

中华人民共和国国家标准

GB/T 30269.304—XXXX

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

Information technology- Sensor networks- Part 304: Communication and information exchange: Technical requirements of soundwave communication system

(内审稿)

(在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 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.....	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 声波通信系统组成.....	1
6 总体要求.....	2
6.1 安全性.....	2
6.2 准确性.....	2
6.3 可靠性.....	2
6.4 可扩展性.....	2
6.5 容错性.....	2
6.6 通信方式.....	2
7 技术要求.....	2
7.1 通信频点.....	2
7.2 发送端.....	2
7.3 接收端.....	3
7.4 调制方式.....	3
7.5 传输数据速率.....	3
7.6 通信建立时间.....	3
7.7 误码率.....	3
7.8 传输距离.....	3
7.9 数据帧格式.....	3
附 录 A （资料性附录） 声波通信应用实例.....	4

前 言

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。

本部分为GB/T 30269的第304部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会（SAC/TC 28）提出并归口。

本部分起草单位：

本部分主要起草人：

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

1 范围

本部分规定了传输距离在10米内的声波通信系统组成、总体要求和技术要求。

本部分适用于传感器网络中由两个或多个传感结点利用声波进行通信的系统设计开发和应用实现。

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 2312-1980 信息交换用汉字编码字符集 基本集

GB/T 30269.2-2013 信息技术 传感器网络 第2部分：术语

3 术语和定义

GB/T 30269.2-2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

声波通信 soundwave communication

两个或多个传感结点以声波作为媒介，将信息编码为声波信号进行传输，实现短距离的点对点或点对多点的通信。

3.1.2

声波支付 soundwave payment

利用声波通信传输支付信息实现支付的过程。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CRC 循环冗余校验 (cyclic redundancy check)

FSK 频移键控 (frequency shift keying)

5 声波通信系统组成

声波通信可应用于声波身份认证、声波支付和声波文件传输等场景，其应用实例见附录A。

声波通信系统包括发送端和接收端，其中发送端包括处理器和扬声器，接收端包括拾音器和处理器，系统结构见图1。

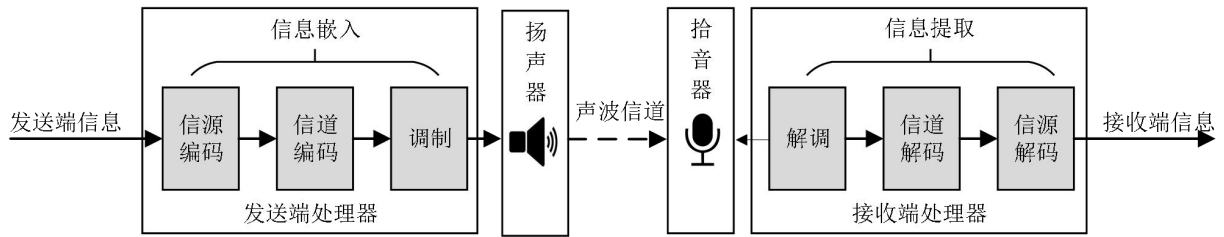


图1 声波通信系统结构

在声波通信系统中，发送端信息依次经过信源编码、信道编码、调制，将发送端信息嵌入声波信号中，通过扬声器发送出去；接收端通过拾音器接收到声波信号，依次经过解调，信道解码、信源解码，完成信息提取，生成接收端信息。

6 总体要求

6.1 安全性

声波通信应保证通信的数据安全，保护用户的隐私，禁止非法的外部访问和终端接入。

6.2 准确性

声波通信应采用滤波器等技术手段，降低声波通讯过程中的干扰，提高数据传输的准确性。

6.3 可靠性

声波通信应保证数据发送、数据传输、数据接收等过程的可靠性。

6.4 可扩展性

声波通信应支持系统的可扩展、服务内容可扩展等，支持多种应用场景。

6.5 容错性

声波通信应保证系统发生故障时能够及时恢复通信。

6.6 通信方式

声波通信应支持点对点的单工数据传输，可支持单点对多点的半双工或全双工通信。

7 技术要求

7.1 通信频点

声波载波范围可包含2部分，低频段为10~3000Hz，高频段为17kHz~20kHz。宜采用抗干扰能力较好的高频段。

7.2 发送端

发送端技术要求如下

- a) 能发送通信频点范围内声波；
- b) 能够正确编码和调制，编码方式根据传输内容而定，可采用GB/T 2312-1980规定的编码方式；
- c) 能发送10Hz~20kHz范围内的声波。

7.3 接收端

接收端技术要求如下：

- a) 能够接受通信频点范围内的声波；
- b) 能够正确解调；
- c) 具备解码以及容错处理；
- d) 具备降噪能力；
- e) 能接收10Hz~20kHz范围内的声波。

