



用户手册

MP5620-V3 开发板

明德扬科教

2023年11月30日

目录

一、明德扬MP5620开发板介绍	3
二、开发板硬件介绍	3
1、FPGA芯片	3
2、LED灯	5
3、拨码开关	5
4、普通按键和复位按键	6
5、温度传感器	6
6、QSPI Flash存储器	7
7、ERF8高速连接端子	7
8、DDR3 SDRAM存储器	8
9、FMC标准扩展口	9
10、USB串口	9
11、SD卡	10
12、SMA端子	11
13、JTAG下载端口	11
14、其他扩展口	12
15、时钟管理电路	12
16、PCIe×8接口	13
三、配套学习资料	14
四、配套案例列举	15
五、常见问题	16
六、技术支持	18
七、更多帮助	18

一、明德扬MP5620开发板介绍

MP5620 High Speed Signal Processing Board 开发板是基于XilinxKintex-7 系列FPGA自主研发的高速信号处理开发板。开发板采用TU-872 SLK高频基材，12层板制作工艺，保证优良的高速信号完整性。尺寸为265mm*100mm。开发板电源采用高性能的Intel集成电源模块，并采用EMIFilter对输入电源进行滤波处理，减少外界干扰，调试无忧。开发板具有资源丰富的XilinxKintex-7FPGA大容量芯片，配合DDR3SDRAM，能够满足复杂的信号处理需求。标准的FMC扩展接口，为您提供最灵活的扩展组合选择。

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

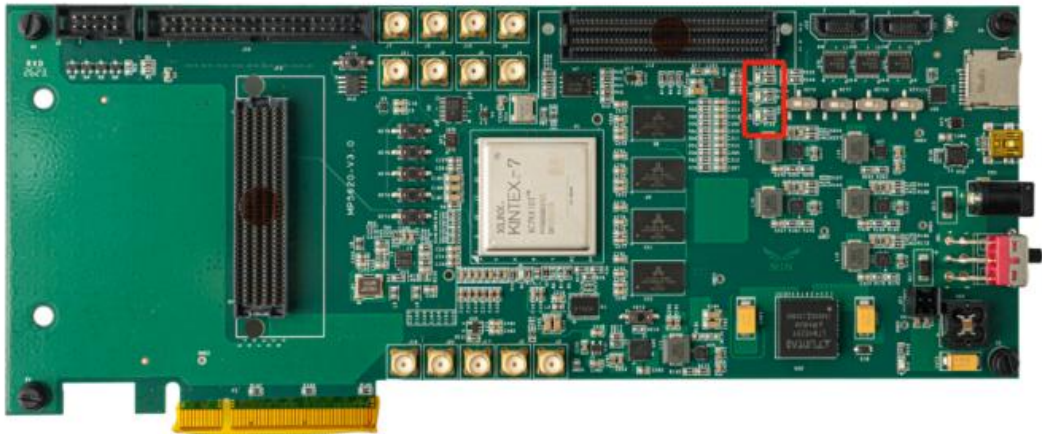
Xilinx Kintex-7系列芯片，可以相对较低的成本实现超高的性能。开发板芯片型号可选XC7K325TFFG900-2I和XC7K410TFFG900-2I，二者除片上资源不同外，管脚完全兼容。Kintex-7芯片实物如下图：


Kintex-7 XC7K325TFFG900-2I和XC7K410TFFG900-2I的主要参数表

名称	325T详细参数	410T详细参数
管脚(I/O)	900	900
输入/输出缓冲器(IOBs)	500	500
查找表(LUT Elements)	203800	254200
触发器(Flip-Flops)	407600	508400
36Kb Block RAMs	445	795
DSP单元(DSP Slices)	840	1540
高速收发器(GTX Transceivers)	16个,12.5Gb/s Max	16个,12.5Gb/s Max
PCIe Gen2	1	1
时钟管理单元(MMCMs)	10	10
XADC	1个,12bit, 1Mbps	1个,12bit, 1Mbps
速度等级(Speed Grade)	-2 (Mid)	-2 (Mid)
温度等级(Temperature Grade)	I (工业级)	I (工业级)

