

2022 年度自治区科技奖励提名公示内容

一、项目名称

维吾尔语语音合成关键技术研究及系统开发

二、提名单位（专家）意见

本项目结合维吾尔语的发音特点，针对语音合系统中的文本分析，语料选取及其语音标注，（音节、音素）音库的结构设计，韵律参数模型建立，选音算法设计，以及合成语音的参数调整等方面进行了深入研究，实现了基于音节和音素语音基元的波形拼接式维吾尔语音合成系统，可以把任意维吾尔文本、数字符号以及英文字母等文字信息实时地转化成标准流畅的维吾尔语音。其中的音素、音节是从句子语音（根据维吾尔语构词规律，从海量文本数据中筛选后录制而成）中分割，而且其韵律参数可调，能保证合成语音具有较高的自然度。本项目弥补了我国少数民族语言语音合成技术研究的空白，解决了维吾尔语语音合成系统中诸多技术难关，建立了大规模文本句子库及其语音标注库、常用文本音节库及其语音库、语音基元声学参数库，研发了韵律短语、重音和词性自动预测算法，开发了语音基元的自动切分和自动标注工具、声学参数自动提取和查询分析工具软件等研究成果。最后，通过集成方式把诸多模块有机衔接起来，开发出了高自然度的维吾尔语语音合成系统，并将其推广应用到了汉维

语音翻译系统、机器人外呼系统、热线客服、语音对话、以及各类语音播报系统中，得到了用户的一致好评。

成果材料内容属实，完成单位、完成人排名顺序无争议。

建议的奖励等级：科技进步一等奖。

三、项目简介

本项目来源于国家自然科学基金委资助的地区科学基金项目《基于多级语音基元及其音律参数的维吾尔语音合成技术研究》(批准号:60662002,起止日期:2007-1至2009-12)、《维吾尔语情感语音合成关键技术研究》(批准号:61065005,起止日期:2011-1至2013-12)、以及《维吾尔语韵律结构的分析与预测模型的研究》(批准号:61462087,起止日期:2015-1至2018-12)的研究成果。经过项目实施,建立了多个资源库(维吾尔语朗读语音语料库、维吾尔语音节和音素基元库、维吾尔语语音声学参数数据库、维吾尔语音律层级及其划分规则、维吾尔语韵律标注语料库等)。开发了多个算法,工具和平台,分别以《基于音节和音素语音基元的波形拼接式维吾尔语音合成系统》、《面向波形拼接式维吾尔TTS的语音基元挑选工具软件》、《维吾尔语TTS语音基元库生成工具软件》、《维吾尔语韵律层级自动标注工具》、《面向语音合成的维吾尔语词性自动标注工具软件》、《维吾尔语多音词消歧工具软件》、《维吾尔语语音声学参数提取与查询系统》、《维吾尔语情感语音合成软件》、《基于韵律参数的维吾尔

尔语音合成系统》为软件名完成了软件著作权登记共计10项，授权发明专利4项，发表学术论文30余篇。

依托本项目培养了博士生3人，硕士生9人，青年教师4人，搭建了一个“维吾尔语TTS”软件系统，已在新疆的文化、教育、新闻出版等行业，以及干部下基层“驻村工作”、“民族团结一家亲”、“三下乡”等专题活动中充当“语音发声器”，发挥了重要作用，并得到了广泛使用和一致好评。

四、代表性论文专著目录

1、学术论文：

序号	论文名称	期刊名称	年卷期	出版单位	全部作者
1	从实验语音学角度探析维吾尔语鼻音的声学特征	中文信息学报	2012, v26, N1:(110-118)	中文信息学报编辑部	艾斯卡尔·艾木都拉
2	维吾尔语浊塞音的声学特征分析	清华大学学报	2013, v53, n6:(828-834)	清华大学出版社	艾斯卡尔·艾木都拉, 祖丽皮亚·阿曼, 地里木拉提·吐尔逊
3	Prosody modeling for Uyghur TTS	清华大学学报	2017, v57, n12:(1259-1264)	清华大学出版社	古力米热·依玛木, 姑丽加玛丽·麦麦提艾力, 玛依努尔·阿吾力提甫, 艾斯卡尔·艾木都拉
4	Undulating scale of intonations of exclamatory Uyghur sentences	清华大学学报	2017, v57, n12:(1254-1258)	清华大学出版社	哈妮克孜·伊拉洪, 古力米热·依玛木, 玛依努尔·阿吾力提甫, 姑丽加玛丽·麦麦提艾力, 艾斯卡尔·艾木都拉
5	Undulating scale of the intonation of declarative	清华大学学报	2011, v51, n9:(1191-1195)	清华大学出版社	地里木拉提·吐尔逊, 古丽娜尔·艾

