

中华人民共和国国家标准

GB/T 33742—2017

基于 13.56 MHz 和 2.45 GHz 双频技术的 非接触式读写器射频接口技术要求

Technical requirements for radio frequency interface of contactless reader
based on 13.56 MHz and 2.45 GHz dual-frequency technology

2017-05-12 发布

2017-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|------------------------------|----|
| 前言 | I |
| 引言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 缩略语 | 1 |
| 5 概述 | 1 |
| 6 接口基本特性 | 2 |
| 6.1 通信协议 | 2 |
| 6.2 场强 | 2 |
| 6.3 读写距离 | 2 |
| 6.4 读卡成功率 | 2 |
| 6.5 抗干扰 | 2 |
| 7 接口工作模式 | 2 |
| 7.1 基本功能 | 2 |
| 7.2 连接方式 | 2 |
| 7.3 工作流程 | 3 |
| 7.4 冲突处理 | 3 |
| 7.4.1 同频智能卡之间的交易冲突处理 | 3 |
| 7.4.2 异频智能卡之间的交易冲突处理 | 3 |
| 附录 A (资料性附录) 双频读写器硬件要求 | 5 |
| 附录 B (资料性附录) 双频转接器 | 8 |

前 言

本标准是基于 2.45 GHz RCC(限域通信)技术,以及基于 13.56 MHz 和 2.45 GHz 双频技术的手机支付系列标准之一。该系列标准预计包括:

- 手机支付 基于 2.45 GHz RCC(限域通信)技术的非接触射频接口技术要求
- 手机支付 基于 2.45 GHz RCC(限域通信)技术的智能卡技术要求
- 手机支付 基于 2.45 GHz RCC(限域通信)技术的非接触式读写器终端技术要求
- 基于 13.56 MHz 和 2.45 GHz 双频技术的非接触式读写器射频接口技术要求
- 手机支付 基于 2.45 GHz RCC(限域通信)技术的非接触射频接口测试方法
- 手机支付 基于 2.45 GHz RCC(限域通信)技术的智能卡测试方法
- 手机支付 基于 2.45 GHz RCC(限域通信)技术的非接触式读写器终端测试方法
- 基于 13.56 MHz 和 2.45 GHz 双频技术的非接触式读写器射频接口测试方法

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国通信标准化技术委员会(SAC/TC 485)归口。

本标准起草单位:中国信息通信研究院、国民技术股份有限公司、中国电信集团公司、中国联合网络通信集团公司、中国移动通信集团公司。

本标准主要起草人:袁琦、李美祥、杨贤伟、黄鹏、戴军尧、李铭轩、顾旻霞、王志军、葛欣。

引 言

本文件的发布机构提请注意,声明符合本文件时,可能涉及第7章“接口工作模式”中与工作流程和交易冲突处理相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构保证,他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下,就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得:

专利持有人:国民技术股份有限公司

地址:深圳市南山区高新南区粤兴三道9号华中科技大学产学研基地A座2-7层

请注意除上述专利外,本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

基于 13.56 MHz 和 2.45 GHz 双频技术的 非接触式读写器射频接口技术要求

1 范围

本标准规定了基于 13.56 MHz 和 2.45 GHz 双频技术的非接触式读写器射频接口技术要求,包括接口基本特性、接口工作模式等内容。

本标准适用于基于 13.56 MHz 和 2.45 GHz 双频技术的非接触式读写器。

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。

GB/T 33736 手机支付 基于 2.45 GHz RCC(限域通信)技术的非接触射频接口技术要求

YD/T 2497 手机支付 基于 13.56 MHz 近场通信技术的非接触式射频接口技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

双频读写器 dual-frequency reader

基于 13.56 MHz 和 2.45 GHz 双频技术实现的非接触式读写器,能够同时支持 13.56 MHz 和 2.45 GHz 两种非接触读写模式。

3.2

交易冲突 transaction collision

多张智能卡位于同一个双频读写器的感应工作区域内,双频读写器将随机地选择任意一张智能卡进行接入和交易,使得用户无法直观判断出被接入的智能卡,从而造成本次交易具有不确定性。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

POS:销售点终端(Point of Sales)

RCC:限域通信(Ranged Controll Communication)

