

附件一：

2021 年度“腾讯犀牛鸟精英科研人才培养计划”课题方向

方向 1: 机器人相关技术研究.....	6
课题 1.1: 人居环境下机器人导航, 定位与认知技术研究 (地点: 深圳)	6
课题 1.2: 高功率密度机器人关节执行器研究开发 (地点: 深圳)	7
课题 1.3: 灵巧操作虚拟到真实 (地点: 深圳)	7
方向 2: AI 医疗.....	8
课题 2.1: 深度图学习模型以及理论研究和其在药物研发上的应用 (地点: 深圳)	8
课题 2.2: 元算法研究以及其在医疗领域的应用 (地点: 深圳)	9
课题 2.3: 结合物理原理用于分子属性预测的 AI 算法 (地点: 深圳)	9
课题 2.4: AI 数字病理 (地点: 深圳)	10
课题 2.5: 基于多模态数据融合的精准医疗 (地点: 深圳)	10
课题 2.6: 医学知识图谱 (地点: 北京)	11
课题 2.7: 医学内容自动生成 (地点: 北京)	11
方向 3:自动驾驶.....	12
课题 3.1: 复杂路口场景下车辆状态判断 (地点: 北京/深圳)	12
课题 3.2: 室内场景的语义特征提取和单目深度估计 (地点: 北京/深圳)	12
课题 3.3: 基于少样本学习的自动驾驶环境感知方法研究 (地点: 北京)	13
方向 4: 量子计算.....	14
课题 4.1: 使用机器学习加速量子化学模拟 (地点: 深圳)	14
课题 4.2: 量子机器学习理论研究和算法开发 (地点: 深圳)	14

课题 4.3: 量子错误纠正/抑制 (地点: 深圳)	15
课题 4.4: 结合机器学习的量子模拟平台建设 (地点: 深圳)	15
方向 5: 机器学习及其相关应用研究.....	16
课题 5.1: 强化学习在农业全自动控制中的优化应用 (地点: 深圳)	16
课题 5.2: 在线广告场景中的多任务学习 (地点: 深圳)	16
课题 5.3: 基于强化学习 (RL) 与生成对抗学习 (GAN) 的半监督学习 (地点: 深圳)	17
课题 5.4: 多智能体对抗问题中自对弈策略的研究 (地点: 深圳)	17
课题 5.5: 深度学习在软件安全领域的应用研究 (地点: 上海/北京)	18
课题 5.6: AI 算法自动化 (地点: 上海)	18
课题 5.7: 神经网络跨平台自动编译优化技术研究 (地点: 上海)	19
课题 5.8: 实验数据的画像下钻分析 (地点: 深圳)	20
课题 5.9: App 自动化测试工具 (地点: 广州)	20
方向 6: 语音技术.....	20
课题 6.1: 带有情感的自然对话合成 (地点: 深圳)	20
课题 6.2: 鲁棒声纹识别及确认模型优化 (地点: 深圳)	21
课题 6.3: 神经网络结构搜索在语音识别方向的探索 (地点: 北京)	22
课题 6.4: 多模态语音识别 (地点: 深圳/北京)	22
课题 6.5: 鲁棒音频识别扰动对抗算法 (地点: 北京)	23
课题 6.6: 多模态下的文本或者语音分类 (地点: 上海)	23
课题 6.7: 无参考/非侵入式的语音质量评估方法及模型 (地点: 北京/深圳)	24
课题 6.8: 基于深度学习的端到端实时智慧语音通信 (地点: 深圳)	24

课题 6.9: 单通道语音分离算法研究 (地点: 北京)	25
方向 7: 自然语言处理.....	26
课题 7.1: 文本理解 (地点: 深圳)	26
课题 7.2: 机器翻译 (地点: 深圳)	26
课题 7.3: 神经机器翻译研究 (地点: 北京)	27
课题 7.4: 对话系统及文本生成 (地点: 深圳)	27
课题 7.5: 面向文本匹配的预训练语言表示研究 (地点: 北京/深圳)	28
课题 7.6: 预训练语言模型研究 (地点: 北京)	28
课题 7.7: 面向开放域环境下知识获取与学习 (地点: 北京)	29
课题 7.8: 教育场景中的文本分析与理解方法研究 (地点: 北京)	29
方向 8: 视觉及多媒体计算.....	30
课题 8.1: 大规模无监督视频表示学习 (地点: 深圳)	30
课题 8.2: 视频流的行人重识别关键技术研发 (地点: 深圳)	30
课题 8.3: 人脸前沿技术研发 (地点: 深圳)	31
课题 8.4: 人脸安全方法研究 (地点: 上海)	31
课题 8.5: 高性能的视频动态理解算法 (地点: 深圳)	32
课题 8.6: 人像编辑生成与驱动技术研究 (地点: 上海)	33
方向 9: 信息检索与推荐系统.....	33
课题 9.1: 多模态深度哈希算法研究 (地点: 深圳)	33
课题 9.2: 用户行业广告深度转化意向挖掘 (地点: 深圳)	34
课题 9.3: 高性能的图关系特征学习算法 (地点: 深圳)	34

课题 9.4: 推荐系统的多目标学习研究 (地点: 深圳)	35
课题 9.5: 基于社交场景中内容传播的推荐研究 (地点: 北京)	35
课题 9.6: 复杂推荐场景下异构内容多模态研究 (地点: 北京)	36
课题 9.7: 迁移场景下的内容推送优化研究 (地点: 北京)	36
课题 9.8: 基于社交圈层划分的推荐系统研究 (地点: 北京)	37
课题 9.9: 用户点击行为在搜索中的深入探索 (地点: 北京)	37
课题 9.10: 多模态视频检索任务 (地点: 广州/深圳)	38
课题 9.11: 正样本稀疏条件下的 Embedding 方法研究 (地点: 深圳)	38
课题 9.12: 强化学习在自动扩量策略的应用 (地点: 上海)	39
课题 9.13: 大规模推荐系统召回策略研究 (地点: 上海)	39
课题 9.14: 广告视频挖掘和推荐算法研究 (地点: 深圳)	39
方向 10:智慧城市.....	40
课题 10.1: 时空大数据挖掘、预测和应用 (地点: 北京)	40
课题 10.2: 遥感影像智能管理、解译和应用 (地点: 北京)	41
方向 11: 数据库相关技术研究.....	42
课题 11.1: 公有云环境下的数据库安全技术 (地点: 深圳/北京)	42
课题 11.2: 大规模分布式数据库集群的自适应调度管控 (地点: 深圳)	42
课题 11.3: 分布式数据库核心算法的形式化验证 (地点: 深圳/北京)	43
方向 12: 信息安全技术及其相关应用研究.....	43
课题 12.1: 通用联邦学习算法模型研究 (地点: 深圳/北京)	43
课题 12.2: 基于联邦学习的推荐算法 (地点: 深圳)	44

课题 12.3: 密码学算法研究 (地点: 深圳)44

方向 1：机器人相关技术研究

课题 1.1：人居环境下机器人导航，定位与认知技术研究 (地点：深圳)

智能机器人在日常人居环境下，如何实现快速、稳定和可靠的运动，目前还存在较大的技术挑战，也是业界的 research 热点之一，具有重要的潜在应用价值。本课题拟针对在复杂非结构化环境下移动机器人的导航、定位和认知等关键技术开展研究工作。拟研究方向包括：1、对人居环境下移动机器人导航与运动规划技术需求进行调研分析，实现低成本、高精度、强鲁棒的实时定位和导航控制技术框架；2、基于微分几何理论分析机器人运动学与动力学，开发非线性控制算法，应用于大场景的地图生成、定位、障碍物辨识及避障；3、研究在稠密人群和动静态障碍物环境下的灵活避障和自主导航技术；4、研究如何综合利用机器学习的方法，实现对场景和环境的理解，构建语义地图，进行导航和路径规划；5、将算法在实验室已有的机器人平台上进行功能和性能的测试验证。

导师简介：

导师 1：腾讯专家研究员，前新加坡科技研究局 (A*STAR) 高级科学家，南洋理工大学机器人研究中心研究员。博士毕业于意大利卡西诺大学机械工程系。研究领域集中在机器人的运动学与动力学分析，人机协作与移动操作等。在国际学术会议和期刊上已发表过超过 50 篇学术论文，获发明专利 8 项，国家级科技进步奖励 2 项。目前主要从事智能机器人导航，移动抓取与灵巧操作等方向的研究和 product 开发工作。

导师 2：腾讯专家研究员，前新加坡科技研究局 (A*STAR) 研究员。博士毕业于意大利热那亚大学机械工程系。研究领域集中在机器人的抓取与操作，仿生手的设计，光纤触觉传感器、弹性执行器机构与控制等。在顶级学术会议 ICRA、IROS 和期刊上已发表 20 余篇学术论文，在申请与获得授权专利 50 多项。