	sentences in Uyghur				力, 热娜古丽·达古提, 艾斯卡尔·艾木都拉
6	The Intonation Pattern of Imperative Sentences in Uyghur Language	International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering	v 11, n 5, p 221-230, 2016	Science and Engineering Research Support Society	赛牙热·依马木, 哈妮克孜·伊拉洪, 艾克白尔·帕塔尔, 艾斯卡尔·艾木都拉
7	The acoustical analysis of vowel harmony issues in Uyghur words	International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering	2016, v11, n1:(179-190)	Science and Engineering Research Support Society	赛牙热·依马木, 古力努尔·艾尔肯, 艾斯卡尔·艾木都拉
8	The patterns of vowels in monosyllabic words of Uyghur language	International Journal of Database Theory and Application	2016, v9, n3(113-122)	Science and Engineering Research Support Society	赛牙热·依马木, 阿依努尔·努尔太, 艾克白尔·帕塔尔, 艾斯卡尔·艾木都拉
9	The vowel harmony in two-syllabic Uyghur words and its acoustical analysis	International Journal of Future Generation Communication and Networking,	2016, v9, n4:(239-248)	Science and Engineering Research Support Society	古力努尔·艾尔肯, 赛牙热·依马木, 艾克白尔·帕塔尔, 艾斯卡尔·艾木都拉
9	基于音素及其特征参数的维吾尔语音合成技术	中文信息学报	2008, v22, n4:(100-104)	中文信息学报杂志社	姑丽加玛丽·麦麦提艾力, 艾斯卡尔·艾木都拉
10	多基元及韵律参数匹配的维吾尔语音合成方法	计算机工程与应用	2012, v48, n2: (116-118)	计算机工程与应用杂志社	姑丽加玛丽·麦麦提艾力, 艾斯卡尔·肉孜, 艾斯卡尔·艾木都拉
11	分层特征模板筛选的维吾尔语韵律边界预测	计算机工程与应用	2017, v53, n8: (250-253)	计算机工程与应用杂志社	姑丽加玛丽·麦麦提艾力, 艾斯卡尔·肉孜, 艾斯卡尔·艾木都拉
12	基于分类及最佳匹配读音的维吾尔多音词消歧	计算机工程	2012, v38, n18: (22-25)	计算机工程杂志社	姑丽加玛丽·麦麦提艾力, 艾斯卡尔·肉孜, 古丽娜尔·艾力, 艾斯卡尔·艾木都拉
13	结合分层条件随机场与标点符号的维吾尔语韵律边界预测	计算机工程	2015, v41, n11: (299-302)	计算机工程杂志社	姑丽加玛丽·麦麦提艾力, 艾斯卡尔·肉孜, 古力米热·依玛木, 艾斯

					卡尔·艾木都拉
14	三音素模型的维吾尔语最佳文本选取算法	计算机工程与应用	2009, v45, n18: (242-244)	计算机工程与应用杂志社	姑丽加玛丽·麦麦提艾力, 艾斯卡尔·肉孜, 艾斯卡尔·艾木都拉
15	维吾尔语多音词消歧混合方法	计算机工程与应用	2011, v47, n35: (158-160)	计算机工程与应用杂志社	姑丽加玛丽·麦麦提艾力, 艾斯卡尔·肉孜, 艾斯卡尔·艾木都拉
16	维吾尔语双音节词韵律特征声学分析	中文信息学报	2009, v23, N5:(104-107)	中文信息学报杂志社	祖丽皮亚·阿曼, 艾斯卡尔·艾木都拉
17	维吾尔语三音节词韵律特征声学分析	计算机应用	2009, v29, N7: (2032-2034)	计算机应用杂志社	祖丽皮亚·阿曼, 艾斯卡尔·艾木都拉, 地里木拉提·吐尔逊
18	维吾尔语三音节词中元音和谐的声学特征分析	中文信息学报	2015, v29, N4:(199-205)	中文信息学报杂志社	古力努尔·艾尔肯, 祖丽皮亚·阿曼, 地里木拉提·吐尔逊
19	维吾尔语四音节元音和谐词的共振峰模式研究	通信技术	2013, v46, n11: 47-50	通信技术杂志社	古力努尔·艾尔肯, 地里木拉提·吐尔逊, 艾斯卡尔·艾木都拉
20	维吾尔语单音节词复辅音声学分析	中文信息学报	2009, v23, N4:(103-106)	中文信息学报杂志社	哈妮克孜·伊拉洪, 祖丽皮亚·阿曼, 艾斯卡尔·艾木都拉
21	维吾尔语_r_辅音的声学特征分析	通信技术	2011, v44, N8: 121-123	通信技术杂志社	地里木拉提·吐尔逊, 玛依努尔·阿吾力提甫, 艾斯卡尔·艾木都拉
22	维吾尔语清塞音的声学特征分析	计算机工程	2011, v37, n10: (154-159)	计算机工程杂志社	玛依努尔·阿吾力提甫, 艾斯卡尔·艾木都拉, 地里木拉提·吐尔逊
23	维吾尔语双音节词元音格局研究	计算机工程与科学	2013, v35, n1: (185-190)	计算机工程与科学杂志社	阿依努尔·努尔太, 祖丽皮亚·阿曼, 地里木拉提·吐尔逊, 艾斯卡尔·艾木都拉

