FPGA

PolarFire® SoC FPGA

架构、应用、安全性特性、设计环境和设计硬件

www.microchip.com

Microchip凭借优化成本的PolarFire® SoC系列产品，扩大其低功耗FPGA和SoC FPGA的领导地位。与同等SRAM SoC FPGA相比，PolarFire SoC FPGA的功耗最多可降低50%。PolarFire SoC依托屡获殊荣的非易失性PolarFire FPGA平台构建，提供基于RISC-V ISA且支持五核Linux®的处理器子系统。

RISC-V CPU微架构实现是一个简单的五级单发射顺序流水线，不受常用无序机器中存在的Meltdown和Spectre漏洞利用影响。所有五个CPU内核都与存储器子系统相干，支持在单个多核CPU集群中提供确定性实时系统和Linux的多功能组合。

PolarFire SoC支持内置安全引导创新型Linux和实时模式，具有灵活的大容量L2存储器子系统和大量嵌入式外设，非常适合智能嵌入式视觉、有线接入网络、蜂窝基础设施、航空和国防、工业自动化和汽车以及物联网（IoT）领域各种应用中的安全且高能效的计算。

把握主要市场机会

通信

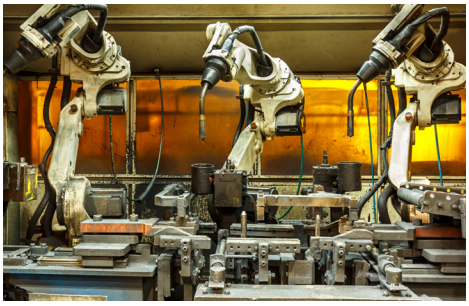
- 以有限的频谱和资本开支显著提高网络容量，扩大覆盖范围
- 促进物联网发展，同时最大限度降低能耗
- 体积减小，并减少碳足迹

国防

- 实现战场便携性，并延长工作寿命
- 提高车辆和武器的自动化程度
- 提高操作员的态势感知能力
- 提高网络安全性
- 确保供应链安全性

工业自动化

- 扩展工厂自动化网络
- 增加M2M传感器和节点数量
- 实现安全的分散式计算
- 提高便携性
- 实现网络安全
- 提高功能安全性



智能嵌入式视觉解决方案

- 提供4K视频和智能成像
- 应用AI/ML
- 将成像技术应用于便携式产品
- 延长电池寿命
- 无需散热风扇和散热器
- 实现安全监控

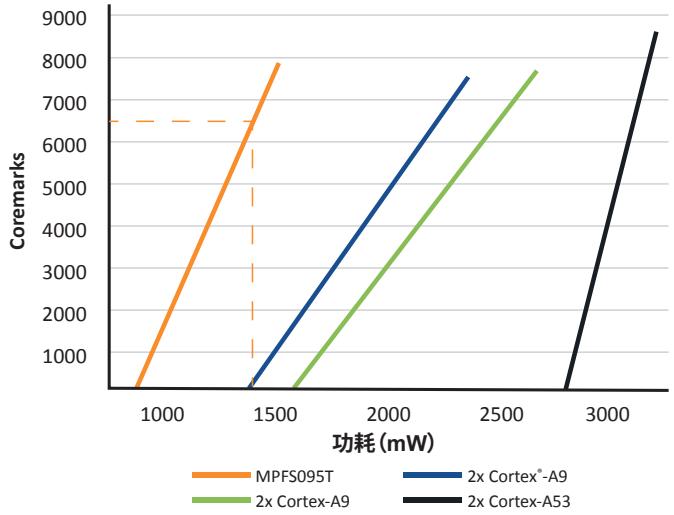
汽车

- 向驾驶辅助系统提供确定性
- 推动车辆自动化发展
- 促进AI/ML实现
- 降低功耗

物联网

- 确保边缘和网关设备功耗最低、安全性最高
- 支持在边缘、分布式网络系统中进行数据处理
- 促进物联网自动化和网络发展
- 充分提升性能和减少碳足迹

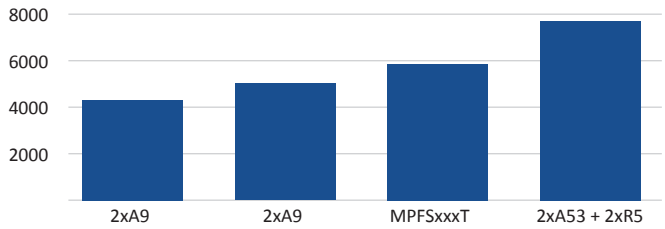
超低功耗和出色性能



PolarFire SoC可大幅降低功耗，同时性能优于基于SRAM的SoC FPGA。

- PolarFire SoC
  - 功耗为1.3W时，PolarFire SoC提供6.5k Coremarks，而基于SRAM的类似尺寸SoC FPGA为0 Coremarks
  - 功耗最多降低60%
  - 更多的FPGA存储器和DSP资源
- PolarFire SoC是唯一一款具有以下特性的中等密度SoC FPGA：
  - 支持DDR3/4和LPDDR3/4
  - 12.7 Gbps收发器
  - 适用于GbE的经济高效型SGMII
  - 2× PCIe® Gen 2（×1、×2和×4）
  - 最小尺寸解决方案，最小11 mm × 11 mm，采用FCSG325封装。