导师 3：腾讯专家研究员、新加坡南洋理工大学自动控制及仪器自动化博士。主要研究领域：非线性控制、故障诊断、Deep learning 人脸识别、机器人蔽障、

机器人感知。研究工作为机器人系统架构和机器人仿真器的分析、改造与实现。

课题 1.2：高功率密度机器人关节执行器研究开发（地点：深圳）

为实现足式机器人灵敏的运动能力，尤其是跑跳时迅猛的爆发力，需要机器人具备一套高功率密度的关节执行器。该执行器需要在电机控制、驱动开发以及主动散热等功能设计的关键技术上有相当的突破。拟研究方向包括：1、基于 FPGA, SOC 的并行化 FOC 实现以及高带宽的实时通讯协议栈的软硬件搭建（兼容 Ethercat）；2、利用电机热阻模型，对定子线圈温度观测进行建模，并利用该信息在上层控制算法中模拟关节疲劳，脱力的工作方式。3、对驱动器进行小型化设计以及基于机构和材料的散热设计；4、在驱动器中增加能量回收，关节冲击能量吸收的电路单元，增加续航的同时减轻机器人关节在面对冲击时（跳跃落地）电机对电源的冲击。

导师简介：

腾讯专家研究员、日本东京大学机器人实验室博士毕业，研究方向为机器人主动感知、视觉传感器开发以及机器人硬件系统架构。先后获得过 IEEE AIM 学会 Best student paper 和 IEEE ICRA 机器人顶级学会 Best paper。目前专注于高功率密度驱动器集成与开发以及足式机器人系统开发与研究。

课题 1.3：灵巧操作虚拟到真实（地点：深圳）

日常生活中有大量与接触相关的操作需求，可是目前机器人的灵巧操能力不能满足这些需求，在接触型任务中表现不稳定。本项目旨在利用虚拟仿真环境，开发机器人的灵巧操作算法，应对接触任务中的不确定性，并迁移到真实场景中使用。重点突破方向包括仿真环境搭建、真实环境识别、操作技能学习、虚拟到真实环境迁移等。

导师简介：

腾讯专家研究员，曾于伦敦帝国理工担任博士后研究员，曾担任伦敦博士联盟主席。在机器人学习以及抓取操作领域有 8 年研究经验。在 ICRA、IROS 等机器人相关会议和期刊上发表多篇学术论文。

[返回到目录](#)

方向 2: AI 医疗

课题 2.1: 深度图学习模型以及理论研究和其在药物研发上的应用 (地点: 深圳)

图结构作为在实际应用中广泛出现的数据形式,其相关学习和挖掘问题一直受到广泛关注。本课题的目标是研究最新的深度图学习新理论的研究,例如,图模型的表达力,图的信息瓶颈问题,图的知识蒸馏等。同时,探讨深度图学习在不同领域,尤其是药物研发领域上的应用。我们期望的研究目标包括不仅限于: 1、深度图学习在药物生成、虚拟筛选和蛋白质建模上的应用; 2、属性预测中的可解释性问题; 3、其他深度图学习的应用。

导师简介:

导师 1: 腾讯专家研究员, 美国康涅狄格州大学计算机科学与工程博士。主要研究方向是社交网络分析、分子生成算法以及深度图学习理论研究。在机器学习、数据挖掘顶级会议 KDD、WWW、NeurIPS、CVPR、AAAI、ICLR 上发表多篇论文。曾经担任 ICML、NeurIPS、AAAI、IJCAI、KDD 等会议以及 TKDE 期刊审稿人。

导师 2: 腾讯高级研究员, 瑞士苏黎世联邦理工学院计算机系机器学习研究所博士。目前主要研究方向是深度图神经网络, 药物研发中的虚拟筛选和蛋白质建模以及机器学习优化问题。在机器学习顶级会议 NeurIPS、ICML、AISTATS 上发表多篇论文, 曾担任 NeurIPS、ICML、AISTATS、AAAI、STOC 等会议及 JMLR 期刊审稿人。

课题 2.2: 元算法研究以及其在医疗领域的应用 (地点: 深圳)

目前人工智能的成功依赖于大量监督数据。元学习作为一种机器学习范式, 通过从历史任务中学习算法优化的知识, 可以减少监督数据的需求, 并更好地学会小样本的目标任务, 因此, 元学习在近期受到广泛关注。本课题目标是研究最新的元学习、迁移学习算法以及它们在医疗领域 (监督数据极其稀缺) 的应用。

导师简介:

腾讯专家研究员, 香港科技大学计算机与工程系博士。研究兴趣包括机器学习、迁移学习和元学习。曾针对城市计算 (如空气质量预测) 标注稀缺问题提出基于迁移学习的解决方案。现担任 AAI 的高级程序委员会委员, 并担任 ICML、NeurIPS、ICLR、IJCAI、UAI 等会议的程序委员会委员以及 PAMI、ML 等期刊的学术审稿人。

课题 2.3: 结合物理原理用于分子属性预测的 AI 算法 (地点: 深圳)

结合底层物理原理和 AI 算法是提升分子、蛋白质属性预测精度的重要途径, 该问题结果的提升甚至最终解决对许多生物问题, 包括制药领域有非常重大的影响。重点研究应用前沿 AI 算法技术, 结合物理学第一性原理, 包括量子化学、分子模拟等。

导师简介:

腾讯专家研究员, 博士毕业于罗格斯大学。主要研究兴趣包括机器学习, 计算机视觉和影像信息学。发表了 100 多篇有关人工智能的研究论文。曾担任 ICML、NeurIPS、AAAI、IJCAI、KDD 等的 SPC。

课题 2.4: AI 数字病理 (地点: 深圳)

病理是疾病诊断的金标准, 但是人工诊断存在主观性高、重复度低、难以量化等缺点。本项目旨在将人工智能与数字病理图像分析相结合, 提高病理诊断的速度和精确度, 实现基于精准量化分析的诊断方式。研究方向着重于计算机视觉技术 (目标识别、物体检测、语义分割等) 和深度学习技术 (弱监督学习、自监督学习、迁移学习、图学习、对抗网络等) 在病理图像分析上的算法开发和应用落地。具体的应用包括细胞或组织自动分割、病灶自动检测和分类, 以及生物标识物的识别与量化分析。基于专家精准标注数据难以获取, 以及实际数据标注经常存在噪声的难题, 课题优先聚焦于开发主动学习、弱监督学习技术减少人工标注的负担。并且开发鲁棒的深度学习技术及噪声数据自动识别方法, 解决模型对数据噪声的敏感性并建立数据自动清洗技术。

导师简介:

腾讯专家研究员, 本科毕业于中国科技大学, 硕士和博士毕业于美国约翰霍普金斯大学。目前主要研究方向是基于深度学习的医疗影像算法开发以及在疾病筛查和诊断上的应用。在医学图像处理、机器学习、深度学习领域有长期的研发经验。发表论文 60 多篇, 被引用 5000 多次。获得已授权美国国家技术专利 14 项。

课题 2.5: 基于多模态数据融合的精准确医疗 (地点: 深圳)

本项目旨在利用人工智能技术, 通过整体分析和融合多源多模态医疗数据(影像、病理、基因组学、代谢组学、临床检验数据), 给出精准的诊断、预后和治疗方案。研究基于无监督和半监督的数据分析方法, 开发可视化技术以描述肿瘤相关靶点、微环境和分子信息, 辅助医生实现精准、有效的肿瘤治疗。

导师简介:

腾讯专家研究员, 博士毕业于美国约翰霍普金斯大学。在病理分析、脊柱影像分

析、肿瘤生长预测、结肠癌检测以及影像引导机器人手术方向取得过突出成绩。编辑过多本期刊特刊和专著，并组织多次国际学术研讨会。论文被引用超过13000次，h-index 指数 43。

课题 2.6: 医学知识图谱 (地点: 北京)

医学数据中蕴含了大量的医学知识，目前常用的方法是使用知识图谱进行表示。如何构建并且应用好医学知识图谱，就成了非常重要的研究课题。本课题可选取但不局限于以下几个研究方向：1、KGQA：基于已经建立好的医学知识图谱，针对患者提出的海量医学问题，通过推理，找出答案；2、医学 Graph Embedding 的生成：基于已经建立好的医学知识图谱和已有的预训练医学语言模型，结合图神经网络的方式，生成疾病，症状，药品等的 Embedding，用于医学搜索，问诊分诊，辅助诊疗等任务。

导师简介:

腾讯专家研究员，上海交通大学计算机系博士毕业，主要研究领域是自然语言理解和多模态方向，在 NIPS、ACL、WWW、AAAI、IJCAI 等顶级会议上发表超过 40 篇论文，被引用超过 1500 次，目前主要做医学自然语言理解，医学多模态学习方面的前沿研究工作。

课题 2.7: 医学内容自动生成 (地点: 北京)

研究基于深度学习的医学内容生成技术，可以选取但不限于以下研究内容：1、基于医学直播视频，自动抽取出其中的问答对，比如主持人的问题和医生的回答，医生的回答往往比较长，且口语化，需要进行自动剪辑，生成包含问答对的视频片段；2、基于已有的医学知识图谱和医学文档库，给定若干关键词，比如疾病，症状，或者给定大纲，自动生成医学文章；生成的文章作为初稿，供编辑使用；3、基于已有的医学视频，医学图片素材库，给定文章，自动生成相应视频，能达到生成的视频与文章的内容匹配。

导师简介:

腾讯高级研究员，博士毕业于香港大学。主要研究方向包括医学文本的理解、医学知识图谱的构建应用、基于多模态的疾病预测、医疗图像标注和报告生成、医学图像分类预测等。参与的相关工作发表在 IJCAI、AAAI、NeurIPS、TKDE 等会议和杂志上。

[返回到目录](#)

方向 3:自动驾驶

课题 3.1: 复杂路口场景下车辆状态判断 (地点: 北京/深圳)

当前车载导航在某些复杂路口场景下很难精确及时的判断车辆位置、车辆是否转弯等状态。利用深度学习的方法，基于车载相机和其他多种车载传感器信息和地图信息判断在各种复杂路口状态场景下车辆的运动状态。复杂路口主要包括各种复杂交叉路口，上下主辅路的路口，分叉路口等。判断的车辆状态主要包括车辆是否转弯，转弯后所在道路等信息。

课题 3.2: 室内场景的语义特征提取和单目深度估计 (地点: 北京/深圳)

重点关注地下车库场景，利用深度学习，提取适用于定位导航的稳定地物体和特征，包括但不限于减速带、停车位、日光灯、图像全局或局部特征描述子等，并实现多帧之间特征的匹配关联。同时，单目视觉基于深度学习的深度估计已经有了长足发展，在单帧深度估计的基础上，研究在模型中利用多帧图像数据提升单目深度估计的精度，生成更大范围的三维占据网格地图模型。

3.1-3.2 导师简介:

腾讯专家研究员，美国得克萨斯 A&M 大学计算机专业博士，研究领域为机器人和计算机视觉。20+ 机器人、计算机视觉、人工智能方向国际知名学术会议期刊论文，3 项美国技术专利，多次任机器人顶级会议 ICRA 和 IROS 的副主编。苹果 ARKit SLAM 算法的主要作者。

课题 3.3: 基于少样本学习的自动驾驶环境感知方法研究 (地点: 北京)

环境感知是自动驾驶车辆认知世界结构的重要一环，其感知的内容包括道路标识标线、动静态障碍物等。但是在实际的场景中，道路信息的长尾感知一直是困扰自动驾驶普适性应用的问题之一，例如异型的车道线、特殊道路边缘护栏、类型少见的标识标牌等等。这些样本在总量样本中占比很低，加之各种天气光线视角变化，使得真实场景中的长尾样本无法有效积累。得益于近年 Few-shot learning 在深度学习中的发展，如何有效的针对长尾道路数据进行学习，同时兼顾模型对常规道路场景的识别，将是环境感知值得研究的一个方向。本课题将涉及图像、毫米波或激光雷达的少样本感知算法研究，并应用在包括但不限于车道线、道路边缘及护栏、道路标识标牌、动静态障碍物等子方向的目标检测、图像分割、实例分割、全景分割及其扩展的多任务学习等方向。

导师简介:

腾讯专家研究员，北京交通大学博士研究生，信号与信息处理专业。研究领域为计算机视觉、图像识别及内容理解、深度学习。发表相关论文 10 余篇，包括但不限于 IEEE trans CSVT、IET-CV 等 SCI 期刊以及 ICPR ICIP AVSS 等学术会议。目前工作内容：面向自动驾驶的道路要素环境感知，道路监控图像的车辆行为理解等。

[返回到目录](#)

方向 4：量子计算

课题 4.1：使用机器学习加速量子化学模拟（地点：深圳）

计算机模拟技术为新材料的发现提供了一项廉价便捷的技术，不过通过模拟来计算材料的量子力学性质却十分困难。在本项目中，基于原子的组成与结构，我们计划建立机器学习模型来加速预测材料或分子的量子力学性质。同时，基于生成模型来进行新材料的设计与推荐也是我们感兴趣的研究方向。

导师简介：

腾讯高级研究员，曾就读及工作于新加坡国立大学物理系（本科），麻省理工化学系（博士），和新加坡国立大学量子技术中心（研究员）。主要研究方向为量子动力学、理论化学、机器学习在化学的应用，量子模拟算法。

课题 4.2：量子机器学习理论研究和算法开发（地点：深圳）

本课题将着重研究量子机器学习算法研究和开发，可考虑方向包括：1、探索量子机器学习模型的理论优势；2、开发新的量子监督和非监督学习算法；3、强化学习和量子计算的交叉研究。

导师简介：

腾讯专家研究员，普林斯顿大学博士，加州理工学院博士后。研究领域为量子计算、理论计算机科学、人工智能基础及在信息系统、制药、材料、能源等相关行业上的应用；于多个国际期刊及顶级会议中任编委或程序委员。目前工作集中在量子算法及量子机器学习。

课题 4.3: 量子错误纠正/抑制 (地点: 深圳)

本课题将着重研究量子错误纠正/抑制的理论以及近期的具体实践, 包括: 1、对抗噪声的小规模量子电路编译优化; 2、对抗泄露噪声的量子拓扑纠错码神经网络解码器; 3、强化学习在小规模量子系统上的抗噪声应用。

导师简介:

腾讯专家研究员, 南加州大学博士, 电子工程专业, 目前所在的领域为量子计算/量子纠错。目前工作: 低冗余容错量子计算框架; 实时反馈量子纠错系统; 自纠错量子内存/计算理论; 量子电路编译优化。

课题 4.4: 结合机器学习的量子模拟平台建设 (地点: 深圳)

材料和分子的量子模拟在材料科学、量子化学、生物学、凝聚态物理等多领域起着关键作用。近年来, 机器学习技术的长足应用有望大幅提升量子模拟的效率。同时, 云计算使得传统超算从刚性计算向弹性计算进化, 提高了资源使用效率。在本项目中, 我们计划基于腾讯云来开发结合机器学习的量子模拟平台, 赋能科研用户, 提高相关领域的科研效率。

导师简介:

腾讯专家研究员, 清华大学物理系博士, 曾就职于 ASML、Google。主要方向: 1、材料、分子的量子第一性原理模拟, 分子动力学模拟等; 2、云计算/并行计算, 云原生。

[返回到目录](#)

方向 5：机器学习及其相关应用研究

课题 5.1：强化学习在农业全自动控制中的优化应用（地点：深圳）

以自动化温室为代表的农业控制问题本质上是一个 POMDP (部分可观察马尔可夫决策过程)，AI+农业课题创新地把作物仿真模型和真实自动化温室结合到统一的开发平台，为解决自动化温室控制提供一条新的解决思路。能充分利用高效的计算机运算能力，加快农业技术迭代速度，优化种植效率，突破人类种植经验局限。农作物生长周期长且数据成本高，对算法（尤其是强化学习算法）提出根本性的挑战，如样本效率、鲁棒性、可迁移性等。同时本课题致力于针对现实农业场景提出解决方案，机器学习理论、园艺学、传感器、农业作物模型、计算机视觉、植物病理学等各学科都有相应的潜在应用，能充分体现学科交叉的优越性。

导师简介：

腾讯专家研究员，本科毕业于浙江大学，于美国德州大学阿灵顿分校获计算机博士学位，在人工智能、大数据等领域顶级会议和杂志上发表 40 余篇学术论文。

课题 5.2：在线广告场景中的多任务学习（地点：深圳）

在线广告场景下的转化有多种不同的类型，比如下载 App、注册账号、购买等。我们需要用多任务学习来同时对多种类型的转化进行建模。该问题的主要挑战在于任务之间有相关性/冲突，各任务的样本空间不一致，样本量不平衡，正样本比例差别大等。本课题旨在探索一种有效且低复杂度的多任务学习方法，解决上述挑战，获得各个任务效果的普遍提升。

导师简介：

腾讯专家研究员，中国人民大学硕士。主要研究方向为广告点击/转化预测、多

任务学习、在线广告机制策略等。目前主要研究方向为在线广告点击率/转化率预测中的挑战,包括多任务学习、转化延迟、小样本学习、联邦学习等。在 SIGKDD、WWW、WSDM、CIKM 等发表论文 8 篇, 申请美国专利 5 项, 担任 WWW、Ad-KDD、DLP-KDD 等 PC Member。

课题 5.3: 基于强化学习 (RL) 与生成对抗学习 (GAN) 的半监督学习 (地点: 深圳)

微信生态中的文本处理有很多的分类问题, 比如低俗识别, 作弊识别。但每隔一段时间分类器会面临新的问题, 之前分类模型所用的标注数据就不能覆盖到, 导致分类模型对未来数据的泛化性教低。(目前已有的文本分类识别是基于历史的人工标注数据训练模型), 因此考虑通过少量人工标注数据, 从大量未标注数据中, 自动挑选标注出新问题的相关样本进行模型训练 (强化学习与生成对抗学习相结合), 可以大幅度降低人力的标注压力, 可以对多种分类器都会带来迭代的效率。两个主要的优化点: 自动标注器使用强化学习 policy gradient 方法进行最优化, 半监督判别器+分类器使用 GAN 的对抗学习思想进行优化。应用到微信生态的文本, 视频 (亿级的量) 的相关分类模型, 对搜一搜, 看一看提供基础的识别能力。

导师简介:

腾讯专家研究员, 毕业于美国斯蒂文斯理工 (机器学习方向), 并在 UPENN 从事 1 年智能推荐的博士后工作。发表 20 篇以上学术论文, 曾指导团队发表多篇 AI 领域的顶会论文。

