

STEP-MX02 硬件手册

小脚丫 STEP FPGA

STEP

2018/12/1

STEP-MX02 硬件手册

目录

1. 概述.....	3
2. 包装内容.....	4
3. 产品布局与元件.....	5
3.1 开发板布局.....	5
3.2 FPGA 器件.....	6
3.3 编程配置.....	6
3.4 引脚.....	6
3.5 显示设备.....	6
3.6 按键与开关.....	6
3.7 电源.....	7
4. 板卡框图.....	7
5. 引脚分配.....	8
6. 出厂预设程序.....	9
6.1 目的.....	9
6.2 效果.....	9
7. 结构图.....	10
8. STEP-MX02-C 版本.....	10
8.1 STEP-MX02-C.....	10
8.2 产品包装.....	10
8.3 STEP-MX02-C 对比 STEP-MX02.....	11
9. 版本信息.....	11

1. 概述

小脚丫 STEP-MX02 是一款超小巧 40 脚 DIP 结构的 FPGA 开发板，核心 FPGA 芯片选用了 Lattice 公司 MX02 系列的 4000HC 产品。同时板上集成了 FT232 编程器和按键、拨码开关、数码管、LED 等多种外设资源。板上的 36 个 FPGA IO 接口都通过 2.54mm 通孔焊盘引出，可以和面包板配合使用。板卡尺寸为 52mm X 18mm，能够灵活的嵌入到插座或者其他系统中。

STEP-MX02 板上集成的编程器能够完美支持 Lattice 工具 Diamond，只需要一根 MicroUSB 连接线就能够完成 FPGA 的编程仿真和下载，使用更加方便。

核心器件：Lattice LCMX02-4000HC-4MG132

- 4320 个 LUT（查找表）资源
- 96Kbit User Flash，92Kbit RAM；
- 2+2 路 PLL+DLL；
- 嵌入式功能块（硬核）：一路 SPI、一路定时器、2 路 I2C
- 支持 DDR/DDR2/LPDDR 存储器；
- 上电瞬时启动，启动时间<1ms；

板载资源：

- 1 路 Micro USB 接口
- 2 位 7 段数码管；
- 2 个 RGB 三色 LED；
- 4 路拨码开关；
- 4 路按键；
- 8 路用户 LED；
- 36 个用户可扩展 I/O（其中包括一路 SPI 硬核接口和一路 I2C 硬核接口）；
- 集成 FT232 编程器。

2. 包装内容

图 1 为包装所含内容:



图 1 STEP MX02 包装内容

STEP-MX02 包装包含:

- 1.小脚丫 STEP-MX02 开发板
- 2.产品包装盒
- 3.快速上手说明书

3. 产品布局与元件

3.1 开发板布局

本节将为您介绍小脚丫 STEP MX02 的产品硬件信息及其特点。

图 2 与图 3 介绍了硬件布局信息：

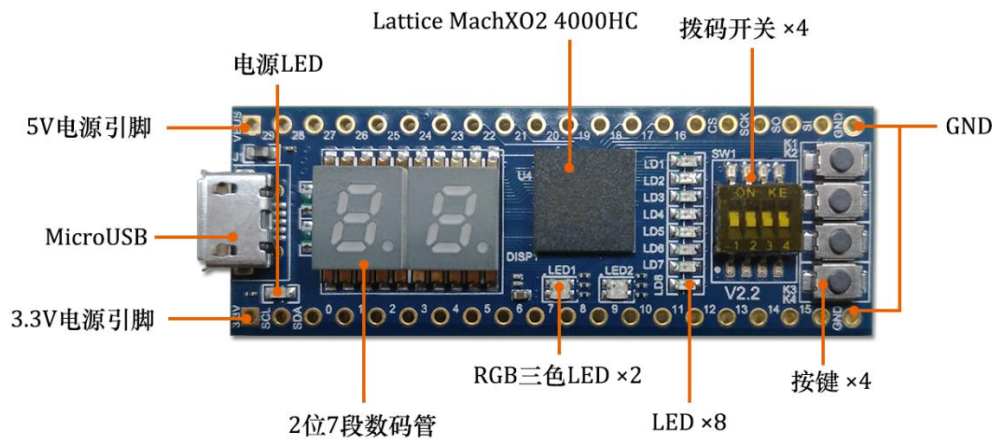


图 2 STEP MX02 正面布局图

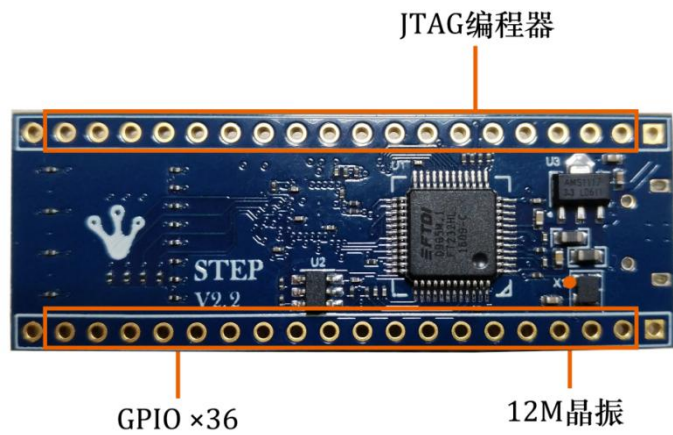


图 3 STEP MX02 背面布局图

3.2 FPGA 器件

型号	MachXO2 4000HC
系列	MachXO2
逻辑单元(LUTs)	4320
EBR SRAM(Kbits)	10
Dist. SRAM(Kbits)	34
User Flash Memory(Kbits)	96
PLL	2
DDR/DDR2/LPDDR	支持