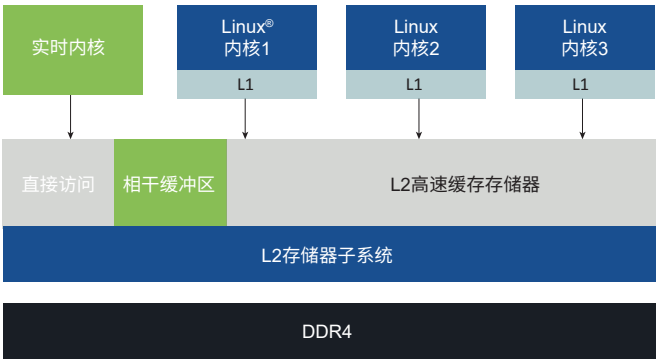
微处理器子系统性能



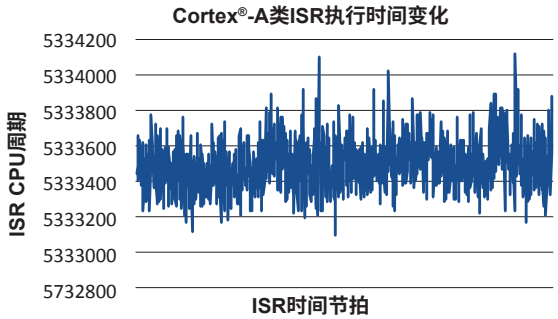
与基于SRAM的SoC FPGA同类产品相比，PolarFire SoC可提供更高或相似的总DMIPS。

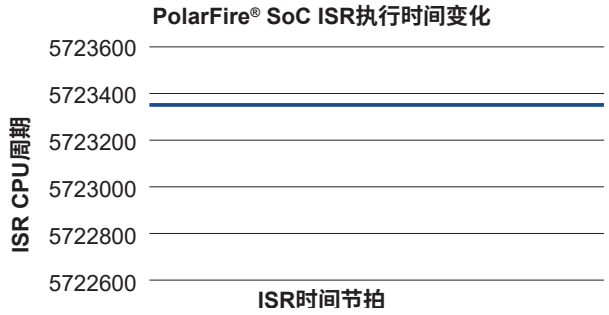
- 大容量2 MB L2高速缓存
  - 提高富操作系统的系统性能
  - 实时确定性模式
- AMBA交换接口，内置服务质量
- PolarFire SoC的RISC-V内核可配置为应用处理器或实时处理器，且任一配置均可实现最高性能

确定性（AMP模式）



- L1和L2可配置为确定性存储器
- 禁止/使能分支预测器
- 5级顺序流水线
- 在相干CPU集群中运行富操作系统和硬实时任务





最小尺寸

PolarFire SoC FPGA系列的25k、95k、160k和250k LE型号均提供最佳尺寸。

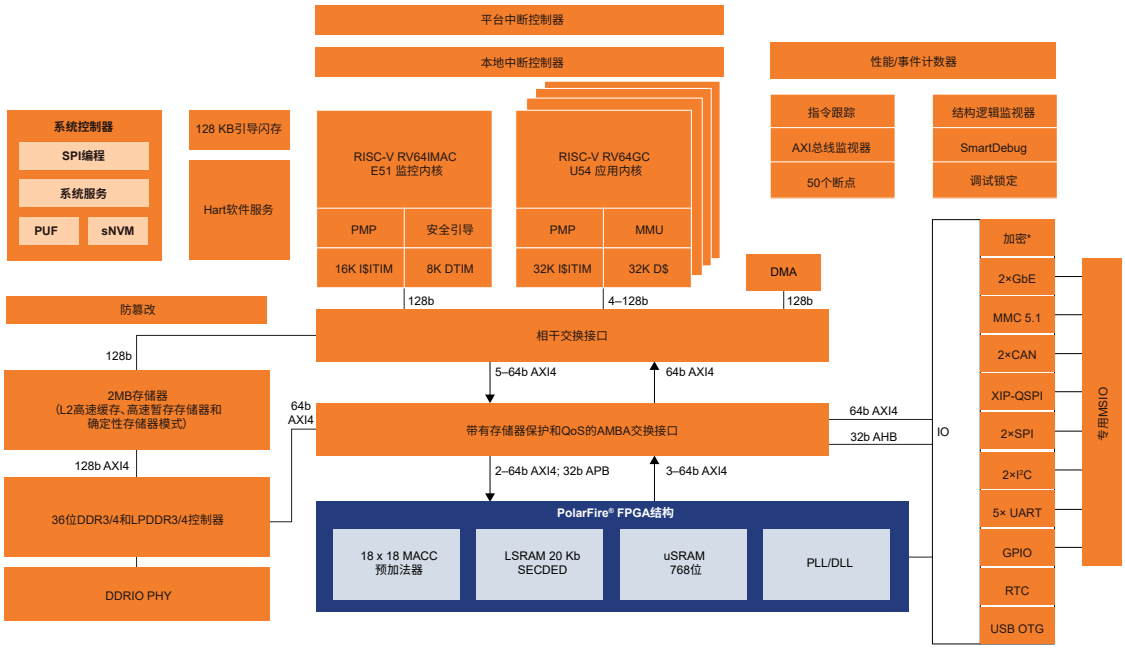
- **FCSG325**：11 mm × 11 mm，0.5 mm间距
- **FCSG325**：11 mm × 14.5 mm，0.5 mm间距
- **FCSG536**：16 mm × 16 mm，0.5 mm间距
- **FCVG484**：19 mm × 19 mm，0.8 mm间距
- **FCVG784**：23 mm × 23 mm，0.8 mm间距
- **FCG1152**：35 mm × 35 mm，1 mm间距

