

附件 2

教育部-中国移动科研基金 2017 年项目申请指南

编号	领域	项目名称	周期 (年)	预算 (万)
1-1	移动通信网络	面向 3GPP 5G 新空口标准化关键技术的仿真平台搭建与评估	2	160
1-2		LTE 3D 无线链路射线追踪算法研究	1	39
1-3		基于复杂网络理论的面向未来业务通信网络智能管理关键技术研究	1	70
1-4		网络资源预先分配及迁移策略研究	1	40
1-5		基于人工智能的深度学习 5G 网络及智能化网络编排管理系统 ONAP 策略系统研发	1	50
1-6		VoLTE 用户业务行为引导及预测方法研究	1	50
1-7		异构网络负载均衡技术在移动物联网和小基站 LTE-U 与 wifi 网络中的应用研究	1	50
1-8		面向可视化基于人工智能的网络规划技术研究及应用	1	50
2-1	移动业务应用	智能安防中的视频数据保护及跨时空跨媒体信息关联技术研究	2	155
2-2		基于深度增强学习的智能化营销系统关键技术研究	2	110
2-3		面向金融服务业的移动大数据关键算法研究	1	50
2-4		视频大数据分析 with 物联网联动技术研究	2	80
2-5		基于物联网开放平台的产业化关键技术与实践	2	50
2-6		基于移动终端的 NB-IOT 集成可视化开发环境研究与应用	1	80
2-7		基于云视讯系统的实时全息成像技术研究	2	100
2-8		家庭环境下危险行为与危险场景的机器视觉识别	1	60
2-9		运营商业务场景下人工智能服务的技术研究	1	100
2-10		API 网关以及 API 动态编排技术和调度机制研究	1	80
2-11		图像识别技术研究与应用	1	50
3-1	IT 技术	基于深度增强学习和知识图谱的客服对话系统研究	2	100
3-2		基于语义的电信领域客户投诉内容的实体挖掘与主题关键词抽取研究	2	100
3-3		人工智能提升中国移动业务、管理效率的技术研究与应用	2	100
3-4		基于工业大数据的生产工况认知和预测关键技术研究	1	100
3-5		基于无监督学习的日志异常发现及智能预警应用研究	1	70
3-6		基于人工智能的精准定位与数据授权使用关键技术研究及应用	2	100
3-7		电信云 NFVI 性能优化技术研究	2	80
3-8		内容网络系统在 SDN/NFV 中的关键性能研究	1	60
3-9		人工智能技术在文本领域算法优化及应用研究	1	100

4-1	网络安全	大数据安全防护与检测关键技术研究	2	75
4-2		智能物联网设备安全加固、威胁鉴别深度学习模型研究与验证实现	1	70
4-3		数据动态脱敏与溯源关键技术研究	1	53
4-4		面向云平台的主动安全防御技术研究	2	80
4-5		性能管理系统的数据安全防护	1	80
4-6		运营商关键基础设施被控预警系统及关键技术研究	2	100
4-7		基于数字指纹的泄密追踪技术	2	35
5-1	教育信息化	“互联网+”时代教育供给侧改革服务模式及实证研究	2	60
5-2		信息技术支持下的区域教研模式研究及试点	2	60
5-3		慕课教学效果与慕课的教育资源质量评价体系及应用研究	2	80
5-4		义务教育阶段信息素养评价指标及其应用研究	2	80
5-5		基于价值共创的在线教育平台中知识传播与学习行为研究	2	80
5-6		移动互联网环境下泛在学习效用模型的构建与实践	2	80
5-7		基于人工智能的学生个性化学习与质量监测研究	2	80
5-8		我国数字教育资源及资源服务现状与对策研究	1	60
5-9		网络学习空间建设应用现状与对策研究	1	60
5-10		我国网络空间国际治理研究	1	60

项目名称	面向 3GPP 5G 新空口标准化关键技术的仿真平台搭建与评估			
项目 1-1	研究周期	2 年	预算限额	160 万元
联系人：胡丽洁、13911665046 、 hulijie@chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 1. 将根据 3GPP 5G NR 的 R16 的 RAN1 标准化进展，基于需求方的物理层关键技术研究，开发符合 5G NR 协议的链路级和系统级仿真平台，进行包括 1) eMBB 的广播信道，控制信道，业务信道的覆盖和容量增强方案的研究和评估；2) 针对 Massive MIMO 在高低频应用的各种增强技术进行方案的评估；3) 针对灵活帧结构与动态 TDD 结合所引入的干扰和机制变化，及与 Massive MIMO 相结合引入的问题进行研究和评估；4) URLLC 和 mMTC 特有技术的研究和评估，及一些可能的特殊场景及技术如高速移动，车联网，TDD 特有的远端基站干扰，非授权频谱等的评估验证； 2. 根据 3GPP 5G NR 的 RAN2 和 RAN3 的标准化进展，基于需求方的高层关键技术研究，开发符合 5G NR 协议的高层仿真平台，支撑 CU/DU 分离研究及标准化工作的仿真评估及高层无缝切换、快速接入的评估验证工作。 3. 将根据 ITU 的自评参数及评估方法，完成 ITU 的 5G 自评报告。 主要研究目标： 1. 面向 3GPP R16 5G 物理层的标准化研究及仿真支撑，进行标准增强方案的评估分析，进行覆盖增强和容量增强相关的方案研究和评估论证，进行 Massive-MIMO 高低频应用的研究及评估，进行动态 TDD 相关的研究评估； 2. 面向 3GPP R16 5G 高层的标准化研究及仿真支撑，进行高层 CU/DU 分离研究的方案评估支撑工作，进行高层无缝切换、快速接入的评估验证工作，为输出标准化提案提供参考； 3. 面向 ITU 的 5G 系统整体性能评估。包括按照 ITU 定义的 IMT-2020 的评估指标、仿真评估方法等，开发相应 5G 链路级及系统级仿真平台，完成面向 ITU 的 5G 自评报告。			
预期成果考	子任务一：针对 3GPP R16 5G 物理层 RAN1 的标准化仿真支撑，进行标准增强方案的评估分析； 1、链路级： 包括为支撑 eMBB 业务下广播/接入信道(如 PBCH, PRACH 等)、控制信道(如 PDCCH, PUCCH 等)、业务信道(如 PDSCH、PUSCH 等)等信道覆盖和容量性能分析及标准化工作：1) 开发相应链路级仿真平台；2) 要求支持 3GPP 5G NR 的 RAN1 标准协议架构，且要求乙方已有仿真平台开发基础，其中包括信道建模、编译码等在内的平台关键功能模块已通过 3GPP 和/或多数公司的结果校验；3) 基于仿真平台进行各广播/接入及控制信道的标准化增强方案评估，评估内容包括但不限于：赋形传输，不			

核 指 标	同聚合等级的解调性能，检测/漏检概率的评估，及业务信道的多天线传输方案吞吐量，与其他如 URLLC 业务等共存时性能影响评估等；4) 输出每种类型信道的仿真平台和仿真研究报告，且评估结果符合理论预期； ● 包括为支撑 Massive MIMO 及各种参考信号的研究及标准化工作：1) 开发相应的链路级仿真平台；2) 要求支持低频全数字和高频模数混合架构、支持基于 TDD 信道互易性和基于码本反馈的 MIMO 操作方式、支持上行和下行工作模式、支持各参考信号（SRS、CSI-RS、DM-RS 等）的非理想因素建模等，且要求乙方已有仿真平台开发基础，其中包括信道建模、编译码等在内的平台关键功能模块已通过 3GPP 和/或多数公司的结果校验；3) 基于仿真平台进行相关标准化方案性能对比评估；4) 输出低频和高频的大规模天线仿真平台和仿真研究报告，且评估结果符合理论预期； ● 包括为支撑灵活帧结构、动态 TDD 等相关技术的研究及标准化工作：1) 开发链路级仿真平台；2) 要求支持灵活帧结构、支持动态 TDD 场景下干扰建模、支持动态 TDD 与 MIMO 结合的性能仿真等，且要求乙方已有仿真平台开发基础，其中包括信道建模、编译码等在内的平台关键功能模块已通过 3GPP 和/或多数公司的结果校验；3) 基于仿真平台进行相关标准化方案性能评估；4) 输出动态 TDD 的仿真平台和仿真研究报告，且评估结果符合理论预期； ● 包括为支撑 mMTC、URLLC 等业务的特有方案设计及评估，1) 开发链路级仿真平台；2) 要求支持标准中 mMTC 和 URLLC 的参数配置；3) 基于仿真平台进行相关标准化方案的可靠性、时延、解调性能的评估；4) 输出 URLLC 和 mMTC 的仿真平台和仿真研究报告，且评估结果符合理论预期； ● 包括为支撑高速移动、车联网、远端基站干扰、免授权频谱等特殊业务场景的研究及标准化工作，开发链路级仿真平台，进行对应特殊业务场景下特有方案的性能评估，输出相应的仿真平台和评估报告，且评估结果符合理论预期。 2、系统级： ● 包括为支撑 eMBB 业务下广播/接入信道（如 PBCH, PRACH 等）、控制信道（如 PDCCH, PUCCH 等）、业务信道（如 PDSCH、PUSCH 等）等信道覆盖和容量性能分析及标准化工作：1) 开发相应系统级仿真平台；2) 要求支持 3GPP 5G NR 的标准协议架构及拓扑结构，且要求乙方已有仿真平台开发基础，其中 eMBB 典型仿真场景下的数据业务信道有/无波束赋形的 SINR 曲线已通过 3GPP 和/或多数公司的结果校验；3) 基于仿真平台进行相关标准化增强方案性能评估；4) 输出相应的仿真平台和仿真研究报告，且评估结果符合理论预期； ● 包括为支撑 Massive MIMO 及各种参考信号的研究及标准化工作：1) 开发相应的系统级仿真平台；2) 要求支持低频全数字和高频模数混合架构、支持基于 TDD 信道互易性和基于码本反馈的 MIMO 操作方式、支持上行和下行工作模式、支持 Fullbuffer 和 non-fullbuffer 业务模型、支持各参考信号（SRS、CSI-RS、DM-RS 等）的非理想因素建模等，且要求乙方已有仿真平台开发基础，其中 eMBB 典型仿真场景下的数据业务
-------------	--

	信道有/无波束赋形的 SINR 曲线已通过 3GPP 和/或多数公司的结果校验; 3) 基于仿真平台进行相关标准化方案性能评估; 4) 输出相应的仿真平台和仿真研究报告, 且评估结果符合理论预期; ● 包括为支撑灵活帧结构、动态 TDD 等相关技术的研究及标准化工作: 1) 开发系统级仿真平台; 2) 要求支持灵活帧结构、支持动态 TDD 场景下复杂干扰环境 (如存在基站到基站干扰、UE 到 UE 干扰) 建模、支持高频段 Massive MIMO 和动态 TDD 联合仿真等, 且要求乙方已有仿真平台开发基础, 其中 eMBB 典型仿真场景下的数据业务信道有/无波束赋形的 SINR 曲线已通过 3GPP 和/或多数公司的结果校验; 3) 基于仿真平台进行相关标准化方案性能评估; 4) 输出相应的仿真平台和仿真研究报告, 且评估结果符合理论预期; ● 包括为支撑 mMTC、URLLC 等业务的特有方案设计及评估: 1) 开发系统级仿真平台; 2) 要求支持标准中 mMTC 和 URLLC 的参数配置; 3) 基于仿真平台进行相关标准化方案的可靠性、时延的评估; 4) 输出相应的仿真平台和仿真研究报告, 且评估结果符合理论预期; ● 包括为支撑高速移动、车联网、远端基站干扰、免授权频谱等特殊业务场景的研究及标准化工作, 开发系统级仿真平台, 进行对应特殊业务场景下特有方案的性能评估, 输出相应的仿真平台和评估报告, 且评估结果符合理论预期。 子任务二: 针对 3GPP 高层 RAN2 和 RAN3 的标准化仿真支撑, 进行标准方案的评估分析 ● 要求按照 3GPP 规范开发相应的高层仿真平台, 该平台具备支持 CU/DU 架构、NR 双连接、异频无缝切换等功能, 并支持进行仿真和测试评估; ● CU/DU 架构中 CU 运行 RRC/SDAP/PDCP 功能, DU 运行 RLC/MAC/PHY 功能, 实现超密度组网的协调, 降低切换时的信令开销。进行前传接口传输时延对空口吞吐量等性能的影响评估, 以及基于已搭建的 CU/DU 架构进行优化方案评估; ● 进行 NR 双连接三种架构 (SCG 承载、MCG split 承载、SGG split 承载) 的吞吐量比较, 以及在切换信令开销、移动鲁棒性 (包括切换失败率、RLF 等) 等方面的性能评估; ● 输出成果: 1) 仿真平台 1 套, 其中包含: 所有源代码、各阶段的相关文档 (包括需求分析、仿真平台详细设计方案、模块和平台测试报告、仿真器使用说明); 2) 进行相关标准化方案性能评估, 输出仿真评估报告 2 份 (CU/DU 架构及无缝移动平台各 1 份)。 子任务三: 面向 ITU 的 5G 系统整体性能评估 1、链路级: ● 包括为支撑 eMBB 场景下的 ITU 自评估工作: 1) 开发相应链路级仿真平台; 2) 要求
--	--

	支持 ITU 定义的 eMBB 三种场景（eMBB-InH、eMBB-Dense Urban、eMBB-Rural）下的 IMT-2020 的评估指标、仿真评估方法，且要求乙方已有仿真平台开发基础，其中包括信道建模、编译码等在内的平台关键功能模块已通过 3GPP 和/或多数公司的结果校验；3) 基于该链路级仿真平台，配合系统级仿真平台完成移动性评估；4) 输出 eMBB 三种场景下的仿真平台和 5G 自评估报告，且评估结果符合理论预期； ● 包括为支撑 mMTC 场景下的 ITU 自评估工作：1) 开发相应链路级仿真平台；2) 要求支持 ITU 定义的 mMTC 场景下的评估指标、仿真评估方法，且要求乙方已有仿真平台开发基础，其中包括信道建模、编译码等在内的平台关键功能模块已通过 3GPP 和/或多数公司的结果校验；3) 基于该链路级仿真平台，配合系统级仿真平台完成连接数密度等指标评估；4) 输出 mMTC-Urban 场景下的仿真平台和 5G 自评估报告，且评估结果符合理论预期； ● 包括为支撑 URLLC 场景下的 ITU 自评估工作：1) 开发相应链路级仿真平台；2) 要求支持 ITU 定义的 URLLC 的评估指标、仿真评估方法，且要求乙方已有仿真平台开发基础，其中包括信道建模、编译码等在内的平台关键功能模块已通过 3GPP 和/或多数公司的结果校验；3) 基于该链路级仿真平台，配合系统级仿真平台完成可靠性等指标评估；4) 输出 URLLC-Urban 场景下的仿真平台和 5G 自评估报告，且评估结果符合理论预期。 2、系统级： ● 包括为支撑 eMBB 场景下的 ITU 自评估工作：1) 开发相应系统级仿真平台；2) 要求支持 ITU 定义的 eMBB 三种场景（eMBB-InH、eMBB-Dense Urban、eMBB-Rural）下的 IMT-2020 的评估指标、仿真评估方法，且要求乙方已有仿真平台开发基础，其中 eMBB 典型仿真场景下的数据业务信道有/无波束赋形的 SINR 曲线已通过 3GPP 和/或多数公司的结果校验；3) 基于仿真平台，完成上下行频谱效率评估，并配合链路级仿真平台完成移动性评估；4) 输出 eMBB 三种场景下的仿真平台和 5G 自评估报告，且评估结果符合理论预期； ● 包括为支撑 mMTC 场景下的 ITU 自评估工作：1) 开发相应系统级仿真平台；2) 要求支持 ITU 定义的 mMTC 场景下的评估指标、仿真评估方法；3) 基于该系统级仿真平台，配合链路级仿真平台完成连接数密度等的指标评估；4) 输出 mMTC-Urban 场景下的仿真平台和 5G 自评估报告，且评估结果符合理论预期； ● 包括为支撑 URLLC 场景下的 ITU 自评估工作：1) 开发相应系统级仿真平台；2) 要求支持 ITU 定义的 URLLC 的评估指标、仿真评估方法；3) 基于该系统级仿真平台，配合链路级仿真平台完成可靠性等的指标评估；4) 输出 URLLC-Urban 场景下的仿真平台和 5G 自评估报告，且评估结果符合理论预期。
--	--

项目名称	LTE 3D 无线链路射线追踪算法研究			
项目 1-2	研究周期	1 年	预算限额	39 万元
联系人：水天运、15970638481、shuitianyun@jx.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 本课题将针对无线信号传播难以模拟的难点，开展全网射线追踪等无线信号仿真模型与算法的实证研究，基于移动自有基站数据和网络实测海量数据（如 MR、路测等），通过更真实的网络数据建模，模拟网络实际情况，包括 3 维如楼宇各层的网络情况和建站后的覆盖效果，指导网络部门开展实际网络优化工作，指导规划建设部门进行站点规划选址工作。 主要研究目标： 1. 无线信号仿真算法研发。基于三维电子地图数据及无线网上报的测量报告、基站工程参数等数据，研发适合中国移动的无线信号仿真模型与算法，要求能准确仿真出现网的实际覆盖情况。 2. 无线信号仿真工作常态化应用。在省端部署无线信号仿真规划软件系统，每天自动化实现无线信号覆盖仿真、无线信号预测规划结果输出，指导实际网络优化工作开展。			
预期成果考核指标	子任务一：结合现网实际数据，实现无线信号的三维仿真。即结合现网实际上报的 MR、路测等数据和三维电子地图数据、基站工程参数进行链路仿真，对实际无线网信号进行仿真及规划站点的覆盖仿真情况，满足三维立体模式下的各类建筑物内外信号仿真和规划站点覆盖仿真。，仿真结果与现网实测偏差 5%以内。 子任务二：5*5 的仿真精度要求，适应江西室内外、山区、热点区域、城区县城等场景。			

