



## 1 器件简介

安路 SALELF®2(以下简称 EF2) 系列 FPGA 有多个器件, 定位低成本、低功耗可编程市场。无需外部配置器件、低密度逻辑容量、丰富的存储器、高速 I/O 接口速率等特性, 使得 EF2 FPGA 非常适用于高速接口扩展与转换, 高速总线扩展, 高速存储器控制等应用场景。

安路信息提供丰富的设计工具帮助用户有效地利用 EF2 平台实现复杂设计。业界领先的综合和布局布线工具, 为用户设计高质量产品提供有力保障。

## 2 器件特性

### ■ 灵活的逻辑结构

- 多种器件, 规模从 1,520 到 4,480LUTs
- 最大用户 I/O 数量达 206

### ■ 低功耗器件

- 先进的 55nm 低功耗工艺

### ■ 内置 Flash

- 无需外部配置器件
- 支持快速上电启动

### ■ 支持分布式和嵌入式存储器

- 最大支持 35Kbits 分布存储器
- 最大支持 684Kbits 嵌入块存储器
- 容量块存储器 9K 和 32K, 可配置为真双口, 多种组合模式, 其中 9K 自带专用 FIFO 控制逻辑
- 额外 128Kbits、256Kbits 存储器支持

### ■ 可配置逻辑模块(PLBs)

- 优化的 LUT4/LUT5 组合设计
- 双端口分布式存储器
- 支持算数逻辑运算
- 快速进位链逻辑

### ■ 源同步输入/输出接口

- 输入/输出单元包含 DDR 寄存器支持 DDRx1、DDRx2 模式

### ■ 高性能, 灵活的输入/输出缓冲器

- 可配置支持以下单端标准
  - LVTTTL,

LVCMOS (3.3/2.5/1.8/1.5/1.2V)

#### – PCI

- 通过配置支持以下差分标准

#### – LVDS, LVPECL

- 支持热插拔
- 可配置上拉/下拉模式
- 片内 100Ω 差分电阻
- IOBB 兼容 5V 输入

### ■ 时钟资源

- 16 路全局时钟
- 针对高速 I/O 接口设计的 2 路 IOCLK
- 优化全局时钟的快速时钟
- PLLs 用于频率综合
  - 7 路时钟输出
  - 分频系数 1 到 128
  - 支持 5 路时钟输出级联
  - 动态相位选择

### ■ 配置模式

- 主模式串行 SPI (MSP1)
- 从模式串行 (SS)
- 从模式并行 x8 (SP)
- 主模式并行 x8 (MP)
- JTAG 模式 (IEEE-1532)

### ■ BSCAN

- 兼容 IEEE-1149.1



- 增强安全设计保护
  - 每个芯片拥有唯一的 64 位 DNA
- 嵌入式硬核 IP
  - ADC
    - 12 比特逐次逼近寄存器型 (SAR)
    - 8 个模拟输入
- 丰富封装形式
  - QFP
  - BGA
  - LGA
- 1MHz 采样速率 (MSPS)
  - 内置环形振荡器