优化的低功耗中等密度FPGA平台

- 高速串行连接，内置多千兆/多协议收发器，速度范围为250 Mbps至12.7 Gbps
- 最多461k逻辑单元，由4输入查找表（LUT）与可断裂D型触发器组成
- RAM最大31.6 Mb
- 功耗经过优化的收发器
- 最多1420个带强化预加法器的18 × 18乘-累加模块
- 集成双PCIe®，实现最多×4 Gen 2端点（EP）和根端口（RP）设计
- 高速I/O（HSIO），通过集成I/O变速逻辑支持最高1600 Mbps DDR4/LPDDR4、1333 Mbps DDR3L和DDR3/LPDDR3存储器
- 通用I/O（GPIO），通过集成I/O变速逻辑支持3.3V内置CDR，以支持串行千兆以太网的SGMII和1600 Mbps LVDS I/O速度
- 与同等SRAM FPGA相比，瞬时启动和非易失性技术可降低50%的功耗
- 功耗最多降低50%

功能全面的低功耗多核RISC-V CPU子系统

- 64位多核CPU集群
- 在确定性相干CPU集群中集成Linux和实时功能
- 集成DDR3/4、LPDDR3/4控制器和PHY
- 国防级安全引导
- Spectre和Meltdown免疫
- 物理反克隆功能
- 物理存储器保护
- 所有存储器均支持SECDED
- 低静态功耗
- 低功耗CPU集群
- 最小尺寸
  11 × 11、16 × 16和19 × 19



*S器件支持DPA安全加密协处理器
**所有MSS存储器均支持SECDED

网络安全是网络边缘上互连设备的首要注意事项

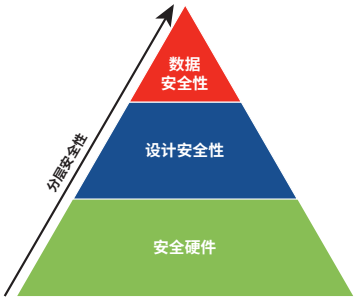
当今要求严苛的应用不仅要满足其设计的功能要求，还必须满足安全方面的要求。安全始于芯片制造，一直延续到系统部署和操作。Microchip的PolarFire SoC FPGA代表行业最先进的安全可编程FPGA。

安全性特性	PolarFire SoC	同类器件1	同类器件2	同类器件3
TRNG	硬IP（SP800-90A CTR_DRBG-256；SP800-90B（草案）NRBG）	☒	☒	软IP
AES	AES-128/192/256（ECB、CBC、CTR、OFB、CFB、GCM和KeyWrap）	AES-256（CBC）	AES-256（CBC）	AES-256（ECB和GCM）
SHA	SHA-1/224/256/384/512，密钥树	SHA-256	SHA-256	SHA-384
HMAC	HMAC-SHA-1/224/256/384/512；GMAC-AES；CMAC-AES	HMAC-SHA2-256	HMAC-SHA2-256	☒
RSA	SigGen（ANSI X9.31和PKCS v1.5）、SigVer（ANSI X9.31和PKCS v1.5）—1024/1536/2048/3072/4096	软RSA—（2048）SigGen（PKCS v1.5）和SigVer（PKCS v1.5）	软RSA—（2048）SigGen（PKCS v1.5）和SigVer（PKCS v1.5）	软件库—RSA原始算法（2048）
ECDSA	KeyGen、KeyVer、SigGen和SigVer—NIST和Brainpool（P256/384/521）KAS—ECC CDH、PKG和PKV	☒	☒	☒
FFC	KAS—DH、DSA SigGen和SigVer（1024/1536/2048/3072/4096）	☒	☒	☒
篡改检测	电压、温度、时钟频率、时钟毛刺和主动网格	☒	☒	仅电压和温度
PUF	安全密钥存储的PUF保护（安全引导和数据通信）	☒	☒	用于安全引导密钥
位流保护	抗DPA加密位流编程	☒	☒	✓
抗DPA	抗DPA硬加密协处理器，支持上述所有加密算法	☒	☒	☒

