

中国通信学会科学技术奖（科技进步类）提名书

（ 2018 年度）□

一、项目基本情况

提名者	江苏省通信学会				
项目名称	语音增强方法及其在音视频会议系统中的应用				
主要完成人	梁瑞宇, 王青云, 包永强, 丁帆, 唐闰臣, 赵力				
主要完成单位	南京工程学院, 深圳市音络科技有限公司, 东南大学				
项目密级	非密				
学科分类名称	1	语音处理	代码	510.4040	
	2	信息处理技术其他学科	代码	510.4099	
	3	电子、通信与自动控制技术其它学科	代码	510.99	
所属国民经济行业	信息传输、软件和信息技术服务业				
所属国家重点发展领域	工程技术科学领域				
任务来源	D1、国家自然科学基金; D2、其他基金; E、企业				
<p>具体计划、基金的名称和编号:</p> <p>1) 国家自然科学基金——面向老龄听障患者的自适应降频助听器核心算法研究, No. 61301219, 2013 年~2016 年, 已结题; 2) 国家自然科学基金——面向非特定说话人的应用情感语音特征分析与识别的关键技术及应用研究, No. 61273266, 2013 年~2016 年, 已结题; 3) 江苏省自然科学基金——面向老龄患者的认知助听器关键算法研究, No. BK20130241, 2013 年~2016 年, 已结题; 4) 国家博士后科学基金——面向听觉认知的言语增强助听模型及其优化算法研究, No. 2016M601696, 2016 年~2019 年, 进行中; 5) 深圳市宝安区国家高新技术企业认定补贴项目, 2017 年。</p>					
已呈交的科技报告编号:					
授权发明专利(项)	4		授权的其它知识产权(项)	13	
项目起止时间	起始: 2012 年 06 月 01 日		完成: 2015 年 12 月 1 日		
提名联系人	张杰	手机	18602508623	邮箱	zhangjie_jsic@163.com
项目联系人	梁瑞宇	手机	18151007682	邮箱	lly1711@163.com

中国通信学会制

二、提名意见

(适用于提名单位)

提名单位	江苏省通信学会		
通讯地址	江苏省南京市中山北路 301 号	邮政编码	210003
联系人	张杰	手机	18602508623
电子邮箱	zhangjie_jsic@163.com	传真	025-83342299

提名意见：

该项目是产学研结合发展的典型案例，参与项目的三方分别为南京工程学院、深圳市音络科技有限公司和东南大学。项目以语音增强算法为核心技术，经过成果转化，设计并完成了达到国内领先和国际先进水平的音视频会议系统。仿人耳听觉感知机理，突破机械设计理论，改进声源定位及语音增强算法，提升语音音质；改善噪声估计方法和时延估计算法，提高系统鲁棒性；针对音视频会议系统的双讲问题，研究并设计出简单有效的回声消除和啸叫抑制方法。这些关键技术的成果转化，使得所设计的音视频会议系统鲁棒性强，音质自然度高，迅速占领了国内音视频会议系统的市场份额，使我国真正拥有了独立研发能力和民族自主品牌。

在项目研究过程中，研究团队已获授权发明专利 4 件、实用新型专利 3 件，外观设计专利 7 件，软件著作权 3 项，并取得了可观的经济效益和社会效益。产品的市场占有率高，用户反馈满意度好，社会影响广泛。

综上，该成果的研发三方技术实力较强，坚持自主创新与产学研合作相结合，项目研发成果转化能力较强，对我国语音信号处理及相关产业有一定带动作用。参照中国通信学会科学技术奖授奖条件，提名该项目为中国通信学会科学技术奖（科技进步类）二等奖，并同意评审确定的最终奖励等级。

提名该项目为中国通信学会科学技术奖二等奖。

声明：本单位遵守国家有关部门及中国通信学会关于科技奖励的相关规定和对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，所提供的提名材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极调查处理。

法人代表签名：

提名单位（盖章）

年 月 日

年 月 日

三、项目简介

(限 1 页)

复杂环境下较差的抗噪性和声音音质制约了国产音视频会议系统品牌的市场竞争力。针对音视频会议系统的前端声信号采集与增强问题及行业发展的迫切需求，本技术研发团队在国家自然科学基金、江苏省自然科学基金等资金支持下，攻克语音降噪和回声消除等语音增强关键技术，完成了具有自主知识产权的融合声源定位、语音降噪、回声消除等一系列语音增强算法的音视频电话会议系统，打破了国外产品在该领域的垄断地位。在中关在线的会议电话品牌排行榜上，深圳市音络科技有限公司的市场占用率达到 83.1%，远高于国际知名品牌宝利通的 11%。

本项目完成的主要技术创新包括：**(1) 突破机械设计理论，设计仿人耳听觉的声源定位及语音增强算法。**为解决复杂环境下的语音质量下降严重的问题，本项目通过仿人耳听觉感知机理，提出一种双耳（双麦克风）声源定位与增强方法。算法首先借鉴耳蜗分频特性和听觉掩蔽特性，将声音信号进行多通道分解，并提取人耳敏感频带的信号进行双麦克风时间差估计；然后基于人耳哈斯效应，提取有效的时间差信息并估计声源方向，最后基于声源位置调节增益参数并合成增强后的语音；**(2) 改善语音降噪方法，提升音视频会议系统的声音质量。**为提高双耳语音增强算法性能，本团队提出一种改进的实时多通道语音降噪算法。算法首先将输入信号进行子带分解，计算每个子带的声压级，并基于估计的声压级来计算子带噪声和语音概率；然后按照直接判决方法计算子带信号的先验信噪比和后验信噪比；最后计算子带增益函数并实现降噪。**(3) 改善声源定位效率，提高方向性语音增强性能。**双耳方向性增强算法受声源定位精度影响，为此本项目提出两种改进策略：针对小麦克风阵，课题组提出采用差分麦克风信号构建信号模型，并通过评估重构信号的能量峰值获得声源位置的方法；针对声源定位环境中的强噪声、干扰和共振的环境，提出基于特征值分解的鲁棒声源定位算法。**(4) 增强回声消除能力，改善音视频会议系统双讲下的双耳定位与语音增强性能。**针对音视频会议系统的双讲问题，课题组提出三种改进方法：1) 提出一种基于状态分类的变步长标准最小均方差算法来估计回声信号；2) 提出线性预测-并行梯度投影算法，通过对声音信号进行线性预测获得解相关信号，然后设计并行梯度投影算法去估计回声路径；3) 针对音视频会议系统的啸叫问题，提出根据增益大小切换通话模式的方式来进行啸叫消除。

