



复旦微电子

FM17550 通用 非接触读写器系列芯片

硬件设计指南

2014. 05



本资料是为了让用户根据用途选择合适的上海复旦微电子集团股份有限公司（以下简称复旦微电子）的产品而提供的参考资料，不转让属于复旦微电子或者第三者所有的知识产权以及其他权利的许可。

在使用本资料所记载的信息最终做出有关信息和产品是否适用的判断前，请您务必将所有信息作为一个整体系统来进行评价。

采购方对于选择与使用本文描述的复旦微电子的产品和服务全权负责，复旦微电子不承担采购方选择与使用本文描述的产品和服务的责任。除非以书面形式明确地认可，复旦微电子的产品不推荐、不授权、不担保用于包括军事、航空、航天、救生及生命维持系统在内的，由于失效或故障可能导致人身伤亡、严重的财产或环境损失的产品或系统中。

未经复旦微电子的许可，不得翻印或者复制全部或部分本资料的内容。

今后日常的产品更新会在适当的时候发布，恕不另行通知。在购买本资料所记载的产品时，请预先向复旦微电子在当地的销售办事处确认最新信息，并请您通过各种方式关注复旦微电子公布的信息，包括复旦微电子的网站(<http://www.fmsh.com/>)。

如果您需要了解有关本资料所记载的信息或产品的详情，请与上海复旦微电子集团股份有限公司在当地的销售办事处联系。

商 标

上海复旦微电子集团股份有限公司的公司名称、徽标以及“复旦”徽标均为上海复旦微电子集团股份有限公司及其分公司在中国的商标或注册商标。

上海复旦微电子集团股份有限公司在中国发布，版权所有。

目 录

目 录.....	3
1 产品综述.....	4
1.1 产品简介	4
1.2 产品特点	4
1.3 结构框图	5
1.4 封装类型	5
1.4.1 FM17550 封装引脚.....	5
2 系统设计介绍.....	8
2.1 电源方案	9
2.2 系统接口	10
2.3 晶振电路	13
2.4 天线电路	13
2.5 QFN 工艺.....	14
2.5.1 散热焊盘和散热过孔设计.....	14
2.5.2 阻焊层的结构.....	14
2.5.3 钢网设计.....	14
3 参考 PCB LAYOUT	16
3.1 布局	16
3.2 布线	17
版本信息.....	18
上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服网节点	19

1 产品综述

1.1 产品简介

FM17550 是一款高度集成的工作在 13.56MHz 下的非接触读写器芯片，支持以下 4 种不同的工作模式。

- 支持符合 ISO/IEC 14443 TypeA/MIFARE 协议及 Felica 协议的读写器模式
- 支持符合 ISO/IEC 14443 TypeB 的读写器模式
- 支持符合 ISO/IEC 14443A/MIFARE 协议及 Felica 协议的卡片模拟工作模式
- 支持符合 NFCIP-1 协议的 NFC 工作模式

同时提供了低功耗的外部卡片侦测功能，方便电池供电、需要低功耗工作、并且需要实时处理任意时刻会进入射频场的外部卡片的读写器设备。

1.2 产品特点

- 支持 ISO/IEC 14443 TypeA/MIFARE 读写器模式
- 支持 ISO/IEC 14443 TypeB 读写器模式
- 读写器模式支持 MIFARE 加密
- 支持 ISO/IEC 14443/MIFARE, FeliCa 卡片模拟工作模式
- ISO14443 TYPEA 支持通讯速率 106kbps, 212kbps, 424kbps, 848kbps
- 基于 FeliCa 协议的通讯速率支持 212kbps, 424kbps
- 符合 NFCIP-1 协议的 NFC 通讯速率最高到 424kbps
- 读写器操作距离可达 50mm（取决于天线设计）
- 支持 NFC-WI 接口
- NFC-WI 接口采用独立电源供电
- 支持多种 host 接口
 - SPI 接口最高 10Mbps
 - I2C 接口支持最高 400Kbps 的快速模式，和最高 3.4Mbps 高速模式
 - 串行 UART 接口，支持 RS232 帧格式，最高通讯速率 1.2Mbps
 - Host 接口独立电源供电
- 64Byte 收发缓冲 FIFO
- 中断输出模式灵活可配
- 内置外部场 RF 电平检测
- 内部集成数据模式自动检测（卡模拟时的 A/MIFARE/F 自动识别）
- 多种低功耗模式
 - Soft powerdown 模式
 - Hard powerdown 模式
 - Deep powerdown 模式
- 支持低功耗外部卡片侦测功能
- 可编程定时器
- 内置振荡电路外接 27.12MHz 晶体
- 宽电压工作范围 2.2V~3.6V
- 射频发射驱动采用独立电源供电，最高可达 5.5V
- 内置 CRC 协处理器
- 可编程 I/O 引脚

