

浅析智能语音技术在呼叫中心应用前景

刘桂英

天津市职业技能鉴定指导中心, 天津 300000

[摘要]随着信息技术的不断发展和智能语音技术的应用,呼叫中心逐渐跳出传统客服中心服务模式,引入智能客服。智能客服在给人感觉一新的同时,在多大程度上能够替代人工服务,在保证服务体验不降低的前提下是否能够降低服务成本?本论文旨在通过对各类呼叫中心应用智能语音技术案例的体验和分析,研究智能语音技术在不同类别呼叫中心应用前景,为12333咨询服务系统功能拓展提供策略选择参考。

[关键词]人工智能;智能语音;呼叫中心;智能客服

DOI: 10.33142/sca.v3i7.2667

中图分类号: TN916.2

文献标识码: A

Brief Analysis on Application of Voice Technology in Intelligent Call Center

LIU Guiying

Tianjin Vocational Skill Appraisal and Guidance Center, Tianjin, 300000, China

Abstract: With the continuous development of information technology and the application of intelligent voice technology, call center has gradually jumped out of the traditional service mode of customer service center and introduced intelligent customer service. At the same time, to what extent can the intelligent customer service replace the manual service, and can the service cost be reduced without reducing the service experience. The purpose of this paper is to study the application prospect of intelligent voice technology in different types of call centers through the experience and analysis of various call center application cases, so as to provide strategic reference for the function expansion of 12333 consulting service system.

Keywords: artificial intelligence; intelligent voice; call center; intelligent customer service

对智能语音技术的研究可以追溯到20世纪50年代,研究以语音识别技术为开端,逐步发展成为具有语音识别技术(ASR)与语音合成技术(TTS)两个重要组成部分的一个新的技术分支。近年来,随着智能语音技术的不断成熟,其应用领域越来越宽泛,人机对话、智能客服已逐渐成为帮助人们获取信息和在线沟通的有效途径。

1 智能语音技术在呼叫中心应用现状

目前,智能语音技术在呼叫中心的应用主要集中在语音导航和自动语音应答两个方面。

1.1 语音导航

(1) 传统IVR导航系统。用语音引导用户进行按键选择,通过识别按键信号,实现其选择项对应的服务。

(2) 智能IVR导航系统。用语音引导用户说出业务需求,通过语音识别软件识别用户语音语义,再根据识别结果进行服务导航。

1.2 自动语音应答

(1) 传统自动语音应答

传统自动语音应答系统,引导用户根据语音提示,通过输入按键进行选择,调听对应预设语音文件,实现系统自动应答自助服务。

(2) 智能自动语音应答

智能自动语音应答系统,通过语音交互系统实现替代传统自动语音应答。其工作流程为:将用户说出的话通过语音识别技术识别转换为文字,进行语义分析找出关键字,在系统专用知识库中进行文字检索查询出对应语义文档,再通过语音合成技术将该文档中的文字转换为语音文件进行播报,以人机语音对话形式实现自助服务。

1.3 智能语音特点及技术优势

智能语音导航和智能语音自动应答系统与传统IVR导航和自动应答系统相比较,理论上具有以下特点或优势:

(1) 完善的智能语音导航系统会给用户提供更加便利的使用体验,特别是在菜单层级或选项较多的情况下,这种

特性应当更加明显。用户可以在语音引导下直接说出自己的需求，无须听完全部列表选项播报后再进行按键选择。这样，用户可以节省时间，直指问题。

(2) 智能语音导航系统具有菜单扁平化特点，能在各级导航菜单中满足开放式的需求，业务项不受传统菜单[0]至[9]最多 10 个按键对应项的数量限制。

(3) 智能语音系统在信息查询、服务变更、故障报修等简单、流程标准化程度高的业务操作中，无需人工干预，通过智能语音导航的人机对话，以语音自动应答方式即可完成信息查询或工单生成。

(4) 理想的智能语音系统，应当可以实现将语音导航与自动语音应答无缝对接，人与机器人的对话可以脱离列表播报和菜单选择模式。

2 智能语音在呼叫中心应用案例分析

在调研过程中，我们对不同行业客服中心应用智能语音的客服电话和 APP 智能在线客服的服务进行了实际体验，由于调研时间跨度较长，我们发现，这些客服中心的智能语音应用与两年前有了很大改观，这也从另一个侧面表明，智能语音应用技术还在不断成长。