24	维吾尔语 CVC 型音节韵律特征声学分析	计算机工程	2011, v37, n9: (193-195)	计算机工程杂志社	热娜古丽·达古提, 艾斯卡尔·艾木都拉, 地里木拉提·吐尔逊
25	维吾尔语长元音的实验语音学研究	通信技术	2010, v43, N11: 64-66	通信技术杂志社	艾斯卡尔·肉孜, 热娜古丽·达古提, 艾斯卡尔·艾木都拉
26	Hierarchical prosodic boundary prediction for Uyghur TTS	Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference	2012, pp:25-29	Proceedings of APSIPA ASC 2012	艾斯卡尔·艾木都拉, 姑丽加玛丽·麦提艾力, 艾斯卡尔·肉孜, 赛牙热·依马木
27	Experimental phonetics based analysis of semivowels in Uyghur language	International Joint Conference on Artificial Intelligence	2009, pp:402-404	Proceedings - IJCAI 2009	艾斯卡尔·艾木都拉, 哈妮克孜·伊拉洪, 地里木拉提·吐尔逊
28	An acoustic parametric database for Uyghur Language	International Joint Conference on Artificial Intelligence	2009, pp:405-408	Proceedings - IJCAI 2009	艾斯卡尔·艾木都拉, 地里木拉提·吐尔逊
29	Research on prosodic features and their prediction issues in Uyghur text-to-speech system	the 2009 Pacific-Asia Conference on Circuits, Communications and System	2009, pp:257-260	Proceedings of PACCS 2009	艾斯卡尔·艾木都拉, 艾斯卡尔·肉孜, 古丽娜尔·艾力, 地里木拉提·吐尔逊
30	Morphological analysis based part-of-speech tagging for Uyghur speech synthesis	Advances in Intelligent and Soft Computing,	2011, v123: (389-396)	Proceedings of ISKE2011	姑丽加玛丽·麦提艾力, 艾斯卡尔·肉孜, 古丽娜尔·艾力, 艾斯卡尔·艾木都拉
31	Acoustic parametric database design and optimization for Uyghur text-to-speech system	Transactions on Information and Communication Technologies	2014, V59: (107-112)	Proceedings of WIT2014	古丽娜尔·艾力, 艾斯卡尔·肉孜, 艾克白尔·帕塔尔, 艾斯卡尔·艾木都拉
32	Automatic Phonetic Segmentation Using HMM Model in Uyghur Language	Communications in Computer and Information Science	2012, V346: (615-623)	Proceedings of CMSP2012	古丽娜尔·艾力, 艾斯卡尔·艾木都拉
33	Patterns of vowels in Uyghur Tri-syllabic words	9th Asia-Pacific Signal and	2017, pp:1115-1122	Proceedings of APSIPA ASC 2017	哈妮克孜·伊拉洪, 阿依努尔·努

		Information Processing Association Annual Summit and Conference			尔太，艾斯卡尔·艾木都拉
--	--	---	--	--	--------------

