



Perfect Wireless Experience
完美无线体验

FIBOCOM SIM 应用设计说明

文档版本：V1.0.6

更新日期：2017-05-23



适用型号

序号	型号	说明
1	适用于所有包含 SIM 接口的通信模块	

FIBOCOM
Confidential

版权声明

版权所有©2017 深圳市广和通无线股份有限公司。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

注意

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

商标申明



为深圳市广和通无线股份有限公司的注册商标，由所有人拥有。

版本记录

文档版本	更新日期	说明
V1.0.0	2013-08-01	初始版本
V1.0.1	2014-02-10	根据目前 SIM 卡性能变化，对 SIM 卡信号上的电容，ESD 器件带来的影响需要根据实际情况确认，然后进行优化改善。
V1.0.2	2014-07-28	修改 G510 R1 设置说明。
V1.0.3	2014-08-19	更新 G510 R1 设置说明。
V1.0.4	2014-12-26	公司名称变更，更新为“深圳市广和通无线股份有限公司”
V1.0.5	2015-08-24	更新公司 logo
V1.0.6	2017-05-23	添加模块产品型号

目录

1 SIM 接口简介.....5

2 SIM 卡设计6

 2.1 SIM 连接器选型推荐.....6

 2.2 SIM 原理图设计7

 2.3 SIM 设计要点8

3 SIM 信号的射频干扰处理.....9

 3.1 射频干扰产生原理.....9

 3.2 针对性改善措施10

4 SIM 热插拔设计10

 4.1 硬件连接.....10

 4.2 软件设置.....10

 4.3 系统与模块通讯端口的调试.....11

FIBOCOM
Confidential

1 SIM 接口简介

Fibocom 模块集成了 SIM 卡接口，其特点如下：

- 支持 1.8V 和 3.0V（电压自适应）
- 支持 SIM 卡状态检测（部分型号）

SIM 接口管脚说明：

管脚名称	管脚说明	备注
SIM_CLK	串行时钟，3.25 MHz	
SIM_VCC	SIM 卡供电，电压自适应	部分型号命名为 VSIM
SIM_DATA	串行输入输出信号	部分型号命名为 SIM_IO； 模块内部已上拉到 SIM_VCC
SIM_RST	SIM 卡复位管脚，低电平有效	
SIM_CD	SIM 卡状态检测	部分型号支持
SIM_GND	SIM 卡的电源地	部分型号支持 没有则直接接地

Fibocom 模块支持并自动识别 1.8V 和 3.0V 的 SIM 卡。当模块开机时，首先在 SIM_VCC 上输出 1.8V 电压进行 SIM 卡通信，如果不成功，再输出 2.85V 进行 SIM 卡通信。

在外围电路配合下，Fibocom 模块可以支持 SIM 卡热插拔。



注意：

模块正常工作状态下，如果未启动 SIM 卡热插拔功能就取出 SIM 卡，有可能对 SIM 卡和模块造成损坏。

2 SIM 卡设计

2.1 SIM 连接器选型推荐

作为 M2M 应用的产品，SIM 卡连接器的推荐选型如下：

1. 抽屉式:

	型号 (Part Number)	制造商 (Manufacture)
SIM 卡槽(SIM CONNECTOR ASSY)	912283001	MOLEX
SIM 卡托(CARD HOLDER)	912360001	MOLEX

SIM 卡槽 (PN: 912283001)

