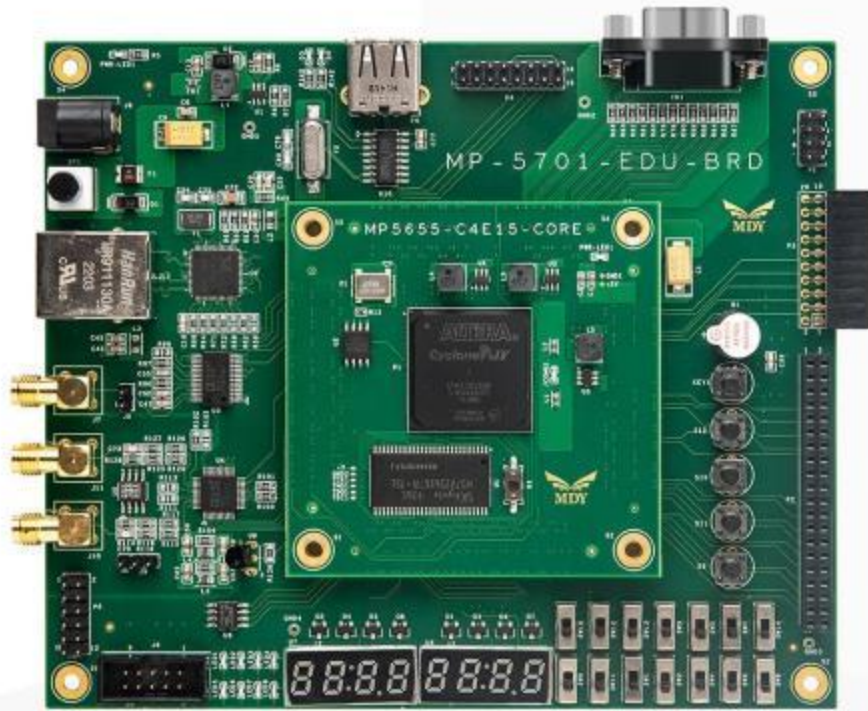


明德扬 MP5655+MP5701 开发板说明书



FPGA 高校教育开发板

⊕ 高速AD芯片

⊕ 千兆网模块

⊕ 大容量SDRAM

目录

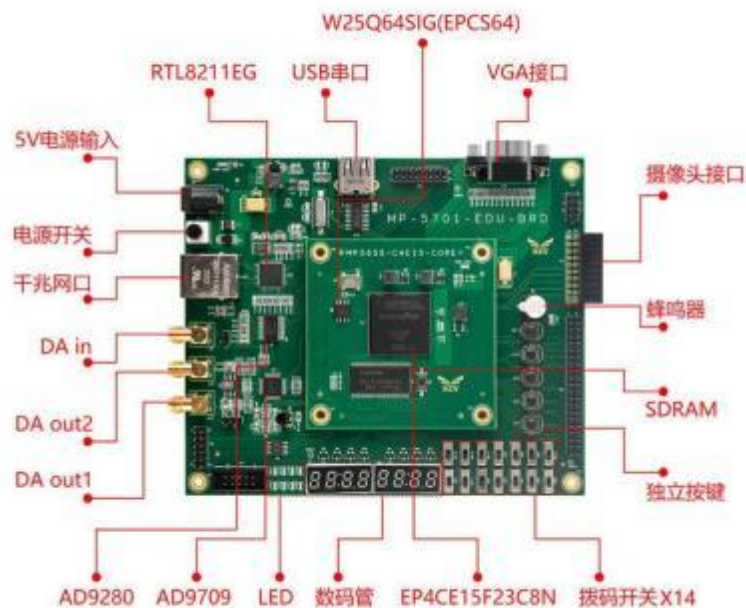
明德扬 MP5655+MP5701 开发板说明书.....	1
一、明德扬 MP5655+MP5701 开发板介绍	3
二、开发板硬件介绍.....	4
1、FPGA 芯片.....	4
2、数码管和 LED 灯	4
3、拨码开关	5
4、普通按键和复位按键	5
5、温度传感器	6
6、EEPROM 存储器	6
7、VGA 接口.....	7
8、蜂鸣器	7
9、SDRAM 存储器	8
10、千兆网口	8
11、USB 串口	9
12、AD9709 与 AD9280	9
13、其它扩展口	10
三、配套学习资料.....	10
四、配套案例列举.....	12
五、技术支持.....	13
六、更多帮助.....	13

一、 明德扬 MP5655 和 MP5701 开发板介绍

MP5655 和 MP5701 开发板是基于 altera Cyclone IV 系列 FPGA 自主研发的高校级教学开发板，(该开发板最大特点为核心板和底板搭配核心板可以任意更换平台不局限于平台)分别为 12 层板和 6 层板制作工艺，尺寸分别为 69.85mm*69.85mm 和 149.86mm*125.73mm。该板非常适合初学者以及项目进阶训练，明德扬为此提供大量的配套练习，以及提供完善的售后服务。