国防级安全

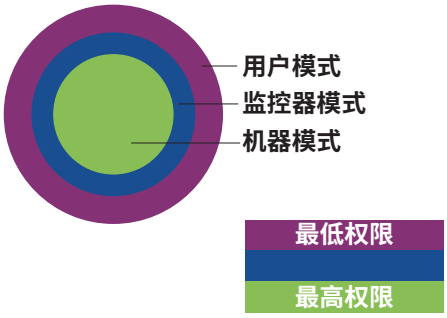
- 安全硬件
  - 安全晶圆分类和封装
  - Spectre和Meltdown免疫型CPU
- 设计安全性
  - 抗DPA位流编程
  - 防篡改
  - 抗DPA安全引导
- 数据安全性
  - CRI DPA对策通过许可
  - 抗DPA的加密协处理器

安全性



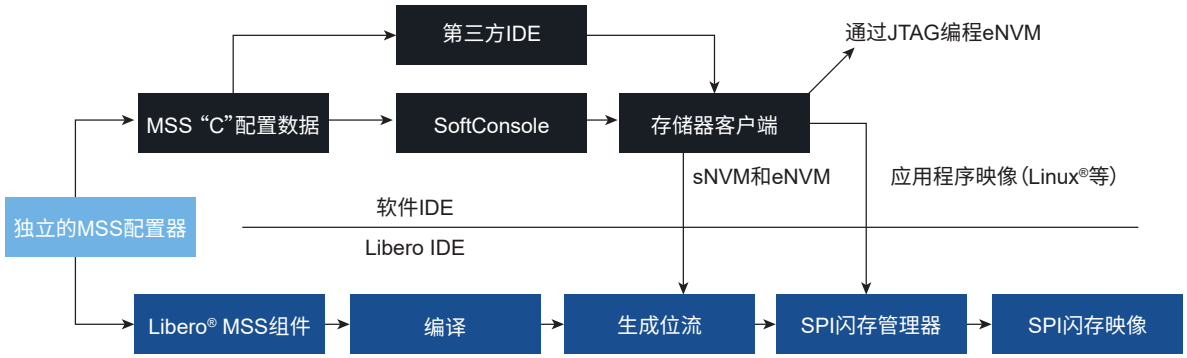
PolarFire SoC物理存储器保护

PolarFire SoC在每个处理器内核中实现了物理存储器保护（PMP）。
PMP用于对较低权限模式实施（读、写和执行）限制。
PolarFire SoC可限制不受信任用户模式软件的访问权限。



PolarFire SoC中的PMP实现

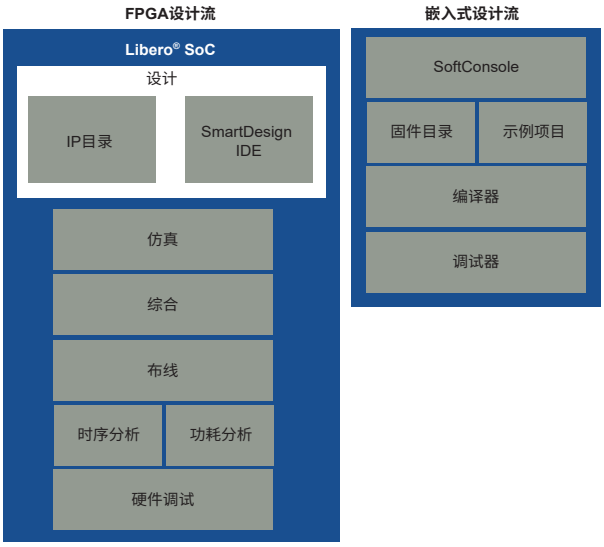
设计流程和工具



MSS配置器

PolarFire SoC MSS配置器工具可配置处理器子系统，并生成Libero®组件。

- 针对SMP Linux、实时和AMP模式进行预设
- 生成C数据结构，以便初始化嵌入式环境的存储器映射
- 生成用于FPGA设计的Libero MSS组件



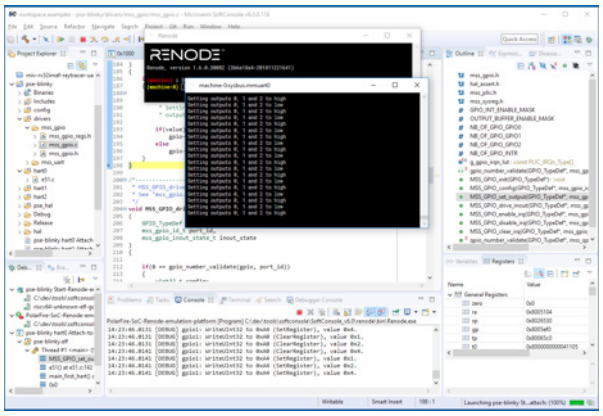
Libero SoC设计套件

Microchip提供一套丰富的可与FPGA搭配使用的久经验证且经过优化的IP核，从而提高您的设计效率。这些丰富的IP核涵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Libero工具套件中免费提供，包含通用的通信接口、外设与处理单元。

