



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2775-2014

手机支付 基于 2.45GHz RCC(限域通信)技术的 智能卡测试方法

Mobile payment
test methode for intellegent card based on
2.45GHz RCC(Range Controlled Communication) technology

2014-12-24 发布

2014-12-24 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	1
4 测试环境	2
4.1 常温检验环境	2
4.2 测试系统结构	2
4.3 测试设备	2
5 卡物理特性测试	3
5.1 触点尺寸和位置	3
5.2 外观尺寸测试	4
6 电气特性测试	5
6.1 工作电压范围	5
6.2 接触式接口工作时电流限制	6
6.3 非接触式接口工作时电流限制	7
6.4 开机时电流限制	8
6.5 空闲状态下的电流限制	9
6.6 空闲状态全频率状态下的电流限制	10
6.7 时钟停止状态下的电流限制	11
6.8 I/O、CLK、RST的电压和电流特性	12
7 接触式通信接口特性测试	13
7.1 电信功能	13
8 非接触式通信接口特性测试	14
8.1 刷卡功能	14
8.2 发射功率	15
8.3 频率容限	16
8.4 频率范围	17
8.5 多响应方冲突	18
8.6 常温下通讯距离	19
8.7 高温、低温下通信距离	20
8.8 2.45GHz射频通信成功率(可选)	21

8.9 长时工作射频通信成功率（可选）22

8.10 对蓝牙信号的抗干扰（可选）23

8.11 对Wi-Fi信号的抗干扰（可选）24

8.12 对13.56MHz信号的抗干扰（可选）25

9 接口数据并发处理测试.....26

9.1 刷卡与电信功能并发操作.....26

10 多应用管理功能.....26

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准是手机支付系列标准之一。该系列标准的名称预计如下：

1. 手机支付 术语和定义
2. 手机支付 总体技术要求
3. 手机支付 基于13.56MHz近场通信技术的手机终端技术要求
4. 手机支付 基于13.56MHz近场通信技术的智能卡和内置安全模块技术要求
5. 手机支付 基于2.45GHz RCC（限域通信）技术的智能卡技术要求
6. 手机支付 基于13.56MHz近场通信技术的非接触式销售点终端技术要求
7. 手机支付 基于2.45GHz RCC（限域通信）技术的非接触式读写器终端技术要求
8. 手机支付 基于13.56MHz和2.45GHz双频的非接销售点终端技术要求
9. 手机支付 基于13.56MHz 近场通信技术的非接触射频接口技术要求
10. 手机支付 基于2.45GHz RCC（限域通信）技术的非接触射频接口技术要求
11. 手机支付 智能卡和内置安全模块安全技术要求
12. 手机支付 移动终端安全技术要求
13. 手机支付 多应用管理协议技术要求
14. 手机支付 基于13.56MHz近场通信技术的手机终端测试方法
15. 手机支付 基于13.56MHz近场通信技术的智能卡和内置安全模块测试方法
16. 手机支付 基于2.45GHz RCC（限域通信）技术的智能卡测试方法
17. 手机支付 基于13.56MHz近场通信技术的非接触式销售点终端测试方法
18. 手机支付 基于2.45GHz RCC（限域通信）技术的非接触式读写器终端测试方法
19. 手机支付 基于13.56MHz和2.45GHz的双频非接销售点终端测试方法
20. 手机支付 基于13.56MHz 的非接触射频接口测试方法
21. 手机支付 基于2.45GHz RCC（限域通信）技术的非接触射频接口测试方法
22. 手机支付 智能卡和内置安全模块安全测试方法
23. 手机支付 移动终端安全测试方法
24. 手机支付 多应用管理协议测试方法

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：工业和信息化部电信研究院、中国电信集团公司、中国移动通信集团公司、中国联通网络通信集团公司。

本标准主要起草人：贺 倩、袁 琦、杨贤伟、王 逊、姜志峰、高 玲、葛 欣、张 强、李铭轩。

手机支付

基于2.45GHz RCC（限域通信）技术的智能卡测试方法

1 范围

本标准规定了基于2.45GHz RCC（限域通信）技术的智能卡的测试环境和测试方法，包括物理特性测试、电气特性测试、接触式通信接口特性测试、非接触式通信接口特性测试以及接口数据并发处理测试。

本标准适用于基于2.45GHz RCC（限域通信）技术的智能卡。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

YD/T 2903-2015	手机支付 多应用管理协议测试方法
ISO/IEC 7816-1	识别卡 带触点的集成电路卡 第1部分：物理特性
ISO/IEC 7816-2	识别卡 集成电路卡 第2部分：带触点的卡 触点的尺寸和定位
ISO/IEC 7816-3	识别卡 集成电路卡 第3部分：带触点的卡 电接口和传输协议

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

RF-(U)SIM

基于2.45GHz RCC（限域通信）技术的(U)SIM卡。

3.1.2

发起方 Initiator

2.45GHz限域通信系统中控制通信的发起方。

3.1.3

响应方 Target

2.45GHz限域通信系统中，对发起方的请求做出响应的通信方。

3.1.4

多响应方冲突 Multi-Target Conflict

多个响应方同时进入同一发起方可接入范围、从而可能导致的连接和交易的不确定性。

3.2 缩略语

MAC	Message Authentication Code	报文鉴别代码
POS	Point of Sale	销售终端
PSAM	Purchase Secure Access Module	销售点终端安全存取模块
RF-(U)SIM	2.45GHz Radio Frequency (U)SIM	带 2.45GHz 射频的(U)SIM 卡
STK	(U)SIM Tool Kit	(U)SIM 开发工具
UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter	通用异步收发器
(U)SIM	(Universal) Subscriber Identity Module	（全球）用户识别卡

4 测试环境

4.1 常温检验环境

除非另有说明，本标准所有测试均在常温开放环境下进行。常温检验环境如下。

- 温度：+15℃~+35℃。
- 相对湿度：20%~55%。
- 大气压力：86 kPa~106kPa。

4.2 测试系统结构

测试系统结构示意图如图 1 所示，装有被测 RF-(U)SIM 卡的测试手机与测试读写器进行射频通信，读写器与测试 PC 相连，由运行于测试 PC 中的测试软件驱动读写器完成相关测试。测试过程需要使用相关测试仪器设备进行信号监测及测试数据分析，其中 IC 卡测试仪用于卡的电气特性测试，频谱分析仪用于测试过程中射频信号的监测和分析，Wi-Fi、蓝牙、13.56MHz 等信号干扰源用于抗干扰相关测试，测试夹具等其他测试工具用于辅助测试。