明德扬 MP5655 核心板+MP5701 教育底板，板载众多，从简单的 led 到复杂的 SDRAM 等一应俱全，其中板载 EP4CE15F23C8，拥有 15K 逻辑资源，504K bit ram 资源，且板载 1 片 256M bit SDRAM，适合存储大容量的数据；并且拥有 125Mhz 双通道转换速率的高速并行 DA 芯片 AD9709 和 32Mhz 转换速率的高速并行 AD 芯片 AD9280，编程简单，适用做算法验证；并且采用 64M spi flash 存储器存储程序，满足开发需求。

在此，明德扬希望您早日掌握 FPGA 编程技术，学有所成。



二、开发板硬件介绍

1、FPGA 芯片

Altera Cyclone IV 系列芯片，采用型号为：EP4CE15F23C8N，逻辑单元：15408，用户可用 IO：6272，内部存储器：516096，PLL：4，M9K:112,可通过低功耗和成本实现较高的功能性。



2、数码管和 LED 灯

开发板板载红色 8 个数码管，采用动态显示的方式和 FPGA 连接，其中数码管采用共阳极数码管，开发板 led 电路采用上拉接法，板载 8 个绿色的 led。硬件如下图：



3、拨码开关

开发板板载 14 位拨码开关，用户可以使其电平一直为 0 或 1。如下图所示：



4、普通按键和复位按键

开发板采用 4 个独立按键加一个复位按键，其中最左边是复位按键，且采用上拉的接法，默认为 1，当按键按下时，按键的电平被拉低。按键图如下所示：



5、温度传感器

温度传感器采用 ds18b20，用户可以实时检测周围的温度，并在显示屏或者数码管显示。硬件如下图：



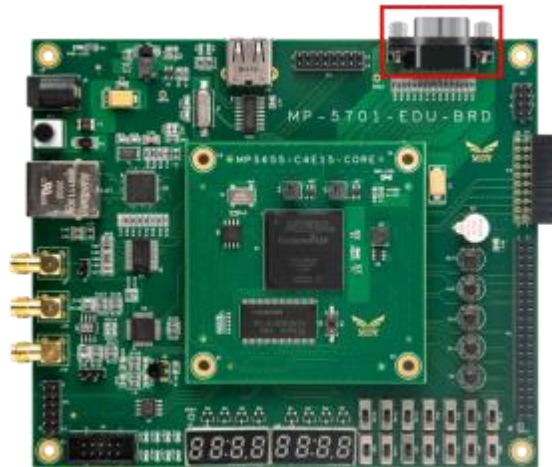
6、EEPROM 存储器

板载 AT93C46 存储器，拥有 1K bit 的容量，存储时间 100 年，满足用户存储需要掉电保存的数据。实际在开发板中的位置如下所示：



7、VGA 接口

VGA 显示使用 16bit 数据线，可以显示 65536 种颜色，在开发板中的位置如下所示。



8、蜂鸣器

采用的有源蜂鸣器，使用 PNP 三极管驱动，当 FPGA 驱动引脚电平为 0，蜂鸣器会发出声响，硬件和原理图如下所示：



9、SDRAM 存储器

开发板采用三片 128Mbit SDRAM，满足大容量存储数据的需求，实际位置如下所示：



10、千兆网口

板载 RTL8211 芯片，实现千兆网，1G 的带宽，满足用户传输大容量数据的要求。

实际在开发板中的位置如下所示：



11、USB 串口

板载 CH340 芯片，实现 USB 转串口，当用户通过 USB 线连接开发板和 pc 后，便可使用串口助手和 FPGA 通信。实际位置如下所示：



12、AD9709 与 AD9280

板载双通道、125Mhz 转换速率、8bit、高速 DA 芯片，满足常用信号发生器、滤波信号输出等需求。

板载 32Mhz 转换速率、8bit 高速 AD 芯片，满足各种信号的采集，满足用户实现各种常见滤波算法的实现。实际位置如下所示：



13、其他扩展口

开发板预留常见 CMOS 接口，其中 P8 兼容 ov7670/5640/7725 摄像头，同时预留一些未用的接口，对应的标号为 P12 和 P13，开发板拥有 TFT 屏幕接口，TFT 屏幕后续推出，敬请期待。



三、开发板硬件参数对比

开发板	MP603 点拨板	MP801 开发板	MP805 开发板	MP802 开发板
学习平台	quartus	quartus	quartus	Vivado,
芯片型号	EP4CE15F23C8	EP4CE6E22C8	altera Cyclone IV	XC7K70TFBG676
逻辑资源	6227	15408	15000	65600
可用 IO 口	92	334	334	300
数码管	8	8	8	8
LED 灯	8	12	8	8
SDRAM	无	128MBit	128MBit	无
温度传感器	支持	支持	无	支持,
蜂鸣器	支持	支持	支持	支持