在技术创新的基础之上，秉承产学研相结合道路，本项目设计并开发了多款结合上述技术创新的音视频会议系统的软硬件。近五年，应用本项目技术创新的深圳市音络科技有限公司销售额达到 4748.59 万元，取得利润 1899.43 万元；应用该技术创新的北京瑞天平安信息技术有限公司销售额达到 1243.5 万元，取得利润 378.73 万元。目前，公司产品已获得了国内许多知名企业和研究院校的认可，合作伙伴包括阿里巴巴、海康威视、浙江大华、PICC、美的集团、北京大学等。依托上述技术创新，本团队共申请或授权国家发明专利 10 项，授权实用新型专利 3 项，产品外观专利 7 项，取得软件著作权 3 项，发表 SCI 检索论文 10 余篇，EI 检索论文 30 余篇。项目研究过程中，技术团队培养骨干教师 4 名，博士 4 名，硕士 10 名。

四、主要科技创新

1. 主要科技创新（限 5 页）

随着远程交互技术和人工智能技术的日益发展，提高复杂环境下的信号质量再次成为语音处理的热点问题。语音增强、回声消除与声源定位技术是提高音视频会议系统效率和鲁棒性的三个核心技术。相比于传统的工业应用来说，音视频会议系统中的语音技术要求实时、高品质，因此设计的要求和难度更大。

本设计团队经过多年的摸索，提出并实现了双耳(双麦克风)语音增强算法及其辅助算法，将其用于改善语音质量，成功研制出中国顶尖的音视频会议电话系统。目前，该产品处于产业链的第一梯队，具有很高的市场占用率。本项目关键技术的研究和突破及产业化目标的实现，可填补国内该领域的空白，推动我国语音信号处理系统及其配套技术的进步。此外，该项研究工作还有助于提高语音识别与理解的效率，推动人机智能系统发展，符合 2017 年的《新一代人工智能发展规划》的发展要求，具有广阔的发展前景。

研究成果申请或授权发明专利 10 项，实用新型专利 3 项，外观专利 7 项，发表 SCI 或 EI 检索论文 40 余篇。主要核心成果请参见附件材料。

2、关键技术内容及创新点

1) 突破机械设计理论，设计仿人耳听觉的声源定位及语音增强算法

提高复杂环境下的语音质量一直是语音研究领域的难点，尤其是当噪声和语音具有相同的频谱特性时。此时，方向性语音增强技术是一个有效方法。但是，在音视频会议系统的实际应用中，声源方向随说话人位置而变化，因此要想有效实现方向性语音增强，需要首先对声源位置进行精确定位。通过仿人耳听觉感知机理，本项目提出一种仿人耳听觉的双麦克风声源定位与增强方法。该研究成果已获得 1 件发明专利授权：一种双耳助听器语音增强方法（专利号：201410295526.7），发表 SCI 检索论文一篇，参见附件材料论文 5.19（附件材料的文件标号，下同）。

算法首先借鉴耳蜗分频特性和听觉掩蔽特性，将声音信号进行多通道分解，并提取人耳敏感频带的信号进行双麦克风时间差（Interaural Time Difference, ITD）估计；然后基于人耳哈斯效应，提取有效的 ITD 信息；最后将 ITD 转化为声源方向信息。为了改善混响和多干扰声场景下的声源定位能力，本项目提出一种多通道的加权联合策略。

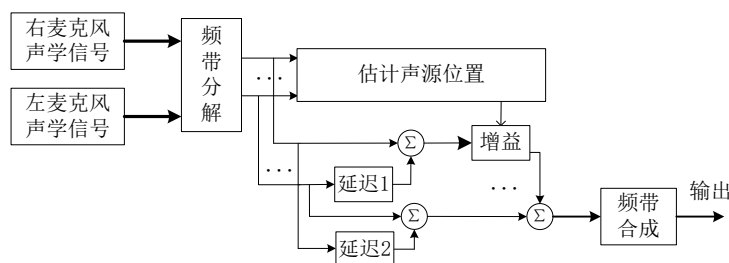


图 1 双麦克风语音增强方法原理图

图 1 为双麦克风语音增强方法的原理图。算法的基本步骤如下：

- 1) 首先拾取双麦克风声学信号，得到左麦克风声学信号 s_l 和右麦克风声学信号 s_r ；
- 2) 将左麦克风声学信号 s_l 和右麦克风声学信号 s_r 分别通过滤波器的各通道进行频带分解，

得到左麦克风子带声学信号 $s_l^{(i)}$ 和右麦克风子带声学信号 $s_r^{(i)}$ ，其中 i 表示滤波器通道数；

3) 估计声源所在位置。实现过程如下：

(a) 分通道计算双麦克风标准互相关值 $\tau_{l,r}^{(i)}(t, j) = \frac{a_{lr}^{(i)}(t, j)}{\sqrt{a_{ll}^{(i)}(t, j)a_{rr}^{(i)}(t, j)}}$ 。

式中， $\begin{cases} a_{lr}^{(i)}(t, j) = \alpha s_l^{(i)}(t - \max(j, 0))s_r^{(i)}(t - \max(-j, 0)) + (1 - \alpha)a_{lr}^{(i)}(t - 1, j) \\ a_{ll}^{(i)}(t, j) = \alpha s_l^{(i)}(t - \max(j, 0))s_l^{(i)}(t - \max(-j, 0)) + (1 - \alpha)a_{ll}^{(i)}(t - 1, j) \\ a_{rr}^{(i)}(t, j) = \alpha s_r^{(i)}(t - \max(j, 0))s_r^{(i)}(t - \max(-j, 0)) + (1 - \alpha)a_{rr}^{(i)}(t - 1, j) \end{cases}$ ， α 代表时间帧长度。

(b) 提取有效时间段：设定双麦克风标准互相关值的峰值门限 δ_l ，选取双麦克风标准互相关值大于 δ_l 的时间片段。

(c) 计算联合特征：在时间片段内，分别计算人耳最敏感通道的互相关均值 $\bar{\tau}_1$ 和其它通道的互相关均值 $\bar{\tau}_2$ 。对于 24 通道的伽马通滤波器来说，人耳最敏感通道为滤波器的第 12~16 通道，因此 $\bar{\tau}_1 = \frac{1}{5} \sum_{i=12}^{16} \tau_{l,r}^{(i)}(t, j)$ ， $\bar{\tau}_2 = \frac{1}{19} \sum_{i \in [12, 16]} \tau_{l,r}^{(i)}(t, j)$ 。

(d) 提取到达时间差：将 $\bar{\tau}_1$ 乘以比例系数 β 后与 $\bar{\tau}_2$ 进行叠加，通过设定叠加值的门限 $\delta_c = 1 + \beta/2$ ，得到超过 δ_c 的通道采样位置 j ，即 $j = \{i | \max(\beta\bar{\tau}_1 + \bar{\tau}_2) > \delta_c\}$ ，则声音到达双麦克风的时间差为 $\Delta t = \frac{j}{f_s} \cdot c$ ，其中， c 表示声音传播速度， f_s 表示采样频率。

(e) 计算声源位置：按照泰勒级数展开，用于表示声源位置的平面角可表示为 $\theta^{(i)} \approx \frac{x}{2} + \frac{x^3}{96} + \frac{x^5}{1280}$ ， $x = \frac{c \cdot \Delta t}{d \cdot \alpha_f}$ ，其中， d 表示双麦克风间距， α_f 表示与采样频率 f_s 相关的尺度因子。

