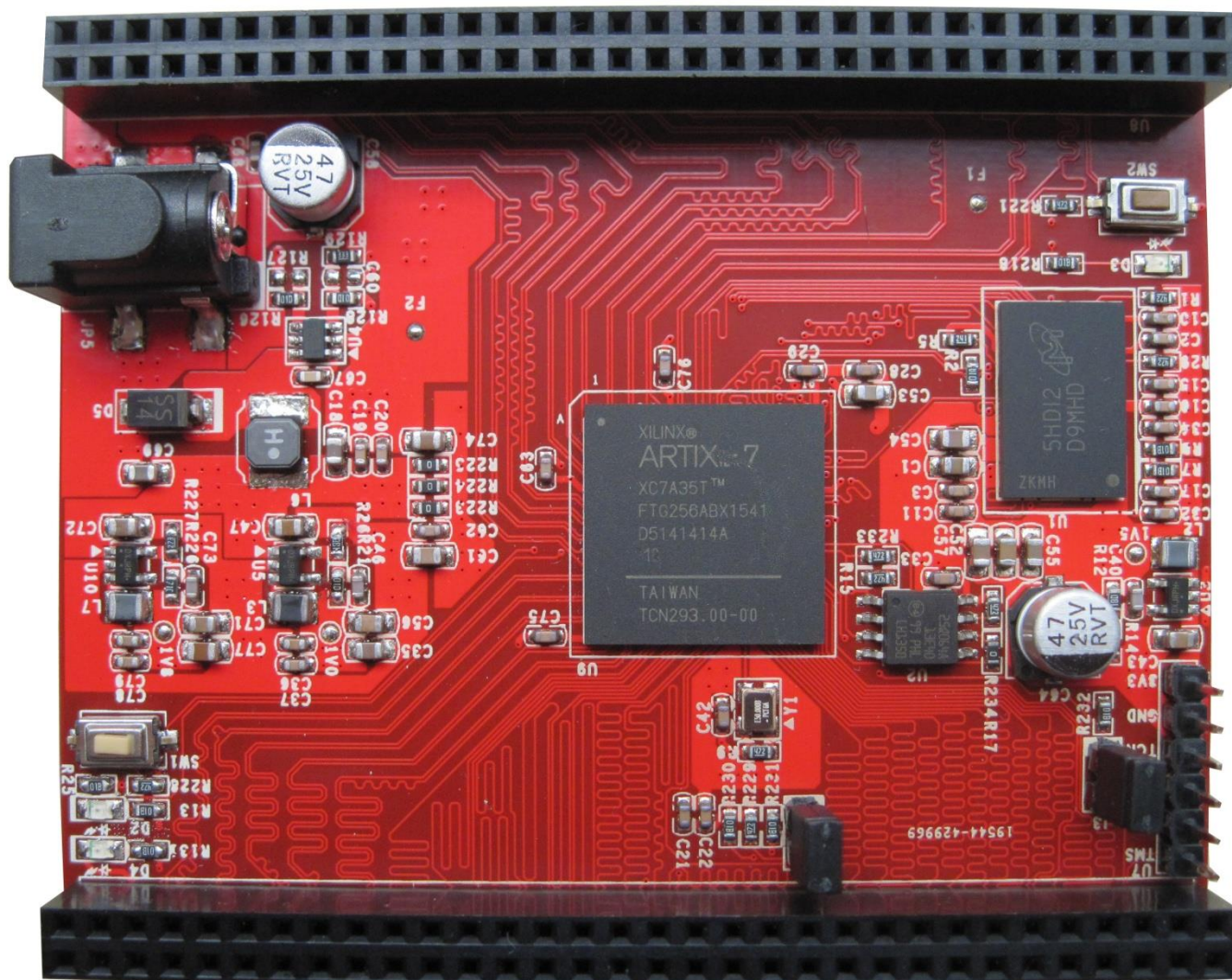


QM_XC7A35T 开发板

用户手册(硬件)



前言

上海勤谋电子科技有限公司推出的 QM_XC7A35T 开发板，采用 Xilinx 最新推出的 7 系列的 XC7A35T-1FTG256C 作为主控 FPGA，该款 FPGA 是 Artix-7 系列中的低成本、低功耗型号。Artix-7 系列基于低功耗 28nm，在单个成本优化的 FPGA 中提供了最高性能功耗比结构、收发器线速、DSP 处理能力以及 AMS 集成。此系列为各类成本功耗敏感型应用提供最大价值，包括软件定义无线电、机器视觉照相以及低端无线回传。

