|  |
| --- |
|  |
| STEP-MXO2-C硬件手册 |
| 小脚丫STEP FPGA |
|  |
| **STEP** |
| **2017/6/3** |

|  |
| --- |
|  |

**STEP-MXO2-C硬件手册**

目录

[1.概述 2](#_Toc484287477)

[2.STEP-MXO2-C硬件简介： 3](#_Toc484287478)

[2.1 STEP-MXO2-C开发板 3](#_Toc484287479)

[2.2 MCU版专用编程器 3](#_Toc484287480)

[2.3 FPGA 4](#_Toc484287481)

[2.4 供电 4](#_Toc484287482)

[2.5 时钟 4](#_Toc484287483)

[2.6 七段数码管 4](#_Toc484287484)

[2.7 三色LED 4](#_Toc484287485)

[2.8 拨码开关 4](#_Toc484287486)

[2.9 按键 4](#_Toc484287487)

[2.10 用户LED 5](#_Toc484287488)

[2.11 管脚分配 5](#_Toc484287489)

[3. 出厂预设程序 6](#_Toc484287490)

[3.1 目的： 6](#_Toc484287491)

[3.2 效果： 6](#_Toc484287492)

[4. 原理图 6](#_Toc484287493)

[5. 结构图 7](#_Toc484287494)

[6. 版本 7](#_Toc484287495)

# 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

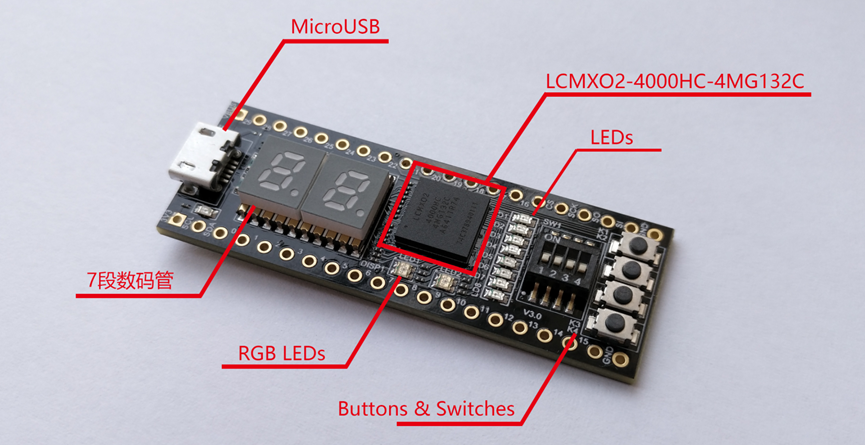
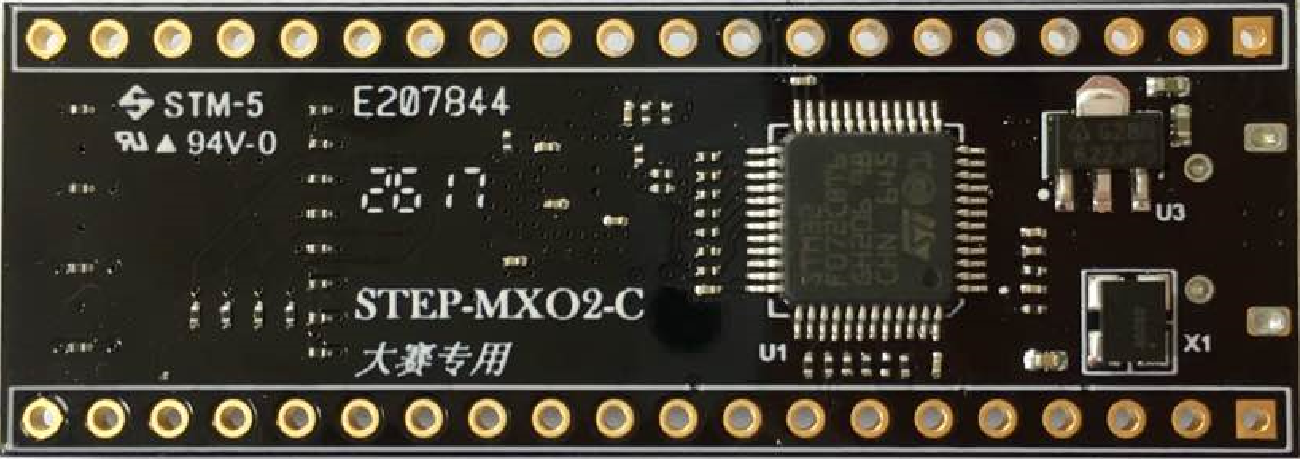


图2-1开发板板载资源

**电源模块**

**下载器**



**晶振**

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

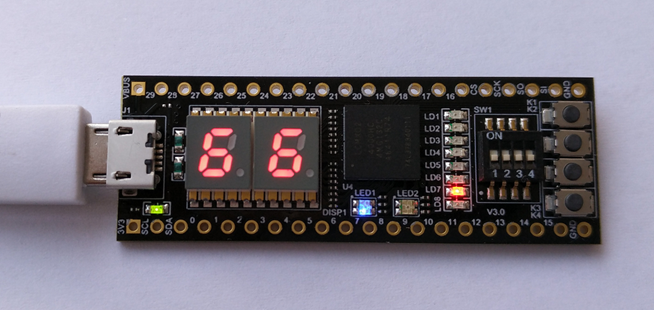
FPGA芯片LCMXO2-4000HC-4MG132管脚分配



# 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：**

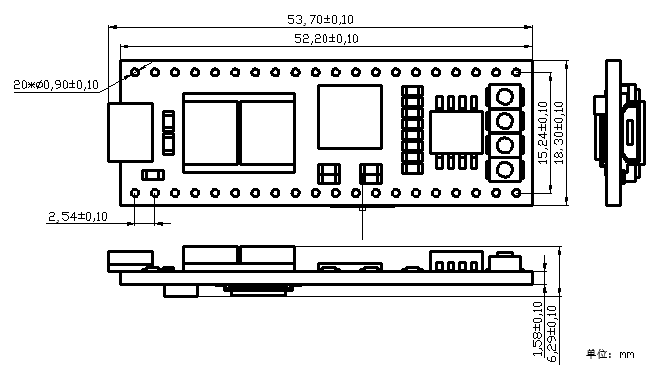
控制数码管、流水灯及三色灯闪烁的方向及显示的亮度，

* 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 |