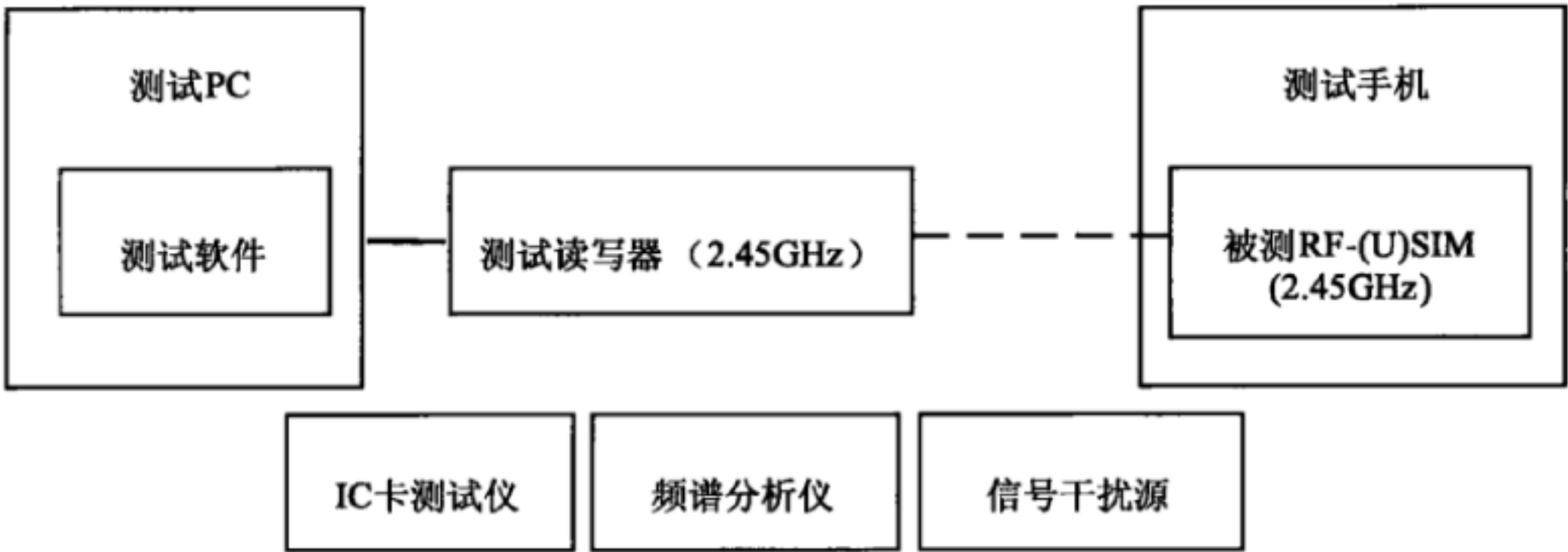


图 1 卡测试系统结构示意图

4.3 测试设备

4.3.1 被测设备

被测设备为基于 2.45GHz RCC（限域通信）技术的智能卡，包括 RF-(U)SIM 卡、MicroSIM 卡以及 NanoSIM 卡。

4.3.2 测试仪器设备及工具

测试所使用的测试仪器设备以及工具如表 1 所示。

表 1 测试仪器设备及工具

设备名称	设备说明
读写器	RF-(U)SIM读写器
频谱分析仪	3Hz - 26.5GHz
IC卡测试仪	支持ISO 7816-3:2006测试
Wi-Fi设备	输出功率：20dBm
接触式读写器	3.3V供电电压
蓝牙设备	带蓝牙手机
测量尺具	长、宽度测量精度：0.02mm 厚度测量精度：0.001mm

4.3.3 测试软件

测试所使用的软件以及可实现的功能如表 2 所示。

表 2 测试软件及功能

软件名称	功能描述
基于 2.45GHz RCC（限域通信）技术的智能卡测试软件	1) 可以驱动读写器； 2) 可以与读写器通信； 3) 支持测试回响指令（Echo 指令）的发送与判断

5 卡物理特性测试

5.1 触点尺寸和位置

测试编号：5.1
测试项目：触点尺寸和位置
测试目的：验证卡触点尺寸和位置是否符合技术要求
预置条件：无
测试步骤： 将卡放在均匀水平的刚性平台上，利用测量尺具测量触点的位置，记录测量值。触点的尺寸以卡表面的左边缘和上边缘为基准

预期结果：
1) 触点位置分布应符合 ISO/IEC 7816-2 要求，如图 2 所示。

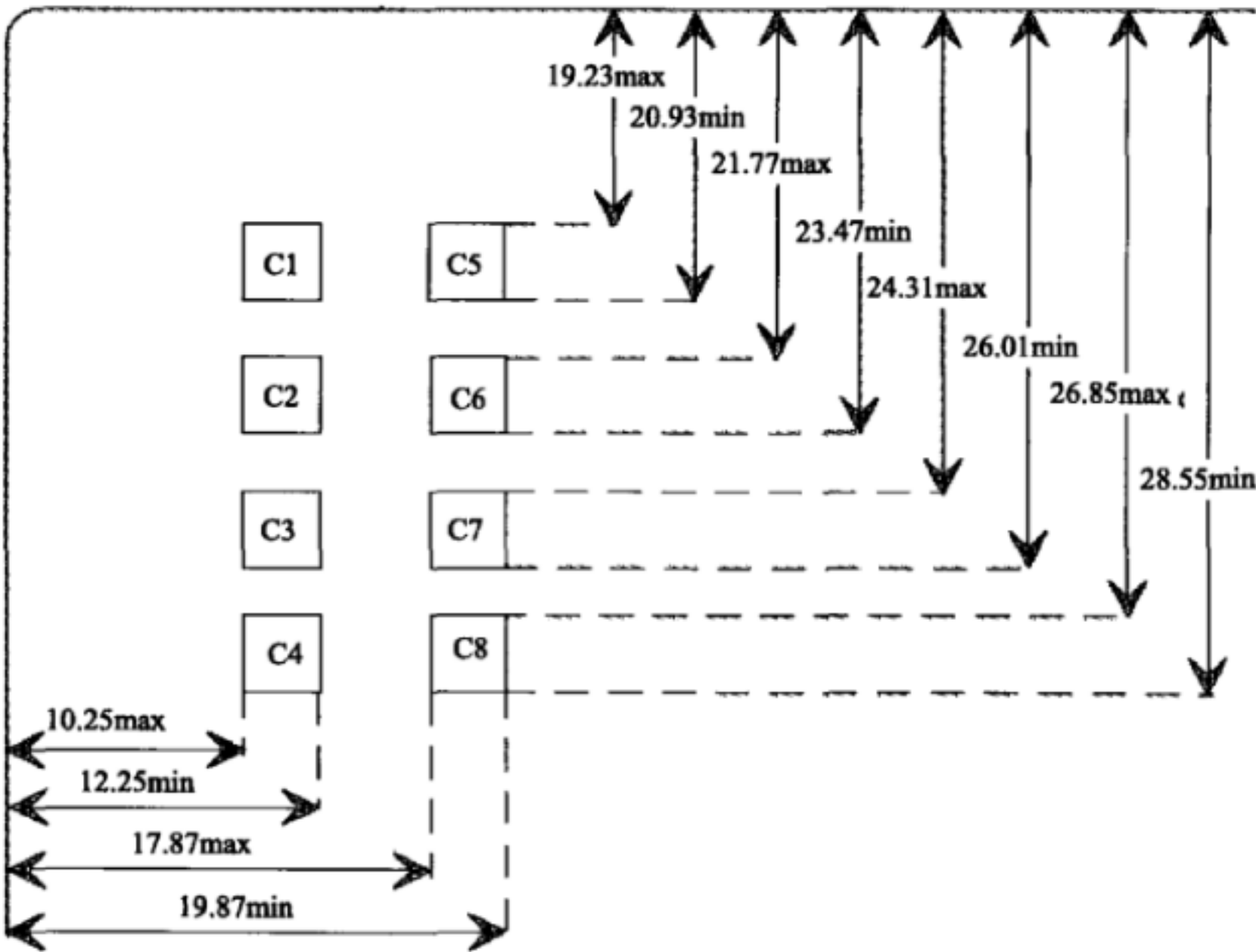


图 2 卡触点位置分布

2) 触点最小接触面积值：2×1.7mm²，如图 3 所示。

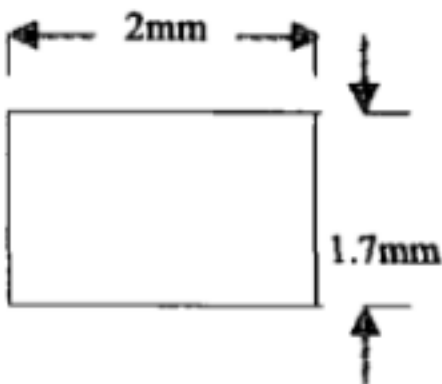


图 3 卡触点最小接触面积

5.2 外观尺寸测试

测试编号：5.2
测试项目：外观尺寸
测试目的： 1) 验证RF-(U)SIM卡外观尺寸是否符合YD/T 1762.1-2011要求。 2) 验证MicroSim卡外观尺寸是否符合YD/T 1762.1-2011要求。 3) 验证NanoSim卡外观尺寸是否符合技术要求
预置条件：无
测试步骤： 1) 卡的长度、宽度测量：将卡放在均匀水平的刚性平台利用测量尺具测量卡的长度和宽度。 2) 卡的厚度测量：用测量尺具测量卡的厚度
预期结果： 卡的外观尺寸应符合以下要求： 1) RF-(U)SIM 卡： - 长度： $25 \pm 0.1\text{mm}$ - 宽度： $15 \pm 0.1\text{mm}$ - 厚度： $0.76 \pm 0.08\text{mm}$ 2) MicroSim 卡： - 长度： $15 \pm 0.1\text{mm}$ - 宽度： $12 \pm 0.1\text{mm}$ - 厚度： $0.76 \pm 0.08\text{mm}$ 3) NanoSim 卡： - 长度： $12.3 \pm 0.1\text{mm}$ - 宽度： $8.8 \pm 0.1\text{mm}$ - 厚度： $0.70 + 0.16 / -0.1\text{mm}$