2.1 应用案例调研

(1) 中国联通客服热线（10010）

拨通中国联通（10010）客服热线后，直接听到智能导航系统播报：“我是天津联通智能客服助理，听您说话就能为您提供帮助，您可以这样说，安装宽带、查一下话费、宽带不能用了等等，如需使用按键请说按键服务。”如果用户说出“按键服务”，系统会切换为传统 IVR 导航系统。如果用户说出“查话费”、“查流量”、“历史账单”等常用查询业务，智能客服助理在用户进一步确认后，会播报查询出的信息。如果用户说出“安装宽带”、“宽带不能用了”等简单受理类业务，智能客服助理在与用户进一步确认后，转入对应业务流程，进行业务受理或办理。如果用户说出的是“优惠活动”、“预存话费送手机”等复杂业务，智能客服助理就不能识别用户意图，连续两次识别不出来，系统会提示“为了快速解决您的问题，下面请根据语音提示按键操作”，之后将流程转入传统语音导航菜单，避免用户长时间等待。

(2) 中国光大银行客服热线（95595）

拨通光大银行 95595 客服热线后，语音导航播出“您好，我是阳光小趣，请问有什么可以帮您？您可以说查储蓄余额，查信用卡账单，查总欠款，或说‘帮助’了解小趣更多功能，返回传统菜单请按星号键。”用户按[*]号键后，系统将切换为传统菜单；用户说出“查询信用卡账单”、“查询余额”、“挂失”等专业术语，智能语音系统可根据专业术语判断用户需求，并转入对应业务流程，提示用户输入银行卡号或身份证号、查询密码等，在验证成功后播报查询结果。对于“转账”、“理财”等复杂业务或系统没有识别出的简单业务，“阳光小趣”在提示“没有听清您的问题”后，为用户转入传统菜单。

(3) 招商银行手机 APP 智能客服

打开招商银行掌上生活 APP，点击“我的客服”进入智能助理对话窗口，窗口展现“如何提升临时额度、我要办理账单分期、账单分期营销活动”等常见问题列表和“提额、借钱、办卡、查积分”等预设业务引导，用户也可以通过输入语音、文字、图片与智能客服互动，我们对其智能语音互动进行了体验。

“点击按钮说话，确认完成”即可输入语音，智能客服对用户语音识别后，转化为文字显示在对话窗口。说出“信用卡账单”、“挂失”等能准确判断的业务，智能客服会将流程转入对应业务流程，显示最新一期账单或提示用户进行下一步操作；对于“转账”、“理财”等复杂业务，客服系统会进一步通过问题列表选择、语音识别互动、提示进入 APP 具体业务页面等方式引导用户，实现业务的准确识别；对于无法判断的问题和业务，智能客服则在对话窗口提示用户“请输入您的问题问我吧”，此时，用户也可通过说出“转人工”来接入人工服务。

(4) 淘宝手机 APP 智能客服

打开淘宝手机 APP，点击“客服小蜜”后，即进入了与客服小蜜的对话窗口，窗口内呈现了“猜你想问”近期常见问题列表以及“剁手有小蜜、天气预报、充个话费、出行黑科技……”等常用功能图标，并提供了文字、图片、语音等输入方法。我们重点体验了其语音输入效果。

淘宝客服小蜜语音输入非常简便，“按住说话松开发送”即可输入语音，客服小蜜对所收到的语音信息进行语义识别，将识别出来的对应文字显示在对话窗口，并根据识别结果给出对应的问题解答或相近问题列表等反馈信息。而在

给出的反馈信息对话框旁，提供了向上点赞和向下示不满两个拇指图标。点击向下拇指图标进入不满意“意见反馈”选择或留言，选择预设标签或者输入文字提交意见后，客服小蜜可以召唤人工在线客服，即可转入人工在线客服对话框窗口。

(5) 合肥人社咨询热线（12333）

拨通合肥市人社咨询热线后，语音导航在传统一级菜单中特别提示“无需等待，智能客服助理听您说话就能帮您解答问题，人工服务请按^[0]，信息查询请按[1]……智能客服助理请按[7]”，按[7]后语音提示：“我是智能客服助理，您可以用普通话对我说，查社保信息、激活社保卡……等，对话过程中您可以随时打断我，或说出重听、帮助指令”。