5 概述

双频读写器是 POS 等业务终端设备中与智能卡进行非接触数据交互的通信处理装置。双频读写器分别使用基于 13.56 MHz 的非接触式接口和基于 2.45 GHz 的非接触式接口,与基于 13.56 MHz 的

智能卡和基于 2.45 GHz 的智能卡在近距离范围内进行数据交互,并且使用接触式接口与 POS 等业务终端连接和交换数据,从而实现 POS 等业务终端与各种智能卡的非接触数据交互。

6 接口基本特性

6.1 通信协议

双频读写器 13.56 MHz 射频通信协议符合 YD/T 2497 规定。

双频读写器 2.45 GHz 射频通信协议符合 GB/T 33736 规定。

6.2 场强

双频读写器 13.56 MHz 信号在交易感应空间内的磁场强度符合 YD/T 2497 规定。

双频读写器磁信号在交易感应空间内的磁场强度峰值符合 GB/T 33736 规定。

6.3 读写距离

双频读写器与 13.56 MHz 智能卡或 2.45 GHz 智能卡之间的距离为 0 cm~4 cm 时,应能够正确读卡且成功率大于 99%。

双频读写器与 13.56 MHz 智能卡或 2.45 GHz 智能卡之间的距离 ≥ 10 cm 时,应不能够读卡。

6.4 读卡成功率

双频读写器 13.56 MHz 非接触接口与 2.45 GHz 非接触接口的读卡成功率均应 $\geq 99\%$ 。

6.5 抗干扰

双频读写器应具有以下抗干扰能力:

——对蓝牙信号的抗干扰:

在 2.45 GHz 智能卡所在手机的蓝牙开启、并与其他蓝牙设备进行蓝牙通信的情况下,双频读写器 2.45 GHz 非接触接口应能正常刷卡。

——对 WiFi 信号的抗干扰:

在双频读写器外围 0.5 m 及以上距离处存在发射功率不大于 20 dBm 的 WiFi 信号的情况下,双频读写器 2.45 GHz 非接触接口应能正常刷卡。

7 接口工作模式

7.1 基本功能

双频读写器应具备如下基本功能:

——具有读写符合 YD/T 2497 规定的 13.56 MHz 智能卡的能力;

——具有读写符合 GB/T 33736 规定的 2.45 GHz 智能卡的能力。

双频读写器硬件技术要求可参考附录 A。

7.2 连接方式

双频读写器与 POS 主机和智能卡的连接方式如图 1 所示。

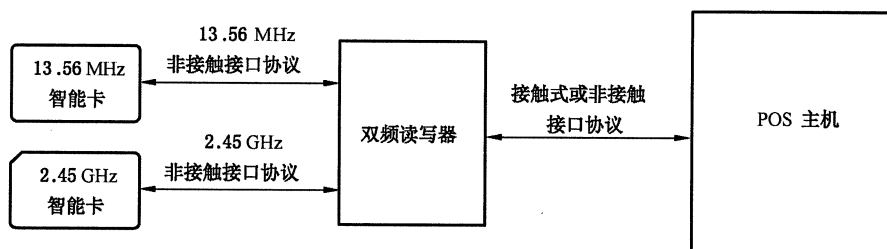


图 1 双频读写器连接方式示意图

双频读写器与 POS 主机之间采用接触式或非接触式接口通信,与 13.56 MHz 智能卡之间采用 13.56 MHz 非接触接口通信,与 2.45 GHz 智能卡之间采用 2.45 GHz 非接触接口通信,由 POS 主机实现所有业务逻辑。当 POS 需要对读写器进行参数设置或者需要对智能卡进行读写时,POS 主机向读写器发送操作命令,读写器返回相应的操作结果给 POS 主机。

在 13.56 MHz 读写器与 2.45 GHz 智能卡之间可以采用双频转接器作为桥接和协议转换装置,双频转接器的技术要求可参考附录 B。

7.3 工作流程

双频读写器应具有分别搜寻 13.56 MHz 智能卡和 2.45 GHz 智能卡并为之建立连接的能力。双频读写器在其中一个频段上寻卡和接入成功后,进入相应的交易流程,并且在进行交易的过程中同时进行异频卡冲突检测。双频读写器的基本工作流程如图 2 所示。

