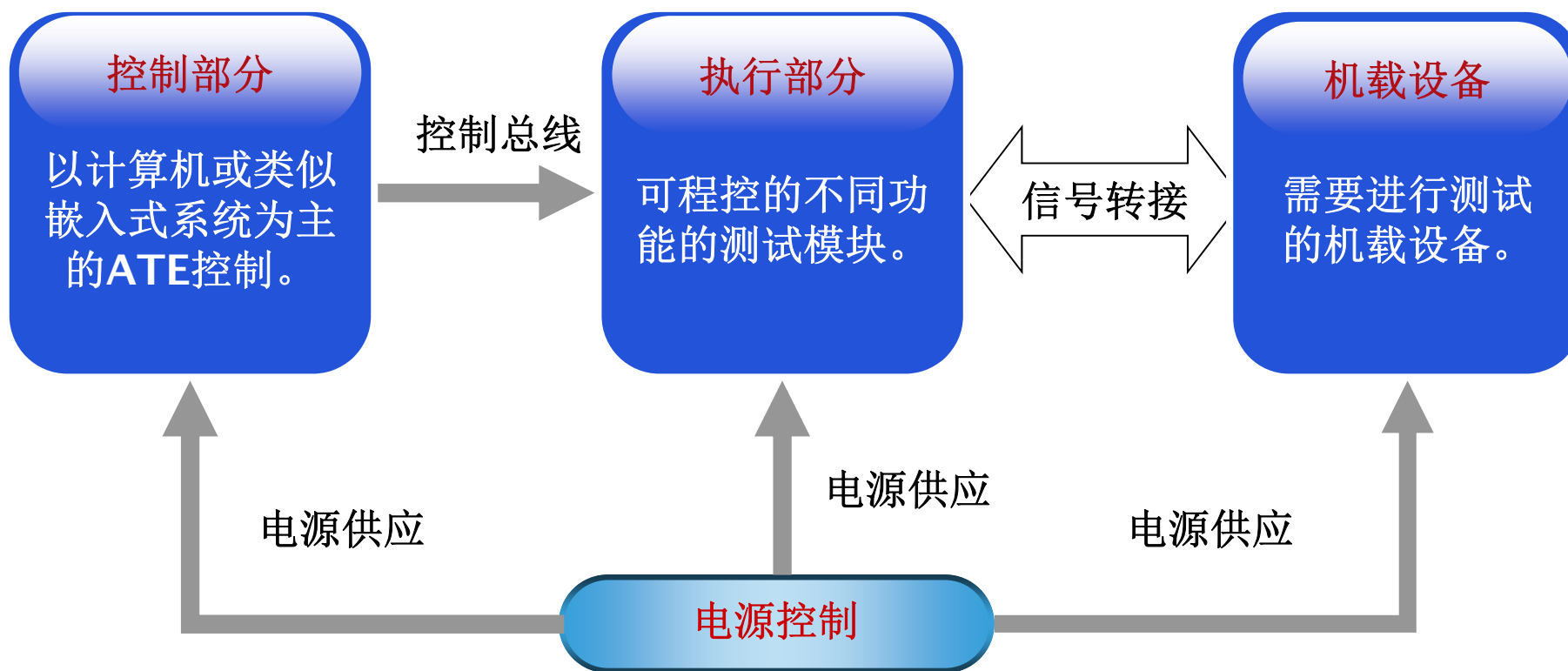
■ 自动测试系统(ATE)

ATE设备的优点

- 简单高效的测试过程
 - ◆ 测试人员专业度需求降低
 - ◆ 劳动强度降低
- 准确稳定的测试结果
 - ◆ 避免主观测量误差
 - ◆ 可多次测量进行平均
- 快捷专业的测试分析
 - ◆ 形成专家系统
 - ◆ 与制造业ERP / ERM系统直接相连

量测系统基本组成

——以航空ATE为例



ATE设备原理框图 (以ARINC608为例)

- 控制部分
 - ◆ 计算机
 - ◆ 操作系统
 - ◆ 测试软件
- 执行部分
- 辅助部分

ATE设备原理框图 (以ARINC608为例)

■ 控制部分

■ 执行部分

◆ 仪表设备需要测试

- ARINC429总线信号、1553B总线信号
- 开关量信号
- 电压电流信号
- 自整角机信号等等

◆ 无线电设备需要测试

- 高频信号的频率、功率
- 信号传输过程的失真度、信噪比、衰减量等指标

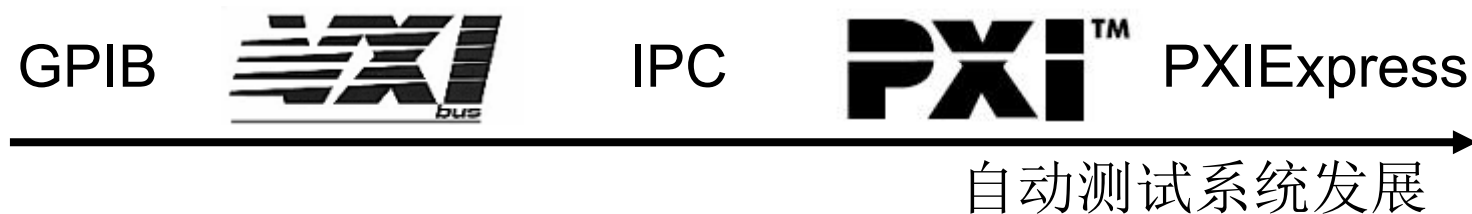
- ◆ 针对待测对象选择相应功能模块组成ATE设备测试资源，由控制部分统一控制这些测试资源去执行信号的测试工作

■ 辅助部分

ATE设备原理框图 (ARINC608)

- 控制部分
- 执行部分
- 辅助部分
 - ◆ 电源控制：给控制部分和执行部分提供必须的电源供应
 - ◆ 信号转接：将执行部分与机载设备的被测信号连接起来

自动测试系统的发展历史及趋势



Agenda

- 量测系统发展概述
- **PXI**系统优势
- **ADLINK PXI**解决方案
- **ADLINK PXI**系统应用简介
- **Q&A**

回顾: PXI的核心精神

PXI =

CompactPCI

+

*Extensions for
Instrumentation*

■ PXI 结合:

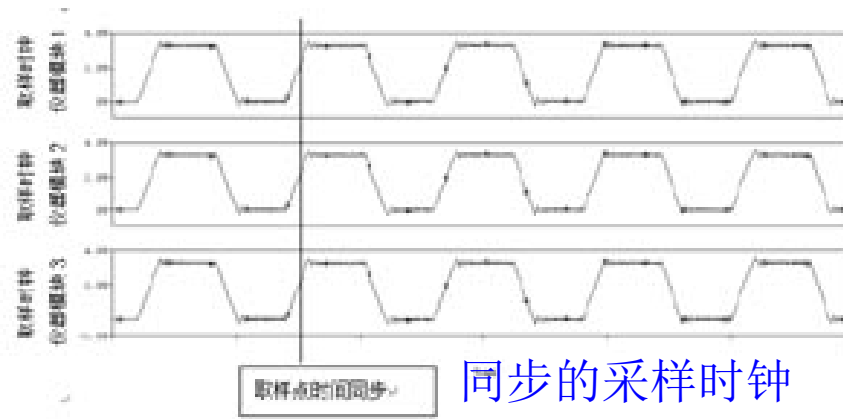
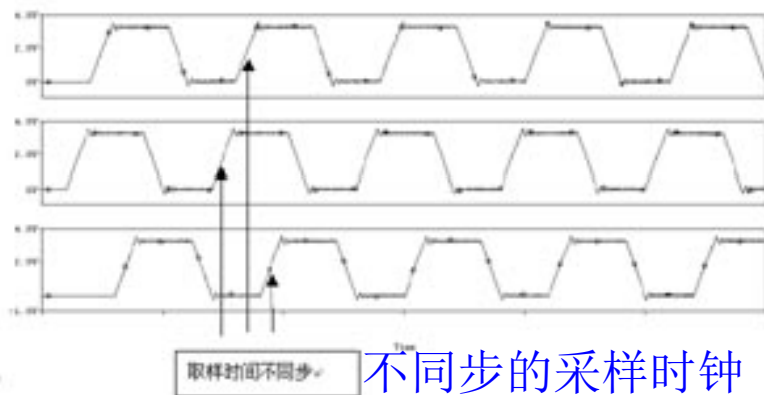
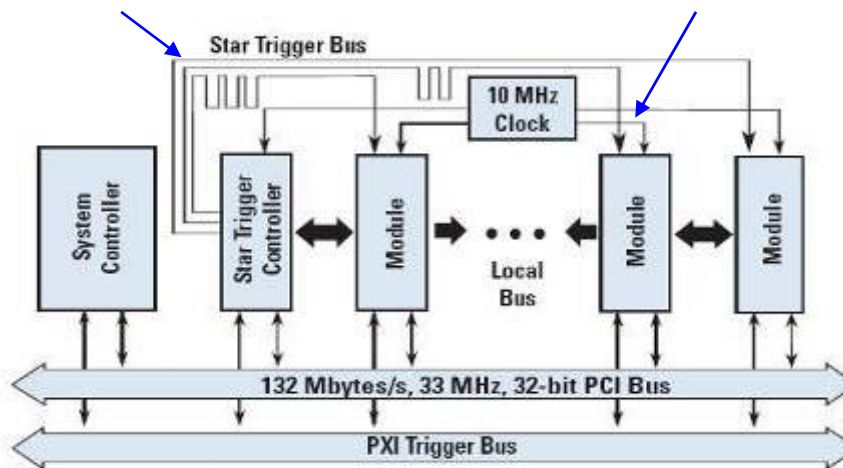
- ◆ 机构: CompactPCI 坚固的机构设计
 - Power: 每个插槽都能够提供稳定的电源
 - Cooling: 完整考虑整体机箱内的散热效率
 - EMI/EMC: 通过射频干扰与兼容性测试

回顾: PXI的核心精神

◆PXI特有信号: 专为量测/测试设计的总线信号

- 同步时钟 (10MHz 参考时钟-low skew ref. clock)
- 星形触发 (Star Trigger & Trigger bus)
- Local Bus

星形触发走线长度 $L_1=L_2=...L_n$ 时钟走线长度 $L_1=L_2=...L_n$



PXI 的核心精神 – 开放

- 开放的硬件
 - ◆ 基于主流的 PC-based 技术
 - X86 架构控制器
 - PCI 总线
 - ◆ 降低系统成本
 - ◆ 效能随主流技术同步提升
- 开放的软件
 - ◆ 通用的 Windows 操作系统环境
 - 大量的量测/测试应用软件
 - ◆ 透过 VISA 软件标准整合现有的 GPIB/VXI/VME 设备

PXI自动测试系统得到广泛的应用



Agenda

- 量测系统发展概述
- PXI系统优势
- **ADLINK PXI**解决方案
- **ADLINK PXI**系统应用简介
- Q&A

PXI总线系统在ATE设备中的应用

■ 控制部分

◆ 带PXI嵌入式控制的PXI机箱

- 被测机载设备简单
- ATE设备一体化程度高
- 大大缩减计算机所占用的空间
- 只需要外接一个显示屏即可完成控制部分的硬件设计

◆ PXI远程控制方式执行部分

- 用户软件开发更加简便
- 以相对低的成本获得更加好的处理器性能

■ 执行部分

■ 辅助部分

PXI总线系统在ATE设备中的应用

——控制部分

- ADLINK可提供各种规格的PXI机箱



PXIS-2506/2556



PXIS-2630/2650



PXIS-2680



PXIS-2508/2558



PXIS-2670



PXIS-2690



PXIS-2700

PXI总线系统在ATE设备中的应用

——控制部分：PXI-3950



PXI-3950

3U PXI Core 2 Duo T7500 2.2 GHz 系统控制器
带 DVI-I/双 GbE/GPIB, 内建 4 GB DDR2 内存
及 120 GB SATA 硬盘