接下来，如果用户说出的问题，可以被系统检索出唯一答案，用户可以听到相关内容播报。如果用户说出“养老保险关系转移”这样的问题，系统不能确定是“转出”还是“转入”，智能客服助理会进行确认提问“请问您要了解外地社保转入还是本地社保转出？”接着在用户说“转出”后，系统会播报“社会保险关系转出”的相关内容。

用户可以在智能客服助理的语音提示引导下，逐步询问到想了解的人社政策和服务信息。比如用户想问“居民医保的参保时间”，但是不清楚该怎么对智能客服助理提问，可以先说出大分类“居民医保”，智能客服助理会追问“请问您是想问缴费标准、享受期限，还是费用怎么报销？更多业务请说帮助。”如果前面的对话没有列举出用户想问的问题，用户可以说“帮助”，之后，智能客服助理会提示更多相关信息：“关于城镇居民医保，我可以为您解答以下问题，缴费标准、享受期限、参保时间、费用报销……等等，请问您有什么需要？”用户说出“参保时间”后，系统就会播报相关内容。

如果用户询问非业务范围内的问题，如：“2017年全省在岗人员平均工资是多少？”智能客服助理会回答“月平均工资统计业务不属于我局业务范围，您可以拨打统计局热线咨询。”

如果用户询问的问题，超出了智能客服助理所能理解的范围，如：“我想询问关于职业病的问题”，智能客服助理会提示“很抱歉，我没有听明白，需要为您转接人工服务吗？”如果用户说出“需要”，话务会转到人工坐席。

2.2 应用案例分析

近两年来，我们对几个应用智能语音的客服热线和手机 APP 智能客服进行了多次实际使用体验，并将其与传统语音导航和自动语音应答系统进行对比，体验结论如下：

(1) 智能语音系统大多存在语义理解困难、人机交互不顺畅、词不达意的现象。特别是引导提示语较短时，语音识别系统对语音的识别不够精准。往往同一句话需要重复很多遍才能被识别，有时会得到“我听不懂您在说什么”或“我听不清您在说什么”这类回应。为了避免这类问题，在用户的问题没有在语音库中搜索出来时，智能语音系统通常会引导提示用户如何提问。这种为了增加语义理解的交互对话，会导致无效通话时间过长的弊端。

(2) 引导提示语将系统能够回答的主要问题列表语音播报后，再引导用户说出简短关键词的流程，与传统语音提示用户按键选择的流程并无本质区别，只不过是层层递进说出关键词的流程替代了在各级菜单中按[1]、按[2]……等按键选择的流程，其区别只是系统提供给用户的使用方式不同而已，根本谈不上智能。两种方式用户体验的好坏，取决于用户的习惯和偏好，无绝对优劣之分。

(3) 各个应用系统的智能客服通常定位在客服助手层面，主要起辅助作用，通常不能实现全程智能语音导航或智能语音应答。如果用户说出的问题超出其系统预设问题范围，几次无效交互对话后，系统会放弃智能语音导航，而将话务转回传统 IVR 语音导航；或放弃继续询问，直接建议用户接通人工客服。

(4) 智能语音系统在分流人工服务压力上能够起到一定作用，特别是在标准化程度高的信息查询类的流程中，如：账户余额查询、缴费明细查询、社保信息查询等。在投诉或挂失类的流程中，可以在人机交互中引导用户输入账户、身份证号等基本信息，以缓解因人工客服繁忙排队等候的焦躁情绪，在最终转接人工服务后不需再花费时间输入信息，以达到缩短人工服务时间，节省人工服务成本的目的。

(5) 当前的智能语音技术还不能满足对用户情绪做出恰当反应的需求，因此智能语音应答系统的服务体验与人工服务人性化的良好服务效果相去甚远。

3 智能语音在不同行业类别呼叫中心应用前景分析

近年来，我们对一些应用智能语音的客服热线和手机 APP 智能客服进行了多次实际使用体验，到科大讯飞天津分公司进行了实地调研，与一些呼叫中心系统研发科技公司进行了调研座谈，反复比较传统电话呼叫中心与应用智能语

音技术的多媒体呼叫中心的系统特点、运营成本、服务效果,结合我在天津 12333 工作十多年的行业经验,基于粗浅的认识,对智能语音技术在不同类别呼叫中心及天津 12333 的应用前景进行了评估和分析。

