

# IFX XE16x系列实时信号控制器简介

--新一代低系统成本、高性能微控制器平台

英飞凌科技中国有限公司  
工业及多元化市场 单片机  
2010.5.28



## 市场驱动力对微控制器提出了更高的要求

### 关键技术要求

新的应用对完成控制提出  
越来越复杂算法

有竞争力的系统成本

快速的上市时间

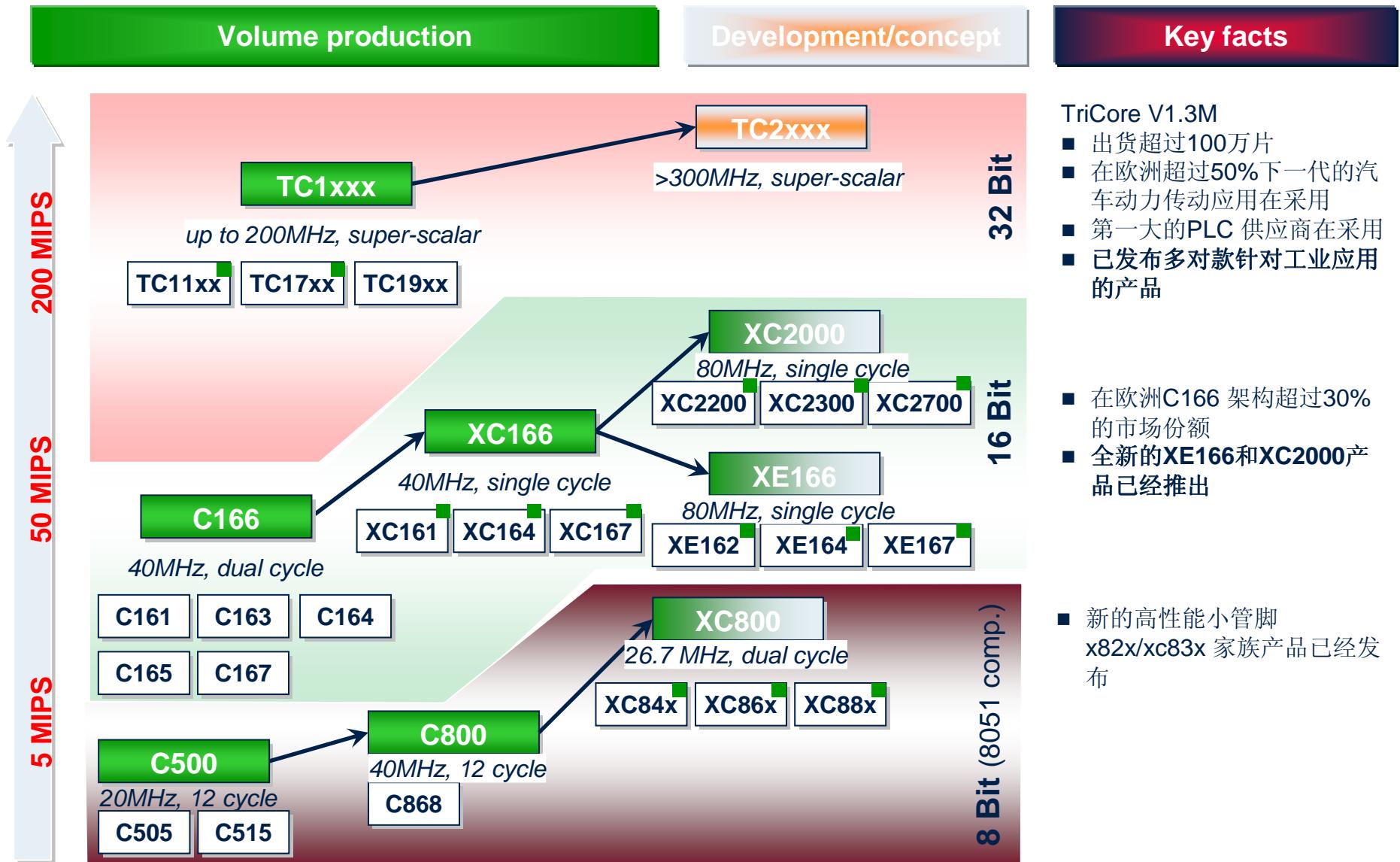
### 对微处理器的要求

更高的**MIPS**和算法加速的内核

更高的集成度

容易使用

英飞凌 **XE16x** 新一代实时信号控制器能够完全满足以上要求



高品质微控制器系列

助您将创意转化为商机

**XE166 –**  
实时信号控制器 (RTS)

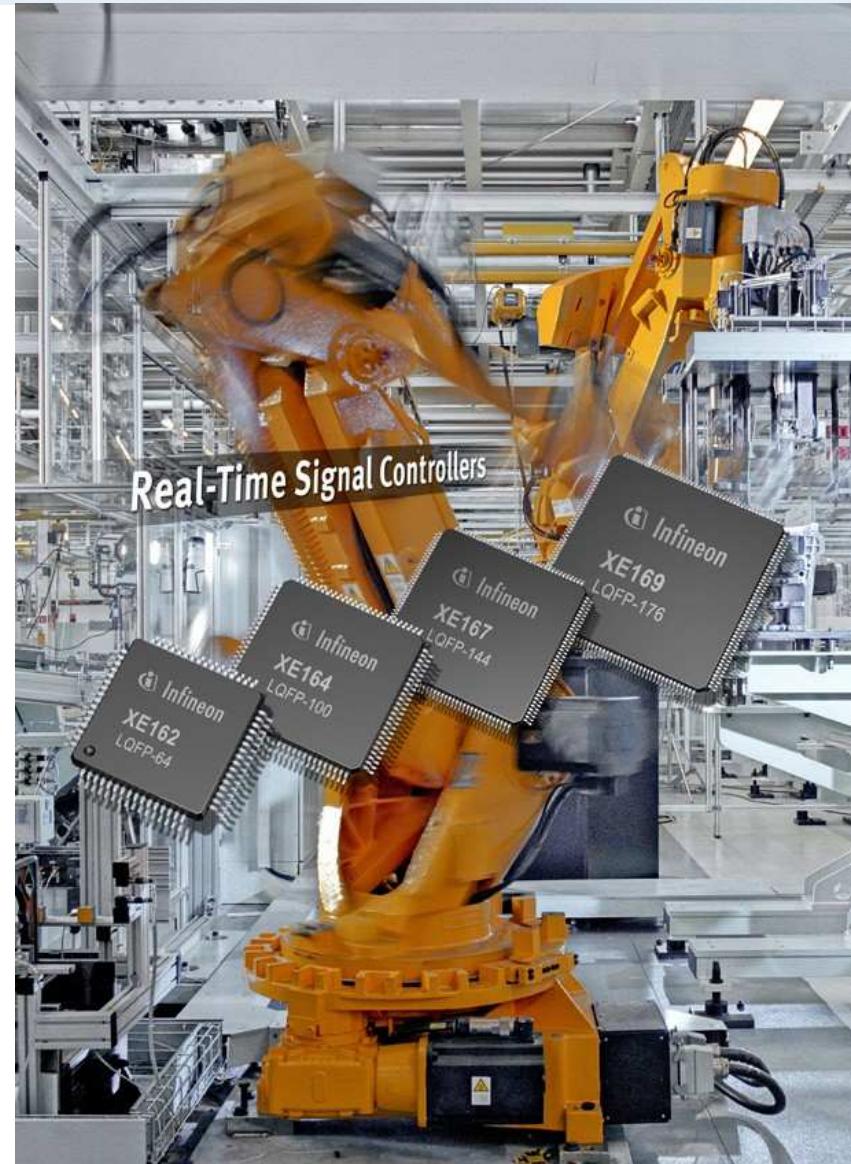


英飞凌在16位微控制器领域拥有超过15年的设计经验  
并已售出5亿多颗芯片!!!