2、LED灯

开发板板载11个红色的led，其中7个是用来指示各种硬件的电源及工作状态，4个LED连接到FPGA，作为用户LED。4个用户LED硬件如下图：



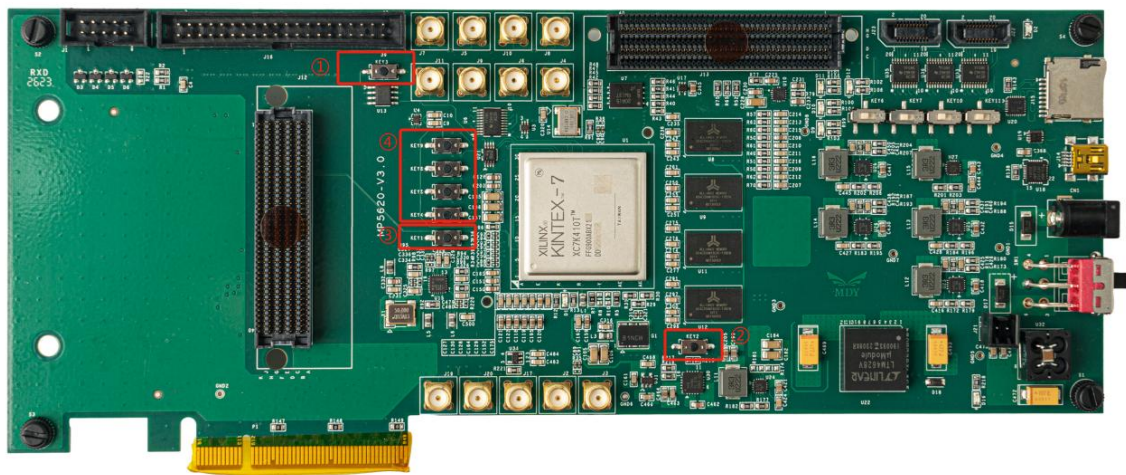
3、拨码开关

开发板板载4位拨码开关，用户可以使其电平一直为0或1。如下图所示：



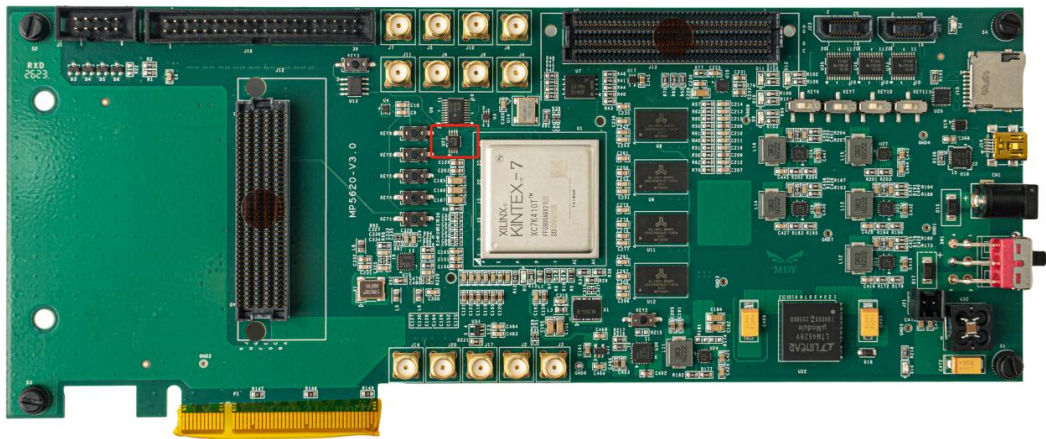
4、普通按键和复位按键

开发板采用5个独立按键加2个复位按键，其中①是系统复位按键，且采用ADM706R芯片处理，默认为高电平，当按键按下时，按键的电平被拉低。②为CPU复位按键。③为FPGA配置清除按键，默认为高电平，按键按下，FPGA片上配置被清除。④为用户按键，用户可根据需求使用。按键图如下所示：