项目名称	基于复杂网络理论的面向未来业务通信网络智能管理关键技术研究			
项目 1-3	研究周期	1 年	预算限额	70 万元
联系人：王洋、13994281516、wangyang1@sx.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 本课题将信息通信网络监控大数据（告警数据、性能数据、拨测数据、网络资源数据等）与复杂网络理论相结合进行网络设备重要性评估、网络拓扑/网络设备脆弱性分析、网络故障传播分析、网络连锁故障溯源分析四方面研究，通过上述研究实现网络拓扑/网络设备差异化重点监控、网络拓扑/网络设备健壮性评估、网络故障毁伤预警评估、网络故障精准定位等。基于复杂网络业务模型和系统架构推动大数据驱动的主动网络运维管理，将大数据资源由信息获取向知识发现的高效转变，实现网络管理的可靠运维支撑和科学快速决策。 主要研究目标： 1. 构建高可靠通信网络拓扑。围绕信息通信网络监控大数据（告警数据、性能数据、拨测数据、网络资源数据等）资源构建网络逻辑拓扑图和物理拓扑图，实现逻辑拓扑与资源拓扑的相互对比分析、核查预警和网络拓扑结构质量分析，实现增量数据的快速迭代融合算法模型； 2. 网络设备重要性评估、网络拓扑/网络设备脆弱性分析。根据形成的通信网络拓扑和网络设备自身特点建立网络设备重要性、脆弱性评价并具备自动快速增量数据的迭代融合功能，实现网络设备重要性、脆弱性评估业务模型算法； 3. 网络故障传播分析、网络连锁故障溯源。根据实时信息通信网络监控大数据实现网络故障传播分析（故障毁伤预警）、网络连锁故障溯源（故障精准定位）并具备自动快速增量数据的迭代融合和结果输出，实现网络故障传播分析、网络连锁故障溯源业务模型算法； 4. 分析结果可视化。上述高可靠通信网络拓扑、网络设备重要性评估、网络拓扑/网络设备脆弱性、网络故障传播分析、网络连锁故障溯源均须实现结果可视化和快速增量输出呈现，同时提供可视化业务模型源码且兼容适配现有网管系统。			
预期成果	子任务一：构建高可靠通信网络拓扑。提出网络拓扑的自动增量快速生成业务模型算法，迭代更新周期小于 10 分钟；逻辑拓扑与资源拓扑的对比分析与核查预警，准确率 80%以上；网络拓扑结构质量分析；提供算法源码且落地内嵌兼容适配现有网管系统，输出发明专利 1 个（通过集团评审且支撑通知答复），核心期刊论文 1 篇（至少收到录用通知且缴费），研究报告 1 份。 子任务二：网络设备重要性评估、网络拓扑/网络设备脆弱性分析。提出网络设备重要性、脆弱性评估业务模型算法，迭代更新周期小于 10 分钟，提供算法源码且落地内嵌兼容适配现有网管系统，输出发明专利 1 个（通过集团评审且支撑通知答复），EI 级别（不含			

考 核 指 标	EI CA) 期刊论文 1 篇 (至少收到录用通知且缴费)、软件著作权 1 个 (提交审查机构且授权), 研究报告 1 份。 子任务三: 网络故障传播分析、网络连锁故障溯源。提出网络故障传播分析、网络连锁故障溯源业务模型, 迭代更新周期小于 10 分钟, 准确率 80% 以上, 提供算法源码且落地内嵌兼容适配现有网管系统。输出发明专利 1 个 (通过集团评审且支撑通知答复), EI 级别 (不含 EI CA) 期刊论文 1 篇 (至少收到录用通知且缴费)、软件著作权 1 个 (提交审查机构且授权), 研究报告 1 份。 子任务四: 分析结果可视化。实现全部子任务结果可视化和快速增量输出呈现, 迭代更新周期小于 10 分钟, 提供可视化业务模型, 提供源码且落地内嵌兼容适配现有网管系统。输出发明专利 1 个 (通过集团评审且支撑通知答复), 核心期刊论文 1 篇 (至少收到录用通知且缴费)、软件著作权 1 个 (提交审查机构且授权), 研究报告 1 份。
------------------	---

项目名称	网络资源预先分配及迁移策略研究			
项目 1-4	研究周期	1 年	预算限额	40 万元
联系人：李雯雯、13910684074、liwenwen@chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 面向未来 5G 无线通信网络，研究利用可预测的海量信息进行主动资源管理、干扰控制的策略，为未来移动通信网络以低实现代价提供高网络效率奠定理论基础、提供技术支撑。主要研究内容如下： 1. 基于移动大数据的信息挖掘与预测研究 利用多源无线通信网络大数据，分析下述不同信息的预测方法，及其预测范围、粒度、精度等，探索预测性能对主动资源管理，包含无线边缘缓存和预先资源分配性能的影响。 1.1. 用户在空时二维的移动轨迹、行为特征、活跃程度等信息的预测方法和性能 1.2. 不同尺度/粒度（长中短期）网络平均负载、用户信道、用户请求与服务时间的预测与性能分析 2. 基于预测信息的资源分配方案研究 2.1. 基于不同尺度信息的预先资源分配方案 根据用户的移动轨迹、信号地图和流量地图预测用户在未来时间窗内的信道状态、网络负载、性能需求等，从而进行空时二维的资源分配来提高用户服务质量。由于在预测窗内可预测的是平均信道信息而非瞬时信道信息，因此本项目需要研究如何将基于长期平均信息的资源规划和基于短期瞬时信息的资源分配相结合，从而充分利用不同尺度的信息来提高网络的资源利用率。 2.2. 考虑干扰叠加影响的预先资源分配方案 在干扰网络中，用户的服务质量不仅与该用户的信道质量有关，还与网络的干扰分布有关。考虑到干扰叠加影响，上述资源分配方案需要同时考虑干扰分布的影响并进行算法迭代，导致算法复杂度较高。为了在实际网络中设计可行的资源分配方案，本项目需要研究如何化繁为简，将用户的性能预测从未知资源分配中解耦，在降低资源分配复杂度的前提下提高干扰网络的整体性能。 3. 网络存储、传输和计算资源迁移策略研究 3.1. 存储资源与传输资源的迁移研究 在混合异构组网中，增强网络边缘节点的功能，简化通信协议栈架构，以大存储容量减轻回传压力，使带宽受限型应用（如超/高清视频，AR/VR 等）闲时提前传输。 3.2. 传输资源与计算资源的迁移研究 对计算密集型或内存密集型应用（如词频统计、人脸识别、图像处理等），监测本地应用和设备状态（CPU 利用率、内存利用率、功耗等），将数据量小、计算负荷较高的代码迁			

	移到资源丰富的网络边缘节点上。 主要研究目标： 考虑到干扰分布与资源分配相耦合的影响，主要研究在干扰网络中如何设计低复杂度的资源分配策略，包括基于长期平均信息的资源规划和基于短期瞬时信息的资源分配，以及综合利用不同尺度信息的预测资源分配方案。 基于灵活调整的 5G 网络架构及典型业务特征，研究存储、传输和计算资源之间的迁移和均衡策略，利用边缘节点的优势提供可配置的存储和计算能力，为边缘节点与接入终端之间的空口资源协调提供参考解决方案。
预 期 成 果 考 核 指 标	子任务一：基于移动大数据的信息挖掘与预测研究。 提出基于机器学习的用户移动轨迹、网络平均负载等信息的挖掘预测算法和在线学习方法，分析不同信息达到不同预测范围、粒度和精度所需的计算和存储成本，并利用现网的真实数据评估所提出方法的性能。在未来基于移动大数据的资源管理、网络优化平台提供可执行的信息预测方法。研究成果可转化为相关专利和论文。 专利要求：无线大数据、机器学习领域，着重于已有信息挖掘以及未来信息预测。专利数量不少于 1 个。 论文要求：国内外核心期刊、SCI 检索，影响因子不低于 8。论文数量不少于 1 篇。 子任务二：基于预测信息的资源分配方案研究。 针对未来部署 5G 超密集网络不可避免的干扰问题，设计能够解耦资源分配和干扰分布影响的低复杂度预先资源分配方案，在保证用户服务质量的条件下有效提升网络资源利用率。同时与现有干扰消除的方式结合，使得网络干扰的处理方式从被动应对到主动规避。研究成果可转化为相关专利和论文。 专利要求：干扰消除、资源分配领域，特别是与大数据预测相结合的低复杂度资源分配方案。专利数量不少于 1 个。 论文要求：国内外核心期刊、SCI 检索、影响因子不低于 5。论文数量不少于 1 篇。 子任务三：网络存储、传输和计算资源迁移策略研究。 移动边缘内容网络的发展和标准化是 5G 技术架构体系中的重要组成部分，通过以边缘存储换回传带宽、以空口传输换本地计算两种典型场景下的研究，为边缘节点与接入终端之间的空口资源协调提供参考解决方案，同时为未来终端轻量级接入网络提供参考架构设计。研究成果可转化为相关专利和论文。 专利要求：针对以边缘存储换回传带宽的方案，专利数量不少于 1 个；针对以空口传输换本地计算的方案，专利数量不少于 1 个。 论文要求：上述两个方案各出论文 1 篇，国内外核心期刊、SCI 检索、影响因子均不低于 5。

项目名称	基于人工智能的深度学习 5G 网络及智能化网络编排管理系统 ONAP 策略系统研发			
项目 1-5	研究周期	1 年	预算限额	50 万元
联系人：刘媛、15810024078、liuyuanjy@chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 针对未来智能网络引入深度学习等超前技术，开展新技术调研与分析等。 1. 基于人工智能的网络深度学习方面： 1) 基于人工智能自适应技术，自动部署及弹性管理 5G 网络功能与计算资源的研究； 2) 基于人工智能的 5G 网管，实现故障自动发现及故障根因分析机制的理论研究。 2. 基于机器学习的智能化网络编排与管理方面： 基于机器学习，开展模型与算法的研究，构建面向管理与编排数据的算法与模型，提高未来网络的智能性，具体包括 主要研究目标： 1. 网络协同器数据库。围绕系统产生的运营与管理数据，构建适合中国移动的网络协同器数据库，通过数据收集、数据清洗、数据归一化等操作形成可用于研究的数据，并提供管理方案与优化方案； 2. 网络协同器数据分析及算法研究。围绕中国移动系统产生的运营与管理数据，结合利用机器学习、数据挖掘等分析模型与算法，研究数据中的关系，并训练可用模型			
预期成果考核指标	一）基于人工智能的网络深度学习方面： 1. 研究报告，具体要求为： 1) 基于人工智能自适应技术，自动部署及弹性管理 5G 网络功能与计算资源进行理论验证和仿真，并输出研究报告； 2) 基于人工智能的 5G 网管，根据故障自动发现及故障根因分析机制进行理论验证和仿真，并输出研究报告； 3) 在核心期刊/国际会议发表学术论文不少于 2 篇。 二）基于机器学习的智能化网络管理与管理系统方面： 1. 网络协同器数据库。围绕系统产生的运营与管理数据，构建适合中国移动的网络协同器数据库，通过数据收集、数据清洗、数据归一化等操作形成可用于研究的数据，并提供管理方案与优化方案。分析调研现有数据存储模式与数据预处理的方法，输出技术报告，针对原始真实数据进行可行性分析与实验。并形成可用文档，指导后续消费者使用。 2. 网络协同器数据分析研究。围绕中国移动系统产生的运营与管理数据，结合利用机器学习等热门算法，研究数据中的关系，并训练可用模型。分析调研现有学术界已有的网络数据分析研究，结合中国移动的实际需求，输出调研分析、可行性报告等。并利用子任务 1 中的可用数据，针对调研结果，进行建模、训练、调参、仿真等工作。			

项目名称	VoLTE 用户业务行为分析及预测方法研究			
项目 1-6	研究周期	1 年	预算限额	50 万元
联系人：杨光达、15134550059、yangguangda@hl.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 1、海量 VoLTE 用户位置估计理论研究 分析 VoLTE 网络中各表单数据关系，给出针对海量 VoLTE 用户数据清洗算法，并利用 HSS 或网管提取开户用户数、从 AS 或信令系统提取在线用户数、对比 SBC 和 SCSCF 地址确认漫游用户数、从 VOLTE 话单或信令系统中通过大数据分析 VOLTE 业务用户数方法，结合现网数据表单，利用机器学习、深度学习等方法给出最优位置估计算法，实现基于 Hadoop 的海量 VoLTE 用户位置估计。 2、VoLTE 用户业务行为大数据关联分析及预测模型建立 基于海量用户位置信息和业务信息，深入研究 VoLTE 用户业务行为的群体特征，并对其特性进行分类挖掘，进行 VoLTE 网络数据描述的关联分析。基于聚类分析、因子分析、相关分析、对应分析、回归分析等数学方法建立用户业务行为预测模型，该模型可用于高校、景区、交通枢纽等目标区域用户行为分析，结合校园迎新、景区活动保障等场景化应用探索通信网络和业务大数据关联分析及预测方法，为公司业务运营提供数据支撑。 3、结合 GIS 信息的数据可视化方案 将 VoLTE 用户行为分析功能模块与已有 2G/CSFB 用户行为分析功能融合成统一的全量语音用户行为分析系统，并通过 HTML5、Javascript、百度 Echarts 等技术实现用户分布、高校用户、景区用户的大数据可视化展示。 主要研究目标： 1、实现海量 VoLTE 用户位置估计，并给出基于 Hadoop 的实现方法。 2、给出 VoLTE 用户业务行为大数据关联分析方法，根据多维度数据整理 VoLTE 数据报表，建立高校、景区、交通枢纽等目标区域用户行为模型。 3、提供面向校园迎新、景区活动保障等场景化应用的通信网络和业务大数据关联分析及预测方法。 4、利用 GIS 路网信息，给出位置估计的校正算法，并实现可视化展示。			
预期成果考核指标	开发的 VoLTE 用户行为分析多维度数据报表、全量语音用户行为实时数据可视化系统可支撑网络运维和业务运营，实现对生产部门和地市生产分析提供数据支撑，创造间接收益。 (1) 基于 Hadoop 的 VoLTE 用户位置估计方法技术方案书 1 份。 (2) VoLTE 用户业务行为分析及预测方法技术方案书 1 份。 (3) 申请相关发明专利 2 项。 (4) 发表相关论文 2 篇。			

项目名称	异构网络负载均衡技术在移动物联网和小基站 LTE-U 与 wifi 网络中的应用研究			
项目 1-7	研究周期	1 年	预算限额	50 万元
联系人：岑曙炜、13606700000、censhuwei@zj.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 1、研究移动物联网中多无线电多信道的均衡和信道融合通信分配机制,并结合物联网应用环境的业务需求,实现异构网络多信道均衡通信机制的实验设计研究与模型优化。 2、研究移动通信多无线接入技术,基于 LTE 中央控制的 MAC 层免竞争协议的高效且贪婪特点和 WiFi 系统 MAC 层采用基于分布式控制功能竞争协议的资源容易被占用特点,通过将 LTE 系统小基站与 WiFi 系统进行混合接入均衡协调和部署的新机制,解决 LTE-U 与已在免许可频段上的 WiFi 系统的共存问题。 3、研究免许可频段在 LTE-U 和 WiFi 系统中的资源均衡和优化方法,提升 LTE-U 系统频谱效率和能量效率。通过改进纳什均衡方法,设计一种能确保公平性的资源均衡分配的优化方案,解决 LTE-U 系统频谱效率会随着免许可频段资源数而增加,但占用过多的免许可频段资源将导致 WiFi 系统性能恶化的问题。 4、研究 LTE-U 与 WiFi 网络异构融合中均衡并存策略和资源分配的闭式最优解资源分配算法,通过对移动业务卸载和资源共享两种模式下 LTE-U 系统的理论分析与比较,设计一种将 LTE-U 系统部分业务卸载到 WiFi 系统的新型嵌入混合模式,能具有较大的 LTE-U 系统吞吐量。提出用户卸载和。 5、研究 Wifi 分流融合系统中 AP 部署问题。由于增加 Wifi 热点的 AP 数量可以提高网络接入的带宽,但同时也会增加网络运营的成本,因此研究在满足用户 Qos 需求和提高系统容量的条件下降低物联网业务网络运营成本。 主要研究目标： 1、结合物联网应用环境的业务需求,运用人工智能方法对现场环境无线网络运行历史数据进行分析处理,提出移动物联网中多无线电多信道的均衡和信道融合通信分配机制,实现异构网络多信道均衡通信机制的实证研究与模型优化。 2、结合 LTE 中央控制的 MAC 层免竞争协议和 WiFi 系统 MAC 层分布式控制功能竞争协议的特点,提出将 LTE 系统小基站与 WiFi 系统进行混合接入均衡协调和部署的新机制,解决 LTE-U 与已在免许可频段上的 WiFi 系统的共存问题。 3、研究免许可频段在 LTE-U 和 WiFi 系统中的资源均衡和优化方法。并通过改进纳什均衡方法,设计一种能确保公平性的资源均衡分配的优化方案,解决 LTE-U 系统频谱效率会随着免许可频段资源数而增加但会导致 WiFi 系统性能恶化的问题。争取明显改善 LTE-U 系统频谱效率和能量效率 4、通过对移动业务卸载和资源共享两种模式下 LTE-U 系统的理论分析与比较,设计一			