PXI总线系统在ATE设备中的应用

——控制部分：PXI-3950

- **RoHS绿色产品**
- 兼容PXI 2.2版规范
- INTEL Core 2 Duo T7500 2.2 GHz 控制器，提供超强计算能力
- 内建 **4 GB 667 MHz DDR2**内存
- 集成 120 GB 7200 转 SATA 硬盘
- 一个 CompactFlash 插槽，在严荷场合提供硬盘的替代方案
- 集成 I/O
 - ◆ 双千兆网口
 - ◆ 四个**USB 2.0** 接口
 - ◆ 内建**GPIB (IEEE488)** 控制器
 - ◆ 两个RS-232/422/485 接口
 - ◆ DVI-I 视频接口
 - ◆ 高保真音频输入/输出
 - ◆ 触发输入/输出，提供高级PXI触发功能
- 可编程看门狗定时器

PXI总线系统在ATE设备中的应用

——控制部分

■ ADLINK的嵌入式PXI控制器



PXI-3800

■ PXI-3910/3920

- ◆ CPU (P-M 2.0GHz)与内存 (1GB)直接焊在PCB上，可大幅增加在震动环境下的可靠性
- ◆ 提供更多的I/O接口，做为未来混合式 (hybrid)测试 / 测量系统的核心部件。

PXI总线系统在ATE设备中的应用

——控制部分

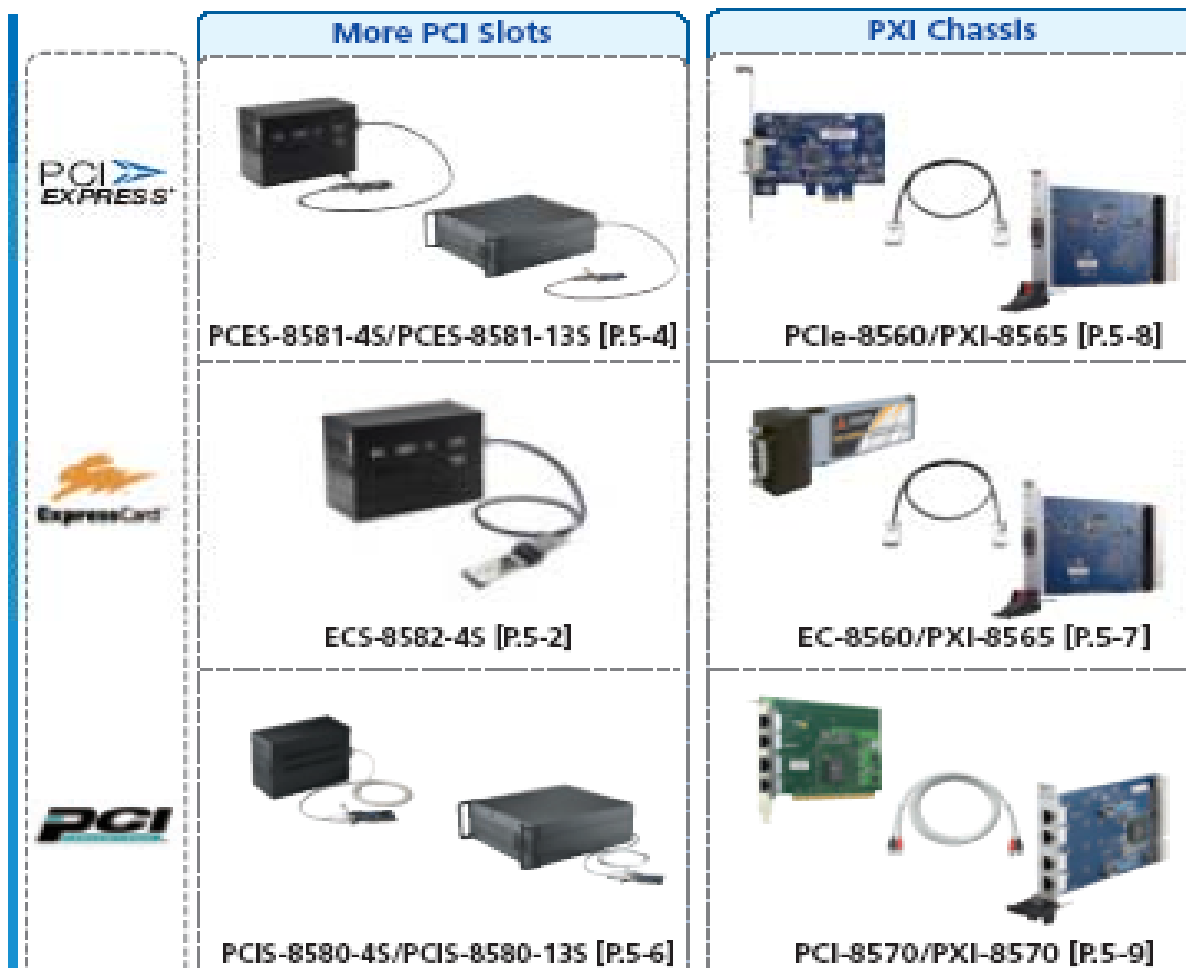
■ ADLINK的PCI/PXI-8570 扩展系统

- ◆ 将桌面电脑或工控机的PCI总线扩展到PXI平台
- ◆ 单片8570可提供两个PCI/PXI扩展
- ◆ 最远扩展距离10m
- ◆ 软硬完全透明的PCI桥技术