SoftConsole

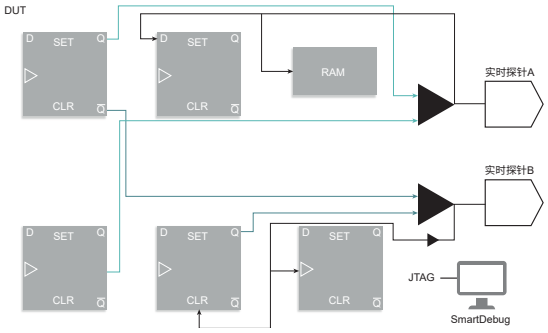
Microchip的SoftConsole是基于Eclipse的免费开发环境，支持快速开发基于裸机和RTOS的嵌入式固件。SoftConsole支持开发和调试Microchip的所有FPGA（带软CPU）和Soc FPGA。

SoftConsole 6.x还集成了支持Mi-V软CPU和PolarFire SoC模型的Antmicro Renode仿真平台。



SmartDebug

SmartDebug相当于Microchip FPGA和SoC内的示波器。SmartDebug具有一个名为LiveProbes的工具，该工具能够使工程师在外部引脚上看到FPGA内的任意两个节点，无需重新编译设计。可快速选择和修改节点，并且可以从外部立即看到实时信号。该SmartDebug功能可明显减少调试时间。此外，SmartBERT模块允许客户配置和监控内置PMA测试仪。

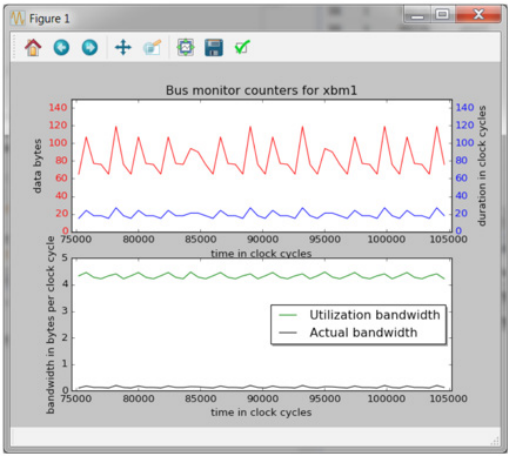


跟踪、总线监视器和软件调试

SoftConsole集成了交互式GUI工具，可轻松便捷地配置调试模块、分析跟踪和计数器数据、加载和调试嵌入式软件以及查看系统状态。

跟踪

PolarFire SoC支持各个内核的指令跟踪。跟踪数据支持功能可通过以太网和JTAG获取，供FPGA结构使用。



动态AXI总线监视器

动态AXI总线监视器可用于监视AXI总线的流量、解析总线协议、利用筛选功能确定感兴趣的事务，然后采取行动。PolarFire SoC支持可运行时配置的被动动态总线监视器。两个AXI总线具有动态总线监视器。

- L2高速缓存总线监视器可用于监视流向L2高速缓存的流量
- AMBA开关总线监视器可用于监视处理器、结构、外设和DDR控制器之间的流量

性能监视器

PolarFire SoC包含可在发生事务事件时激活的性能监视器。支持的指标包括总线周期、事务、持续时间、字节、beat、延迟时间、迟缓性和总线并发性。性能监视器包括：