### 3 器件特性一览表

表 3-1 EF2 系列器件资源列表

| Device       | DFFs | LUTs | Distribute<br>RAM | BRAM |     |      |      |                        | M18x18 | PLL | MCU | USER<br>IO<br>(个) | TRUE<br>LVDS<br>(对) | EMULATE<br>LVDS<br>(对) | GCLK | BANK | User<br>Flash | Bitstream<br>(bits) | 封装<br>类型 | 封装<br>尺寸 |
|--------------|------|------|-------------------|------|-----|------|------|------------------------|--------|-----|-----|-------------------|---------------------|------------------------|------|------|---------------|---------------------|----------|----------|
|              |      |      |                   | 9K   | 32K | 128K | 256K | Total<br>BRAM<br>Kbits |        |     |     |                   |                     |                        |      |      |               |                     |          |          |
| EF2L15LG100B | 1520 | 1520 | 12k               | 6    | 3   | 1    | 1    | 534                    | 8      | 1   | \   | 80                | 15                  | 17                     | 16   | 4    | 4Mb           | 2,077,920           | QFP      | 14*14    |
| EF2L15LG144B | 1520 | 1520 | 12k               | 6    | 3   | 1    | 1    | 534                    | 8      | 1   | \   | 113               | 24                  | 25                     | 16   | 4    | 4Mb           | 2,077,920           | QFP      | 20*20    |
| EF2L15BG256B | 1520 | 1520 | 12k               | 6    | 3   | 1    | 1    | 534                    | 8      | 1   | \   | 206               | 31                  | 64                     | 16   | 6    | 4Mb           | 2,077,920           | BGA      | 17*17    |
| EF2L25AG42P  | 2520 | 2520 | 20k               | 9    | 4   | 1    | 1    | 593                    | 12     | 1   | \   | 29                | 10                  | 1                      | 16   | 4    | 4Mb           | 2,077,920           | LGA      | 4.2*4.2  |
| EF2L25BG256B | 2520 | 2520 | 20k               | 9    | 4   | 1    | 1    | 593                    | 12     | 1   | \   | 206               | 31                  | 64                     | 16   | 6    | 4Mb           | 2,077,920           | BGA      | 17*17    |
| EF2L45LG144B | 4480 | 4480 | 35k               | 12   | 6   | 1    | 1    | 684                    | 15     | 1   | \   | 113               | 24                  | 25                     | 16   | 4    | 4Mb           | 2,077,920           | QFP      | 20*20    |
| EF2L45BG256B | 4480 | 4480 | 35k               | 12   | 6   | 1    | 1    | 684                    | 15     | 1   | \   | 206               | 31                  | 64                     | 16   | 6    | 4Mb           | 2,077,920           | BGA      | 17*17    |
| EF2L45UG132B | 4480 | 4480 | 35k               | 12   | 6   | 1    | 1    | 684                    | 15     | 1   | \   | 104               | 23                  | 25                     | 16   | 6    | 4Mb           | 2,077,920           | BGA      | 8*8      |
| EF2M45LG48B  | 4480 | 4480 | 35k               | 12   | 6   | 1    | 1    | 684                    | 15     | 1   | M3  | 35                | 5                   | 9                      | 16   | 4    | 4Mb           | 2,077,920           | QFP      | 7*7      |
| EF2M45LG100B | 4480 | 4480 | 35k               | 12   | 6   | 1    | 1    | 684                    | 15     | 1   | M3  | 80                | 15                  | 17                     | 16   | 4    | 4Mb           | 2,077,920           | QFP      | 14*14    |
| EF2M45LG144B | 4480 | 4480 | 35k               | 12   | 6   | 1    | 1    | 684                    | 15     | 1   | M3  | 113               | 24                  | 25                     | 16   | 4    | 4Mb           | 2,077,920           | QFP      | 20*20    |
| EF2M45VG81C  | 4480 | 4480 | 35k               | 12   | 6   | 1    | 1    | 684                    | 15     | 1   | M3  | 56                | 15                  | 8                      | 16   | 4    | 4Mb           | 2,077,920           | BGA      | 4.2*4.2  |
| EF2S45VG81C  | 4480 | 4480 | 35k               | 12   | 6   | 1    | 1    | 684                    | 15     | 1   | \   | 56                | 15                  | 8                      | 16   | 4    | 4Mb           | 2,077,920           | BGA      | 4.2*4.2  |



## 4 订购信息

表 4-1 器件号缩写

| 器件名称 | 类别 | 查找表容量 | 封装类型  | 电源类型 |
|------|----|-------|-------|------|
| EF2  | L  | 15    | LG100 | B    |

### ■ 产品系列

- ELF2 系列

### ■ 类别

- L 逻辑器件
- M 内嵌 MCU-M3
- S 合封 PSRAM

### ■ 查找表容量

- 15 1500 查找表
- 25 2500 查找表
- 45 4480 查找表

### ■ 封装类型：<类型><#>

- AG42 4.2mm×4.2mm, 0.35mm pitch
- LG48 7mm×7mm, 0.5mm pitch
- LG100 14mm×14mm, 0.5mm pitch
- LG144 20mm×20mm, 0.5mm pitch
- UG132 8mm×8mm, 0.5mm pitch
- BG256 17mm×17mm, 1.0mm pitch
- # 引脚数（42 指 42 个引脚，48 指 48 个引脚，100 指 100 个引脚，132 指 132 个引脚，144 指 144 个引脚，256 指 256 个引脚）

