



SmartFusion<sup>®</sup> 2 SoC FPGA



## SmartFusion2 SoC FPGA

在低密度器件中提供更多资源, 具备最低功耗、久经验证的安全性和出色的可靠性

这些器件非常适用于通用功能, 如千兆以太网或双PCI<sup>®</sup> Express控制平面、桥接功能、输入/输出(I/O)扩展和转换、视频/图像处理、系统管理及安全连接。Microchip FPGA广泛用于通信、工业、医疗、国防和航空市场。



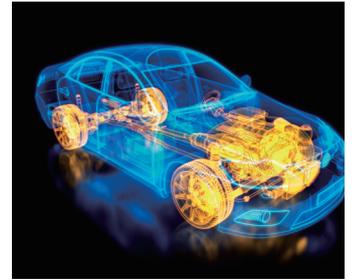
通信



工业



国防



汽车

## SmartFusion2优势

### 在低密度器件中提供更多资源

- 带嵌入式闪存的Arm<sup>®</sup> Cortex<sup>®</sup>-M3
- 在10K LE中支持PCIe<sup>®</sup> Gen2
- 综合单片机子系统

### 优势一目了然

- 最低功耗
  - 总功耗最多可降低50%
  - 每个5G SERDES (PCIe Gen2) 的功耗为70 mW
- 久经验证的安全性
  - 防止过度制造和克隆
  - FPGA和处理器的安全引导
- 出色的可靠性
  - SEU免疫的零失效闪存FPGA配置
  - 可靠的安全关键型和任务关键型系统