3.3 编程配置

STEP-MX02 上集成了 FTDI 公司 FT232H 的 USB 桥接芯片作为 FPGA 编程器，能够完美支持 Lattice Diamond 设计工具。用户只需要一根 Micro USB 连接线就能够实现板卡的供电和 FPGA 下载编程工作。

3.4 引脚

· 36 个 GPIO 引脚，包含 1 路 SPI 硬核接口和 1 路 I2C 硬核接口。

3.5 显示设备

· 2 位 7 段数码管

STEP-MAX10 上设计配备了一个 2 位的贴片 7 段数码管，方便用户更直观学习数字电路的实验。数码管大小只有 0.2 英寸。

· 8 个用户 LED

板上提供了 8 位的用户 LED。

· 三色 RGB LED

2 路的全彩色 RGB LED。

3.6 按键与开关

· 4 路轻触按键

STEP-MAX10 提供了 4 路的按键。

· 4 路拨码开关

STEP-MAX10 提供了一个 4 路的贴片拨码开关。

3.7 电源

- 由 MicroUSB 接口提供 5V 直流电源输入。

4. 板卡框图

图 4 给出了小脚丫 STEP MX02 的板卡框图，所有外围器件均可直接通过 MachXO2 4000HC FPGA 进行编程。

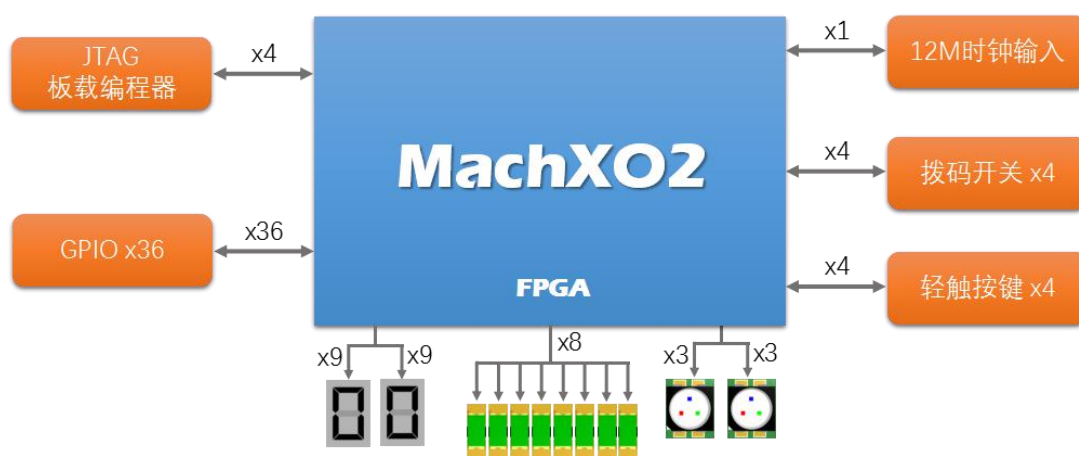


图 4 小脚丫 STEP MX02 板卡框图

5. 引脚分配

STEP PINs	FPGA PINs	STEP PINs	FPGA PINs	数码管 1	FPGA PINs	12M 晶振	FPGA PINs
3.3V		VBUS		SEG-A1	A10	PCLK	C1
SCL	C8	GPIO29	E12	SEG-B1	C11	LED	FPGA PINs
SDA	B8	GPIO28	F12	SEG-C1	F2	LED1	N13
GPIO0	E3	GPIO27	G12	SEG-D1	E1	LED2	M12
GPIO1	F3	GPIO26	F13	SEG-E1	E2	LED3	P12
GPIO2	G3	GPIO25	F14	SEG-F1	A9	LED4	M11
GPIO3	H3	GPIO24	G13	SEG-G1	B9	LED5	P11
GPIO4	J2	GPIO23	G14	SEG-DP1	F1	LED6	N10
GPIO5	J3	GPIO22	H12	SEG-DIG1	C9	LED7	N9
GPIO6	K2	GPIO21	J13	数码管 2	FPGA PINs	LED8	P9
GPIO7	K3	GPIO20	J14			拨码开关	FPGA PINs
GPIO8	L3	GPIO19	K12	SEG-A2	C12	SW1	M7
GPIO9	N5	GPIO18	K14	SEG-B2	B14	SW2	M8
GPIO10	P6	GPIO17	K13	SEG-C2	J1	SW3	M9
GPIO11	N6	GPIO16	J12	SEG-D2	H1	SW4	M10
GPIO12	P7	CS	P3	SEG-E2	H2	轻触按键	FPGA PINs
GPIO13	N7	SCK	M4	SEG-F2	B12	KEY1	L14
GPIO14	P8	SO	N4	SEG-G2	A11	KEY2	M13
GPIO15	N8	SI	P13	SEG-DP2	K1	KEY3	M14
GND		GND		SEG-DIG2	A12	KEY4	N14
RGBLED1	R_LED1	G_LED1	B_LED1	RGBLED2	R_LED2	G_LED2	B_LED2
FPGA PINs	M2	N2	P2	FPGA PINs	M3	N3	P4