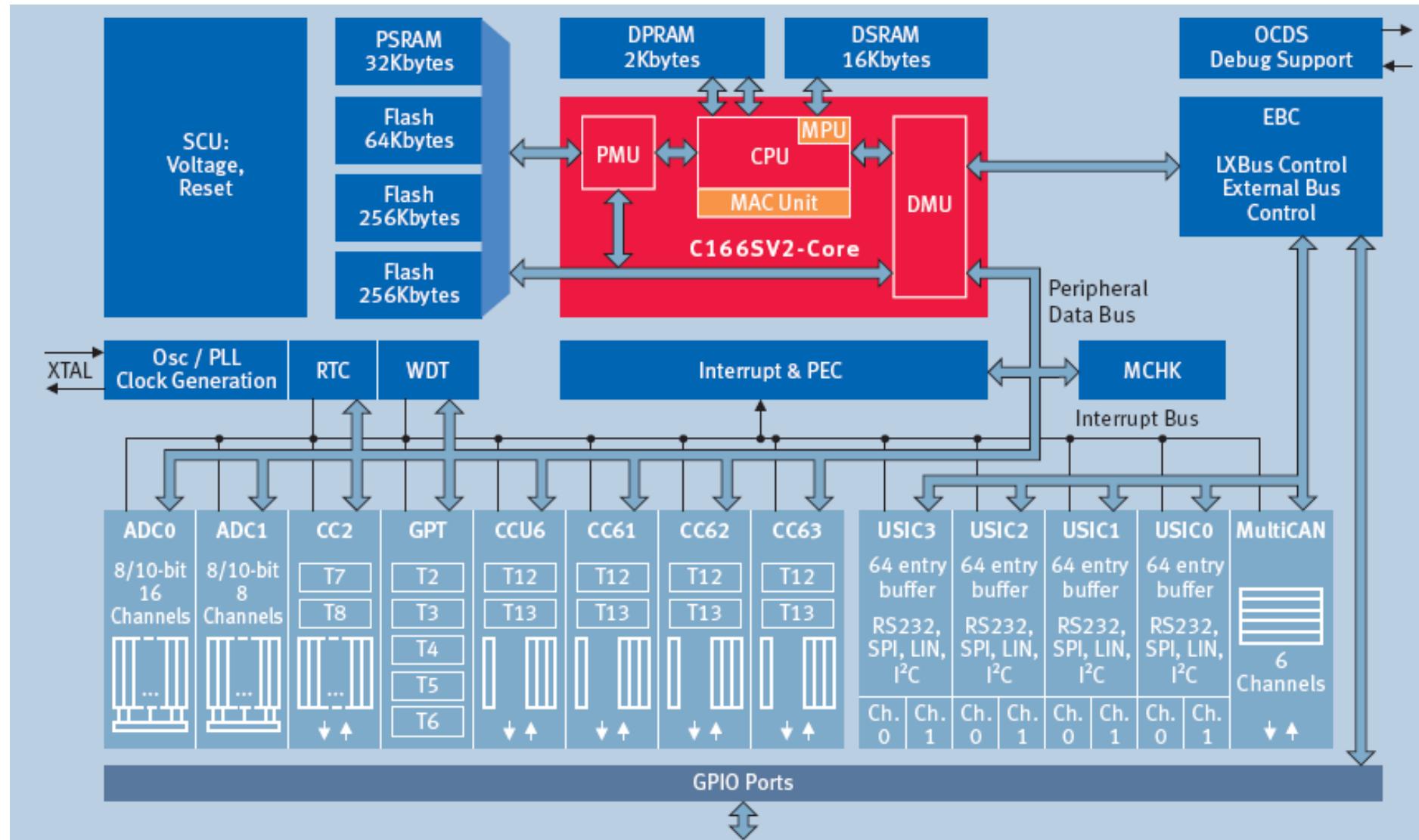
	产品发布 时间	产品系列	产品特性
第1代	1990	<b>80C166</b>	20 MHz, 双时钟周期指令执行, 32 KB ROM, <b>100 ns ROM指令执行时间</b> (@ 20 MHz)
第2代	1992	<b>C167</b>	16 MB地址空间, 片内集成CS#信号, ATOMIC/EXTEND指令, CAN
	1994	<b>C167CR</b>	PLL, XRAM, 高达33 MHz, 128 KB ROM
第3代		<b>C161xx</b>	增强型低功耗模式, 高达 40 MHz ( <b>50 ns ROM指令执行时间</b> @ 40 MHz), OTP (12V), 3V供电电压
	1997	<b>C164xx</b>	
		<b>C167CS</b>	
第4代	2001	<b>XC166</b>	单时钟周期指令执行, MAC单元, 高达 256 KB eFlash, 40 MHz ( <b>25 ns flash指令执行时间</b> @ 40 MHz), TwinCAN, OCDS
第5代	2007	<b>XE166</b>	单时钟周期指令执行, MAC单元, 高达1600 KB eFlash, 100 MHz ( <b>10 ns 指令执行</b> ), MultiCAN, SSC-ASC-I <sup>2</sup> C (USIC 模块), eVR, MPU, Flash 和 SRAM 带有ECC校验, OCDS/DAP

# 面向工业用途的XE166 RTS的特性

- 高达100 MIPS
- 中断延迟小于100 ns
- 高存储容量
  - 高达 1600 KB Flash
  - 高达 138 KB RAM
- 双ADC模块
  - 10位转换精度( $\pm 2$ LSB)
  - 多达24路通道
  - 最小675ns转换时间
- 多达4个专用CCU6模块
- 灵活的通用串行接口单元(USIC),  
可支持ASC、SSC、I<sup>2</sup>C、LIN、I<sup>2</sup>S
- 多达6个CAN节点
- 灵活的I0电压3.3~5 V
- 4种不同的封装类型
  - QFP64、QFP100, QFP144, QFP176
- 产品生命周期长, 可保证持续稳定的  
产品供应



# XE166 架构 (以XE167FM系列为例)



# 产品性能大幅提升



# 选择XE16x实时信号控制器的10大理由

## 3大显著优势

- ① 集成度更高, BOM 价格更低: 片内集成EVR、OSC...
- ② 内核速度更快: 高达100 MIPS, 内嵌DSP单元
- ③ 存储容量更大: 高达 1600KB Flash

## 4大独特优势

- ④ 驱动控制的优化设计: 同步双ADC、多个PWM单元(4个CCU6、1个CCU2)
- ⑤ 灵活性: 3~5.5V的 IO 电压 (分布在2个电源域内)
- ⑥ 通信连接: MultiCAN和通用串行接口控制器
- ⑦ 安全性: SRAM & Flash带有ECC校验, 为实现SIL3做准备

## 3大缩短产品面市时间的优势

- ⑧ 代码可重用: 与C166的指令兼容
- ⑨ 平台可订制: 存储器、外设、封装
- ⑩ 易于使用: 完整的工具链配套

# 1. 集成度最高 – 节约成本

## ■ 单电源供电（嵌入式电压调节器）

- 用于产生内核电压
- 由电源验证电路来监控电压
- 欠压检测

电源看门狗



2.5 V电压调节器

## ■ 片内振荡器

- 可选择通过片内振荡器或XTAL产生时钟
- 片外晶振一旦出现问题（如果外部晶振失效），紧急启用片内振荡器

## ■ EEPROM仿真

- 节省片外EEPROM

## ■ 灵活产生复位信号

- 多种触发冷、热复位的片外和片内复位请求源

## ■ I/O口的可配置性能够有效降低EMC和减少片外元件



## 2. DSP性能最佳：

- 100 MIPS最佳性能 @ 100 MHz
- 128位宽 Flash 接口支持单周期指令执行和零周期跳转（分支预测单元）
- 单周期 $16 \times 16$ 位乘累加 (MAC)
- 单周期32 / 16位除法运算
- 15个时钟周期的 $32 \times 32$ 位乘法运算
- 支持基于Keil 和 Tasking 编译器的 DSP 库