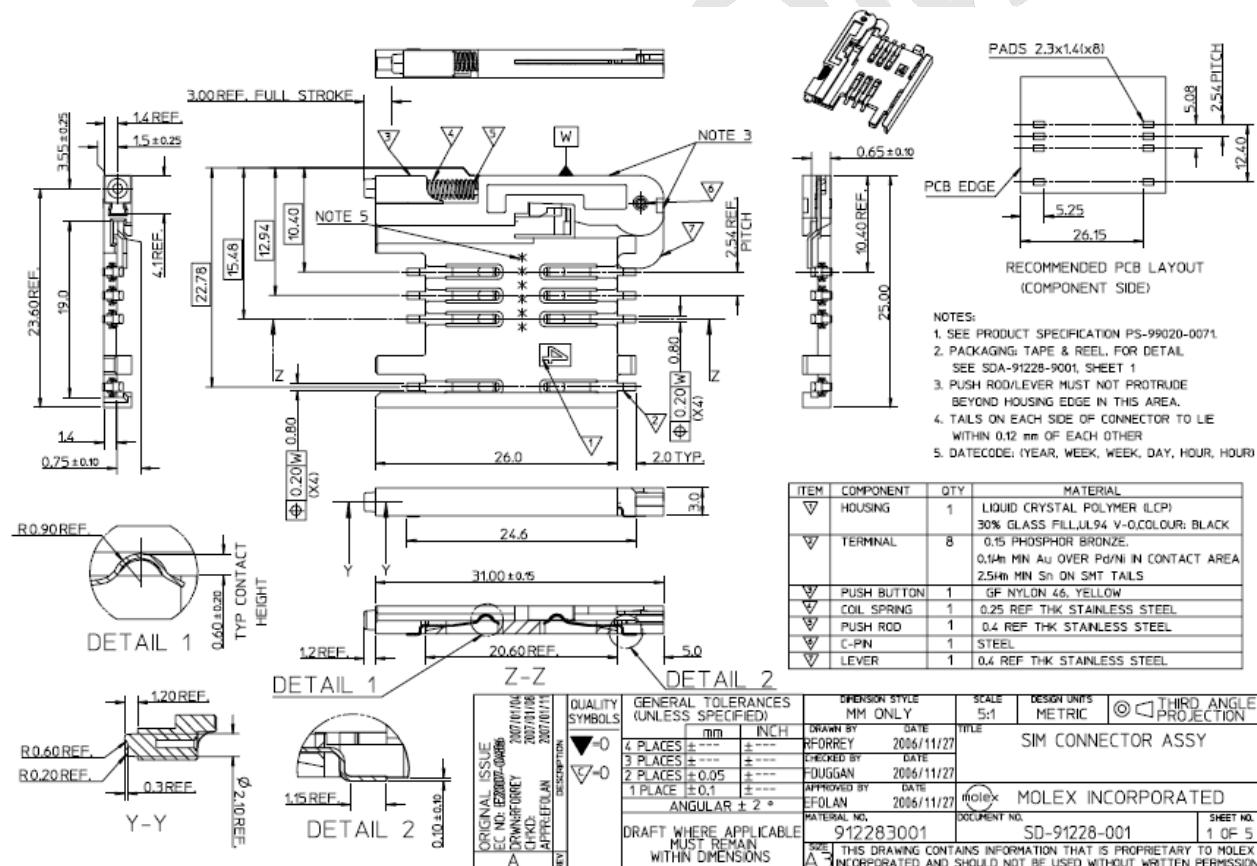


图 2-1 SIM 卡槽

SIM 卡托 (PN: 912360001)