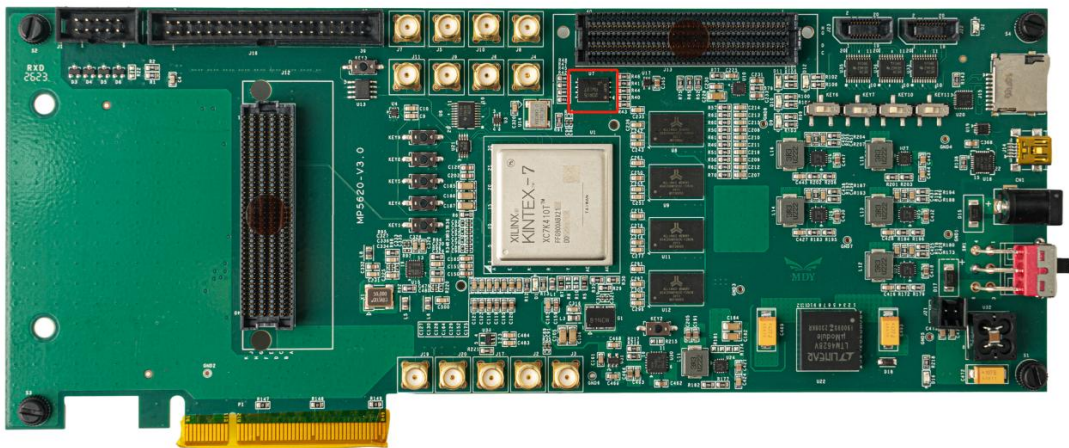
5、温度传感器

温度传感器采用LM75B，用户可以实时检测周围的温度，通过I2C读取温度，可通过FPGA转换串口输出至计算机显示。硬件如下图：



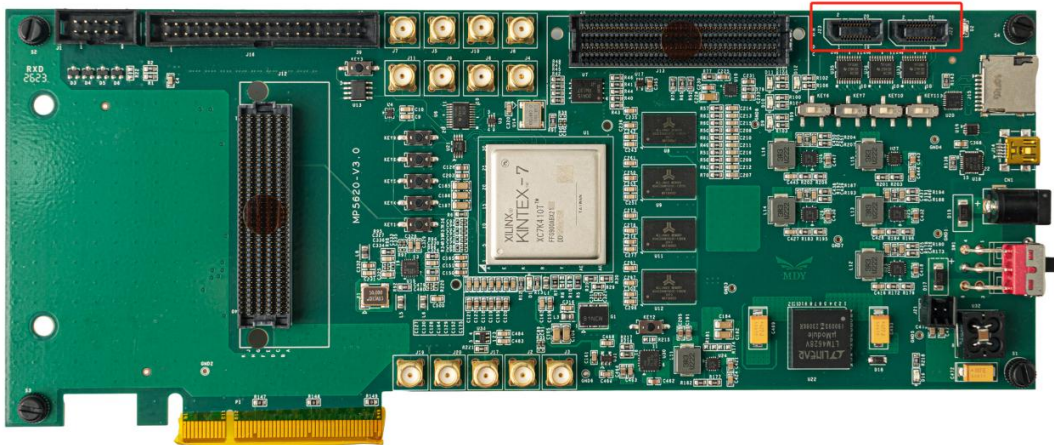
6、QSPI Flash存储器

板载N25Q128存储器，3.3V工作电压，拥有128M bit的容量，最高时钟速率可达108MHz，存储时间超过20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：