7.4 冲突处理

7.4.1 同频智能卡之间的交易冲突处理

多张 13.56 MHz 智能卡之间,防冲突机制遵循 YD/T 2497。

多张 2.45 GHz 智能卡之间,防冲突机制遵循 GB/T 33736。

7.4.2 异频智能卡之间的交易冲突处理

双频读写器在 13.56 MHz 非接触接口连卡交易过程中,应持续检测感应工作区内是否同时存在 2.45 GHz 卡。如果存在,则断开当前 13.56 MHz 非接触接口上的连接,重新通过 13.56 MHz 非接触接口和 2.45 GHz 非接触接口进行新一轮寻卡。

双频读写器在 2.45 GHz 非接触接口连卡交易过程中,应持续检测感应工作区内是否同时存在 13.56 MHz 卡。如果存在,则断开当前 2.45 GHz 非接触接口上的连接,重新通过 13.56 MHz 非接触接口和 2.45 GHz 非接触接口进行新一轮寻卡。

根据应用需要,异频智能卡交易冲突机制可配置为打开或关闭。

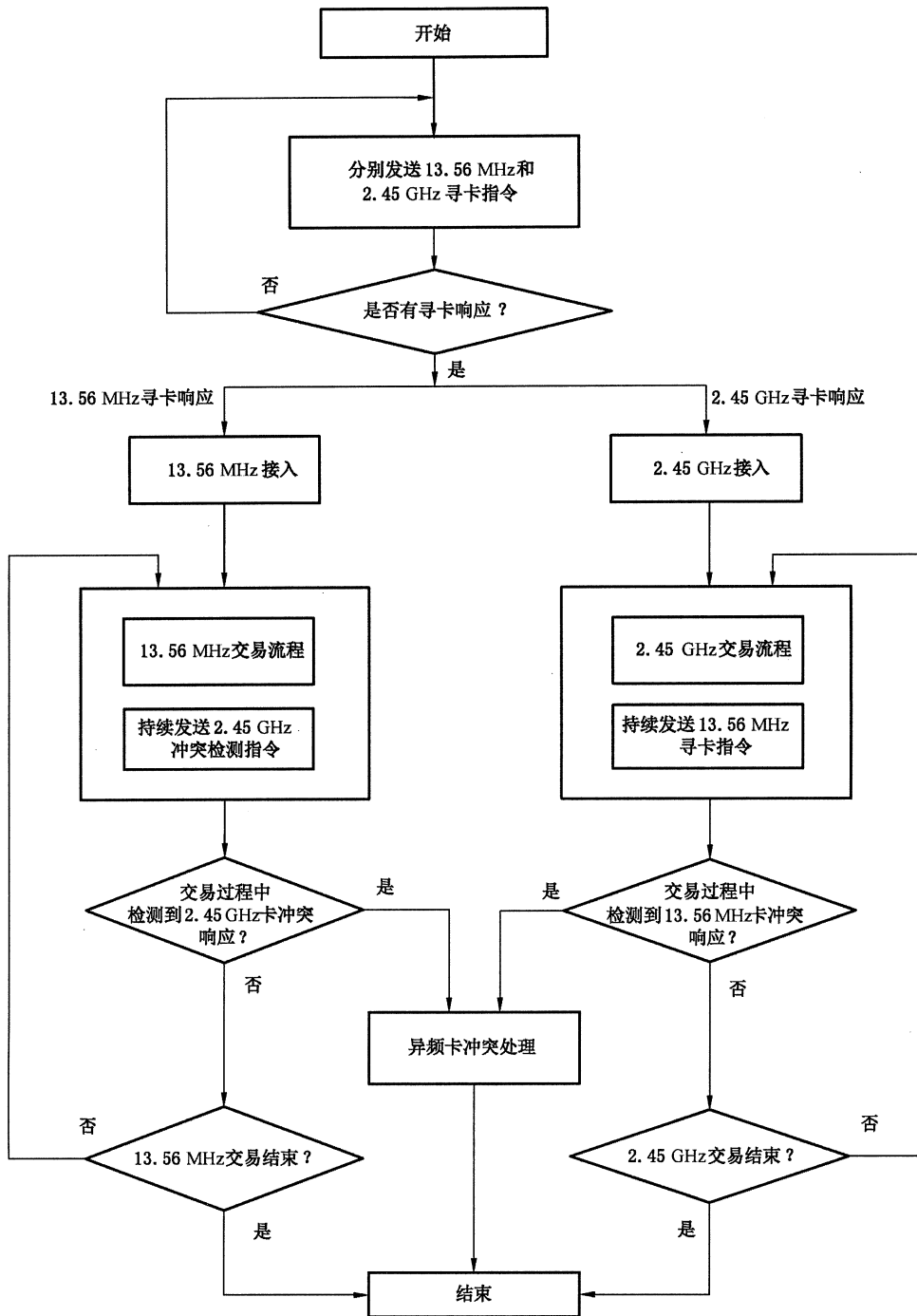


图 2 双频读写器基本工作流程示意图

附录 A
(资料性附录)
双频读写器硬件要求

A.1 硬件结构