6 电气特性测试

6.1 工作电压范围

测试编号: 6.1
测试项目: 工作电压范围
测试目的: 验证卡工作电压范围是否符合技术要求
预置条件: Echo测试设置特定参数 (10000个包, 每包为32字节)
<p>测试步骤:</p> <p>1) 如果卡支持 5V 工作电压, 则测试步骤如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 使用IC卡测试仪给卡供5.5V电压; - 将卡置于测试读写器刷卡范围内; - 使用PC端测试软件进行ECHO操作, 看卡能否与读写器进行正常通信; - 将电压调至4.5V, 给卡供电; - 将卡置于测试读写器刷卡范围内; - 使用PC端测试软件进行ECHO操作, 看卡能否与读写器进行正常通信。 <p>2) 如果卡支持 3V 工作电压, 则测试步骤如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 使用IC卡测试仪给卡供3V电压; - 将卡置于测试读写器刷卡范围内; - 使用PC端测试软件进行ECHO操作, 看卡能否与读写器进行正常通信; - 将电压调至2.7V, 给卡供电; - 将卡置于测试读写器刷卡范围内; - 使用PC端测试软件进行ECHO操作, 看卡能否与读写器进行正常通信。 <p>3) 如果卡支持 1.8V 工作电压, 则测试步骤如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 使用IC卡测试仪给卡供1.98V电压; - 将卡置于测试读写器刷卡范围内; - 使用PC端测试软件进行ECHO操作, 看卡能否与读写器进行正常通信; - 将电压调至1.62V, 给卡供电; - 将卡置于测试读写器刷卡范围内; - 使用PC端测试软件进行ECHO操作, 看卡能否与读写器进行正常通信
<p>预期结果:</p> <p>1) 支持 5V 工作电压, 卡在 5 (1±10%) V 供电范围内应能正常与读写器进行交互;</p> <p>2) 支持 3V 工作电压, 卡在 3 (1±10%) V 供电范围内应能正常与读写器进行交互;</p> <p>3) 支持 1.8V 工作电压, 卡在 1.8 (1±10%) V 供电范围内应能正常与读写器进行交互</p>

6.2 接触式接口工作时电流限制

测试编号：6.2
测试项目：接触式接口工作时的电流限制
测试目的：验证卡接触式接口正常工作时的电流限制是否符合技术要求
预置条件：无
测试步骤： 1) 将被测卡插入IC卡测试仪； 2) 测试机卡有数据情况下的电流大小
预期结果： 1) 支持 5V 工作电压，卡测试结果数值不应大于 60mA； 2) 支持 3V 工作电压，卡测试结果数值不应大于 50mA； 3) 支持 1.8V 工作电压，卡测试结果数值不应大于 30mA

6.3 非接触式接口工作时电流限制

测试编号: 6.3
测试项目: 非接触式接口工作时的电流限制
测试目的: 验证卡非接触式接口正常工作时的电流限制是否符合技术要求
预置条件: 无
测试步骤: 1) 将被测卡插入IC卡测试仪; 2) 通过IC卡测试仪向被测卡发送测试指令; 3) 测试射频工作时电流情况
预期结果: 1) 支持 5V 工作电压, 卡测试结果数值不应大于 60mA; 2) 支持 3V 工作电压, 卡测试结果数值不应大于 50mA; 3) 支持 1.8V 工作电压, 卡测试结果数值不应大于 30mA

6.4 开机时电流限制

测试编号：6.4
测试项目：开机时的电流限制
测试目的：验证卡开机时的电流限制是否符合技术要求
预置条件：无
测试步骤： 1) 将被测卡插入IC卡测试仪； 2) 测试卡上电时过冲电流情况
预期结果： 1) 支持 5V 工作电压，卡测试结果数值不应大于 200mA； 2) 支持 3V 工作电压，卡测试结果数值不应大于 60mA； 3) 支持 1.8V 工作电压，卡测试结果数值不应大于 60mA

6.5 空闲状态下的电流限制

测试编号: 6.5
测试项目: 空闲状态下的电流限制
测试目的: 验证卡空闲状态下的电流限制是否符合技术要求
预置条件: 无
测试步骤: 1) 将RF-(U)SIM卡放入转接板后接到手机端; 2) 将万用表接到转接板的VCC和GND间, 并将万用表设置为测试电流状态, 打到uA档测试; 3) 手机开机, 查看万用表显示的稳定的值
预期结果: 卡测试结果数值不应大于 0.8mA

6.6 空闲状态全频率状态下的电流限制

测试编号：6.6								
测试项目：空闲状态全频率状态下的电流限制								
测试目的：验证卡空闲状态全频率状态下的电流限制是否符合技术要求								
预置条件：无								
测试步骤： 1) 将被测卡插入IC卡测试仪，使卡处于空闲模式的全频率状态下。全频率状态即为达到最大CLK频率值见表3。								
<div>表3 空闲模式全频率定值</div> <table border="1"><thead><tr><th>卡类型</th><th>空闲模式下的最大 CLK 频率 f_{\max} (单位：MHz)</th></tr></thead><tbody><tr><td>5V</td><td>5</td></tr><tr><td>3V</td><td>4</td></tr><tr><td>1.8V</td><td>4</td></tr></tbody></table>	卡类型	空闲模式下的最大 CLK 频率 f_{\max} (单位：MHz)	5V	5	3V	4	1.8V	4
卡类型	空闲模式下的最大 CLK 频率 f_{\max} (单位：MHz)							
5V	5							
3V	4							
1.8V	4							
2) 测试卡电流大小								
预期结果： 卡测试结果数值不应大于 1mA								

6.7 时钟停止状态下的电流限制

测试编号: 6.7
测试项目: 时钟停止状态下的电流限制
测试目的: 验证卡时钟停止状态下的电流限制是否符合技术要求
预置条件: 无
测试步骤: 1) 将被测卡插入IC卡测试仪, 使卡处于时钟停止状态; 2) 测试卡电流大小
预期结果: 卡测试结果数值不应大于 0.8mA

