

最低的成本和功耗， 实现最大的价值

行业领先的超低密度FPGA产品系列

莱迪思提供了最完整、最全面的超低密度的FPGA产品系列——适用于从瞬时启动系统控制、灵活的I/O扩展到那些需要极低的成本和低功耗的应用，还有专为接口逻辑和桥接而优化的功能。从移动手机到先进的电信基础设施，莱迪思提供了一套解决方案，最大限度地降低成本和功耗，从而实现最大的价值。两大出色的功能互补的产品系列解决了设计工程师所面临的各种系统级难题。

iCE40: 最低成本、最小封装和最低功耗

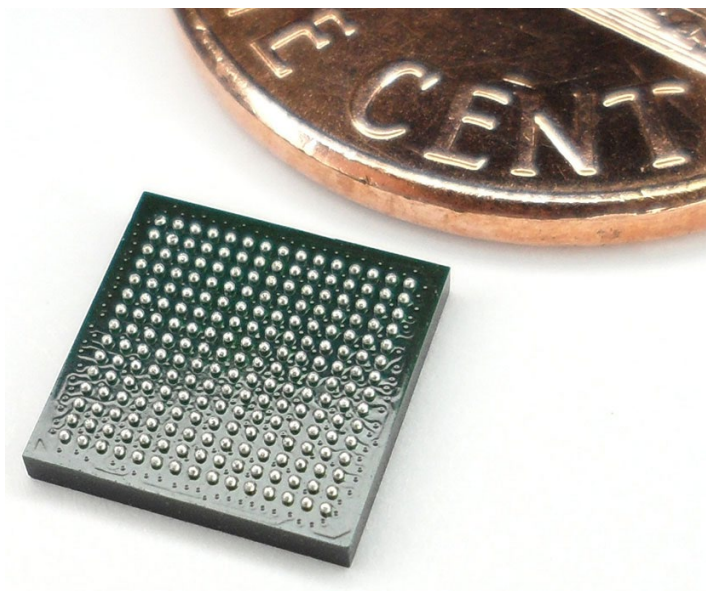
iCE40™系列FPGA专为对功耗、成本和空间有着严苛要求的应用而设计。理想的架构设计适用于智能手机、平板电脑、数码相机以及其他空间和功耗受限的系统，iCE40系列采用了高度成本优化的结构。这个系列拥有各种广受欢迎的功能，如传感器管理、视频和图像处理、自定义连接、存储器/存储扩展和接口逻辑。

iCE40 FPGA有两个系列：低功耗（LP）和高性能（HX）。

MachXO2: 最佳的I/O和嵌入式功能

MachXO2™系列非易失性、单芯片可重编程FPGA专门针对需要最多功能丰富的I/O进行I/O扩展的应用而优化。另外，加上一个片上稳压器、嵌入式闪存和固化IP，MachXO2器件非常适用于瞬时启动的多电压系统控制功能。结合优化的基于SRAM的查找表（LUT）架构和嵌入式闪存技术，经济实惠的MachXO2系列是业界功能最丰富的超低密度FPGA，专为成本敏感的系统而设计。

MachXO2的FPGA有三种选择：高性能（HC，HE）和低功耗（ZE）。



两个系列为超低密度FPGA提供了许多优势

- 低成本、高性能
 - 专为各种成本敏感的应用而优化
- 超低功耗
 - 静态功耗低至25 μ A
- 丰富的功能
 - 瞬时启动，启动时间少于1ms
 - 预制源同步I/O，支持DDR、DDR2和DDR4
 - 专为高清视频而优化——MIPI-DBI/DPI
- 各种封装选择，还有超小型封装和最多的I/O
 - 封装小至2.5 x 2.5 mm
 - 多达334个I/O
 - 0.4 mm BGA间距，适用于智能手机和平板电脑应用

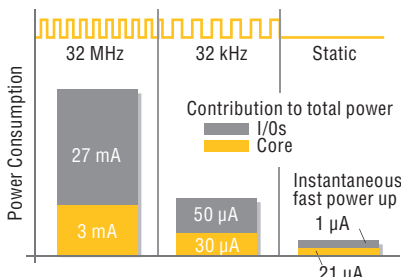
iCE40: 最高价值、最小封装和最低功耗

概述

iCE40 FPGA提供了业界最经济实惠的超低密度FPGA。使用40nm工艺制造具有独特的非易失性配置存储器，iCE40系列专为成本敏感的应用而优化，包括智能手机、数码相机、平板电脑和任何其他对成本敏感的接口逻辑和桥接的应用。待机电流低至10 μ A，iCE40 FPGA为设计师们提供了低功耗器件，更加快速、轻松地将新的特性和功能推向市场。iCE40系列提供世界上最小的塑料0.4mm间距BGA封装，大大节省了电路板空间。

