

国家标准《信息技术 传感器网络 第 304 部分：通信与信息交换：声波通信系统技术要求》（内审稿）编制说明

一、工作简况

根据国家标准化管理委员会2015年国家标准制修订计划的安排，由中国电子技术标准化研究院负责起草《信息技术 传感器网络 第305部分：通信与信息交换：超声波通信协议规范》标准，该标准由全国信息技术标准化技术委员会归口。该标准计划编号为：20150041-T-469。

本标准主要起草单位包括：中国电子技术标准化研究院、无锡物联网产业研究院、。

本标准主要起草人：。

主要工作过程如下：

1) 2015年3月-6月

2015年3月召开了传感器网络标准工作组新立项标准启动会。会上对标准的框架进行讨论，初步确定了标准大纲。6月北京编辑会，会议上各参编单位对标准的结构和大纲进行了调整和修改，并确定了标准分工，会后牵头单位按照会议意见对标准框架进行了修改完善。形成了标准框架初稿。

2) 2015年7月-2016年3月

在工作组范围内对标准框架初稿进行了征求意见，并对国内做声波通信的企业进行了调研，收集标准化需求。

3) 2016年4月-12月

梳理技术要求，并修改总体要求的表述方式，将说明的文字去掉，只提具体的要求。

4) 2017年1月-2017年8月

对标准的草案稿进行了几次讨论，讨论内容如下：（1）立项时的标准名称不准确，根据标准内容和传感器网络系列标准的命名规则，建议名称改为：《信息技术 传感器网络 第304部分：通信与信息交换：声波通信系统技术要求》；（2）重新修改系统结构图。

5) 2017年9月-2018年3月

秘书处组织在工作组范围内对标准草案进行征求意见，处理了华为、阿里巴巴和蚂蚁金服提出的标准技术参数的意见，秘书处进行了初步审查，根据工作组专家提出的意见，对标准的内容格式进行了集中修改，形成了内审稿。