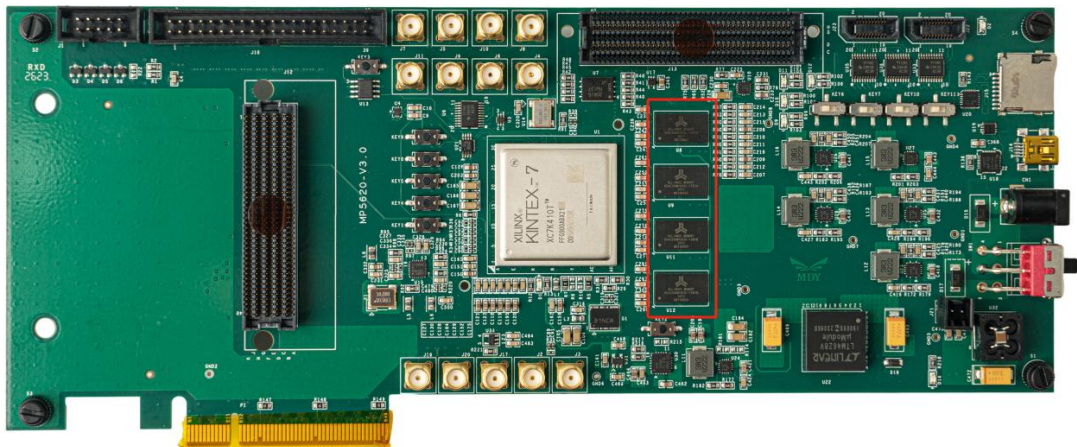
7、ERF8高速连接端子

2路20PIN的ERF8高速连接端子，支持56Gbps PAM4超高速信号传输。实际在开发板中的位置如下所示：



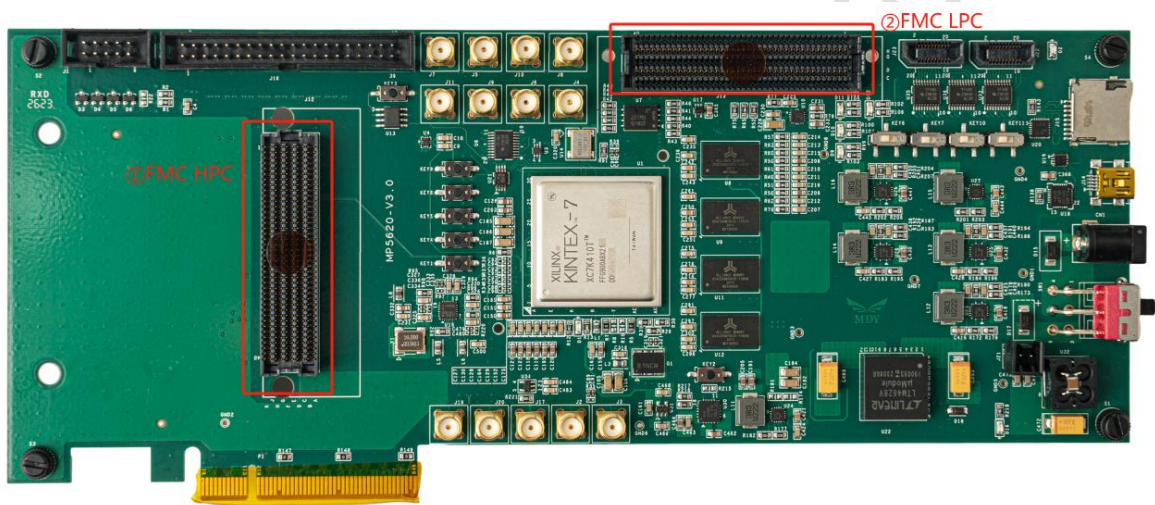
8、DDR3 SDRAM存储器

开发板采用4片4Gb DDR3，64bit位宽，共16Gb，满足大容量数据存储的需求，1600Mbps的速率，满足高性能数据处理的应用场景。实际位置如下所示：



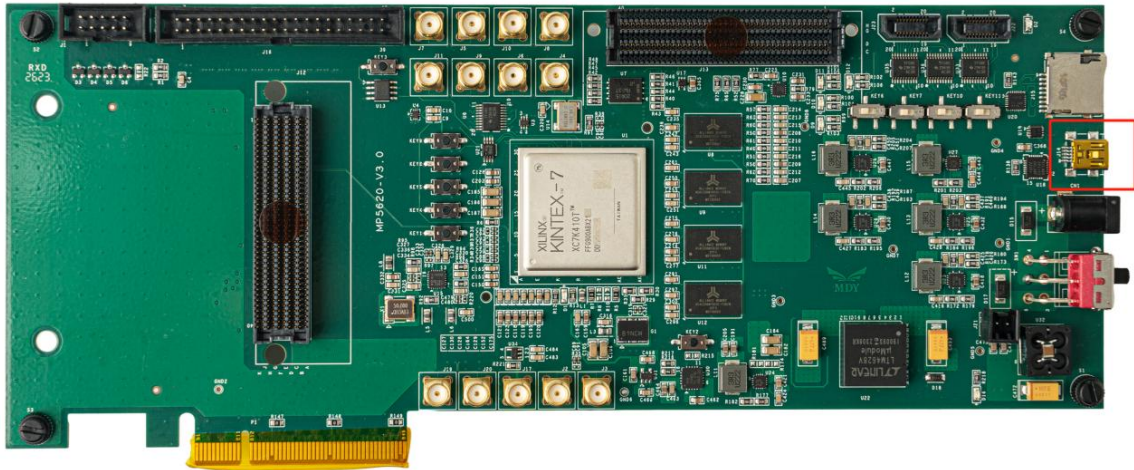
9、FMC标准扩展口

板载标准高性能扩展端口FMC HPC和FMC LPC，同时满足高带宽和高速率的设计需求。标准的FMC扩展接口给您带来最佳的灵活扩展选择。明德扬提供光纤和千兆网FMCHPC扩展模块和4K HDMI的FMCHPC扩展模块，可根据需求单独购买。FMC接口如下图所示：