目录

1.	介绍.....	3
1.1	适用范围	3
1.2	开发板特征参数	3
1.3	开发板实物图	3
2.	QM_XC7A35T 硬件描述	4
2.2	QM_XC7A35T 核心板原理图描述.....	4
2.2.1	QM_XC7A35T 的系统电源和 3.3V 电源电路	4
2.2.2	QM_XC7A35T 的 JTAG 电路.....	5
2.2.3	QM_XC7A35T 用户 LED 电路.....	5
2.2.4	QM_XC7A35T 用户按键和复位按键电路.....	5
2.2.5	QM_XC7A35T 扩展接口.....	6
2.2.6	QM_XC7A35T 核心电源供电.....	7
2.2.7	QM_XC7A35T 核心板 Boot 方式.....	10
2.2.8	QM_XC7A35T 核心板外扩 DDR3.....	10
2.2.9	QM_XC7A35T 核心板时钟系统.....	11
3.	文献参考	13
4.	版本.....	14

1. 介绍

1.1 适用范围

QM_XC7A35T 开发板板载的 XC7A35T-1FTG256C 芯片和外部高速 DDR3 存储器可适配外部超高速 ADC 来进行各类模拟信号的采集，处理和分析。另外芯片核心板扩展了 108 个 IO 用于扩展其他信号输入采集，比如实现 UART，SPI，I2S 等协议或者 CMOS 摄像头和 TFT 液晶屏等外设。

1.2 开发板特征参数

QM_XC7A35T 开发板主要特征参数如下所示：

- 主控 FPGA：XC7A35T-1FTG256C；
- 主控 FPGA 外部时钟源频率：50MHz；
- XC7A35T-1FTG256C 芯片内部自带丰富的 Block RAM 资源，达到了 1,800kb；
- XC7A35T-1FTG256C 芯片逻辑单元数为 33,280；
- QM_XC7A35T 板载 N25Q064A SPI Flash 芯片，8MB(64Mbit)的存储容量；
- QM_XC7A35T 板载 256MB 镁光的 DDR3 存储器，型号为 MT41J128M16HA-15E；
- QM_XC7A35T 提供核心板芯片工作的 3.3V 电源，有一路 3.3V 的 LED 电源指示灯，板载高性能 DC/DC 芯片给 FPGA 1.0V Core 电压，DDR3 1.5V 电压供电以及 VDD_AUX 的 1.8V 电压；
- QM_XC7A35T 引出了两排 2x32p、2.54mm 间距的排座，可以用于外接 24Bit 的 TFT 液晶屏、CY7C68013 USB 模块、高速 ADC 采集模块或者 CMOS 摄像头模块等；
- QM_XC7A35T 引出了芯片的 2 路按键用于测试，其中一路用于 PROGRAM_B 信号编程按钮；
- QM_XC7A35T 引出了芯片的 3 路 LED 灯用于测试，其中一路 LED 为 FPGA_DONE 信号指示灯；
- QM_XC7A35T 引出了芯片的 JTAG 调试端口，采用单排 6p、2.54mm 间距的排针；