6) 2018年4月

秘书处组织专家对标准进行了内审，根据内审专家的意见对标准文本进行了修改，形成了征求意见稿。

二、标准编制原则和确定主要内容的论据及解决的主要问题

本标准定义了规定了本标准规定传输距离在10米内的声波通信的总体要求、技术要求等，适用于声波通信技术的应用实现和系统设计开发。编制原则如下：

1. 本标准是国家标准，在编写格式上应符合GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的要求。

2. 本标准在制定过程中遵循“规范性、适用性、统一性”的原则，并与现有传感器网络标准相接轨，同时注重标准的实用性。

三、主要试验[或验证]情况分析

本标准技术内容在中国科学院大学信息工程研究所完成主要试验和蚂蚁金融服务集团对试验结果进行了讨论和确认。试验情况分析如下

搭建声波通信环境试验，试验1为两台笔记本电脑建立的信息传输系统。试验2为笔记本电脑和智能手机之间建立的信息传输系统。

实验步骤如下：

1、首先在发送设备与接收设备中分别安装对应的软件，获取读取文件、控制声卡及允许设备录音的权限；

2、发送端软件读取指定的文件并统一编码成数字信号，通过调制模块将数字信号调制到特定的高频声载波上，利用设备自带的扬声器循环发送；

3、接收设备使用内置的麦克风监听在该区域内的设备所播放的含有约定信息的高频声音信号；

4、接收端软件对接收到的高频声音数据进行实时解码，恢复声音中所包含的文字信息，并通过用户界面显示出来。

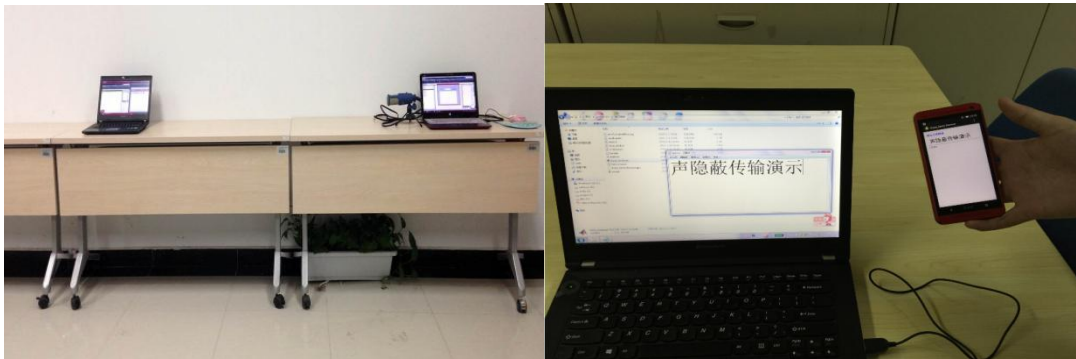


图1 试验环境

按照图1的通信环境搭建实验，

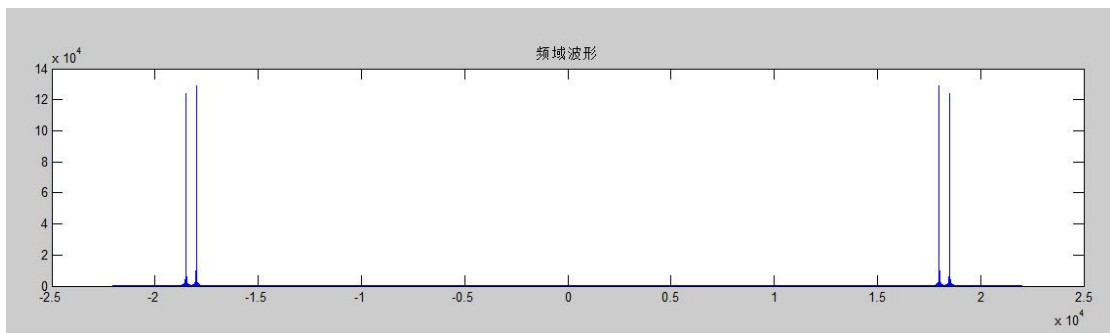
试验1：发送端为联想昭阳笔记本K4450，接收端为惠普笔记本ENVY4及GL-100录音麦克风，载波频率为18K、18.5K，传输速率分别为43Kbps和 200bps。

试验2：发送端为联想昭阳笔记本K4450，接收端为iPhone5，载波频率为14K、15K，传输速率分别为43Kbps和200bps。

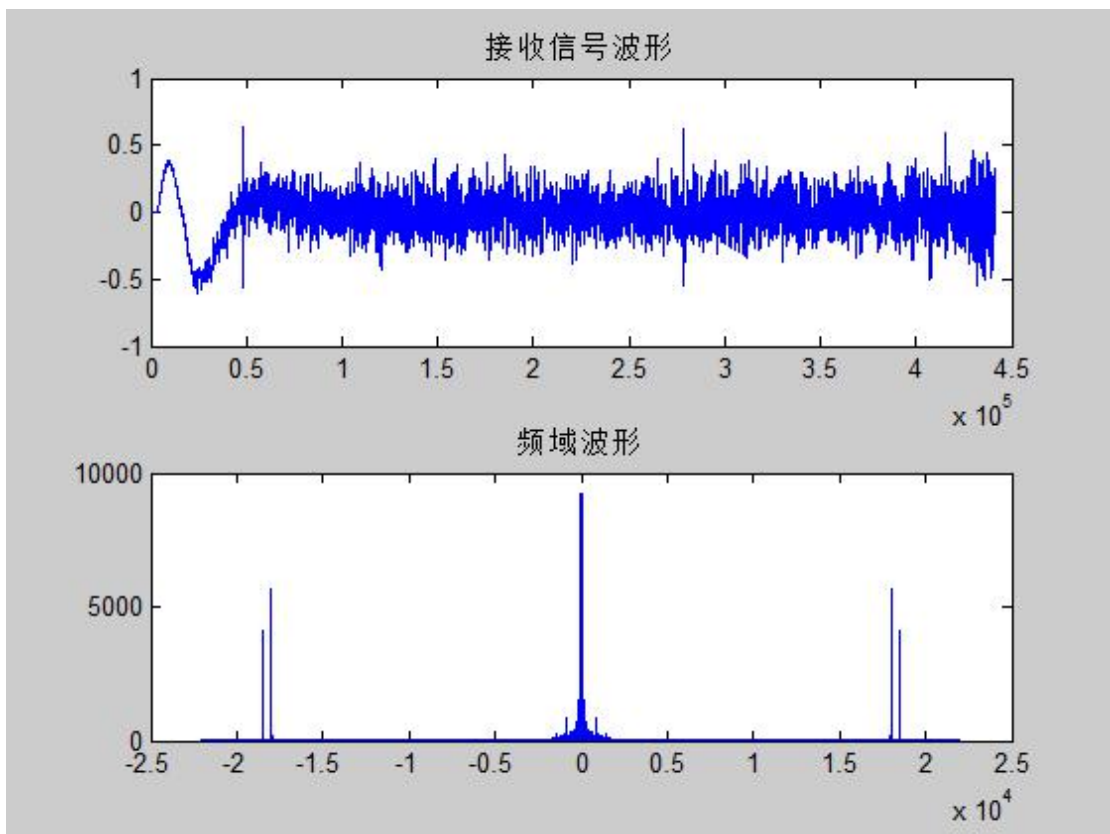
将发送端笔记本电脑中的文件进行编码，采用频移键控（FSK）的调制方式调制到正弦信号上，载波频率取人耳不易察觉的频段，再通过发送端笔记本电脑的扬声器将调制后的高频声音信号发送出去。接收端通过笔记本电脑内置麦克风或外接麦克风、手机麦克风等装置接收高频信号，再解调并解码恢复出原始的文件信息。