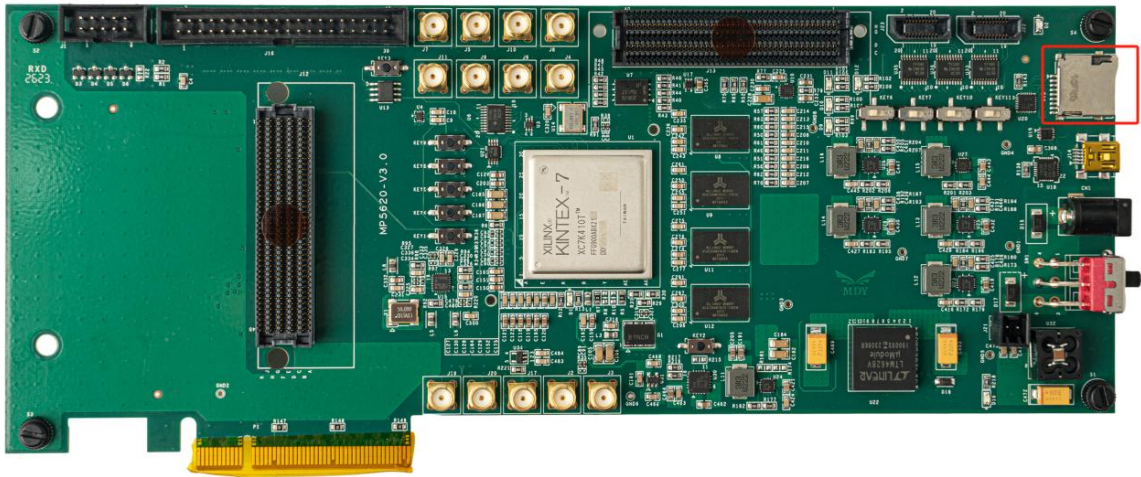
10、USB串口

板载CP2102芯片，实现USB转串口，当用户通过USB线连接开发板和pc后，便可使用串口工具和FPGA通信。实际位置如下所示：



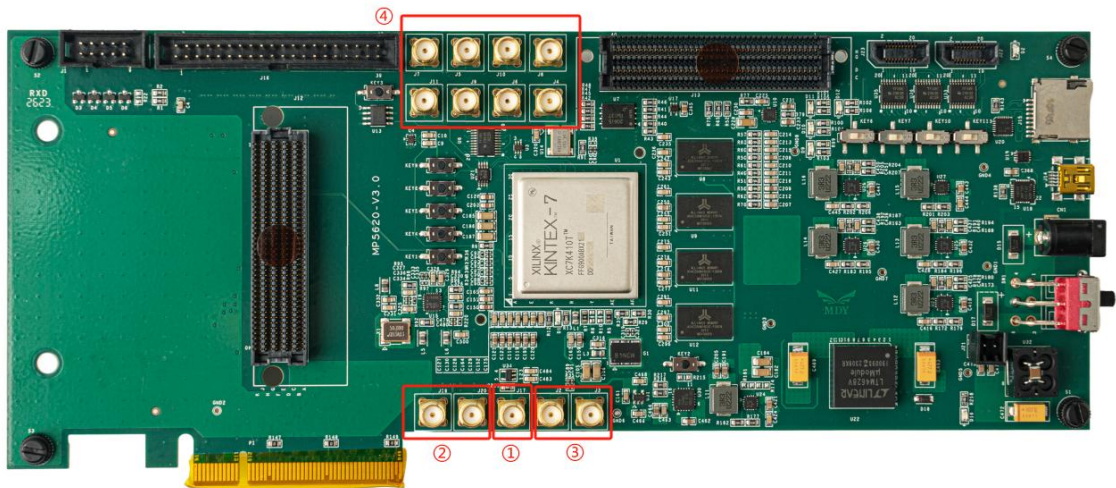
11、SD卡

板载MicroSD卡座，用户可将图像，视频等大文件存入SD卡，通过FPGA读取进行处理。实际位置如下所示：