1.3 开发板实物图

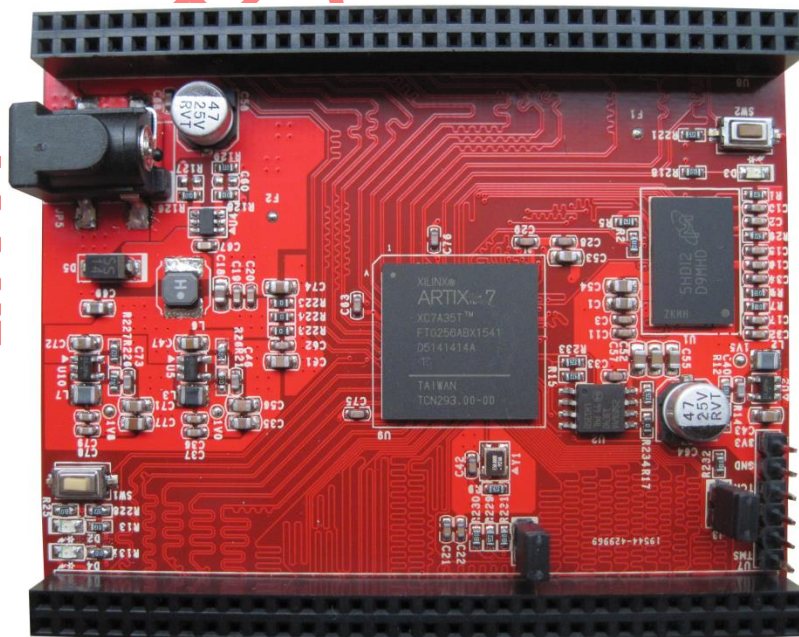


Figure 1-1. QM_XC7A35T 开发板的侧视图

2. QM_XC7A35T 硬件描述

QM_XC7A35T 核心板板载了 XC7A35T-1FTG256C 芯片, Micron 的 N25Q064A 8MB 字节 SPI Flash, 镁光的 MT41J128M16HA-15E 256MB DDR3 存储芯片, 50MHz 高速有源晶振, 提供了两个 2x32p 2.54mm 间距的扩展接口。下图是 QM_XC7A35T 核心板尺寸图, 单位是 mm:

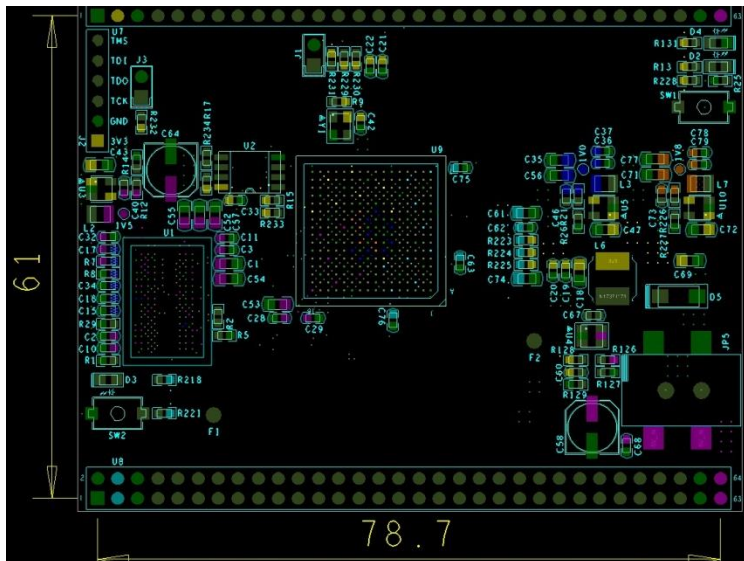


Figure 2-1. QM_XC7A35T 核心板尺寸图

2.2 QM_XC7A35T 核心板原理图描述

QM_XC7A35T 扩展出了 108 个用户 IO 接口, 用户可依据此底板设计自己的底板或者扩展板, 比如高速 ADC 的前端模拟通路, 逻辑分析仪的前端扩展板以及 LCD 液晶屏。

2.2.1 QM_XC7A35T 的系统电源和 3.3V 电源电路

开发板的 3.3V 工作电源由 MP2359 DC/DC 产生, 电源的输入从电源接口供电输入。默认输入电源电压为 5V, 考虑到 DDR3 功耗相对较大, 所以额定电流至少为 1A。

