

# **SIM 应用设计说明**

文档版本: V1.0.3

更新日期: 2014-08-19

## 版权声明


版权所有©深圳市广和通实业发展有限公司 2013。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

 FIBOCOM 深圳市广和通实业发展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。

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	

# 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.....	10
3.1	射频干扰产生原理.....	10
3.2	针对性改善措施.....	10
4	SIM 热插拔设计.....	11
4.1	硬件连接.....	11
4.2	软件设置.....	11

# 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)

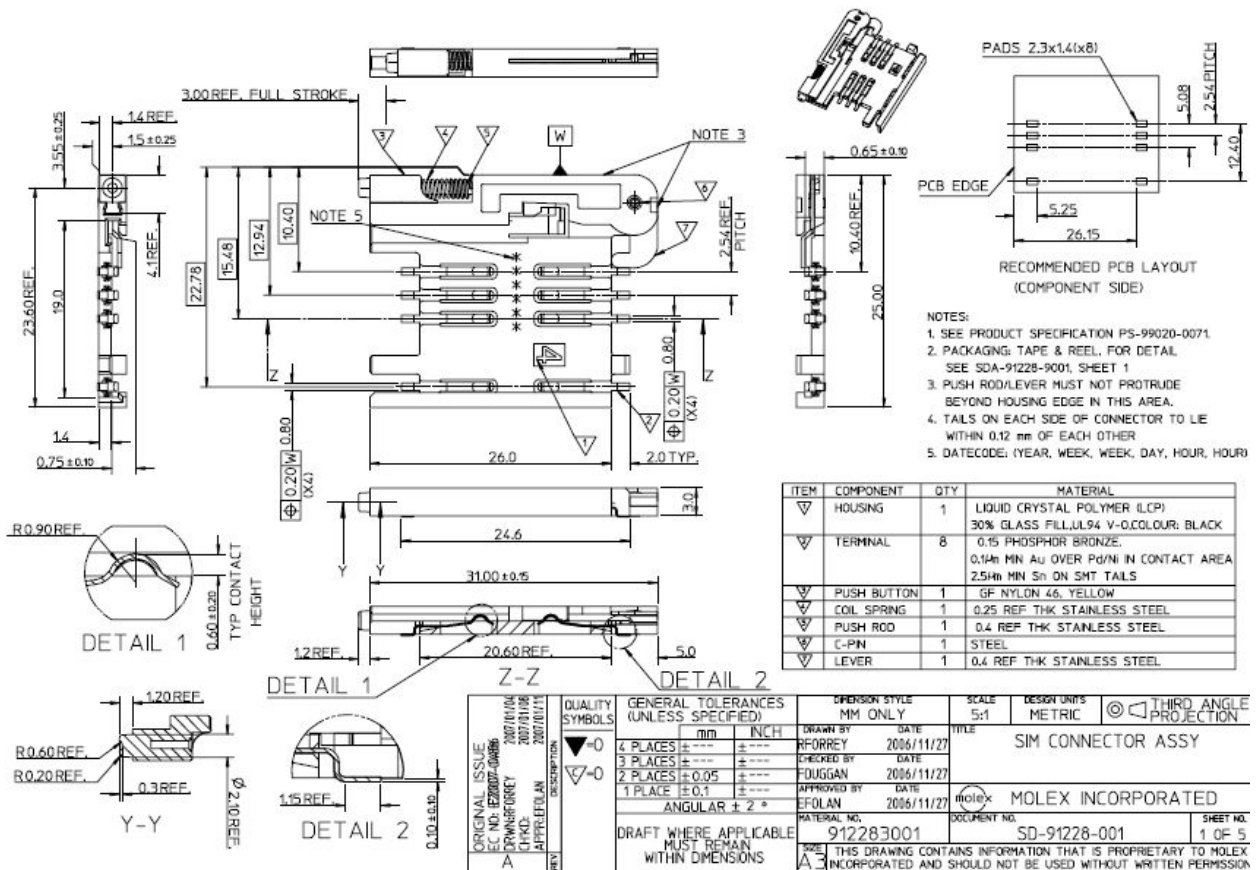


图 2-1 SIM 卡槽



**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

## 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 器件容值，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”。