

# STEP-MX02-C 硬件手册

---

小脚丫 STEP FPGA

STEP

# STEP-MXO2-C 硬件手册

## 目录

1.概述 .....	2
2.STEP-MXO2-C 硬件简介: .....	3
2.1 STEP-MXO2-C 开发板 .....	3
2.2 MCU 版专用编程器.....	3
2.3 FPGA.....	4
2.4 供电 .....	4
2.5 时钟 .....	4
2.6 七段数码管.....	4
2.7 三色 LED .....	4
2.8 拨码开关.....	4
2.9 按键 .....	4
2.10 用户 LED .....	5
2.11 管脚分配.....	5
3. 出厂预设程序.....	6
3.1 目的: .....	6
3.2 效果: .....	6
4. 原理图.....	6
5. 结构图.....	7
6. 版本 .....	7

# 1.概述

小脚丫 STEP-MXO2-C 是一款超小巧 40 脚 DIP 结构的 FPGA 开发板，与 STEP-MXO2 二代板是同系列产品。核心 FPGA 芯片选用了 Lattice 公司 MXO2 系列的 4000HC 产品，相比于第二代小脚丫 STEP-MXO2，两者唯一的区别是 STEP-MXO2-C 板集成了 STM32 MCU 作为 MXO2 FPGA 下载器，其他板载资源如按键、拨码开关、数码管、LED 等与二代板完全一致，引脚完全兼容。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的系统中。

STEP-MXO2-C 板集成了 STM32 MCU 作为 FPGA 专用下载器，只需要一根 USB 连接线就能够完成 FPGA 的下载和板子的供电，使用更加方便。

核心器件：Lattice LCMXO2-4000HC-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 MCU 专用下载器