### 3. 代码具有连续性:



## 4. 电压范围:

### ■ 两个独立的I/O电源域

#### □ I/O 电压:

- 灵活的I/O电压: 3.0V~5.5V

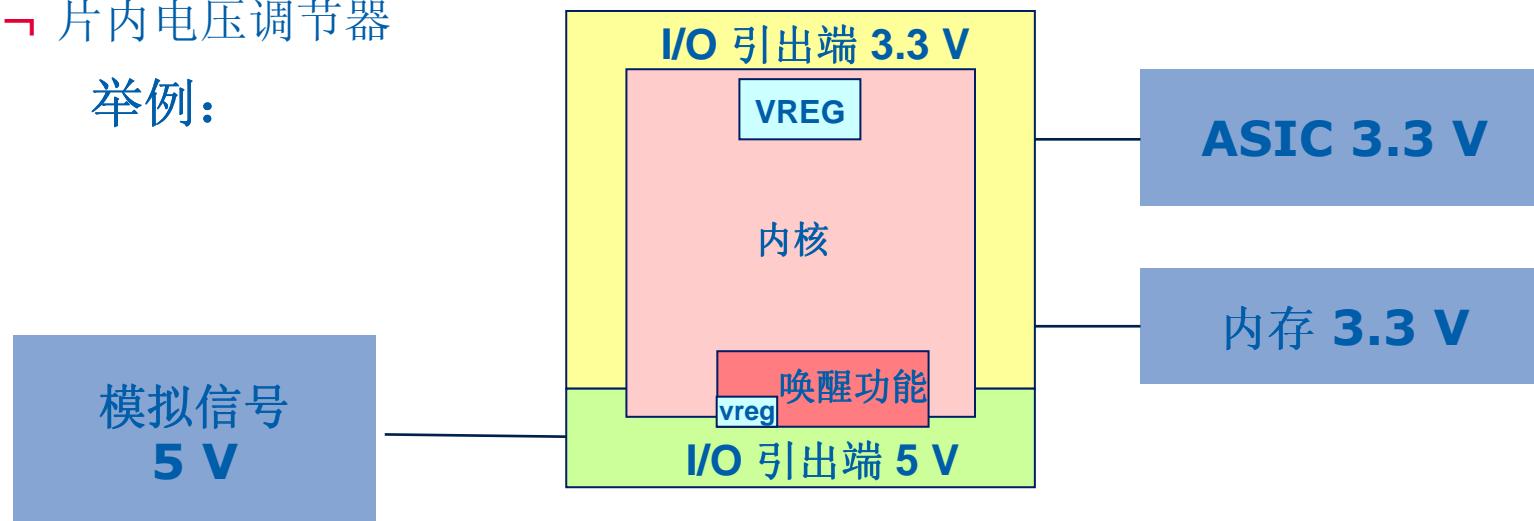
- 两个I/O电源域可选

#### □ 内核电压:

- 1.5V工作电压 (待机状态下电压更低)

- 片内电压调节器

举例:



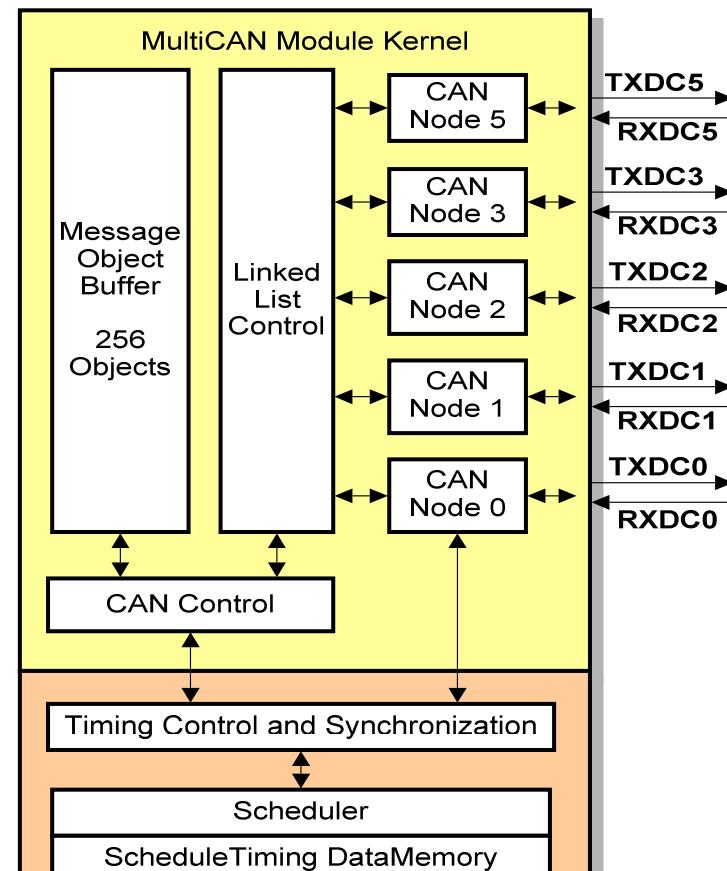
## 5. Flash最新技术和大容量SRAM:

- 片内集成 ECC 和 MPU
  - 读访问期间检测并纠正一位错误
  - 检测双位错误
  - 存储器保护单元 (SIL3)
- 256 KB 内嵌 Flash 模块
  - 既可用于存储指令代码、也可用于存储常量数据
  - 128位宽读接口
- 单电压 Flash
- 所有 Flash 块支持并行编程和擦除操作
- 20 年数据保持能力: 1000次写/擦除操作
- 5 年数据保持能力: 15000次写/擦除操作
- 高达 82 KB SRAM
  - 64 KB 程序RAM: 执行程序时无需插入等待状态
  - 16 KB 数据RAM: 用于存储变量
  - 2 KB 双口RAM: 用作寄存器或堆栈

## 6. 通信连接 – MultiCAN:

### ■ MultiCAN 特性:

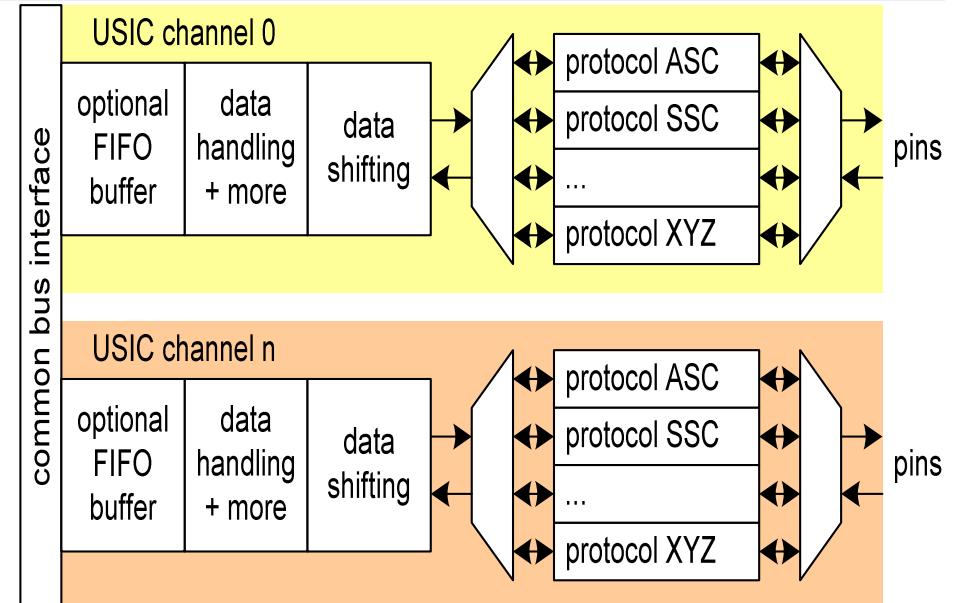
- 全功能CAN V2.0B active  
(和11898标准兼容)
- 多达6个独立的CAN节点
- 多达256个报文对象（所有节点共用）
- 可编程接收滤波
- 强大的分析能力
- 支持FIFO数据处理
- 支持自动网关模式
- 灵活的中断处理