超低功耗

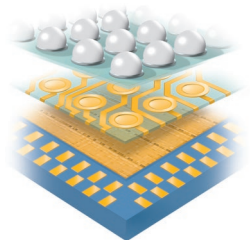
最大限度地延长电池寿命是移动的手持式应用的关键。莱迪思的iCE40 FPGA已经被优化，在任何速度下实现低功耗。



使用莱迪思的iCE40 FPGA，设计师可以实现低至21 μ A的静态电流，为移动电子类应用延长电池寿命。

先进的小尺寸封装

iCE40 FPGA采用最先进的封装技术，可满足移动电子、便携式和空间受限的设备的苛刻的尺寸要求。iCE40 FPGA的封装小至2.5 x 2.5mm，使设计人员能够快速地将更多的功能集成到一个更小的空间。



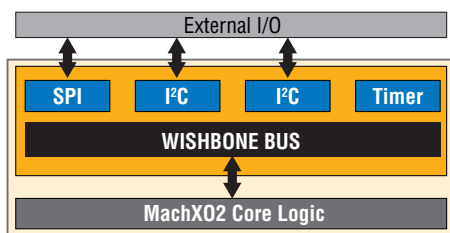
MachXO2: 最佳的I/O和嵌入式功能

概述

MachXO2 FPGA在单个器件中提供了前所未有的低成本和诸多功能。通过使用65nm嵌入式闪存技术和创新的设计，MachXO2器件提供了高系统性能、可靠的架构，支持增强的I/O功能、片上用户闪存、片上稳压器、固化的控制功能和灵活的安防功能。

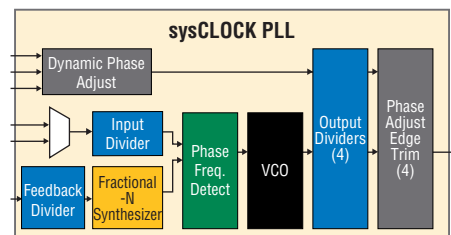
嵌入式功能块

- 两个I2C和一个SPI接口核以及一个定时器/计数器的固化实现
- 所有功能都可以从器件外部或者器件内部获得



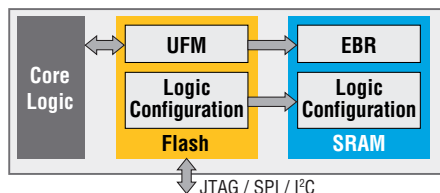
高级时钟技术

- 全能PLL
- +/-5%精度的片上振荡器和2-133MHz工作范围



片上闪存

- 适用于用户数据和器件逻辑配置的存储器
- 非易失性、瞬时启动（少于1ms）、单个器件——同时还有可重新编程特性



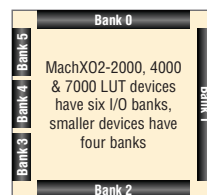
sysIO™缓冲器

- 可编程sysIO支持各种接口
 - LVTTTL, LVCMOS (3.3/2.5/1.8/1.5/1.2)
 - PCI, LVDS, Bus-LVDS, MLVDS
 - RSDS, LVPECL
 - SSTL 25/18, HSTL 18

- 输入迟滞、热插拔和片上差分终端

非对称I/O Banking

- 每个器件拥有非对称I/O bank，可以灵活地连接到不同接口
- 支持1.2、2.5或3.3V内核电压

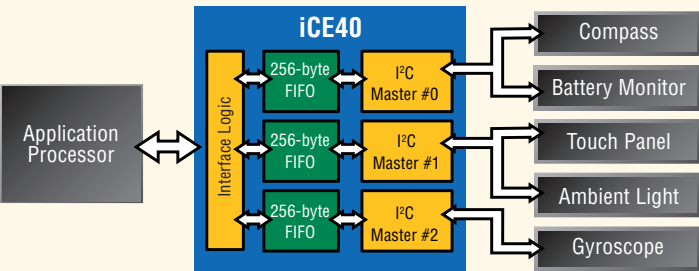


两大低密度FPGA选择

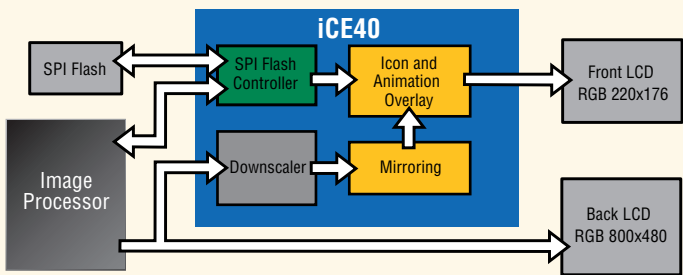
	iCE40	MachXO2
超低成本	✓	-
小尺寸封装	4	1
Vcc电源电压	1.2V	1.2, 2.5, 3.3V
外部配置	SPI, μ P	JTAG, SPI, μ P
非易失性配置	非易失性配置存储器 (1个周期)	嵌入式闪存 (10K编程周期)
瞬时上电配置时间	<25ms	<1ms
固化I2C和SPI	-	✓
高I/O密度	-	✓