PXI总线系统在ATE设备中的应用

——控制部分：总线扩展类产品介绍

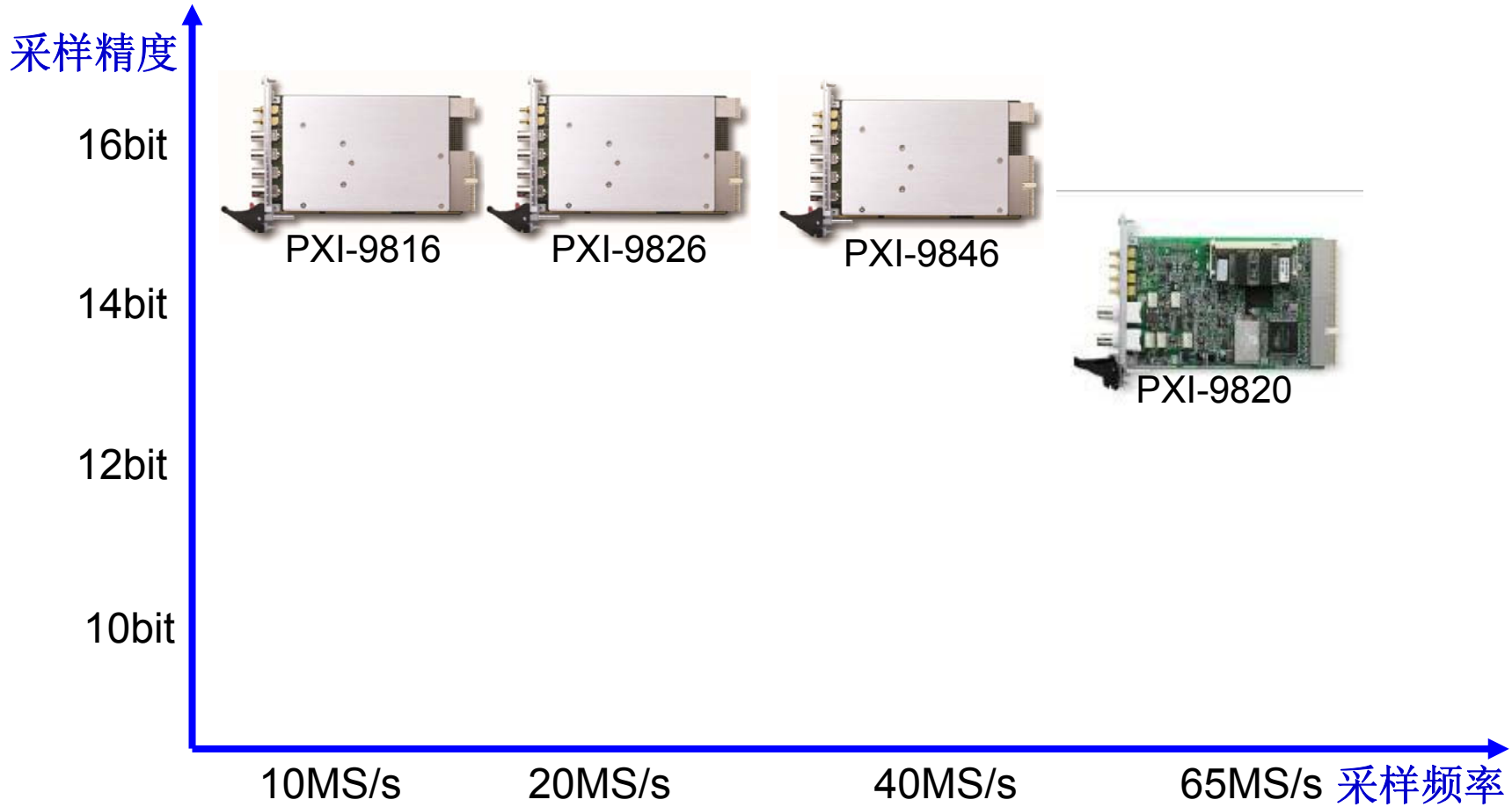


扩展系统

PXI总线系统在ATE设备中的应用

- 控制部分
- 执行部分
 - ◆ 根据被测航空电子设备的信号特性选择相应得
PXI功能模块
- 辅助部分

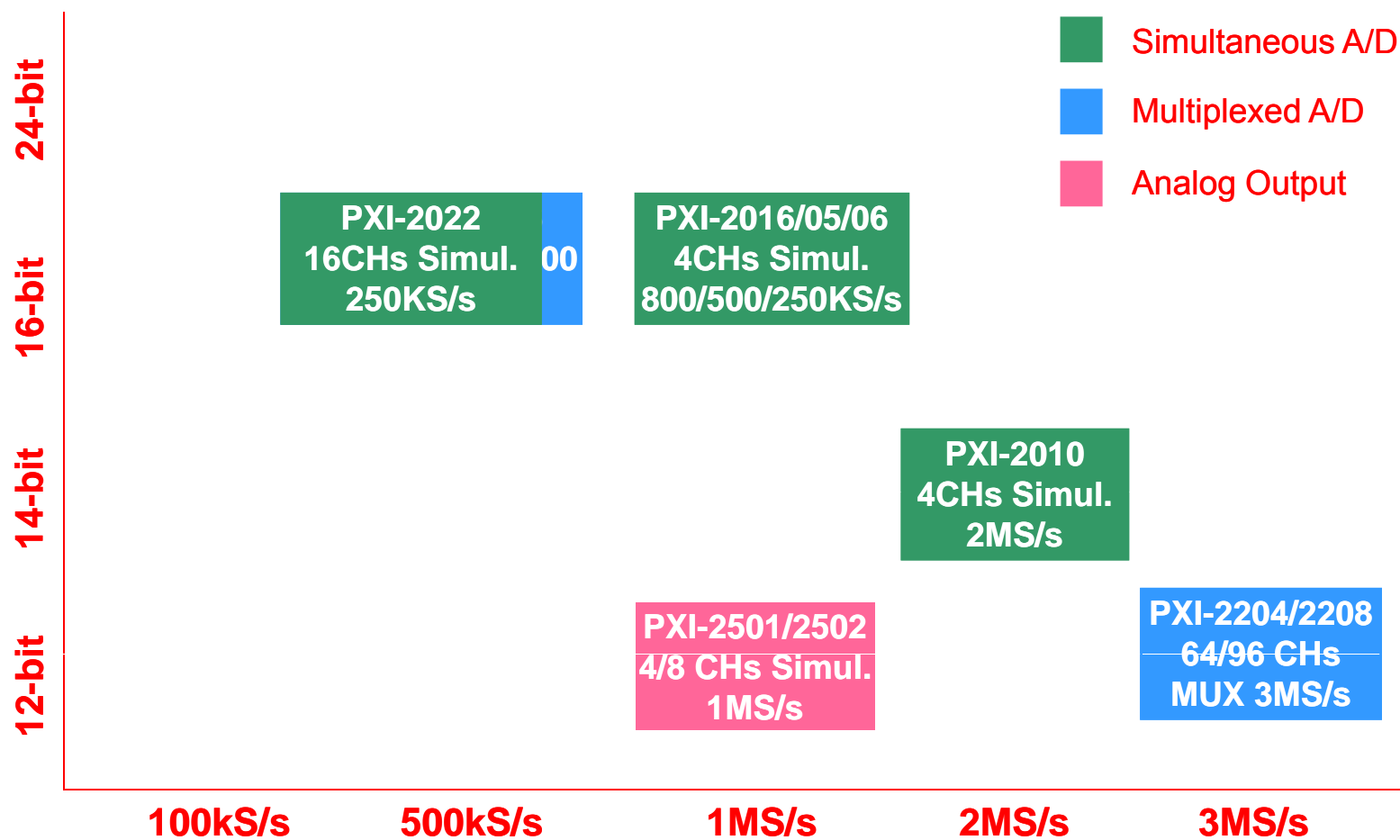
执行部分——高速数据采集卡



Grant1

加入PCI-9812 / 9810图片,
并把图片适当淡化
Grant, 2009/5/14

执行部分——PXI 2000系列



执行部分——高速DIO

■ cPCI-7300A的特点

- ◆ 程序控制 32 DIO通道
- ◆ 4个附加DIO端口
- ◆ 80MB/s 数据吞吐量（20MHz@32通道）
- ◆ 板载阻抗匹配
- ◆ 64K FIFO

执行部分——数字万用表

■ 数字万用表

- ◆ 把一台数字万用表的功能浓缩到一片**3U PXI**卡中
- ◆ 高达**6.5**位的量测精度
- ◆ 可以量测
 - **AC/DC**电压
 - 频率
 - 电容
 - 电阻
 - 温度
 - ...
- ◆ 适用于需要精确量测值的自动化测试/校正设备



PXI总线系统在ATE设备中的应用

- 控制部分
- 执行部分
- 辅助部分
 - ◆ PXI机箱的AC220V供电