## 2.STEP-MXO2-C 硬件简介：

### 2.1 STEP-MXO2-C 开发板

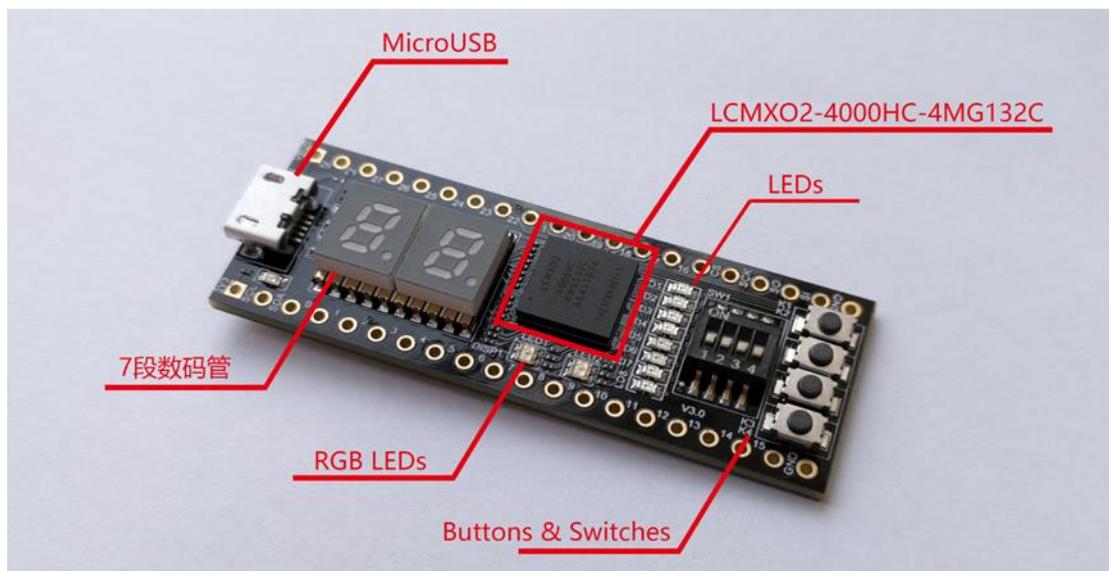


图 2-1 开发板板载资源

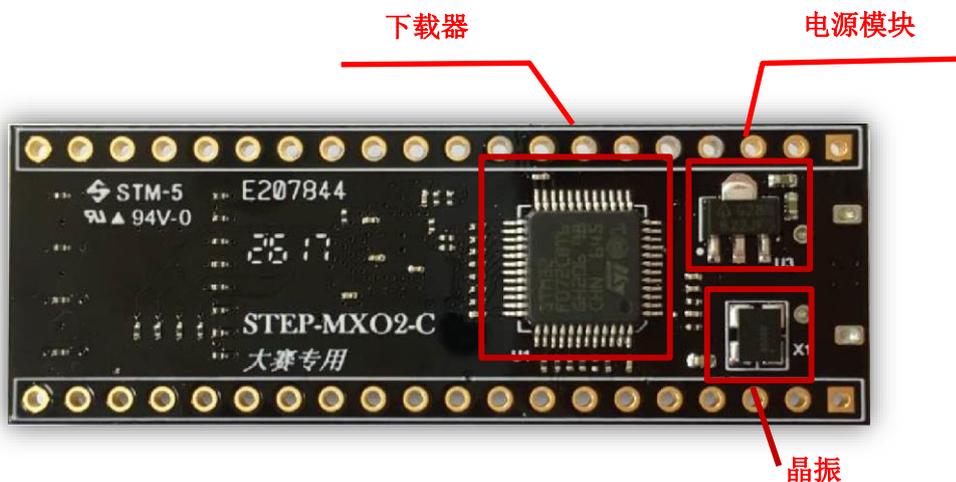


图 2-1 开发板背面布局

### 2.2 MCU 版专用编程器

STEP-MXO2-C 板集成了 ST 公司的 STM32 MCU 作为 MXO2 FPGA 专用编程器，用户只需要用一根 Micro USB 连接线连接 PC 后，在 PC 端会自动生成一个 U 盘，用户只需将 Lattice Diamond 设计工具生成的 JED 配置下载文件拷贝至该 U 盘，就能够自动完成 FPGA 下载编程工作。

## 2.3 FPGA

核心的 FPGA 芯片采用了 Lattice LCMXO2-4000HC-4MG132，包括 4320 个 LUT；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 等等。板上提供的系统时钟位 12MHz，也可以使用片内的内部时钟作为系统时钟。

FPGA 芯片最大可用 IO 数为 104 个，除了 36 个 IO 引出到开发板 DIP40 的引脚上，FPGA 的 IO 还连接到板上的外设资源如数码管、按键、拨码开关和 LED 上。

## 2.4 供电

STEP-MXO2-C 可以通过板上的 Micro USB 口 5V 供电，同时在 DIP40 的第 1 脚预留了 VBUS 口，可以外接 5V 电源实现供电。

## 2.5 时钟

板上提供了 12MHz 的有源晶振作为 FPGA 外部时钟源（C1），该 12MHz 时钟也作为下载器的时钟信号。在应用要求不高的场合可以使用 FPGA 内部时钟作为系统时钟。