	种将 LTE-U 系统部分业务卸载到 WiFi 系统的新型嵌入混合模式, 提出 LTE-U 与 WiFi 网络异构融合中均衡并存策略和用户卸载和资源分配的闭式最优解资源分配算法, 能具有较大的 LTE-U 系统吞吐量。 5、 提出 Wifi 分流融合系统中 AP 部署方案。由于增加 Wifi 热点的 AP 数量可以提高网络接入的带宽, 但同时也会增加网络运营的成本, 因此提出在满足用户 Qos 需求和提高系统容量的条件下降低物联网业务中网络运营成本。
预期成果考核指标	子任务一: 移动物联网中多无线电多信道的均衡和信道融合通信分配机制。通过信令分析和网络带宽等分析将相关信道的运行状态作为异构网络并存通信的均衡机制参量, 结合移动物联网应用环境及其业务需求, 优化均衡调度机制和数学模型, 并在智能电网用电现场信息采集或车联网的车地移动通信中进行实验方法的设计研究。 子任务二: 免许可频段在 LTE-U 和 WiFi 系统中的资源均衡和优化方法。提供具有结合 LTE 中央控制的 MAC 层免竞争协议和 WiFi 系统 MAC 层分布式控制功能竞争协议的特点, 将 LTE 系统小基站与 WiFi 系统进行混合接入均衡协调和部署的新机制, 提出免许可频段在 LTE-U 和 WiFi 系统中的资源均衡和优化方法, 能明显 LTE-U 系统频谱效率和能量效率。并通过改进纳什均衡方法, 设计一种能确保公平性的资源均衡分配的优化方案, 为解决 LTE-U 与已在免许可频段上的 WiFi 系统的共存运行问题提出新途径, 发表 SCI 或 EI 论文 1 篇。 子任务三: LTE-U 与 WiFi 网络异构融合实现策略。通过对移动业务卸载和资源共享两种模式下 LTE-U 系统的理论分析与比较, 设计一种将 LTE-U 系统部分业务卸载到 WiFi 系统的新型嵌入混合模式, 提出 LTE-U 与 WiFi 网络异构融合中均衡并存策略和用户卸载和资源分配的闭式最优解资源分配算法, 通过理论证明算法具有较大的 LTE-U 系统吞吐量。发表 SCI 或 EI 论文 1 篇。 子任务四: 基于网络异构均衡机制的 Wifi 分流融合系统中 AP 部署。提出满足用户 Qos 需求和提高系统容量的条件下降低网络运营成本的 AP 部署方案, 通过理论证明能解决 Wifi 热点的 AP 数量能提高网络接入的带宽, 但同时增加网络运营的成本的问题。发表 SCI 或 EI 论文 1 篇。

项目名称	面向可视化基于人工智能的网络规划技术研究及应用			
项目 1-8	研究周期	1 年	预算限额	50 万元
联系人：董江波、13911109858、dongjiangbo@cmdi.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 围绕无线网络规划方案中的优化目标的提取、优化算法的研究以及算法实现;同时在调研国内外标杆企业和行业内的优秀案例和方案基础上，研究中国移动网络中的海量的数据特点。通过系统分析数据可视化关键技术和主要工具，研究制定大数据技术在网络规划中的应用。通过采用大数据技术，对海量数据的深度清洗、挖掘、分析、处理和可视化等进行研究。主要研究内容包括： 1. 基于网络结构的站址方案优化方法研究与实现。 2. 以网络结构最优为要求，研究智能的站址选择方法与实现。 3. 基于覆盖性能的站址方案优化方法研究与实现。 4. 以覆盖性能指标最优为要求，研究智能站址方案的选择方法与实现。 5. 基于策略性能的站址方案优化方法研究与实现。 6. 以当期网络建设策略需求为优化目标，研究智能站址方案的选择方法与实现。 7. 多目标条件下智能网络规划方法研究与实现。 8. 以以上多目标条件进行组合，研究智能站址方案选择方法的研究与实现。 9. 基于大数据的传播模型研究与实现。 10. 基于人工智能的优化算法，应用包括终端反馈以及 MR 数据在内的实测数据，进行传播模型特性的研究与建模，并将其传播预测特性进行研究与实现。 11. 研究大数据可视化技术及在网络规划中的应用。 12. 通过对各种类型可视化工具和技术进行分析和对比，找到不同场景下的数据可视化方法。制定不同网络规划场景情况下的数据可视化技术方案。 13. 研究通信网络设计资源数据的可视化呈现方案。基于设计资源数据，研究机房楼宇数字化立体呈现；无线/传输通信设备立体化呈现；通信设备与网络拓扑结构以及图片数据关联的可视化方法。 14. 面向 T-SDN 网络，研究基础传送网约束条件众多、目标函数复杂的最优化网络设计方法和网络动态构建方法；构建基于大数据分析的路由方案评估体系。 具体研究目标如下： 1. 研发基于大数据的传播预测模型。围绕现网大量的终端反馈数据、MR 数据以及 DT 数据等，结合传播理论，应用人工智能等机器学习的算法，给出传播预测的方法，并进行实测试验。 2. 多目标优化方法的研究与实现。基于网络规划理论，抽象出网络规划中的优化目标，建立优化模型，研究多目标优化算法在网络规划中的应用。并在实现过程中基于运行效率以及运行准确性进行不断优化。 3. 智能网络规划方法的研究与实现。针对网络结构、覆盖性能以及决策性能等多种不同条			

	件下，应用人工智能算法实现对于网络规划方案的智能化输出。 4. 深入分析大数据可视化技术，通过对各种类型可视化工具和技术进行分析和对比，找到不同场景下的数据可视化方法。制定不同网络规划场景情况下的数据可视化技术方案。 5. 与设计院现有“中国移动网络规划平台”的对接。将智能规划模块与现有平台进行对接，助力“中国移动智能网络规划平台”的实现。 6. 基于设计资源数据的网络设备可视化呈现。基于数字化楼宇信息以及网络设计方案，研究并实现楼宇物业点数据、无线传输机房设备数据在通用地图上的立体呈现方案；以及网络拓扑与通信设备、勘察图片的数据关联呈现方式。 7. 面向 T-SDN 网络的传送网路由设计与评估。基于大数据分析及网络动态构建模块，实现基础传送网路由设计方案的智能化输出及设计方案评估。
预 期 成 果 考 核 指 标	子任务一：基于大数据的传播预测模型。基于现有数据（终端反馈数据、MR 数据以及 DT 数据），完成对于传播特性预测（室内与室外）方法的实现，并进行现网验证，要求其逐点对比特性，在 PDF 分布上趋势保持一致，在 CDF 分布上信号质量差异均值在 3dB 范围内。 子任务二：多目标优化方法的研究与实现。提出适用于网络规划应用的多目标优化方法，在对影响要素的变化变长以及变化范围进行人工设定的条件下，能够输出最优的方案。 子任务三：智能网络规划方法的研究与应用。在子任务二的基础上，用户可以设定不同的网络规划目标或组合以及网络调整要素或组合，来实现智能网络规划方法模块。要求在 1000 站规模下的智能规划方案能够在 5 小时内运算完成。 子任务四：研究大数据技术的可视化技术。通过对比各类数据可视化方法和数据特点，给出不同类型的数据可视化工具、技术和呈现方式建议。分析如何将精细化网络规划的分析结果以用户更容易理解的可视化方式进行结果呈现。 子任务五：与现有平台的对接。要求智能规划模块的实现在接口、实现技术以及语言选择上与设计院现有《中国移动网络规划平台》可以实现对接。以便进行实际网络规划案例的验证。 子任务六：研究通信网络设计资源数据的可视化呈现方案。要求基于设计资源数据，完成无线/传输通信机房及设备立体化呈现；通信设备、网络拓扑结构以及查勘图片数据关联的可视化呈现；输出可视化模块成果。 子任务七：研究基础传送网路由设计与评估。面向 T-SDN 网络，研究基础传送网约束条件众多、目标函数复杂的最优化网络设计方法和网络动态构建方法；构建基于大数据分析的路由方案评估体系。 考核指标包括： 发表论文 5 篇（其中 SCI 检索不低于 2 篇）； 申请专利 2 项； 项目研究报告 1 份； 开发能够对接的智能规划模块及可视化模块原型。

项目名称	智能安防中的视频数据保护及跨时空跨媒体信息关联技术研究			
项目 2-1	研究周期	2 年	预算限额	155 万元
联系人：周佳俊、13810840862、zhoujiajun@chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 针对智能安防业务开展中遇到的难点问题，开展视频数据保护、跨时空信息关联、跨媒体信息关联等关键技术研究。 （1）视频监控数据保护技术研究包括监控摄像头视频流数据、离线存储数据的加密/解密算法，视频文件的数字水印算法等研究内容； （2）监控视频数据采集和认证中防止假体攻击及低质量模糊面部误识技术研究，包括伪人脸免疫性的人脸识别算法以及低质量模糊面部身份识别等研究内容； （3）监控大数据跨时空信息关联技术研究，包括监控视频数据结构化方案、行人/车辆再识别、目标关联搜索算法等研究内容，实现跨摄像头跨时间维度人、车、标记物品等重点目标轨迹跟踪以及信息关联/检索； （4）跨媒体信息关联技术研究，包括相似内容匹配、关联网络信息清洗、视频标注内容渲染显示算法等内容，实现监控图像中实体内容和网络信息的关联。 主要研究目标： 1. 监控视频数据保护关键技术研究及验证。围绕监控系统中网络摄像头视频安全、监控视频数据隐私及版权保护等需求，研究针对网络摄像头视频的网络攻击检测与保护机制和算法，针对监控摄像头视频流数据与存储的离线视频数据的加密算法； 2. 监控视频数据采集和认证中活体检测及低质量模糊面部精准识别技术研究和验证。综合可见光/红外等多种条件，提出具有伪人脸免疫性的人脸识别算法并验证；针对低质量模糊面部身份鉴别问题，提出整套解决方案，能够有效对面部图像进行复原，实现超分辨率人脸重构，提升识别精度。 3. 监控数据跨时空信息关联关键技术研究及验证。围绕智能监控中视频结构化、跨历史数据和摄像头区域的目标搜索与信息关联等需求，研究针对安防监控的视频结构化描述方案；研究车\行人轨迹跟踪及再识别算法，研究基于视频结构、运动、图像视觉等特征的目标关联搜索算法，实现监控视频内容数据结构化、跨时空人、车及标记物品等目标的高效搜索与信息关联。利用原型验证跨时空信息关联能力； 4. 监控图像数据和网络资源跨媒体信息关联技术研究及验证。实现监控视频图像内容与本地信息库、网络资源的信息关联的能力。对于监控中出现的实体目标（如某标志物），基于视觉特征和建模可实现与库内已有目标模板的匹配，获取相关文本标注信息（标志物名称）；通过图像和文本标注，经过信息检索、清洗和聚类后，进一步实现监控内容与互联网相关文字、图像等信息的关联并将相关信息叠加显示。研究相似内容匹配识别算法、网络信息清洗、			

	视频标注渲染显示等关键技术，利用原型验证算法和识别库的准确度、鲁棒性。
预期成果考核指标	子任务一：监控系统安全与视频数据保护关键技术研究及验证。 视频加密与解密算法一套，可适用于网络摄像头 RTSP、HLS 等格式的视频流与视频文件的加密与解密，对 1080P 视频处理满足安全性与实时性要求。视频数字水印算法及原型一套，可实现视频数字水印的嵌入、提取、篡改检测等功能，水印嵌入后视频图像失真度不超过 5%，篡改等攻击后提取水印检测准确率不低于 90%。发表视频加密与解密算法领域论文或专利不少于 1 篇，提供算法模型、设计文档、实验数据和原型。 子任务二：监控视频数据采集和认证中活体检测及低质量模糊面部精准识别技术研究和验证 1) 面向监控动态人脸识别和身份验证，提供在红外/可见光单目/双目摄像头等多种条件下面部识别中的活体检测技术解决方案，并提供对应算法、模型及训练用数据库一套。在 CASIA NIR-VIS 2.0 标准测试集上在平均错误接受率为 0.001 条件下的正确识别率达到 85%，在 LDHF 标准集上的 top-1 识别率达到 65%以上。提供基于运动单元时间维相关性分析的人脸生命体征提取算法研究报告和对应算法、模型及数据一套。提供静默活体检测算法研究报告及算法、模型及数据一套。活体识别算法包括对低质量图片或监控视频实现毫秒级人脸检测，FDDB 检测率> 93%，毫秒级定位且平均误差小于双眼间距的 5%，定位至少 106 个特征关键点，提取时间维度上的人脸运动单元变化相关度，在指定试集上，错检率低于 10%，对每一帧的处理时间不长于 50ms。 2) 提出一整套针对低质量、模糊以及模糊遮挡有效的人脸识别算法解决方案，包括面部图像的低质量评价指标，提供低质量模糊图像面部身份识别算法、模型及数据集一套。研发基于深度学习理论的模糊面部识别框架，要求训练样本包括室内室外真实场景下的低质量图像、正常图像等样本，测试样本为真实场景低质量图像的条件下进行比对，提供在 50 万张自测数据集上达到 75%以上，在 FRAD、LDHF-DB、MDCI 等国际标准数据集上达到国际领先水平，在 FRAD 数据集达到 85%。能够对模糊和模糊遮挡下的人脸图像进行超分辨率重构和自动复原。研发基于深度学习理论的模糊复原框架及工程可用的模糊人脸复原评价指标，并对每类指标对于人脸识别的贡献进行评价，在 10 万张自测数据集上辅助人脸识别算法平均准确率提升 5%-15%以上。 发表活体检测领域或低质量图像内人脸识别领域论文或专利不少于 1 篇。 子任务三：监控数据跨时空信息关联关键技术研究及验证。 1) 面向安防的视频结构化目标特征描述方案研究报告一篇。研究针对安防监控视频的结构化方法、特征描述类别等。 2) 跨时空目标关联搜索算法一套。实现行人、与车辆再识别、选定目标的交互式搜索等功能。实现基于视频结构化特征（如行人性别、年龄、衣着等，车辆品牌、车牌、颜色等）、图像视觉特征（如 SIFT、深度特征等）等的跨时间、跨摄像头的目标搜索关联功能。对于高清监控视频处理满足实时性与并发性要求，对于占图像面积 10%以上的目标，检测准确率不低于 90%，漏检率不超过 5%，误检率不超过 10%。发表视频大数据结构化领域或跨摄像头目标检索领域论文或专利不少于 1 篇。提供算法模型、原型、设计文档、训练与测试数据。

	子任务四：监控图像数据和网络资源跨媒体信息关联技术研究及验证。 1) 跨媒体信息关联算法研究报告一套，包含内容识别匹配算法、索引库设计、网络信息清洗算法、视频叠加渲染显示算法等。 2) 跨媒体信息关联算法一套。需满足实时视频分析处理要求，可以实现视频内刚性实体目标/适度形变目标/小范围遮挡目标和本地/网络信息实时关联，关联精确度不低于 80%。在信息关联目标周围实时叠加显示库内存储和网络获取的对应信息，能够满足 1080P 视频不低于 26 帧/秒的视频渲染速度要求。发表内容匹配识别或视频信息叠加渲染领域论文或专利不少于 1 篇。提供原型、算法模型、设计文档、训练与测试数据库。
--	--

项目名称	基于深度增强学习的智能化营销系统关键技术研究			
项目 2-2	研究周期	2 年	预算限额	110 万元
联系人：陈涛、13991899789、chentao@sn.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： (1) 基于多模态大数据的信息融合技术研究 整合移动客户社交行为、语音行为、动态特征、固有属性等多种形式的大数据，对输入特征进行多角度、多层次的统一描述，精准刻画客户，同时满足智能营销系统对高质量、高拓展性输入数据的需求。 (2) 基于深度学习的营销精准推荐技术研究 针对融合后的数据信息，利用深度学习网络构建精准推荐模型，挖掘待推荐业务的深层次关联，输出适配客户需求的推荐业务，相比传统机器学习方法的经验式特征挖掘，能够准确地挖掘交叉特征及特征组合，并解决冷启动和数据稀疏性等问题，为客户提供快速精准的业务推荐。 (3) 基于深度增强学习的营销系统自适应技术研究 研究深度网络的在线学习方法，依据变化的业务需求，通过不断的自学习，优化营销系统的评分矩阵和多模态数据融合的结果，实现自动化的反馈学习，提升客户感知，同时提高深度学习网络的灵活性和精确性，以及多模态数据融合方法的有效性。			
	主要研究目标： (1) 构建移动大数据的多模态特征融合数据库 围绕着中国移动大数据，构建基于多模态数据特征融合的“标签化数据库”，对客户和业务等大规模特征提供有效统一的结构化描述。 (2) 构建基于深度神经网络的精准推荐引擎 利用深度神经网络技术，借助“标签化数据库”，构建面向客户需求的精准营销算法引擎，匹配客户需求与业务，提升营销效率和精准度，保障客户体验，并解决营销系统的冷启动和数据稀疏性问题，提升对新用户和新产品的推荐效果。 (3) 构建基于营销反馈的自动化深度增强学习框架 利用深度增强学习的自适应方法，构建在线反馈学习框架，将客户对营销的反馈结果自动输出给学习网络和多源异构信息融合模块，迭代优化，自适应实现面向不同场景和不同业务的营销精准化和智能化。			