双频读写器硬件结构包括主控制电路模块、13.56 MHz 射频电路模块、2.45 GHz 射频电路模块,各电路模块分别说明如下:

- 主控制电路模块:完成双频读写器的接口控制 and 安全管理,提供与 POS 主机的接触式或非接触式通信接口。
- 13.56 MHz 射频电路模块:完成 13.56 MHz 智能卡数据读写,受主控制电路模块的控制,提供与 13.56 MHz 智能卡的射频通信通道。
- 2.45 GHz 射频电路模块:完成 2.45 GHz 智能卡数据读写,受主控制电路模块的控制,提供与 2.45 GHz 智能卡的射频通信通道。

双频读写器结构如图 A.1 所示:

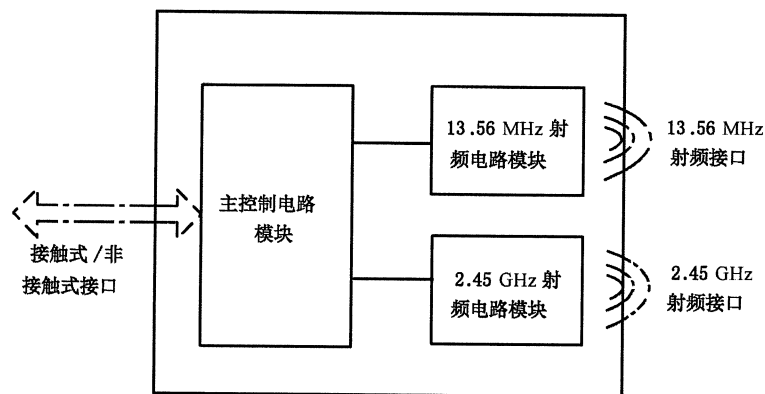


图 A.1 双频读写器结构示意图

A.2 电源

双频读写器采用 $3.3(1\pm 10\%)V$ 或者 $5(1\pm 10\%)V$ 直流电源供电。

A.3 线圈尺寸与位置

双频读写器的天线线圈包括 13.56 MHz 线圈和 2.45 GHz 射频电路模块的磁线圈。双频读写器或双频转接器的 13.56 MHz 线圈和磁线圈在印制板上的布放位置与尺寸,可参考图 A.2 所示。