集成



低功耗



可靠性

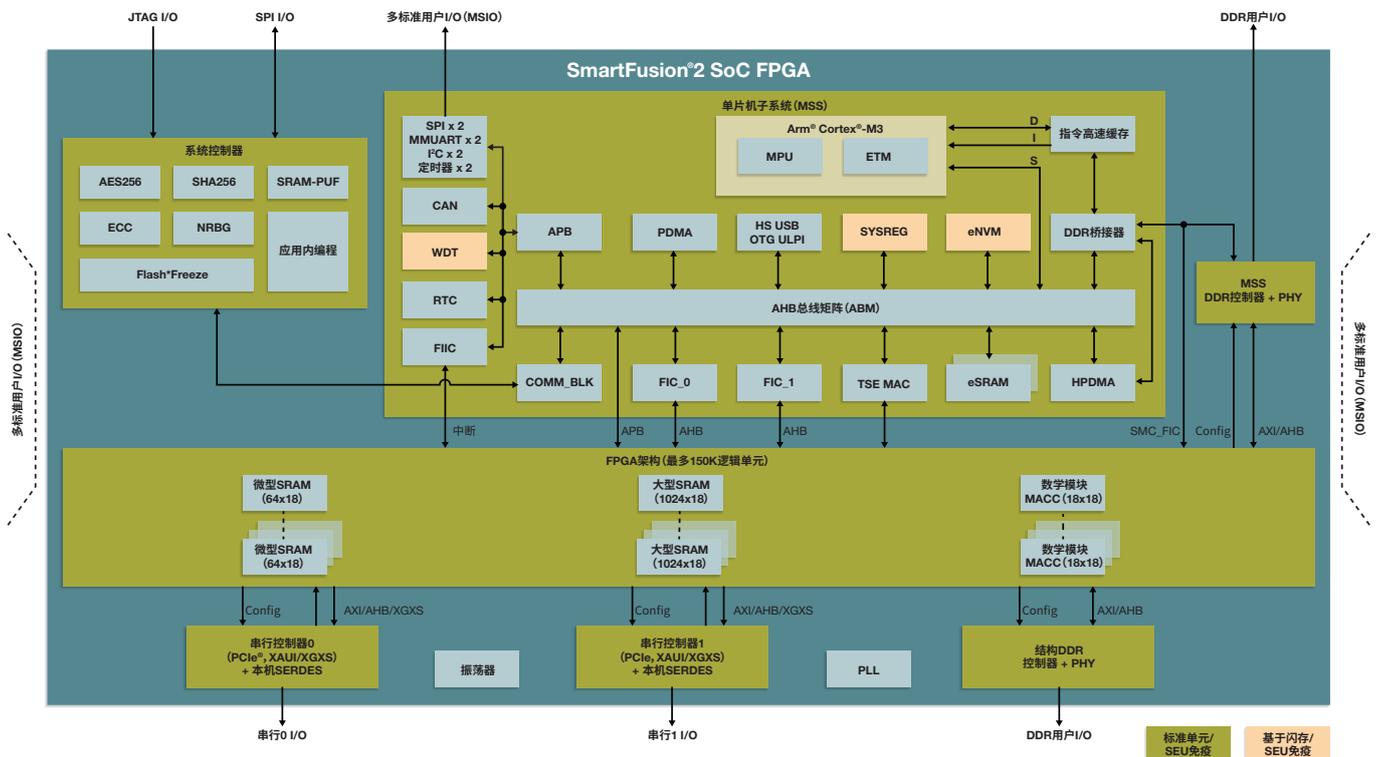


安全性

## SmartFusion2 SoC FPGA

SmartFusion2 SoC FPGA提供5K至150K LE且配备166 MHz Arm Cortex-M3处理器，包括ETM和指令高速缓存及片上eSRAM和eNVM，以及带有广泛外设（包括CAN、TSE和USB）的完整单片机子系统。

- 最多16条收发器通道
  - PCIe Gen2, XAUI/XGXS+, 3.2G时为通用（EPCS）模式
- 最多150K LE, 5 Mb SRAM, 4 Mb eNVM
- 667 Mbps DDR2/3硬控制器
- 集成DSP处理模块
- 待机功耗低至7 mW（典型值）
- 增强防DPA攻击能力, AES256, SHA256, 按需NVM数据完整性检查
- SEU免疫的存储器: eSRAM和DDR桥接器



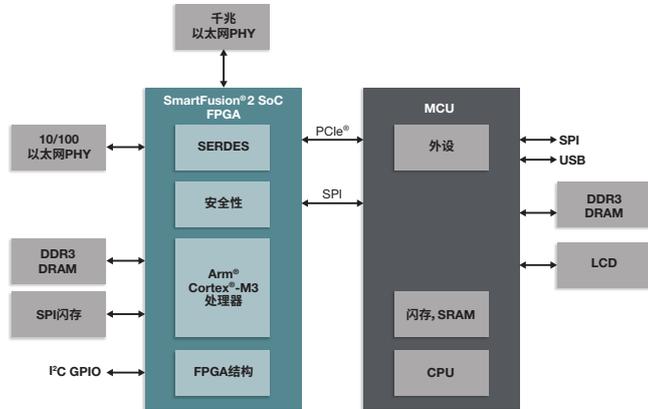
- AES 高级加密标准
- AHB 高级高性能总线
- APB 高级外设总线
- AXI 高级可扩展接口
- COMM\_BLK 通信模块
- DDR 双倍数据速率
- DPA 差分功耗分析
- ECC 椭圆曲线加密
- EDAC 错误检测和校正
- ETM 嵌入式跟踪宏单元
- FDDR FPGA结构中的DDR2/3控制器
- FIC 结构接口控制器
- FIC 结构接口中断控制器
- HS USB OTG 高速USB (2.0) On-The-Go
- IAP 应用内编程
- MACC 乘-累加

- MDDR MSS中的DDR2/3控制器
- MMUART 多模式UART
- MPU 存储器保护单元
- MSS 单片机子系统
- SECDED 单个位错误纠正与双位错误检测
- SEU 单粒子翻转
- SHA 安全哈希算法
- SMC\_FIC 软存储器控制器
- TSE 三速以太网 (10/100/1000 Mbps)
- ULPI UTMI + 低引脚接口
- UTMI USB 2.0收发器宏单元接口
- WDT 看门狗定时器
- XAUI 10 Gbps连接单元接口
- XGMII 10 Gigabit介质无关接口
- XGXS XGMII扩展子层