iCE40应用实例

使用iCE40的智能传感器Hub

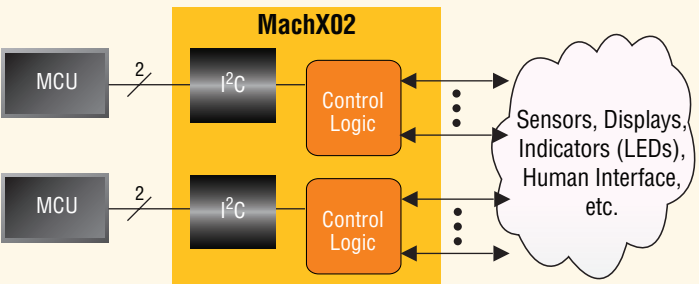


使用iCE40的图像管理

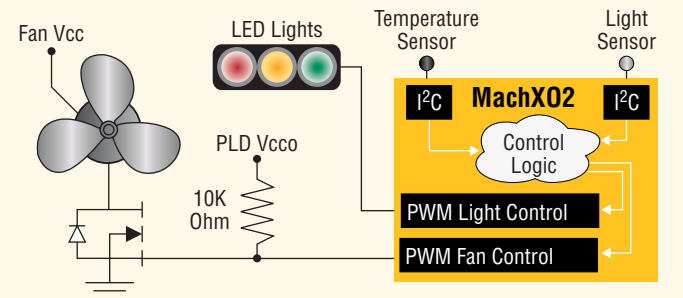


MachXO2应用实例

使用MachXO2的高性能I/O扩展

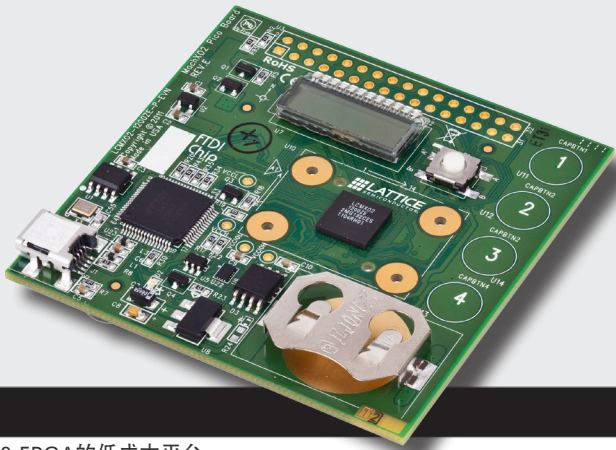


使用MachXO2的系统控制



开发套件和评估板

莱迪思提供了许多开发套件和评估板，提供了一个完整的、易于使用的平台来对iCE40和MachXO2系列的性能进行评估，或者协助定制设计的开发。有关开发硬件和工具的更多信息，请访问www.latticesemi.com/products/developmenthardware。