课题 5.4: 多智能体对抗问题中自对弈策略的研究 (地点: 深圳)

在研究多智能体对抗问题时, 经常通过自对弈的方法进行 AI 模型的训练, 本课题关注于如何根据实际问题, 通过机器学习、博弈论等方法, 找到可以最大化训

练效率的自对弈策略，包括但不限于迭代停止条件，对手模型选择策略等。

导师简介：

腾讯专家研究员，博士毕业于新加坡国立大学工业与系统工程系。从事人工智能技术在游戏研发和运营中的落地应用，与多款热门游戏有紧密合作。

课题 5.5：深度学习在软件安全领域的应用研究（地点：上海/北京）

随着软件复杂度的不断提升，大规模源代码和二进制软件的漏洞挖掘工作面临新的机遇和挑战。该项目希望把深度学习相关技术（例如自然语言处理、图神经网络、深度强化学习等）应用于软件安全研究中，其成果可以对传统的逆向工程、模糊测试、漏洞挖掘等有较大促进。建议研究方向：1、计算机语言的表征和分类研究，例如识别二进制软件对应的编译器、编译优化选项、第三方库、开发者等信息；2、计算机语言的自动生成和翻译技术研究，例如自动生成用于编译器（解释器）模糊测试的符合语法结构的程序代码；利用机器翻译技术实现二进制和源代码之间的相互翻译工作；3、基于程序语义表征的安全属性分析研究，例如代码相似性分析、API 误用分析、已知/未知漏洞检索等。

导师简介：

腾讯专家工程师，毕业于上海交通大学。长期从事于把程序分析相关技术应用于软件安全和漏洞挖掘领域。目前主要研究兴趣是把自然语言处理、图神经网络等机器学习技术应用于程序语言的安全分析。研究成果发表在信息安全领域 Black Hat 和人工智能领域 AAAI、NeurIPS 等会议。

课题 5.6：AI 算法自动化（地点：上海）

联合培养期间，学生将接触 AI 自动化学习算法，包括 AutoML、模型压缩、协作学习和迁移学习。在 AutoML 领域，我们将探索 NAS、HPO 等自动化搜索方

法在各类任务上的应用。在模型压缩领域，我们将优化自动化紧凑模型的设计方法。在协作学习领域，我们将深入研究如何创建更好的 Teacher-student 网络训练模式使得单个网络能获得最大的表征能力，通过计算资源换效果。在迁移学习领域，我们会深度探索如何更高效的利用 Cross-domain 的无标注样本解决领域迁移问题。

导师简介:

腾讯专家研究员，博士毕业于香港大学，研究领域包括机器学习和计算机视觉等。主导包括医疗图像识别、ReID 和 AI 自动化等多项关键技术的落地。相关成果发表于 TPAMI、NeurIPS、CVPR、ECCV、AAAI 等顶会顶刊，在工业界和学术界都产生了较大影响。

课题 5.7：神经网络跨平台自动编译优化技术研究（地点：上海）

本课题研究深度学习模型的自动编译优化技术的研究。结合优图业务落地场景，针对常用神经网络，基于业界领先 TVM、XLA 等框架应用自动编译优化技术，在 ARM/X86/NVIDIA 平台达到自动图优化、自动算子生成、自动 kernel 选取的能力，降低算子优化人力成本。

导师简介:

腾讯高级工程师，毕业于上海交通大学通信工程专业，负责构建统一的推理框架 TNN，满足算法模型跨平台&高性能快速部署需求。对深度学习框架架构、CPU 加速、GPU 加速、AI 芯片加速、模型量化压缩等均有深入研究。

课题 5.8：实验数据的画像下钻分析（地点：深圳）

AB test 结果的数据维度下钻分析：Heterogeneous treatment effects, HTE 找到影响实验结论的主要特征的组合。HTE 结论和随机流量实验结合，优化实验结论，比如 Uplift 模型方法。

导师简介：

腾讯专家工程师，腾讯微信实验平台研发负责人。研究方向为统计推断、序列化检验、因果推断。

课题 5.9：App 自动化测试工具（地点：广州）

目前 App 测试存在场景复杂、用例构造不全面、回归成本高等问题，希望通过引入可行的算法，在更多可能的角度进行测试，发现更多有价值的 Bug，有效地提升 App 测试的效率，降低投入的成本。

导师简介：

腾讯高级工程师，毕业于中山大学计算机软件与理论专业。目前主要负责 App 测试工作，包括 UI 和接口自动化测试、性能测试、Monkey 测试、用例自动修复等方向。通过多种技术手段降低用例的编写和维护成本，提升自动化测试的效率，保障业务产品高时效、高质量地发布。

[返回到目录](#)

方向 6：语音技术

课题 6.1：带有情感的自然对话合成（地点：深圳）

研究方向为语音合成，如何合成更自然、更逼近真人的发声。包含如下几个重点方向：1、研究如何合成更接近自然对话的声音，包括，韵律、重音、音质等。

语气的起承转合更为自然，在句子切换的时候，语气可以自然过渡；2、研究如何合成可控制情感的声音，如高兴、悲伤、气愤、惊讶等，合成人声除了可以根据不同场景和需求合成带有情感的声音外，还可以根据需求调节情绪的程度，比如：略遗憾和非常遗憾；3、目标说话人在没有相关情绪数据情况下，可以将不同风格不同情绪迁移至目标说话人。

导师简介：

腾讯专家研究员，毕业于清华大学，自动化专业硕士，曾在微软从事合成系统研发工作。目前从事语音合成相关的工作，现负责内容为语音合成声码器、声学模型优化、语音合成系统整体 Pipeline 优化。

课题 6.2：鲁棒声纹识别及确认模型优化（地点：深圳）

声纹识别技术是一种根据人的声音来进行身份判定的人机交互方式。该技术在智能家居、商业支付、车载、司法刑侦等方面发挥着重要作用。目前基于短语音的身份判定受到研究者的广泛关注，深度学习技术的发展大幅提升了声纹识别的效果。研究课题包括：1、基于短语音的鲁棒声纹识别：通过网络结构设计、损失函数设计、Metric learning 等进一步提升短语音声纹识别的精度及鲁棒性；2、说话人日志：基于 Pipe 形式或者端到端的框架，重点研究对于未知说话人数目或者包含 Overlap 语音的说话人分割问题；3、声纹反欺诈的识别：研发有效的算法判别欺诈语音，如录音重放、语音合成、语音模仿等。

导师简介：

腾讯专家研究员，博士毕业于西北工业大学，研究兴趣包括声纹识别和机器学习。在 Interspeech、ICASSP、ASRU、SLT、CSL、TASLP 等会议和期刊发表论文约 20 篇。目前主要负责声纹识别方面的工作。

课题 6.3: 神经网络结构搜索在语音识别方向的探索 (地点: 北京)

神经网络结构搜索 (NAS, Neural Architecture Search) 是当前学术界的技术热点, 在计算机视觉领域的多个公开数据集上, NAS 搜索得到的神经网络结构已经超越了传统的由人工设计得到的神经网络结构。在语音识别 (ASR) 方向, NAS 技术的应用和探索正在吸引更多的注意力, 期望能够在 ASR 方向带来同样的技术革新。联合培养期间, 跟进最新的 NAS 技术热点, 探索 NAS 技术在 ASR 方向的应用。主要的研究方向: NAS 技术热点探索; NAS 搜索算法的优化 (模型的复杂度和性能)。

导师简介:

腾讯专家研究员, 研究领域为语音识别技术中神经网络结构优化, 拥有语音识别相关方向十余项专利及论文。目前工作内容为语音识别技术方向, 优化声学模型的神经网络结构 (人工设计&自动生成), 让声学模型的建模能力和泛化能力进一步增强, 提升语音识别的性能 (准确率&推理速度)。

课题 6.4: 多模态语音识别 (地点: 深圳/北京)

研究多模态特征包括: 音频特征, 视频特征, 空间位置特征, 声纹特征等模态及其融合。大规模数据下的多模态、多通道、语音识别研究包括: 1、多模态特征的研究: 包括-音频特征, 视频特征, 空间位置特征, 声纹特征 等模态及其融合; 2、研究解决实际场景中的模态缺失的方案; 3、研究对比 混合系统和端到端系统 在大规模多模态条件下的性能; 4、研究麦克风阵列无关的多通道语音识别技术。

导师简介:

腾讯专家研究员, 剑桥大学博士, 研究方向为语音识别。曾开发了多个 Cortana

声学模型并部署上线，研发了第一个端到端的 Attention 的说话人模型，并部署到 Windows 10 中。目前致力于多模态人机交互的研究。

课题 6.5：鲁棒音频识别扰动对抗算法（地点：北京）

音频识别对抗攻击可以分为两类：一类是给目标人的语音加入人耳无法明显感知的扰动，来规避识别系统的识别；另一类对抗攻击则是将非目标人或其他语音进行处理后，尽管生成的语音人耳听起来根本不像目标人，但仍可以使音频识别系统做出错误决策。由于这两种攻击方式的隐蔽性，都给当前的音频识别系统带来很大困扰。如何对这种对抗攻击进行正确识别，尤其是对未知来源攻击的有效识别，提高识别系统的鲁棒性，获得了研究者的极大关注。研发内容：1、探索不同对抗攻击方式和特点，研发对识别系统对抗攻击的检测识别能力；2、提升语音类识别系统对已知和未知说话人对抗攻击的识别鲁棒性。

