

2020 年本科生科技创新创业训练项目 申 请 书

项目名称 情感语音库的建立

项目类型 ☒ 创新训练 ☐ 创业训练 ☐ 创业实践

项目周期 ☒ 1 年 ☐ 2 年

项目负责人 冯璇

学 号 41824061

项目立项学院/单位 计算机与通信工程学院

负责人手机 18811562608

北京科技大学教务处

2019 年 11 月

填写须知

一、项目分类说明

1. 创新训练项目是本科生个人或团体，在师指导下，自主完成创新性实验方法的设计、设备和材料的准备、实验的实施、数据处理与分析、总结报告和科研论文的撰写等工作。
2. 创业训练项目是本科生团队在导师指导下，团队中每个学生在项目实施过程中扮演一个或多个具体的角色，通过编制商业计划书、开展可行性研究、模拟企业运行、进行一定程度的验证试验，撰写创业报告等工作。
3. 创业实践项目是在学校导师和企业导师共同指导下，采用前期创新训练项目成果或团队成员已有的研究成果，提出一项具有市场前景的创新性产品或者服务，以此为基础开展实际的创业实践活动。

二、申请书请按顺序逐项填写，填写内容必须实事求是，表达明确严谨。空缺项要填“无”。

三、创业类项目填写内容说明：项目简介主要说明项目来源、产品和服务介绍、项目优势、市场需求等；申请理由包括项目背景和意义、团队优势等；项目方案主要阐述执行思路；项目特色与创新主要说明项目特色和可行性；项目预期成果包括商业计划书、发表论文，调研报告，竞赛获奖、创建和运营公司等相关成果。

四、填写时可以改变字体大小等，但要确保表格的样式没有改变；填写完后用 A4 纸张双面打印，不得随意涂改。

五、申报过程有不明事宜，请向教务处教学科办公室联系咨询，电话 62332202。

项目名称	情感语音库的建立					
项目负责人	姓 名	性 别	学 号	班 级	所在学院	联系电话
	冯璇	女	41824061	计 1803	计算机与通信工程学院	18811562608
项目组成员	刘元媛	女	41824064	计 1803	计算机与通信工程学院	13241543015
	阎裕石	男	41824057	计 1802	计算机与通信工程学院	13521023588
	王丹琳	女	41824179	计 1807	计算机与通信工程学院	13681220899
	牛子璇	女	41824121	计 1805	计算机与通信工程学院	13611271866
指导教师	姓 名	职 称		所在学院		联系电话
	张德政			计算机与通信工程学院		
<p>一、项目简介（500 字以内）</p> <p>音乐养生是一门涉及音乐学、心理学、医学、哲学、美学等多门学科的综合性科学, 而从源远流长的祖国文化中溯源音乐养生之旨, 更能体验“乐者, 心之动”“乐者, 德之华”之妙。</p> <p>作为现代医学一个分支的音乐治疗学, 它的一些原理, 早在几千年前, 就被我国的音乐家和医学家所了解。</p> <p>不同风格的音乐旋律不同, 也蕴含着不同的情感, 面向不同的人群, 治疗效果也不同。我们希望通过获取使用者的语音语调, 来分析他的病症, 从音乐库中搜索针对使用者的病症疗效比较好的音乐, 推荐给使用者。建立一个面向不同人群的情感语音数据库, 利用音乐治疗学对不同人群进行音乐养生。</p> <p>语音库目前分为三种形式。第一种数据库来自专业或业余演员的表演, 朗读预先准备的句子或段落。由于这种方法操作简单, 目前大部分情感语音数据库都是用这种方法获得的。第二种数据库是来访者在知情并签署同意书的情况下置身于一个虚拟场景, 从虚拟环境中诱引出 语音。第三种数据库来自现实生活, 是人们在现实生活中表现出最真实情感的语音。用三种方法获取的数据库其自然度各不相同, 通过试验发现, 在使用同样特征参数的情况下, 用不同方法获得的数据库其情感识别率不同。本项目希望利用深度学习获取语音特征, 进行自动化建库。</p>						

二、选题背景(1000 字以内)

亚健康问题在世界乃至中国都非常严重，其危害性已经被医学界广泛认同，因此预防亚健康也变得意义重大。研究显示，很多慢性病、恶性肿瘤等都是从长期的亚健康状态而来，这对个人来说是不可逆转的损失；所以只有从患者前期即“亚健康状态期”开始全程预防，才能有效遏制慢性病。

我们小组查阅各种文献，发现中医对亚健康预防与治疗有着一定的作用。中医理论认为健康人应是平衡协调的有机体，它将平衡观与亚健康结合在一起。《素问生气通天论》有文：“阴平阳秘，精神乃治。阴阳离决，精气乃绝。”这里以阴阳为纲指出平衡是“精神治”即身心健康的根本。