1.3 结构框图

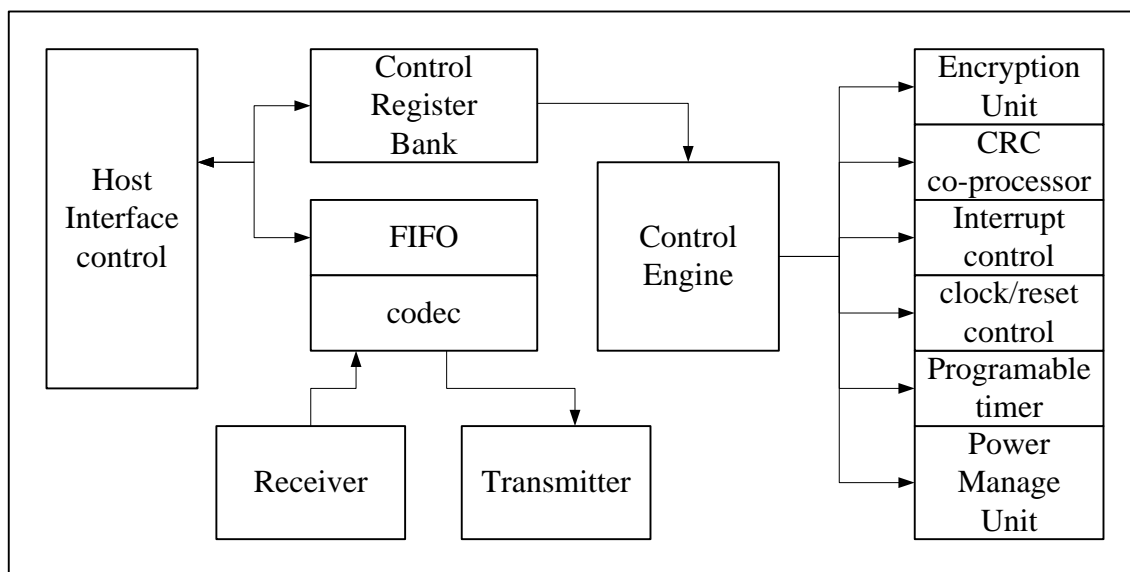


图 1-1 FM17550 结构框图

1.4 封装类型

1.4.1 FM17550 封装引脚

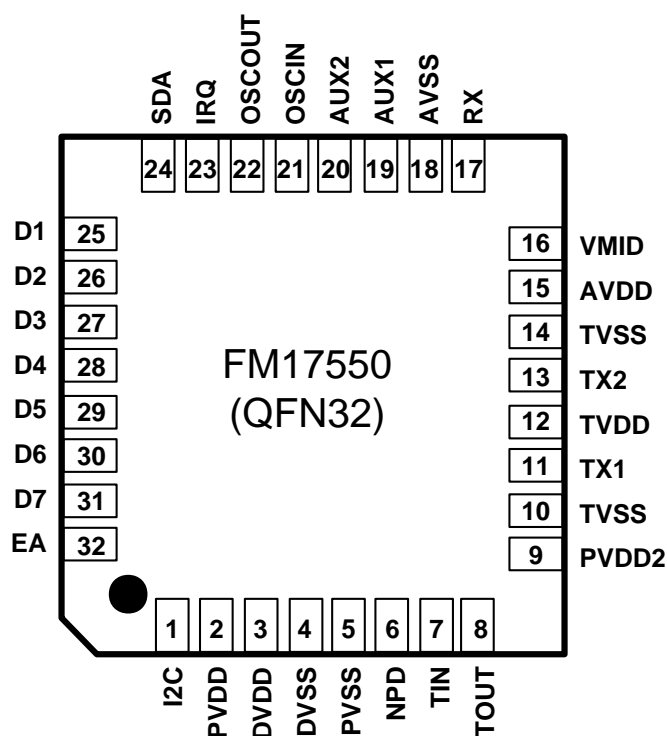


图 1-2 FM17550 QFN32 封装引脚图 (TOP VIEW)

引脚定义:

引脚序号	引脚名称	类型	引脚说明
1	I2C	I	I2C 总线接口使能

引脚序号	引脚名称	类型	引脚说明
2	PVDD	P	引脚供电
3	DVDD	P	芯片供电
4	DVSS	G	数字地
5	PVSS	G	引脚地
6	NPD	I	复位/休眠（Power Down）控制脚 0 电平时内部电路进入 power down 状态。 当产生一个上升沿时内部电路复位
7	TIN	I	测试信号输入
8	TOUT	O	测试信号输出
9	PVDD2	P	SIN、SOUT 引脚供电
10	TVSS	G	发射电路地
11	TX1	O	发射输出脚 1
12	TVDD	P	发射电路供电
13	TX2	O	发射输出脚 2
14	TVSS	G	发射电路地
15	AVDD	P	模拟电路供电
16	VMID	P	内部参考电压
17	RX	I	射频输入引脚
18	AVSS	G	模拟地
19	AUX1	O	测试输出 1
20	AUX2	O	测试输出 2
21	OSCIN	I	27.12M 晶振输入，也作外部时钟输入
22	OSCOUT	O	27.12M 晶振输出
23	IRQ	O	中断输出
24	SDA	IO	I2C 总线数据 IO 脚
	NSS	I	SPI 接口使能
	URX	I	UART 接口数据输入
25	D1	IO	测试口
	ADR5	I	I2C 总线地址 bit5
26	D2	IO	测试口
	ADR4	I	I2C 总线地址 bit4
27	D3	IO	测试口
	ADR3	I	I2C 总线地址 bit3
28	D4	IO	测试口
	ADR2	I	I2C 总线地址 bit2
29	D5	IO	测试口
	ADR1	I	I2C 总线地址 bit1
	SCK	I	SPI 接口时钟输入
	DTRQ	O	UART 请求输出给 mcu
30	D6	IO	测试口
	ADR0	I	I2C 总线地址 bit0
	MOSI	IO	SPI 接口 master 输出 slave 输入
	MX	O	UART 输出到 mcu
31	D7	IO	测试口
	SCL	IO	I2C 总线时钟线
	MISO	IO	SPI 接口 master 输入 slave 输出



引脚序号	引脚名称	类型	引脚说明
	UTX	O	UART 接口数据输出
32	EA	I	I2C 总线地址模式

表 1-1 FM17550 QFN32 封装引脚说明

2

系统设计介绍

以下原理图是基于 FM17550 通过 ARM 控制的 Demo 电路, 通过这款电路的介绍, 使用户快速了解 FM17550 的原理图设计、设计约束、PCB 设计规范。加速最终产品的设计和上市进度。