预期成果考核指标	子任务一：基于移动业务大数据场景下的多模态数据融合技术研究。 根据客户社交行为、语音行为、周期特征、基本属性等多种模态的大数据，进行分析理解，建立多模态信息融合特征的“标签化数据库”。 子任务二：构建并实现个体及群体精准营销引擎 在“标签化数据库”的基础上，采用深度学习框架，构建套餐、终端、数字化内容等各类营销算法引擎，训练网络对推荐业务列表打分排名，根据不同的业务需求，将优先选择排名靠前的业务推荐给客户，实现更优质的客户体验和更精准的推荐效果。 子任务三：构建基于深度增强学习的自动化反馈学习框架。 面向各类业务营销，利用营销的反馈结果，对深度增强学习网络模型自动进行优化，实现营销模型的自动更新，满足多场景、多业务的推荐精准度，形成自动化、标准化的营销体系。 本项目在深度增强学习和智能营销推荐系统方向输出： 1. 国家技术发明专利 3-4 个，国际主流期刊/会议论文 3~5 篇。 2. 输出原型系统源代码、文档，可嵌入陕西移动 IOP 平台，提供基于深度增强学习的营销模型引擎。原型系统需满足如下性能指标： 在线评估：A/B 测试条件下推荐转化率较基准转化率提升 50%以上。推荐转化率=推荐后产生订购行为的客户数/推荐客户数。 离线评估：准确率：离线测试中营销系统推荐准确率较基准值提升 100%以上。准确率=正确推荐的样例数/推荐样例数。
----------	--

项目名称		面向金融服务业的移动大数据关键算法研究		
项目 2-3	研究周期	1 年	预算限额	50 万元
联系人：罗克韧、15086918944、15086918944@139.com				
研究内容目标	主要研究内容： 在移动大数据的支持下，研究用户、位置、金融布局等因素对金融行业的影响，建立移动数据与金融数据基础数据库（本限于重庆范围），并开展基于用户行为特征的目标客户群模型、银行营业网点布局智能推荐模型、信贷理财产品推荐模型等，充分挖掘数据价值，解决当前金融行业的热点问题，为金融行业的科学决策、高效管理等提供有力支撑。 主要研究目标： 1. 建立移动用户金融特征的精确画像：利用移动信令数据、上网日志与 DPI 数据、语音短信话单等数据，挖掘针对金融保险服务的用户属性标签，如车主身份识别、购房购车意向等，识别目标客户； 2. 银行营业网点布局智能推荐模型研发：针对用户位置数据、话单数据、上网日志和银行端口号维表等多维度数据的深入挖掘分析，识别区域银行客户的分布和人流热点区域，分析区域的行业竞争情况和目标客户的消费行为，构建银行网点选址模型； 3. 理财产品推精准荐模型研发：利用移动用户信令数据、上网日志数据、语音话单数据等，获取用户消费能力等级、近期购房购车意向等特征，结合用户信用度评分、用户画像等属性，为用户推荐最适合的理财产品。			
预期成果考核指标	子任务一： 建立移动用户金融特征的精确画像。利用移动信令、上网日志数据和 DPI、语音短信话单、用户套餐订购及话费等数据，根据金融保险业务需求，扩充现有移动用户金融相关特征属性标签库。 子任务二： 研发银行营业网点布局智能推荐模型。利用移动信令、上网日志数据和 DPI、语音短信话单等数据，通过多维数据关联性分析，实现对银行客户的分布区域分布和人流热点区域的识别，对区域行业竞争、银行网点选址提供决策支持。形成中国移动知识产权专利 1 项。 子任务三： 理财信贷产品推荐模型研究。基于移动用户信令、上网日志与 DPI、短信话单、套餐及话费数据等，挖掘用户消费能力等级、近期购房购车意向等特征，结合用户金融画像、用户信用度评分等金融相关属性，为用户推荐适合的信贷产品、为银行金融理财和信贷产品推荐目标客户。形成中国移动知识产权专利 1 项。			

项目名称	视频大数据分析与物联网联动技术研究			
项目 2-4	研究周期	2 年	预算限额	80 万元
联系人：唐志鸿、13905181955、tangzh@js.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 结合行业客户对原有视频类应用所拍摄视频画面内容在云视频监控平台上进行智能识别的需求，在原有的视频智能分析技术的基础上，构建面向行业客户的物联网数据监控和远程视频监控相融合的行业应用功能云平台 and 增强型平台产品，基于视频监控和物联网大数据分析技术，形成针对不同行业客户定制化智能识别需求迅速实现的能力。 按照所涉及行业监管内容的重要性的和行业客户对自动化识别需求的迫切程度先后选择相关子课题进行研究。优先研究涉及重大民生的需求（环保、水利、电力、农业、家居建筑等行业）和客户迫切的需求。主要研究内容包括： （1）业务智能联动：研究基于视频大数据的检测分析算法，对视频监控和数据监控结果进行分析，当数据监控结果分析异常或视频监控结果分析异常，或二者分析结果同时出现异常时，系统能够发出告警、进行采集录像和监控分析等各种动作与处理分析。 （2）算法智能调度：根据传感器监测结果，对千里眼监控平台的录像、视频分析算法等进行实时智能调度，提升视频智能检测效果和千里眼视频监控平台性能。 （3）画面异常检测：视频监控与传感数据的融合，以及监控取证，必须保证数据是好的。由于视频数据易受外部、环境等干扰，需要研发画面异常检测技术，自动检测摄像头所拍摄的画面是否出现异常以及人为干扰，确保视频智能检测分析效果。 （4）融合产品功能研究：集成视频监控大数据分析和物联网监控大数据分析功能，实现业务融合监控呈现和智能检测分析调度，满足行业客户监管需求。 为了满足行业客户上述视频智能分析的需求，拟结合千里眼视频监控平台和物联网 OneNET 平台，研发建设一套集成物联网数据监控和远程视频监控相融合的行业应用功能云平台，满足集团客户基于二者的业务需求，助力公司千里眼视频监控及物联网业务的规模拓展。 主要研究目标： 定位于千里眼视频监控平台行业新型数字化服务能力研究，满足环保、电力、水利、农业、建筑等行业对视频监控和物联网的融合产品功能需求，打造视频监控与物联网融合应用功能平台，满足行业客户对视频和物联网数据融合监控的各种需求。 研究如何将物联网数据监控、千里眼视频监控数据接入到融合监控行业功能平台，实现两种数据的融合对接及呈现，同时实现通过数据监控数据结果对千里眼视频监控平台录像、智能分析、告警等进行联动对接。			

	(1) 面向环保、水利、电力、农业、消防等行业的重大民生需求，研发构建视频监控与物联网融合行业应用平台的架构、功能、建设方案，实现对现有千里眼平台能力和应用范围的提升。 (2) 研发视频监控与物联网数据监控的融合、智能联动和智能调度的机制方案，提升视频监控的智能检测分析能力和业务预警的准确性，提升数据监控的直观性和全面性，融合两者优势，实现业务的高度智能化，良好满足行业需求。 (3) 研发物联网技术和视频监控融合技术在智慧城市、智慧企业、智慧园区、智慧社区、智慧农业、智能楼宇，以及重大民生行业等方面的应用功能及支撑方案，提供高性价比的功能支撑。
预期成果考核指标	子任务一：视频大数据分析检测与物联网监控融合预警机制研究，重点考核检测效果的准确性(>90%以上) 重点研发基于视频的大气污染源和水污染源的检测与取证技术，以及火源检测与定位技术、水利防洪预警等，用于与传感器检测结果的融合。 (1) 环保污染排放视频检测研究：主要针对化工、炼焦、发电等企业烟尘排放、气体排放、液体排放情况的视频画面，进行污染程度的定性检测分析，与现有物联网传感器监测数据相互印证，实现有效监管； (2) 家居关爱及安防视频检测：针对居家养老或一般家居中独居老人跌倒检测、室内入侵检测、火灾检测，同时结合物联网监控数据提供综合预警联动； (3) 水利防洪及灾害研究：针对重点河道、堤坝进行视频分析检测，及时对河岸塌方、堤坝管涌、堤坝塌陷等险情进行分析，并结合当前水位水情物联网数据实现综合预警防控； (4) 无人值守变电站安全运营检测及其他：对电站内设备间情况、安防情况、人员进入及操作情况进行检测，结合电力生产检测情况进行综合预警分析；其他行业或场景的视频检测分析联动。 子任务二：物联网监控取证联动技术研究，考核告警联动功能效果 基于视频大数据分析技术，研发检测与取证技术。视频检测结果与传感器检测结果融合，综合判断分析得出准确的告警信号，以及获取可靠的视频图像现场证据，通知执法人员及时到达现场进行查处。 重点研究如何利用物联网设备感知异常场景，对各种场景下的异常情况实时监控，根据异常类型触发视频录像、存储和相应监控分析处理。例如，当室内烟雾感知设备检测到异常时，立即触发视频检测算法对火源进行检测与定位，以及场景中是否存在人员的检测；利用红外设备，在出现安防越线时触发画面异常检测，实现安防全过程监控。 子任务三：物联网辅助视频智能检测分析技术研究，考核对视频检测分析准确度的提升，不低于 10% 重点研究通过物联网传感器感知的环境数据参数，对视频智能检测分析算法检测进行优化调度，提升当前视频智能检测分析准确率，达到不同应用环境下的智能视频监控的要

	求。例如，目前江苏移动千里眼平台基于蓝天卫士、国土卫士、平安工地等各个行业应用场景，研发了秸秆焚烧智能检测、土地占用检测等视频检测分析功能，但容易受雨天、雾天、光线等因素影响，如果通过引入物联网数据感知雨天、白天、夜晚等不同检测场景，并调度相应火焰/烟雾检测算法，可大大提高检测准确率，提升应用价值。 子任务四：视频画面异常自动检测与报警，检测准确率不低于 90%。 为了提升视频检测分析可靠性，需要将视频质量分析作为检测分析前置条件，研发画面异常自动检测技术，针对外界、环境和系统异常等引起的各种常见干扰，判断画面是否出现异常，提高视频分析算法的鲁棒性。如摄像机图像发生故障，视频质量下降，或者摄像机出现遮挡等，需要对后续检测进行干扰预警，提示用户进行相应的维护。 形成视频异常检测方法方面专利 1 个。 子任务五：视频监控与物联网融合行业应用平台研制，考核平台功能及性能指标。 （1）研究环保、水利、电力、消防、农业等行业对视频监控和数据监控的共性需求，提炼行业共性监管工作流程和业务模式。 （2）研发一套行业融合监控业务云平台，满足环保、水利、电力、消防、农业等各个行业的普遍性需求，实现视频监控与数据监控的融合及联动，弥补当前单一视频监控或单一数据监控的不足，提升客户业务监管体验。
--	--

项目名称	基于物联网开放平台的产业化关键技术与实践			
项目 2-5	研究周期	2 年	预算限额	50 万元
联系人：童恩、13851717057、lviansgs@js.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 主要针对物联网开放平台的合作开发和业务推广过程中，应用开发周期长、成本高，能力和资源难以实现整合和重用，以及物联网开放平台在规模 NB 终端接入后的系统关键技术方面，旨在基于物联网开放平台的产业化关键技术进行专项研究，并进行产业化合作实践。打造中国移动集团应用标杆，实现物联网应用开发和创新的社会化，可快速在其他省份进行复制应用与推广。 主要研究目标： 1、研发轻量级基于 NB-IoT 的开发网关硬件与软件，支持网关通过 NB-IoT 网络上行感知数据远程传输至 OneNet 平台；下行硬件层面支持串口、SPI 等扩展接口，可方便地接入实际产业环境中的传感网、RFID 和传感器等；软件层面支持异构感知数据的接入适配；依托该网关可方便在工业生产、停车、抄表等终端中集成应用。 2、研究物联网开放平台安全框架与关键技术。制定针对低功耗广域物联网（LPWAN）的安全威胁与可信接入框架与整体方案，提出混杂环境下数据跨系统交互敏感与隐私数据安全保护关键技术。 3、研发适合物联网特色应用的大数据存储系统。研究异构数据特点，设计合理的数据存储方式，建设大数据存储系统，为各物联网应用异构数据提供统一存储，解决海量数据存储难题，为各应用融合及大数据分析服务打下基础。 4、完善物联网协同开放系统建设，开展面向智慧生活的物联网应用示范。基于江苏 OneNet 平台，结合江苏智能制造、智慧医疗等领域，勾勒行业客户画像，通过行业客户需求调研和方案制定，细化主要应用场景，形成解决方案；分析并预测重点领域及典型应用的连接数、收入数，提出适合江苏物联网可持续发展的业务模式。			
预期成果考核	考核目标包括产业孵化和关键技术研究两个层面，具体包括： 子任务一：研发轻量级基于 OneNet 平台与 NB-IoT 的开发网关硬件与软件，支持网关感知数据上行通过 NB-IoT 网络远程传输至 OneNet 平台；硬件层面支持串口、SPI 等扩展接口，可方便地接入实际产业环境中的传感网、RFID 和传感器等；软件层面支持异构感知数据的接入适配；依托该网关可方便在工业生产、停车、抄表等终端中集成应用。 输出成果：完成网关软硬件开发及可演示系统各 1 套，SCI/EI 研究论文发表录用 3 篇或以上。 子任务二：研究物联网开放平台安全框架与关键技术。研究针对低功耗广域物联网（LPWAN）的安全威胁与可信接入框架与整体方案，提出混杂环境下数据跨系统交互敏			

核 指 标	感与隐私数据安全保护关键技术。 输出成果：申请技术发明 2-3 项，SCI/EI 研究论文发表录用 2 篇或以上。 子任务三：研发基于大数据分析的物联网开放平台的技术体系结构并建立相应的实验理论模型。研究异构数据存储特点，提出适合物联网异构数据的统一存储与并行计算方案，提出应对海量物联网数据的数据库设计架构、优化扩容规则和建设需求，设计存储系统与大数据分析系统间的数据接口、交互协议和高效处理与计算模型。 输出成果：申请理论模型软件著作权 2 项，技术发明 4-5 项，SCI/EI 研究论文发表录用 4 篇或以上。 子任务四：基于江苏公司物联网开放平台，结合江苏物联网重点领域，勾勒行业客户画像，通过行业客户需求调研和方案制定，细化主要应用场景，形成解决方案；分析并预测重点领域及典型应用的连接数、收入数，提出适合江苏物联网可持续发展的业务模式。 输出成果：完成物联网行业解决方案、商业模式和行业应用平台的专著 2 部或以上；输出可应用于实际生产的端到端行业解决方案软件系统 5 套以上；SCI/EI 研究论文发表录用 2 篇或以上。
-------------	---

项目名称	基于移动终端的 NB-IOT 集成可视化开发环境研究与应用			
项目 2-6	研究周期	1 年	预算限额	80 万元
联系人：王继珍、13919369588、13919369588@139.com				
研究内容目标	主要研究内容： 针对 NB-IOT 终端软件开发门槛高且无基于移动终端的开发环境等问题，通过设计具备产品雏形的 NB-IOT 标准模块，对其常用端口进行归类并自定义研究，借鉴 arduino 开源项目思路，实现 NB-IOT 标准模块通用功能开发过程的标准化，并以中文自然语言代替汇编语言，降低终端软件的开发复杂度。在此基础上，开发基于手机、Pad 等移动终端的 NB-IOT 终端软件集成可视化开发环境，从而实现 NB-IOT 终端软件开发的零门槛。 主要研究目标： 1. NB-IOT 标准模块及其常用端口标准化定义研究。基于中国移动及主流 NB-IOT 芯片模组，结合 STM 系列单片机，设计开发具备产品雏形的 NB-IOT 标准模块，该标准模块业务管理平台为中国移动物联网平台（即 OneNet 平台），实现数据透传功能。通过对 NB-IOT 标准模块常用端口（如串口、模拟量端口、自锁或点动模式的开关量端口等）分析，结合实际终端产品常用功能特点，将常用端口分类，并对常用端口进行标准化定义，输出常用端口标准化文档。 2. NB-IOT 标准模块常用端口功能开发过程标准化研究。研究已标准化常用端口的功能开发步骤，将开发步骤归纳、总结形成标准化步骤，形成可视化编程环境下常用端口开发标准函数库。 3. 开发 NB-IOT 标准模块通用程序开发调试器——编程魔盒。借鉴 arduino 开源项目思路，开发 NB-IoT 标准模块通用程序开发调试器，即编程魔盒。手机/PAD 连接到编程魔盒 WiFi AP 点、USB 接口，实现使用移动终端进行程序开发。编程魔盒内部集成可充后备电源、程序烧录适配器电路、WiFi 服务模块、外部 USB 接口等硬件电路；对外提供标准接口，可适配 NB-IoT 标准模块，实现模块的即插即用；提供简单外围电路，将 NB-IoT 标准模块常用端口扩展出来，随时插上相关外设（如 LED 灯，温度、湿度、光感传感器，LCD 显示屏等）进行在线测试与调试，同时，可在调试过程中同步显示 NB-IOT 标准模块 SIM 卡网络注册结果、与业务平台通信实时交互结果，实现故障实时在线排查与处理。 4. 开发基于移动终端的 NB-IOT 终端软件集成可视化开发环境。通过使用该开发环境，实现可视化、模块化、积木式、拖拽式+简单参数设置的开发方式，将开发过程由枯燥乏味且繁重的 C 语言/汇编语言编写过程转变为可视化搭积木过程，大大降低终端软件功能的开发难度，使不会编程的人员也可快速开发 NB-IOT 终端产品。同时，该开发环境提供 1 对串口通信+1 对模拟量通信+3 对开关量控制、2 对串口通信+3 对开关量控制两种标准程序模板，可直接烧录到 NB-IOT 标准模组，也可让开发者以模板为基础快速开发自己的			