中医理论中“阴阳平衡即健康”的理念，为亚健康状态的调治指明了方向，“谨察阴阳之所在而调之，以平为期”（《素问至真要大论》）。中医几千年的养生实践创造出多种方法：运动、气功、导引吐纳、情胜疗法等。我们小组决定从情胜疗法出发，以平衡观为要求达到平衡适度。在中医书中发现，喜可让人情志愉悦，血脉通利，但过喜则“气缓”。中医要求做到“平心”，即平衡心理、平静心态、平稳情绪；“减压”，即适时缓解过度紧张和压力；“顺钟”，即顺应好生物钟，调整好休息和睡眠。中医典籍《内经》中也有记载：“东方生风……在音为角；南方生热。……在音为徵；中央生湿，……在音为宫，西方生躁，……在音为商；北方生寒，……在音为羽”。根据五行制化原则。宫商角徵羽之间存在着相生相克关系，利用这种生克关系就可以很好地调节情绪，愉悦性情，治病延年。例如，对肝风内动的病人，可以让他听听商音，就能起到平肝。

于是，我们组萌生出运用音乐活动的形式，对人进行刺激与催眠并用声音激发身体反应，来预防或治疗亚健康的念头。以音乐为手段，及时调节人的心理状态，让人可以做到“平心”，“减压”，“顺钟”。当人处在优美悦耳的音乐环境之中，可以改善神经系统等功能，促使人身体健康、“平衡”。另一方面，音乐声波的频率和声压会引起心理上的反应。恰当的音乐可以改善人们的情绪，激发或者平复人们的感情，振奋人们的精神。

随着科学技术的不断发展，语音分析技术在很多人机交互领域都得到了广泛应用。其中情感语音分析作为其中的一个重要分支，研究的是如何让计算机分析人所发出的具有喜怒哀乐等带有情感色彩的语音。这个新的研究方向一经提出就引起了世界范围内研究者们广泛关注，情感语音分析技术也因此而得到了快速的发展。

故我们决定通过对中文情感语音进行特征参数提取的方法，来对语音中 angry、fear、happy、sad 四种情感语句，提取发音持续时间、平均发音速率、基音周期的最大值、平均值等 8 个特征参数，完成对语音情感的分析，最后加以中医知识，来对人的心理状态进行干预，达到“平心”，“减压”，“顺钟”的状态，以此预防和治疗亚健康。

三、项目方案（1500 字以内）

我们计划采取结合音频和歌词的多模态音乐情感分类方法来对音乐进行情感分类，建立音乐数据库。结合目前已有的计算机中医闻诊方案，在发现问题后进行精准的音乐辅助治疗和养生推荐。其中，歌词的情感分类方法采用开源的 CHI 特征选择法，多模态融合问题采用开源的 LFSM 方法。以下详述音频分类的解决方法。

1、音乐模型选择

对于音乐情感空间的划分，业内有许多标准，其中主要有 Thayer 模型，PAD 模型和 Hevner 情感环模型三类。这些标准各有优缺点，我们计划采取的是 Thayer 模型。

Thayer 模型是二维情感表示模型，将音乐的情感特征分为能量和压力两个维度，由（能量高，压力高），（能量低，压力高），（能量高，压力低）和（能量低，压力低）分别表示愤怒的，沮丧的，高兴的和放松的四类音乐情感。

2、音乐素材的准备

我们计划选取的是 MIDI 文件，为了不失一般性，我们随机选取了分别来自于十五个不同的作曲家的 215 首 MIDI 格式钢琴独奏曲作为实验素材。首先我们对这些音乐按照 Thayer 模型进行情感评分。以获得实验样本，

3、音乐特征的提取

音符的基本特征主要由音符的音高，时值和力度三个特征决定。其中音高的主要物理特征是声音震动的频率，时值是该音符持续的时间长度，力度则是演奏该音符的力量的大小。这三个特征都较为容易从 MIDI 格式的文件中获得。但是不同的音符经过不同的顺序排列组合后形成的旋律则是较难把握的一个特征。不过，尽管这些音符组合的灵活性相当大，但其中仍然有一些具有较大共性的特征。例如一首音乐单位时间内的音符密度较低，则该乐曲的曲风偏向于安静和婉转，反之则更为躁动。又如一首乐曲中小三度音程出现的比例越高，该乐曲的情感往往越偏向安静凄凉，反之，如果包含较多的大三度，则整首曲子的曲调则更为激昂明快再如，如果一段音乐中长音较多，音域较低，变化音较少，不协和音程组合较多则往往给人一种有压力的感觉。如谱基于上述经验以及对现有作品的反复分析，本文最终选取多个音乐特征用以对乐曲进行情感分类。

4、基于人工神经网络的计算机学习与分类

在完成了样本评分和上述音乐情绪特征的提取之后，我们对样本集中的音乐分别获得其特征及评分数据。我们计划采用神经网络进行学习和分类。这项工作可以经过编程实现。

5、结果

我们将样本中的部分作品作为训练样本用于训练该神经网络。所谓训练就是使得神经网络的参数结构逐步符合从上述八个特征到得分的数学映射关系。在建立好了上述神经网络模型后，这一过程可以由计算机通过程序自行完成。