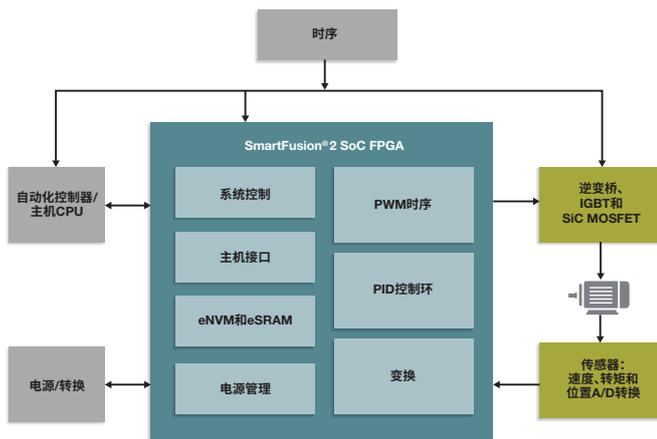
### PCIe 1G控制方案

- 10K LE器件中支持PCIe Gen2, 带I/O扩展



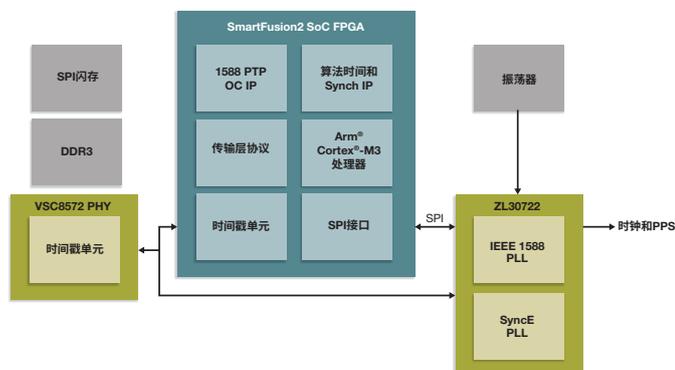
### 多轴电机控制

- 确定性的安全多轴/高RPM解决方案
- 电机控制IP和开发工具包



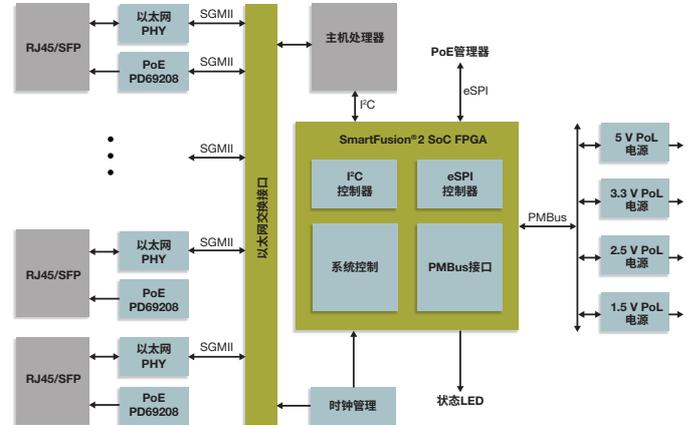
### IEEE 1588从设备/客户端

- 符合IEEE 1588, 小尺寸, Cortex-M3, 低功耗



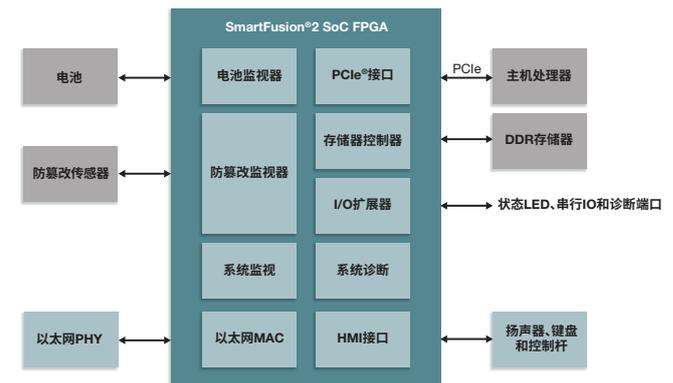
### 板初始化

- PMBus, 即时启动, MSS外设



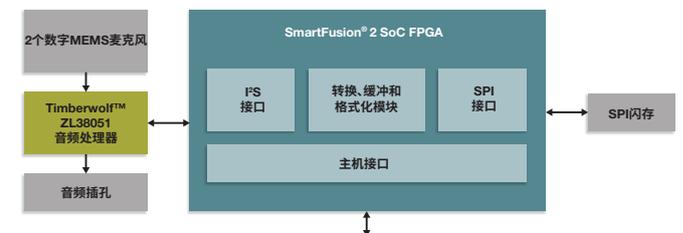
### 安全连接: 游戏

- 安全、防篡改和以太网MAC低功耗



### 音频处理、存储和检索

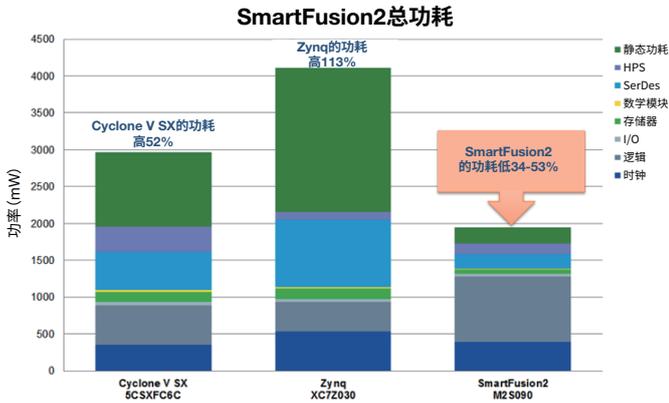
- I²S和SPI桥接器允许多音频录制和回放



## 低功耗

### SmartFusion2可降低总功耗

- 闪存FPGA提供最低功耗，同时不影响性能