 - ◆ 机载设备的DC27V供电
 - ◆ 被测航空电子设备与PXI测试资源之间的信号转接控制

ADLINK PXI Switch

- PXI-7901
 - ◆ General-purpose relay
- PXI-7921
 - ◆ 2-wire 24-CH multiplexer
- PXI-7931
 - ◆ 2-wire 4x8 matrix



如何兼顾其它量测总线

■ GPIB总线:

- ◆ PXI to GPIB: PXI-3488
- ◆ PCI to GPIB: LPCI-3488A
- ◆ USB to GPIB: USB-GPIB

■ LXI:

- ◆ PXI-39x0系列提供LXI优化

■ COM:



Agenda

- 量测系统发展概述
- PXI系统优势
- **ADLINK PXI**解决方案
- **ADLINK PXI**系统应用简介
- Q&A

某型飞机EFIS专用ATE检测设备

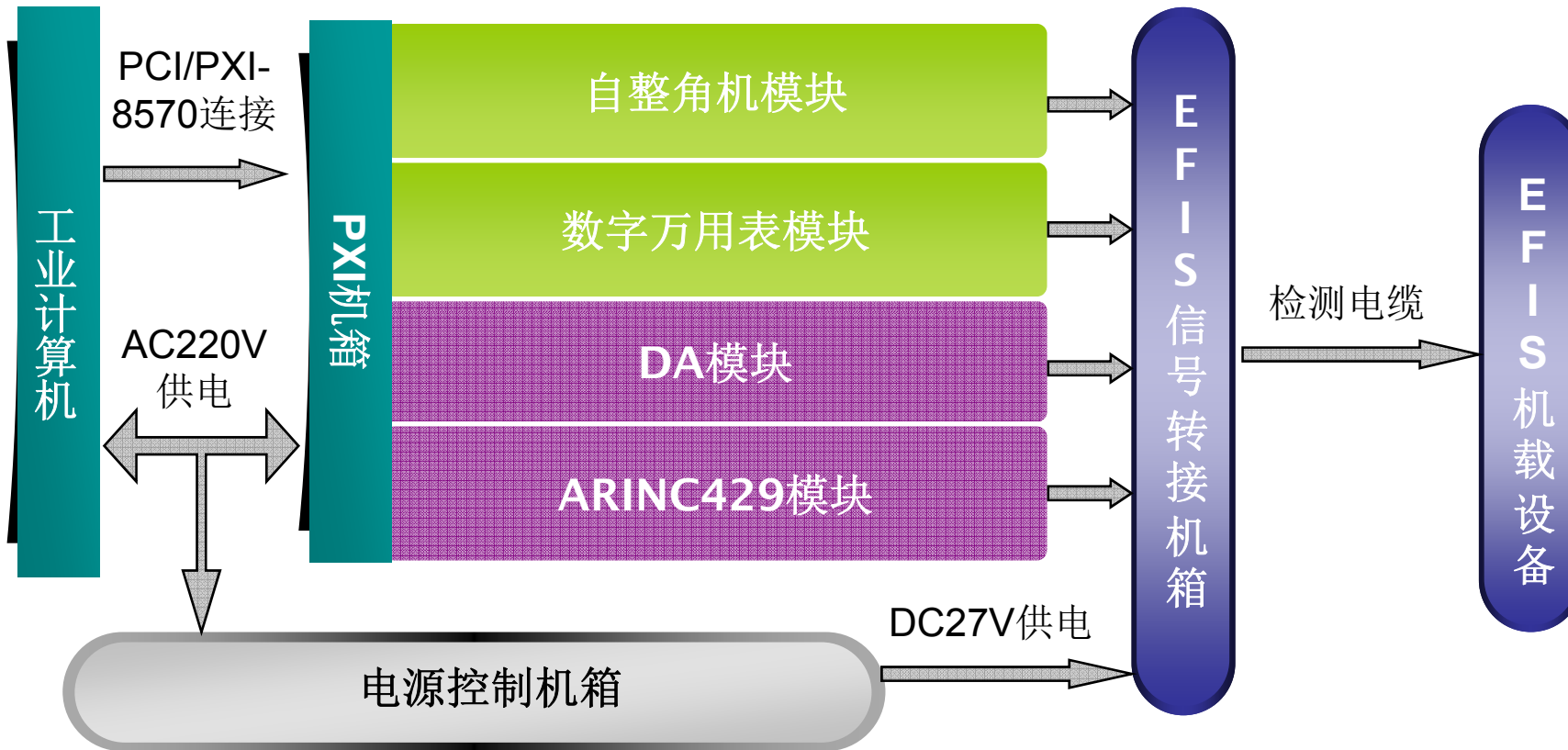
- EFIS: 电子飞行综合指示系统
- EFIS主要用于指示飞机飞行时的相关信息:
 - ◆ 飞行姿态
 - 俯仰角度
 - 横滚角度
 - 航向方位
 - ◆ 相关数据
 - 气压高度
 - 马赫数
 - 指示空速
 - 攻角
 - 无线电高度
- 飞机驾驶员通过观察EFIS上显示的数据变化即可操纵飞机的飞行