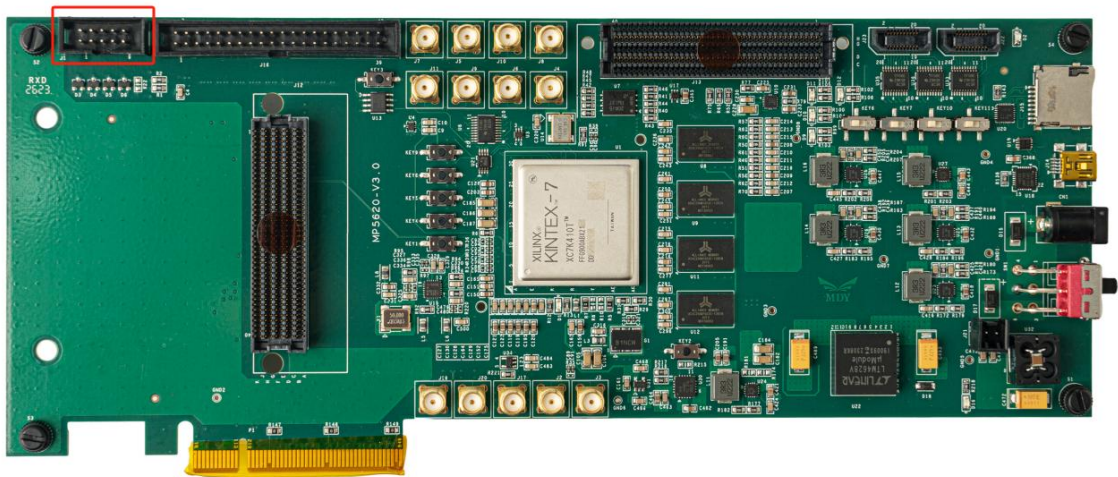
12、SMA端子

开发板提供了SMA端子，满足基于FMC的AD/DA扩展模块的设计需求。其中，①为外部参考时钟输入，直接连入SI5338P时钟芯片。②为SI5338P的差分时钟输出。③为GTX收发器的差分时钟I/O，可由外部输入作为本开发板的GTX参考时钟，也可输出至下游作为其他板卡的GTX参考时钟。④为4对用户差分时钟IO，用户可根据需求使用。实际位置如下所示：