	个性化产品。
预期成果考核指标	子任务一：NB-IOT 标准模块常用端口标准化定义研究。 预期成果：1、标准模块详细电路设计方案。2、标准模块常用端口硬件接口扩展电路详细设计方案。3、常用端口标准化详细说明文档。4、符合研究目标的 NB-IOT 标准模块硬件 100 件。 子任务二：NB-IOT 标准模块常用端口功能开发过程标准化研究。 预期成果：1、常用端口功能开发标准化步骤文档。2、标准化开发步骤可视化实施手册文档。3、可视化编程环境下常用端口开发标准函数库。4、可视化编程环境下常用端口开发标准函数库说明文档。 子任务三：开发 NB-IOT 标准模块通用程序开发调试器——编程魔盒。 预期成果：1、编程魔盒详细电路设计方案。2、编程魔盒详细设计说明文档。3、编程魔盒用户使用说明手册。4、符合研究目标的编程魔盒硬件 10 台。 子任务四：开发基于移动终端的 NB-IOT 终端软件集成可视化开发环境。 预期成果：1、手机、Pad 等移动终端通用的 NB-IOT 终端软件可视化、模块化、积木式、拖拽式集成开发环境，独立 App 及 B/S 架构服务软件两种版本，均包含 1 对串口通信+1 对模拟量通信+3 对开关量控制、2 对串口通信+3 对开关量控制两种标准程序模板。2、集成可视化开发环境详细设计说明。3、集成可视化开发环境用户使用手册。

备注：1、NB-IOT 模组是指将 NB-IOT 芯片及片内 MCU 系统封装成为的一个独立封装片。如右图 1 所示。

2、NB-IOT 模块是指包含 NB-IOT 模组的外围电路板。模块已将常用端口引出，便于扩展连接其他元器件，实现终端产品。如右图 2 所示。



图 1 NB-IOT 模组图



图 2 NB-IOT 模块图

项目名称	基于云视讯系统的实时全息成像技术研究			
项目 2-7	研究周期	2 年	预算限额	100 万元
联系人：贾梦媛、13910044151、jiamengyuan@chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 针对全息成像技术在实时通信系统中的应用，基于云视讯视频会议系统开展全息影像拍摄、成像及实时传输的研究，研发全息视频会议终端外设，构建 IMS 现网可部署的全息视频会议系统，探索视频会议领域创新体验，储备视频传输能力。 主要研究目标： 1.实时全息摄录系统研发。研究相位全息图的生成算法及成像原理，结合实时视频通信传输的帧率要求，基于云视讯会议终端研发外设系统，研究并实现全息图像的实时采集与成像技术； 2.视频转码及传输网络研究。基于云视讯系统的 H.264 视频编解码协议，研究全息视频源编解码算法，匹配中国移动双跨 IMS 网络传输能力，优化全息视频实时传输可靠性，输出适用于现网的全息视频会议技术方案。			
预期成果考核指标	子任务一：研究全息影像的实时采集及成像技术，形成全息视频会议应用原型。 1) 研究全息影像的实时采集及编码技术，输出全息影像采集及编码技术方案； 2) 研究全息影像的实时成像及解码技术，输出全息影像成像及解码技术方案； 3) 研究全息影像在视频会议中的应用，结合现有的中国移动云视讯会议终端，进行系统及硬件的改造，输出全息视频会议应用解决方案及原型。 子任务二：研究全息影像的视频转码及传输 1) 研究全息影像的视频转码技术，基于 H.264 视频编解码协议，通过视频转码实现与云视讯会议平台的无缝对接，输出转码技术方案，并迭代全息视频会议应用解决方案及原型； 2) 研究全息影像的实时传输优化，结合中国移动双跨 IMS 网络传输，优化编解码方案，降低全息影像传输的网络承载要求，输出编解码优化技术方案，并迭代全息视频会议应用解决方案及原型。 子任务三：产品技术迭代。 在有意向合作的客户单位，部署产品进行落地测试，并根据客户的要求再次进行迭代，实现产品的市场化应用。 子任务四：学术论文、著作权。 1) 发表论文 2-3 篇（论文方向包括但不限于：全息技术的视频会议应用研究、全息视频			

	编解码技术研究、全息视频网络传输研究)； 2) 专利申请 2-3 篇(专利方向包括但不限于：一种基于全息技术的视频会议装置、一种基于 IP 的全息视频实时传输技术)。
--	---

项目名称	家庭环境下危险行为与危险场景的机器视觉识别			
项目 2-8	研究周期	1 年	预算限额	60 万元
联系人：李应锋、18867103376、liyingfeng@cmhi.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 针对家庭危险行为及危险场景识别这一课题进行研究，基于 SNN（脉冲神经网络）的人工智能机器学习算法，构建可用于判定危险行为及危险场景的机器视觉算法及系统。 通过对视频流中的少量数据进行快速学习训练，并完成危险行为及危险场景的可预测，为构建家庭安防系统提供核心算法，提高家庭安防有效性和可用性，并减少人身和财产损失的可能性。 主要研究目标： 1. 基于 SNN（脉冲神经网络）模型进行机器视觉算法建模。该模型可以通过少数数据进行快速学习，是通向强人工智能的一条路径。围绕该算法模型，建立可用于视频流分析的机器算法模型； 2. 学习训练验证。数据准备（原始数据清洗、数据标记等）、快速学习（通过前期的无监督和有监督技术进行算法模型的快速训练和学习）、有效性验证（验证准确率、召回率等核心指标）； 3. 夜视摄像头数据采集及真实环境部署。在具有夜视能力的视频采集摄像头上完成数据采集和数据输入，并部署算法模型，用于真实复杂环境的功能有效性和产品可行性验证。			
预期成果考核指标	目标一（专利及论文）：危险行为及危险场景识别算法模型研究，计划输出 3 项关于危险行为及危险场景识别算法的发明专利，（关于火灾危险场景识别算法专利 1 篇、关于人体摔倒场景识别算法专利 1 篇，关于视频流行为识别算法专利 1 篇），以及 2 篇关于家庭环境下危险行为及危险场景识别与预警的论文（视频流行为识别应输出论文 1 篇、人体摔倒识别应输出论文 1 篇）。 基于开源机器视觉识别开源平台（Tensorflow, CNTK 等），研发基于家庭环境下的危险行为与危险场景识别模型（背景差分处理模型、物体识别模型、行为特征向量模型、时序模型），并提出算法优化方案； 目标二（模型准确率）：危险行为及危险场景识别算法学习、验证与调参。利小样本数据完成模型训练与参数调整，每轮学习时间小于 3 天，识别准确率 80%以上； 目标三（计算机软件）：完成家庭危险行为及危险场景识别原型平台研发，以及端到端的原型产品，并提供一套可演示的环境。			

项目名称	运营商业场景下人工智能服务的技术研究			
项目 2-9	研究周期	1 年	预算限额	100 万元
联系人：汤人杰、13958083682、tangrj@zj.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 将算法与浙江移动的业务场景相结合，开展模型、算法与场景的实证研究，基于多层次、海量数据训练，能够学习海量数据其中的复杂信息，更快更有效的揭露大数据内隐藏信息的本质；使得业务更懂用户、更智能、更精准，取得更好的效果，创造更多的价值；同时引入深度学习，确保浙江移动技术的领先性，提升核心竞争力。 主要研究目标： 协助中国移动浙江公司构建如下 AI 通用服务，包括模型训练，模型测试，部署上线等。 1. 人脸识别； 2. 用户手写签名识别； 3. 通用物体识别（相似物识别、铭牌车牌识别等）； 4. 视频内容解析，形成用户观影偏好标签。			
预期成果考核指标	子任务一：构建百万级别的亚洲人脸图像数据库，并提供相关的源代码、软件模块和部署方法，在甲方现有基础条件下，进一步提升人脸检测和识别的效率； 子任务二：主要实现对签名和真实姓名的相似度识别； 子任务三：通过图像识别技术实现工程图像相似度识别、参照物体判断等，用于判断监理负责人上传信息是否属实的业务场景；图像中目标对象（如车牌铭牌上的字符）检测的准确率不小于 95%，识别种类不少于 100 种，识别时间不多于 0.2 秒/张（在主流 GPU 条件下）。提供相关的源代码、软件模块和部署方法； 子任务四：通过人工智能技术实现视频结构化分析、人物识别、动作识别、情感语义分析等，提取视频内容特征，作为视频聚类 and 检索的依据，通过研究用户行为偏好，结合视频内容特征，实现个性化视频推荐，帮助用户获取感兴趣的高质量的视频资源，从而提升用户的访问量； 实现上述模型，并在浙江移动私有云部署，在手写签名识别、工程图像相似度识别、视频内容推荐等三个方面分别提交专利一份，共三份,要求通过集团审核。			

项目名称	API 网关以及 API 动态编排技术和调度机制研究			
项目 2-10	研究周期	1 年	预算限额	80 万元
联系人：严飞军、18867103820、yanfeijun@cmhi.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 主要针对在 API（能力）开放中，API 网关的健壮性、灵活性进行研究，开展对 API 网关的性能优化、健康监控、可插拔的 API 接入、API 的动态编排和调度等功能的研究和开发，提高公司 API（能力）的开放水平，为公司的转型提供有力的支撑。 主要研究目标： 1.API 网关的实现，需要具备对 API 进行性能监控，能够对 API 的生命周期、性能指标、健康状况进行监控，可以对 API 进行上下线、流量控制能管理 2.API 网关需要支持可插拔的 API 接入方式，能够支撑快速的进行新业务的开发 3.API 网关需要具备对 API 进行动态的组合编排等功能，能够支撑基于现有的 API 进行灵活的组合编排，生成符合用户需求的新的 API，提供灵活易用的图形化界面进行组合编排 4.API 网关需要具备根据用户的调用信息进行调度的功能，能够灵活的配置路由策略，快速的找到路由目标 5.系统需要基于分布式结构，不能存在性能的单点问题，所有的模块都应该具备水平扩展的能力。			
预期成果考核指标	子任务一：输出 API 网关的实现，具备性能监控功能，提供简单易用的界面对 API 的生命周期、性能指标、健康状况、API 的上下线、流量控制等功能进行管理；提供可插拔的 API 接入方式，新业务的上线不需要重新部署整个系统；提供图形化的界面进行 API 的组合编排能力；提供能力的路由功能，能够灵活配置路由策略 子任务二：输出 1 个关于 API 的接入、编排组合、路由等功能的发明专利 子任务三：考察系统的可扩展性，所有的模块都应该具备水平扩展的能力，系统理论能支持 10000TPS，单节点能支持 500TPS。 子任务四：提供国内外互联网企业（google，twitter、腾讯、阿里巴巴等）以及传统的电信运营商（AT&T 等）API 开放平台的发展现状、长期的发展目标和未来的技术趋势的分析报告			

项目名称	图像识别技术研究与应用			
项目 2-11	研究周期	1 年	预算限额	50 万元
联系人：王伟豪、15904040456、wangweihao@ln.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 现已针对图片研发基础的服务能力，包括图片的海量分布式存储、图片的快速获取等基本能力。计划引入图像识别方面的技术能力，开展图像识别算法、技术的研究，构建面向终端用户的图像识别技术服务能力，并根据位置属性进行位置领域应用的研究，提升位置基地在图像与位置结合领域的服务能力。 主要研究目标： 1. 图片内容识别的研发。从预定义的图片类别元数据中检测出图片中的实体,识别图片中的元素内容等细节，包括但不限于图片中的文字、图片中的人物等分层信息，可对图片的非主要信息进行过滤； 2. 图片位置识别的研发。基于大数据的分析结果，识别识别世界上著名的自然和人文建筑与景观图片所在的地理位置，并关联其所在的城市、附近的 POI 等附加属性； 3. 智能照片识别，能识别任何照片的拍摄地点。			
预期成果考核指标	子任务一：图片内容的识别的研发。建立海量图片信息库，识别图片中的内容，为位置业务提供服务支撑。成果物为服务接口或 SDK，可为位置基地的 APP、PC 网站、H5 等类别的服务形式提供支持。要求识别准确率能够达到 80%，识别效率达到 0.05 秒。 子任务二：图片位置识别研发。基于大数据的分析结果，识别自然图片所在的地理位置。最终成果物为服务接口或服务网站。要求识别准确率能够达到 80%。 子任务三：图片识别基本功能。字符识别：识别图片上的文字内容，支持多种语言。如身份证识别、名片识别、运单识别、行驶证/驾驶证识别等；图片鉴黄：精确高效识别色情图片和性感图片，有效规避业务涉黄风险。成果物为服务接口或 SDK，可为位置基地的 APP、PC 网站、H5 等类别的服务形式提供支持。 考核指标还包括： 发表论文 1 篇（发表在国内一级的技术刊物）； 申请发明专利 1 项； 项目研究报告 1 份。			

项目名称	基于深度增强学习和知识图谱的客服对话系统研究			
项目 3-1	研究周期	2 年	预算限额	100 万元
联系人：王燕蒙、18811192353、wangyanmeng@chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 1、调研国内基于深度增强学习算法的对话系统最佳实践 2、搭建移动客服领域，基于深度增强学习和知识图谱的多轮问答系统，实现面对大规模语义结构和融合问答、任务型对话等多场景对话状态跟踪和对话策略学习算法，并进行模型优化和训练。 3、基于电信领域的知识图谱，动态扩展对话系统的知识边界和语义结构，实现新语义的挖掘和处理以及基于知识图谱的对话状态表示和更新。 4、基于技术实践完成专利、论文及技术报告等。 主要研究目标： 1、完成基于深度增强学习的多轮对话模型训练优化算法研究与实现。 2、建立适应中移动客服及其他交互场景的对话系统理论框架，实现稳健、可扩展的对话交互技术。研究并实现多轮对话系统中语义分析、对话管理、文本生成、推理决策等关键技术。 3、建立适于移动交互的场景的知识图谱挖掘理论框架，实现面向信息对象的结构化语义知识整合技术。研究基于语义分析和对话理解的知识图谱查询交互关键技术。实现智能客服基于知识图谱内容的答案生成功能。 4、完成原型系统、技术报告、专利及论文。			
预期成果考核指标	子任务一：基于深度增强学习的对话管理模型研究。实现基于增强学习 pomdp 模型的移动客服领域多轮对话管理功能，实现对话状态跟踪和策略控制算法。在 DSTC 数据集和移动客服数据上测试，对话完整率达到业界先进水平。基于 pomdp 对话管理相关研究内容发表 EI 论文 2 篇，申请专利 1 个。 子任务二：基于深度增强学习和知识图谱的多轮对话模型研究。实现对话模型和知识图谱交互调用功能，研究对话系统对于知识图谱的查询和推理算法。实现上述模型功能，完成本功能在移动客服知识图谱上的算法验证。基于多轮对话或知识图谱相关研究内容发表 EI 论文 1 篇。 子任务三：多轮对话测评方法研究和测试集制作。制作测评数据集，制作移动客服领域 top30 场景，并制作标注测试集。研究实验多轮对话测评方法。性能指标：输出至少 30 个移动客服常用场景测评数据。输出：测评数据集和客观测评方法。			