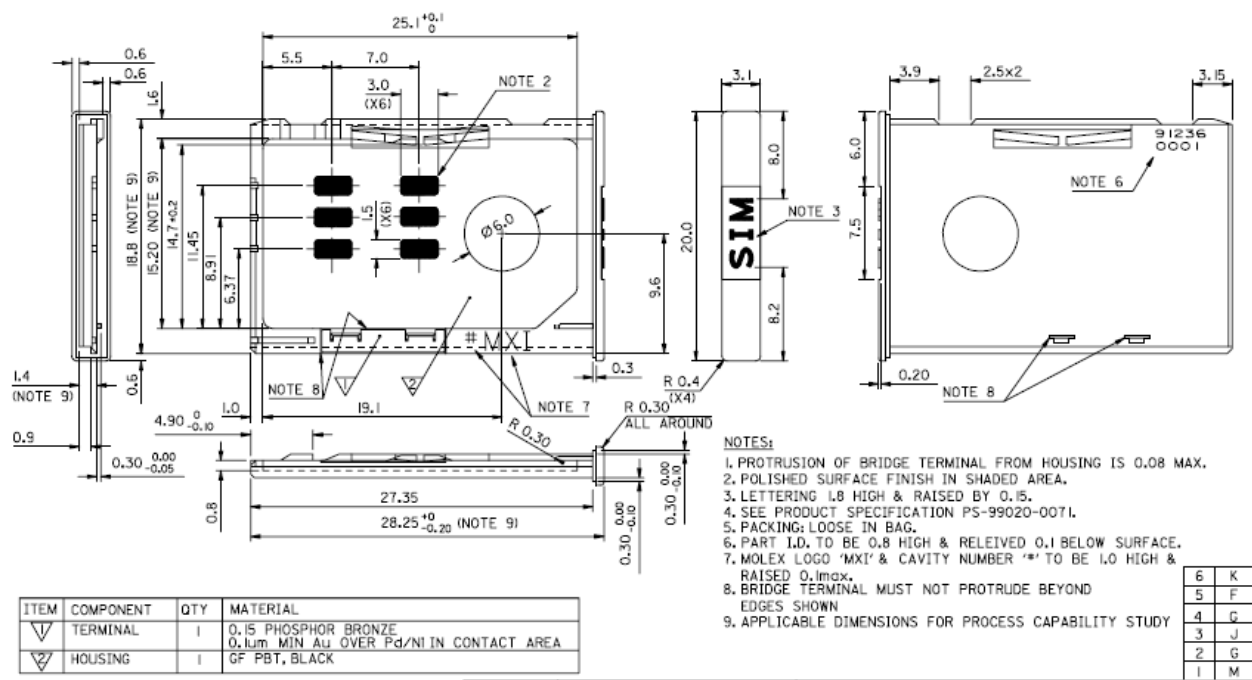


图 2-2 SIM 卡托

2. 翻盖式:

推荐选择金属壳体的翻盖式 SIM 卡座，增强 SIM 卡对 EMI 的抗干扰能力。

2.2 SIM 原理图设计

下图是典型的 SIM 卡电路， J101 为上一章推荐的标准 8Pin SIM 卡连接器。

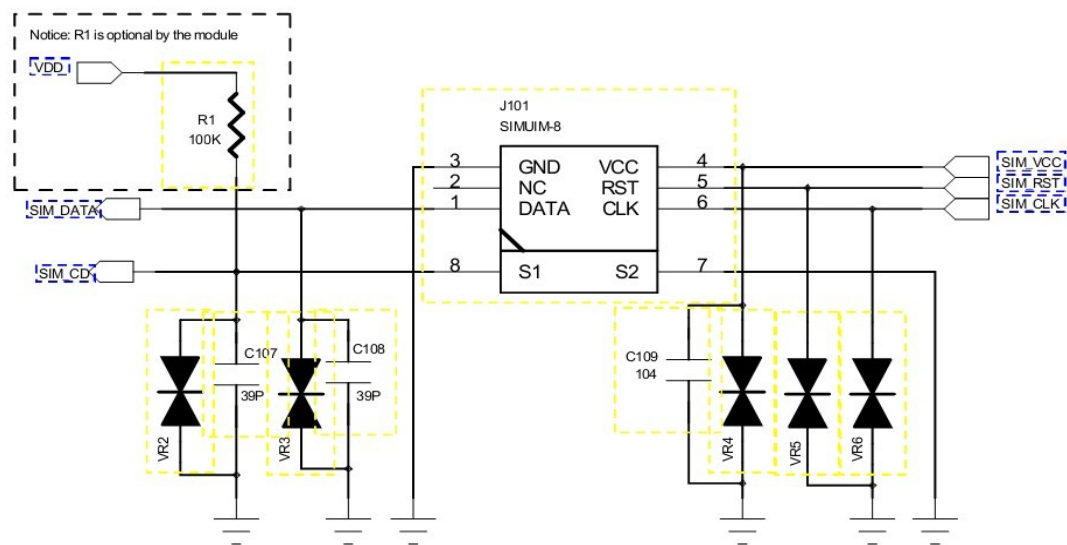


图 2-3 SIM 卡电路



注意：

- 模块内部已经将 SIM_DATA 信号上拉到 SIM_VCC，外围无需再上拉。
- R1 选择说明如下表：

各型号模块 R1 设置说明		
模块型号	R1 设置	说明
G600	NC	内部已上拉，不需要外部上拉
G610	NC	内部已上拉，不需要外部上拉
G510	100Kohm	SIM_CD 需要外部电路上拉 3V
G520	10Kohm	SIM_CD 接 Pin14 (INT2)；使用阻值较大的电阻，降低功耗。
G530	NC	内部已上拉，不需要外部上拉
H330	NC	内部已上拉，不需要外部上拉
H350	NC	内部已上拉，不需要外部上拉
L810	NC	内部已上拉，不需要外部上拉

2.3 SIM 设计要点

SIM 卡的接口设计对模块和 SIM 卡的正常工作尤为重要。

原理图设计要点：

- SIM 信号线需要预留电容滤波，预防 GSM 高频信号的干扰。
- SIM 信号线需要增加 ESD 保护器件。这些保护器件需要选择低容性（不要超过 39pF，如齐纳二极管等）。一般情况下，推荐客户使用 AVR-M1608C270MTAAB (TDK)。