### ■ 温度等级

- I 工业（TJ = -40 ~ 100 °C）
- C 商业（TJ = 0 ~ 85 °C）

### ■ 电源信息

- B 单电源

### ■ FLASH 信息

- P 内置 FLASH 信息

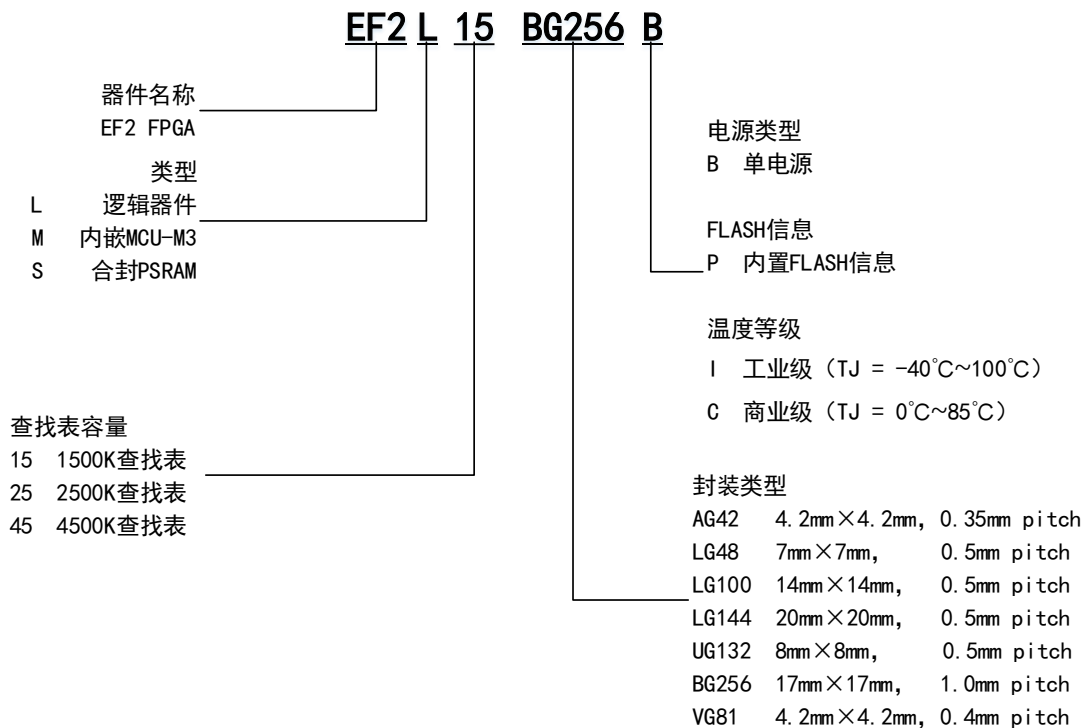


注：

1. EF2L25AG42P 温度等级为商业级（C），支持的温度范围为：-10~85℃。
2. 器件内箱标签 GRADE 栏中的“17”和“1”均为 I 等级。



## 5 器件命名





## 版本信息

| 日期         | 版本  | 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2019/05/25 | 0.1 | 初版建立                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2019/03/26 | 0.2 | 删除 2 器件特性中的施密特触发器                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2020/06/01 | 0.3 | 删除部分不支持的电平标准                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2023/06/19 | 1.0 | 首次发布正式版本                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2024/07/22 | 1.1 | <ul style="list-style-type: none"><li>1. 更新第 2 章“最大支持 684Kbits 嵌入块存储器”</li><li>2. 更新表 3-1，修改 Bitstream 列的数值为“2,077,920”</li><li>3. 统一手册中器件简称为“EF2”，修改第 4 章注释及第 5 章器件命名中的“ELF2”为“EF2”</li><li>4. 更新第 4 章订购信息，更新商业（C）温度范围；添加注释说明器件内标签信息</li><li>5. 全文统一更新封装类型描述，修改“LFBGA”为“BGA”</li><li>6. 更新文档格式</li></ul> |
| 2024/08/22 | 1.2 | <ul style="list-style-type: none"><li>1. 更新表 3-1</li><li>2. 更新第 4 章 订购信息中的“类型”和“封装类型”</li><li>3. 更新第 5 章 器件命名</li></ul>                                                                                                                                                                                   |
| 2025/02/13 | 1.3 | <ul style="list-style-type: none"><li>1. 更新表 3-1，新增器件 EF2M45LG100B。</li><li>2. 更新第 4 章器件丝印描述。</li></ul>                                                                                                                                                                                                   |



**版权所有©2025** 上海安路信息科技股份有限公司

未经本公司书面许可，任何单位和个人都不得擅自摘抄、复制、翻译本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

## 免责声明

本文档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其他方式授予任何知识产权许可；本文档仅为向用户提供使用器件的参考，协助用户正确地使用安路科技产品之用，其著作权归安路科技所有；本文档所展示的任何产品信息均不构成安路科技对所涉产品或服务作出任何明示或默示的声明或保证。

安路科技将不定期地对本文档进行更新、修订。用户如需获取最新版本的文档，可通过安路科技的官方网站（网址为：<https://www.anlogic.com>）自行查询下载，也可联系安路科技的销售人员咨询获取。