项目名称	基于语义的电信领域客户投诉内容的实体挖掘与主题关键词抽取研究			
项目 3-2	研究周期	2 年	预算限额	100 万元
联系人：王惠欣、18813095672、wanghuixin@chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 本课题将针对中国移动在客户投诉内容分析与处理方面的难点，开展新型分析技术、模型与算法的实证研究，构建面向 10086 客户投诉的实体分析支撑工具库，具体包括，利用企业自有海量投诉数据设计面向移动通信服务垂直领域的中文实体分词技术，开发相应的实体提取模型和挖掘方法，基于实体挖掘的成果，结合规则，NLP,实体库，深度学习算法等进行基于语义的主题关键词抽取技术创新。以及设计围绕投诉实体的代表性投诉内容的提取和自动摘要方法，从管理学和信息学的角度将基于语义的电信投诉内容的实体挖掘和主题关键词抽取技术工具化集成库，格式化使用接口，并研发基于语义的可自动全过程分析客户投诉舆情的支撑工具，为科学决策与精细管理提供支撑。 主要研究目标： 1.面向电信服务垂直领域的中文实体提取研究。 包括研发契合中国移动通信业务和消费者 10086 投诉行为的中文实体识别与挖掘技术，结合消费者行为学构建基于投诉文本信息的投诉实体分析模型和工具，并提供基于人工智能与自然语言处理技术的实体提取和挖掘的技术方案，并应用最新的深度学习算法进行中文实体提取研究。 2. 围绕投诉内容实体的主题关键词抽取算法研究。 包括应用最新的深度学习算法进行中文实体提取研究，并研发在移动通信服务背景下的主题关键词识别技术方案，主题关键词与内容实体的语义网络搭建与语义相关性计算模型，内容实体的主题关键词的抽取方案等。 3. 面向 10086 客户投诉的实体分析支撑工具库。 提供适合投诉内容分析的分词处理、实体挖掘、主题关键词抽取接口及工具，提供自动分析基于语义的投诉内容全流程工具，输出结构化分析结果，提供自动整合分析多渠道投诉内容的工具，输出结构化分析结果。 包括从管理学和信息学的角度研发可自动全过程分析客户投诉舆情的实体分析支撑平台，基于实体提取结果从中国移动管理实践的角度研发代表性投诉内容的提取和自动摘要分析框架，提供实体分析的全流程工具集，在确保性能和可用性的同时，还要保证管理应用的可行性和适用性。			

预 期 成 果 考 核 指 标	子任务一：面向移动通信服务垂直领域的中文实体提取研究。分析 10086 的消费者投诉行为，设计基于投诉行为的中文实体分词技术以及相应的实体分析模型，提供基于人工智能与自然语言处理技术的实体提取和挖掘方法，该方法可以满足 1000 万级别的投诉信息的数据分析需求，同时符合移动通信行业的实践经验和用户特征。 子任务二：围绕投诉内容实体的主题关键词抽取算法研究。设计移动通信服务背景下的主题关键词识别算法，通过基于中国移动的投诉数据开展实证研究，分析不少于百万级数据量，构建主题关键词与内容实体的语义网络与语义相关性计算模型。设计并提供主题关键词的抽取算法，算法抽取效果与人工标注结果的差异符合行业应用需求。提供度量主题关键词有效性和合理性的实证检验方法与框架。 子任务三：面向 10086 客户投诉的实体分析支撑工具库研发。设计并提供一套满足中国移动管理实践和客户舆情分析的实体分析方法，同时提供一套实体分析的全流程工具集。此外，需要进一步提供实体分析结果的展示和管理使用方法，从企业管理的角度设计并实现一套代表性投诉内容的提取和自动摘要分析算法，用以帮助管理者快速、高效分析投诉内容，同时也可满足其他各类企业信息化数据的分析。 本项目共需完成 2 篇专利，1 篇领域内高水平论文。 专利和论文应主要关于实体挖掘、主题关键词提取的方法和算法创新以及深度学习等算法的探索应用创新。
--------------------------------------	---

项目名称	人工智能提升中国移动业务、管理效率的技术研究与应用			
项目 3-3	研究周期	2 年	预算限额	100 万元
联系人：罗琦芳、13910282708、luoqifang@chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 本项目围绕基于人工智能技术展开，包括以下三方面内容： 子项目一、提升营业员和客户经理等一线人员业务能力与工作效率。探索一线员工业务办理、工作排班、营业厅现场资源管理智能应用，建立渠道经理走访算法和模型、渠道区域化营销智能分配算法和模型、营业厅智能交接班算法和模型，进行算法和模型的测试和应用验证；探索人工智能技术在销售线索和销售商机管理中的应用，从一线和客户反馈的成千上万条线索中，进行线索智能筛选和智能合并，发现有价值线索，提升线索到商机的转化率，提升整体销售能力，建立线索合并算法和模型、商机智能生成算法和模型，进行算法和模型的测试和应用验证。 子项目二、提升 IT 系统快速响应和智能化水平。探索人工智能在自动化运维中的应用，建立智能资源预测算法和模型、智能资源调度算法和模型，提前预测各种类型资源的使用量、使用时段等，优化调度流程，实现资源使用的弹性伸缩。进行算法和模型的测试和应用验证。 子项目三、提升渠道智能管控能力。探索人工智能在渠道监控中的应用，建立业务稽核算法和模型、实物稽核、资金稽核、营销活动稽核算法和模型，进行算法模型的测试和应用验证，通过交叉验证、合规性分析等手段提升稽核效率、发现潜在风险；探索人工智能在安全漏洞扫描、安全风险预警等方面的应用，建立安全风险智能预警算法和模型，进行算法和模型的测试和应用验证。 主要研究目标： 子项目一、提升营业员和客户经理等一线人员业务能力与工作效率：构建日常工作智能算法，建立日常工作应用智能模型；构建线索和商机智能管理应用算法，建立线索和商机智能管理模型。进行算法和模型的测试和应用验证。 子项目二、提升 IT 系统快速响应和智能化水平：构建智能资源预测、智能调度算法，建立智能资源预测、资源弹性伸缩应用模型，进行算法和模型的测试和应用验证。 子项目三、提升渠道智能管控能力：构建风险管控算法，建立智能监控、稽核应用模型，进行算法和模型的测试和应用验证。			

预 期 成 果 考 核 指 标	子项目一： 1.完成日常工作智能算法，建立日常工作应用智能模型 3 个以上、应用模块 3 个以上；构建线索和商机智能管理应用算法，建立线索和商机智能管理模型 2 个以上、应用模块 2 个以上。进行算法和模型的测试和应用验证 2.发表论文 3 篇以上，申请专利 1 项以上 子项目二： 1. 完成资源智能预测类模型 1 个，资源智能调度算法 1 个、应用模块 1 个。进行模型测试和应用验证。 2.发表论文 3 篇以上，申请专利 1 项以上 子项目三： 1.完成安全风险预警智能模型 1 个、应用模块 1 个，智能稽核模型 5 个以上、应用模块 5 个以上。进行模型测试和应用验证 2.发表论文 3 篇以上，申请专利 1 项以上
--	---

项目名称		基于工业大数据的生产工况认知和预测关键技术研究		
项目 3-4	研究周期	1 年	预算限额	100 万元
联系人： 杨天乐、13810755446、Yangtianle@chinamobile.com				
研 究 内 容 目 标	主要研究内容： 针对机理未知过程的动态建模以及复杂环境下实时可靠动态感知与认知的难点，开展数据、视频与机理分析相结合的运行工况动态感知，以及大数据与机理分析相结合的制造流程运行态势认知的研究，实现制造流程运行态势的可视化。 1、针对复杂流程工业过程中数据多源获取，数据分散、异构，非异构数据比例大等特点，通过数据时间特性与空间特性对数据特征进行提取，从海量数据中挖掘关于复杂流程工业的数据特征、图像特征与动态特征等；同时将获取的过程特征与工业运行过程中的动力学特性相结合，对当前的运行工况进行分析，从而获取实时的系统运行状态。 2、为了实现对制造流程工业运行状态的预测认知，首先对多源异构信息进行统一尺度分析与融合，充分挖掘当前动态特征对工业运行的影响；其次利用挖掘的信息，分析当前的生产态势/安全态势，寻找影响当前运行态势的关键因素；最后结合获得的关键因素，利用数据驱动结合智能方法对流程工业的运行工况进行动态预测。 3、为对流程工业过程特征及运行态势进行实时显示，建立关于运行态势的可视化系统，不仅可以实时感知当前的运行状态，而且可以为操作人员巡检以及保证企业正常运营提供便利。 主要研究目标： 1、工业过程状态信息动态感知技术研究。围绕流程工业过程产生的运营与管理数据，研究契合流程工业特点的数据清洗、时空特征分析、数据挖掘等的数据处理模型与算法，基于数据与知识寻找流程工业过程变量之间潜在的时序因果关系，解析高复杂性、难以描述的工业过程机理，建立动态特性模型。 2、复杂工况的态势认知技术研究。在对工业过程状态信息准确感知的基础上，围绕流程工业过程存在故障和异常，采用基于智能技术故障发现和诊断，描绘工业过程的安全态势，关联故障因素，为快速定位和修复故障提供有效的信息。此外，便于工业过程的运营管理，实现对工况环境和运行态势(安全、环保、质量、效益等)的动态预测和分析。 3、流程工业过程运行态势可视化平台研发。研发可统一分析复杂工况运行态势的云计算平台，建立具有数据存储、计算及资源调度、数据处理与分析、运行态势预测等功能模型库，实现对工业过程现场形态，运行态势等信息的及时反馈，同时实现对工况预测，故障与异常工况以及运行态势的可视化，满足用户的运用需求。			
	预 子任务一： 工业过程状态信息动态感知技术研究。基于智能数据分析工具，研发适合流程工业生产运营的基于深度学习的数据挖掘技术、数据分析模型与动态特征模型，并提出模			

期 成 果 考 核 指 标	型修正方法；制定工业过程状态信息动态感知模型库，实现数据管理、模型管理和应用管理。在流程工业生产运营数据处理方面发表学术论文 2 篇，SCI/EI 不少于 2 篇，在工业过程状态信息动态感知技术方面申请国家发明专利 1 项。 子任务二：复杂工况的态势认知技术研究。研究多源异构信息的统一尺度分析与融合技术，研究工业过程故障和异常工况诊断技术，快速诊断出引发故障与异常的因素，给出故障预警、预防及维护机制；开发运行态势预测技术，基于视频、图像以及在线多媒体等实时数据，结合运行数据和经验知识，预测生产过程的运行态势。在复杂工况态势认知理论方面发表学术论文 3 篇，SCI/EI 不少于 2 篇，在复杂工况态势认知技术方面申请国家发明专利 1 项。 子任务三：流程工业过程运行态势可视化平台研发。研发出具有数据获取、数据存储、数据分析以及数据处理功能的流程工业过程数据管理模块；完成流程工业运行态势可视化界面设计，包括对获取数据的反馈和显示、数据动态变化描绘、工业过程故障与异常的预警、工况态势的显示以及运行态势预测的动态描述；设计出实现运行态势可视化功能的平台在运行态势预测方法方面发表学术论文 1 篇，在运行态势可视化平台方面申请国家发明专利 1 项、软件著作权 1 项。
--	---

项目名称	基于无监督学习的日志异常发现及智能预警应用研究			
项目 3-5	研究周期	1 年	预算限额	70 万元
联系人：王妙琼、18896724376、wangmiaoqiong@cmss.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 1. 结合日志数据,研究无监督学习算法在异常发现中的应用。通过对移动 BOSS 日志数据、4A 日志数据等,运用关联规则、聚类、高级统计分析等无监督学习模型算法,发现日志中的异常,并提炼出相应模式,完善至相应规则库。 2. 结合历史日志数据,运用线性回归、非线性回归、时间序列等预测算法实现异常智能预警。深入研究时间序列模型算法,结合日志数据构建可行的时间序列模型,实现预测准确率可满足生产需要。结合日志数据,构建特征工程,运用回归算法进行相应预测预警。 主要研究目标： 1.无监督学习算法在日志异常发现中的应用现状调研。结合移动特定业务场景需求,通过大数据方法分析总结常见的故障原因,并结合无监督技术的调研,找出合适的算法或模型,智能化的对运维过程中出现的不稳定不安全因素进行分析和预警。 2.无监督学习算法在日志异常发现中的应用。选择合适的使用场景,将无监督学习算法或模型实际应用在日常运维过程中,分析使用效果,形成高危操作和异常行为库。 3.回归技术或时间序列技术在日志智能预警中的应用。结合移动特定业务场景需求,应用时间序列或回归算法和模型,对潜在的高危风险进行智能预警。			
预期成果考核指标	子任务一：无监督学习技术在日志异常发现调研及应用。总结分析移动特定业务场景需求,不低于 2 种,通过无监督学习分析发现新型故障模式,不少于 20 个,智能化地对运维过程中出现的不稳定不安全因素进行分析和预警,准确性达到 80%以上,输出软件产品 1 套,算法方向论文 1 篇及专利 1 份。 子任务二：回归或时间序列技术在智能预警中的应用。总结分析移动特定业务场景需求,总结潜在高危操作规则库,不低于 50 项,找出合适的回归或时间序列算法或模型,不少于 1 种,对日志数据进行智能预警,准确性达到 80%以上,输出软件产品 1 套,算法方向论文 1 篇及专利 1 份。			

项目名称	基于人工智能的精准定位与数据授权使用关键技术研究及应用			
项目 3-6	研究周期	2 年	预算限额	100 万元
联系人：徐萌、13911635830、xumeng@chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 子项目一、人工智能关键技术研究及精准定位应用：精准位置定位与人流预测算法及应用研究，基于深度学习方法，优化 MR 精准定位，结合道路、景区录像数据以及运营商位置类数据，识别道路、地铁、景区等拥堵情况，实现预测流量、店铺选址等应用，结合 AR/VR 技术实现可视化展示。 子项目二、大数据安全管控研究：基于区块链的数据授权保护机制关键技术研究，研究数据授权保护机制及算法，做到数据授权可溯源，数据使用可确权。支持数据安全审计，研究数据开放过程中的大数据使用日志审计，数据水印等关键技术，对数据使用违规、数据非法拥有等异常行为进行检测和告警。 主要研究目标： 子项目一、探索人工智能技术在中国移动大数据领域的应用，搭建人工智能框架平台，支持智能风险防控，支持精准位置定位与人流预测应用，结合 AR/VR 技术实现可视化展示。 子项目二、研究大数据安全管控机制，研究数据授权保护机制关键算法，实现数据安全审计，针对安全日志进行违规数据操作的审计及告警，支持数据授权可溯源、数据使用可确权。			
预期成果考核指标	子项目一： 1， 基于深度学习平台，结合 MR、信令及视频数据实现精准位置定位与人流预测应用，结合 AR/VR 技术实现可视化展示。 2， 发表人工智能平台、关键技术、应用试验方向的论文 2 篇以上 ， 申请专利 2 项以上 子项目二： 1， 给出大数据安全管控体系，以及数据授权保护机制关键算法及验证，完成大数据安全日志审计及数据数据使用踪迹链识别。 2， 发表大数据安全管控体系、大数据使用踪迹链识别、基于区块链的数据授权保护机制等方向的论文 3 篇以上 ， 申请专利 3 项以上			

项目名称	电信云 NFVI 性能优化技术研究			
项目 3-7	研究周期	2 年	预算限额	80 万元
联系人：罗刚毅、18896723920、luogangyi@cmss.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 本课题将围绕网络功能虚拟化（NFV）技术，开展 NFV 高效率部署策略、状态管理与功能链资源配置方面研究，构建基于云计算环境的新一代高性能网络功能虚拟化资源管理基础设施，快速、灵活部署网络功能，并提升资源利用率。 (1) 基于 NUMA（非一致性内存访问）架构的 NFV 部署策略研究 针对 NUMA 机器上的提供带宽保证的网络功能的放置问题，拟解决如何部署 VNF，使各种网络功能对底层资源的冲突最小。例如，最后一级缓存的争用、内存控制器竞争等。 (2) VNF 性能伸缩时的状态管理 该项工作主要集中在两个方面：1）最小化不同虚拟网络功能间状态共享而带来的同步开销；2）最小化虚拟网络功能伸缩过程中状态的移动对网络流量的影响。 (3) 多租户环境下的网络功能链资源配置技术 租户的请求不仅包括租用物理服务器上的多个虚拟机计算节点，同样包括 VNF 节点。如何针对用户需求，在云平台下部署具有性能保证的 VNF 与计算节点联合部署策略，同时最小化数据中心开销（计算能力，网络传输）是企业实现 VNF 应用需要解决的关键性问题。 主要研究目标： (1) 在 NUMA（非一致性内存访问）架构上虚拟网络功能的部署策略研究 充分利用支持 NUMA 的通用 x86 平台部署各种网络功能。鉴于 NUMA 系统的复杂性和网络功能性能的干扰的复杂性，考虑各种实际因素（硬件资源竞争和 NUMA 的影响）的情况下，研究如何在一个物理机内部放置网络功能来保证网络功能链的性能的问题。提高单个物理机 NFV 部署效率。 (2) 虚拟网络功能伸缩时的状态管理 针对内部状态的操作会对网络流量带来影响：流量暂停、包丢失、乱序。基于现有典型工作对网络功能内部状态的一些刻画（只跟单条流有关的状态、多条流共享的状态），研究如何在 VNF 进行性能伸缩的过程中，合理地控制迁移哪些流和迁移流的顺序，使得伸缩过程结束之后，达到最佳性能状态。 (3) 多租户数据中心虚拟机资源部署 面向资源优化的多租户数据中心网络功能链部署算法。租户可以租用物理服务器上的多个虚拟机，同时部署计算、存储和 VNF。设计有效算法，整合当前计算和存储资源的虚拟机，最大化利用现有资源，接收更多租户请求，从而提高企业收益。			