## 7. 通信连接 – USIC:

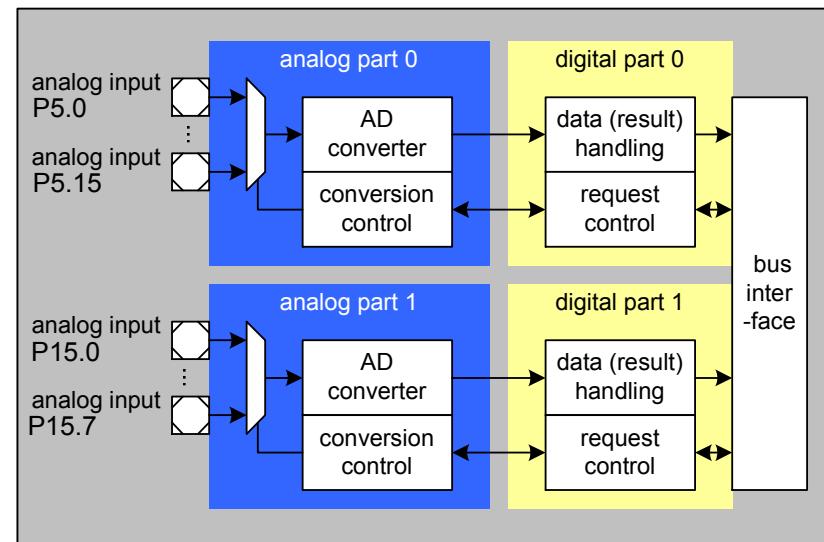
### 通用串行接口单元（USIC）

- 可处理UART、SPI、LIN、I<sup>2</sup>C和I<sup>2</sup>S
- 支持数据缓存处理
- 可被单独配置（包括波特率产生）
- 可处理全双工数据传送
- 无需复位即可重新编程
- 一个USIC模块包含两个独立的、功能相同的USIC



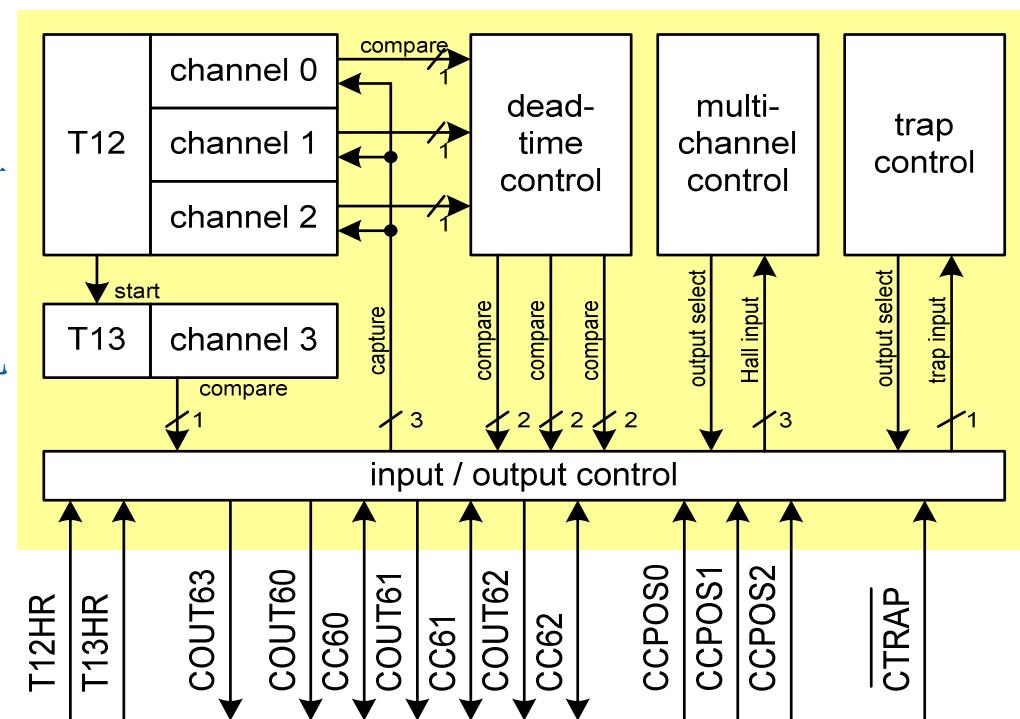
## 8. 双ADC:

- 2个独立的、具有同步转换功能的ADC模块
- 5V和3.3V电源电压
- 两个可同步工作的ADC，总共最多24路通道
- 10位转换精度  $\pm 2$ LSB，转换时间最小675ns
- 可选择数据预处理（数据压缩、范围检查）
- 具备结果FIFO功能
- 外部触发事件（来自CAPCOM6和定时器单元）



## 9. 捕获/比较单元 - CCU6:

- 多个模块具有同步和计数功能
- 多达4个独立的模块可供使用
- 基本工作模式
  - 捕获模式: 用于测量时间 (转速控制)
  - 比较模式: 用于产生 PWM
  - 触发模式: 用于附加调制
  - 单次模式: 用于灵活的产生信号
  - 多通道模式: 用于单极电机
  - 块切换模式: 用于无刷直流电机

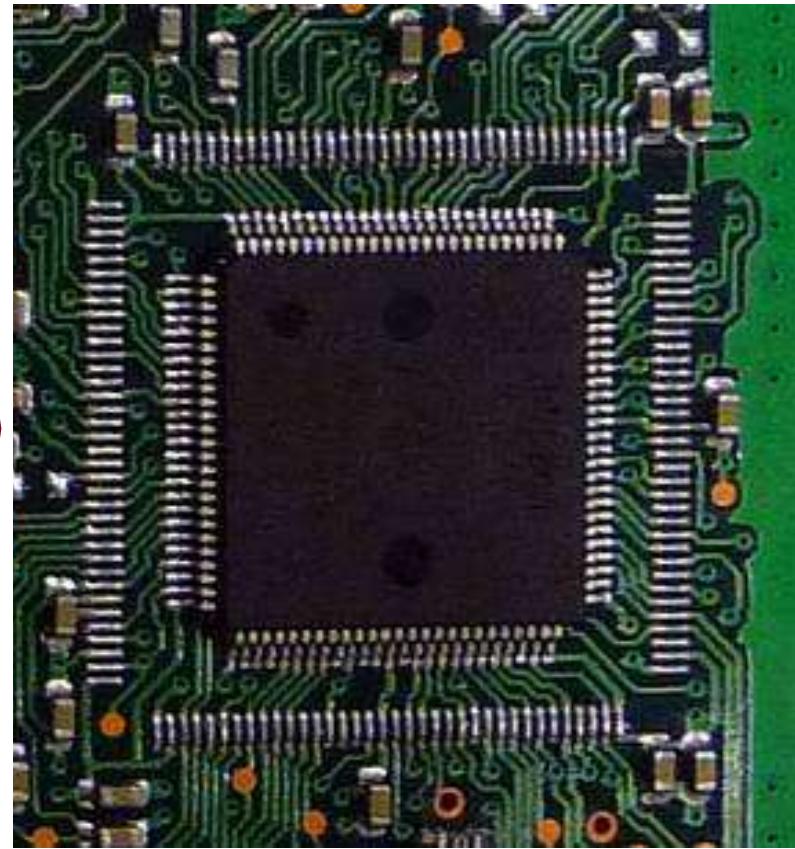
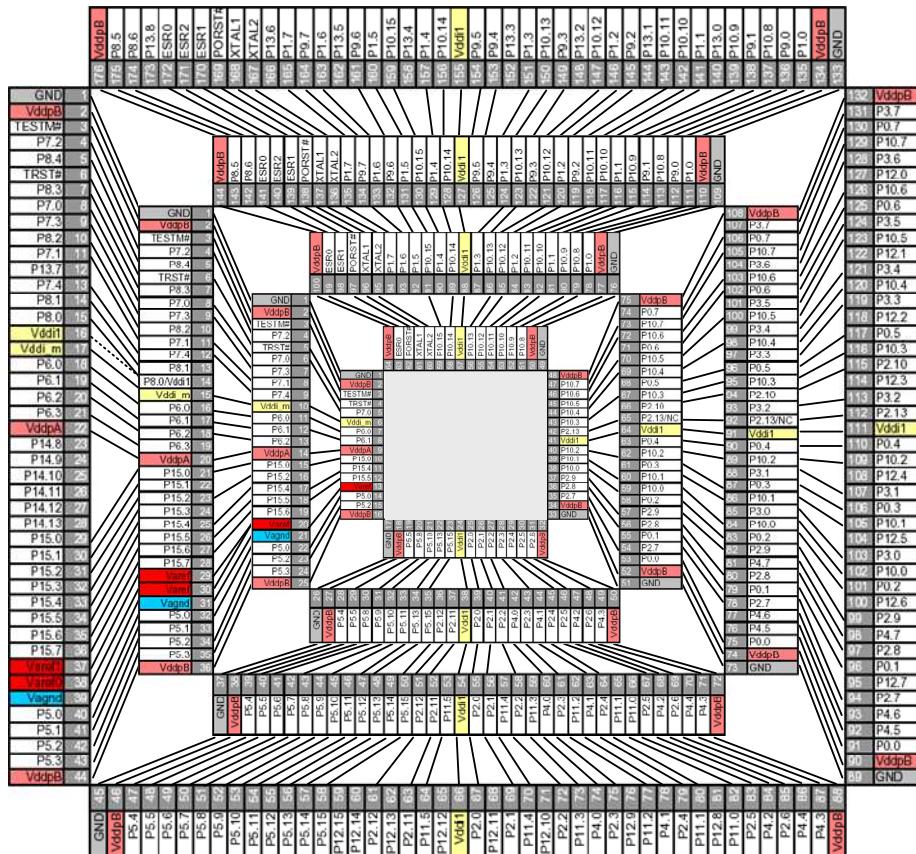