3.1 智能语音导航系统适用性前景分析

3.1.1 智能语音导航系统适用特点

(1) 对于业务具备如下特点的呼叫中心:业务分类多,人工客服代表按照分类由不同 ACD 组接答;自助服务项目可分割性强,需分类分层设置菜单,菜单分类项合计数目多;语音分级播报,逐级播报总时长较长;在上述情况下,智能语音导航系统菜单扁平化特点能很好地发挥作用。

(2) 对于业务分类较少,人工客服代表实行首问负责制的呼叫中心,智能语音导航系统菜单扁平化性能实际应用意义不大。

3.1.2 天津 12333 语音导航系统分析

天津 12333 一级菜单设有政策咨询人工服务、政策咨询自助服务、社保卡专线、行风专线等 4 个服务选项,菜单播报只需 24 秒钟。使用按键选择方式,更加直接、准确、快捷。进入政策咨询人工服务流程后,咨询服务实行首问负责制,咨询座席没有按专业进行分组,无需二次导航分流。如果应用智能语音导航,不但不会缩短导航时间,反而会因语音识别差异、确认程序繁琐导致导航时间过长问题出现。

3.2 智能语音应答系统适用性前景分析

3.2.1 智能语音应答系统适用特点

(1) 适用于只需输入身份证号、卡号、密码等数字、字母信息,即可准确检索出对应信息的查询服务。如:查询话费账单、话费余额、剩余流量等;查询银行卡余额、交易明细等;查询社会保险信息等。

(2) 适用于服务变更、故障报修等流程标准的工单业务受理。如:密码变更、联系电话变更、水电燃气故障报修等。

(3) 适用于不需分析理解、反复确认的简单问题解答服务。如:最低工资标准、标准工时、防暑降温费标准、社会保险缴费基数等。

(4) 适用于业务范围相对较小,业务流程相对固定、无需经常动态更新人机对话语义知识库的系统。如:银行、通信公司等个人用户客服热线。

(5) 适用于服务对象范围特定、访问频率较高、不太在意通话时长、愿意接受提问引导训练用户较多的呼叫中心。

3.2.2 天津 12333 语音应答系统分析

天津 12333 已经实现了传统模式的自动语音应答。自动语音应答服务包含就业、劳动关系、工时休假、养老保险等九大类 100 多个日常咨询量较大的政策点。多年系统运行统计数据表明,自动语音应答利用率不高,选择自动语音应答服务的来电仅占来电总量的 4~5%左右。而分解语义知识库工作量非常巨大,需投入的编辑人员数量也不是小数,加之重建自动语音服务系统需投入的资金多达几百万,资金人力的投入与预期的社会效益不成比例。为此,我们认为,智能语音技术在类似于天津 12333 这样的政策咨询服务热线应用时机尚不成熟。

3.3 智能语音系统在不同行业的建设需求分析

当前,智能语音技术日趋成熟,据称,科大讯飞语音识别软件识别率高达 98%,语音合成效果也非常好,合成的语音可以模仿中央电视台知名主持人说话,达到以假乱真的程度。这就是说,搭建智能语音应答服务的技术瓶颈已经突破,那么,智能语音系统使用效果取决于哪些因素呢?实践证明,主要集中在语义知识库是否完善、受众认同率是否高、系统使用预期效果设定是否科学等方面。下面,我们从三个方面分析智能语音系统在不同行业呼叫中心的建设需求。

3.3.1 语义知识库建设周期

智能语音人机对话在问题交流确认过程中的对话一般不能过长。在对话不超过 30 个字,解答问题不超过 2 分钟大约 300 字时,人能接收到信息通常比较完整。这就意味着,如果应用智能语音机器人,就要将人工咨询座席使用的知识库进行碎片化整理,而且一个问题答案通常要对应多种不同的提问方式。问与答多对一的关系越多越准确,机器人拟人化程度也就越高,亲和力就越强,智能化效果越强。在基础问题分解数量不超过 3 位数时,这种问与答多对一的建库工作尚可预期;超出这个范围后,海量的建库工作很难有相对准确的预期,其人工投入成本更无法估量。由此可见:智能语音机器人目前仅适用于业务相对简单的行业呼叫中心。