预期成果考核指标	子任务一：在 NUMA 机器上提供性能保证的网络功能链。预期实现以下两个子目标： A1. 网络功能链的性能预测：根据机器上收集到的各种指标，包括 PMU 中收集到的寄存器的访问信息、内存总线的读写量等，建立面向 NUMA 的 VNF 性能干扰模型，精确刻画一个 NUMA 节点上各类型虚拟机间的性能干扰情况。 A2. 网络功能放置：给定一个网络功能链，确定这条链上的 VNF 放置到哪个 NUMA 节点上，使得这条网络功能链的性能表现最好；给定多个网络功能链，能够确定这些链上的网络功能如何部署。在 NUMA 节点满负荷运行状态下，提升 20%的吞吐量。 申请 1 项关于 NFV 功能链优化专利、发表 1 篇关于 NFV 功能链优化学术论文。 子任务二：虚拟网络功能性能伸缩时状态管理。最终目标是使得伸缩后的网络功能性能提升；并在伸缩过程中，对网络流量的影响最小。预期实现以下两个子目标： B1. 网络流和网络功能的映射算法：给定流的大小及不同流间共享状态信息，确定映射算法，使得伸缩后，最小化因共享状态的一致性同步而带来的性能下降。 B2. 网络流的迁移算法：在确定了最终的流和网络功能的映射之后，根据伸缩之前的初始的流和网络功能的映射，给出流的迁移顺序，使得迁移流的过程中，最小化因状态的锁定而带来的网络包处理的中断。 申请 1 项关于 NFV 伸缩状态管理专利，发表 1 篇 NFV 伸缩状态管理学术论文。 子任务三：多租户数据中心虚拟机资源部署。我们需要设计一种算法把租户请求的两种虚拟机：应用虚拟机（APP VM）和 NFV 功能虚拟机（NFV VM）部署到数据中心的网络拓扑中，使得数据中心中的虚拟机利用率尽可能高，子目标包括： C1. 对不同租户需求进行建模，这些需求包括放置租户应用的虚拟机（APP VM），租户需要的 NFV 虚拟机（NFV VM），租户的最小带宽需求等。 C2. 租户之间和同一租户申请的 APP VM 之间都是有通信需求的，并且部分流量还会通过租户指定的 NFV VM，而每个 NFV VM 能服务的 APP VM 数量也是不确定的，需要设计资源部署策略，使得服务器达到 90%以上资源利用率，并降低至少 10%的带宽消耗。 发表 2 篇关于多租户数据中心虚拟机资源部署学术论文。
-----------------	---

项目名称	内容网络系统在 SDN/NFV 中的关键性能研究			
项目 3-8	研究周期	1 年	预算限额	60 万元
联系人：曹晶、18867105687、caojing@cmhi.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 本课题将针对内容网络系统的传统性能瓶颈，以及预期在 SDN/NFV 环境下可能遇到的性能优化技术难题，开展不同运行环境下缓存软件性能优化的实证研究，搭建常见的虚拟化、容器化环境，引入 SPDK、DPDK 等新型 IO、网络性能优化技术，并针对内容网络的业务场景进行系统优化，提高资源利用效率及服务支撑能力，为内容网络在基础设施 SDN/NFV 化大方向下的持续演进提供有力的支撑。 主要研究目标： 1. 基于 SPDK 的软件 IO 性能优化研究。基于开源的 Apache TrafficServer 软件（后简称 ATS），利用 Intel SPDK 工具包，研究适合于 ATS 的磁盘优化技术，总结形成相应的 IO 性能分析报告、优化策略模型与方案；并基于此，对 ATS 的缓存读写部分进行改造开发，构建高性能的边缘缓存软件； 2. 虚拟机/容器中的 SPDK 应用研究。围绕 KVM、Xen、Docker、Rkt（AppC）等虚拟化、容器化技术，研究如何让运行于虚拟机或容器中的软件享受 SPDK 带来的磁盘 IO 性能提升。为了让一款软件在虚拟化/容器化环境下利用 SPDK，需要对虚拟化、容器化技术本身做什么样的改动，需要对软件本身做什么样的改动；在物理服务器环境下已经可以利用 SPDK 的软件，不做额外的更改，能否在一种支持 SPDK 的虚拟化环境中直接应用； 3. 虚拟机/容器中的 DPDK 应用研究。围绕 KVM、Xen、Docker、Rkt（AppC）等虚拟化、容器化技术，研究如何让运行于虚拟机或容器中的软件享受 DPDK 带来的网络性能提升。为了让一款软件在虚拟化/容器化环境下利用 DPDK，需要对虚拟化、容器化技术本身做什么样的改动，需要对软件本身做什么样的改动；在物理服务器环境下已经可以利用 DPDK 的软件，不做额外的更改，能否在一种支持 DPDK 的虚拟化环境中直接应用。			
预期成果考	子任务一：缓存软件 IO 模型研究。研究 Apache TrafficServer 软件（后简称 ATS）在小文件、大文件、视频缓存场景下的磁盘 IO 模型。需输出 1）各场景下磁盘 IO 模型分析报告 1 份或以上。 子任务二：利用 SPDK 进行 IO 优化的缓存软件。基于 ATS（版本 7 或以上）进行 IO 优化改造。需输出 1）经过改造开发的软件源码 1 份，通过 GIT 管理；2）改造开发的详细开发说明文档 1 份或以上；3）改造前后的性能测试报告 1 份或以上；4）利用 SPDK 进行高 IO 性能软件开发的说明文档 1 份或以上；5）申请相应的国家发明专利 1 项或以上；6）在国际重要期刊和会议上发表学术论文 1 篇或以上。 子任务三：虚拟机/容器中的 SPDK 应用研究。调研 KVM、Xen 等虚拟化软件及 Docker、			

核 指 标	Rkt (AppC) 等容器化软件对于 SPDK 的支持情况, 编写 Demo 软件对调研情况进行验证, 设计使软件能在虚拟机或容器中利用 SPDK 获得磁盘 IO 性能优化效果的技术方案, 编写 Demo 软件 (可以将子任务 2 的改造软件作为 Demo 之一) 验证该技术方案。需输出 1) 附带各场景 Demo 的调研报告 1 份或以上; 2) 技术方案文档 1 份或以上; 3) 可以体现技术方案论述效果的所有涉及的 Demo 软件, 包括并不限于虚拟化磁盘设备驱动 demo、应用软件 demo 等, 需提供源码, 通过 GIT 管理; 4) 申请相应的国家发明专利 1 份或以上; 5) 在国际重要期刊和会议上发表学术论文 1 篇或以上。 子任务四: 虚拟机/容器中的 DPDK 应用研究。调研 KVM、Xen 等虚拟化软件及 Docker、Rkt (AppC) 等容器化软件对于 DPDK 的支持情况, 编写 Demo 软件对调研情况进行验证, 设计使软件能在虚拟机或容器中利用 DPDK 获得网络性能优化效果的技术方案, 编写 Demo 软件验证该技术方案。需输出 1) 附带各场景 Demo 的调研报告 1 份或以上; 2) 技术方案文档 1 份或以上; 3) 可以体现技术方案论述效果的所有涉及的 Demo 软件, 包括并不限于虚拟化网络设备驱动 demo、应用软件 demo 等, 提供源代码, 通过 GIT 管理; 4) 申请相应的国家发面专利 1 项或以上; 5) 在国际重要期刊和会议上发表学术论文 1 篇或以上。
-------------	--

项目名称	人工智能技术在文本领域算法优化及应用研究			
项目 3-9	研究周期	1 年	预算限额	80 万元
联系人：全兵、18896723711、quanbing@cmss.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 人工智能技术在文本领域算法优化及应用探索课题主要分为基于语义分析的信息检索优化、非结构化的文本分析研究、人工智能技术应用探索； 内容一：基于语义分析的信息检索优化，包括短文本的核心词识别、近义词扩展，上下位词识别等，在信息检索领域核心词的识别是比较困难的问题，准确的识别一个句子的核心对检索、推荐、问答都会非常大的效果提升，近义词扩展，上下位词识别对信息检索的召回会有非常大的提升。 内容二：非结构化数据的文本分析研究，针对移动业务大量的非结构化文本数据做语义分析，基于非结构化数据的问答对的自动提取（docchat），非结构化文本的信息抽取（人物，时间，地域等实体、事件），自动提取出文档中的知识，问答机器人可以实现自动扩展知识。减少大量人工编辑成本。 内容三：基于人工智能技术应用研究，整体应用范畴较广，本课题建议采用中国移动互联网服务营销业务作为试点探索；通过高效利用大数据场景化能力进行预测服务，围绕用户随时发生的服务需求，以用户在移动渠道内的业务数据为线索，研究用户的业务记录、内容偏好、实时感知等多渠道、多类型数据的收集、融合、展现关键技术，提出新型服务需求分析和挖掘算法，实时洞察用户在流量业务、内容偏好等方面的感知和服务诉求的动态变化，为客户实施主动服务营销提供大数据支持，同时挖掘移动公司复杂业务场景下优惠、服务、平台业务之间的潜在关联关系，结合客户情境进行业务推荐。 主要研究目标： 1，基于语义分析的信息检索优化，包括短文本的核心词识别、近义词扩展，上下位词识别等； 2，非结构化数据的文本分析研究。非结构化数据的问答对的自动提取（docchat），非结构化文本的信息抽取（人物，时间，地域等实体、事件）； 3，基于人工智能技术应用研究，借鉴中国移动互联网服务营销业务，研究用户的业务记录、内容偏好、实时感知等多类型非结构化数据，提出服务营销需求分析和挖掘算法，实时洞察用户在流量业务、内容偏好等方面的感知和服务诉求的动态变化，在互联网触点为客户实施主动服务和业务推荐。			
预期成果	子任务一：基于人工智能技术的互联网服务营销，在互联网触点为客户实施主动服务和业务推荐，准确率 90%			

果 考 核 指 标	子任务二：非结构化数据的文本分析研究，非结构化数据的问答对（FAQ）的自动提取和信息抽取，准确率召回率 90% 子任务三：基于语义分析的信息检索优化，优化短文本的核心词识别，近义词扩展，上下位词识别，准确率，召回率 90%以上 子任务四：2 篇人工智能文本分析方向专利，2 篇人工智能语义方向论文。
----------------------------------	--

项目名称	大数据安全防护与检测关键技术研究			
项目 4-1	研究周期	2 年	预算限额	75 万元
联系人：江为强、13810189258、jiangweiqiang@chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 本课题将针对大数据安全防护与检测技术进行研究，开展新型技术、模型与算法的实证研究，构建面向中国移动企业管理与运营数据的安全防护与检测技术体系，进一步加强数据的安全防护。主要包括： （1）大数据环境下高效自动化个人信息去标识化算法及检测算法和工具研发，用于对数据中的个人身份的信息进行安全高效去标准化或脱敏，并就数据去标识化的效果进行安全性检测，在确保个人信息安全的前提下推动数据的共享及对外开放应用，发挥大数据价值； （2）大数据流转路径动态检测算法及技术研究，针对数据共享、分发、查询、展现等流转过过程，研究大数据资产及敏感信息流转路径的可追溯保护及检测方法、模式、算法研究及工具研发，涉及多用户个性化数据水印嵌入技术、确权水印检测、图形界面水印检测技术等研究，对数据非法流转、泄露、转售及发布的安全溯源管理提供技术支撑 主要研究目标： 针对大数据环境下个人信息去标识化技术及流转路径动态检测技术进行深入研究，具体目标如下： 1. 大数据环境下高效自动化个人信息去标识化算法及检测算法与工具研发。全面分析、归纳总结国际国内已有的去标识化技术、模型，总结形成最佳实践，并结合企业实际，研发可应用的去标识化模型、技术，支撑去标识化工作的全周期、全方位管控，确保个人信息安全。提供检测算法验证数据的去标识化效果，主要包括重标识风险的计算、数据可还原风险的验证分析。 2. 大数据流转路径动态检测算法及技术研究。研究建立大数据流转过过程可追踪机制及核心算法，支持数据处理流转历史的高效检测查询；并能支持数据泄露源头的检测，包括针对不同对象、用户、用途的数据发布可实时嵌入不同数字水印等方案、算法的研究。形成相应的防护与检测工具。并在此基础上，开展数据安全前沿技术梳理分析。			
预期成果	子任务一：大数据环境下高效自动化个人信息去标识化算法及检测算法和工具研发。形成《个人信息安全国际标准研究报告》、《去标识化技术研究报告》、《企业去标识化工作指南》，研发高效去标识化算法和去标识化效果检测算法，并形成工具系统，应用于企业实际的个人信息去标识化以及数据去标识化效果的检测。个人信息去标识化算法包括但不限于局部抑制、全局编码、顶部编码、底部编码、泛化、数据交换、微聚类、加噪音等信息伪装技术，以及完成合成、部分合成等合成技术，涉及优化的 K 匿名、差分隐私等多种高效算法。完成协助甲方申请个人信息去标识化领域计算机软件著作权 1 项，协助甲方申			

考核指标	请个人信息去标识化相关专利 2 项，发表个人信息去标识化领域国内核心期刊及以上论文 1 篇。 子任务二：大数据流转路径动态检测算法及技术研究。形成数据流转保护及检测方案、算法，包括、数据泄露源头发现技术，针对结构化与非结构化数据、个性化敏感数据查询展现界面等的数字水印嵌入及检测算法，形成《数据流转溯源研究报告》及《数据流转溯源防护与检测方法》，提供可应用于中国移动网络环境的可针对多对象、多用户、多用途的大数据流转路径动态防护与检测工具系统。并在以上工作基础上，研究形成《大数据安全防护及前沿技术研究报告》。协助甲方申请数据流转溯源相关专利 2 项，发表数据流转溯源领域国内核心期刊及以上论文 1 篇。
------	---

项目名称	智能物联网设备安全加固、威胁鉴别深度学习模型研究与验证实现			
项目 4-2	研究周期	1 年	预算限额	70 万元
联系人：许蓓蓓、18867101990、xubeibei@cmhi.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 本课题从调研智能物联网设备的安全现状入手，开展中国移动典型智能物联网设备的漏洞挖掘工作，验证智能物联网设备的过程攻击路径，为中国移动全面主动掌握智能物联网安全态势打下坚实的基础。 主要研究目标： 1. 物联网设备安全加固。围绕物联网设备低功耗、低内存等设备属性，结合物联网设备的安全需求，研究物联网设备安全加固方法，建立物联网安全加固实验系统，为物联网设备提供操作系统、代码安全，以及固件的安全加固，为物联网设备提供安全加固服务； 2. 物联网设备漏洞挖掘及攻击路径验证。结合外部信息源，搜集物联网设备漏洞及威胁情报；同时，在外部合作的基础上，建立中移动自身的物联网设备漏洞挖掘能力，进行更加针对性的设备漏洞挖掘，根据漏洞分析，模拟攻击。			
预期成果考核指标	子任务一：智能物联网设备安全加固 通过对物联网设备常用操作系统进行研究，分析物联网设备加固方法，通过代码混淆、核心代码及硬件配置文件加密等方法，实现对设备固件的安全加固。 指标： (1) 加固物联网操作系统不低于 3 个； (2) 加固后代码运算效率不低于原有固件包的 70%； (3) 加固后代码大小不超过原有固件包的 30%； (4) 发明专利不少于 1 个，论文不少于 1 篇； 子任务二：物联网设备漏洞挖掘及攻击路径验证 1. 搜集分析智能物联网设备安全事件，并深入分析各安全事件形成的原因、可能造成的影响。结合智能安全现状调研的结果，对中国移动典型智能物联网设备展开漏洞挖掘工作，掌握典型智能物联网设备的脆弱性状态，根据智能物联网设备漏洞分析的结果，深入分析漏洞的成因、被利用的模式、后果，并对远程利用模式进行验证，展示智能物联网设备远程攻击路径。 指标： (1) 事件来源渠道不低于 5 个，深度分析事件不低于 50 件； (2) 目标设备不低于 6 类，发现漏洞不低于 20 个，可远程利用漏洞数不低于 3 个，总结漏洞利用模式不低于 5 类，攻击路径实现验证模式不低于 3 类； (3) 漏洞研究报告 1 篇；			

	2. 基于漏洞挖掘及攻击路径验证成果，研发自动化设备漏洞测试工具，通过模糊测试等方法对物联网设备存在的安全漏洞进行系统性自动化测试。 (1) 测试工具检测准确率大于 90%，误报率小于 5%; (2) 提供检测工具代码; (3) 输出 1 篇以上发明专利或软著、1 篇以上论文。
--	---

项目名称	数据动态脱敏与溯源关键技术研究			
项目 4-3	研究周期	1 年	预算限额	53 万元
联系人：栗栗、13811097502、suli@chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 本课题将针对大数据平台建设及业务开展过程中面临的数据安全问题，开展数据防护技术、模型与算法的研究，主要针对数据溯源、数据脱敏和数据关联性分析三个方面。 首先分析中国移动大数据场景中的数据安全需求，从数据采集、存储、分析、传输、使用各个环节入手，根据其面临的安全风险了解数据防护的需求。在使用环节，重点对通信行业大数据的业务场景进行调查分析。 然后研究现有的数据溯源、数据脱敏、关联分析算法及实现方案，了解各种算法、方案的优势与不足，结合通信行业大数据的业务场景，分析各算法、方案的适用性。 针对数据溯源问题，重点对现有算法进行分析，选取合适的算法进行改进，并依此研发大数据溯源系统。数据脱敏研究：将算法、业务场景分析选取重要指标进行量化，建立“算法-场景”匹配模型，为不同场景下的数据脱敏算法选择提供决策支持。数据关联分析研究需分析通信行业数据特征及业务中的开放需求，运用数据挖掘算法对开放需求较高以及个人隐私相关数据进行挖掘分析，发现数据之间的关联关系，作为数据脱敏规则制定的依据。 主要研究目标： 子课题 1.大数据场景下的数据溯源研究： 选取适合大数据平台场景的数据溯源算法进行改进，依此研发适合中国移动大数据平台的数据溯源系统，可对数据流转的每个环节进行记录，一旦出现数据泄露，可迅速定位到泄露源头。 子课题 2.脱敏算法决策支持模型研究： 通过对数据脱敏算法、大数据业务场景相关指标的量化分析，研究选用不同算法时对业务的影响，结果以量化的形式输出。最终研究出一个决策支持模型：输入想要选择的算法，输入业务场景、数据量与测试数据，可得出几个量化的指标（如效率、安全性等），作为脱敏算法选择的依据。 子课题 3.数据关联分析研究： 以通信行业数据为例，运用数据挖掘算法等方式对数据之间的关联性进行分析研究，根据研究结果可推断出哪几项数据之间存在关联关系，经挖掘分析之后会泄漏定位出用户身份泄漏用户隐私信息，这些信息可作为数据脱敏规则设置的依据，保护大数据平台个人隐私信息安全。			
预	子课题 1.大数据场景下的数据溯源研究：			