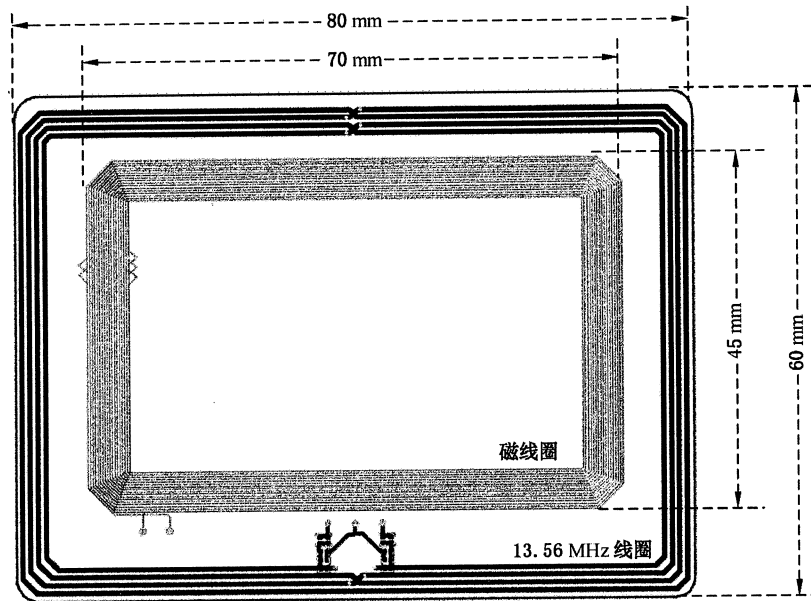


图 A.2 双频读写器线圈摆放位置参考示意图

双频线圈位置的设置建议遵循如下原则：

- 13.56 MHz 线圈与磁线圈的中心点重合。
- 13.56 MHz 线圈与磁线圈可以在同一平面内，也可以不在同一平面内；如果不在同一平面，则 13.56 MHz 线圈与磁线圈必须互相平行。