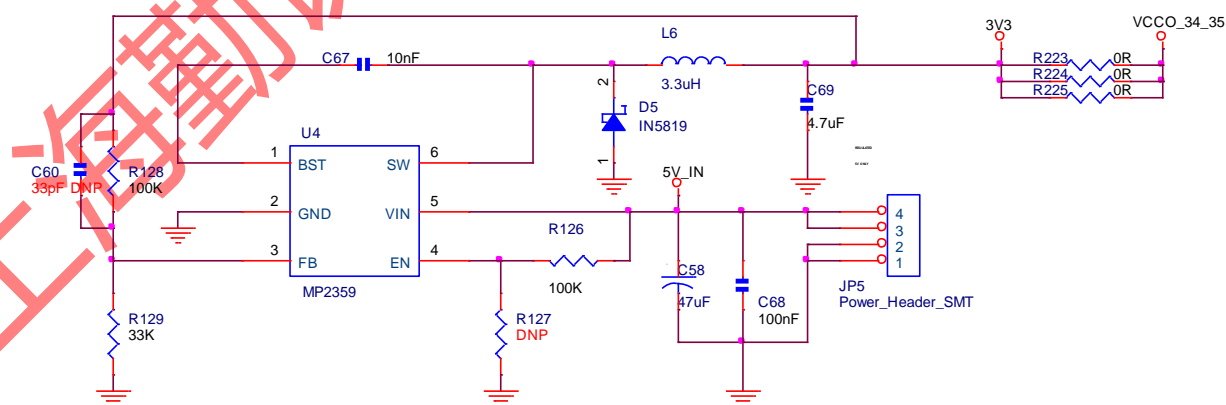


Figure 2-2. 开发板 3.3V 电源电路

开发板的硬件设计中保留了 BANK34 和 BANK35 外部供电的端口，如果用户需要给 BANK34 和 BANK35 供其他的电压，用户可以自行拆解掉 R223, R224, R225 三个电阻，并从排母 U8 的 VCCO_34_35 引脚输入需要的电源即可。

2.2.2 QM_XC7A35T 的 JTAG 电路

开发板扩展了标准的 6P JTAG 接口，JTAG 电路可以直接支持 Xilinx 的 USB Platform Cable 下载调试器，请注意需要将电源(接到 Cable 的 Vref)、地和其他 JTAG 线一一对应正确连接后方可工作，正确连接 JTAG 线后可以观察到 Xilinx USB Cable 上面的绿灯会亮起来。