3.1 试验 1 情况分析

发射信号频谱：



接收端信号波形及频谱：



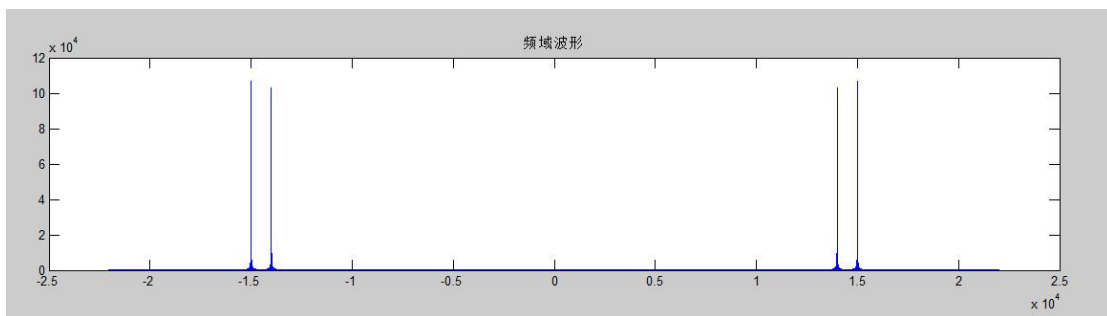
实验距离（发送端笔记本电脑与接收端笔记本电脑之间的距离）

及正确率：

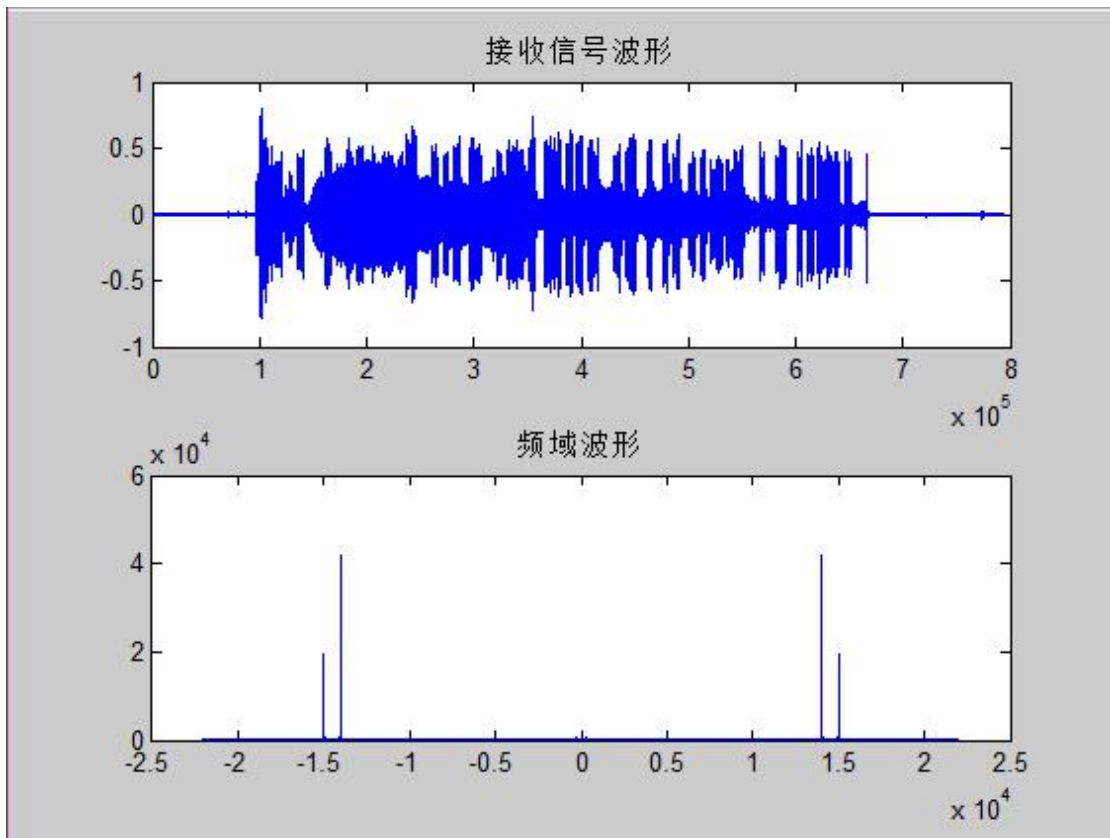
距离 (m)	正确率
1	100%
2	100%
3	100%
4	100%
5	100%
6	100%
7	100%
8	100%
9	100%
10	100%