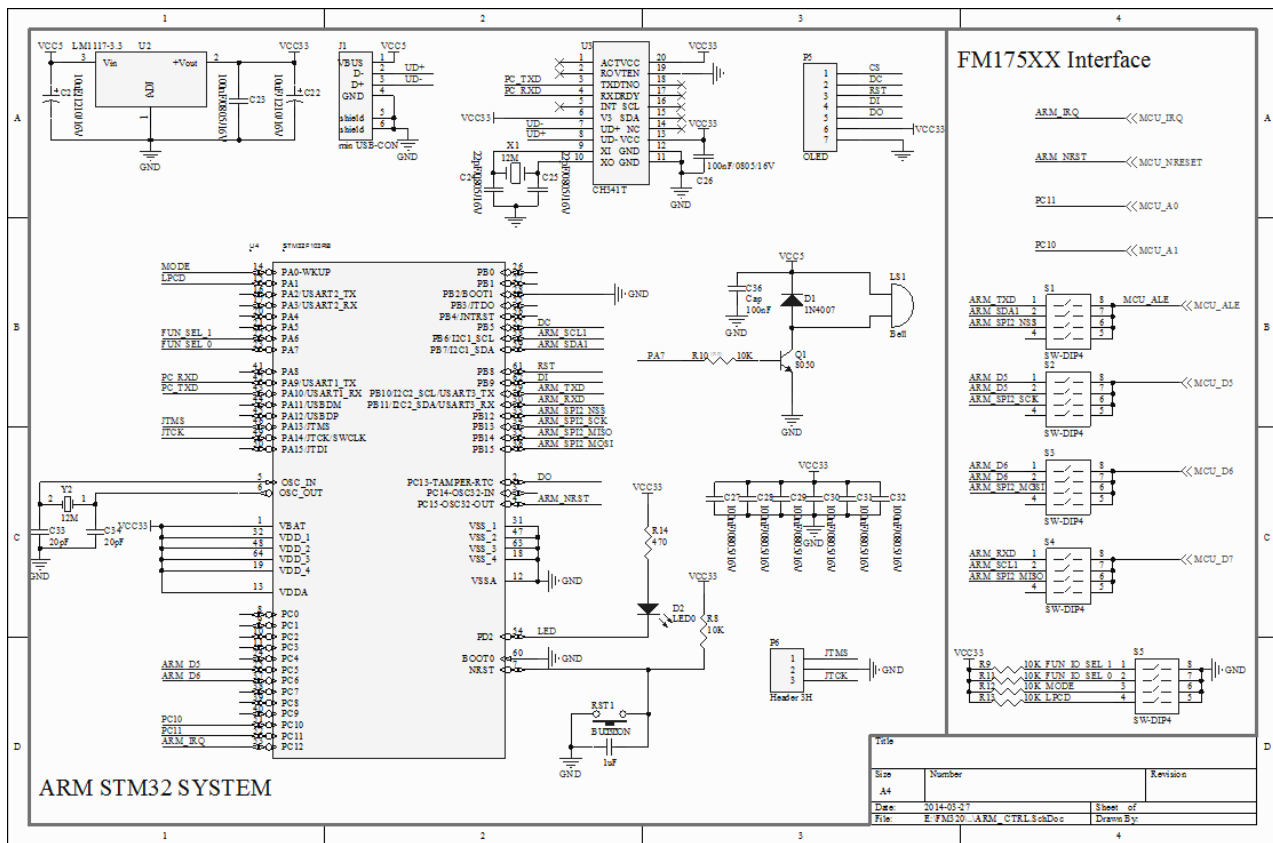


图 2-1 ARM 控制端与 FM17550 接口

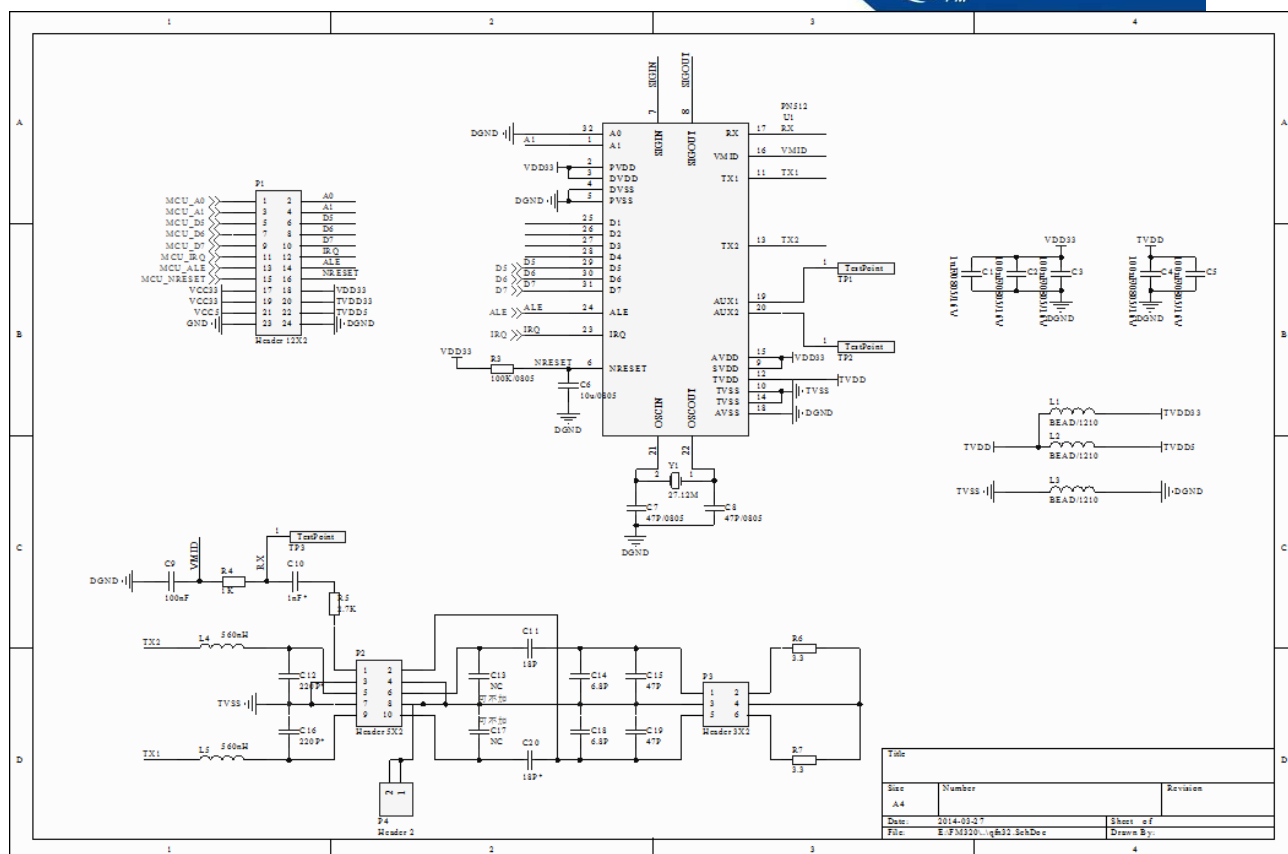


图 2-2 FM17550 典型应用电路图

2.1 电源方案

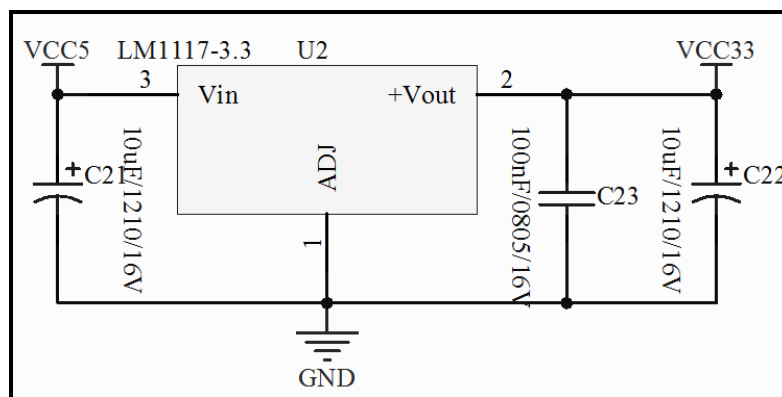


图 2-3 电源电路