12333 人力社保热线解释的人力社保业务内容宽泛、专业性强、政策时效性强。应用智能语音应答,政策法规和服

务信息语义文档分解困难，知识库碎片化工作量巨大。天津 12333 咨询范围包括 20 多个专业 8000 多个文件，涉及可以碎片化的问题粗略估计多达几万个，既包括政策信息，也包括服务指南信息。语义知识库整理工作需要大量专业的、文字能力较强的编辑人员，天津 12333 目前的人力资源很难满足这项工作。做语义知识库整理工作的专业人才需要较长时间的培养，而且，这样大量的专业人才从事语义知识库建设所支撑的智能语音系统服务效果，与专业的人工咨询服务效果相去甚远。

3.3.2 智能语音服务预期成效

智能语音系统（机器人）应用的目的，是在一定范围内替代人工服务。智能语音机器人的优势是不受工作时间限制，不会疲劳厌倦，无需支付劳动报酬，综合成本低。机器人的劣势是缺乏分析能力，不能随机应变，对语义知识库中没有的问题通常会答非所问。在不能很好地解决语义知识库建设人工成本的情况下，智能语音机器人的应用，通常是以节约人工成本为目的，以降低服务质量为代价。为此，其更适用于以追求利益最大化的市场经济主体，而不适用于政府公益热线，特别是类似 12333 这样专业性非常强的咨询热线。

12333 的咨询者大多是非专业人士，个体表达方式差异很大，咨询问题个性化强，大多数情况下系统无法引导其使用专业术语和标准词汇来准确描述问题。通常一个来电会咨询多个问题，涉及多个专业；在咨询者问题表述不清时，需要咨询员利用自身知识和经验进行引导，通过反复沟通交流，才能确定其咨询要点；咨询者没有听懂咨询员的解答时，可以随时要求咨询员复述或解释，对于不理解的内容，也可随时提出疑义；咨询者情绪波动或过激时，咨询员通常会利用经验对其情绪进行安抚和疏导。这样专业和个性化较强的服务很难被标准化，以实现流程自动化。同时人工接听的积极关注、善于倾听、有针对性、带着感情的服务，在满足咨询者服务需求的同时，使其得到了较好的服务体验，这也是智能语音机器人目前尚不能达到的服务效果。

3.3.3 受众服务模式选择

目前，各个行业的客服中心大多已不再是电话呼叫中心的单一服务模式，而是集电话呼叫中心、网站、手机 APP、微信公众号等多种渠道在线客服于一体的全媒体客服中心，受众选择的服务方式不再是单一的语音，而是文字、图片、语音等各种信息载体同时呈现。在这样一种大环境下，电话人工客服依然是大多数受众在遇到难题时的首选，这也从另一个侧面表明，咨询者服务模式选择的趋同，导致社会公众对 12333 这类政府公益热线人工咨询需求量居高不下的同时，智能语音自动服务很难发挥主导作用。

4 结论及预期效果

智能语音在呼叫中心的应用，技术的关键点是将用户与人工坐席的交互对话，分解为自动化流程，利用智能语音技术，以用户与智能语音应答的交互对话替代用户与人工坐席的交互对话，实现用户需要的预期服务，从而达到减少劳动力投入、提高服务效能的目的。

通过调研分析，我们认为，智能语音系统在部分行业企业级呼叫中心的部分业务中适用性较高，在专业性较强的政府部门公益热线中适用性较低。之所以是这样，主要取决于不同呼叫中心所追求的社会效益不同。

4.1 智能语音在呼叫中心应用的适用性结论

智能语音技术应用效果，受流程自动化程度、语义分析精准度和需求回应效率等多维度制约，在尚未解决流程自动化的领域很难应用，更无从谈起用户需求回应效率。为此，智能语音交互系统目前的应用范围十分有限，主要应用在语言翻译、电信、金融保险、银行等领域，通常适用于业务定制与变更、信息查询、售后服务工单生成、新业务推介等流程固定化程度较高的简单业务。

智能语音交互技术在网上在线客服应用上会发挥更好的作用。网上在线客服对话输入方式可以是语音，也可以是文字或图片，对这种多方式立体的问题描述，当然也可以给出更加丰富多彩的问题回应，听说看相互交织，既生动，又直观。如果能充分利用大数据分析，将用户经常询问的问题做成这样的集语音文字图片为一体的解答库，用户体验自然会更好。显而易见，智能语音在这个交互过程中只是辅助工具之一。