某型飞机EFIS专用ATE检测设备

- 该机载设备需要测量的主要信号如下所示：
 - ◆ 电压信号：EFIS设备工作时产生的内部工作电压，如DC5V、DC15V、DC85V等；
 - ◆ ARINC429总线信号：要求能够接收和发送高速ARINC429信号；
 - ◆ DA模拟信号：要求8路-10V ~ +10V的模拟电压信号；
 - ◆ 开关量信号：要求能够提供DC28V和地的开关量信号；
 - ◆ 自整角机信号：要求AC 0V ~ +12V的三相同步信号模拟飞行姿态的角度信号；

某型飞机EFIS专用ATE检测设备



便携式通用测试平台

■ 系统需求:

- ◆ 某军工单位，研制通用测试平台
 - 功能包括示波器、信号源、万用表、切换开关等
- ◆ 环境比较恶劣，需要较强的可靠性
- ◆ 便携式应用，要求“拎起来就可以带走，插上电源就可以测试”

便携式通用测试平台 系统组成

- PXIS-2680P 便携式机箱，带15" LCD / KB / Mouse Pad
- PXI-3800 Pentium M 1.6G CPU
- PXI-7921 Switch Cards
- SMX2042 6位半数字万用表模块
- TE-6100 数字示波器模块
- TE-5201 任意波形发生器模块
- GX5280 高速数字量IO模块