6.8 I/O、CLK、RST 的电压和电流特性

测试编号：6.8				
测试项目：I/O、CLK、RST的电压和电流特性				
测试目的：验证卡I/O、CLK、RST的电压和电流特性是否符合技术要求				
预置条件：无				
测试步骤： 1) 将被测卡插入IC卡测试仪； 2) 操作IC卡测试仪，依次对I/O、CLK、RST接口进行电气特性测试				
预期结果： 1) I/O 触点电特性，满足 ISO_IEC 7816-3-2006 第 5.2.5 节要求，见表 4。				
表 4 I/O 电气特性				
符号	条件	最小值	最大值	单位
V_{IH}	V_{IH}	$0.7 \times V_{cc}$	V_{cc}	V
I_{IH}		-300	+20	μA
V_{IL}	V_{IL}	0	$0.15 \times V_{cc}$	V
I_{IL}		-1000	+20	μA
V_{OH}	附加的上拉电阻：20k Ω 到 V_{cc}	$0.7 \times V_{cc}$	V_{cc}	V
I_{OH}	V_{OH} 和附加的上拉电阻：20k Ω 到 V_{cc}		+20	μA
V_{OL}	$I_{OL}=1mA^a$	0	$0.15 \times V_{cc}$	V
t_R t_F	$C_{IN}=30pF$; $C_{OUT}=30pF$		1	μs
I/O 电压应保持在 -0.3V 和 $V_{cc}+0.3V$				
a: 接口设备的实现不应要求卡吸入大于 500 μA 的电流				
2) CLK 触点电特性，满足 ISO_IEC 7816-3-2006 第 5.2.3 节要求，如表 5 所示。				
表 5 CLK 电气特性				
符号	条件	最小值	最大值	单位
V_{IH}	V_{IH}	$0.7 \times V_{cc}$	V_{cc}	V
I_{IH}		-20	+100	μA
V_{IL}	A 类和 B 类	0	0.5	V
V_{IL}	C 类	0	$0.2 \times V_{cc} + 20$	V
I_{IL}	V_{IL}	-100		μA
t_R t_F	$C_{IN}=30pF$		时钟周期的 9%	
CLK 电压应保持在 -0.3V~ $V_{cc}+0.3V$				
3) RST 触点电特性，满足 ISO_IEC 7816-3-2006 第 5.2.2 节要求，如表 6 所示。				
表 6 RST 电气特性				
符号	条件	最小值	最大值	单位
V_{IH}	V_{IH}	$0.8 \times V_{cc}$	V_{cc}	V
I_{IH}		-20	+150	μA
V_{IL}	V_{IL}	0	$0.12 \times V_{cc}$	V
I_{IL}		-200	+20	μA
t_R t_F	$C_{IN}=30pF$		1	μs
RST 电压应保持在 -0.3V~ $V_{cc}+0.3V$				

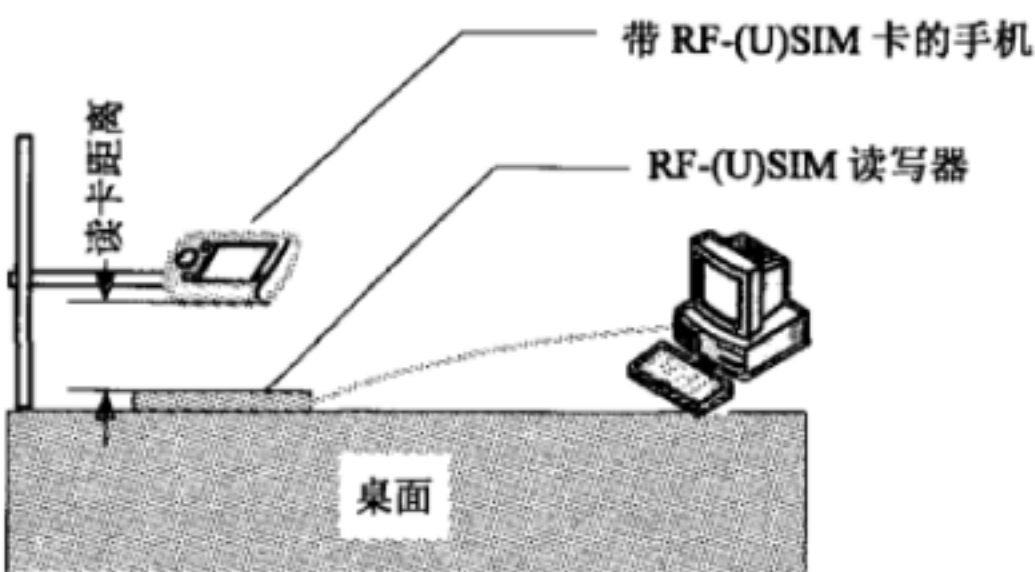
7 接触式通信接口特性测试

7.1 电信功能

测试编号: 7.1
测试项目: 电信功能
测试目的: 验证卡的电信功能是否正常
预置条件: 无
测试步骤: 1) 将被测卡装入测试手机中进行电信基本功能操作; 2) 电话接通并进行语音通话后挂断; 3) 进行短信收/发操作
预期结果: 1) 接打电话操作能够正常进行; 2) 收发短信操作能够正常进行

8 非接触式通信接口特性测试

8.1 刷卡功能

测试编号：8.1
测试项目：刷卡功能
测试目的：验证被测卡的刷卡功能是否正常
预置条件：按照图4连接
<p>测试步骤：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 将 RF-(U)SIM 读写器连接测试 PC，如图 4 所示；2) 将装有被测卡的手机放置在读写器刷卡区域内；3) 操作测试软件进行刷卡动作。 <div data-bbox="724 943 1413 1320"></div> <p>图 4 RF-(U)SIM 读写器连接测试 PC</p>
<p>预期结果：</p> <p>被测卡应能正常刷卡，完成交易流程</p>

8.2 发射功率

测试编号: 8.2
测试项目: 发射功率
测试目的: 验证卡发射功率是否符合技术要求
预置条件: 频谱分析仪设置: 1) 中心频率(Center Frequency): 分别选择高、中、低三个信道 (2468MHz、2434MHz、2401MHz)。 2) 跨度(Span): 0Hz。 3) 分辨率带宽(RBW): 3MHz。 4) 视频带宽(VBW): 3MHz。 5) 模式(MAX HOLD): 最大值保持
测试步骤: 1) 将被测卡插入接触式读写器并上电, 将接触式读写器与 2.45GHz 天线按最近距离 (0cm) 靠近, 按照上述设置对频谱分析仪进行设置; 2) 采用测试软件, 发射载波, 先发射频率为工作频率的最低信道; 3) 选择 peak search 进行定位, 读出这时候的峰值功率; 4) 再按照步骤 2) 的设置卡发射频率为工作频率的中间信道和最高信道, 重复步骤 3)
预期结果: 发射功率小于等于 3dBm