7.4 调制方式

声波通信载波调制方式宜采用FSK调制方式，信道带宽一般为200Hz，一般为4~8个信道。

示例1：可将声波频率带宽 17.2kHz 至 18kHz 之间 800Hz 的带宽以 200Hz 为单位进行分割，分为 4 个信道。

示例2：可将声波频率带宽 17kHz 至 18.6kHz 之间 1.6kHz 的带宽以 200Hz 为单位进行分割，分为 8 个信道。

7.5 传输数据速率

传输速率应不低于100bps。

7.6 通信建立时间

通信建立时间应不超过30ms。

7.7 误码率

误码率应不超过0.01%。

7.8 传输距离

根据应用场景传输距离可划分为A和B两个等级：

- a) 等级A：保障敏感数据较高安全性和有效性，如在声波支付应用中，传输距离范围一般为3~50厘米。
- b) 等级B：保证非敏感数据的传输效率和应用便利性，如文件分享应用中，传输距离范围一般为5米~10米。

7.9 数据帧格式

数据帧格式如下表1所示。其中帧起始符，占用4位，通知接收端开始接收数据；长度是指数据负载的长度，占用4位；数据负载是指有效应用数据信息，长度不超过4个八位位组，根据不同的应用场景协商定义；帧校验序列可采用RS或CRC等校验算法，对数据位进行计算，生成校验信息。

表 1 数据帧格式

帧起始符	长度	数据负载	帧校验序列
4 位	4 位	不超过 4 个八位位组	1 个八位位组

附录 A
(资料性附录)
声波通信应用实例

A.1 声波身份认证

身份认证信息设置成唯一编码，将编码映射成唯一声波信息进行身份认证。应用场景主要为声波会员卡，声波券票，声音名片，声波签到，声波排队等。

A.2 声波支付

声波支付的通用技术架构如图A.1所示。发送终端中生成支付信息，通过声波将支付信息发给接收终端，通常为麦克风设备，接收终端接收到声波信息后，发送给商户系统进行解调并从中获得支付信息后，发送至支付处理机构进行处理，支付处理结构在处理完交易信息后，将支付结果通知给商户以及用户。

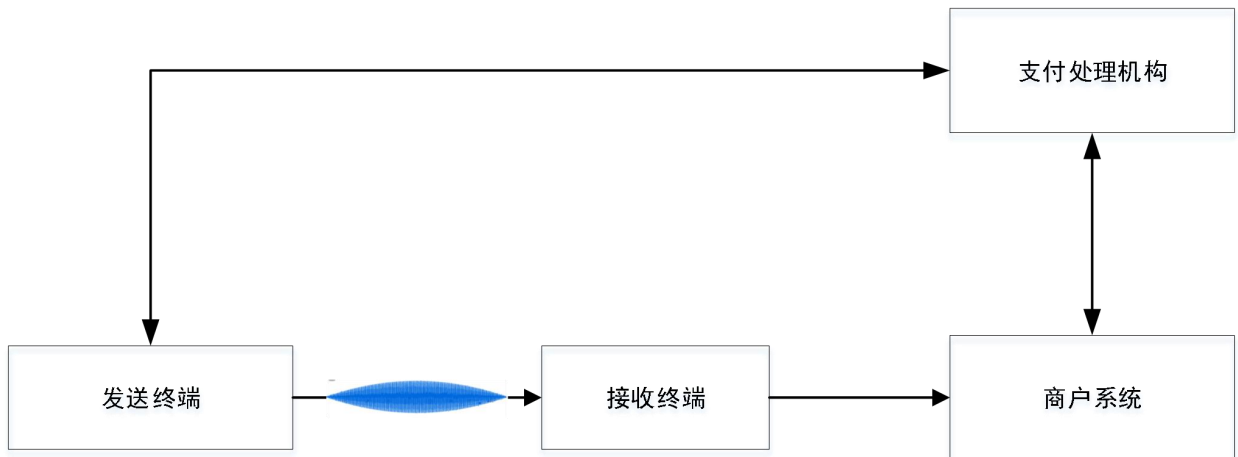


图 A.1 声波支付通用技术架构

A.3 声波文件传输应用

A.3.1 概述

通过声波通信可实现包括文档、以文件、图片、音视频等文件的传输。

如图A.2所示，发送端A把文件发送给接收端B，发送端A选择共享，即将文件上传到服务器，同时生成该文件对应的原始代码。发送端A通过将代码编译调制成音频信息，通过发送端A的扬声器将声波发送出去。接收端B收到这个声波，通过解调译码，获得文件对应的原始代码，即可通过代码校验从云端下载原始代码对应的文件。



图 A.2 文件传输

A.3.2 应用流程

传输的内容通常为数据内容的代码，应用流程如下：

- a) 在声音传递之前，将待传数据上传到云端；
- b) 云端生成一个与文件唯一对应的密钥返回给发送端；
- c) 发送端用声音将密钥发出；
- d) 接收端接收到这个密钥之后，再从云端把这个数据下载下来。