4.2 智能语音在呼叫中心应用的非适用性结论

当前的智能语音技术在专业性较强的政府公益热线尚不适用。下面以天津 12333 为例进行说明。

天津 12333 自开通以来，一直是人工服务、自动服务两种服务模式并行。目前，天津 12333 提供 7*9 无公休日人工服务和全年 365 日 24 小时自动语音应答服务。近三年来，天津 12333 来电总量逐年递增，人工接听率在 40%左右，

人工排队放弃率在 28%左右, 自动语音应答有效完成量仅占来电总量的 5%左右。数据表明: 天津 12333 受众即使长时间排队等候也更愿意选择人工服务。为此, 我们认为, 在天津 12333 这类专业性较强的政府公益热线尝试使用智能语音系统, 可能会带来以下问题:

(1) 达不到替代人工的预期目的

使用智能语音交互系统, 其目的是以机器人替代人工坐席。目前国内呼叫中心应用智能语音交互技术的案例, 由于尚未突破语音转换后的文字精准对应语义理解的技术应用瓶颈, 语义理解困难导致解答不准确、通话不顺畅、通话耗时长现象普遍存在。人力社保政策专业性强, 智能语音系统对完备的语义知识库依赖程度非常高, 目前主要依赖搜索完成应答的智能技术很难针对咨询者的问题给出准确回应, 无法达到人工坐席的服务效果。

(2) 达不到降低人工成本的预期目的

天津 12333 十几年的运营经验表明, 即便采用了智能语音系统, 受众依然会主动选择人工服务。这样就使得节约人工成本的目的无法实现。天津 12333 目前有 6 名知识库编辑人员, 可以满足现在人工坐席和自动语音应答知识库的日常编辑维护工作需求。如果使用智能语音服务, 对现行知识库进行碎片化编辑和动态更新的工作量非常巨大, 即使成倍增加编辑人员, 也很难达到预期服务效果。

(3) 容易引发受众不满

12333 是代表政府解答人力社保政策的政府公益热线, 不同于银行、电信等企业客服热线, 如果使用尚不成熟不够完善的智能语音系统, 无效通话时间过长、服务质量难以保障、用户体验不佳, 都会成为投诉热点, 引发公众对政府部门的不满, 造成不良的社会影响。

综上所述, 智能语音技术的成熟并不意味着应用时机的成熟, 现阶段智能语音应用还仅限于部分行业简单客服层面, 在政策性强、专业化程度高的呼叫中心尚处于摸索阶段, 海量的智能语义知识库建库工作依然是制约该技术应用瓶颈, 因此, 在政府公益咨询热线这样的行业, 智能语音机器人客服还无法替代传统人工坐席服务。

我们相信: 智能语音机器人的感知与认知能力会随着新技术的发展不断提高, 在呼叫中心领域以机器人替代人工坐席或许会成为未来发展的方向, 我们会持续关注该领域的科技发展进程及最新技术成果, 为未来的应用做好充足准备。

备注:

(1) 语音识别技术: Automatic Speech Recognition 简称 ASR, 识别语音并将识别结果自动转换为文字的技术。

(2) 语音合成技术: Text To Speech 简称 TTS, 将文本实时转换成语音输出的语音合成技术。

(3) 交互式语音应答: Interactive Voice Response 简称 IVR, 通过语音提示用户操作以及识别用户的语音或按键并给予回应, 实现交互式语音应答的电话自动服务系统。

[参考文献]

[1]张鹤,王博,万晶,吴朝阳,朱文.基于人工智能的智能服务机器人在政务服务领域的设计与应用[J].网络安全技术与应用,2020(03):122-124.

[2]朱敏,张丹丹.基于人工智能的电信运营商智慧客服系统探讨[J].信息技术与信息化,2019(07):153-155.

[3]孟繁玉.智慧城市之政府热线系统建设[J].中国信息界,2019(03):92-93.

[4]张郁颀,韩禹.浅析呼叫中心的智能化发展趋势[J].中外企业家,2019(01):69-70.

作者简介:刘桂英(1962-),女,理学学士,天津市职业技能鉴定指导中心(天津市职业技能培训研究室)高级工程师,主要从事天津 12333 热线咨询服务系统建设管理工作。