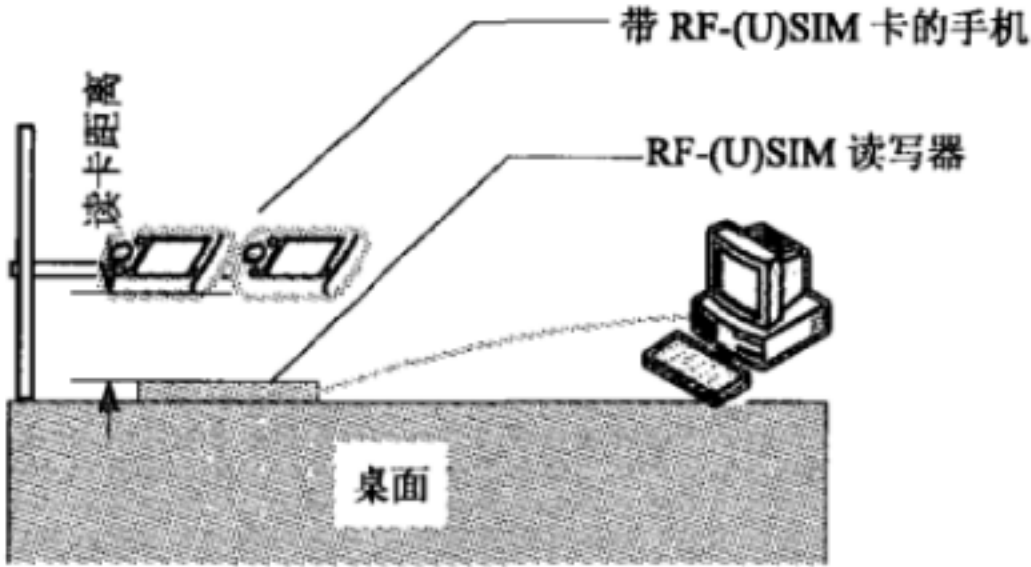
8.3 频率容限

测试编号: 8.3
测试项目: 频率容限
测试目的: 验证卡频率容限是否符合技术要求
预置条件: 频谱分析仪设置: 1) 中心频率(Center Frequency): 分别选择高、中、低三个信道 (2468MHz、2434MHz、2401MHz) 2) 跨度(Span): 300kHz。 3) 分辨率带宽(RBW): 3kHz。 4) 视频带宽(VBW): 30kHz。 5) 模式(MAX HOLD): 最大值保持
测试步骤: 1) 将被测卡插入接触式读写器并上电, 将接触式读写器与 2.45GHz 天线按最近距离 (0cm) 靠近, 按照上述设置对频谱分析仪进行设置; 2) 采用测试软件, 发射载波, 先发射频率为工作频率的最低信道; 3) 选择 peak search 进行定位, 读出这时候的频率值; 4) 再按照步骤 2 的设置 RF-(U)SIM 卡发射频率为工作频率的中间信道和最高信道, 重复步骤 3
预期结果: 频率容限为 $\pm 75\text{kHz}$

8.4 频率范围

测试编号: 8.4
测试项目: 频率范围
测试目的: 验证卡频率范围是否符合技术要求
预置条件: 频谱分析仪设置: 1) 中心频率(Center Frequency): 分别选择高、低两个信道。 2) 跨度(Span): 10MHz。 3) 分辨率带宽(RBW): 100kHz。 4) 视频带宽(VBW): 300kHz。 5) 模式(MAXHOLD): 最大值保持
测试步骤: 1) 将被测卡插入接触式读写器并上电, 将接触式读写器与2.45GHz天线按最近距离(0cm)靠近, 按照上述设置对频谱分析仪进行设置; 2) 采用测试软件, 发射带随机信号的载波, 发射频率为工作频率的最低信道2401MHz; 3) 找出峰值功率为-30dBm的频点FL; 4) 再按照步骤2的方法选择最高工作频率2468MHz, 重复步骤3
预期结果: 频率范围为2400~2483.5MHz

8.5 多响应方冲突

测试编号：8.5
测试项目：多响应方冲突
测试目的：验证卡是否具有多响应方冲突功能
预置条件：带被测卡的2个手机终端位于读写器的刷卡距离范围内；并按照图5进行连接
<div>测试步骤： 1) 带被测卡的手机置于读写器预置的刷卡距离范围内，如图 5 所示； 2) 启动 PC 测试软件进行模拟交易测试。</div> <div><p>The diagram illustrates the test setup. Two mobile phones, labeled '带 RF-(U)SIM 卡的手机' (Mobile phone with RF-(U)SIM card), are placed on a '桌面' (Desk). They are positioned near an 'RF-(U)SIM 读写器' (RF-(U)SIM reader/writer). A vertical line with an arrow at the bottom indicates the '刷卡距离' (Card distance) range of the reader. A PC is also shown on the desk, connected to the reader.</p></div> <div>图 5 被测手机置于读写器预置的刷卡距离范围内示意</div>
<div>预期结果： 当两部或多部移动终端同时进入同一读写器可刷卡范围时，卡应保证不能够交易</div>

8.6 常温下通信距离

测试编号: 8.6

测试项目: 常温下通信距离

测试目的: 验证卡在常温下的通信距离是否符合技术要求

预置条件: 在常温环境下进行; 并按照图6进行连接

测试步骤:

- 1) 将测试手机中的被测卡中心对准读写器中心, 从距离读写器 4cm 处开始测试, 如图 6 放置;
- 2) 操作测试软件控制读写器往被测卡发送 Echo (1000 个包, 每包为 32 字节) 指令;
- 3) 记录测试手机与读写器之间的最远可通信距离 (精确到1cm)。

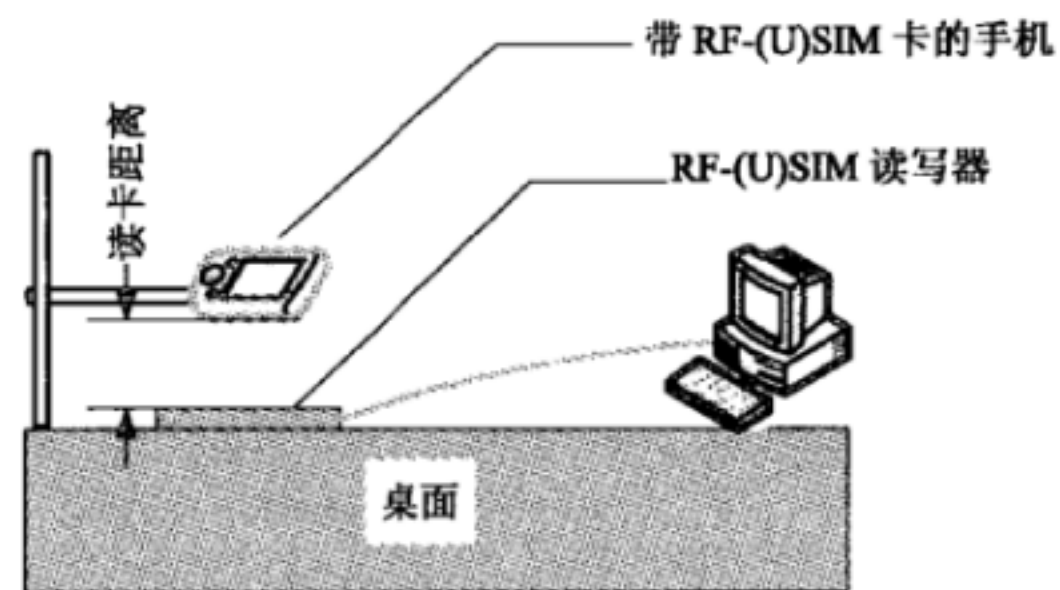


图 6 被测卡中心对准读写器中心示意

预期结果:

被测卡的可通信距离应不小于 4cm 且不大于 10cm, 超过 10cm 后应不能通信

8.7 高温、低温下通信距离

测试编号：8.7
测试项目：高温、低温下通信距离
测试目的：验证卡在高温、低温环境下的通信距离是否符合技术要求
预置条件： 1) 分别在两种温度环境下进行测试：高温（ 65 ± 3 ）℃、低温（ -25 ± 3 ）℃； 2) 在高低温之间进行转换时，应在常温下至少恢复2h
测试步骤： 1) 将测试手机中的被测卡中心对准读写器中心，从距离读写器4cm处开始测试，如图5放置。 2) 操作测试软件控制读写器往被测卡发送Echo（1000个包，每包为32字节）指令。 3) 记录测试手机与读写器之间的最远可通信距离
预期结果： 被测卡的可通信距离应不小于 4cm 且不大于 10cm，超过 10 厘米后不能通信

8.8 2.45GHz 射频通信成功率（可选）

测试编号：8.8

测试项目：2.45GHz射频通信成功率

测试目的：验证卡的2.45GHz射频通信成功率是否符合技术要求

预置条件：按照图7进行连接

测试步骤：

- 1) 带有被测卡的接触式读写器放置于读写器的表面，如图7所示；
- 2) 打开测试软件，设置特定参数（10000个包，每包为32字节），启动测试；
- 3) 测试软件实时统计丢包情况，计算射频通信成功率。