13.56 MHz 线圈与磁线圈在同一平面内中心重合，摆放位置示意图如图 A.3 所示。

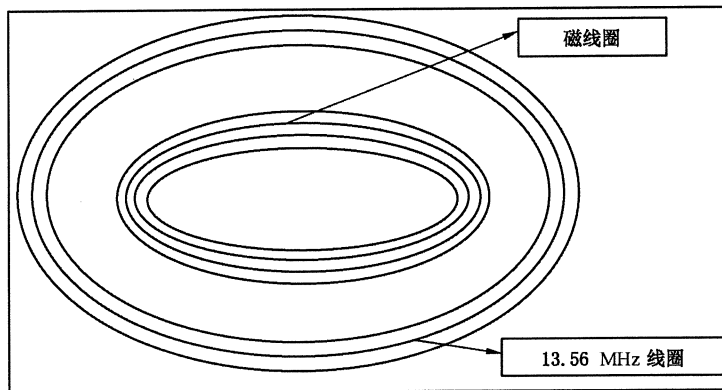


图 A.3 13.56 MHz 线圈与磁线圈在同一平面内中心重合

13.56 MHz 线圈与磁线圈在相互平行的不同平面内中心重合，摆放位置示意图如图 A.4 所示。

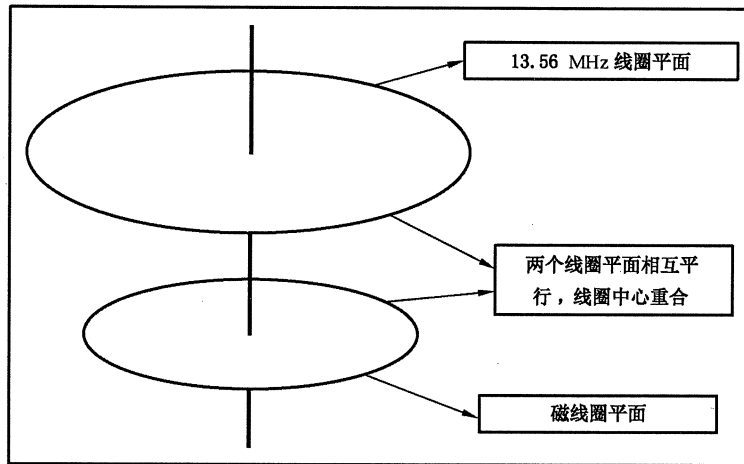


图 A.4 13.56 MHz 线圈与磁线圈在相互平行的不同平面内中心重合

A.4 感应工作区域

双频读写器感应工作区域是指位于读写器感应区平面中心上方垂直方向的一个近似桶状的空间，如图 A.5 所示。

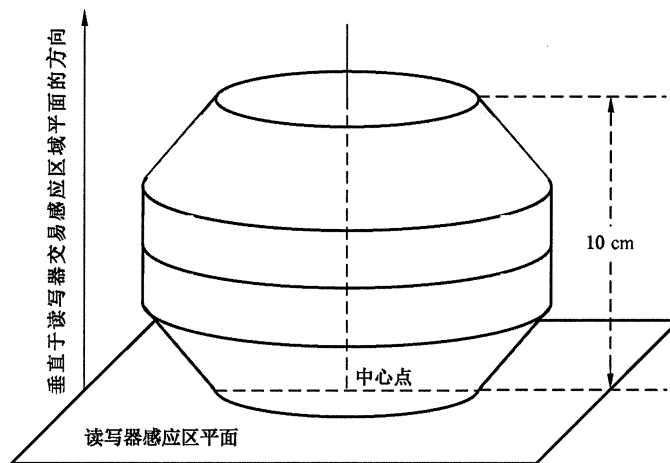


图 A.5 读写器交易感应区域空间

2.45 GHz 的感应工作区域空间与 13.56 MHz 的感应工作区域空间的起始平面相同，中心点重合。

双频读写器在图 A.5 所示的桶状空间内，既可以读写 2.45 GHz 智能卡，也可以读写 13.56 MHz 智能卡，读写距离符合 6.3 的规定，信号场强符合 6.2 的规定。

附录 B
(资料性附录)
双频转换器

B.1 双频转换器主要功能与结构

双频转换器的作用是作为 13.56 MHz 读写器与 2.45 GHz 智能卡之间的桥接和协议转换装置,它将 13.56 MHz POS 读写器通过射频发出的 13.56 MHz 智能卡操作指令,转换成 2.45 GHz 智能卡操作指令,然后发送给 2.45 GHz 智能卡,同时将 2.45 GHz 智能卡的响应转换成 13.56 MHz 协议响应返回给 13.56 MHz 读写器。通过双频转换器的这种桥接作用,13.56 MHz 读写器将 2.45 GHz 智能卡视为 13.56 MHz 智能卡,而 2.45 GHz 智能卡则将 13.56 MHz 读写器视为 2.45 GHz 读写器,从而顺利完成交易。

双频转换器实现如下主要功能:

- 实现 2.45 GHz 读写器模式。
- 实现对 13.56 MHz 智能卡的模拟。
- 实现双频协议的桥接与转换功能,将 POS 主机的 13.56 MHz 协议命令请求转换为 2.45 GHz 协议命令请求,并且将 2.45 GHz 协议命令响应转换为 13.56 MHz 协议命令响应。