4) 计算子带声学信号延迟。延迟 1：将左麦克风子带声学信号 $s_l^{(i)}$ 延迟 t 秒，并与不延迟的右麦克风子带声学信号 $s_r^{(i)}$ 相减得到叠加的声学信号 $s_n^{(i)}$ ；延迟 2：将右麦克风子带声学信号 $s_r^{(i)}$ 延迟 t 秒，并与不延迟的左麦克风子带声学信号 $s_l^{(i)}$ 相减得到叠加的声学信号 $s_r^{(i)}$ 。

5) 根据声源位置，调节增益参数

$$w^{(i)} = -\frac{1 + \cos \theta^{(i)}}{1 - \cos \theta^{(i)}} \quad (1)$$

依次输出 i 个通道的子带声学信号

$$y^{(i)} = w^{(i)} \cdot s_n^{(i)} - s_r^{(i)} \quad (2)$$

6) 合成来自各通道的子带声学信号，得到增强后的语音信号 $y = y^{(1)} + y^{(2)} + y^{(3)} + \dots + y^{(i)}$ 。

为改善语音增强算法效果，结合音视频会议系统的应用，本团队从语音降噪（提升音视频会议系统的远端音质）、声源定位（提升方向性增强算法效果）和回声消除算法（改善双讲情况下的声源定位与语音增强算法性能）三个方面进行改进，并获得一些研究成果。

2) 改善语音降噪方法，提升音视频会议系统的远端音质

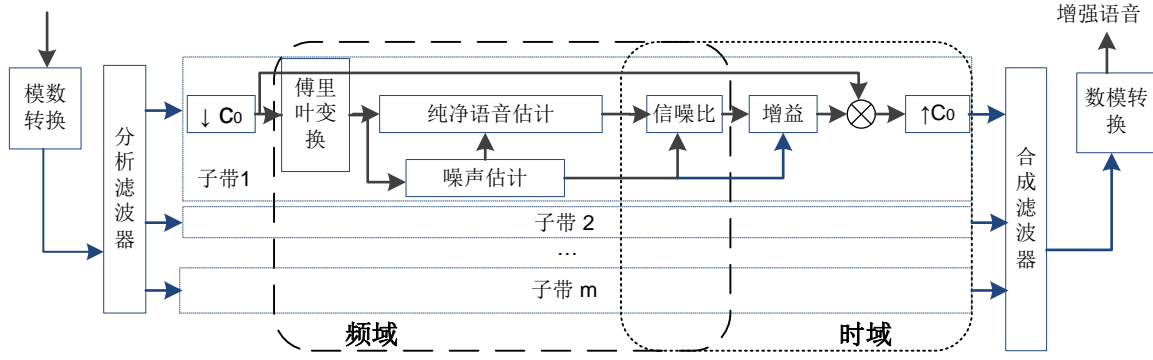


图2 实时多通道语音降噪算法

为提升音视频会议系统的声音质量，同时改善双耳语音增强算法性能，本团队提出一种改进的实时多通道语音降噪算法。该研究成果发表 SCI 检索论文 1 篇，详见附件材料论文 5. 20。

具体实现框图见图 2。算法首先将输入信号进行子带分解，计算每个子带的声压级，并基于估计的声压级来计算子带噪声和语音概率，然后按照直接判决方法计算子带信号的先验信噪比和后验信噪比，最后计算子带增益函数并实现降噪。

在基于先验信噪比的语音降噪算法中，对于子带 k 来说，输出信号的增益函数 $G(m, k)$ 为：

$$G(m, k) = \frac{Z_{\text{prio}}(m, k)}{1 + Z_{\text{prio}}(m, k)} \quad (2)$$

式中， $Z_{\text{prio}}(m, k)$ 代表子带 k 的第 m 帧信号的先验信噪比，表示为

$$Z_{\text{prio}}(m, k) = \eta \frac{\|\hat{S}(m-1, k)\|^2}{\|\hat{N}(m, k)\|^2} + (1 - \eta) \max(Z_{\text{post}}(m, k) - 1, 0) \quad (3)$$

式中， $\|\hat{S}(m-1, k)\|^2$ 为估计的第 $m-1$ 帧纯净语音功率谱， $\|\hat{N}(m, k)\|^2$ 为估计的第 m 帧噪声功率谱。系数 $\eta \in [0, 1]$ 决定噪声衰减程度。 $Z_{\text{post}}(m, k)$ 代表子带 k 的第 m 帧信号的后验信噪比。 $Z_{\text{post}}(m, k)$ 是由输入信号和评估噪声的功率来决定，课题组提出一种改进策略，即采用声压级来替代输入信号功率谱。声压级的计算如下：

$$L(m, k) = 20 \lg \frac{\|y(m, k)\|^2}{Rp_{\text{ref}}} \quad (4)$$

式中， $p_{\text{ref}} = 20 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ 为参考声压， R 为系统常量， $\|y(m, k)\|^2$ 为输入信号能量。

3) 改善声源定位效率，提高方向性语音增强性能

(a) 当麦克风对间距过小时，获得足够的定位参数信息变得非常困难。课题组在研究奥米亚棕蝇听觉系统定位机制的基础上，提出采用差分麦克风信号构建包含声源信息的信号模型。同时为了减低计算量，采用多通道联合压缩感知进行声源采样。根据构建的模型，采用自适应次梯度投影算法重构包含声源信息向量，通过评估重构信号的能量峰值获得声源位置。该研究成果发表 EI 检索论文 1 篇，详见附件材料论文 5. 21。

(b) 针对声源定位环境中的强噪声、干扰和共振的环境，研究了基于特征值分解的鲁棒声源定位算法。算法采用自适应特征值分解法来估计声源时延，并提出采用次梯度投影算法来加速收敛。在此基础上，课题组根据延时叠加波束形成器原理，通过空时滤波的方法抑制噪声，

提高特定方向语音信号的信噪比。技术原理如图 3 所示。框图中约束最优化步骤根据约束条件自适应调整空时滤波器系数，并基于线性约束最小方差最优化准则，实现自适应波束形成算法。该研究成果发表 EI 检索论文 1 篇，详见附件材料论文 5.22。