- FM17550 工作电压范围 2.3V-3.6，典型工作电压 3.3V
- 确保电源芯片有不小于 200mA 的输出

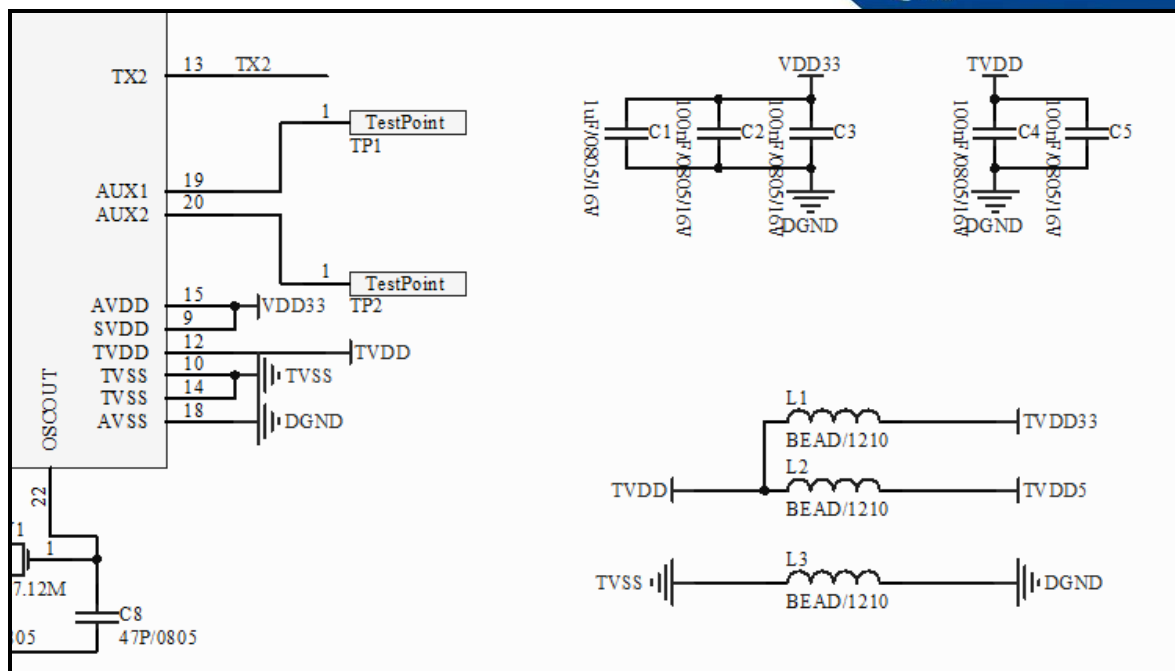


图 2-4 电源退耦和屏蔽电路

- TVDD 为发射电磁场电源，最大工作电流为 100mA 左右，建议进行 EMC 电源处理
- TVDD 电源的退耦电容必须靠近 TVDD 和 TVSS
- AVDD 为部分模拟电路电源，退耦电容必须靠近 AVDD 和 AVSS