目前 SIM 卡的性能整体趋势在变弱，现发现很多省份出现批量性的找不到 SIM 卡的情况，基于我们大量的实际测试对比验证，发现 SIM_DATA, SIM_CLK, SIM_RST 信号上的滤波电容，ESD 器件会影响到 SIM 卡出现掉卡情况。

对出现此情况建议：

- 电路设计时预留 SIM 信号上的滤波电容，ESD 器件。但实际贴片时空缺。
 - 根据实际情况，滤波电容和 ESD 器件选用更低容性的器件（小于 10pF）。
- SIM_CD 设计需要注意各个型号的 R1 上拉处理方式不同。

PCB 布局要点:

- PCB 布局时, SIM 卡及走线必须远离 EMI 干扰源, 比如电源电路、射频电路、天线和高速数字信号电路等。
- PCB 布局时, SIM 部分的 ESD 器件需要靠近 SIM 卡座接口。
- 为了保证信号完整性, 模块到 SIM 卡的走线长度不要超过 100mm。
- 天线馈线等引伸出去后应注意, 避开电源部分器件, 以及避免和天线铜箔平行从而引入干扰造成 SIM 卡异常掉卡。

PCB 走线要点:

- 为了减少 EMC 问题, SIM 信号线走线尽可能的避开射频线, 电源线, 时钟线, 高速数据线。
- SIM 信号线的相邻层不要走信号线; 若走线, 则有 EMI 风险, 把其他走线和 SIM 信号线设计成正交垂直, 可降低风险。
- 保证整个 PCB 环境的地连通性和完整性, SIM_GND 的连通性和完整性。最近路径连接到干净的系统地。
- 为了避免互相干扰, SIM_CLK 和 SIM_DATA 信号在走线中分开, 最好分别做包地处理。
- SIM 信号线尽可能走里层。

3 SIM 信号的射频干扰处理

SIM 信号受干扰跟 SIM 卡本身有很大关系, 推荐使用 M2M 专用 SIM 卡。SIM 卡选择不当会造成 SIM 卡功能异常。

在实际使用中, 射频干扰是 SIM 卡异常的常见现象, 我们重点介绍下这种干扰的处理措施。

3.1 射频干扰产生原理

天线耦合干扰

- 天线大功率发射时直接对 SIM 信号的干扰。
- 天线大功率发射时耦合到地上, 使整个系统的稳定性降低, 间接干扰到 SIM 信号。

PCB 传导串扰

- 主要通过客户主板上的其他信号线通过 PCB 走线串扰到 SIM 信号上。
- 被天线干扰的信号线通过 PCB 走线串扰到 SIM 信号上。
- 电源的大幅度的波动通过 PCB 串扰到 SIM 信号上。

3.2 针对性改善措施

天线耦合干扰处理

- SIM 信号上的滤波电容值的适当调整。
- 可以更换长天线，实现远离 SIM 卡部分。
- 通过屏蔽方式，隔离干扰信号，保护 SIM 卡。
- 加强系统的地设计，特别加强 SIM 卡、模块和系统主地的连通性。
- 在整个系统地不好的情况下，SIM_GND 需要单独接出来，再通过磁珠连接到模块的主地，可以减弱对 SIM 卡的影响。
- PCB 各层的地接一定要充分，尽量多打地孔，增加系统的 EMC 能力。
- 天线 RF 信号耦合到 GND，从而对 GND 造成干扰，可以优化 SIM 信号上滤波电容和 ESD 器件容量，必要时可以去掉滤波电容等器件，避免从 GND 信号引入的干扰。

PCB 上串扰处理

- SIM 信号上的滤波电容值的适当调整。
- 如果无法改善则需要确定干扰源，并针对性改板。

4 SIM 热插拔设计

Fibocom 部分模块支持 SIM 卡状态检测功能，此功能可以实现 SIM 卡热插拔设计。

4.1 硬件连接

SIM 热插拔功能需要 SIM_CD 信号配合。

在无 SIM 卡时，SIM_CD 为高电平；装配 SIM 卡后，SIM_CD 为低电平。

如 2-3 图所示，SIM_CD 信号接 J101 的 S1 脚，S2 脚接地。当 SIM 卡未安装时，S1 为高电平；当 SIM 卡安装后，S1 与 S2 导通，SIM_CD 被拉低。