## 10. 安全性和可靠性:

- 自XE16xM系列开始，英飞凌开发的16位微控制器提供：
  - 专用的一组安全特性和安全概念 - 为实现 **SIL3** 做准备  
(MPU、CRC、FLASH & RAM ECC和MCHK)
- 冗余性
  - 2个独立的、可并行同步转换的模数转换器
  - 多个Flash模块，支持并行访问、同时执行读写操作
  - 片外晶振一旦出现问题（如果外部晶振失效），紧急启用片内振荡器

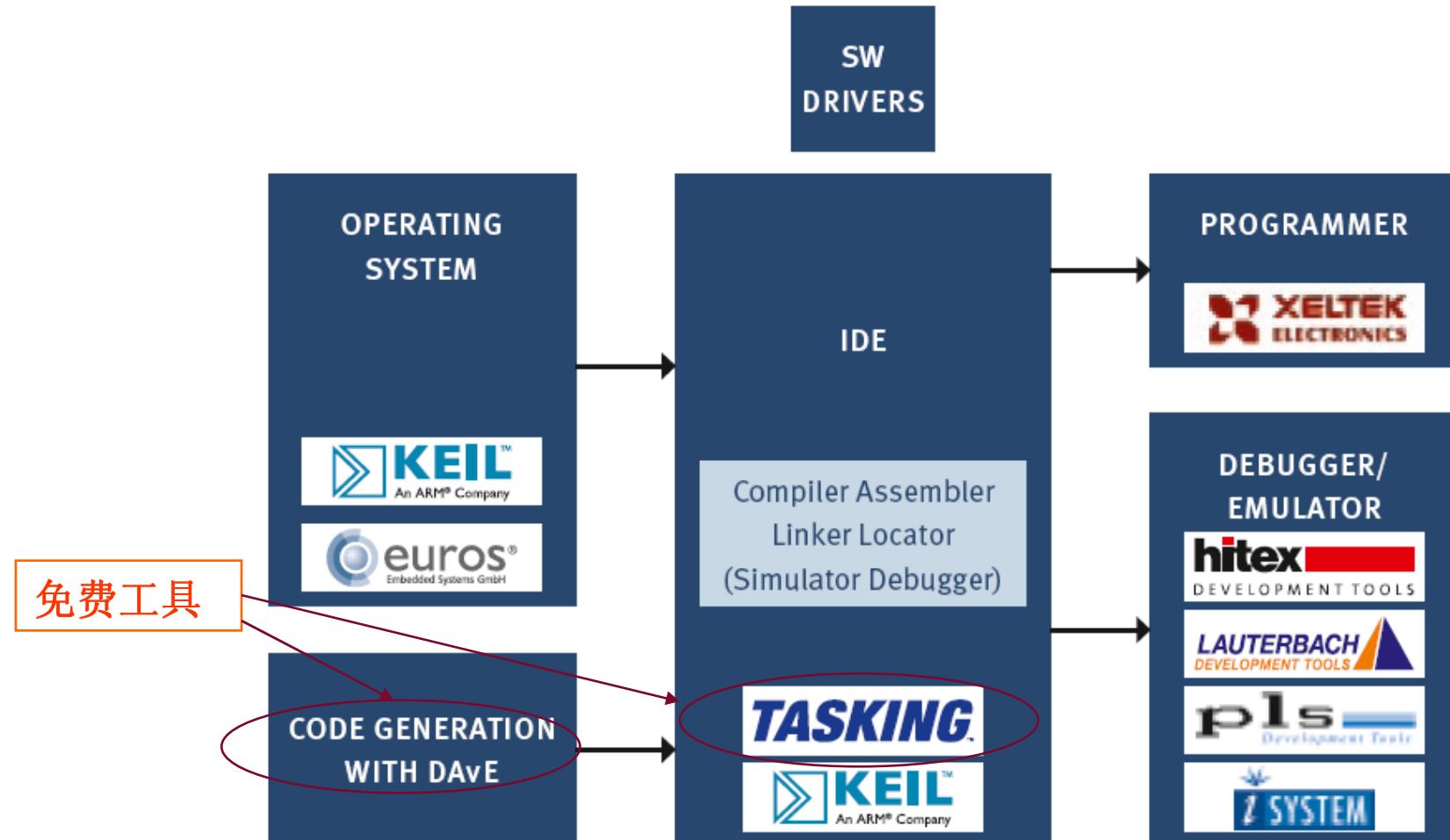


# XE166家族产品引脚兼容LQFP-176/-144/-100/-64

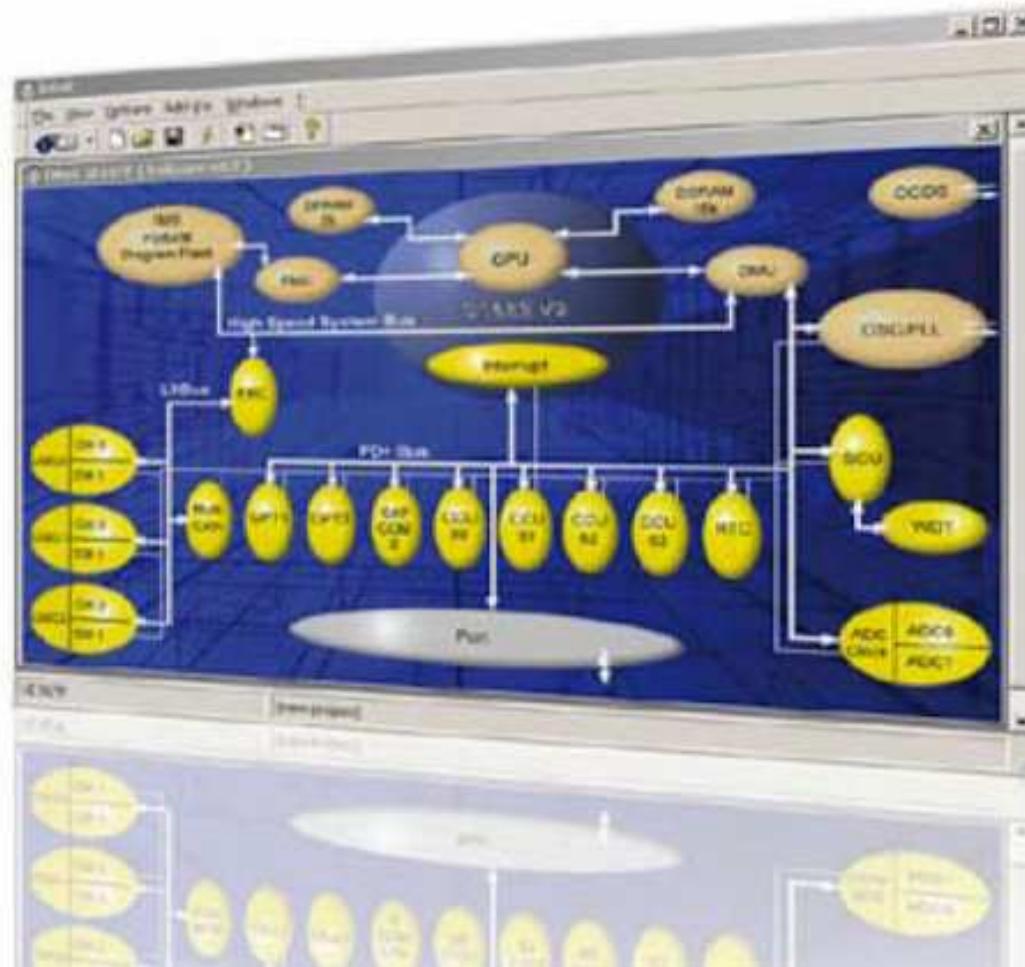


## XE16x 产品家族列表

	QFP-64	QFP-100	QFP-144	QFP-176
1.6MB			XE167xH 100MHz	XE169xH 100MHz
1MB			XE167xH 100MHz	XE167xH 100MHz
768KB		XE164x 80/66MHz	XE167x 80/66MHz	
576KB	XE162xM 80MHz	XE164xM 80MHz	XE167xM 80MHz	
384KB	XE162xM 80MHz	XE164xM 80MHz	XE167xM 80MHz	
320KB	XE162xN 80MHz	XE164xN 80MHz		
192KB	XE162xN 80MHz	XE164xN 80MHz		
128KB	XE162xN 80MHz	XE164xN 80MHz		