2.2 系统接口

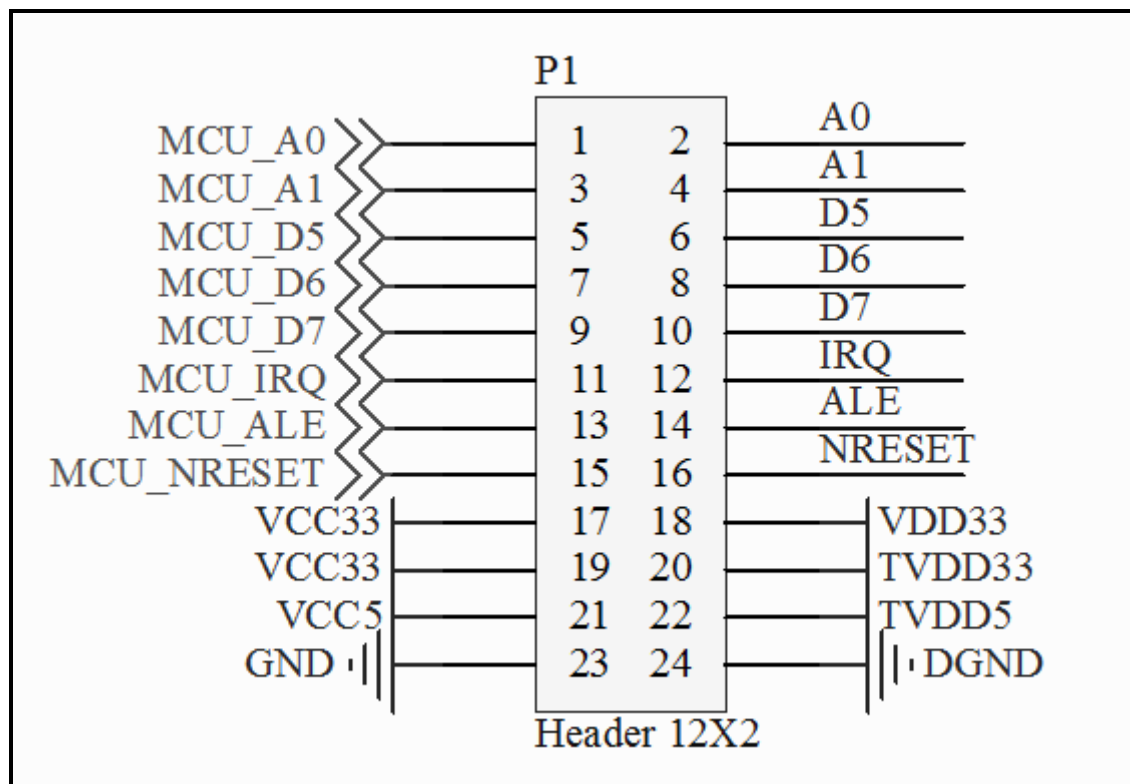


图 2-5 FM17550 端接口图

FM17550 支持 I2C, SPI, UART，所有的接口在上电硬复位之后自动完成接口方式的侦测。（缺省认

为是并口。)

接口自动侦测通过对接口控制引脚的电平判断来识别。下表给出多接口引脚复用及接口识别说明。

FM17550 引脚	串行接口类型		
	UART	SPI	I2C
ALE	RX	NSS	SDA
A1	0	0	1
A0	0	1	EA
D7	TX	MISO	SCL
D6	MX	MOSI	ADR_0
D5	DTRQ	SCK	ADR_1
D4	-	-	ADR_2
D3	-	-	ADR_3
D2	-	-	ADR_4
D1	-	-	ADR_5
类型	Input	In/Out	Output

表 2-1 FM17550 引脚功能配置说明

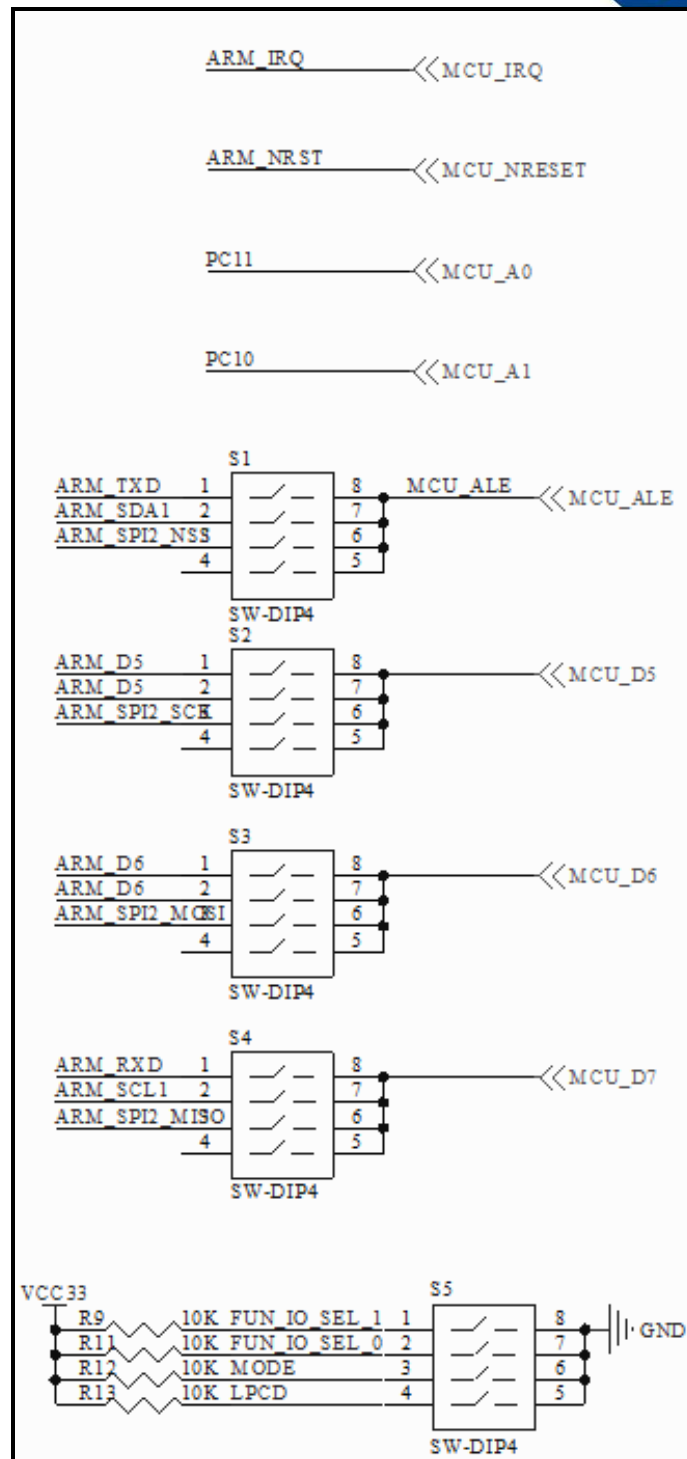


图 2-6 ARM 端接口图

FM17550	系统接口方案		
引脚	UART	SPI	I2C
ALE	MCU RX	MCU NSS	MCUSDA(上拉)
A1	MCU IO low	MCU IO low	MCU IO high
A0	MCU IO low	MCU IO high	MCU IO low
D7	MCU TX	MCU MISO	MCU SCL(上拉)
D6	NC	MCU MOSI	MCU IO

D5	NC	MCU SCK	MCU IO
D4	-	-	MCU IO
D3	-	-	NC
D2	-	-	NC
D1	-	-	NC
类型	Input	In/Out	Output