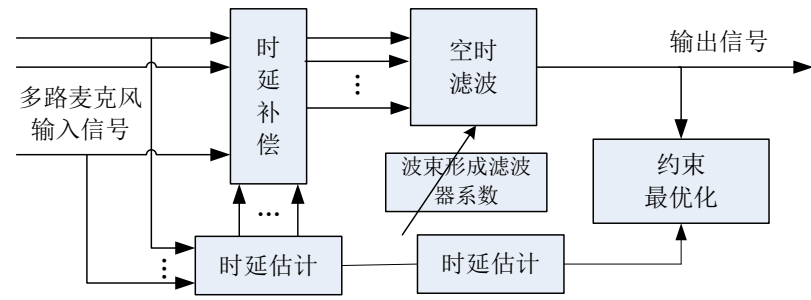


图 3 方向性语音增强原理框图

4) 增强回声消除能力，改善音视频会议系统双端下的双耳定位与语音增强性能

在音视频会议系统中，双端同时讲话下的双耳定位与语音增强效果不佳，是音视频会议系统不可避免又亟待解决的问题。为此，课题组深入研究了回声消除算法，提出三种改进策略：1) 提出一种基于状态分类的变步长标准最小均方差算法来估计回声信号。算法根据滤波器系数能量的长时平均值和短时平均值，将滤波器当前状态分为收敛态、过渡态与稳态，并根据不同状态选择不同的步长。该研究成果发表 EI 检索论文 1 篇，详见附件材料论文 5.23；2) 提出线性预测-并行梯度投影算法，通过对声音信号进行线性预测，生成去相关有限长滤波器，获得解相关信号；然后设计并行梯度投影算法，利用解相关信号，估计回声路径。该研究成果发表 EI 检索论文 1 篇，详见附件材料论文 5.24；3) 针对音视频会议系统的啸叫问题，提出根据增益大小切换通话模式的方式来进行啸叫消除，并设计出简单有效的啸叫消除系统，改善了在远端播放声音的情况下的双耳定位与语音增强算法性能。相关技术内容已获得 1 件发明专利授权：啸叫消除方法、啸叫消除系统和免提电话（专利号：201210538828.3）。

3、产学研结合，自主创新成为国内最好的音视频会议系统

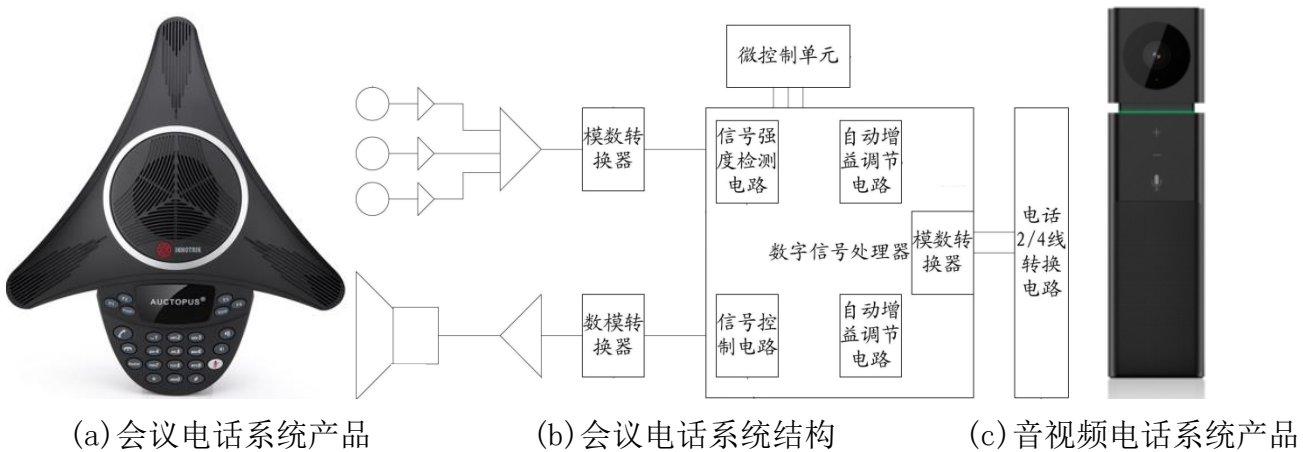


图 4 会议电话系统构成及实物图

在算法创新基础之上，秉承产学研相结合道路，本团队设计并开发了多款结合上述技术创新的音视频会议系统的软硬件。2012 年~2017 年期间，本研究团队共同设计并产品化一系列音视频电话会议系统及其相关软硬件。具体产品如表 1 所示。

表 1 本团队研发的音视频会议系统产品

产品类别	产品名称	产品网址
会议电话	PSTN 扩展型	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=7&brd=1
	PSTN 基本型	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=19&brd=1
	PSTN-USB2 扩展型	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=18&brd=1
	PSTN 总裁扩展型	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=16&brd=1
	PSTN 标准型会议电话	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=5&brd=1
智能一体机	I-2300	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=3&brd=1
	SIP 会议电话	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=62&brd=1
	I-2300 全向麦版	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=30&brd=1
	I-65	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=62&brd=1
	I-1208	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=29&brd=1
全向麦克风	AUCTOPUS I-30W PLUS	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=65&brd=1
	I-21 立式全向麦克风	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=63&brd=1
	I-32W	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=32&brd=1
	DAS-600	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=27&brd=1
	I-25	http://www.innotrik.com/Productdetails?product_id=22&brd=1
旗舰店	淘宝、天猫	https://yinluo.tmall.com/?spm=a1z10.1-b.1997427721.d4918089.2cd7447bONUfGt
	京东	https://mall.jd.com/index-1000097383.html

2018 年 9 月的中关村在线的音视频电话会议系统品牌对比如表 2 所示，深圳市音络科技有限公司的市场占用率达到 83.1%，高于第二名宝利通 72.1%，是国内最大的音视频电话会议系统的供应商。与各品牌的产品性能对比如表 3 所示，从双讲的连续性、单近端的降噪性能、单远端的回声抑制能力和拾音距离，INNOTRIK I-2300 设备都处于国内领先的地位。

表 2 中关村在线的音视频电话会议系统品牌对比

品牌名称	官网地址	品牌综合评分	品牌占有率
音络 INNOTRIK	http://www.innotrik.com/	81.5 分	83.1%
宝利通 Polycom	http://www.polycom.com.cn/	75.2 分	11.0%
好会通 Meeteasy	http://www.meeteasy.com.cn/	55.2 分	4.6%
凯富通 KONFTEL	http://www.konftel.cc/	54.2 分	1.1%
亿联 Yealink	http://www.yealink.com.cn/	53.2 分	0.2%

表 3 主要品牌产品性能对比

设备名称	单远端	双讲	单近端	
	输出能量 (dB)	卡顿程度	信噪比 (dB)	拾音距离 (m)
INNOTRIK I-2300	-64	无卡顿	40	6
Polycom SoundStation 2	-61	无卡顿	20	5
MVOICE 3000	-55	卡顿	22	4
Yealink CP860	-56	无卡顿	48	3

近五年，应用本项目技术创新的深圳市音络科技有限公司销售额达到 4748.59 万元，取得利润 1899.43 万元；应用该技术创新的北京瑞天平安信息技术有限公司销售额达到 1243.5 万元，取得利润 378.73 万元。目前，深圳市音络科技有限公司产品已获得了国内许多知名企业和研究院校的认可，合作伙伴包括阿里巴巴、海康威视、浙江大华、PICC、美的集团、北京大学等。

2. 科技局限性（限 1 页）

一个高质量远程会议音视频系统要求与会者可以自由的收听、呼叫、对讲、插话，声音清晰、逼真，宛如同在一室。为达到这一目标，该系统需要具备回声消除能力、语音增强能力、远程拾音能力和声音美化能力。