3.2 试验 2 情况分析

发射信号频谱：



接收端信号波形及频谱：



实验距离（发送端笔记本电脑与接收端笔记本电脑之间的距离）
及正确率：

距离 (cm)	正确率 (%)
5	100
50	100
100	100
150	100
200	100
250	50
300	0

四、知识产权情况说明

本部分不涉及专利和知识产权。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

声波通信是一种依靠声波传输的通信技术，它在音频文件中内嵌特定的声波指纹，形成特定的音频格式。它不必依赖专用的芯片，通过麦克风和扬声器就能完成通信，具有简易、灵活、成本低、离线通信、高安全性等特点，可以在许多终端上加载使用。例如在POS机加装麦克风和扬声器，就能实现声波通信，成为近场通信的低成本最佳解决方案。声波通信通过安全识别技术和通信距离限定保证信息通信高安全性。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

国内外还没有正式发布针对声波通信的标准。目前关于声波的大量应用主要在材料探伤领域，近期出现一些基于声波通信的应用，在市场上备受关注，如美国加州的Zoosh技术和北京的布谷鸟等均是超声波应用在智能手机上，实现手机与终端的交互认证、电子支付等，可以在离线状态下使用。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准与GB/T 30269《信息技术 传感器网络》系列标准相协调，并配套使用，目前GB/T 30269《信息技术 传感器网络》拟分为以下部分：

——第1部分：参考体系结构和通用技术要求；

——第2部分：术语；

——第301部分：通信与信息交换：低速无线传感器网络网络层和应用支持子层规范；

——第302部分：通信与信息交换：高可靠性无线传感器网络媒体访问控制和物理层规范；

——第303部分：通信与信息交换：基于IP的无线传感器网络网络层规范；

- 第 304 部分：通信与信息交换：声波通信系统技术要求；
- 第 401 部分：协同信息处理：支撑协同信息处理的服务及接口；
- 第 501 部分：标识：传感节点标识符编制规则；
- 第 502 部分：标识：传感节点标识符解析；
- 第 503 部分：标识：传感节点标识符注册规程；
- 第 504 部分：标识：传感节点标识符管理规范；
- 第 601 部分：信息安全：通用技术规范；
- 第 602 部分：信息安全：低速率无线传感器网络网络层和应用支持子层安全规范；
- 第 701 部分：传感器接口：信号接口；
- 第 702 部分：传感器接口：数据接口；
- 第 801 部分：测试：通用要求；
- 第 802 部分：测试：低速无线传感器网络媒体访问控制和物理层；
- 第 803 部分：测试：低速无线传感器网络网络层和应用支持子层；
- 第 804 部分：测试：传感器接口；
- 第 805 部分：测试：传感器网关；
- 第 806 部分：测试：传感节点标识符解析；
- 第 807 部分：测试：网络传输安全；
- 第 808 部分：测试：低速率无线传感器网络网络层和应用支持子层安全；
- 第 809 部分：测试：基于 IP 的无线传感器网络网络层协议；
- 第 901 部分：网关：通用技术要求；
- 第 902 部分：网关：远程管理技术要求；

——第 903 部分：网关：逻辑接口；

——第 1001 部分：中间件：传感器网络节点接口。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议

建议作为推荐性标准发布实施。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议发布即实施并按照GB/T 30269《信息技术 传感器网络》系列标准的标准号进行编号。

十一、替代或废止现行相关标准的建议

无。

十二、其它应予说明的事项

本标准立项批复的名称为：《信息技术 传感器网络 第305部分：通信与信息交换：超声波通信协议规范》，为更清晰准确反映标准规范内容，按照传感器网络系列标准的命名规则，将该标准名称修改为：《信息技术 传感器网络 第304部分：通信与信息交换：声波通信系统技术要求》。

标准《信息技术 传感器网络 第 304 部分：通信与信息交换：声波通信系统技术要求》编制工作组

2018-4-25