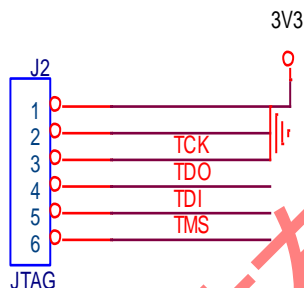


Figure 2-3. 标准 JTAG 接口

2.2.3 QM_XC7A35T 用户 LED 电路

下图是用户 LED 电路，只保留了一路用户 LED 输出，并且 E6 引脚也连接到了排母 U8 的第 11 个引脚上：

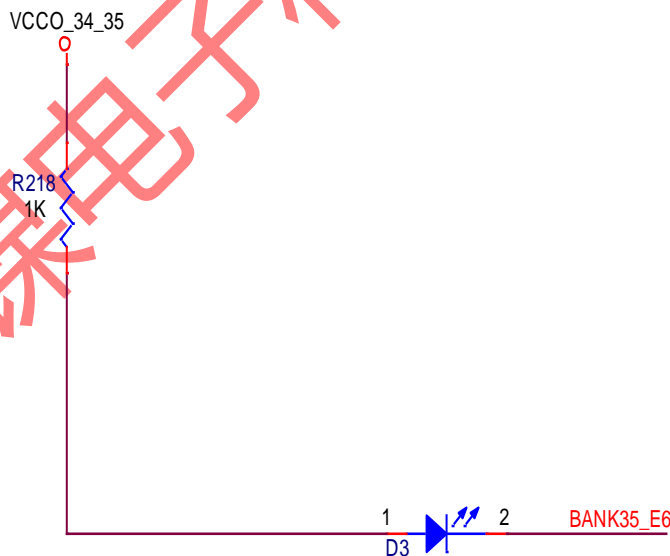


Figure 2-4. 用户 LED 电路

2.2.4 QM_XC7A35T 用户按键和复位按键电路

下图是用户按键和复位按键电路，其中 K5 引脚也连接到了排母 U8 的第 12 个引脚上：

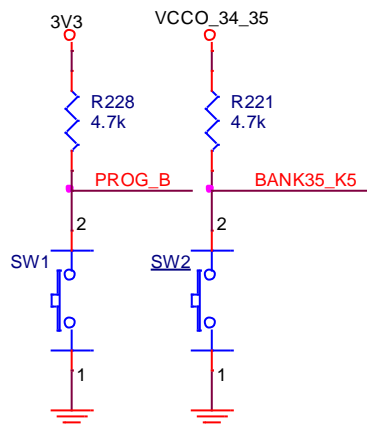


Figure 2-5. 用户按键和复位按键电路

2.2.5 QM_XC7A35T 扩展接口

下图是板子外扩的 2x32P, 2.54mm 间距的排针接口, 核心板和排针之间的走线全部严格按照差分线对走, 这样减少了信号之间的串扰, 保证了信号的完整性。

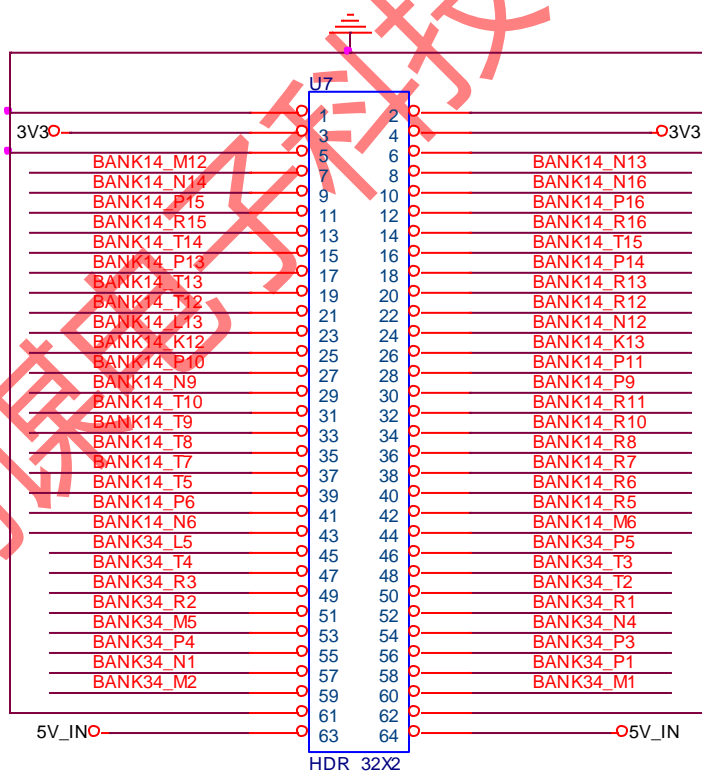


Figure 2-6. 外部扩展接口 U7 (1)



开发板核心电源的供电采用 5V 的单电源供电，使用户设计底板时更方便，电源部分设计的原理图如下所示。开发板上有 3.3V 电源指示灯 D4，当板子正确供电时，此 LED 会显示高亮。默认情况下，板子 BANK34 和 BANK35 的所有 IO 都是 3.3V 电平，BANK14 的电压输入为 3.3V，由 MP2359 输出的 3.3V 直接供电，用户可以根据实际需要来调整整个 BANK34 和 BANK35 的电平。更详细的设计请参考附件 QM_XC7A35T.pdf。

注：FPGA 的核心电压 1.0V 由安森美高性能 DC/DC 电源管理芯片 NCP1529 产生，BANK15 采用了 DDR3 的电平 1.5V 也是由 NCP1529 产生，同样 VDD AUX 的 1.8V 也是由独立的 NCP1529 产生，更详细的设计请参考附件 QM_XC7A35T.pdf。