6. 出厂预设程序

6.1 目的

驱动 STEP MX02 板载资源工作，增加对 STEP_MX02 板载资源的了解，同时达到测试硬件的效果，图 5 为板卡测试程序效果图。



图 5 STEP MX02 出厂程序运行效果图

6.2 效果

数码管：

循环显示 0~7 之间的数字；

流水灯：

依次闪烁实现流水效果；

三色灯：

两个三色灯逐次显示红，绿，蓝，白颜色

拨码开关：

控制数码管、流水灯及三色闪烁的速度。

- 四位拨码开关全部至下端，闪烁速度最快（最快 0.5s 左右）；
- 四位拨码开关全部至上端，速度最慢（2s 左右）；
- 四位拨码开关，速度适中（1s 左右）；

按键开关：

控制数码管、流水灯及三色闪烁的方向显示亮度。

- K1：控制数码管、流水灯及三色闪烁的方向或顺序；
- K2：控制所有显示的亮度，分六级亮度等级，按 K2 亮度增强；
- K3：控制所有显示的亮度，分六级亮度等级，按 K3 亮度减弱；
- K4：软件复位。

7. 结构图

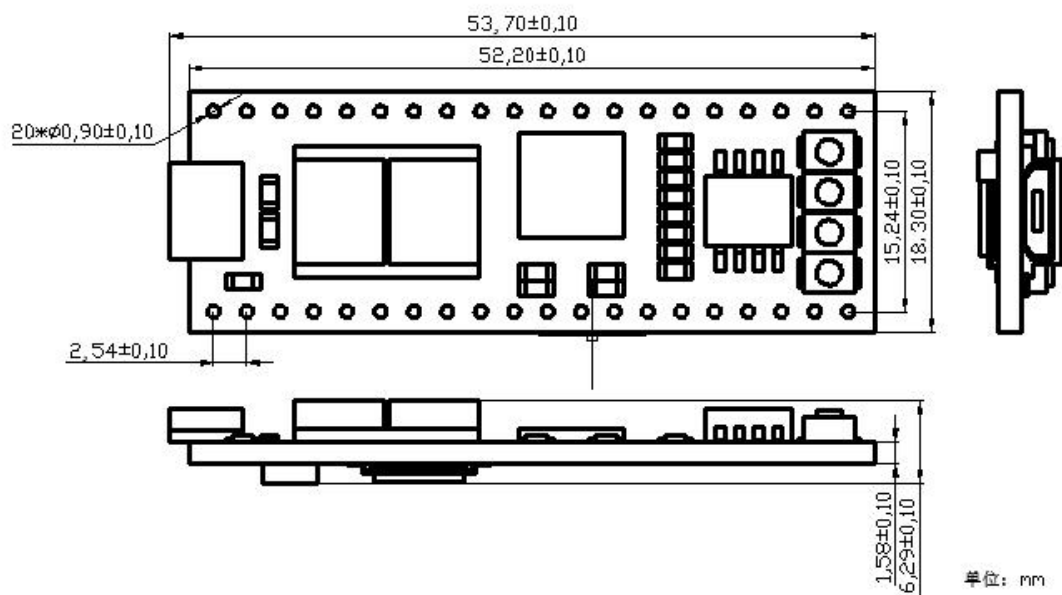


图 6 STEP MX02 结构图

8. STEP-MX02-C 版本

8.1 STEP-MX02-C

小脚丫 STEP-MX02-C 版本是与 STEP-MX02 开发板功能基本一样的一款核心板，唯一的区别是板载的下载器不同。STEP-MX02-C 开发板是通过虚拟 USB 磁盘，文件拷贝的方式下载 FPGA 程序，速度更快。两者其他的功能以及资源完全一样。

8.2 产品包装

图 7 为 STEP-MX02-C 包装所含内容：

图 7 STEP MX02-C 包装内容

STEP-MX02-C 包装包含：

- 1.小脚丫 STEP-MX02-C 开发板
- 2.产品包装盒
- 3.快速上手说明书



8.3 STEP-MX02-C 对比 STEP-MX02

版本	PCB 颜色	下载器	下载方式	下载工具
STEP-MX02	蓝色	FT232H	JTAG	Lattice Diamond
STEP-MX02-C	黑色	STM32F072	虚拟 USB	直接 JED 文件拷贝

9. 版本信息

版本编号	修改日期	修改
V1.0	2016/8/28	初始版本
V1.1	2017/2/20	1.版式修改 2.添加框图信息
V1.2	2018/12/1	增加小脚丫 STEP-MX02-C 内容