- 2个40位事件计数器CSR
- 2个事件选择器CSR
- 每个计数器的多事件选择

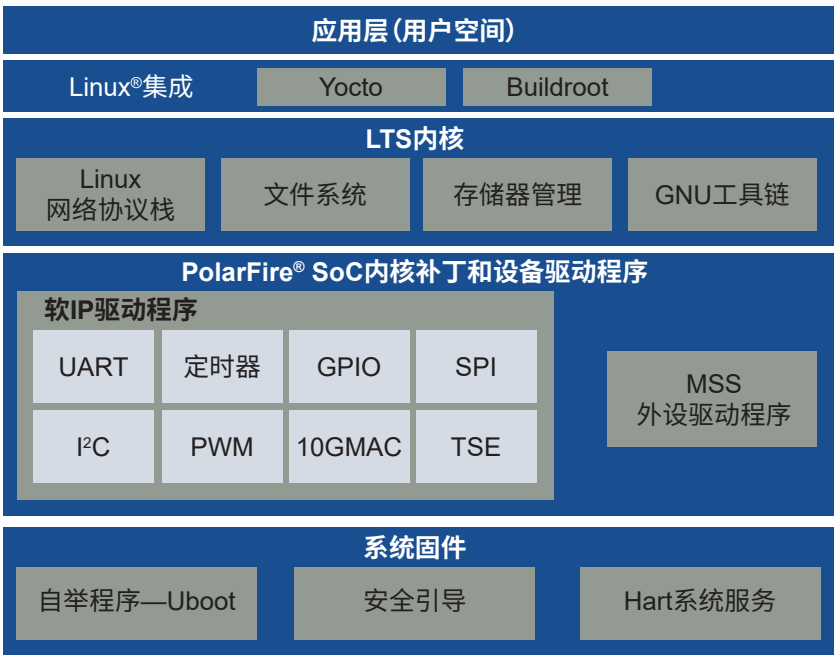
Machine Hardware Performance Monitor Event Register	
Instruction Commit Events, mhpeventX[7:0] = 0	
Bits	**Meaning**
8	Exception taken
9	Integer load instruction retired
10	Integer store instruction retired
11	Atomic memory operation retired
12	System instruction retired
13	Integer arithmetic instruction retired
14	Conditional branch retired
15	JAL instruction retired
16	JALR instruction retired
17	Integer multiplication instruction retired
18	Integer division instruction retired
19	Floating-point load instruction retired
20	Floating-point store instruction retired
21	Floating-point addition retired
22	Floating-point multiplication retired
23	Floating-point fused multiply-add retired
24	Floating-point division or square-root retired
25	Other floating-point instruction retired
Microarchitectural Events, mhpeventX[7:0] = 1	
Bits	**Meaning**
8	Load-use interlock
9	Long-latency interlock
10	CSR read interlock
11	Instruction cache/ITIM busy
12	Data cache/DTIM busy
13	Branch direction misprediction
14	Branch/jump target misprediction
15	Pipeline flush from CSR write
16	Pipeline flush from other event
17	Integer multiplication interlock
18	Floating-point interlock
Memory System Events, mhpeventX[7:0] = 2	
Bits	**Meaning**
8	Instruction cache miss
9	Data cache miss or memory-mapped I/O access
10	Data cache writeback
11	Instruction TLB miss
12	Data TLB miss

软件调试

PolarFire SoC的每个内核支持最多10个硬件断点/观察点，并具有指令和数据地址匹配功能。SoftConsole的调试环境可用于软件调试。

Linux SDK

Microchip PolarFire SoC的Linux SDK可用于Yocto和Buildroot两种环境中。SDK支持处理安全系统引导、安全自举程序、加密服务和CPU间消息传送的系统固件。SDK包括针对所有微处理器子系统外设的驱动程序支持和针对FPGA结构的通用软IP支持。



PolarFire SoC实时操作系统

Microchip扩展了对适用于PolarFire SoC的各种开源和商用实时操作系统（RTOS）的支持。用户可选择使用Microchip基于eclipse的免费SoftConsole开发环境或第三方环境来开发其基于裸机/RTOS的嵌入式固件。PolarFire SoC上的开源RTOS端口可作为示例项目使用。具有高级调度、存储器管理和文件系统的商用RTOS可从相应的供应商获取。以下开源和商用RTOS已移植到PolarFire SoC上。

amazon freeRTOS

µC/OS™ RTOS and Stacks

NUCLEUS

VxWorks

THREADX

Zephyr™

Mi-V生态系统是专为PolarFire SoC量身定制的大型RISC-V生态系统的组成部分

移植嵌入式应用程序是件苦差事，毕竟没有两款SoC是完全相同的。无论底层ISA是什么，从一款SoC移植到另一款SoC都同样麻烦。Linux帮助开发人员分担ISA设计工作，而我们的Yocto和BuildRoot项目则帮助客户开发自己的项目。Mi-V生态系统中的多个合作伙伴可提供各种解决方案，帮助您快速启动设计。