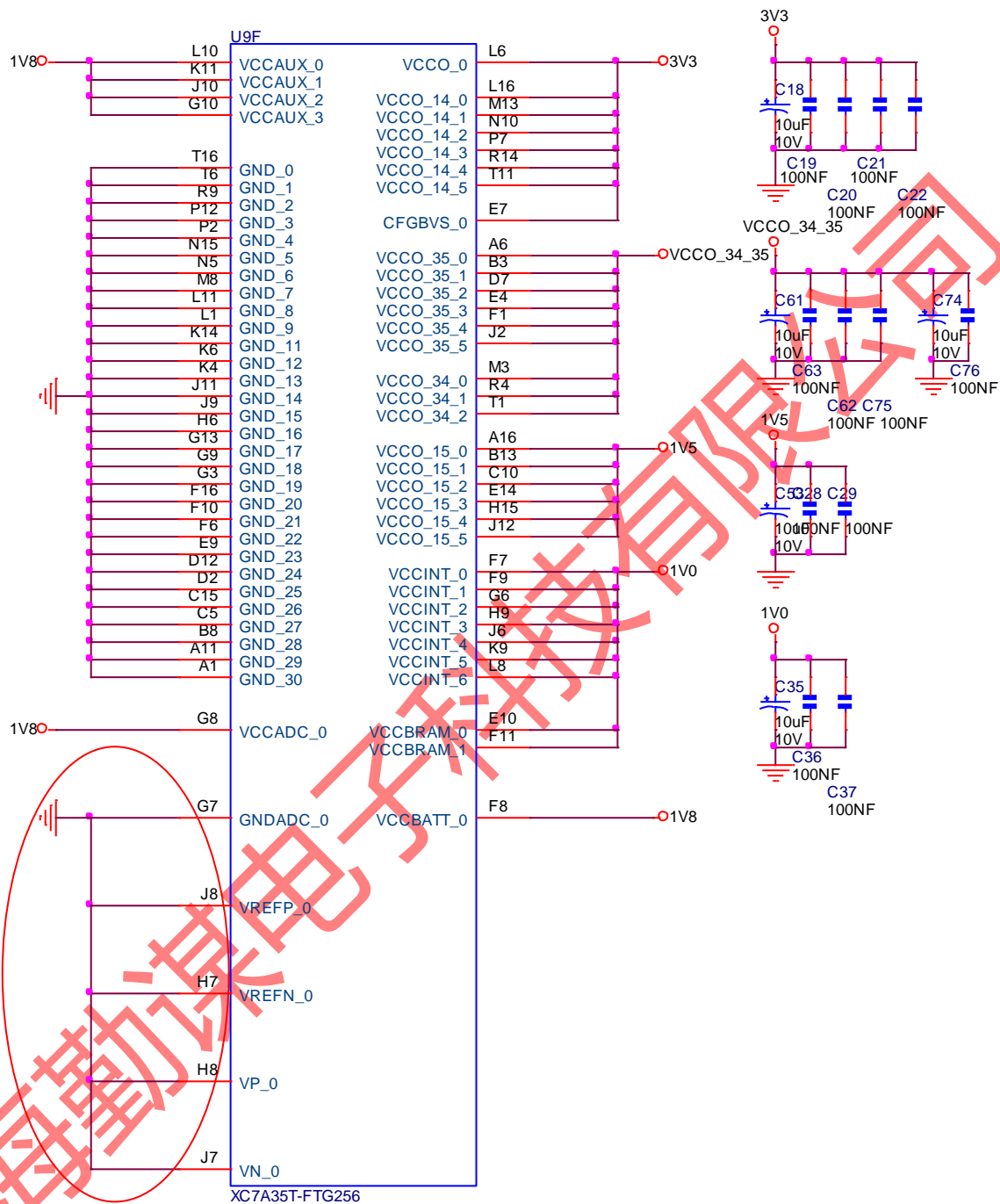


Figure 2-8. 核心板电源管理(1)

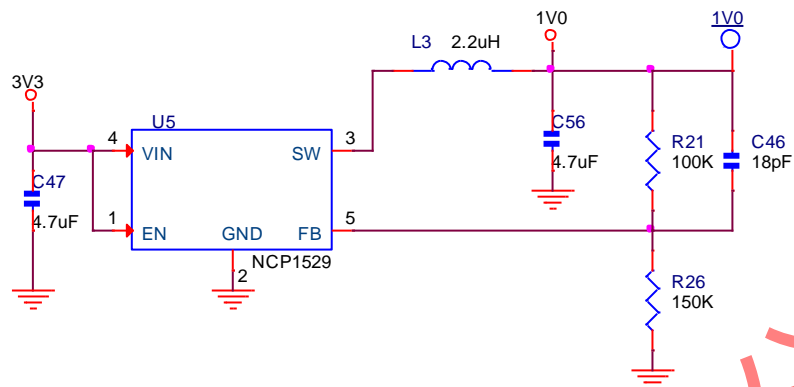


Figure 2-9. 核心板电源管理 1.0V (2)

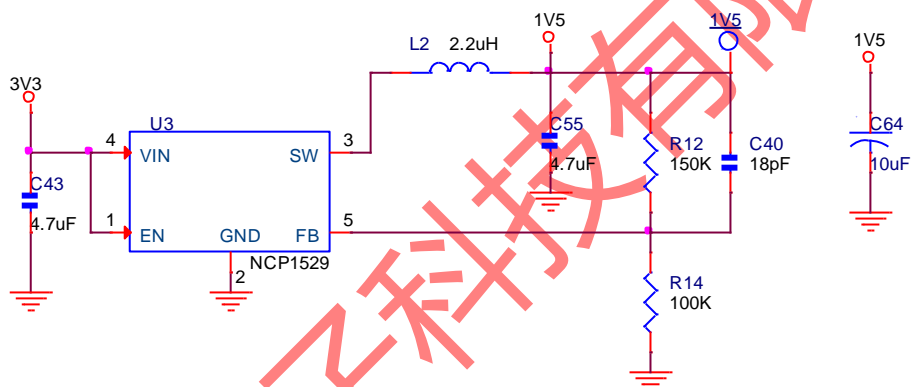


Figure 2-10. 核心板电源管理 1.5V (3)