表 2-2 FM17550 系统连接说明

2.3 晶振电路

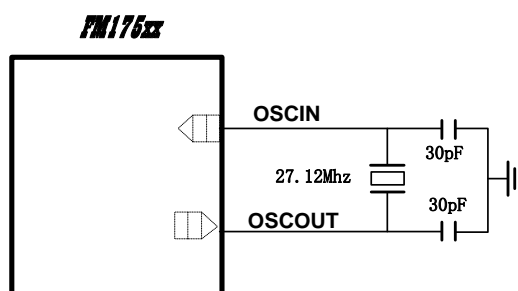
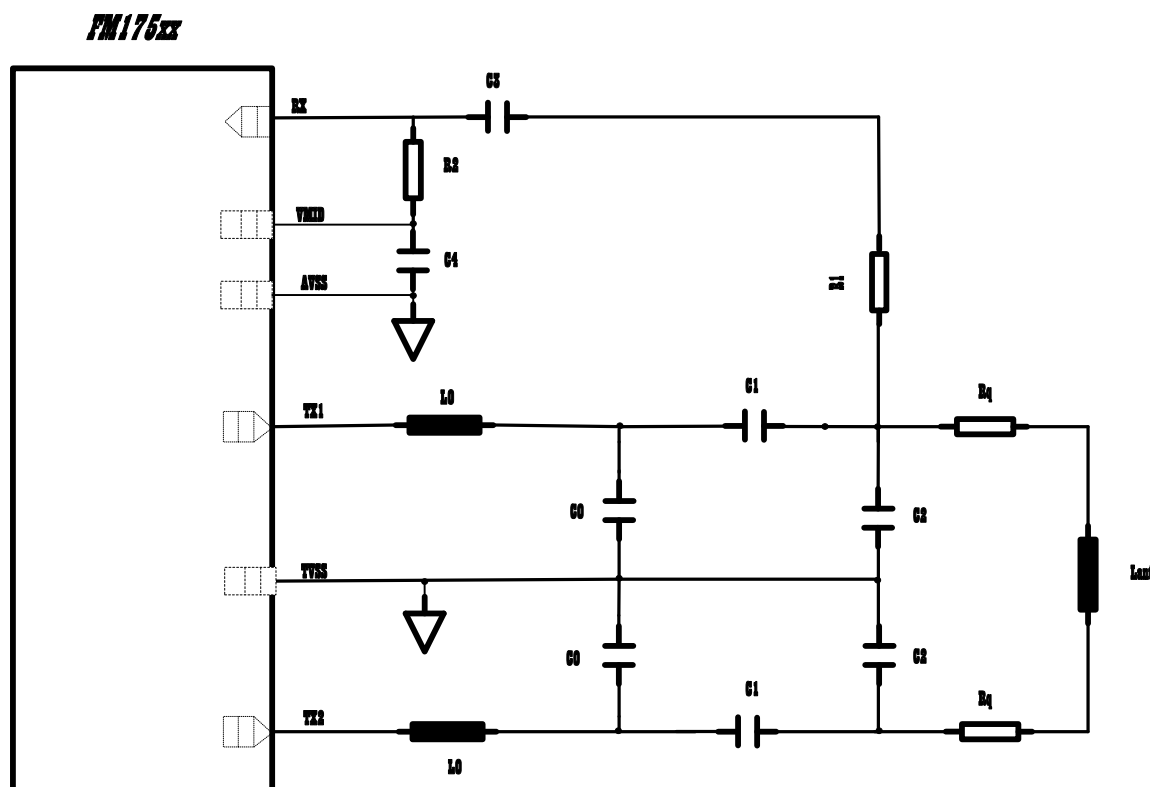


图 2-7 晶振谐振图

- 典型谐振电容 30pf
- 使用 27.12Mhz 晶体，建议晶振频偏<14Khz
- 建议晶振周围用地线屏蔽

2.4 天线电路



- TX1 和 TX2 相位相差 180 度，所以要求 TX1 和 TX2 路径上的器件和走线尽量对称
- L0 电感垂直放置，两个 L0 在同一垂直线上
- VMID 电容离 VMID 尽量靠近，尽可能减少 VMID 上的噪声
- TVDD 和 TVSS 有 100mA 的交流电流，建议 TVDD 和 TVSS 的 PCB 走线与 LDO 连接采用单点连接方式
- AVDD 负责接收电路供电，AVDD 的退耦电容要求与 AVDD 和 AVSS 就近放置。

2.5 QFN 工艺

2.5.1 散热焊盘和散热过孔设计

FM17550 QFN 封装具有优异的散热性能，主要是因为封装底部有大面积散热焊盘，为了能有效地将热量从芯片传导到 PCB 上，PCB 底部必须设计与之相对应的散热焊盘和散热过孔。散热焊盘提供了可靠的焊接面积，过孔提供了散热途径。