导师简介：

腾讯专家研究员，博士毕业于中国科学院自动化所。目前在腾讯负责全量业务场景下多媒体内容安全理解和低资源语种算法的研发和落地，内容理解系统内外部音视频日调用量超过 15 亿。在各类国际语音会议和刊物中发表论文 30 篇以上，专利 10 余篇。目前感兴趣的方向与端到端 ASR 和 OCR 识别建模、低资源、低延时多媒体翻译技术等。

课题 6.6：多模态下的文本或者语音分类（地点：上海）

本课题主要涉及的技术领域为文本分类。技术突破点：将文本转换为语音和图像，再基于多模态信息（文本、文本转换的语音、文本转换的图像）对文本进行分类，以取得比单一文本分类更好的效果，即指标 Accuracy、Precision、Recall 和 F1 都能得到提升。相关数据集有 AG News、DBpedia、TREC 等文本分类数据集和 IMDb、SST、Yelp、SemEval 等情感数据集。

导师简介:

腾讯高级研究员，浙江大学博士毕业，计算机专业，主要研究内容为 NLP 和多模态，已获得多项中文专利和美国专利的授权，并在 UbiComp、CONLING、PerCom 和 Plosone 等国际会议和期刊上发表过多篇论文。

课题 6.7: 无参考/非侵入式的语音质量评估方法及模型 (地点: 北京/深圳)

对实时语音通信应用来说，语音在传输和处理过程中，可能受到采集端麦克风自身特性、回声和混响消除，噪声抑制等各种算法模块的影响，以及链路中网络丢包带来的额外质量损失。在实际的场景中，去实时度量和监控用户所感知到的语音质量是较强的需求。本课题主要研究在无法得知发送端原始语音信号的情况下，仅基于用户自己所接收到的单路语音信号，去衡量和预测用户所感知到的语音质量，并以平均意见得分 (MOS) 的形式展现。

导师简介:

腾讯专家研究员，毕业于北京大学信息科学技术学院智能科学系信号与信息处理专业，十多年的语音通信和声学技术研究经验。主要从事智能终端产品和互联网应用的语音质量、音频质量方面的测试评估方法的研究、并形成可实用的测试方案落地。在国际国内各个标准组织如国际电信联盟、中国标准化协会主导了多个测试和评估标准。

课题 6.8: 基于深度学习的端到端实时智慧语音通信 (地点: 深圳)

VoIP 实时语音通信是远程视频会议、远程教育等应用领域的基础技术。然而实际应用中噪声抑制、去混响、回声抑制等 3A 问题需要更好的方法提升性能，同时考虑实时应用的低延时、低复杂度约束，对算法的设计提出了更好的要求。深

度学习方法，在一定程度上优化了上述问题，但仍然遇到了泛化能力、性能等问题。综上所述，面向 VoIP 实时语音通信处理的音频算法研究意义众大，具有巨大的研究和应用价值。本课题主要结合语音信号处理和深度学习技术，研究复杂场景下的特征提取和深度神经网络模型结构，改善传输语音信号质量，在语音增强、分离等领域提升语音质量，通过去混响算法减弱会议室等环境下的混响信号干扰，另外提高回声消除在单讲及双讲条件下的抑制回声效果，并在会议场景下探索智能会议交互中的关键词识别、说话人识别等技术，以及利用少量语料进行语音转换等领域前沿的技术探索。

导师简介:

腾讯高级研究员，博士毕业于中国科学技术大学信号与信息处理专业，研究领域包括语音增强、语音分离、语种识别、语音转换、说话人识别和关键词检测等。目前主要研究深度学习技术在实时语音通信场景的探索和应用。

课题 6.9：单通道语音分离算法研究（地点：北京）

本课题主要研究面向复杂声学场景的语音信号分离任务。所谓复杂声学场景，是指声学信号中除包含目标说话人的语音之外，还含有其他说话人的语音、背景音乐或其他外部噪声。研究的重点方向是基于深度学习方法的单通道语音分离技术。研究成果的衡量标准，除考察 $SiSNR_i$ (dB)、 SDR_i (dB)、PSEQ 等常用指标之外，尤其关注语音识别系统在分离后语音信号上取得的识别率表现。

导师简介:

腾讯专家研究员，毕业于中国科学院自动化研究所。具有多年在语音识别工业界的研发经验，先后在松下、微软和腾讯等公司担任语音识别团队负责人。

[返回到目录](#)

方向 7：自然语言处理

课题 7.1：文本理解（地点：深圳）

研究和探索基于语义分析和知识推理的深度文本理解技术，包括但不限于：1、新型的文本理解模型架构；2、针对社交文本的语言理解技术；3、引入常识及外部背景知识的语言理解模型；4、知识图谱的表示及推理。以及以上理解技术在开放域聊天等场景中的应用。

导师简介：

腾讯专家研究员，博士毕业于清华大学计算机科学与技术系。目前主要研究方向为语义理解和智能人机交互。曾在 ACL、EMNLP、WWW、SIGIR、CIKM、AAAI 等国际会议上发表论文百余篇。曾多次担任 ACL、EMNLP、WWW、AAAI 等会议的程序委员会委员以及 TOIS、TKDE 等期刊的审稿人。

课题 7.2：机器翻译（地点：深圳）

本课题的主要研究方向是如何缓解神经网络机器翻译模型最核心的忠实度问题，包括但不限于探索新型网络结构和训练框架、基于大规模（含噪声、多领域）语料上的模型学习、改善实体翻译及低频词翻译等。本课题同时探索针对机器翻译的预训练，以更好利用单语数据。

导师简介：

腾讯专家研究员，博士毕业于中科院计算所。主要研究方向为机器翻译和基于深度学习的自然语言处理，在 ACL、TACL、EMNLP、AAAI、IJCAI 等国际顶级会议和期刊发表论文五十余篇，担任 SCI 期刊 NeuroComputing 副主编，多次担任 ACL、EMNLP、NAACL 会议的机器翻译领域主席，以及 AAAI、IJCAI 会议的高级程序委员。

课题 7.3: 神经机器翻译研究 (地点: 北京)

面向机器翻译, 研究内容包括但不限于: 通用模型结构优化; 混合编码的翻译场景优化; 融合预训练技术的翻译模型优化; 多语言翻译模型优化; 低资源翻译优化; 缓解暴露偏差问题、翻译幻觉问题等优化技术以及多模态翻译等。

导师简介:

导师 1: 腾讯专家研究员, 中科院理论物理研究所统计物理专业博士。当前负责机器学习与自然语言理解相关的技术和产品应用, 包括对话系统、阅读理解、机器翻译等方向, 在 ACL、NIPS 等顶会上发表过多篇文章。

导师 2: 腾讯高级研究员, 中科院计算技术研究所工学博士学位, 研究方向是自然语言处理、机器翻译。研究方向是机器翻译、对话系统、多模态翻译与视觉对话等。在 ACL、EMNLP、AAAI、IJCAI、ACM MM、AI 等国际顶会/刊上发表论文 40 余篇, 其中 1 篇论文获得 ACL 2019 最佳长论文奖。长期担任国际顶会/刊的审稿人。

课题 7.4: 对话系统及文本生成 (地点: 深圳)

对话系统的研究课题旨在提出新的模型算法以提高或评测开放领域闲聊对话系统的回复质量, 包括但不限于: 1、融合外部知识和常识的对话生成; 2、多轮对话中, 如何保持对话的逻辑性及话题延展性等问题; 3、打造带有特定人设与性格的千人千面的对话系统; 4、开放域闲聊的自动评测方法。文本生成的研究课题提出新的模型算法以提高或评测各种场景下生成模型的效果, 包括但不限于: 1、如何进行长文本的生成: 故事生成、新闻生成等; 2、可控的文本生成: 给定情感、性格等模型生成能够客观反映给定条件的文本; 3、长文档的生成式摘要: 如何考虑对长文档的建模, 如何生成多句摘要等; 4、生成模型的模型分析: 模型的可解释性分析、鲁棒性分析、攻击和防御分析。

导师简介:

腾讯专家研究员，博士毕业于香港科技大学。目前主要研究方向为对话系统和文本生成。在 ACL、EMNLP、NIPS ICML、AAAI、TKDE、TNNLS 等国际会议及国际期刊上，曾发表论文三十余篇，并多次担任会议的程序委员会委员、高级程序委员会委员及期刊的审稿人。

课题 7.5：面向文本匹配的预训练语言表示研究（地点：北京/深圳）

句子表示在多个 NLP 任务中都是重要一环，BERT 式的预训练语言模型可用于得到句子的语义表示，解决很多判别式问题。但是，直接使用无监督语料得出句子表示在文本匹配任务并不理想，原因在于：1、如果只取[CLS]位进行句子表示，是针对 NSP 任务优化的，表示信息有限；2、如果取平均或最大池化，则会引入过多的无用信息；基于以上两点，本课题拟追踪业界文本匹配任务的前沿方法，研究适用于文本匹配的预训练文本表示方法。本课题研究方向：1、针对句子表示的预训任务设计；2、知识图谱融合的文本表示方法研究；3、通用双句匹配任务测评。