摄像头	OV7670 , OV5640摄像头 接口	ov7670/5640/ 7725 摄像头	ov7670/5640/ 7725 摄像头	ov7670/5640/7 725 摄像头
显示屏接口	无	支持	支持	支持
千兆网	无	支持	支持	支持
AD 采集	无	支持	支持	支持
DA 输出	无	支持	支持	支持
VGA 接口	支持	支持	支持	支持
CH340 串口	支持	支持	支持	支持
拨码开关	无	支持	支持	支持
开发板外观				
尺寸	89*124MM	130*100MM	69.85mm*69.85 69.85mm*69.85 mm 149.86mm*125. 73mm	167.65mm*111.1 54mm
制作工艺	黑色四层	黑色六层	黑色四层	黑色 12 层
外接供电	5V1A	5V1A	12v/3A	12v/3A
一位呼吸灯	支持	支持	支持	支持
PWM 呼吸灯	支持	支持	支持	支持
数码管显示	支持	支持	支持	支持
快速数字时钟	支持	支持	支持	支持
串口通信	支持	支持	支持	支持

四、配套学习资料

1、**开发工具：**Quartus 18.0，GVIM 编辑器，仿真工具，画波形工具等安装和使用教程

2、**相关驱动安装：**串口 CH340，USB blaster 下载器等

3、**硬件介绍：**开发板原理图，引脚图，器件说明文档，固件烧录说明

4、**设计基础：**Verilog 语法，计数器，状态机，FIFO 设计八步法，代码设计规范、LED 灯系列、VGA 系列案例、AD 采集系列案例、信号处理系列案例等。

5、进阶课程：FPGA 知识大串讲，定位问题能力，时序约束基础知识，全网公开课，SDRAM 接口设计，代码化简能力等；

6、高阶案例：视力检测工程系列、边缘检测系统系列、温度检测工程系列、示波器工程系列，后续还将陆续补充更多的案例。

7、求职：经典笔试面试视频课程，答疑面试技术难题。

另外，本开发板众多案例可以参考《手把手教你学 FPGA 设计—基于大道至简的至简设计法》一书，该书现有电子版

五、配套案例列举

1、基础案例：按照进阶顺序排列：一位呼吸灯，四位呼吸灯，PWM 呼吸灯，PWM 流水灯，7 段数码管显示，数码管基础循环显示（动态扫描），数字秒表，快速数字时钟，串口通信，串口环回工程，SCCB 接口设计，位选控制数码管显示等；

2、图像处理类：按照进阶顺序排列：VGA 接口设计，OV7670 摄像头显示，VGA 显示不同颜色，VGA 显示叠加图片，VGA 显示图片，VGA 显示圆，VGA 显示圆动画，VGA 显示旋转和扩大缩小图像，VGA 显示矩形动画，VGA 显示颜色动画，LCD 入门案例_边框显示，LCD 显示图片，LCD 显示动态矩形，LCD 显示圆形动画，LCD 显示叠加图片，视力检测工程，图像边缘检测工程等；

3、进阶案例：按键消抖，按键控制数字时钟，定制转换的 LED 交通灯，状态转换的 LED 交通灯，带有闹钟功能的电子时钟，矩阵键盘检测，简易计算器，统计模块，蓝球倒计时功能，OV7670 摄像头显示，万年历，收费站控制，采集波形，SDRAM 读写控制器，超声波测距系统等；

4、IP 核案例：FIFO，PLL，shift Ram

串口、VGA 接口、SPI 接口、SCCB IIC 接口，SDRAM 接口，AD 接口、

5、接口案例：

DA 接口

DDS 信号发生器，AD 采集，BCD 译码实现，CRC，FIR 滤波器，

6、信号类案例：

示波器等；

温度检测工程，边缘检测工程，视力检测工程，简易计算器矩阵键盘，

7、综合案例：

断电重载时钟工程，收费站控制，千兆网，电子密码锁，简易示波器等

六、技术支持

在学习与使用开发板遇到问题时，工作人员将通过电话，远程，Email 邮件,技术论坛，QQ、微信群等交流途径，提供全方位的支持，及时指导排忧解难学习问题。

售后：开发板保修期为 12 个月，全国统一服务热线：020-39002701，QQ：1241003385

吴老师。

七、技术支持

1、明德扬官网：新版<http://www.mdy-edu.com/> 旧版<http://old.mdy-edu.com/>

2、客服热线：13316124179（微信同步）

3、论坛：www.fpgabbs.com

4、线上商城：

(1) mdy-edu.taobao.com

(2) shop247359875.taobao.com

5、FPGA交流群：603926119