散热焊盘建议在底部链接大面积覆铜的地，以实现更多的热导率。如有条件可以考虑底部开窗的设计。

散热过孔的数量及尺寸取决于封装的应用情况、芯片功率大小，以及电性能的要求。建议散热过孔的间距在 1.0~1.2mm，过孔尺寸在 0.3~0.33mm。

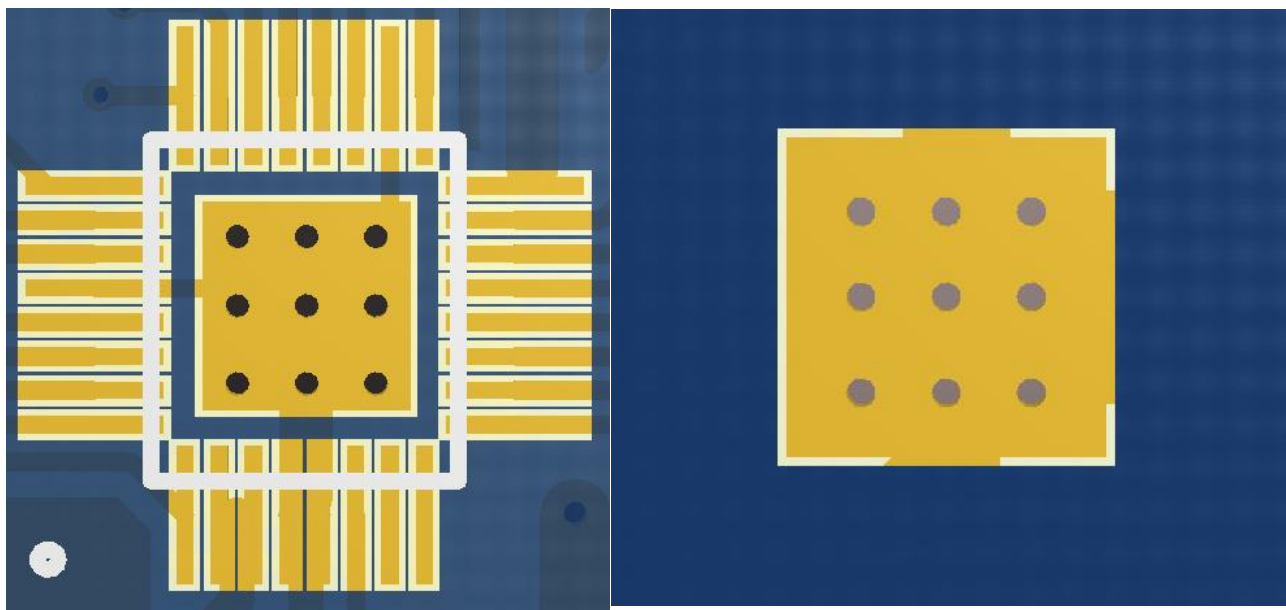


图 2-9 散热焊盘和散热孔正面和反面图

2.5.2 阻焊层的结构

阻焊层开口应比焊盘开口大 120~150 μ m，即焊盘铜箔到阻焊层的间隙有 60~75 μ m，这样允许阻焊层有一个制造公差，通常这个公差在 50~65 μ m 之间。当引脚间距小于 0.5mm 时，引脚之间的阻焊可以省略。

2.5.3 钢网设计

四周焊盘钢网开口尺寸和钢网的厚度的选取有直接的关系，一般较厚的钢网可以采用开口尺寸略小于焊盘尺寸的设计，而较薄的钢网开口尺寸可设计到 1:1。推荐使用激光制作开口并经过电抛光处理的钢网。

钢网的厚度决定了印刷在 PCB 上的焊膏量，太多的焊膏将会导致回流焊接时桥连。所以建议 0.5mm 间距的 QFN 封装使用 0.12mm 厚度的钢网。钢网开口尺寸可适当比焊盘小一些，以减少焊接桥连的发生，如图所示。