- 每个5G SERDES (PCIe Gen2) 的功耗为70 mW
- Flash\*Freeze超低功耗模式的功耗为12 mW



## 久经验证的安全性

### 保护系统, 防止过度制造和克隆

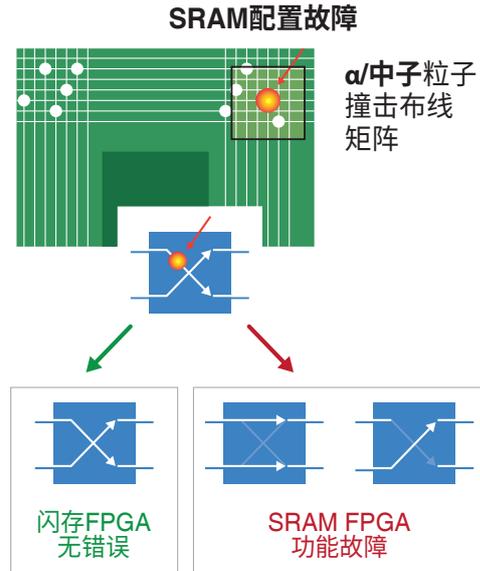
- HSM保护, 防止过度制造
- DPA对策可保护位元流免遭克隆
- 具有经验证的DPA对策的唯一FPGA供应商
- FPGA和处理器的安全引导



以上徽标是Cryptography Research, Inc.的商标, 其使用已获许可。

## 出色的可靠性

- 无错误的SEU免疫结构配置
- 无需配置刷新
- 所有SoC存储器具有SEU保护
- 内置错误检测和校正
- SEU免疫的实现
- 器件部署在安全关键型和任务关键型系统中



## 设计资源

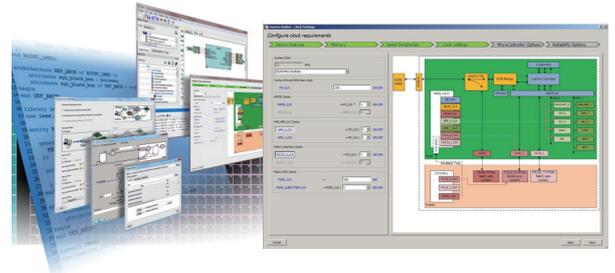
通过将Liberio® SoC设计套件易于学习、易于采用的全面开发工具用于设计Microchip的高能效SmartFusion2、IGLOO® 2和RTG4™ FPGA，可提高工作效率。该套件将行业标准Synopsys Synplify Pro®综合工具和Mentor Graphics ModelSim®仿真工具与一流的约束管理、调试功能、安全生产编程支持整合在一起。