在对音频进行情感分类以后，通过后端融合，实现音频+歌词的情感识别。进而建立音乐情感数据库。结合中医闻诊软件，实现精准推荐音乐，达到音乐辅助治疗和养生的目的。

四、项目特色与创新（500 字以内）

音乐养生,在中医历史上可谓成就灿烂。《易经》曰:“同声相应,同气相求。”正说明我国音乐养生历史悠久,它比 Alshuler 五十多年前才提出,而后被各国音乐治疗家所认同的“同质原理”早几千年,而且含义更加深刻。

随着生活节奏越来越快,人们生活的压力日益加大,各种各样的心理疾病逐渐出现在人们的视野中。心理疾病又叫精神心理障碍,心理疾病种类很多,表现各异,根据不同的标准或其严重程度分类,可分为十大类,如感觉障碍、知觉障碍、注意障碍等。也可以分为轻型的心理障碍和重型的心理障碍,轻型的心理障碍包括焦虑、抑郁等。世界卫生组织(WHO)指出,抑郁症将在 2020 年成为全球最为流行的疾病之一,仅次于缺血性心脏病。中国心理卫生协会的数据显示,到 2012 年,中国有病例记录的抑郁症患者已超过 3000 万,实际患者更多,且数量还在不断增加。除抑郁症之外,如何有效的治疗心理疾病日益成为人们关注的中心。

研究表明,音乐治疗联合认知心理疗法在缓解焦虑症患者的躯体症状和心理症状方面的有显著疗效。中医文化视域下的养生音乐治疗以阴阳五行为其哲学基础,立足于中国传统中医学的深厚理论,适合用来探索中国文化背景下,音乐治疗对广泛性焦虑症的影响。

而这也是本项目的特色,在传承中国优秀传统文化的同时,对解决社会问题有一些帮助。

本项目的创新点在于当下各种音乐播放器都只能根据使用者的喜好来为使用者推荐歌曲,我们这个项目希望可以通过获取使用者的语音语调,从中医望闻问切的角度分析应该推荐哪些类型的音乐给该使用者才能更好的对该使用者进行音乐养生。

五、项目进度与安排（1000 字以内）

项目进度与安排

第一阶段：2019 年 12 月——2020 年 1 月

文献调研、设计方案。通过网络下载、图书文献检索等方式搜集大量文献,对搜集到的资料进行归纳整理,制定详细的实施方案。

第二阶段：2020 年 2 月——2020 年 5 月

进行前期准备,搜集大量歌曲,结合歌曲创作背景,分析其歌词、韵律等所蕴含的情感。搜集不同人在不同情景环境下说话的声音并分析其蕴含的情感。

学习 python、深度学习算法等知识,为后期进一步分析研究做准备。

第三阶段：2020 年 6 月——2020 年 9 月

利用深度学习算法获取语音特征,分析情感特征,进行建库。加以中医知识,对人的心理状态进行干预,以此治疗和预防亚健康。

取得初步研究成果,撰写中期项目进展报告。研究论文大体方向、结论已初步形成雏形。

第四阶段：2020 年 10 月——2020 年 12 月

对系统进行测试,进行细节的修改及完善,撰写研究论文和设计文档初稿。

完善论文及研究报告,进行研究总结,发表相关论文。

六、项目经费使用计划（500 字以内，作为评审参考，具体划拨经费方案见立项通知。）

项目预算总经费为：2000 元

1. 图书资料费：购买图书、订阅有关报刊、杂志、档案、文献等材料的费用，搜集资料
2. 印刷、复印费用；
3. 外出调研，参观讨论的费
4. 专家咨询、报告费
5. 计算机使用费：包括录入费，上网费、维护费，以及研究过程中发生的信息检索费，论文版面费，数据调查费
6. 购置课题研究所需设备以及文具纸张等费用
7. 申请专利费
7. 其他费用：除上述费用之外与项目研究开发有关的其他费用

七、项目成果形式

体现在主要研发经费和工作用于创新性理论研究或应用研究的实验，并最终发表能被 SCI、EI、CPCI、SSCI 等数据库收录和检索的论文，或申请专利。

成果特征： 硬件 ☐ 软件 ☐ 研究报告 ☐ 发表论文/申请专利 ☒ 经济效益 ☐

指导教师意见：

签 名：

年 月 日

学院意见:

是否同意立项: 是 ☐ 否 ☐

推荐项目级别: 国家级 ☐ 市级 ☐ 校级 ☐

教学院长签字: (公章)

年 月 日

学校意见:

是否同意立项: 是 ☐ 否 ☐

项目级别: 国家级☐ 市级☐ 校级☐

负责人签字: (公章)

年 月 日