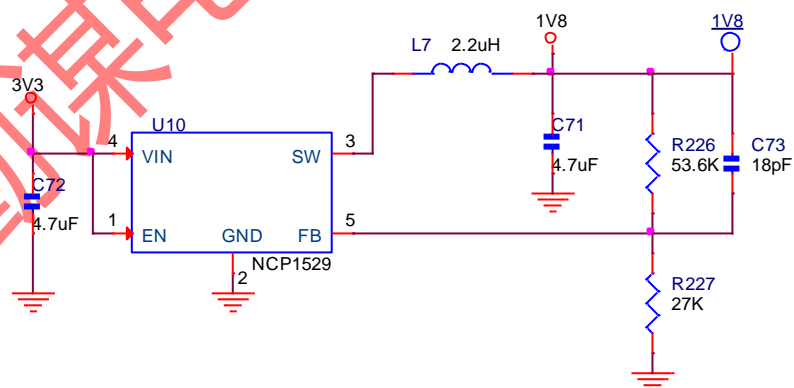


Figure 2-11. 核心板电源管理 1.8V (4)

2.2.7 QM_XC7A35T 核心板 Boot 方式

QM_XC7A35T 硬件 Boot 方式选择了由 SPI Flash 起机的 Boot 方式，具体硬件连线方式如下图所示。通过 SPI 接口外扩了 Micron 的 8MB 字节的 SPI Flash N25Q064，具体的连线方式如下图所示：

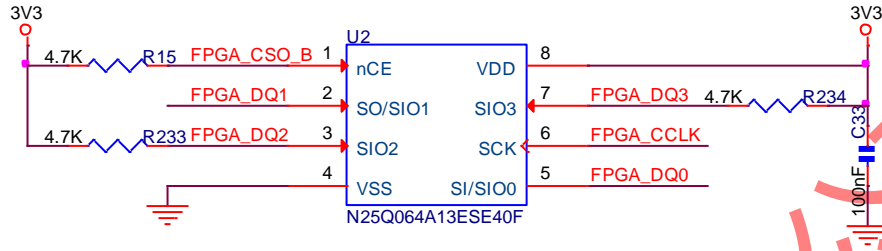


Figure 2-12. 核心板从 SPI Flash 起机

当 FPGA 顺利完成 SPI Flash 的程序装载后，FPGA_DONE 信号有效使得 LED 指示灯 D2 显示高亮，以此方式来判断 FPGA 装载程序的状态。具体 D2 和 FPGA_DONE 信号的硬件连接方式如下图所示：