Liberio SoC设计套件提供综合设计流程，包括传统FPGA设计流程、嵌入式设计流程和图形配置器。FPGA设计流程是从设计输入到编程与调试的标准VLSI设计流程。该嵌入式设计流程支持使用低功耗SoC FPGA和FPGA为高性能和高可靠性应用开发嵌入式处理解决方案。该流程提供综合开发环境，以便使用硬核与软核处理器构建嵌入式解决方案。图形配置器为各种外设、应用和解决方案提供用户友好的设计输入方法。

有关更多信息，请访问以下网站：

<http://www.microsemi.com/products/fpga-soc/design-resources/design-software/libero-soc#downloads>

### 系统构建器向导



软件IDE	SoftConsole	Keil MDK	IAR Embedded Workbench®
Microchip提供的免费版本	随Liberio® SoC免费提供	32K代码限制	32K代码限制
供应商提供	N/A	完整版本	完整版本
编译器	GNU GCC	RealView® C/C++	IAR Arm®编译器
调试器	GDB调试	µVision调试器	C-SPY®调试器
指令集模拟器	无	µVision模拟器	有
调试硬件	FlashPro4	ULINK® 2或ULINK-ME	J-LINK™或J-LINK简化版
跟踪能力	无	ULINKpro	JTAGjet-Trace

## 知识产权

Microchip提供可与Microchip FPGA搭配使用的久经验证且经过优化的广泛IP核套件，从而提高您的设计工作效率。我们的广泛IP核套件覆盖所有关键市场与应用。我们的核分为Microchip开发的DirectCore和第三方开发的CompanionCore。大多数DirectCore在我们的Liberio工具套件中免费提供，包含常见的通信接口、外设与处理单元。

<http://www.microsemi.com/products/fpga-soc/design-resources/ip-cores>

功能	DirectCore示例
连接	UART、16550、429、PCI和JESD204B
DSP	CIC、FFT、FIR、CORDIC和RS
存储器控制器	FIFO、DDR、QDR、SDR、MemCtrl和MMC
处理器	8051、8051s和ARM7TDMI
以太网	MII、RGMII、GMII和SGMII
安全性	DES、3DES、AES和SHA

功能	CompanionCore示例
连接	CAN、CAN FD、PCIe和VME
DSP	FFT、JPEG、RS和DVBMOD
存储器控制器	SDRAMDDR、闪存和SD
处理器	80188、80186、LEON3和6809
安全性	MD5、ARC4、RNG、ZUC、AES、SHA和802.1ae (MACSec)

## SmartFusion2产品系列

SmartFusion2	特性	M2S005	M2S010	M2S025	M2S050	M2S060	M2S090	M2S150	
逻辑/DSP	最大逻辑单元数 (4LUT + DFF)	6,060	12,084	27,696	56,340	56,520	86,316	146,124	
	数学模块 (18x18)	11	22	34	72	72	84	240	
	结构接口控制器 (FIC)	1		2		1		2	
	PLL和CCC	2		6				8	
	安全性	AES256、SHA256、RNG			AES256、SHA256、RNG、ECC、PUF				
	Cortex®-M3 + 指令高速缓存	是							
MSS	eNVM (KB)	128	256				512		
	eSRAM (KB)	64							
	eSRAM (KB) 非SECEDED	80							
	CAN, 10/100/1000以太网, HS USB	各1个							
	多模式UART, SPI, I <sup>2</sup> C定时器	各2个							
结构存储器	LSRAM 18K块	10	21	31	69		109	236	
	uSRAM 1K块	11	22	34	72		112	240	
	总RAM (Kb)	191	400	592	1,314		2,074	4,488	
高速	DDR控制器 (计数 x 宽度)	1 x 18			2 x 36		1 x 18		2 x 36
	SERDES通道	0	4		8		4		16
	PCIe®端点	0	1		2				4
用户I/O	MSIO (3.3V)	115	123	157	139	271	309	292	
	MSIOD (2.5V)	28	40		62	40		106	
	DDRIO (2.5V)	66	70		176	76		176	
	总用户I/O	209	233	267	377	387	425	574	