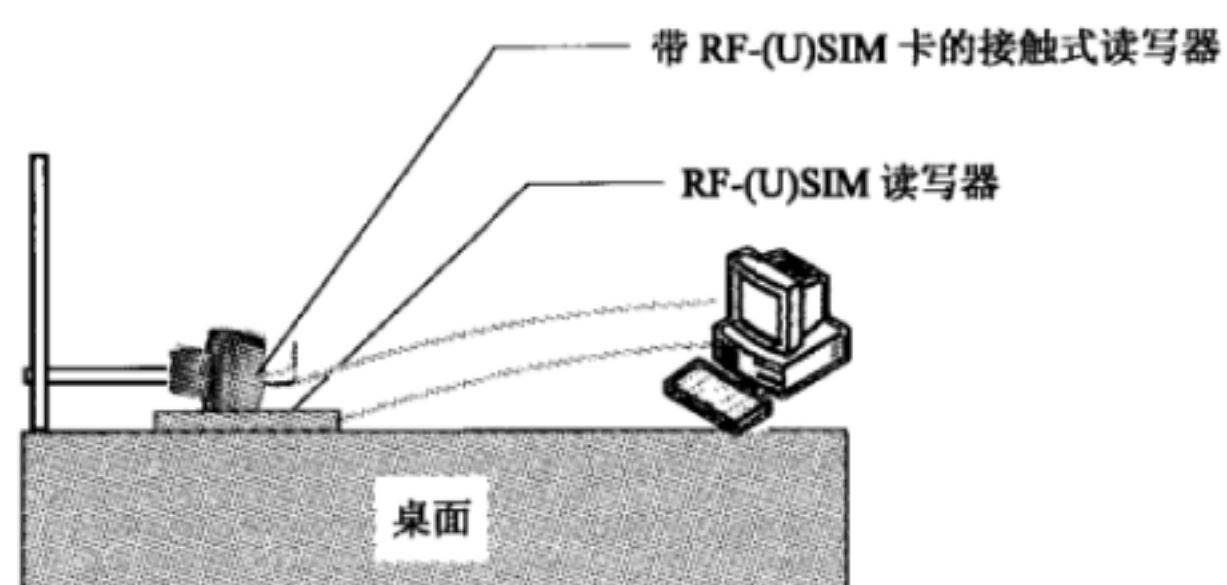


图7 接触式读写器放置于读写器的表面示意

预期结果：

卡的2.45GHz射频通信成功率应 $\geq 95\%$

8.9 长时工作射频通信成功率（可选）

测试编号：8.9
测试项目：长时工作射频通信成功率
测试目的：验证卡在长时间（24h）工作条件下的射频通信成功率是否符合技术要求
预置条件：按照图7进行连接
测试步骤： 1) 将装有被测卡的接触式读写器放置于读写器的表面，如图7所示； 2) 操作测试软件控制读写器进行 Echo 测试（10000 个包，每包为 32 字节），记录射频通信成功率； 3) 操作测试软件控制读写器往被测卡发送特定数据，被测卡在收到该特定数据后完全将其返回给读写器，如此循环测试 24h； 4) 操作测试软件控制读写器进行 Echo 测试（10000 个包，每包为 32 字节），计算射频通信成功率； 5) 比较步骤2) 与步骤4) 的数据
预期结果： 连续工作24h前、后，卡的射频通信成功率基本一致且 $\geq 95\%$

8.10 对蓝牙信号的抗干扰（可选）

测试编号：8.10

测试项目：对蓝牙信号的抗干扰

测试目的：验证卡在蓝牙信号干扰环境下的通信距离和刷卡交易情况

预置条件：一部装有被测卡的蓝牙手机用于刷卡，另一部蓝牙手机放置在距离测试读写器0.5m处，设置两部手机处于蓝牙通信工作状态，分别按照图8与图9进行连接

测试步骤：

1. 通信距离测试

- 1) 将测试手机中的被测卡中心对准测试读写器中心，从距离读写器 4cm 处开始测试，如图 8 所示；
- 2) 操作测试软件控制测试读写器往被测卡发送 Echo（1000 个包，每包为 32 字节）指令；
- 3) 测试在蓝牙工作状态下测试手机与读写器的最远可刷卡距离。

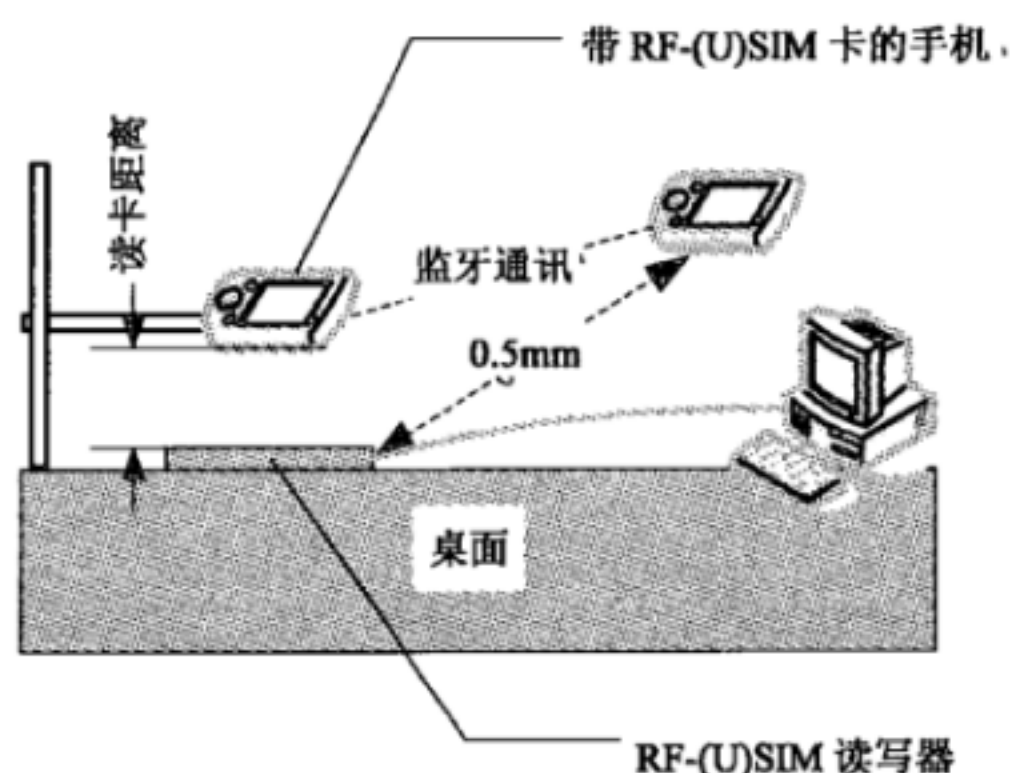


图 8 被测卡中心对准测试读写器中心示意

2. 刷卡交易测试

- 1) 将测试手机中的被测卡中心对准测试读写器中心，放置在读写器表面，如图9所示；
- 2) 操作测试软件控制读写器与卡进行模拟刷卡交易并检查交易数据的正确性；
- 3) 测试蓝牙工作状态下卡的刷卡交易成功率。