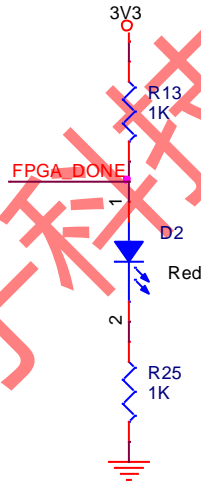


Figure 2-13. FPGA_DONE 信号指示灯

2.2.8 QM_XC7A35T 核心板外扩 DDR3

QM_XC7A35T 外扩了 16 位宽，256MB 的 MT41J128M16HA-15E 256MB DDR3 存储芯片，具体的连线方式如下图所示：

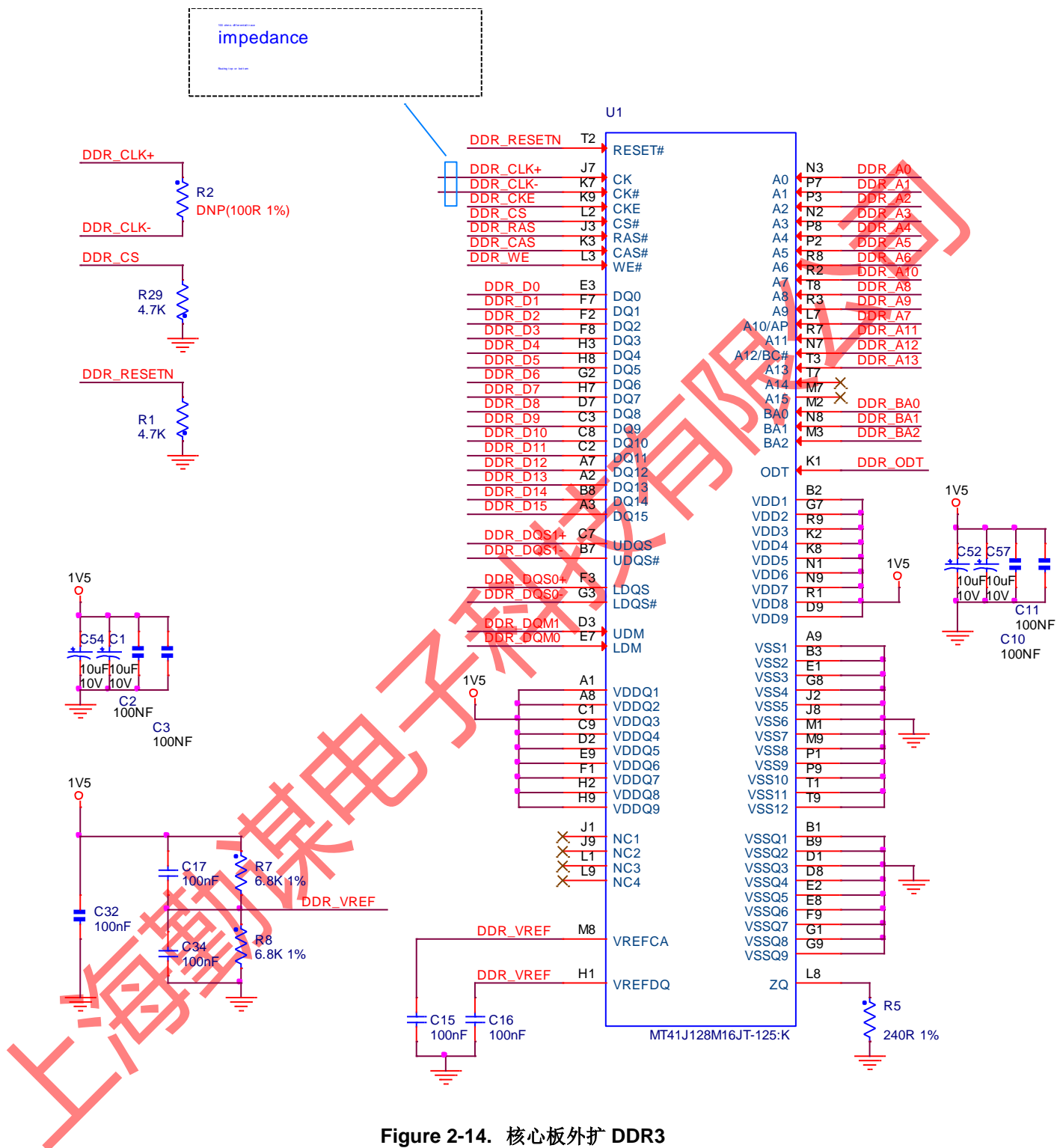
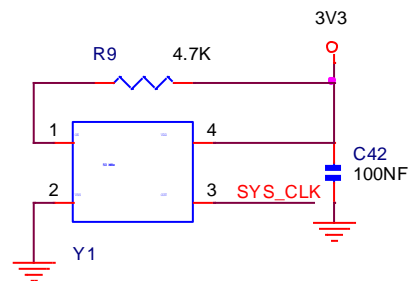


Figure 2-14. 核心板外扩 DDR3

2.2.9 QM_XC7A35T 核心板时钟系统

QM_XC7A35T 的 XC7A35T-1FTG256C 芯片外接了 50MHz 的高速有源晶振，其温漂系数为 10ppm/° c。具体硬件连线如下图所示：



SG-8002JC-50.0000M-PCB

Figure 2-15. 芯片时钟系统

3. 文献参考

- [1] ug470_7Series_Config.pdf
- [2] ds181_Artix_7_Data_Sheet.pdf
- [3] ug475_7Series_Pkg_Pinout.pdf
- [4] n25q_64a_3v_65nm.pdf
- [5] MT41J128M16JT-125K.pdf
- [6] MP2359.pdf
- [7] NCP1529-D.PDF

上海勤谋电子科技有限公司

4. 版本

Doc. Rev.	Date	Comments
0.1	10/10/2016	内部发布.
1.0	10/30/2016	正式对外发布.
2.0	02/07/2017	U7 的引脚定义 P15 和 P16 位置互换.