## 每个封装的I/O

封装类型	FCS (G) 325		VF (G) 256		FCS (G) 536		VF (G) 400		FCV (G) 484		TQ (G) 144		FG (G) 484		FG (G) 676		FG (G) 896		FC (G) 1152	
间距 (mm)	0.5		0.8		0.5		0.8		0.5		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
长度 x 宽度 (mm)	11 x 11		14 x 14		16 x 16		17 x 17		19 x 19		20 x 20		23 x 23		27 x 27		31 x 31		35 x 35	
器件	I/O	通道	I/O	通道	I/O	通道	I/O	通道	I/O	通道	I/O	通道	I/O	通道	I/O	通道	I/O	通道	I/O	通道
M2S005 (S)			161				171	-			84		209	-						
M2S010 (S/T/TS)			138	2			195	4			84		233	4						
M2S025 (T/TS)	180	2	138	2			207	4					267	4						
M2S050 (T/TS)	200	2					207	4					267	4			377	8		
M2S060 (T/TS)	200	2					207	4					267	4	387	4				
M2S090 (T/TS)	180	4											267	4	425	4				
M2S150 (T/TS)					293	4			248	4									574	16

注：090 FCSG325的封装尺寸是11x13.5。

## 支持

Microchip致力于帮助客户更快更高效地开发产品。我们拥有一个覆盖全球的现场应用工程师和技术支持网络，随时准备提供产品和系统协助。更多信息，请访问[www.microchip.com](http://www.microchip.com)：

- 技术支持：[www.microchip.com/support](http://www.microchip.com/support)
- Microchip器件的评估样品：[www.microchip.com/sample](http://www.microchip.com/sample)
- 知识库与互助信息：[www.microchip.com/forums](http://www.microchip.com/forums)
- 销售与全球分销网络：[www.microchip.com/sales](http://www.microchip.com/sales)

## 培训

如果有兴趣获得更多培训，Microchip可提供多种资源，包括深入的技术培训与参考资料、自学教程以及有价值的在线资源。

- 技术培训资源概览：[www.microchip.com/training](http://www.microchip.com/training)
- MASTERS技术精英年会：[www.microchip.com/masters](http://www.microchip.com/masters)
- 开发人员帮助网站：[www.microchip.com/developerhelp](http://www.microchip.com/developerhelp)
- 技术培训中心：[www.microchip.com/seminars](http://www.microchip.com/seminars)

## 全球销售和服务网点

全球技术支持：<http://www.microchip.com/support>  
国内技术支持：[china.techhelp@microchip.com](mailto:china.techhelp@microchip.com)

国内技术支持热线：800-820-6247或400-820-6247  
国内免费直销网站支持热线：400-820-5079

### 美洲

亚特兰大Atlanta, GA  
Tel: 1-678-957-9614  
奥斯汀Austin, TX  
Tel: 1-512-257-3370  
波士顿Boston, MA  
Tel: 1-774-760-0087  
钱德勒Chandler, AZ (公司总部)  
Tel: 1-480-792-7200  
芝加哥Chicago, IL  
Tel: 1-630-285-0071  
达拉斯Dallas, TX  
Tel: 1-972-818-7423  
底特律Detroit, MI  
Tel: 1-248-848-4000  
休斯敦Houston, TX  
Tel: 1-281-894-5983  
印第安纳波利斯Indianapolis, IN  
Tel: 1-317-773-8323  
Tel: 1-317-536-2380  
洛杉矶Los Angeles, CA  
Tel: 1-949-462-9523  
Tel: 1-951-273-7800  
罗利Raleigh, NC  
Tel: 1-919-844-7510  
纽约New York, NY  
Tel: 1-631-435-6000  
圣何塞San Jose, CA  
Tel: 1-408-735-9110  
Tel: 1-408-436-4270  
加拿大多伦多Toronto  
Tel: 1-905-695-1980