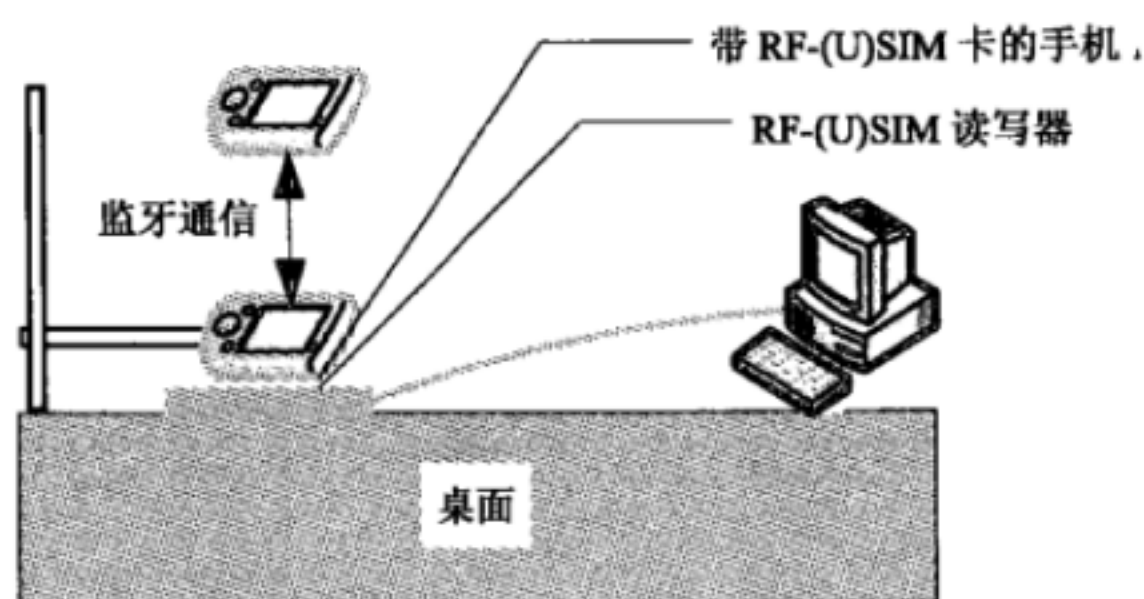
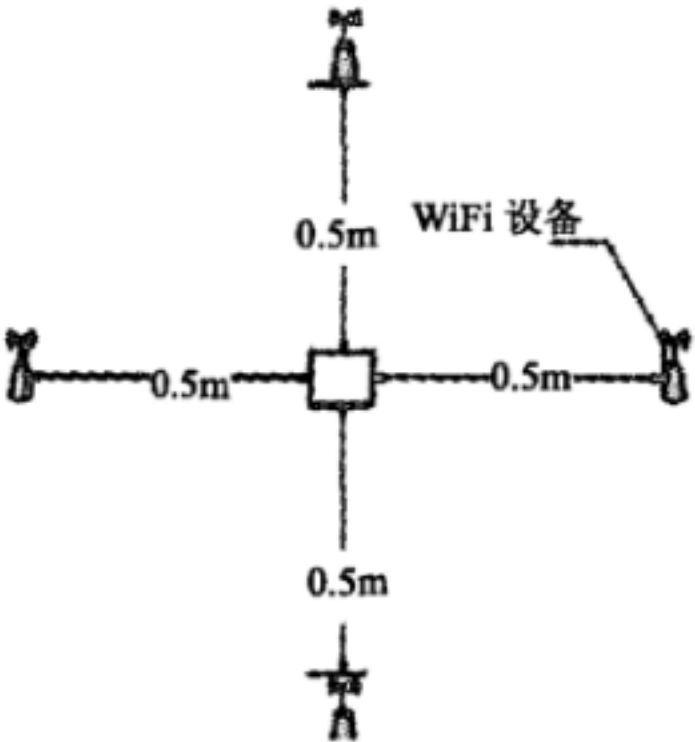


图 9 被测卡中心对准测试读写器中心示意

预期结果：

- 1) 被测卡在蓝牙干扰环境中通信距离应大于等于4cm且小于等于10cm，超过10cm后不能通信。
- 2) 被测卡在蓝牙干扰环境中刷卡20次，交易数据结果正确且刷卡成功率 $\geq 95\%$

8.11 对 Wi-Fi 信号的抗干扰（可选）

测试编号：8.11
测试项目：对Wi-Fi信号的抗干扰
测试目的：验证卡在Wi-Fi信号干扰环境下的通信距离和刷卡交易情况
<p>预置条件：</p> <p>1) 将 4 台 Wi-Fi 设备置于被测设备四周，距离被测设备 0.5m。如图 10 所示。</p> <p>2) 在测试过程中配置 4 个 Wi-Fi 设备，将输出功率设置在 20dBm，并分别配置 4 个 Wi-Fi 设备为 1、5、9、13 四个不同信道，使其占用带宽覆盖 80MHz。</p> <p>3) 打开 Wi-Fi 干扰设备，让其处于工作状态。Wi-Fi 全频带干扰测试时，需要使用设备连接进行实质通信。</p>
<div></div> <p>图 10 Wi-Fi 设备位置示意</p>
<p>测试步骤：</p> <p>1. 通信距离测试</p> <p>1) 将测试手机的卡中心对准读写器中心，从距离读写器 4cm 处开始测试，如图 6 所示；</p> <p>2) 操作测试软件控制读写器往被测卡发送 Echo（1000 个包，每包为 32 字节）指令；</p> <p>3) 记录 Wi-Fi 干扰环境下测试手机与读写器的最远可通信距离。</p> <p>2. 刷卡交易测试</p> <p>1) 将测试手机的被测卡中心对准读写器中心，放置在读写器表面。</p> <p>2) 测试软件控制读写器与卡进行模拟刷卡交易测试并检查交易数据的正确性；</p> <p>3) 记录有 Wi-Fi 干扰情况下的刷卡交易成功率</p>
<p>预期结果：</p> <p>1) 被测卡在大功率Wi-Fi环境下通信距离应大于等于4cm且小于等于10cm，超过10cm后不能通信。</p> <p>2) 被测卡在大功率Wi-Fi环境中刷卡交易20次，交易数据结果正确且刷卡成功率≥95%</p>

8.12 对 13.56MHz 信号的抗干扰 (可选)

测试编号: 8.12

测试项目: 对13.56MHz信号的抗干扰

测试目的: 验证卡在13.56MHz信号干扰环境下的通信距离和刷卡交易情况

预置条件:

- 1) RF-(U)SIM读写器和13.56MHz读写器的线圈放置于同一水平面, 中心重合, 分别按照图11和图12进行连接。
- 2) 13.56MHz读写器处于工作状态

测试步骤:

1. 通信距离测试

- 1) 将测试手机的被测卡中心对准 RF-(U)SIM 读写器中心, 从距离读写器 4cm 处开始测试, 如图 11 所示;
- 2) 操作测试软件控制读写器往被测卡发送 Echo (1000 个包, 每包为 32 字节) 指令;
- 3) 记录 13.56MHz 信号干扰环境下测试手机与 RF-(U)SIM 读写器的最远可通信距离。