便携式通用测试平台 后续更新

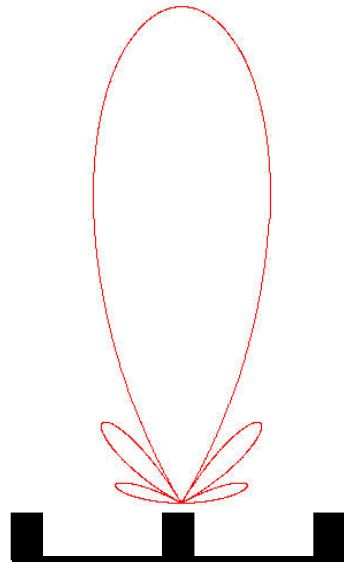


PXIS-2690

应用实例： 水声测试系统

■ 传统声呐

- ◆ 利用空间摆放的传感器阵形成指向性



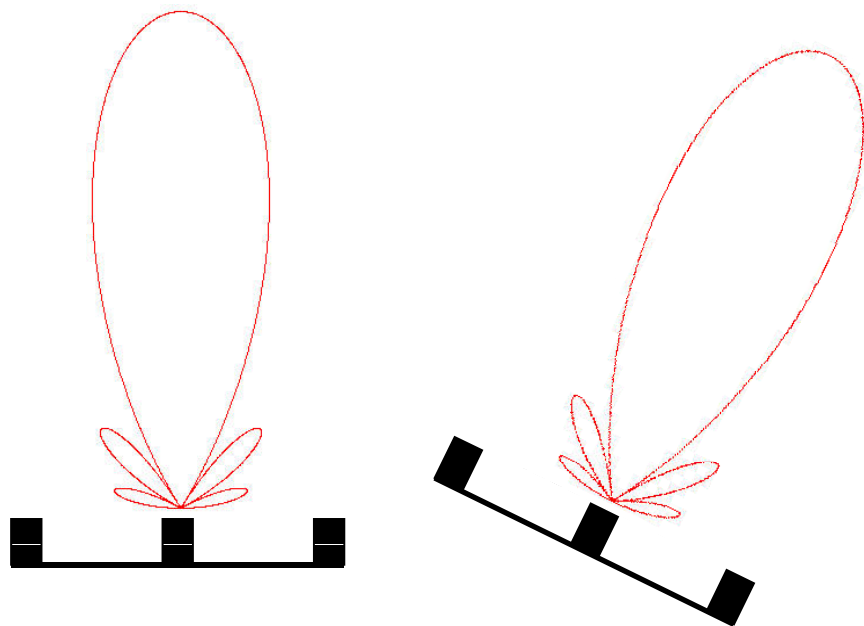
■ 相控声呐

- ◆ 除阵的空间指向性外，还可对不同传感器的输出信号加以调制以影响指向性

应用实例： 水声测试系统

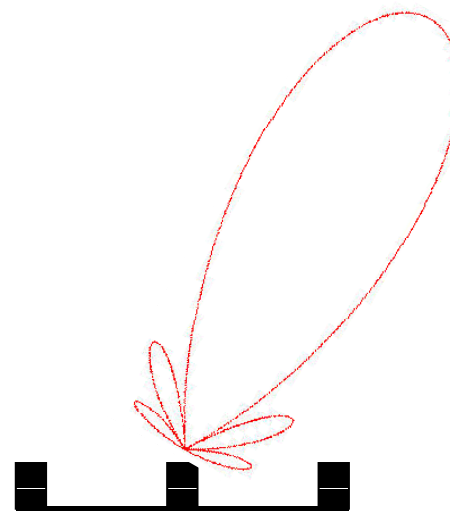
■ 传统声呐

- ◆ 只能通过传感器阵的机械转动来探测不同方向的回波



■ 相控声呐

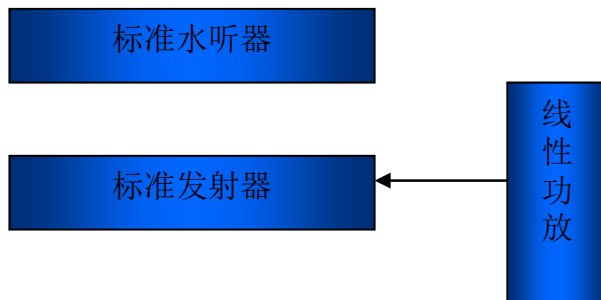
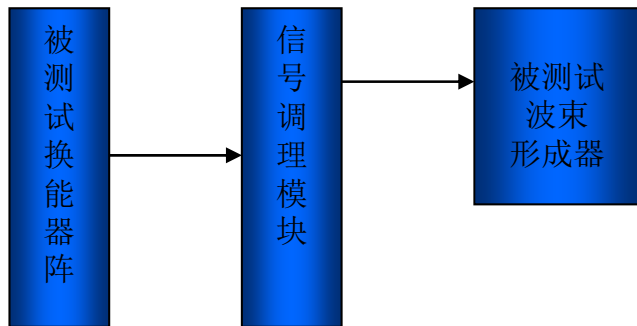
- ◆ 通过对各传感器的回波加上不同的延时，可以实现相控偏转