## 代码生成工具：DAvE



# 集成的编译器开发环境



COMPANY NAME/WEBLINK	PRODUCT NAME	DESCRIPTION
Altium Limited <b>TASKING</b> <a href="http://www.tasking.com">www.tasking.com</a>	TASKING VX-toolset for C166	The VX-toolset for C166 is a high-performance programming package for the XE166/XC2000/XC166/C166 family and includes a C/C++ compiler, assembler/linker and seamlessly integrated debugger (simulator, ROM monitor, OCDS), integrated into IDE based on Eclipse™.
Altium Limited <b>TASKING</b> <a href="http://www.tasking.com">www.tasking.com</a>	TASKING classic C166 toolset	The classic C166 toolset is a complete programming package for the XE166/XC2000/XC166/C166 family and includes a C/C++ compiler, assembler/linker and CrossView Pro debugger (simulator, ROM monitor, OCDS), integrated into EDE.
Altium Limited <b>TASKING</b> <a href="http://www.infineon.com/xe166">www.infineon.com/xe166</a>	TASKING XE166 toolset	This free of charge one-year license for the XE166 compiler suite provides all tools needed to develop an XE166 application from start to finish. It's a special variant of the classic C166 toolset, supporting the XE166 family (only). Upon need, the user can upgrade to a full and time unlimited release of the classic TASKING C166 toolset or the new TASKING VX-toolset for C166. More details on: <a href="http://www.infineon.com/xe166">www.infineon.com/xe166</a>
Keil Software <b>KEIL</b> An ARM® Company	Professional Developers Kit for XC166/C166, XE166 and XC2000	The µVision IDE from Keil Software combines project management, make facilities, source code editing, compiling, program debugging and complete simulation in one powerful environment

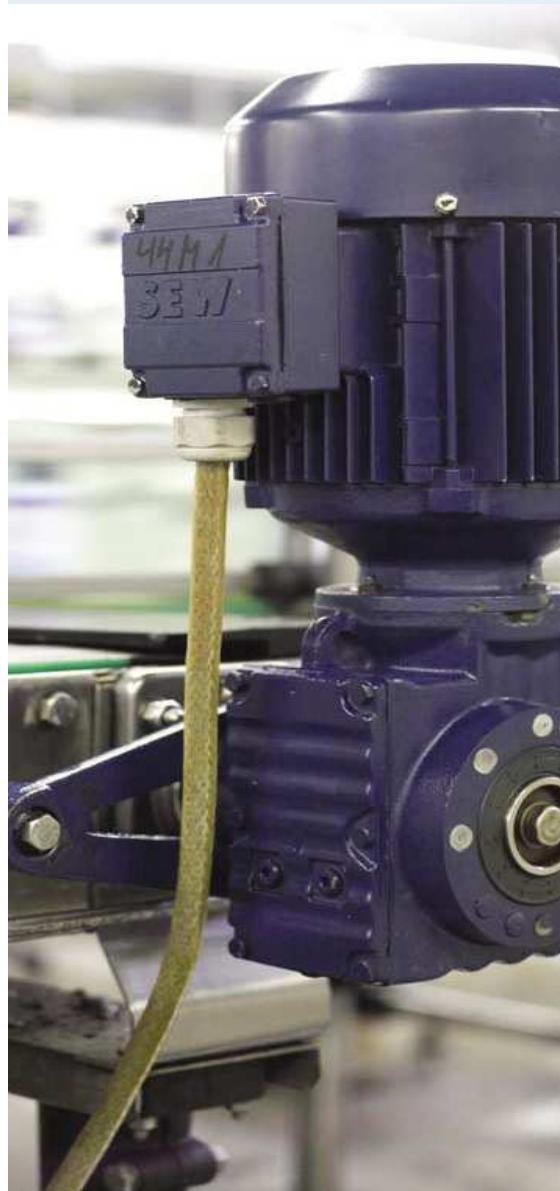
# XE166的简易版开发工具包



TYPE	CONTROLLER	PRICE* [EURO]
	XE164 UConnect	SAF-XE164F-96F66L
		49,—
	XE167 Easy Kit	SAF-XE167F-96F66L
		149,—
	XE164 Easy Kit	SAF-XE164F-96F66L
		149,—
	XE167M Easy Kit	SAF-XE167FM-72F80L
		149,—
	XE164M Easy Kit	SAF-XE164FM-72F80L
		149,—
	XE162M Easy Kit	SAF-XE162FM-72F80L
		149,—

To order your kit, please contact an Infineon sales office: [www.infineon.com/sales-offices](http://www.infineon.com/sales-offices)

# 应用笔记



## ■ 内容丰富的应用笔记

- 系统及各类外设应用
- 程序调试
- **EMC**
- 电机控制算法
  - ¬ 直流无刷电机 (**BLDC**)
  - ¬ 永磁同步电机 (**PMSM**)
  - ¬ 交流异步电机 (**ACIM**)

## ■ 请访问如下网址获得更多详细应用笔记：

[www.infineon.com/XE164](http://www.infineon.com/XE164)

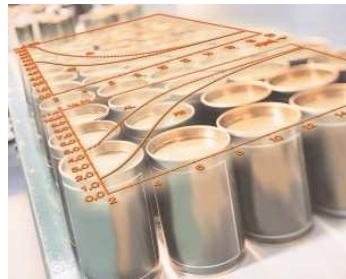
或

[www.infineon.com/XE167](http://www.infineon.com/XE167)

## 国内第三方工具合作伙伴

合作伙伴	支持产品	联系方式
北京乾勤科技发展有限公司	简易开发板和简易仿真器	<p>北京乾勤科技发展有限公司 地址：北京市中关村北二街水清木华园2号楼905室 邮编：100080 电话：010-82642324, 82641640 传真：010-82641640 网站：<a href="http://www.c166.org">www.c166.org</a> 电邮：<a href="mailto:c166.org@gmail.com">c166.org@gmail.com</a></p>
南京XelTek	编程器	<a href="http://www.xeltek.com.cn/">http://www.xeltek.com.cn/</a>
广州致远	编程器	<a href="http://www.embedtools.com">http://www.embedtools.com</a>
南京伟福	开发板和简易仿真器	<a href="http://www.wave-cn.com">http://www.wave-cn.com</a>