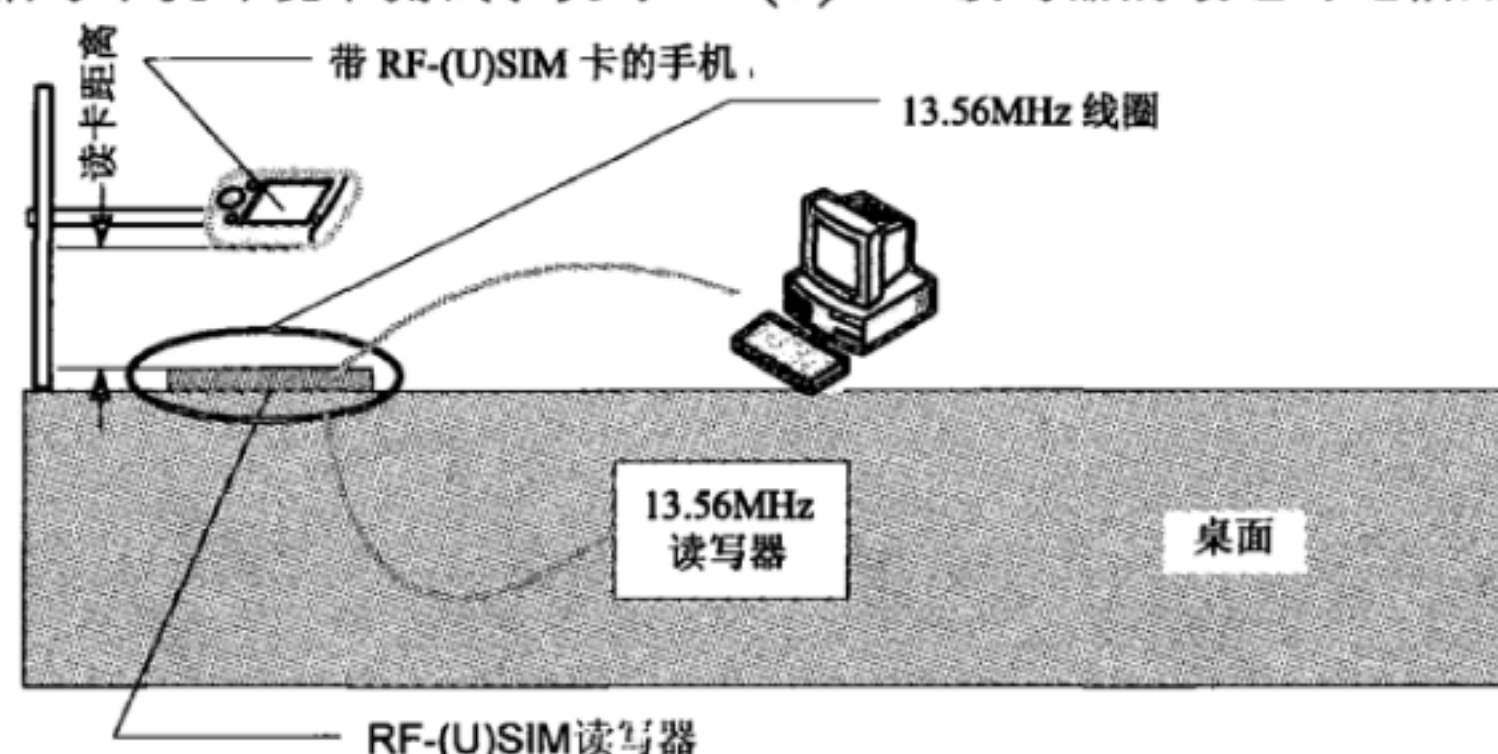


图 11 通信距离测试被测设备位置示意

2. 刷卡交易测试

- 1) 测试手机放置于 RF-(U)SIM 读写器表面, 被测卡中心对准 RF-(U)SIM 读写器中心, 如图 12 所示;
- 2) 测试软件控制 RF-(U)SIM 读写器与卡进行模拟刷卡交易测试并检查交易数据结果的正确性;
- 3) 记录有 13.56MHz 干扰情况下的刷卡交易成功率。

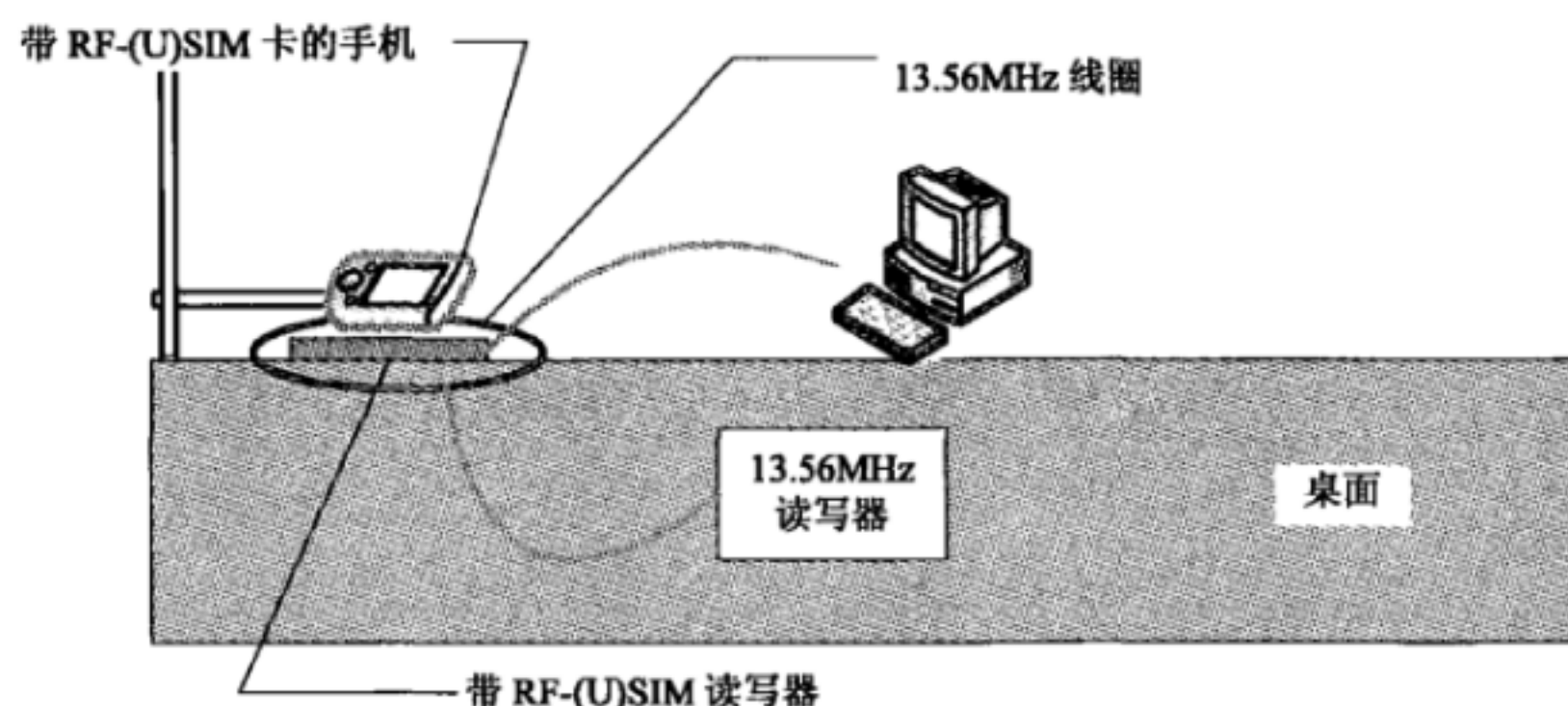


图 12 刷卡交易测试被测设备位置示意

预期结果:

- 1) 被测卡在 13.56MHz 干扰环境中最远通信距离应大于等于 4cm 且小于等于 10cm, 超过 10cm 后不能通信。
- 2) 被测卡在 13.56MHz 干扰环境中刷卡交易 20 次, 交易数据结果正确且刷卡成功率 $\geq 95\%$

9 接口数据并发处理测试

9.1 刷卡与电信功能并发操作

测试编号：9.1
测试项目：刷卡与电信功能并发操作
测试目的：验证卡的刷卡功能与电信功能是否可并发操作
预置条件：按照图4进行连接
测试步骤： 1) 将RF-(U)SIM读写器连接测试PC； 2) 将装有被测卡的手机放置在读写器刷卡区域内； 3) 操作测试软件进行循环刷卡操作，同时进行电信操作(接打电话，收发短信等)； 4) 重复步骤3的操作10次
预期结果： 1) 刷卡交易正常：每个刷卡循环都能正常完成。 2) 电信操作正常：接打电话成功，且能顺利通话；短信收发成功

10 多应用管理功能

多应用管理功能测试参见YD/T 2903-2015《手机支付 多应用管理测试方法》。

中华人民共和国
通信行业标准

手机支付

基于 2.45GHz RCC(限域通信)技术的智能卡测试方法

YD/T 2775-2014

*

人民邮电出版社出版发行

北京市丰台区成寿寺路 11 号邮电出版大厦

邮政编码: 100164

北京康利胶印厂印刷

版权所有 不得翻印

*

开本: 880 × 1230 1/16

2015 年 12 月第 1 版

印张: 2.25

2015 年 12 月北京第 1 次印刷

字数: 55 千字

15115 • 606

定价: 25 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)81055492