导师简介:

腾讯专家研究员，博士毕业于新加坡南洋理工大学、研究方向为 NLP 预训练、文本分类、对话系统。在 TASLP、EMNLP、IEEE Intelligent Systems 发表多篇研究论文。CMRC2018、CoQA、SMP2020-EWECT 等多项比赛冠军。

课题 7.6：预训练语言模型研究（地点：北京）

预训练语言模型是近些年自然语言处理领域最重要的创新工作之一。通过在大规模语料的自监督训练，预训练语言模型极大地提升了文本分类、文本生成、问答、对话等任务的效果。本项目的研究内容涉及预训练模型多个方向，包括理论分析、知识融合、可解释性、多语言、多模态、复杂推理、模型压缩等。通过该项目探

索预训练语言模型技术的前沿问题，发表高水平学术论文，并将成果落地于实际工业化场景应用。

课题 7.7：面向开放域环境下知识获取与学习（地点：北京）

如何在大量开放域数据中抽取知识，并设计合理高效的知识学习方式将其结合到模型中，使得知识能够灵活有效运用于下游任务中，是当前自然语言处理领域的一个关键问题。其难点主要在于：1、知识表示：如何在开放域中能够不依赖于预定义形式来表示知识；2、知识总结：如何将开放域中获取的半结构化/结构化的知识总结归纳成新的知识类型；3、知识学习：如何将现在的知识学习模型扩展到开放域下知识不断增长的场景。

7.6-7.7 导师简介：

导师 1：腾讯专家研究员，博士毕业于清华大学计算机系。当前负责自然语言处理相关的研究和应用工作，研究兴趣包括问答、对话、机器翻译等，曾多次获得阅读理解 Leaderboard 第一名，发表 NLP 顶会论文多篇，并多次担任相关会议审稿人。

导师 2：腾讯高级研究员，主要研究方向包括信息抽取、预训练模型、问答等。目前已在人工智能、自然语言处理等领域的顶级国际会议 IJCAI、AAAI、EMNLP、ACL 发表相关论文多篇，Google Scholar 引用数超过 3000。

课题 7.8：教育场景中的文本分析与理解方法研究（地点：北京）

研究和探索面向教育领域的文本分析与理解技术，包括但不限于：1、针对主观题和实验报告的自动评分和批改技术研究；2、基于语义理解的文本自动校对技术研究；3、文本的篇章结构分析技术研究；4、引入外部知识的语言分析和理解模型；5、模型预训练技术及其在教育场景下文本理解中的应用。

导师简介:

腾讯专家研究员，博士毕业于上海交通大学。主要研究方向为自然语言处理、对话系统、知识图谱、教育 AI 等。在 ACL、EMNLP、AAAI 等顶级国际学术会议或期刊论文发表 40 余篇，并担任 NLPCC 2020、ACL-IJCNLP 2021 会议领域主席；此外，持有 20 余项美国专利。

[返回到目录](#)

方向 8：视觉及多媒体计算

课题 8.1：大规模无监督视频表示学习（地点：深圳）

无监督表示学习可以学到更一般的特征，特征的质量十分依赖输入到模型中的数据量。在此课题中，我们计划改进现有的无监督视频表示学习模型（精确度、鲁棒性等方面），并提升训练效率来给模型输入更多的数据，以此来获得性能的提升。课题目标是发表论文并给相关产品提供结果。

导师简介:

腾讯高级研究员，毕业于香港理工大学。研究兴趣集中在视频领域，包括视频分类、视频表示学习、视频+语言等，以及与此相关的机器学习模型和算法。已发表论文 20 余篇。

课题 8.2：视频流的行人重识别关键技术研发（地点：深圳）

本课题拟研究面向视频流的行人重识别 (Person ReID) 在智慧建筑领域的研究与应用，项目的主要目的包括如下：1、研究基于视频流的深度学习多人情境下

的行人检测与追踪算法，提高检测速度与精度；2、研究行人重识别算法，针对应用场景优化识别准确度；3、基于上述成果，在国际顶会和期刊上发表高质量论文。

导师简介：

腾讯高级研究员，美国佛罗里达大学计算机科学博士学位。专注计算机视觉、人脸、Person Re-ID 等前沿技术与落地应用。在学术研究方面，目前已发表论文 30 余篇，学术引用次数 1200 多次。

课题 8.3：人脸前沿技术研发（地点：深圳）

人脸是计算机视觉领域的重要研究方向和落地方向，本课题拟以人脸为突破口。研究：1、真实场景下的各种 AI 对抗攻击问题，比如黑盒攻击、迁移攻击、物理攻击等；2、研发高性能的防御技术，助力安全可靠的人脸识别系统；3、研发面向移动端的微型化、低功耗、高速度、高精度的人脸系统；4、基于上述研究，在该领域的国际顶级会议和期刊上发表高质量的文章。

导师简介：

腾讯专家研究员，英国计算机协会会士（BCS Fellow），博士毕业于香港中文大学。研究兴趣包括人工智能、计算机视觉、人脸研究等，在相关领域的国际顶级会议和期刊上已发表五十多篇高质量文章，谷歌引用量 7000+。国际期刊 Neurcomputing 和 IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology 的编委。

课题 8.4：人脸安全方法研究（地点：上海）

课题面向人脸对抗攻防方向的基础研究，针对当前基于对抗生成网络的高清换脸以及深度神经网络的对抗脆弱性这两个重要问题：1、结合元学习、域泛化等领

域方法，提升人脸换脸检测模型跨伪造方法的迁移和泛化性；2、通过对深度模型训练过程以及结构的理解，研究迁移性强、隐蔽的物理黑盒攻击方法和相应的防御方法，可以有效拦截对抗样本攻击或消除对抗攻击样本的攻击性。通过相关技术创新以及技术预研，能够提升人脸模型的可用、可知、可靠、可控性，达到业界顶尖水平。

导师简介：

腾讯专家研究员，上海交通大学博士，计算机科学与技术方向。资深人脸安全算法研究员，擅长基于深度学习的人脸活体检测、合成检测和模型对抗攻击相关算法研究。

课题 8.5：高性能的视频动态理解算法（地点：深圳）

视频的动态理解是指基于时序信息的识别和检测任务。基于视频的神经网络识别网络计算量很大，如何在海量数据场景下开发轻量级的视频识别网络是一个很有挑战的研究课题。此外，如何在只有视频级的分类标签的前提下完成更精准的细粒度分类和识别是另一个极具挑战的问题。最后，在 UGC 场景，视频通常有背景复杂，视频质量方差大，关键目标遮挡严重、故意对抗等各种问题，如何针对各种对抗和干扰正确的识别出关键物体和动作是学术界和工业界共同的难题。研究方向：1、CPU 下高性能的视频分类、动作识别算法研究；2、弱监督/半监督下的视频分类、动作识别算法研究；3、遮挡、干扰、对抗等复杂场景下的视频细粒度分类、动作识别算法研究。

导师简介：

腾讯专家研究员，博士毕业于香港科技大学。主要从事图像描述、多标签分类、目标检测、细粒度图像识别和多模态语义理解等计算机视觉前沿方向的研究与落地。在国际各类顶级期刊会议上发表论文 20 余篇，国内外专利 10 余篇。

课题 8.6：人像编辑生成与驱动技术研究（地点：上海）

近年来面向人像的生成对抗网络 (GAN) 编辑生成技术以及 3D 重建驱动技术快速发展，逐步从理论研究走向行业应用阶段。在真实场景下的应用，对编辑生成及 3D 重建驱动算法的效果和性能都有很高要求。本课题主要研究面向方法创新和应用落地的高精度人像编辑生成与 3D 重建驱动技术。

导师简介：

腾讯专家研究员，南京理工大学博士。主攻人脸分析、内容生成方向，发表 30+ 顶会顶刊论文，包括 CVPR、ICCV、ECCV、TPAMI 等，谷歌学术引用 2300+。目前研究方向包括内容生成、图像分割、图像恢复。

[返回到目录](#)

方向 9：信息检索与推荐系统

课题 9.1：多模态深度哈希算法研究（地点：深圳）

基于广告的多模态信息（图片、视频、文本），研究一种高效、准确的深度哈希编码方式。该哈希编码值之间的汉明距离能够有效的衡量广告视觉上的差异，从而用于快速计算广告间的相似度量，提升用户体验、提高营收、简化运营分析。建议研究方向：1、基于两阶段的深度哈希算法研究：即在单模态的特征表达基础上（如单模态 Embedding，或者单模态深度 Hash），合理设计网络进行模态间的集成，实现多模态的哈希编码；2、基于端到端的多模态哈希算法研究：即在广告多模态数据的基础上，合理设计网络结构，直接计算哈希编码值。