双频转换器的基本结构如图 B.1 所示。

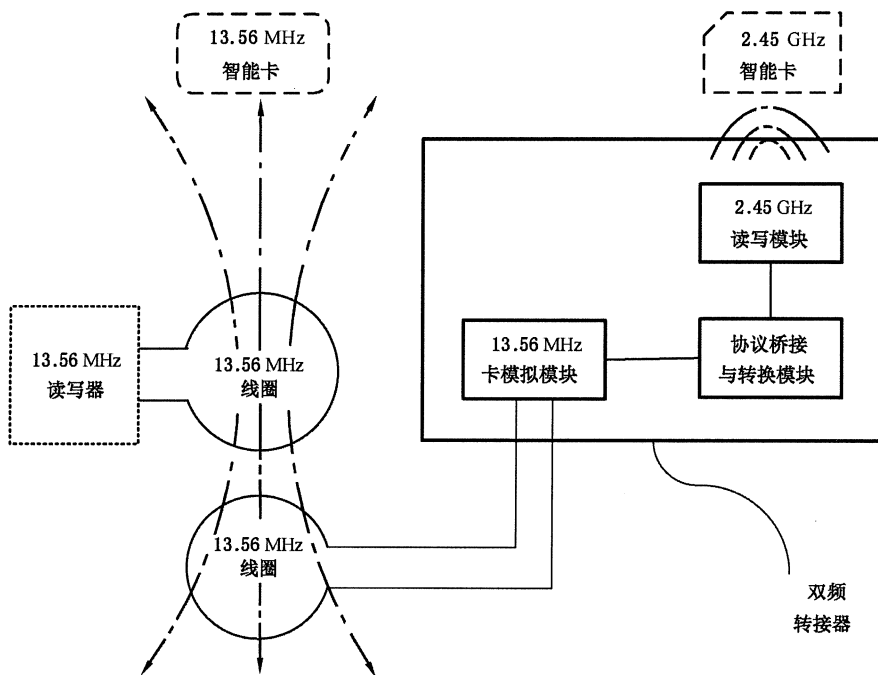


图 B.1 双频转换器基本结构示意图

双频转换器的 13.56 MHz 线圈天线和 2.45 GHz 读写模块的磁线圈位于同一平面内且中心重合,其物理尺寸参考附录 A 中双频读写器天线线圈尺寸。

双频转换器不应影响原有 13.56 MHz 读写器对 13.56 MHz 智能卡的正常操作。

B.2 双频转接器工作流程

双频转接器基本工作流程如图 B.2 所示。

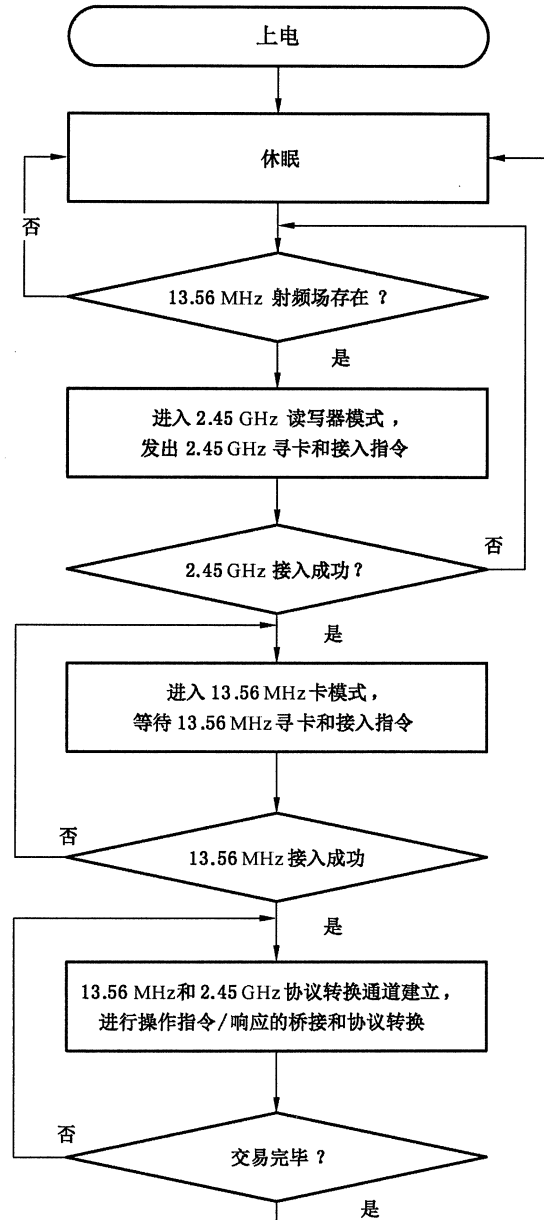


图 B.2 双频转接器基本工作流程

双频转接器基本工作流程说明如下：

- 未检测到 13.56 MHz 射频场存在时, 双频转接器处于休眠状态。
- 检测到 13.56 MHz 射频场存在之后, 双频转接器的 2.45 GHz 射频电路被唤醒进入读写器模式, 开始 2.45 GHz 寻卡和接入。
- 如果没有寻到 2.45 GHz 智能卡, 则继续检测 13.56 MHz 射频场是否存在; 当寻到 2.45 GHz 智能卡并且接入成功时, 双频转接器的 13.56 MHz 射频电路被唤醒进入卡模式, 等待来自 13.56 MHz 读写器的寻卡指令。

- d) 当 13.56 MHz 射频电路模块被寻到且被接入成功之后,即建立起 13.56 MHz 和 2.45 GHz 协议的双频转换通道,双频转接器开始操作指令/响应的桥接和协议转换。
- e) 当交易完成时,双频转接器重新返回休眠状态。

B.3 双频转接器冲突处理

B.3.1 同频智能卡之间的交易冲突处理

多张 13.56 MHz 智能卡之间防冲突机制符合 YD/T 2497 规定。

多张 2.45 GHz 智能卡之间防冲突机制符合 GB/T 33736 规定。

B.3.2 异频智能卡之间的交易冲突处理

13.56 MHz 智能卡与 2.45 GHz 智能卡之间防冲突机制符合 YD/T 2497 规定。