目前，课题组经过多年的研究，在回声消除和语音增强能力上具有自主知识产权，达到国内顶尖水平，可以有效实现流畅的双端通话，并对多种噪声具有很强的抑制能力。

对于远程拾音技术来说，课题组目前可以实现 6 米范围内的有效拾音。但是如果进一步增强拾音能力需要面临一个问题，可能会引入不希望的小噪声信号。目前课题组正在从硬件电路升级和算法性能改善两个方面着手进行改善，性能测试正在进行。

随着人们对生活和工作品质的不断提高，客户对于声音质量的要求越来越高。对于声音美化技术来说，课题组拟结合人耳听觉特性和声音特性来改善语音品质。目前该技术正在攻关中，也是新产品的技术难点。

五、客观评价

(限 2 页)

1. 客观评价

- 1) 深圳市音络科技有限公司的会议电话终端被授予 ISO9001 管理体系认证证书;
- 2) 深圳市音络科技有限公司的会议电话终端被授予中国国家强制性产品认证(3C)证书;
- 3) 深圳市音络科技有限公司的会议电话终端被授予电信设备入网许可;
- 4) 深圳市音络科技有限公司被授予高新技术企业称号;
- 5) 深圳市音络科技有限公司拥有美国 FCC, 欧盟 CE, RoHS 国家地区认证。
- 6) 音络会议电话控制部分软件已成功完成软件产品登记。
- 7) 科技查新:

2018 年 04 月 20 日获得教育部科技查新工作站(L04)科技查新证明, 结论为:

“为削弱混响和多干扰声场景对时延估计的影响, 通过分帧计算人耳最敏感通道(约 600~1200Hz)的互相关均值和其它通道的互相关均值, 然后将这两个均值按照一定比例叠加, 并设置门限获得有效的双耳时间差, 接着按照泰勒级数展开获得声源位置”, 仅见查新委托方的中文文献报道。”

“基于估计的声源位置调节各通道信号的增益参数, 并作用各通道信号, 并合成处理后的各通道声学信号形成语音增强信号”, 仅见查新委托方的中文文献报道[2]。”

以上证明详见附件。

2. 应用情况

1) 本项目的核心技术具有语音增强效果好, 实时性好等优点。应用该技术的产品自上市以来, 获得市场一致认同。近五年, 应用本项目技术创新的深圳市音络科技有限公司销售额达到 4748.59 万元, 取得利润 1899.43 万元; 应用该技术创新的北京瑞天平安信息技术有限公司销售额达到 1243.5 万元, 取得利润 378.73 万元。该项目产品预计未来三年内实现销售额突破一亿元, 利润超过三千五百万元, 新增税收一千两百万元。

2) 主要应用单位情况:

(1) 深圳市音络科技有限公司, 应用起止时间: 2012 年 6 月至 2018 年 6 月, 应用单位联系人/电话: 张彩丽/13714215329, 销售产值 4748.59 万元。

(2) 北京瑞天平安信息技术有限公司, 应用起止时间: 2015 年 12 月至 2018 年 6 月, 应用单位联系人/电话: 于立国/13501372405, 销售产值 1243.5 万元。

3. 相关技术的部分用户评价:

北京瑞天平安信息技术有限公司: “实际应用和客户反馈显示, 应用双耳语音增强方法的语音情绪分析与识别软件具有抗噪性强, 情绪分析与识别效率高等优点”。

4. 音视频会议系统的产品评价

(1) 北京中科安胜信息技术有限公司对音络 USB2 扩展型产品的评价：“对比其它公司的类似产品，该公司产品通话语音质量优良，拾音距离远，抗噪性和双讲性能优异”。

(2) 杭州武威电子科技有限公司对音络 I-32W 产品的评价：“性能优异：通话质量好，音质优良，降噪效果明显，双方同时说话时语音连续性好”。

5. 中关村在线网站的市场调查显示，音络品牌的综合评分为 81.5 分，品牌占有率为 83.1%。2018 年 9 月的中关村在线的音视频电话会议系统品牌对比如表 4 所示。

表 4 中关村在线的音视频电话会议系统品牌对比

品牌名称	官网地址	品牌综合评分	品牌占有率
音络 INNOTRIK	http://www.innotrik.com/	81.5 分	83.1%
宝利通 Polycom	http://www.polycom.com.cn/	75.2 分	11.0%
好会通 Meeteasy	http://www.meeteasy.com.cn/	55.2 分	4.6%
凯富通 KONFTEL	http://www.konftel.cc/	54.2 分	1.1%
亿联 Yealink	http://www.yealink.com.cn/	53.2 分	0.2%

六、推广应用情况、经济效益和社会效益

(请依据客观数据和情况准确填写，不做评价性描述。)

1. 推广应用情况 (限 1 页)

主要应用单位情况表

应用单位名称	应用技术	应用的起止时间	应用单位联系人/电话	应用情况
深圳市音络科技有限公司	语 音 增 强，声源 定位，回 声消除	2012 年 6 月至 2018 年 6 月	张彩丽/13714215329	销 售 产 值 4748.59 万元
北京瑞天平安 信息技术有限公司	语音增强	2015 年 12 月至 2018 年 6 月	于立国/13501372405	销 售 产 值 1243.5 万元

2. 近三年经济效益

单位：万元人民币

自 然 年	完成单位		其他应用单位	
	新增销售额	新增利润	新增销售额	新增利润
2016 年	992.90	397.15	488.28	149.72
2017 年	1516.00	606.40	657.42	201.58
2018 年（上半年）	858.21	343.28	97.8	27.43
累 计	3367.11	1346.83	1243.5	378.73
<p>主要经济效益指标的有关说明：</p> <p>经济效益根据两家主要技术应用单位的财务部门核准出具的财务证明累计得到。新增利润和新增税收按应用单位财务计算所得。2016 年实现销售 1481.18 万元，利润 546.87 万元；2017 年实现销售 2173.42 万元，利润 807.98 万元；2018 年上半年实现销售 956.01 万元，利润 370.71 万元。</p>				
<p>其他经济效益指标的有关说明：</p> <p>按应用单位财务计算，两家主要技术应用单位的新增税收如下：</p> <p>1) 深圳市音络科技有限公司：2012-2014 年，税收 89.22 万元；2015 年，税收 169.48 万元；2016 年，税收 168.79 万元；2017 年，税收 257.72 万元；2018 年上半年，税收 145.90 万元。</p> <p>2) 北京瑞天平安信息技术有限公司：2016 年，税收 83 万元；2017 年，税收 111.76 万元；2018 年上半年，税收 4.36 万元。</p>				

3. 社会效益

项目产品带动了语音信号处理技术的发展，促进了音视频电话会议系统及语音前端采集与通信领域的技术发展。项目可新增就业岗位，促进就业，缓解社会压力。此外，项目实施可实现销售收入及缴税额的增长，推动我省和我国语音领域和人工智能领域的产品结构水平提升，带动语音智能系统研发产业链的发展，提高市场竞争力。