4.2 软件设置

“+MSMPD”为 SIM 卡状态检测功能设置 AT 命令。

设置 AT+MSMPD=0，SIM 卡状态检测功能关闭，模块不检测 SIM_CD 信号。

设置 AT+MSMPD=1，SIM 卡状态检测功能开启，通过 SIM_CD Pin 脚检测 SIM 卡是否安装。

SIM_CD 为低，SIM 安装，模块自动注册网络。

SIM_CD 为高或未连接，SIM 卡未安装，模块不注册网络。



注意：+MSMPD 参数默认为“0”。

本文件版权属深圳市广和通无线股份有限公司所有，未经批准，不得复制。

作的流程大概如下：

- 1、电话程序操作界面，调用相应的处理函数；
- 2、相应的操作动作会对应调用 Android 中的电话服务的 java 文件相应的方法函数，即发送对应的 RIL 请求，这些请求都在 ril.h 里面定义了；
- 3、然后把相应的参数传给 RIL 库，并调用 RIL 库的接口函数；
- 4、RIL 库中的接口函数会发送相应的 AT 命令到配置好的端口中，同时监控端口接收模块返回的数据内容，完成一个操作处理。

其中前两步在官方的 android 代码中已经为开发者做好的很大一部分的功能，在处理一些特殊的通信功能时需要在电话服务的代码中修改添加；而后两步是需要模块厂商配合 Android 设备开发商着重修改调试的。

Android 中通信功能实现的一些要点包括：

- 1、模块开关机、休眠唤醒的调试（android 系统中关于模块驱动的调试）；
- 2、系统与模块通讯端口的调试；
- 3、RIL 的添加调试；
- 4、信号的显示、电话程序的功能、短信功能等的调试；
- 5、mux 的调试；
- 6、ppp 拨号上网的调试；
- 7、音频通道切换功能的调试；
- 8、音量调节功能的调试；
- 9、其它功能的添加、定制调试。

4.3 系统与模块通讯端口的调试

Android 系统的通信功能，实质上是 CPU 通过与无线通信模块进行 AT 命令的数据交互以实现的，有时会把无线通信模块称作为基带（BB，Base Band）。这要求处理器（AP，Application Processor）应具备有与外设进行数据通讯的硬件接口，如 UART、USB 等的接口，当然也需要相应的接口的软件驱动。

对于 Fibocom 的 GPRS 模块，一般使用串口与 AP 进行通讯，在 Android 系统中的内核里都会集成普通的 UART 驱动，所以不需要另外加载驱动，只需要在 Android 的系统配置中把连接到 GPRS 模块的 UART 接口做好相应的配置；

对于 Fibocom 的 WCDMA 模块，如果使用的是 USB 口进行收发 AT 命令，需要在 Android 的内核中加载对应的 USB 驱动，详细加载的方法可以参考《FIBOCOM_H330 Android 驱动程序使用手册》。

对于 Fibocom 的 LTE 模块，如果使用的是 USB 口进行收发 AT 命令，需要在 Android 的内核中加载对应的 USB 驱动，详细加载的方法可以参考《FIBOCOM_L8-Family 系统驱动集成及应用指导》。

在配置完成后，可以通过一些移植的串口小工具如 minicom、广和通写好的 com_tool 等或者用 echo/cat

命令来简单测试对应的模块端口生产的设备节点（如 GPRS 模块对应可能是/dev/ttyS，WCDMA 模块对应的是/dev/ttyACM3），确认通讯用的端口是否可以正常工作，如下图。在确认了端口可以正常收发 AT 命令后，就可以进行下一步的调试了。驱动的配置和编译属于内核 kernel 部分功能。

```
F:\adb>adb shell
/ # com_tool /dev/ttyACM4
com_tool /dev/ttyACM4
Open success!!enjoy it.....by Trento
Wrong Baudrate, Set to 115200
at+cgmr
at+cgmr
Send > at+cgmr

Recv< at+cgmr
Recv< +CGMR: "H330_V1H.00.20_I15"
Recv< OK
at+trace=1
at+trace=1
Send > at+trace=1

Recv< at+trace=1
Recv< OK
```

图 2-1

串口调试小技巧：对于串口的调试，可以通过在处理器的串口上把 txd、rxn 短接，这样，在用测试工具测试发送数据，应该可以接收到相同的数据显示。