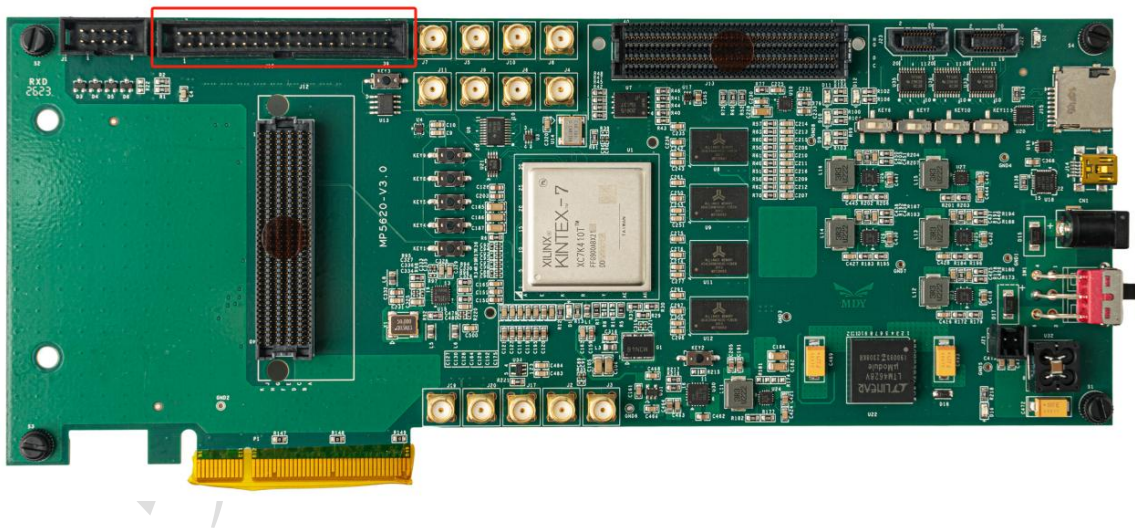
13、JTAG下载端口

开发板采用了标准的10PIN 2.54mm间距的下载端口，满足调试需求。实际位置如下：



14、其他扩展口

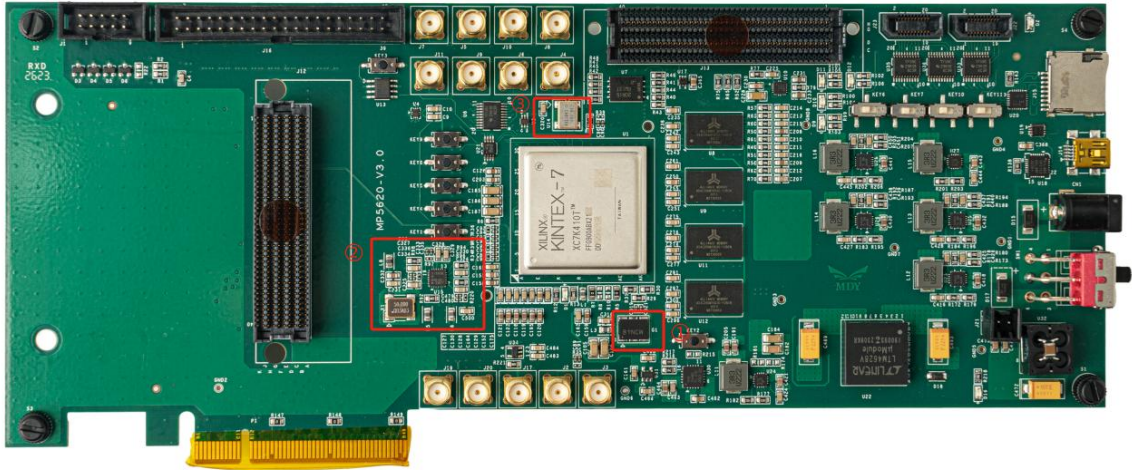
开发板预留40PIN 2.54mm通用扩展IO接口，支持各种低速模块的灵活扩展。



15、时钟管理电路

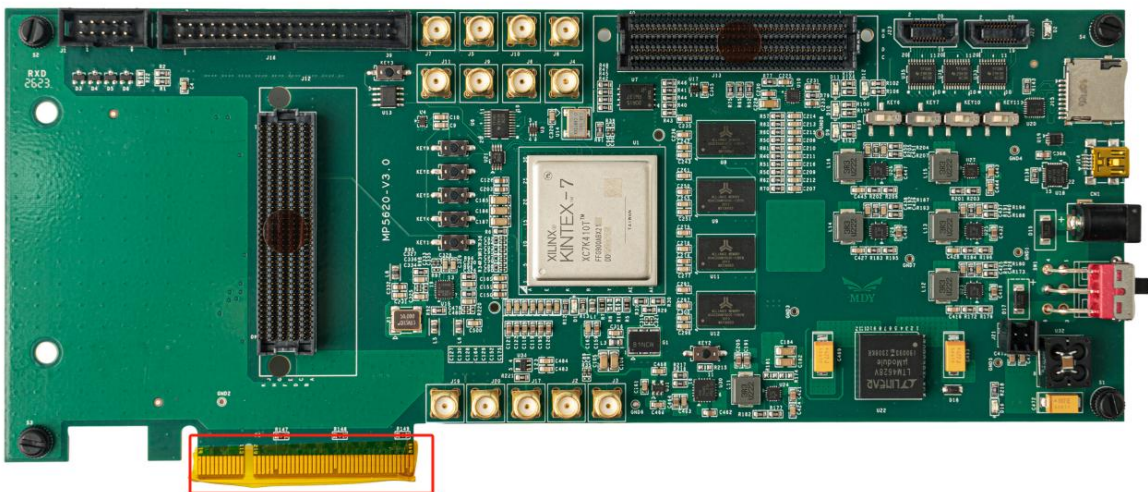
板载3片晶振，其中①为200MHz的差分晶振，为开发板提供系统时钟。
②为SI5338P可编程时钟芯片，可由板载50MHz晶振或外部时钟源提供参