导师简介：

腾讯专家研究员，新加坡国立大学计算机系博士。主要研究方向为多模态相似检索、大规模图像/视频/文本检索、物体检测/识别/分割/跟踪等。在 ICCV、Pattern Recognition 等顶级期刊会议发表论文 14 篇，并多次荣获 OCR 领域顶级 ICDAR 比赛冠军，担任 CVPR、ICCV、ECCV、AAAI、IJCAI 等会议 Reviewer，ICDAR2019

PC Member。

课题 9.2：用户行业广告深度转化意向挖掘（地点：深圳）

行业化精细建模与运营是广告业务未来重要增长点。本课题研究基于广告和画像数据进行用户行业广告深度转化意向挖掘。涉及包括深度学习、数据挖掘、图算法等。重点突破适用多层次目标，基于图算法的特征挖掘和不均衡数据场景的鲁棒易优化深度学习模型。

导师简介：

腾讯专家研究员，伦敦大学学院 (University College London) 博士。研究领域为数据挖掘。目前发表了包括 IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems 在内知名期刊发表 6 篇 SCI 论文。目前工作是用户行业广告意向挖掘与应用、用户线下兴趣特征挖掘与应用、兴趣点 (POI) 知识图谱挖掘与应用。

课题 9.3：高性能的图关系特征学习算法（地点：深圳）

在社交网络中，针对用户关系学习到节点良好的关系表达对下游的分类、聚类、连接预测等下游任务至关重要。在海量数据场景，能否构建高效的节点关系特征表达算法与工业落地息息相关，同时也是一个巨大的挑战。研究内容：1、参与研究基于图的关系网络节点的半监督/无监督特征学习算法研究；2、开发分布式和单机 CPU 环境下高性能的图关系特征表达算法；3、参与图计算 oTeam 图相关算法组建的开源协同项目中。工作涉及但不限于：大规模数据的清理与筛选、分布式训练框架的搭建、节点特征表达的下游任务评估体系设计等。

导师简介：

腾讯专家研究员，毕业于西北农林科技大学，研究方向为大规模基因组数据挖掘。曾参与多个华大基因核心研发项目，主要成果发表于 GigaScience。主导建立过

出行行业领先的高准召、可解释的驾驶风险评估系统，广泛应用于出行业务的驾驶风险管理，部分研发成果发表至 Accident Analysis and Prevention。

课题 9.4：推荐系统的多目标学习研究（地点：深圳）

推荐业务中，为了更好的兼顾用户体验与内容生产者的收益，往往需优化多个不同方向的业务指标。我们认为多目标学习方法在实际应用中仍存在以下难题：1、网络结构的设计问题：需要平衡各目标之间的学习稳定性、子模型表达能力；2、样本中存在的标签不均衡及偏差（Bias）问题：实际业务中不同目标的样本标签不均衡且受到不同 Bias 的影响，在多目标学习场景下需要有效解耦；3、考虑任务难易程度的自监督学习：不同目标之间天然存在学习难易程度的差异，需要从自监督学习的角度，在不借助额外标签数据的条件下设计更加合理的学习范式。

导师简介：

导师 1：腾讯专家研究员，毕业于华南理工大学数学系。毕业后入职腾讯，一直从事数据挖掘相关工作。目前主要负责 Network Embedding、社交画像建设等项目。

导师 2：腾讯研究员，本科和博士均毕业于清华大学电子工程系，目前研究方向为推荐系统中的隐式反馈学习和多目标学习，曾在 NeurIPS、IJCAI、WWW、TKDE、TOIS、CIKM、SDM 等前沿会议/期刊发表超过 10 篇学术成果。

课题 9.5：基于社交场景中内容传播的推荐研究（地点：北京）

在微信场景中，内容的传播与用户社交网络关系密切。现有的推荐系统通常较少考虑依赖社交中内容传播的推荐。我们希望能够通过图神经网络等模型，融合用户兴趣偏好和内容多模态特征，充分结合强弱社交关系，对用户、内容以及各种用户行为进行合理建模，从而提升在线推荐效果。

课题 9.6：复杂推荐场景下异构内容多模态研究（地点：北京）

微信的推荐场景中拥有各种富媒体形式的推荐源。因此，各类复杂的异构/多元/内外部场景的内容深度和细粒度刻画就显得尤为重要。多模态表示学习是综合各种模态数据的重要方法之一。模态信息对齐、知识融合、模态消歧、结合社交以及用户维度信息融入的内容模态刻画等，都是当前研究的热点或缺深入的点。通过多模态技术的深入研究，将多种模态信息综合表达，能够更好地对数据做理解和挖掘，服务建模过程的特征表示。

9.5-9.6 导师简介：

导师 1：腾讯高级研究员，浙江大学毕业，主要研究方向包括：广告系统、自然语言处理、知识图谱、推荐技术、数据挖掘。拥有多项相关技术专利，在 ACL、AAAI、NIPS 等顶会上发表过多篇文章。

导师 2：腾讯专家研究员，中国科学院计算技术研究所毕业，当前负责微信推荐的技术研发和产品应用，在 ACL、EMNLP、KDD、SIGIR、AAAI、IJCAI 等顶会上发表过多篇文章，拥有相关领域多项专利。

课题 9.7：迁移场景下的内容推送优化研究（地点：北京）

微信中存在不同的推荐场景。我们希望能够综合利用不同场景和不同业务的数据，在新场景的内容推送中进行领域迁移学习，实现技术积累并辅助新场景推送内容的优化。同时，我们希望研究推荐推送问题，根据用户的行为反馈，优化用户推送的时间点和每天的推送数量，唤醒用户对于产品的粘性，提升产品指标。

导师简介：

腾讯专家研究员，中国科学院计算技术研究所毕业，拥有多项相关技术专利，在 ACL、AAAI、IJCAI 等顶会上发表过多篇文章。

课题 9.8：基于社交圈层划分的推荐系统研究（地点：北京）

微信生态下丰富的社交关系和行为能够为微信推荐提供重要的信息。在基于用户兴趣维度外，用户的社交属性和圈层属性蕴含着用户其它维度上的隐藏偏好。本项目希望在微信推荐的社交推荐场景中，充分利用微信社交网络信息以及文章在生态内的分享、点击、传播等行为信息，划分用户所属各种维度的圈层，探索高效合理的新技术，完成技术积累并提升推荐效果。

导师简介：

导师 1：腾讯专家研究员，中国科学院计算技术研究所毕业，当前负责微信推荐的技术研发和产品应用，在 ACL、EMNLP、KDD、SIGIR、AAAI、IJCAI 等顶会上发表过多篇文章，拥有相关领域多项专利。

导师 2：腾讯高级研究员，主要研究方向包括：推荐系统、用户画像、数据挖掘等。拥有多项相关技术专利，在 KDD、CIKM 等顶会上发表过多篇文章。

课题 9.9：用户点击行为在搜索中的深入探索（地点：北京）

点击行为在搜索中是很重要的数据，很大程度上反应出用户的真实需求，然而点击也有很多挑战。比如位置偏置问题、更吸引眼球内容导致点击偏离主需求、长尾点击泛化等一系列问题，建模好点击行为是非常有挑战性的工作。我们希望在微信搜一搜场景，结合用户人群，把点击行为的建模做更多的探索。

导师简介：

腾讯专家研究员，西安电子科技大学毕业，主要研究方向为信息检索、自然语言处理、机器学习等，当前负责微信搜索的技术研发和产品应用，拥有多项相关技

术专利，并在 ACL、AAAI 等顶会上发表过多篇文章。

课题 9.10: 多模态视频检索任务 (地点: 广州/深圳)

搜索场景是要找到 Query 和 Item 的匹配关系，利用文本、视频、图像、点赞等行为数据的多模态数据联合建模来满足用户的需求，所以大规模深度学习平台在海量数据（亿级）的建模预测是核心能力。同时所建模型会使用模态间的知识图谱/实体/标签等外部信息来辅助搜索排序。目标：在已有的排序相关性，时效性，权威性上面加上多模态的信息，提升用户的满意度。

导师简介:

腾讯专家研究员，毕业于美国斯蒂文斯理工（机器学习方向），并在 UPENN 从事 1 年智能推荐的博士后工作。发表 20 篇以上学术论文，曾指导团队发表多篇 AI 领域的顶会论文。

课题 9.11: 正样本稀疏条件下的 Embedding 方法研究 (地点: 深圳)

推荐系统中, Embedding 方法起着重要作用。为了训练 Embedding 模型, 工业界的算法工程师们用大量负样本和正样本构成的样本进行训练。在营销活动中, 购买行为对应的正样本通常非常稀疏。本课题关注, 正样本稀疏条件下, Embedding 方法的探索。

导师简介:

腾讯高级研究员，博士毕业于北京大学信息科学技术学院计算语言学研究所，拥有丰富技术研发经历。主要研究领域包括机器学习、自然语言处理、推荐系统和游戏 AI Bot 等。参与和负责多个国家课题项目，发表多篇学术论文和拥有多

项技术发明专利。

课题 9.12：强化学习在自动扩量策略的应用（地点：上海）

在广告计算系统的召回扩量场景中，需要通过算法对广告主成本达成与召回量之间进行平衡，因此算法在召回调节中具有非常重要的研究意义。本课题主要基于不同算法策略计算用户与广告的相关性，通过实时强化学习，以广告主的成本达成度以及系统广告多样性等作为 Reward，采用不同的 Action 不断调节召回量，以快速优化在线召回效果，提升广告系统的整体最大收益。