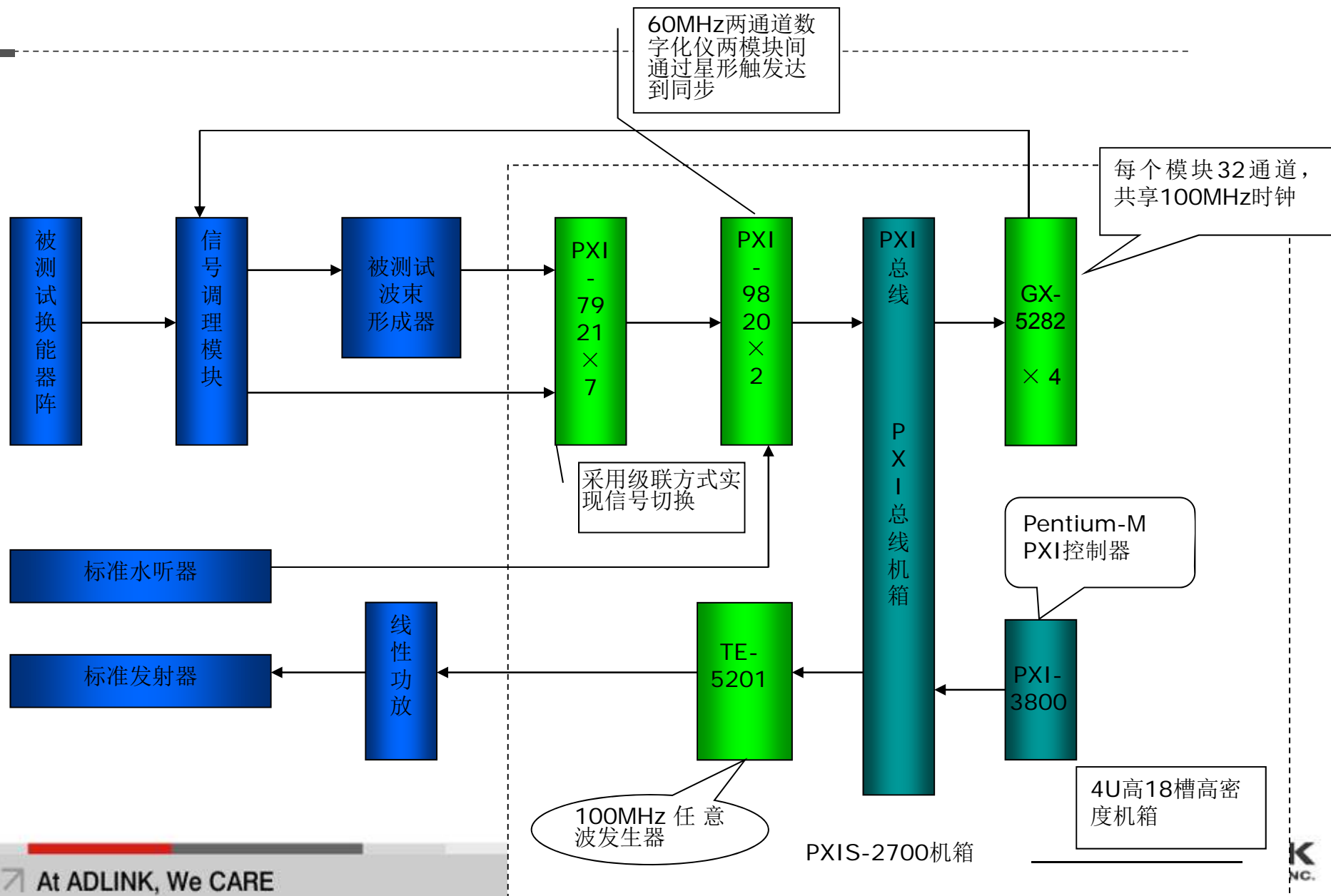
应用实例：水声测试系统

■ 需要测试换能器阵的指向性

- ◆ 信号源发送模拟信号
- ◆ 控制调理模块的延迟
- ◆ 接收波束形成器回波信号
- ◆ 接收标准水听器回波信号
- ◆ 多路回波信号切换



应用实例：水声测试系统



应用实例：TFT LCD 面板测试

测试需求

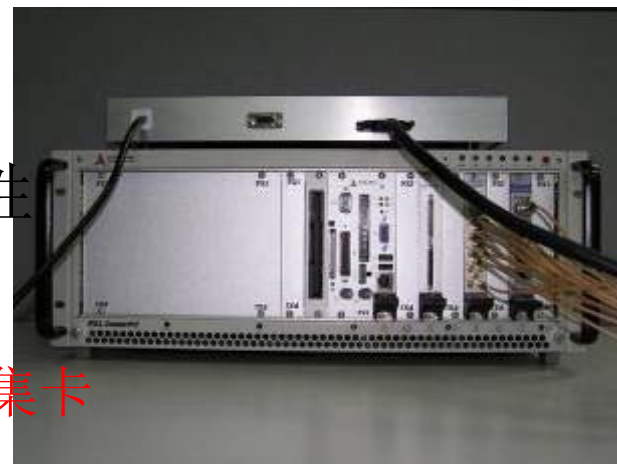
- 新产品验证阶段进行长时间 Chamber 测试
 - ◆ 测试周期为 1 天 ~ 1 周
 - ◆ 记录温度/湿度变化对 TFT LCD Panel 信号的影响
 - ◆ 需要测量的信号有：
 - 17 组电压信号 ($\pm 15V - \pm 30V$)
 - 12 组频率信号 (60Hz – 80MHz)
 - 5 组温度信号 ($-40\text{ }^{\circ}\text{C} - 120\text{ }^{\circ}\text{C}$)
 - 1 组电流信号 ($<3A$)
 - ◆ 之前的产品验证须通过人工操作
 - 示波器
 - 数字万用表
 - 定时记录信号读数



应用实例：TFT LCD 面板测试系统组成

■ PXI-based 测试验证系统

- ◆ PXI 仪器模块提供更好的性能与扩充性
- ◆ 系统包含
 - PXIS-2630/PXI-3710
 - PXI-2205 ▶ 64通道/16位/250kS/s 数据采集卡
 - ✦ 量测 17 组电压信号 + 1 组电流信号
 - Geotest GTX2220 ▶ 1.3GHz Time Interval Counter
 - ✦ 量测频率信号
 - Pickering 40-747-511 ▶ 16-to-1 2.0GHz RF MUX
 - ✦ 切换 12 组频率信号到 GTX2220 输入通道
 - ND6520/ND6018 ▶ 8-CH 热电偶输入模块
 - ✦ 量测 5 组温度信号
 - 定制的信号调理电路
 - ✦ 输入信号降压/电流电压转换



应用实例：TFT LCD 面板测试系统优势

■ 将所有功能整合在 19'' 的PXI机箱中

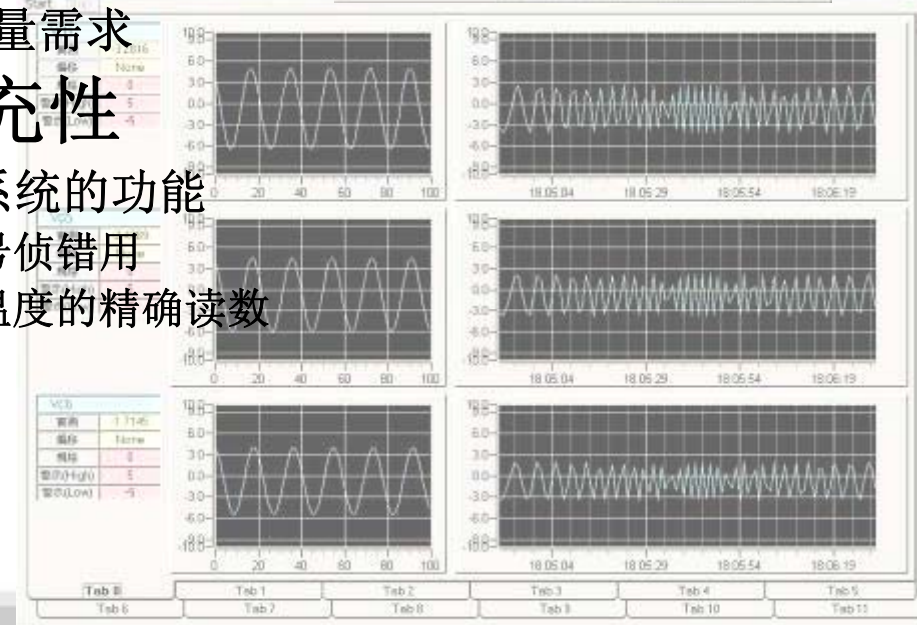
- 以往相同的应用需要组合若干独立的仪器（示波器/数字万用表）
- 降低整个系统的成本

■ 完全自动化的测量/记录/分析

- 以往需要人工定时记录各仪器的读数
- 为定制的应用程序可以满足各种测量需求

■ PXI系统具有强大的可扩充性

- 可以加入不同的PXI模块强化现有系统的功能
 - ▶ 加入 PXI Digitizer 可以作为信号侦错用
 - ▶ 加入 PXI DMM 可取得电压/电流/温度的精确读数



TD-SCDMA 测试仪

■ TD-SCDMA 中国的 3G 标准

- ◆ 目前 Agilent、R&S 等还没有成功解决方案
- ◆ 客户（系统集成商）利用PXI射频测试模块和开发的TD-SCDMA室内测试软件进行测试
- ◆ 方案模块
 - ADLINK PXI-3800 Pentium-M 控制器
 - ADLINK 14-slot PXI 背板
 - ADLINK PXI-3488 GPIB 卡
 - Aeroflex RF 模块
 - 客户自制的机箱



Agenda

- 量测系统发展概述
- PXI系统优势
- **ADLINK PXI解决方案**
- **ADLINK PXI系统应用简介**
- **Q&A**

谢谢大家