此外，在项目研究过程中，技术团队培养骨干教师 4 名，博士 4 名，硕士 10 名。

七、主要知识产权证明目录（不超过 10 件）

知识产权类别	知识产权具体名称	国家（地区）	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人	发明专利有效状态
发明专利	一种双耳助听器语音增强方法	中国	201410295526.7	2017-05-11	2529775	南京工程学院	梁瑞宇,唐闰臣,王青云,房徐琪,仇晓梅,吕晓敏,马安骏	有效
发明专利	啸叫消除方法、啸叫消除系统和免提电话	中国	201210538828.3	2015-01-07	1561916	深圳市音络科技有限公司	丁帆,陶伟,丘志高,周又亮	有效
实用新型专利	一种视频会议电话和系统	中国	201621080857.X	2017-03-22	6001255	深圳市音络科技有限公司	丁帆,张小辉,李伟	有效
发明专利	一种基于声压级分段的数字助听器宽动态压缩方法	中国	201510629503.X	2018-06-01		南京工程学院	梁瑞宇,王青云,包永强,姜涛,蔡毅杰,吴振飞	有效
发明专利	一种助听器自验配方法	中国	201410292892.7	2017-07-28	2616443	南京工程学院	梁瑞宇,王青云,唐闰臣,吕晓敏,马安骏,房徐琪,仇晓梅	有效
实用新型专利	一种语音信号回波	中国	201520384603	2015-11-18	4759592	南京工程学院	仇晓梅,梁	有效

	抵消装置		.6				瑞宇,王青云,吕晓敏,马安骏,房徐琪	
实用新型专利	一种会议电话	中国	201621080809.0	2017-03-22	5999775	深圳市音络科技有限公司	丁帆,邵保锐,周又亮	有效
软件著作权	音络会议电话控制部分软件 V6.4.2	中国		2012-04-01	0550768	深圳市音络科技有限公司	软件著作权	有效
软件著作权	音络全向麦克风控制部分软件 V1.0	中国		2012-10-01	1139686	深圳市音络科技有限公司	软件著作权	有效
软件著作权	音络数字无线系统控制部分软件 V1.1.0	中国		2015-10-16	1143140	深圳市音络科技有限公司	软件著作权	有效

承诺：上述知识产权用于提名报奖的情况，已征得未列入项目主要完成人的权利人（发明专利指发明人）的同意。

第一完成人签名：

八、主要完成人情况表

姓 名	梁瑞宇	性别	男	排 名	1	国 籍	中国
中国通信学会会员	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		会员证号	E212501780M			
出生年月	1978 年 10 月		出 生 地	江苏徐州	民 族	汉	
身份证号	32030219781020321X		归国人员	否	归国时间		
技术职称	副教授		最高学历	博士研究生	最高学位	博士	
毕业学校	东南大学		毕业时间	2012 年 11 月	所学专业	信息与通信工程	
电子邮箱	lly1711@163.com		办公电话	02586118301	手 机	18151007682	
通讯地址	南京市江宁科学园弘景大道 1 号				邮政编码	211167	
工作单位	南京工程学院				行政职务	无	
二级单位	通信工程学院				党 派	中国共产党	
完成单位	南京工程学院				所 在 地	江苏南京	
					单位性质	高等院校	
参加该项目的起止时间		2012 年 6 月 至 2017 年 12 月					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>面向音视频会议系统的需求，设计并改进了一系列语音增强算法。针对复杂环境干扰问题，提出仿人耳听觉的语音增强方法；从提升音视频会议系统的远端音质角度，提出多通道语音降噪算法；从提升方向性增强算法效果角度，提出基于压缩感知的声源定位算法；为改善两端环境下的声源定位与语音增强算法性能，提出变步长回声消除算法和基于线性预测-并行梯度投影算法的回声消除方法。</p> <p>主要旁证材料包括：</p> <p>1、授权发明专利“一种双耳助听器语音增强方法”；</p> <p>2、核心论文 6 篇（见附件）；</p> <p>2、主持国家自然科学基金、江苏省自然科学基金和国家博士后科学基金各一项。</p>							
曾获中国通信学会科技奖励情况：无。							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守国家有关部门及中国通信学会关于科技奖励相关规定和对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名：_____</p> <p>年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）_____</p> <p>年 月 日</p>			

八、主要完成人情况表

姓 名	王青云	性别	女	排 名	2	国 籍	中国
中国通信学会会员	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		会员证号				
出生年月	1972 年 06 月		出 生 地	江苏南京	民 族	汉	
身份证号	320102197206292024		归国人员	否	归国时间		
技术职称	教授		最高学历	博士研究生	最高学位	博士	
毕业学校	东南大学		毕业时间	2011 年 11 月	所学专业	信息与通信工程	
电子邮箱	wangqingyun@vip.163.com		办公电话	02586118301	手 机	13851684606	
通讯地址	南京市江宁科学园弘景大道 1 号				邮政编码	211167	
工作单位	南京工程学院				行政职务	无	
二级单位	通信工程学院				党 派	无	
完成单位	南京工程学院				所 在 地	江苏南京	
					单位性质	高等院校	
参加该项目的起止时间		2012 年 6 月 至 2017 年 12 月					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>提出基于特征值分解的鲁棒声源定位算法，采用自适应特征值分解法来估计声源时延，并提出采用次梯度投影算法来加速收敛；参与了双耳声源定位算法的改进工作，设计了双耳语音增强的技术方案，改进了回声消除和啸叫抑制算法。</p> <p>主要旁证材料包括：</p> <p>1、授权发明专利“一种双耳助听器语音增强方法”。</p> <p>2、实用新型专利“一种语音信号回波抵消装置”。</p> <p>3、SCI 检索论文 1 篇“Sub-Band Noise Reduction in Multi-Channel Digital Hearing Aid”（第一作者）。</p> <p>4、EI 检索论文 1 篇“Sound Localization and Directed Speech Enhancement in Digital Hearing Aid in Reverberation Environment”（第一作者）。</p>							
曾获中国通信学会科技奖励情况：无。							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守国家有关部门及中国通信学会关于科技奖励相关规定和对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名：_____</p> <p>年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）_____</p> <p>年 月 日</p>			