考时钟，通过I2C编程，提供丰富的时钟频率选择。③为EMCCLK外部参考时钟，频率66MHz，可以通过.xdc约束提供最佳的Bitstream编程性能。



16、PCIe×8接口

开发板带有符合PCI Express 2.0标准的PCIe×8接口，单路数据速率可达5.0Gbps，8路共提供40Gbps的通信速率，可以接入PC标准插槽与上位机进行高带宽通信。



三、配套学习资料

1、开发工具：Vivado2018.2，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CP2102，PCIE驱动，Xilinx Digital Cable下载器等；

3、硬件介绍：MP5620开发板原理图，引脚对应表，器件Datasheet，固件烧录说明；

4、设计案例：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、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，该书需要单独购买。

四、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，数码管显示模块，数码管基础循环显示（动态扫描），位选控制数码管显示，数字秒表，快速数字时钟，串口通信，串口环回实验，SCCB接口设计等；

2、图像处理类。按照进阶顺序排列：VGA接口设计，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，视力检测工程，图像边缘检测工程等；

3、进阶案例：按键控制数字时钟，按键消抖，带有闹钟功能的电子时钟，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，波形采集；

4、IP核案例：FIFO，PLL；

5、接口案例：串口、VGA接口、SPI接口、SCCB IIC接口，DDR3，光纤，千兆网，AD接口、DA接口；

6、信号类案例：DDS信号发生器，AD采集，BCD译码实现，CRC，FIR滤波器，示波器等；

7、综合案例：温度检测工程，边缘检测工程，视力检测工程，断电重载时钟工程，收费站控制，千兆网，简易示波器，边缘检测+PCIE，边缘检测+千兆网等。

案例	Remark
流水灯, PWM呼吸灯	无
按键消抖, 按键控制	无
串口通信	无
数字时钟, 万年历	需数码管模块
VGA接口设计, 视力检测工程	需要VGA模块
OV7670摄像头显示	需要OV7670摄像头模块
PCIE通信	无
光纤通信	需要MDY_NET_FMC光纤模块
千兆网通信	需要MDY_NET_FMC光纤模块
SD卡读写	无
DDR3读写	无
LM75温度读取	无
AD9144数模转换	需要AD9144-FMC-EBZ模块

五、常见问题

- 1) 问: XILINX芯片, 由于FPGA加载速度太慢, 导致断电重启后电脑无法识别PCIE, 如何提高FPGA的加载速率?

答： 1. `set_property BITSTREAM.CONFIG.CONFIGRATE 50 [current_design]`命令，可以控制CCLK的速率，例如这里设置成50，只要FLASH芯片支持，可以设置为其他速度。

2. `set_property BITSTREAM.CONFIG.SPI_BUSWIDTH 4 [current_design]`和 `set_property CONFIG_MODE SPIx4 [current_design]`，将SPI的位宽设置为4，即QSPI。

3. 还可以设置`spi_fall_edge`使能，这样时序更好。

详细资料，可以参考本PDF文档P57页

2) 问:MP5620开发板不用PCI这个功能，可以用12V供电吗？电流是多大的？

答：可以用12V供电，建议大于3A电流

3) 5.3问:5620开发板支持PCIE 3.0 吗？

答：不支持的，PCIE支持2.0

4) 5.4问：请问购买后提供原理图吗？

答：提供开发板PDF的原理图。

5) 5.5问：请问连接两块光纤模块，MP5620的适用吗？

答：5620有两个FMC接口，可连接两块光纤模块，一个HPC，一个LPC，K7也是这样。HPC是可以的，LPC没试过。

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、更多帮助

- 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
- 6.明德扬微信公众号：