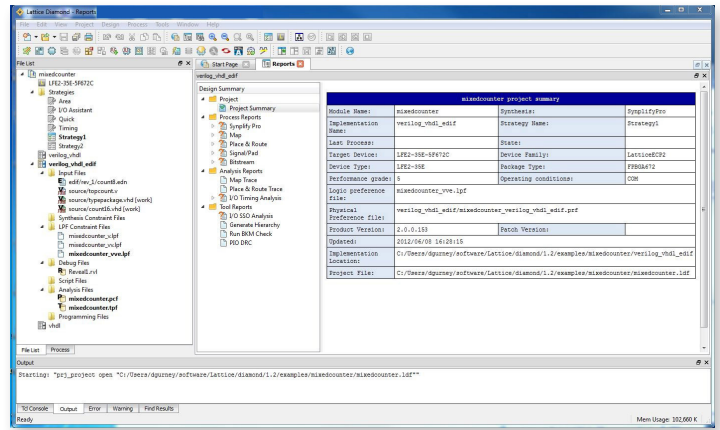
开发套件和评估板选择指南

产品	器件	说明
iCEblink40™评估套件	iCE40LP1K, iCE40HX1K	适用于低功耗iCE40 FPGA的低成本平台 • 方便的USB，可用于编程、调试、虚拟I/O功能和电源 • 四个电容式触摸按钮和LED • 1Mbit SPI串行配置PROM
iCEman40™评估套件	iCE40HX8K	易于使用的平台，快速实现iCE40 FPGA的样机开发 • USB编程、调试、虚拟I/O功能和电源 • 4个用户LED，27.0 MHz和32.768 kHz时钟源 • 5个差分输入对和5个差分输出对
MachXO2 Pico开发套件	XO2-1200ZE	适用于MachXO2的低成本开发平台 • 电池或USB供电；USB I/O和编程 • 4个字符的LCD显示器加上4个电容式触摸感应按钮和I²C温度传感器 • 通过 $\Delta-\Sigma$ A2D转换的功耗测量
MachXO2接口板	XO2-1200ZE	简单的低成本开发板，提供了MachXO2所有的I/O访问 • LED、实验区域 • 通过USB供电和编程 • 可供下载的演示示例
MachXO2控制开发套件	XO2-4000HC	适用于系统控制的全功能MachXO2开发平台 • XO2-4000HC FPGA拥有4320 LUT • 多达两个7:1 LVDS源和一个输出 • 128Mbit LPDDR存储器和4Mbit SPI闪存 • 电流和电压传感器电路、MicroSD存储器卡插座、扩展插头

适用于iCE40和MachXO2的设计工具

莱迪思提供了所有领先的设计和实现工具，专为成本敏感、低功耗的莱迪思FPGA架构而优化，如：iCE40和MachXO2 FPGA。Lattice Diamond®设计软件支持MachXO2器件，iCEcube2™设计软件支持iCE40。全面的设计流程使用户能够快速进行设计输入、IP配置、仿真、实现、时序分析、功耗分析和器件编程。

开发工具集成了Synopsys Synplify Pro®综合工具，还包括了Aldec Active-HDL™仿真解决方案，带有RTL/门级混合语言仿真器。除了适用于所有器件的Synplify Pro，Lattice Diamond为MachXO2器件提供了莱迪思综合引擎（LSE），提供了额外的综合探索工具选择。



莱迪思开发软件提供了出色的设计探索工具

器件选型指南

	iCE40							MachX02					
特性	LP384	LP1K	LP4K	LP8K	HX1K	HX4K	HX8K	256	640/U	1200/U	2000/U	4000	7000
逻辑单元	384	1280	3520	7680	1280	3520	7680	256	640	1280	2112	4320	6864
嵌入式RAM位	0	64K	80K	128K	64K	80K	128K	0	18K/64K	64K/74K	74K/92K	92K	240K
锁相环	0	1	2	2	1	2	2	0	0/1	1	1/2	2	2
内核Icc @ 0KHz ¹	21µA	100µA	360µA	360µA	267µA	667µA	1100µA	18µA	28µA	56µA	80µA	124µA	189µA
存储器标准	LPDDR							DDR / DDR2 / LPDDR					
LVDS速率	525Mbps							756Mbps					
封装	可编程I/O: 最多I/O数量（LVDS通道）												
25-ball WLCSP (2.5 x 2.5 mm) ⁵										18			
32-pin QFN (5 x 5 mm)	21 (4)							21					
36-ball ucBGA (2.5 x 2.5 mm)	25 (3)	25 (3) ²											
49-ball ucBGA (3 x 3 mm)	37 (6)	35 (5)											
64-ball ucBGA (4 x 4 mm)								44					
81-ball ucBGA (4 x 4 mm)	55 (3)	63 (8)	63 (9) ³										
81-ball csBGA (5 x 5 mm)		62 (8)											
84-pin QFNS ² (7 x 7 mm)		67 (7)											
100-pin TQFP/VQFP (14 x 14 mm)					72 (9) ²			55	78	79	79		
121-ball ucBGA (5 x 5 mm)		95 (12)	93 (13)	93 (13)									
121-ball csBGA (6 x 6 mm)		92 (12)											
132-ball csBGA (8 x 8 mm)					95 (11)	95 (12)	95 (12)	55	79	104	104	104	
144-pin TQFP (20 x 20 mm)					96 (12)	107 (14)			107 ⁴	107	111	114	114
184-ball csBGA (8 x 8 mm) ⁶												150	
225-ball ucBGA (7 x 7 mm)			167 (20)	178 (23)			178 (23)						
256-ball caBGA (14 x 14 mm)							206 (26)				206	206	206
256-ball ftBGA (17 x 17 mm)										206 ⁴	206	206	206
332-ball caBGA (17 x 17 mm)												274	278
484-ball fpBGA (23 x 23 mm)											278 ⁴	278	334

1. MachXO2 (ZE)在1.2V Vcc下测得的。
2. 这种封装下无可用PLL
3. 仅一个可用的PLL
4. XO2-HC/HE系列支持超多I/O数量器件
5. 仅ZE系列器件拥有WLCSP封装
6. 请联系莱迪思销售代表了解更多有关该封装的信息，仅适用于HE系列器件

应用支持

+86-21-52989090

Techsupport-asia@latticesemi.com

www.latticesemi.com.cn