2、已授权的知识产权证明目录

序号	已授权项目名称	知识产权类别	国（区）别	授权号	授权时间
1	一种提供音库混合训练模型的方法和系统	发明专利权	中国	ZL201210220059.2	2015/8/12
2	一种语音合成的方法和装置	发明专利权	中国	ZL201510142395.3	2015/3/27
3	一种语音合成单元时长的预测方法及装置	发明专利权	中国	ZL201110167396.8	2013/3/20
4	韵律短语预测方法	发明专利权	中国	ZL201010294552.X	2012/9/26
5	面向波形拼接式维吾尔 TTS 的语音基元挑选工具软件 V1.0	计算机软件著作权	中国	2014SR017465	2014/2/14
6	维吾尔语 TTS 语音基元库生成工具软件 V1.0	计算机软件著作权	中国	2014SR017461	2014/2/14
7	维吾尔语情感语音合成软件 V1.0	计算机软件著作权	中国	2014SR017834	2014/2/14
8	灵云语音合成维吾尔引擎软件[简称：jTTS 维吾尔引擎]V6.0	计算机软件著作权	中国	2014SR013658	2014/1/29
9	维吾尔语韵律层级自动标注工具 V1.0	计算机软件著作权	中国	2012SR026335	2012/4/6
10	面向语音合成的维吾尔语词性自动标注工具软件 V1.0	计算机软件著作权	中国	2012SR026331	2012/4/6
11	维吾尔语多音词消歧工具软件 V1.0	计算机软件著作权	中国	2012SR026338	2012/4/6
12	维吾尔语语音声学参数提取与查询系统 V1.0	计算机软件著作权	中国	2010SR012809	2010/3/19
13	基于韵律参数的维吾尔语音合成系统 V1.0	计算机软件著作权	中国	2010SR012557	2010/3/18
14	基于音节和音素语音基元的波形拼接式维吾尔语音合成系统 V1.0	计算机软件著作权	中国	2009SR061034	2009/12/31

五、主要完成人情况

排名	姓名	工作单位	职称	主要贡献
1	艾斯卡尔·艾木都拉	新疆大学	教授	项目主要完成人，主要负责项目策划及若干关键技术的研究和问题解决方案的制定，参与软件登记 9 项，以第一作者或通讯作者发表论文 33 篇。
2	姑丽加玛丽·麦麦提艾力	新疆师范大学	副教授	项目主要完成人，主要负责语音数据库和语音合成算法的设计与实现、韵律及自动预测模型的研究，词性、多音词和情感合成关键技术的研究。主要完成发表学术论文 11 篇，参与软件登记 6 项。
3	武卫东	北京捷通华声科技股份有限公司	高级工程师	项目主要完成人，主要负责位于 TTS 引擎开发，参与发明专利 3 项。
4	艾斯卡尔·肉孜	新疆大学	副教授	项目主要完成人，主要负责音库建设，发表学术论文 3 篇，参与登记软著 2 个。
5	李健	北京捷通华声科技股份有限公司	高级工程师	项目主要完成人，主要负责研究韵律短语预测方法研究，第一完成人发明专利 2 个，参与授权发明专利 2 个。
6	赛牙热·依马木	新疆大学	副教授	项目主要完成人，主要负责语调分析，参与发表学术论文 3 篇，参与登记软著 3 个。
7	哈妮克孜·伊拉洪	新疆大学	副教授	项目主要完成人，主要负责声学参数自动提取算法研究，参与发表学术论文 3 篇。
8	买日旦·吾守尔	新疆大学	副教授	项目主要完成人，主要负责 TTS 系统中数字转换、声学参数提取与查询等，参与软件登记 2 项。
9	陈明	北京捷通华声科技股份有限公司	高级工程师	项目主要完成人，主要完成了 TTS 引擎开发与部署。
10	玛依努尔·阿吾力提甫	新疆师范大学	讲师	项目主要完成人，主要研究情感语音合成方法。参与发表学术论文 2 篇。
11	王愈	北京捷通华声科技股份有限公司	工程师	项目主要完成人，主要研究情感语音合成方法。第一完成人发明专利 2 个。

六、完成人合作关系

本项目研究内容由新疆大学牵头，新疆师范大学和北京捷通华声科技股份有限公司协助完成的。新疆大学承担本项目的主要申请单位的职责，负责需求调研、项目规划、维吾尔语言资源库、信息处理的理论分析与具体的研究开发工作；协作单位新疆师范大学主要负责维吾尔语韵律结构分析和自动预测算法研究，协助单位北京捷通华声科技股份有限公司负责本项目的维吾尔语TTS引擎架构设计、服务部署、以及应用推广等方面的工作。

经协商，以上三家单位同意共同申报本奖项，本次申报项目内容不涉密、无知识产权纠纷。

知情同意证明

依托项目“维吾尔语语音合成关键技术研究及系统开发”成果和数据，作为上述已获得知识产权的参与者，同意上述成果申报“新疆维吾尔自治区科技进步奖”。此后，同意上述论文、专利、软著等知识产权成果不再其他项目中使用，也不再用于各类奖项的申报工作。

知情同意签名：

張連毅 地曼村拉提·吐尔逊 古力米热·依玛木

祖丽皮亚·阿曼 古丽娜尔·艾力

艾查白尔·帕塔尔 古力鲁尔·艾力肯

阿依努尔·努尔太 楚娜古丽·达古拉 郑晓明

艾斯来尔·艾拜都拉

报奖第一完成人签名：