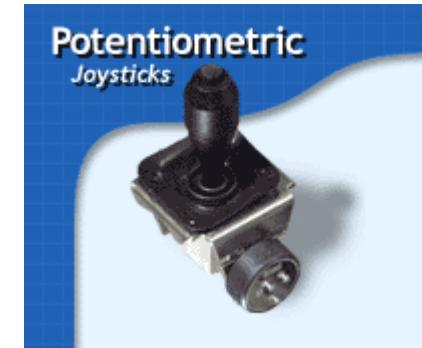
## XE166成功应用实例



电池管理



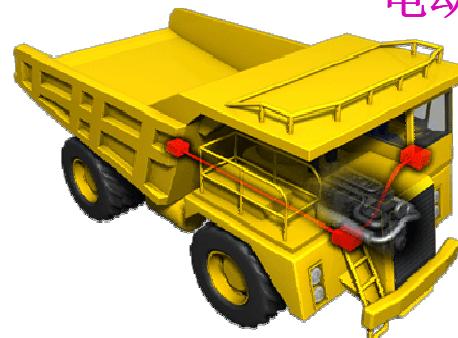
电动叉车



游戏设备



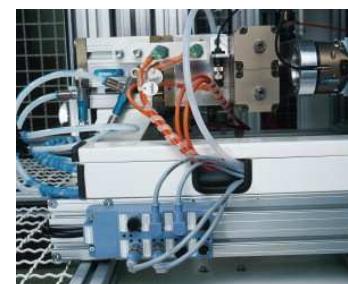
监控系统



电动车辆



智能读卡器

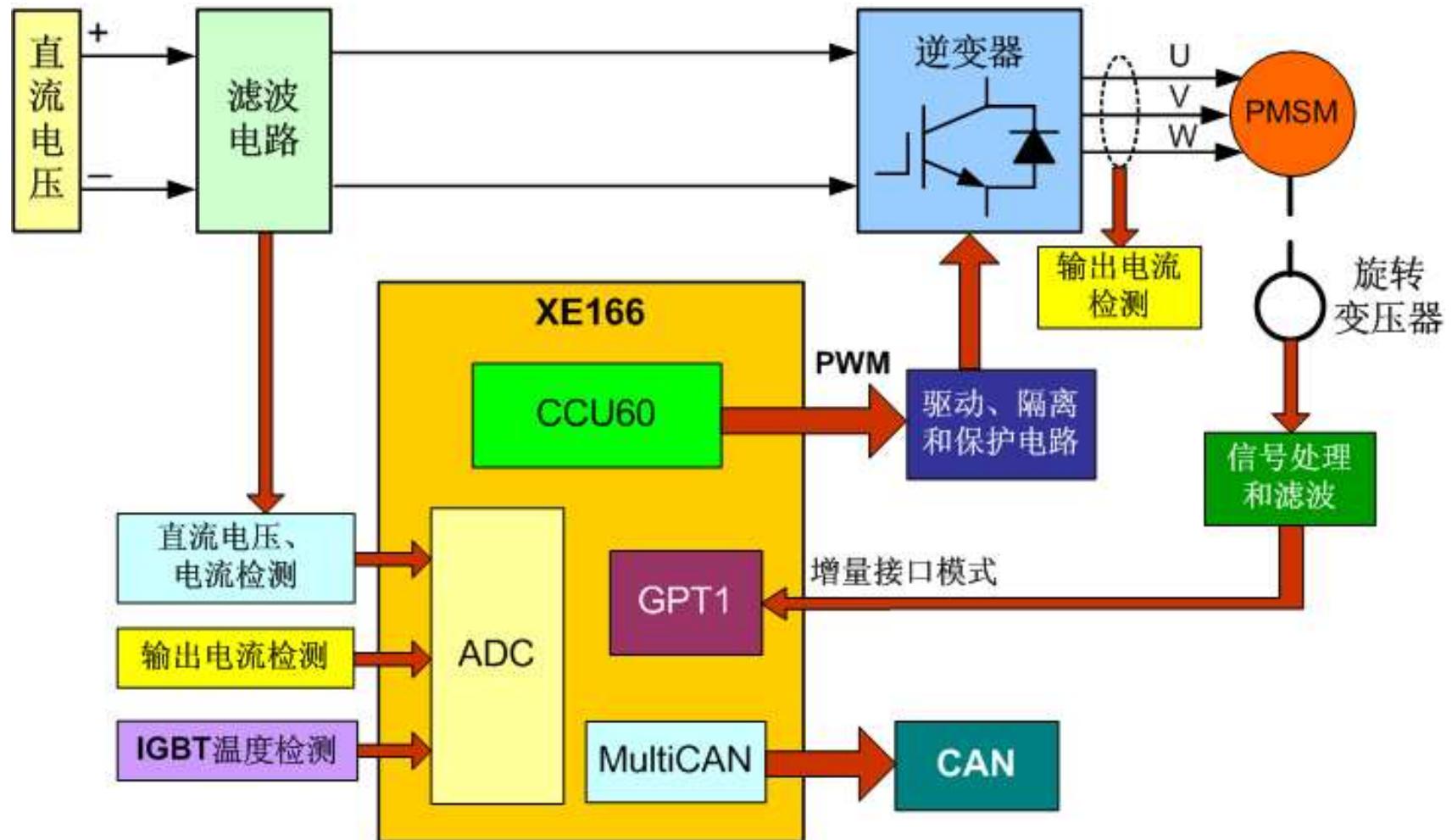


数控机床

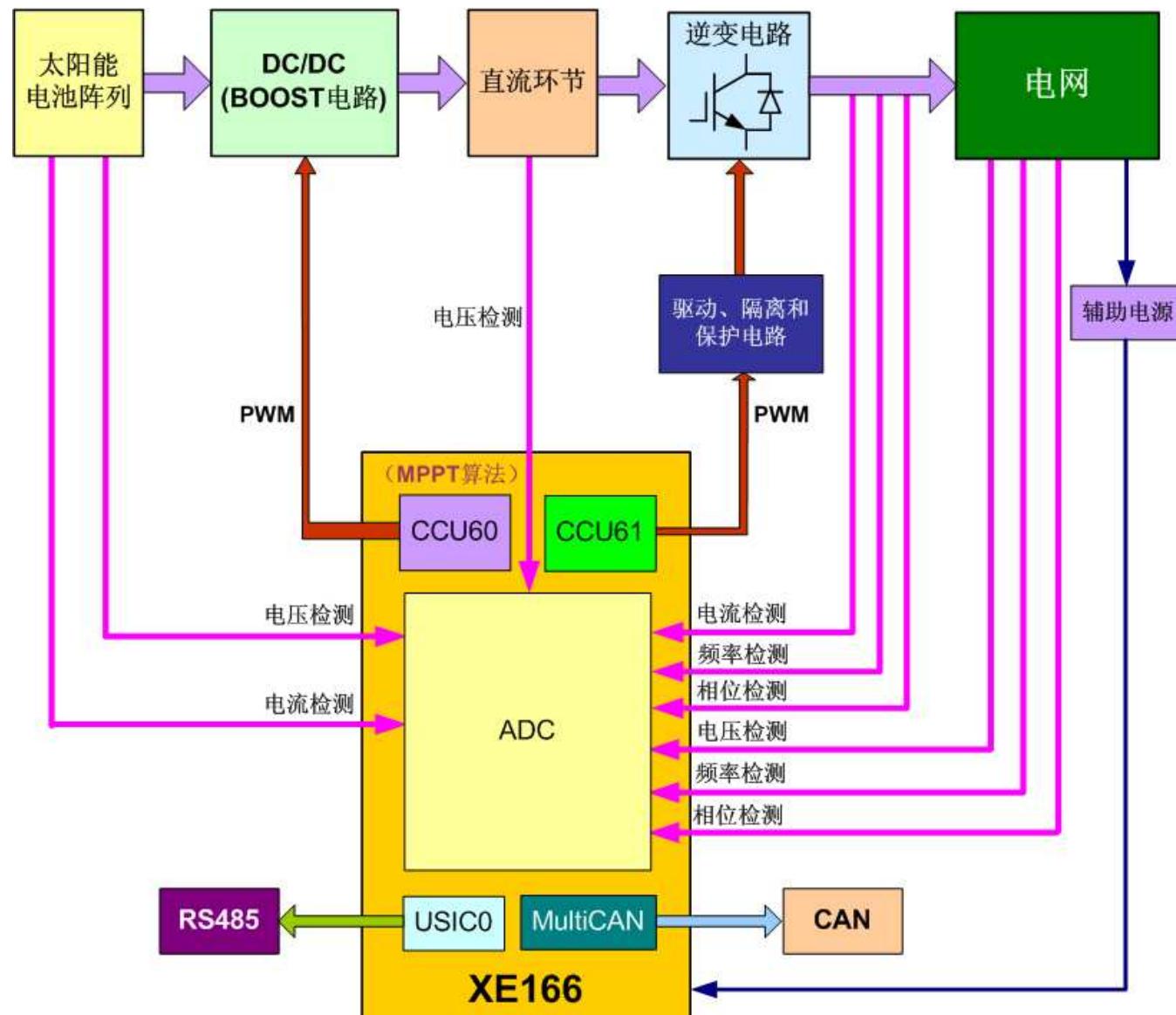


手持示波仪

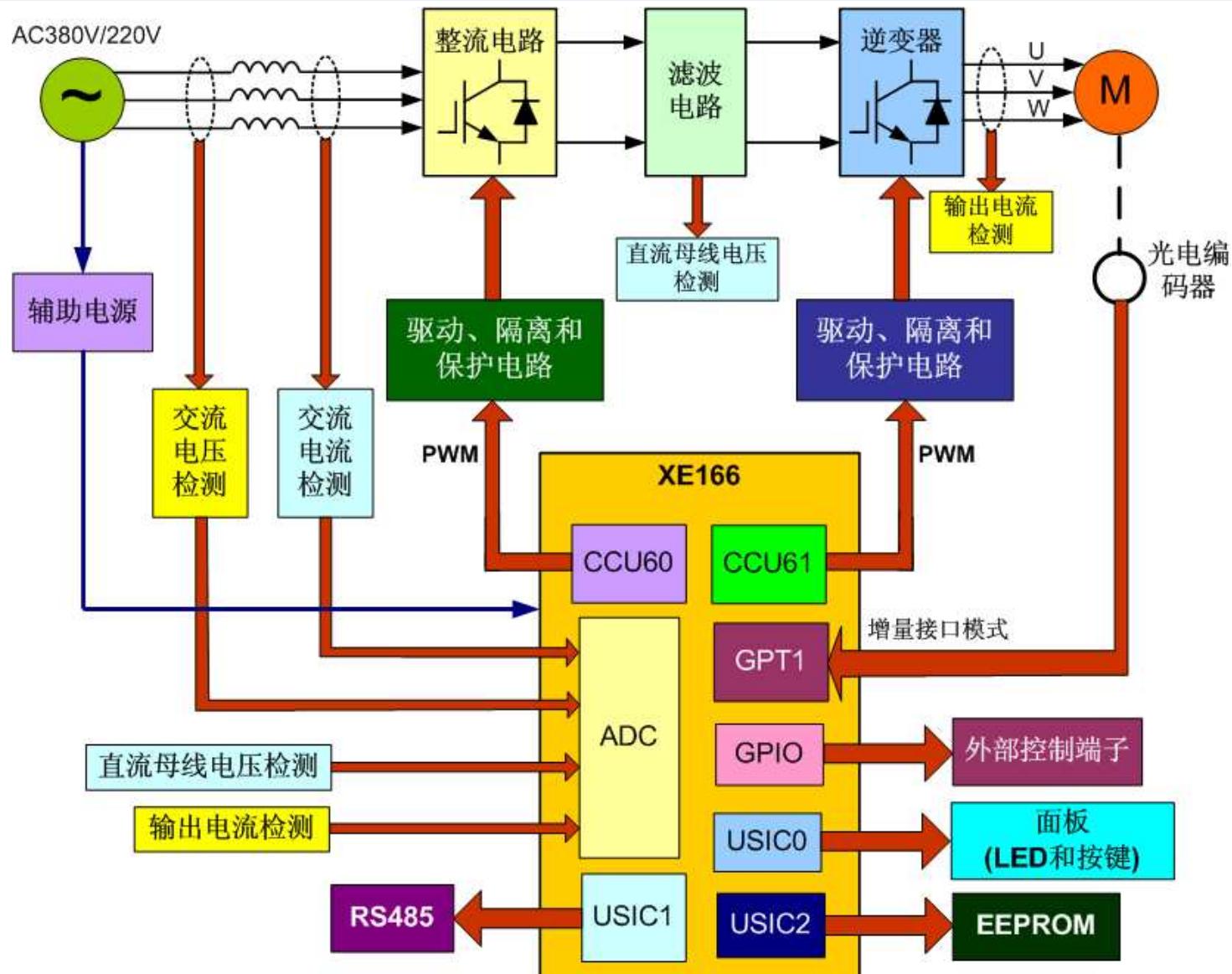
# 电动车辆电机控制系统



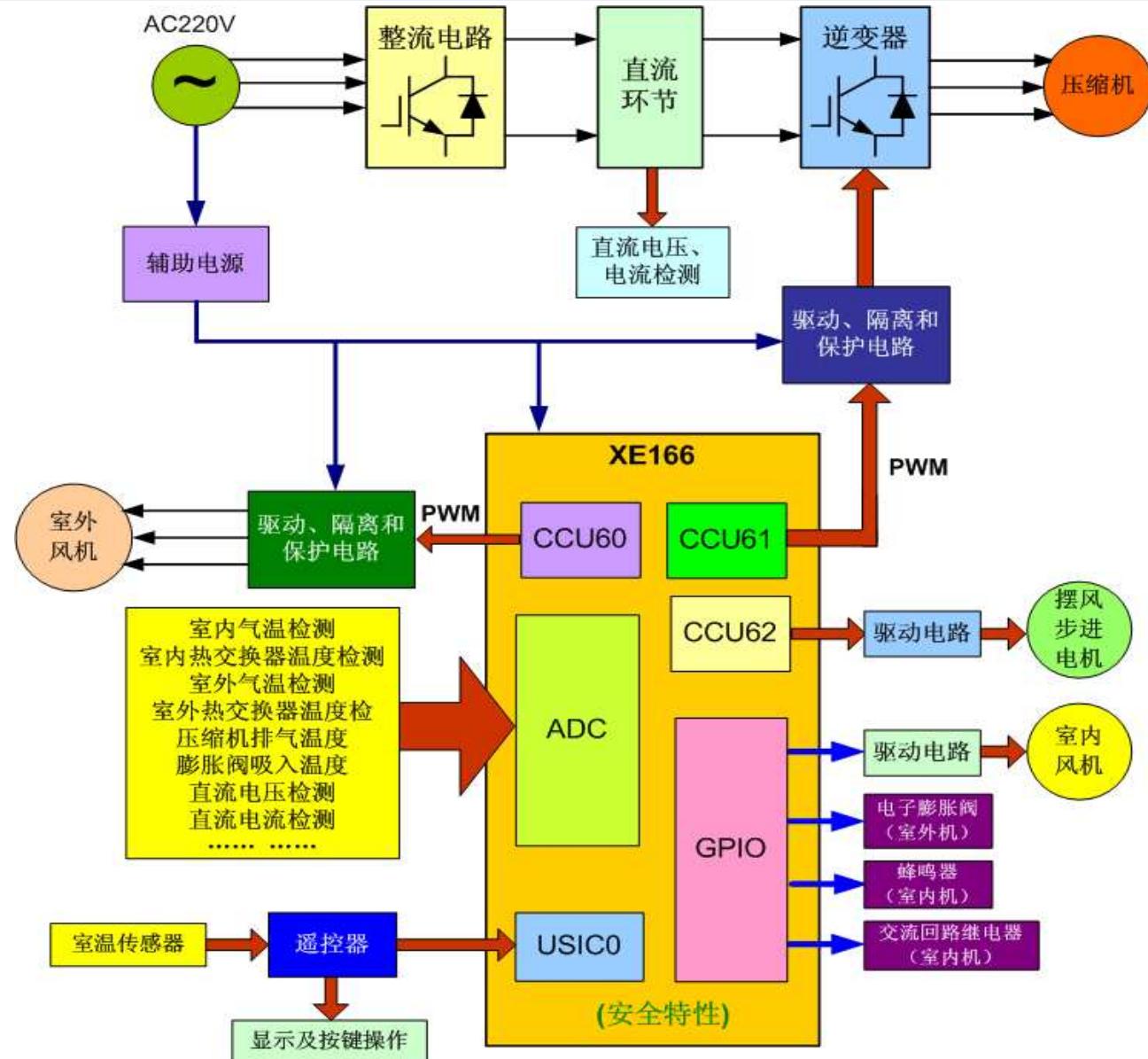
# 太阳能光伏逆变系统



# 高性能双PWM变频器



# 变频空调系统



## 英飞凌中国第三方设计公司合作伙伴计划



- 诚招提供方案第三方合作伙伴（工业及其它应用）
- 详情请登陆  
<http://www.infineon.com/cms/cn/product/promopages/idh/index.html>
- 发您的请求到IFCN.PDH@infineon.com

A blurred background image of a laboratory or factory setting, showing people in white lab coats and industrial equipment.

**We commit.  
We innovate.  
We partner.  
We create value.**

# ENERGY EFFICIENCY COMMUNICATIONS SECURITY

Innovative semiconductor solutions for energy efficiency, communications and security.