### 欧洲

奥地利Austria - Wels  
Tel: 43-7242-2244-39  
丹麦Denmark - Copenhagen  
Tel: 45-4450-2828  
芬兰Finland - Espoo  
Tel: 358-9-4520-820  
法国France - Paris  
Tel: 33-1-69-53-63-20  
德国Germany - Garching  
Tel: 49-8931-9700  
德国Germany - Haan  
Tel: 49-2129-3766400  
德国Germany - Heilbronn  
Tel: 49-7131-72400  
德国Germany - Karlsruhe  
Tel: 49-721-625370  
德国Germany - Munich  
Tel: 49-89-627-144-0  
德国Germany - Rosenheim  
Tel: 49-8031-354-560

### 欧洲

以色列Israel - Ra'anana  
Tel: 972-9-744-7705  
意大利Italy - Milan  
Tel: 39-0331-742611  
意大利Italy - Padova  
Tel: 39-049-7625286  
荷兰Netherlands - Druenen  
Tel: 31-416-690399  
挪威Norway - Trondheim  
Tel: 47-7288-4388  
波兰Poland - Warsaw  
Tel: 48-22-3325737  
罗马尼亚Romania - Bucharest  
Tel: 40-21-407-87-50  
西班牙Spain - Madrid  
Tel: 34-91-708-08-90  
瑞典Sweden - Gothenberg  
Tel: 46-31-704-60-40  
瑞典Sweden - Stockholm  
Tel: 46-8-5090-4654  
英国UK - Wokingham  
Tel: 44-118-921-5800

### 亚太地区

中国-北京  
Tel: 86-10-8569-7000  
中国-成都  
Tel: 86-28-8665-5511  
中国-重庆  
Tel: 86-23-8980-9588  
中国-东莞  
Tel: 86-769-8702-9880  
中国-广州  
Tel: 86-20-8755-8029  
中国-杭州  
Tel: 86-571-8792-8115  
中国-南京  
Tel: 86-25-8473-2460  
中国-青岛  
Tel: 86-532-8502-7355  
中国-上海  
Tel: 86-21-3326-8000  
中国-沈阳  
Tel: 86-24-2334-2829  
中国-深圳  
Tel: 86-755-8864-2200  
中国-苏州  
Tel: 86-186-6233-1526  
中国-武汉  
Tel: 86-27-5980-5300  
中国-西安  
Tel: 86-29-8833-7252  
中国-厦门  
Tel: 86-592-238-8138  
中国-香港特别行政区  
Tel: 852-2943-5100  
中国-珠海  
Tel: 86-756-321-0040  
台湾地区-高雄  
Tel: 886-7-213-7830

### 亚太地区

台湾地区-台北  
Tel: 886-2-2508-8600  
台湾地区-新竹  
Tel: 886-3-577-8366  
澳大利亚Australia - Sydney  
Tel: 61-2-9868-6733  
印度India - Bangalore  
Tel: 91-80-3090-4444  
印度India - New Delhi  
Tel: 91-11-4160-8631  
印度India - Pune  
Tel: 91-20-4121-0141  
日本Japan - Osaka  
Tel: 81-6-6152-7160  
日本Japan - Tokyo  
Tel: 81-3-6880-3770  
韩国Korea - Daegu  
Tel: 82-53-744-4301  
韩国Korea - Seoul  
Tel: 82-2-554-7200  
马来西亚Malaysia - Kuala Lumpur  
Tel: 60-3-7651-7906  
马来西亚Malaysia - Penang  
Tel: 60-4-227-8870  
菲律宾Philippines - Manila  
Tel: 63-2-634-9065  
新加坡Singapore  
Tel: 65-6334-8870  
泰国Thailand - Bangkok  
Tel: 66-2-694-1351  
越南Vietnam - Ho Chi Minh  
Tel: 84-28-5448-2100

05/14/19



[www.microchip.com](http://www.microchip.com)

Microchip Technology Inc. | 2355 W. Chandler Blvd. | Chandler AZ, 85224-6199

Microchip的名称和徽标组合、Microchip徽标及IGLOO均为Microchip Technology Incorporated在美国和其他国家或地区的注册商标。Liberio和SmartFusion为Microchip Technology Incorporated在美国的注册商标。Arm是Arm Limited（或其子公司）在美国和/或其他国家或地区的注册商标。在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。© 2019, Microchip Technology Incorporated版权所有。