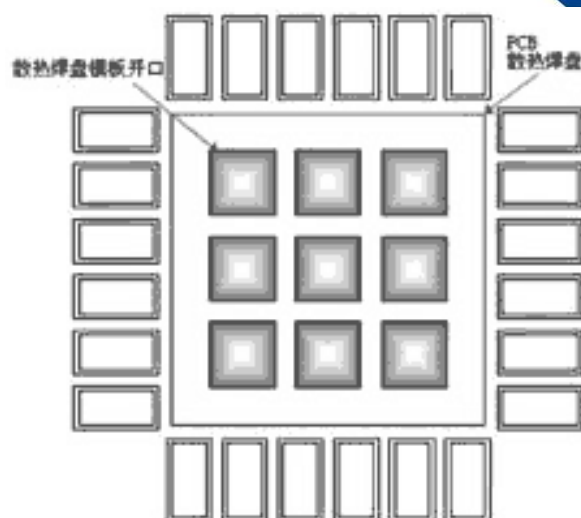


图 2-10 散热焊盘钢网尺寸图

3 参考 PCB Layout

3.1 布局

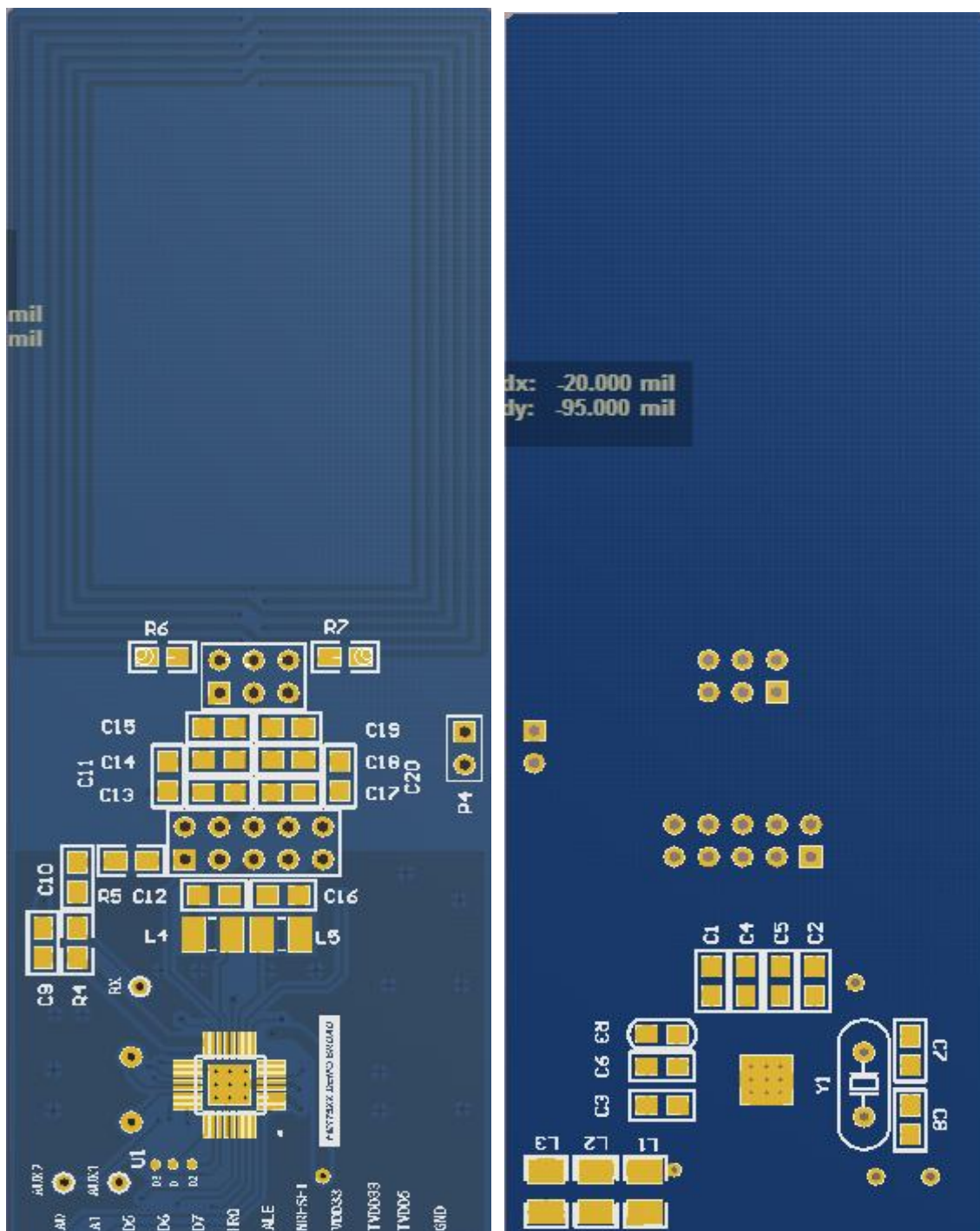


图 3-1 布局图正面与反面

3.2 布线

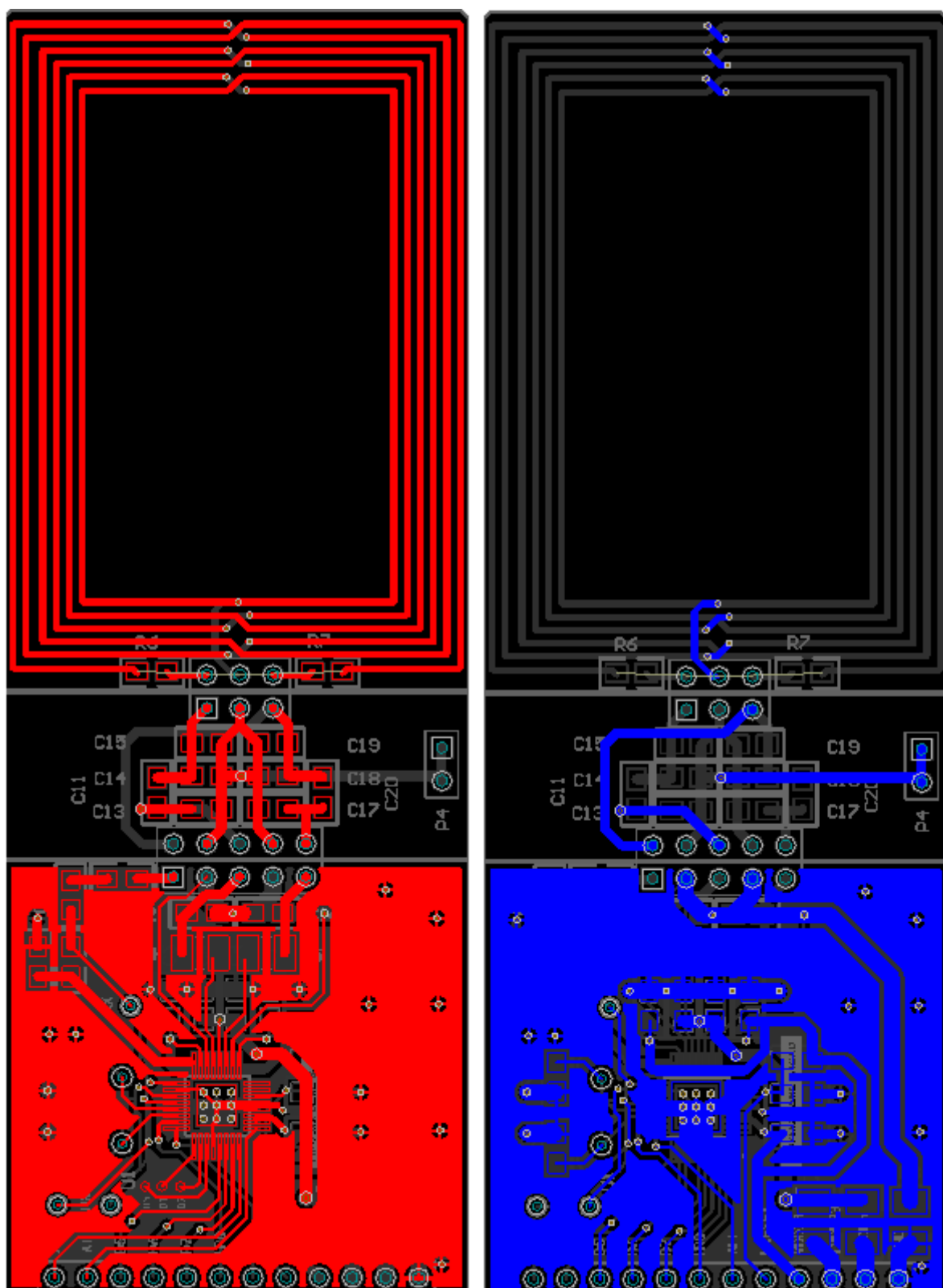


图 3-2 布线图正面与反面



版本信息

版本号	发布日期	页数	章节或图表	更改说明
1.0	2014.04	19		首次发布
1.1	2014.05	19		最低工作电压更新



上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服 务网 点

上海复旦微电子集团股份有限公司

地址：上海市国泰路 127 号 4 号楼

邮编：200433

电话：(86-021) 6565 5050

传真：(86-021) 6565 9115

上海复旦微电子（香港）股份有限公司

地址：香港九龙尖沙咀东嘉连威老道 98 号东海商业中心 5 楼 506 室

电话：(852) 2116 3288 2116 3338

传真：(852) 2116 0882

北京办事处

地址：北京市东城区东直门北小街青龙胡同 1 号歌华大厦 B 座 423 室

邮编：100007

电话：(86-10) 8418 6608

传真：(86-10) 8418 6211

深圳办事处

地址：深圳市华强北路 4002 号圣廷苑酒店世纪楼 1301 室

邮编：518028

电话：(86-0755) 8335 0911 8335 1011 8335 2011 8335 0611

传真：(86-0755) 8335 9011

台湾办事处

地址：台北市 114 内湖区内湖路一段 252 号 12 楼 1225 室

电话：(886-2) 7721 1889

传真：(886-2) 7722 3888

新加坡办事处

地址：237, Alexandra Road, #07-01, The Alexcior, Singapore 159929

电话：(65) 6472 3688

传真：(65) 6472 3669

北美办事处

地址：2490 W. Ray Road Suite#2 Chandler, AZ 85224 USA

电话：(480) 857-6500 ext 18

公司网址：<http://www.fmsh.com/>