八、主要完成人情况表

姓 名	包永强	性别	男	排 名	3	国 籍	中国
中国通信学会会员	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		会员证号	E212504159M			
出生年月	1973 年 01 月		出 生 地	江苏江阴	民 族	汉	
身份证号	320219197301014279		归国人员	否	归国时间		
技术职称	教授		最高学历	博士研究生	最高学位	博士	
毕业学校	东南大学		毕业时间	2006 年 03 月	所学专业	信息与通信工程	
电子邮箱	jybyq@njit.edu.cn		办公电话	02586118301	手 机	13813929100	
通讯地址	南京市江宁科学园弘景大道 1 号				邮政编码	211167	
工作单位	南京工程学院				行政职务	科技与产业处 副处长	
二级单位	通信工程学院				党 派	中国国民党革命委员会	
完成单位	南京工程学院				所 在 地	江苏南京	
					单位性质	高等院校	
参加该项目的起止时间		2012 年 6 月 至 2017 年 12 月					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>针对声源定位环境中的强噪声、干扰和共振的环境，研究了基于特征值分解的鲁棒声源定位算法，并通过次梯度投影算法来改善定位效率；根据声压级将语音信号进行分段，并进行增益补偿，从而提高多通道语音增强算法性能；主持算法移植工作并参与研发音视频会议系统软件，并协助进行产业化工作。</p> <p>主要旁证材料包括：</p> <p>1、EI 检索论文 1 篇“Sound Localization and Directed Speech Enhancement in Digital Hearing Aid in Reverberation Environment”。</p> <p>2、授权发明专利“一种基于声压级分段的数字助听器宽动态压缩方法”。</p>							
曾获中国通信学会科技奖励情况：无。							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守国家有关部门及中国通信学会关于科技奖励相关规定和对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名：_____</p> <p>年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）_____</p> <p>年 月 日</p>			

八、主要完成人情况表

姓 名	丁帆	性别	男	排 名	4	国 籍	中国
中国通信学会会员	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		会员证号				
出生年月	1982 年 05 月		出 生 地	湖北武汉	民 族	汉	
身份证号	422201198205060853		归国人员	否	归国时间		
技术职称			最高学历	本科	最高学位		
毕业学校	华南理工大学		毕业时间	2013 年 1 月	所学专业	电子电路	
电子邮箱	dingfan@innotrik.com		办公电话	075529768511	手 机	18002561833	
通讯地址	深圳宝安区 28 区新安三路 88 号德冠廷商务中心 5 层				邮政编码	518100	
工作单位	深圳市音络科技有限公司				行政职务	总经理	
二级单位					党 派	无	
完成单位	深圳市音络科技有限公司				所 在 地	广东深圳	
					单位性质	民营企业	
参加该项目的起止时间		2012 年 6 月 至 2017 年 12 月					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>深圳市音络科技有限公司法人、总经理，主导完成了音视频电话会议系统的产业化工作。带领深圳市音络科技有限公司研发了多款会议电话、智能一体机、全向麦克风等产品，获得了市场好评，取得了良好的经济效益和社会影响。上述研究共授权发明专利“啸叫消除方法、啸叫消除系统和免提电话”1 项（第一发明人），授权实用新型专利 2 项（第一发明人）、授权外观专利 7 项和软件著作权 3 项。</p> <p>主要旁证材料包括：</p> <p>1、发明专利 1 项和实用新型专利 2 项；</p> <p>2、软件著作权 3 项；</p> <p>3、深圳市音络科技有限公司资质证书和证明文件；</p> <p>4、深圳市音络科技有限公司应用及经济效益证明。</p>							
曾获中国通信学会科技奖励情况：无。							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守国家有关部门及中国通信学会关于科技奖励相关规定和对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>			

八、主要完成人情况表

姓 名	唐闰臣	性别	女	排 名	5	国 籍	中国
中国通信学会会员	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		会员证号				
出生年月	1979 年 06 月		出 生 地	浙江台州	民 族	汉	
身份证号	332626197906240227		归国人员	否	归国时间		
技术职称	实验师		最高学历	硕士研究生	最高学位	硕士	
毕业学校	河海大学		毕业时间	2004 年 04 月	所学专业	通信与信息系统	
电子邮箱	tguichen@163.com		办公电话	02586118301	手 机	18151007680	
通讯地址	南京市江宁科学园弘景大道 1 号				邮政编码	211167	
工作单位	南京工程学院				行政职务	无	
二级单位	通信工程学院				党 派	中国共产党	
完成单位	南京工程学院				所 在 地	江苏南京	
					单位性质	高等院校	
参加该项目的起止时间		2012 年 6 月 至 2017 年 12 月					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>参与了双耳语音增强方法的设计与实现，担负了算法设计、算法测试、技术文件编制等工作，将算法应用到音视频会议系统中，对算法的实现、优化和产品化做出突出贡献。</p> <p>主要旁证材料包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 授权发明专利“一种双耳助听器语音增强方法”。 2. SCI 检索论文 1 篇“Multiband Sound Source Localization Algorithm for Directional Enhancement in Hearing Aids”。 							
曾获中国通信学会科技奖励情况：无。							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守国家有关部门及中国通信学会关于科技奖励相关规定和对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>			

八、主要完成人情况表

姓 名	赵力	性别	男	排 名	6	国 籍	中国
中国通信学会会员	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		会员证号				
出生年月	1958 年 01 月		出 生 地	江苏南京	民 族	汉	
身份证号	320502195801091510		归国人员	是	归国时间	1998 年 7 月	
技术职称	教授		最高学历	博士研究生	最高学位	博士	
毕业学校	日本京都理工大学		毕业时间	1996 年 03 月	所学专业	信息与通信工程	
电子邮箱	zhaoli@seu.edu.cn		办公电话	02583793791	手 机	18061763635	
通讯地址	江苏南京玄武区四牌楼 2 号				邮政编码	211167	
工作单位	东南大学				行政职务	无	
二级单位	信息科学与工程学院				党 派	中国共产党	
完成单位	东南大学				所 在 地	江苏南京	
					单位性质	高等院校	
参加该项目的起止时间		2012 年 6 月 至 2017 年 12 月					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>参与了算法的产业化过程，设计了产品的测试方案。该成果的支撑项目国家自然科学基金的第一完成人，优化了基于声源定位的语音增强技术的设计方案，对成果的形成有重要的推动作用。</p> <p>主要旁证材料包括：</p> <p>1. 主持国家自然科学基金“面向非特定说话人的应用情感语音特征分析与识别的关键技术及应用研究”。</p> <p>2. 合著 SCI 检索或 EI 检索论文 5 篇；</p> <p>3. 合著《语音信号处理（C++版）》教材 1 部。</p>							
曾获中国通信学会科技奖励情况：无。							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守国家有关部门及中国通信学会关于科技奖励相关规定和对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>			

九、主要完成单位情况表

单位名称	南京工程学院				
排 名	1	法定代表人	史金飞	所 在 地	江苏南京
单位性质	高等院校	传 真	02586118979	邮政编码	211167
中国通信学会 团体会员	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	团体会员 证书号	JSTX046		
通讯地址	南京市江宁科学园弘景大道 1 号				
联 系 人	李微	单位电话	02586118986	手 机	18951962008
电子邮箱	kygl@njit.edu.cn				
<p>对该项目科技创新和推广应用情况的贡献：</p> <p>南京工程学院是全国高等院校应用型本科院校专门委员会主任委员单位，教育部“卓越工程师教育培养计划”和教育部 CDIO 工程教育改革首批试点高校。在传承百年的办学历史中，学校形成并始终坚持“学以致用”的办学理念，注重弘扬优良办学传统，走校企合作产学研融合的办学道路。</p> <p>学校还依托特色学科和行业优势，积极探索和构建多元化的科技创新与孵化机制，充分发挥产学研合作的优势和产业园区的科技孵化功能，实现了学校科技产业的良性互动发展。</p> <p>在课题开展的过程中，南京工程学院领导给予了极大的关心和支持：</p> <p>一、组织保证。学校科研处负责科研组织、监督检查，定期每年安排专家对研究方案、研究进度、资金使用等方面进行评估、考核，及时帮助解决项目实施中遇到的部分困难，组织专家改进研究方案，提出建设性意见，为项目的实施完成提供组织保证。</p> <p>二、硬件设施保证。学校为保证声学实验质量，专门分配实验场地，搭建了静音室。同时，学校完善了实验条件，购买了相应的声学测量设备，为项目的进行提供了硬件设施支持。</p>					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守国家有关部门及中国通信学会关于科技奖励的相关规定和对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>法定代表人签名：_____ 单位（盖章）_____</p> <p>_____年 月 日 _____年 月 日</p>					