操作系统

yocto PROJECT

BuildRoot Making Embedded Linux Easy

FreeBSD

RTOS

amazon freeRTOS

µC/OS™ RTOS and Stacks

THREADX

VxWorks

NUCLEUS

Zephyr™

编译器

AdaCore

GCC

IAR SYSTEMS

Green Hills® SOFTWARE

Mentor® A Siemens Business

中间件

wolfSSL

0x5 HEX-Five

SECURE RF

Mi-V设计合作伙伴和SoM供应商

antmicro

aries embedded

DornerWorks

trenz electronic

SUNDANCE DSP INC

ENCLUSTRA FPGA SOLUTIONS

DIGITAL CORE TECHNOLOGIES QUALITY BY DESIGN

EMDALO TECHNOLOGIES Embedded Intelligent Systems

PolarFire SoC FPGA系列的特性和封装概述

所有裸片封装组合均提供扩展商业级（0°C至100°C）和工业级（-40°C至100°C）温度支持——全部符合RoHS标准

	特性	MPFS025T	MPFS095T	MPFS160T	MPFS250T	MPFS460T
FPGA结构	k逻辑单元（4LUT + DFF）	23	93	161	254	461
	数学模块（18 × 18 MACC）	68	292	498	784	1420
	LSRAM块（20 Kb）	84	308	520	812	1460
	uSRAM块（64 × 12）	204	876	1494	2352	4260
	总RAM（Mb）	1.8	6.7	11.3	17.6	31.6
	uPROM（Kb）	194	387	415	470	553
	用户DLL/PLL	各8个	各8个	各8个	各8个	各8个
高速IO	250 Mbps至12.5 Gbps SERDES通道	4	4	8	16	20
	PCIe® Gen2端点/根端口	2	2	2	2	2
总FPGA IO	HSIO+GPIO	108	276	312	372	468
总MSS IO	MSS IO	136	136	136	136	136
MSS DDR	数据总线	16	32	32	32	32
	类型（尺寸和间距）	MSS IO/HSIO/GPIO/XCVR				
封装	FCSG325（11 × 11和11 × 14.5*，0.5 mm）	102/32/48/2	102/32/48/2	102/32/48/2*		
	FCSG536（16 × 16，0.5 mm）		136/60/108/4	136/60/108/4	136/60/108/4	
	FCVG484（19 × 19，0.8 mm）	136/60/48/4	136/60/84/4	136/60/84/4	136/60/84/4	
	FCVG784（23 × 23，0.8 mm）		136/144/132/4	136/144/168/8	136/144/180/8	
	FCG1152（35 × 35，1.0 mm）				136/144/228/16	136/180/288/20

PolarFire SoC IP产品组合

Microchip提供一套丰富的可与FPGA搭配使用的久经验证且经过优化的IP核，从而提高您的设计效率。这些丰富的IP核涵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Libero工具套件中免费提供，包含通用的通信接口、外设与处理单元。

PolarFire SoC软IP

- 总线接口
  - AXI、AHB、AHBL、APB3、互连和桥接器
- 存储器接口
  - SRAM、QDR II+、DDR3、LPDDR3、DDR4和MMC
- 通信
  - JESD204BRX、JESD204BTX、RSDEC、RSENC、LiteFast、EDAC、CPRI v6.1和TCAM
- 安全性
  - DES、3DES、加密和防篡改配置器
- DSP/数学
  - FIR、LNSQRT、DDS、复数乘法器、FFT和CIC
- 软CPU
  - MiV_RV32IMAF_L1_AHB、MiV_RV32IMA_L1_AHB、MIV_RV32IMA_L1_AXI、JTAG和BootStrap
- 外设
  - PWM、PCS、UART、GPIO、I2C、MDIO、SPI、RMII、定时器、DMA、LSM、SmartBERT、Core429、SGMII、TSE、PCIF、10GBASE-R、10GBASE-KR、XAUI、USXGMII、1553BRT、SDITX/RX（SD/HD/3G）和UHD_SDITX/RX（6G/12G）

PolarFire SoC图像和视频IP

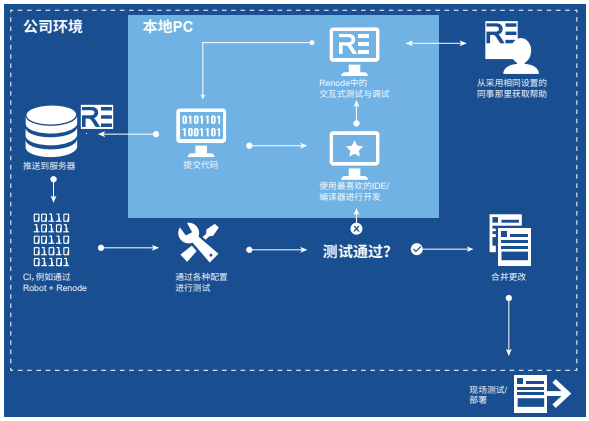
- Bayer转换（4K分辨率）
- 视频DMA
- 视频缩放器（4K分辨率）
- α混合
- 色彩空间（YCbCr和RGB）
- 图像锐化滤波器
- 显示增强（亮度/对比度/色相）
- 图像边缘检测
- 显示控制器（4K分辨率）
- 模式发生器
- MIPI CSI-2接收器解码器（每条通道最高1.5 Gbps，4条通道，4Kp60）
- MIPI CSI-2 Tx（每条通道最高1 Gbps，4条通道，4Kp30）
- HDMI 2.0（Rx 1080p60，Tx 4kp60）
- SLVS-EC（RAW8数据类型支持每条通道2.3 Gbps，2条通道）
- CoaXpress v1.1（下行连接：6.25 Gbps，上行连接：20.83 Mbps，主机和设备IP）