导师简介：

腾讯高级研究员，负责过合约广告系统研发工作，目前负责召回策略研发工作，其研究领域包括深度学习、强化学习等，有 KDD 等顶会论文若干。

课题 9.13：大规模推荐系统召回策略研究（地点：上海）

在大规模推荐系统召回场景中，面对海量的候选集合，推荐算法需要在推荐效果和计算效率之间进行有效的平衡。本课题旨在通过结合多层索引（例如，基于树结构的深度神经网络）或基于图神经网络的向量检索模型等前沿技术，弥补传统向量近邻检索模型的局限性，并在保障计算效率的前提下，使模型考虑更多的用户-商品交互特征，全面优化大规模在线推荐系统中的召回策略。

导师简介：

腾讯专家研究员，目前负责商品广告触发和推荐方向的研发工作，其研究领域包括自然语言理解、大规模在线推荐系统设计以及知识图谱等。

课题 9.14：广告视频挖掘和推荐算法研究（地点：深圳）

本课题拟以广告视频和用户画像等大型多模态数据集为来源，针对广告视频中的

多模态数据进行分析,提取隐含的知识结构,并融合系统历史数据对用户行为建立画像,从而基于多模态学习方式建立个性化的广告视频推荐,提升视频广告的点击率和转化率。本课题拟研究:1、构建面向视频的多模态数据并提取其中的隐含知识结构,在语义层面更好的理解视频内容;2、通过多模态信息的融合增强模型的预测能力与鲁棒性;3、开发推荐过程中对广告视频和用户画像两方面复杂的多模态信息语义匹配算法。

导师简介:

腾讯专家研究员,新加坡国立大学博士,杜克大学博士后,负责多创意广告线上择优的相关工作。曾担任机器学习 Top Tier 会议 AAAI 和 IJCAI 的 Program Committee Member。共发表学术论文 30+篇,总引用次数 1800+。

[返回到目录](#)

方向 10:智慧城市

课题 10.1: 时空大数据挖掘、预测和应用 (地点: 北京)

该项目研究致力于不同时空尺度下的时空大数据挖掘、机器学习和预测模型的研究和技术创新。研究内容包括但不限于:1、时空动态分析:实时人流和分布动态研究,时空规律和异常事件挖掘、预测;实时轨迹大数据的处理、分析和挖掘;2、海量时空大数据的实时流处理、存储、查询、压缩和去噪方法技术研究;3、数据驱动下的时空动态建模、网络结构分析、实时推荐等理论与方法研究;4、时空大数据在国计民生和社会经济领域的应用研究,分析不同尺度下的时空动态,为城市、交通、及其它行业的决策应用提供新的理论、模型和技术。

导师简介:

导师 1: 腾讯专家研究员,美国南卡罗来纳大学终身教授。毕业于北京大学城市与环境学系,中国科学院地理科学研究所硕士,美国宾夕法尼亚州立大学博士。

曾任美国地理协会(AAG)地理信息科学专业主席，国际华人地理信息科学协会(CPGIS)主席，及多个国际学术期刊编委和众多国际学术会议委员会委员。长期从事地理信息科学、时空大数据挖掘和可视化、空间优化等研究。曾荣获美国国家科学基金(NSF) CAREER AWARD。

导师 2：腾讯专家研究员，毕业于北京邮电大学计算机系，先后在搜狗网页搜索部和腾讯地图大数据实验室工作，负责地理编码、广告应用、位置大数据的研发工作。

导师 3：腾讯专家研究员，毕业于香港科技大学 (HKUST)。先后在惠普研究院、万达、腾讯工作。目前在腾讯地图大数据实验室，负责人口建模、实时在线服务、人群画像挖掘等相关研发工作。

课题 10.2：遥感影像智能管理、解译和应用（地点：北京）

卫星和航拍影像以及其它摄像设备采集的数据含有极其丰富的时空动态信息。该项目将基于计算机视觉、深度学习以及云计算技术开展遥感影像智能管理、解译和应用研究。包括但不限于：1、海量时空影像数据的融合、管理、检索、查询及可视化；2、时空目标检测、识别、跟踪、分析及预测；3、深度的行业应用、价值挖掘和创新服务。

导师简介：

导师 1：腾讯专家研究员，美国南卡罗来纳大学终身教授。毕业于北京大学城市与环境学系，中国科学院地理科学研究所硕士，美国宾夕法尼亚州立大学博士。曾任美国地理协会（AAG）地理信息科学专业主席，国际华人地理信息科学协会（CPGIS）主席，及多个国际学术期刊编委和众多国际学术会议委员会委员。长期从事地理信息科学、时空大数据挖掘和可视化、空间优化等研究。曾获美国国家科学基金(NSF) CAREER AWARD。

导师 2：腾讯专家研究员，毕业于北京邮电大学计算机系，先后在搜狗网页搜索部和腾讯地图大数据实验室工作，负责地理编码、广告应用、位置大数据的研发工作。

方向 11：数据库相关技术研究

课题 11.1：公有云环境下的数据库安全技术（地点：深圳/北京）

公有云环境下如何解决用户关心的数据安全问题，做到云服务商对数据内容的隔离，解决公有云用户的数据安全关注。相关技术方向：1、同态加密技术和数据库技术的结合；2、保序加密技术和数据库技术的结合；3、硬件相关的加密技术，比如 SGX 与数据库的结合。

导师简介：

腾讯专家研究员，毕业于北京理工大学计算机科学与技术专业。从事多年数据库引擎研发工作，主要关注在数据库优化器、执行器以及整体架构的研发。同时对数据库云原生构架、HTAP 数据库构架、同城双活两地三中心构架等有深入研究，发表多篇相关领域文章及专利。曾作为中科院计算所硕士企业导师，辅导研究云原生计算缓存优化等课题。

课题 11.2：大规模分布式数据库集群的自适应调度管控（地点：深圳）

计算存储分离的体系架构为分布式数据库带来扩展灵活性的同时，也带来了集群管控和调度上的挑战。课题主要涉及的技术领域和方向有：1、分布式数据库资源和性能指标的建模；2、自适应的数据层管控调度模型设计和实现。

导师简介：

腾讯专家研究员，毕业于浙江大学计算机系，博士学位。研究领域主要关注于分布式存储、大规模数据密集型系统相关的关键技术，以第一学生作者身份在领域 Top 类期刊和会议上发表多篇论文，曾担任 VLDBJ、TOC、TPDS 等 CCF A 类期刊 Reviewer。

课题 11.3：分布式数据库核心算法的形式化验证（地点：深圳/北京）

使用形式化模型工具(TLA+、PlusCal 等), 为分布式数据库的核心算法进行建模, 验证其正确性以及可靠性。1、为分布式数据库的分布式事务算法进行建模, 验证其正确性（满足数据库的 ACID 约束）以及可靠性（可以容忍单点故障以及网络故障）；2、使用形式化的方法为分布式数据库动态伸缩算法进行建模, 验证数据库数据在扩容、缩容期间移动数据的过程中, 用户不会访问到错误的数据库数据。

导师简介:

腾讯专家研究员，从事数据库研发工作十余年，曾担任云数据库的架构师，开源社区 CockroachDB 的 Committer，在数据库领域发表论文和申请专利 20+。

[返回到目录](#)

方向 12：信息安全技术及其相关应用研究

课题 12.1：通用联邦学习算法模型研究（地点：深圳/北京）

目前业界的联邦学习算法都是针对具体算法模型进行专门改造, 没有考虑通用的机器学习模型联邦化。本课题将研究通用型的联邦学习框架和算法协议, 并实现基于基础算子和编译技术的原型系统, 满足实际应用环境的隐私安全要求, 助力联邦学习大规模商业落地。

导师简介:

腾讯专家研究员，华中科技大学毕业。作为核心研发人员先后参与腾讯大数据平台 TDW、腾讯自研机器学习平台 Angel 等项目，在大数据分析、机器学习、图计算和联邦学习等方向拥有 10 年研发经验，发表顶会论文 6 篇，发明专利 10 余篇。

课题 12.2：基于联邦学习的推荐算法（地点：深圳）

主要解决两个问题：1、多个场景联合起来训练，使得在部分场景缺少用户量和样本数的情况下，能够达到比较好的推荐效果；2、因数据存在敏感性，希望通过联邦学习能够有效利用多源数据源，并且能够保护数据隐私。

导师简介：

腾讯高级研究员，哈尔滨工业大学毕业，自然语言处理方向，目前负责推荐算法研究应用和推荐平台搭建。已拥有多项中文专利。

课题 12.3：密码学算法研究（地点：深圳）

研究实现前沿密码学算法及安全的密钥保护机制，包括但不限于零知识证明、多方安全计算、广播加密、同态加密及公钥密码算法的协同签名和加密机制等。同时探索密码学技术在区块链、金融科技等领域落地。

导师简介：

腾讯专家工程师，毕业于北京航空航天大学，当前主要工作是区块链智能合约研究，密码学算法研究。在浏览器和区块链开发等多个领域有着丰富的开发经验。

[返回到目录](#)