九、主要完成单位情况表

单位名称	深圳市音络科技有限公司				
排 名	2	法定代表人	丁帆	所 在 地	广东深圳
单位性质	民营企业	传 真	075527811125	邮政编码	518100
中国通信学会 团体会员	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	团体会员 证书号			
通讯地址	深圳市宝安区 28 区新安三路 88 号德冠廷商务中心 5 层				
联 系 人	张彩丽	单位电话	075529768511	手 机	13714215329
电子邮箱	gm@innotrik.com				
<p>对该项目科技创新和推广应用情况的贡献：</p> <p>深圳市音络科技有限公司（INNOTRIK）注册于 2010 年，是中国领先的音视频会议硬件方案提供商，致力于智能语音信号处理技术研发，并在音视频电话会议系统领域实现产业化的国家级高新技术企业。公司坚持“科技成就产业、创新引领未来”的发展战略，注重持续创新研发能力提升，以技术研发为先导，凭借持续的科技创新能力和务实的研发态度，不断研制、开发新技术、新产品，实现品牌战略的新突破。</p> <p>公司从成立开始，就根据国家信息技术发展规划，立项研究回声消除、语音增强、声源定位和自动增益控制等技术，在人员、资金方面作了专项投入，与南京工程学院、东南大学进行合作，实现了主要技术的突破。2012 年，音络第一代回音消除算法实现产品级落地，成功推出 PSTN 八爪鱼产品。此后，深圳市音络科技有限公司陆续研发了一系列的音视频通话会议系统产品；共成功授权发明专利和实用新型专利 3 项，外观专利 7 项，相关软件著作权 3 个；被授予国家高新技术企业，获得“中国国家强制性产品认证（3C）”、“电信设备入网许可”、“ISO9001 管理体系认证”相关资质证书，并拥有美国 FCC，欧盟 CE，RoHS 等多国家地区认证。</p> <p>自成立以来，深圳市音络科技有限公司的音视频会议电话产品获得了市场广泛认同，社会影响强烈，为全球多个国家和地区提供音视频会议产品和解决方案，让全世界用户分享智能技术突破带来的便利沟通效果。INNOTRIK 产品打破了国外的相关技术壁垒，为我国拥有自主品牌的音视频会议电话类产品做出了贡献。</p> <p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守国家有关部门及中国通信学会关于科技奖励的相关规定和对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;"> <p>法定代表人签名：</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">年 月 日</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>单位（盖章）</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">年 月 日</p> </div> </div>					

九、主要完成单位情况表

单位名称	东南大学				
排 名	3	法定代表人	张广军	所 在 地	江苏南京
单位性质	高等院校	传 真	02583792076	邮政编码	210096
中国通信学会 团体会员	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	团体会员 证书号	JSTX009		
通讯地址	江苏南京玄武区四牌楼2号				
联 系 人	朱婷	单位电话	02583793955	手 机	18061763635
电子邮箱	zhuting@seu.edu.cn				
<p>对该项目科技创新和推广应用情况的贡献：</p> <p>东南大学是中央直管、教育部直属的全国重点大学，是“985 工程”和“211 工程”重点建设的大学之一，2017 年进入一流大学建设高校 A 类名单。在长期的办学实践中，东南大学坚持“以科学名世、以人才报国”的办学理念，不断加大教学投入，深化教育教学改革，努力推进素质教育，着力培养学生的创新精神和实践能力。东南大学以“科教兴国”为己任，从国民经济和社会发展的需要出发，积极开展基础研究、应用基础研究和重大战略高技术研究，已成为在国内外具有较大社会影响的高新技术研究和辐射的重要基地。</p> <p>在本课题中，东南大学信息工程研究中心为项目的顺利开展提供必须的基础研究条件，提供专业的声学 and 语音实验室，成立了科研攻关团队。东南大学团队主要完成了语音信号处理算法的研究和实验工作，并在项目产品过程中承担了大量的算法设计与优化工作。在项目开展期间中，东南大学团队培养了博士、硕士研究生多名，申报并授权多项发明专利，发表三十多篇 SCI 和 EI 检索论文。这些理论研究成果和实验测试结果，是课题顺利完成的关键。</p>					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守国家有关部门及中国通信学会关于科技奖励的相关规定和对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p>					
<p>法定代表人签名：</p>			<p>单位（盖章）</p>		
<p>年 月 日</p>			<p>年 月 日</p>		

十、附件

1. 核心知识产权证明□
 - 1.1 CN201410295526 一种双耳助听器语音增强方法_授权发明专利摘要页
 - 1.2 CN201210538828 啸叫消除方法、啸叫消除系统和免提电话_授权发明专利摘要页
 - 1.3 CN201621080857 一种视频会议电话和系统_实用新型发明专利证书
2. 国家法律法规要求审批的批准文件□
 - 2.1 中华人民共和国工业和信息化部电信设备入网许可证
3. 应用证明（模板见附表 1）
 - 3.1 深圳市音络科技有限公司应用证明
 - 3.2 北京瑞天平安信息技术有限公司应用证明
4. 完成人合作关系说明及情况汇总表（模板见附表 2）
 - 4.1 完成人合作关系说明及情况汇总表
5. 其他证明
 - 5.1 ISO9001 管理体系认证证书
 - 5.2 中国国家强制性产品认证（3C）证书
 - 5.3 高新技术企业证明
 - 5.4 美国 FCC 认证
 - 5.5 欧盟 CE 认证
 - 5.6 RoHS 国家地区认证
 - 5.7 音络会议电话质量检验报告
 - 5.8 音络会议电话安全型式试验报告
 - 5.9 产品应用报告 1
 - 5.10 产品应用报告 2
 - 5.11-5.13 资助项目证明 1-3
 - 5.14 查新报告
 - 5.15 验资报告
 - 5.16-5.18 部分核心专利证书或授权证明
 - 5.19-5.24 核心检索论文 1-6
 - 5.25 合著教材证明
 - 5.26 江苏省教育科学研究成果奖获奖证书
 - 5.27-5.29 产学研协议 2-4 页
 - 5.30 中关村评价