## 2.6 七段数码管

STEP-MXO2-C 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。

## 2.7 三色 LED

2 路的全彩色 RGB LED

## 2.8 拨码开关

STEP-MXO2-C 提供了一个 4 位的贴片拨码开关

## 2.9 按键

STEP-MXO2-C 提供了 4 路的按键

## 2.10 用户 LED

板上提供了 8 位的用户 LED

## 2.11 管脚分配

FPGA 芯片 LCMXO2-4000HC-4MG132 管脚分配

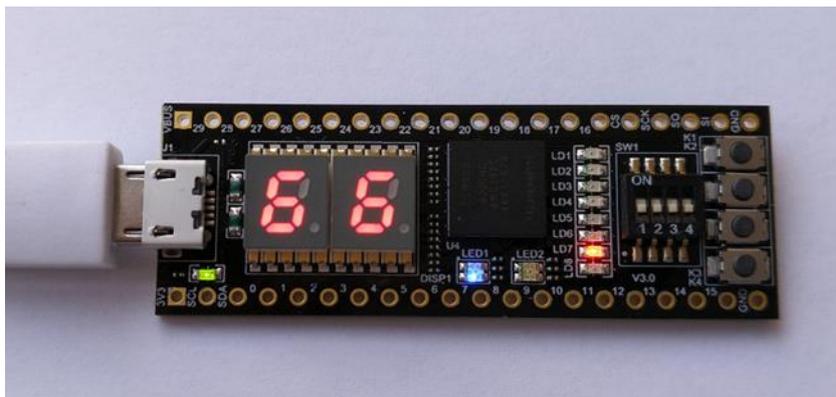
STEP PINs	FPGA PINs	STEP PINs	FPGA PINs	数码管 1	FPGA PINs	12M 晶振	FPGA PINs
3.3V		VBUS		SEG-A1	A10	PCLK	C1
SCL	C8	GPIO29	E12	SEG-B1	C11	LED	FPGA PINs
SDA	B8	GPIO28	F12	SEG-C1	F2	LED1	N13
GPIO0	E3	GPIO27	G12	SEG-D1	E1	LED2	M12
GPIO1	F3	GPIO26	F13	SEG-E1	E2	LED3	P12
GPIO2	G3	GPIO25	F14	SEG-F1	A9	LED4	M11
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	G	B	RGBLED2	R	G	B
FPGA PINs	M2	N2	P2	FPGA PINs	M3	N3	P4

STEP-MXO2第二代V2版本外设管脚分配

## 3. 出厂预设程序

### 3.1 目的:

驱动 STEP\_MXO2-C 板载资源工作，增加对 STEP\_MXO2-C 板载资源的了解，同时达到测试硬件的效果



### 3.2 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、流水灯及三色灯闪烁的速度，

- 四位拨码开关全部拨至下端，闪烁速度最快（0.5s 左右），
- 四位拨码开关全部拨至上端，闪烁速度最慢（2s 左右），
- 四位拨码开关处于其他状态时，闪烁速度适中（1s 左右）

#### 按键开关:

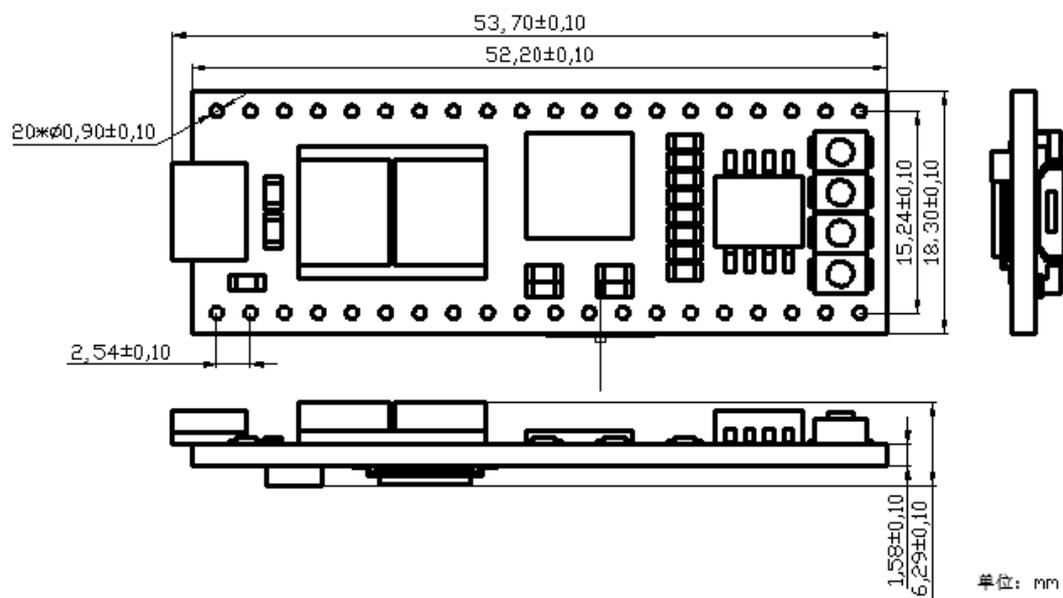
控制数码管、流水灯及三色灯闪烁的方向及显示的亮度，

- K1: 控制数码管、流水灯及三色灯闪烁的方向或顺序
- 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

## 4. 原理图

参见 STEP-MXO2-C 原理图.pdf 文件

## 5. 结构图



## 6. 版本

版本号	修改日期	修改
V1.0	2017/6/3	初始版本
V1.1	2017/7/13	修改部分产品图片和引脚分配图