Renode PolarFire SoC仿真平台

Antmicro的Renode仿真平台集成在SoftConsole 6.x开发环境中，支持Microchip基于RISC-V的Mi-V软CPU和PolarFire SoC模型。

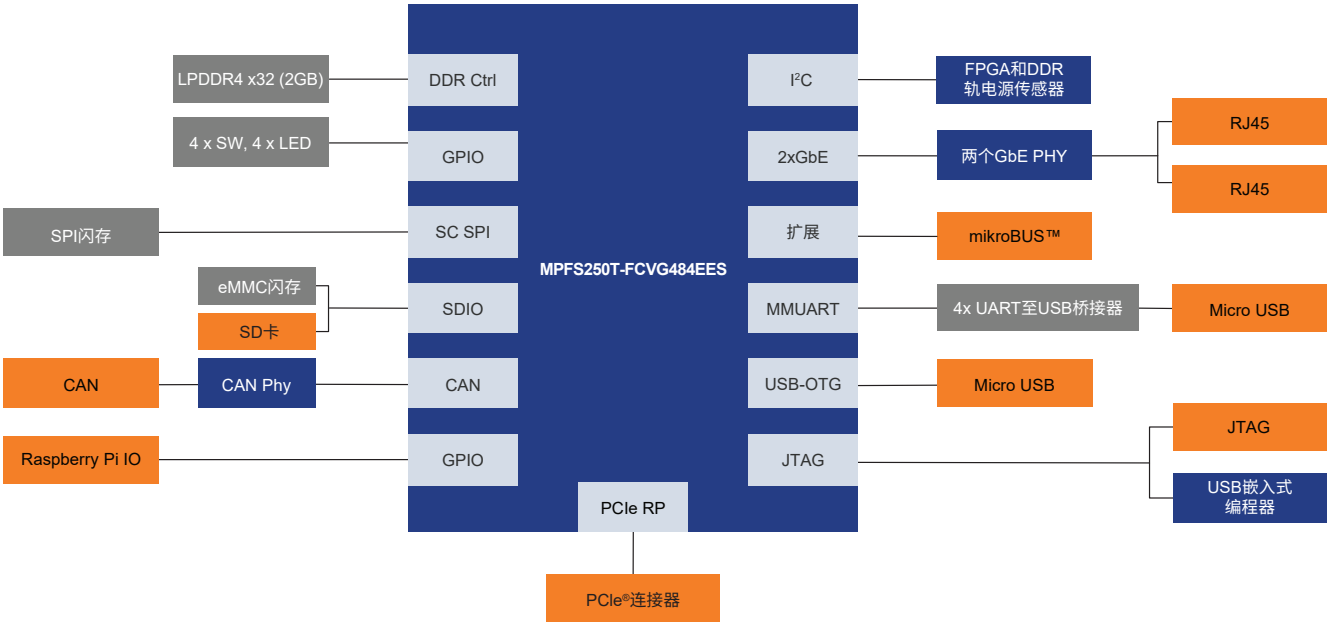
Renode是一款开源平台，可提供

- 测试驱动型软件开发方法
- 在相同的仿真环境中提供多个互连虚拟设备（多节点）设置
- 使用C#语言的高效率编程平台
- 仿真平台的完全可视性
- 无限集成和轻松捆绑



PolarFire SoC Icicle工具包特性（部件编号：MPFS-ICICLE-KIT-ES）

- PolarFireSoCMPFS250T-FCVG484EES
  - 254k LE非易失性结构
  - 784个18 × 18数学模块
  - 5个内核RISC-V CPU子系统（1个RV64IMAC和4个RV64GC）
  - 安全引导
  - 4× 12.7 Gbps SERDES
  - FCVG484封装（19 × 19 mm，0.8 mm间距）
- 存储器
  - LPDDR4 x 32
- 存储
  - QSPI闪存
  - eMMC闪存
- 连接
  - 2× GbE
- 扩展端口
  - Raspberry Pi
  - mikroBUS™
- 接口
  - PCIe
  - USB 2.0
  - UART
  - SPI
  - I²C
  - CAN
- 传感器
  - 电源传感器



关于PolarFire SoC的问题，请发送电子邮件至：PolarFireSoC@microchip.com

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：

- 技术支持：www.microchip.com/support
- Microchip器件的评估样片：www.microchip.com/sample
- 知识库与互助信息：www.microchip.com/forums
- 销售与全球分销网络：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
- MASTERs技术精英年会：www.microchip.com/masters
- 开发人员帮助网站：www.microchip.com/developerhelp
- 技术培训中心：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

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: 45-4485-5910
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 - Drunen
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

02/28/20

MICROCHIP

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PolarFire均为Microchip Technology Incorporated在美国和其他国家或地区的注册商标。Libero为Microchip Technology Incorporated在美国的注册商标。在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。
© 2020，Microchip Technology Incorporated版权所有。9/20

DS00003292C_CN