期 成 果 考 核 指 标	基于数据溯源算法进行研发的数据溯源系统首先应满足数据全生命周期的溯源需求，能够有效对数据进行追溯。溯源系统应能够较好的应用在大数据平台上，在数据量大、流处理等场景下具有较好的效率，不影响业务系统的正常运行。输出数据溯源模型一套、数据溯源演示系统一套、“大规模数据空间数据世系挖掘与分析”方向专利、论文各一项。 子课题 2.脱敏算法决策支持模型研究： 对常见的算法、场景进行全面分析研究，算法分析不少于十种，场景分析不少于五种。对算法、场景的重要指标进行量化，每种算法、场景在每个指标上的打分具有一定依据，决策模型的建立具有合理依据，并进行详细阐述。使用不同的算法对测试数据进行脱敏处理，验证模型正确性，测试用例设计应覆盖模型的每个判断分支。输出脱敏算法决策模型一套、脱敏算法决策演示系统一套、“敏感数据动态脱敏决策模型”方向专利、论文各一项。 子课题 3.数据关联分析研究： 对通信行业典型数据进行梳理，运用多种数据挖掘算法对数据进行分析，总结其中存在的规律，制定出数据之间的关联规则，并进行验证。从用户隐私信息保护的角度，通过关联规则反推出数据脱敏需求：某几项本不包括敏感信息的数据关联后可能会推断出用户隐私信息，则这几项数据在开放前均需进行脱敏处理。输出多维数据关联分析模型一套、多维数据关联分析演示系统一套、“基于数据推理的敏感数据发现”方向专利、论文各 1 篇。
--	--

项目名称	面向云平台的主动安全防御技术研究			
项目 4-4	研究周期	2 年	预算限额	80 万元
联系人：罗原、13810080193、luoyuan@cmss.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 本课题将针对大规模复杂云计算平台中，面临的安全防御系统资源消耗与安全防御准确性、时效性矛盾,未知威胁防御的有效识别等难题，开展面向云平台的新型主动安全防御技术、模型与算法的研究，重点突破高效率信息采集方法、未知威胁的智能识别方法，并结合中国移动云数据中心和业务系统的实际数据和需求，开展实证研究和模型优化。形成一套涵盖高效采集、智能分析和自主对策的完整主动防御模型和方法。为中国移动云平台安全防御能力升级和持续发展提供有力的技术支撑 主要研究目标： 1、动态威胁监控方法研究。随着云计算平台规模逐步扩大、复杂度逐步升级，安全保护对象越来越多，安全防御的时效性和准确性成为了关键瓶颈。为此，本项目构建全局动态量化评估模型，分析网络威胁和脆弱性态势，并基于此提出自适应动态监控方法，提高网络安全防御的时效性和准确性。 2、未知威胁识别模型研究。由于未知威胁具有多态性，使得传统检测模型总是落后于攻击手段，无法准确识别。拟通过建立相应的样本训练方法、识别模型生成方法，以及模型快速更新方法，实现识别模型的持续进化，从而解决未知威胁模式不断变化的问题，实现了准确识别。			
预期成果考核指标	子任务一：动态威胁监控方法研究。基于网络报文内容和传播路径和主机运行状态信息，构建出动态量化的威胁传播模型和脆弱性评估模型，同时基于以上模型评估结果，提出动态信息采集模型；实现算法模型的理论描述和仿真分析。拟在动态信息采集模型方面，提交国家发明专利 1 项，并完成动态威胁监控方法研究技术研究报告 1 份。 子任务二：未知威胁识别模型研究。提出面向异常进程的未知威胁识别模型，包括威胁特征模型、样本训练方法、威胁识别模型生成，以及模型快速更新方法，并基于样本库，进行训练和测试验证。在未知威胁识别模型的训练和持续进化方面发表 SCI 检索论文 1-2 篇，并完成未知威胁识别模型技术研究报告 1 份。			

项目名称	性能管理系统的数据安全防护			
项目 4-5	研究周期	1 年	预算限额	80 万元
联系人：王宝晗、18896723901、wangbaohan@cmss.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 性能管理系统数据安全防护现状研究：包括国内外相关概念定义、功能要求范围定义、数据安全防护理论研究和业界产品成果调研，对现有数据安全防护的理论和实践成果形成综述。 性能管理系统数据安全防护关键技术研究及研发： 1、网络流量审计，通过对 hadoop 通讯协议的精确解析，分析网络流量中的安全事件，对事件进行跟踪、定位，能够实时、精确地发现、记录异常访问 hadoop 行为。 2、hadoop 流向分析，监视 hadoop 平台南北向流量，设定 hadoop 数据推送目的白名单，对于非法数据外泄行为进行审计告警 3、大数据安全漏洞检测及日志审计分析技术研究，针对大数据平台引入大量开源软件的现状，研究大数据软件组件存在的安全漏洞、开源环境下的补丁管理机制，并提供相应的安全检测机制和工具。开展基于事件日志大数据分析的安全合规审计关键分析算法、技术研究及应用，支撑对大数据安全合规自动化审计判定。 数据安全防护专利和报告输出：针对关键技术预研和验证结果进行梳理，形成研究报告，形成 1-2 个专利。 主要研究目标： 一、大数据平台数据安全防护现状研究综述：至少要覆盖主流系统数据安全防护方案调研，对现有数据安全防护的理论和实践成果形成综述。为性能管理系统的数据安全防护设计提供参考和输入。 二、性能管理系统数据安全防护关键技术研究及研发： 1、网络流量审计，要求能够实时、精确地发现、记录异常访问 hadoop 行为。在安全事件发生后提供有力、全面、精准的事件追踪、定位、溯源。 2、hadoop 流向分析，要求实现对于非法数据外泄行为进行审计告警。 3、大数据安全漏洞检测及日志审计分析技术研究。围绕大数据开源组件安全漏洞发现情况（含权威漏洞库已收入漏洞及自主挖掘漏洞），结合中国移动主流大数据平台产品应用背景，从漏洞检测、补丁管理等方面研发主流大数据商用平台安全漏洞检测工具，确保大数据运行安全的合规性。基于大数据平台、设备的海量日志进行审计分析、研究敏感数据异常操作、异常访问、敏感数据泄漏监测模型算法及系统，支撑大数据安全合规管控。			
预	子任务一：大数据平台数据安全防护现状研究综述：包括国内外相关概念定义、功能要求范围定义、数据防护理论研究和业界产品成果调研，对现有数据安全防护的理论和实			

期 成 果 考 核 指 标	践成果形成综述。 子任务二：性能管理系统数据安全防护方案：结合调研结果和性能管理系统实际需求，提供一整套数据安全防护方案，包括网络流量监控、Hadoop 流量分析和 Hadoop 日志审计等方面，梳理对应的数据安全事件，形成预测安全事件及事后追踪方案。 子任务三：性能管理系统数据安全防护关键算法：性能管理系统数据安全防护方案的功能实现，要求覆盖网络流量监控、Hadoop 流量分析和安全漏洞扫描、Hadoop 日志审计等方面，提供完整系统。 子任务四：专利。针对上述研究选取专利点，进行专利撰写和输出，1-2 个。
--	--

项目名称	运营商关键基础设施被控预警系统及关键技术研究			
项目 4-6	研究周期	2 年	预算限额	100 万元
联系人：赵蓓、13693137599、zhaobei@cmdi.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 本课题将针对企业引入各类基础设施被控特征和深度学习技术的难点，开展新型分析技术、模型与算法的实证研究，构建基于关键基础设施模型库的安全事件挖掘、攻击溯源流量安全查证和态势预警技术，并针对企业有海量数据及复杂分析的特征与需求进行架构选型与系统优化，为构建关键基础设施安全防护技术手段提供有力支撑。 主要研究目标： 1.关键基础设施模型库研发。围绕中国移动网络设备的功能类型、数据分布等特点，研究适合中国移动的安全事件挖掘、攻击溯源和无边界安全模型等分析模型算法，构建“关键基础设施模型库”，并提供模型库管理方案与模型优化方案； 2. 基于深度学习的安全事件挖掘引擎技术研究。对网络数据流及安全设备报警、关键系统日志等进行关联和分析，运用多种深度神经网络结构，结合深度学习演算架构，提取出有效安全事件，并判别威胁类型。 3.攻击溯源技术研究。根据用户终端、网络链路、应用系统、数据流量等各类感知数据，结合时序分析、攻击树推理和社区发现等技术，构建攻击路径模型，找到攻击源头。 3. 蜜罐智能生成与部署技术。能够根据情报验证或者是威胁跟踪的需要，可以根据威胁情报描述的特征和自由网络和 IDC 环境，智能动态生成与部署及管理一组蜜罐。这些蜜罐应当能够符合威胁对象的特征，对攻击者具有价值，拥有被工具对象核心特征和关键弱点。 4. 分布式动态沙盒验证环境的生成与管理。沙盒应当能够按需模拟主流网络设备、服务器、物联网操作系统、智能手机操作系统。能够根据情报验证需求，生成分布式的沙盒验证环境，分别攻击过程中一系列必要的节点。能够根据验证过程中的反馈，动态自动调整沙盒的配置或运行环境，主动收回完成工作的沙盒。。 5.基于区块链的异常流量查证原型系统研发。研究适合记录关键基础设施之间的数据流内容的区块结构，研究能够以去中心化的方法记录数据流摘要信息的区块链架构，基于区块链支链的安全分析的方法查证异常流量，并开发原型系统。			
预期成果	子任务一：关键基础设施模型库研发。基于数据分析工具，研发适合中国移动网络设备的功能类型、数据分布等特点，并可执行的安全事件挖掘、攻击溯源等分析模型算法，建立关键基础设施模型库，并提供模型库管理方案与模型优化方案。模型库应能满足省公司典型设备和数据类型的数据分析需求。 子任务二：基于深度学习的安全事件挖掘引擎技术研究。对网络数据流及安全设备报警、关键系统日志等进行关联和分析，运用多种深度神经网络结构（包括卷积式和回馈式神经			

果 考 核 指 标	网络),能够在安全事件和攻击链等多个层级的学习,结合深度学习演算架构(Caffe, Torch等),提取出有效安全事件,并判别威胁类型。安全事件挖掘引擎应具备离线和在线学习两种模式,在线学习应能够对百兆级数据流量进行准实时处理。本子目标应当形成深度学习方面 SCI 索引论文一篇。 子任务三:攻击溯源技术研究。能够对用户终端、网络链路、应用系统、数据流量等各类感知数据,结合时序分析、攻击树推理和社区发现等技术,构建攻击路径模型,找到攻击源头。本子目标应当形成攻击溯源方面 SCI 或 EI 索引论文一篇。 子任务四:蜜罐智能生成与部署技术。能够基于监控与分析的需求,根据威胁情报智能生成蜜罐,生成的蜜罐能够有效的诱捕已知的威胁。蜜罐的部署与收回,均可以远程自动完成。自有研发的支撑物联网场景的威胁情报分析描述语言,应当作为蜜罐智能生成与部署的标准输入,能够通过蜜罐准确复现物联网的应用场景和攻击对象特点。本子目标应当形成国内专利一项。 子任务五:分布式动态沙盒验证环境。能够基于沙盒能够完整模拟出有一组网元和服务器及业务系统构成的攻击环境,能够捕捉到攻击验证代码完整的攻击路径和漏洞的关键特征,能够发现威胁情报不准确的技术描述。沙盒生成、部署、优化与回收应当能够智能完成。本子目标应当形成 SCI 或 EI 索引论文一篇。 子任务六:基于区块链的异常流量查证原型系统研发。研究适合记录关键基础设施之间的数据流内容的区块结构,研究能够弱中心化的方法记录数据流摘要信息的区块链技术架构(包括数据加密机验证机制、共识机制、激励机制和合约算法等),基于区块链的安全分析方法查证异常流量,并基于开源架构(Hyperledger 等)开发原型系统。在保证安全性的基础上,流量区块链记录速度应大于 1 万笔/秒。本子目标应当形成区块链在安全应用方向的国内专利一项。
----------------------------------	---

项目名称	基于数字指纹的泄密追踪技术			
项目 4-7	研究周期	2 年	预算限额	35 万元
联系人：花小齐、13991880203、huaxiaoqi@sn.chinamobile.com				
研究内容目标	主要研究内容： 数字指纹技术是指整个数字指纹从起源到发展过程中所形成的所有知识的积累，是一项技术的总和。数字指纹技术（Digital Fingerprinting）的基本思想是将含有合法最终用户电子签名、ID 号、以及使用权限等的数字信息作为指纹信号，嵌入到图像、文本、视频和音频等数字媒体中，使得分发给该用户的拷贝具有唯一性，从而可以在发现有拷贝被泄密或非法再分发时，可以根据该拷贝中嵌入的指纹跟踪到泄密者的一种数字作品版权管理技术。本课题选择文本和图像为主要保护对象，分别研究两类主要文档的泄密追踪方案，具体内容包括：分析现有电子文档保护技术的发展现状，总结目前电子文档保护技术中存在的不足，提出并详细定义数字指纹技术的基本模型；提出高效可靠的原始指纹信息的生成算法、指纹信息的分组移位置乱算法及指纹编码方案；建立基于格式化文档字符颜色的文本指纹嵌入/提取方案及基于 DCT 变换的图像指纹嵌入/提取方案，建立研究将文本数字水印和指纹识别技术相结合的电子文档追踪机制，使用用户指纹生成唯一标识用户身份的序列，利用基于文本的数字水印算法将标识序列嵌入到电子文档中，作为跟踪文档使用者的依据。对泄露的文档副本，进行标识序列的提取，并与数据库中的用户指纹信息相比较，以此确定文档副本泄密者的身份，追究该用户的责任。 主要研究目标： 1. 数字指纹模型建立。分析现有电子文档保护技术的发展现状，总结目前电子文档保护技术中存在的不足，提出并详细定义数字指纹技术的基本模型。数字指纹技术的基本模型主要由两个模块组成，一是用于向载体图像中嵌入指纹并对掩蔽图像进行分发的数字产品分发模块；另一模块实现对疑似泄密图像的指纹提取及泄密追踪，该模块也称为数字产品追踪模块。 2. 指纹信息生成。提出高效可靠的原始指纹信息的生成算法，包括文字指纹信息及图像指纹信息的生成算法，指纹信息包括分发单位、最终用户以及分发时间等。 3. 指纹信息的置乱与编码。建立指纹信息的分组移位置乱算法，该算法为多项式算法，可对指纹进行多轮分组移位，每轮分组中元素个数依赖于本轮密钥，该算法的安全性完全依赖于密钥，即使算法公开，攻击者也无法恢复指纹。为保证指纹的抗综合攻击，必须对指纹进行编码，项目拟采用 HDLC 数据帧的构成模式，同步字段、指纹信息字段和 CRC 校验字段等。 4. 指纹嵌入与提取。探讨数字指纹/水印的理论基础，研究基于文本/图像的数字指纹/水印嵌入与提取算法，要求水印算法具有较好的鲁棒性、透明性，同时还应具有较大的水印容			

	量，以保证密级水印可以安全嵌入到电子文档中，从理论和实验角度分析其性能。 5. 泄密追踪。追踪是针对指纹提取过程所输出的串 x 进行纠错与分析以最终确认泄密者的解码过程，提出以提取过程所输出的串 x 作为输入的追踪函数 T，若有 $w = T(x)$，则 w 即为一个泄密者。其中 T 为一确定或概率算法，如为概率算法，一般记为 T_ε，ε 为系统的最大容忍诬陷概率，若有 $w = T(x)$，则 w 为一个泄密者的概率大于 $1 - \varepsilon$。
预期成果考核指标	子任务一：指纹信息生成。指纹信息可以是文字信息，也可以是图像信息（如二维码）。文字指纹信息由 12 位字符组成，表示数字产品的生产分发单位、最终用户以及分发时间等。字符空间目前为 $\{0-9, A-Z, a-z\}$，不区分大小写，指纹信息包括分发单位两个字符、最终用户两个字符、分发时间八个字符共 12 个字符。图像指纹信息采用 $32 \times 30 = 960$ 像素的 0、1 信息表示一个二值图像，图像中的 960 个像素行对应了指纹信息的 960 位 1、0 比特。 子任务二：指纹信息的置乱与编码。置乱算法的安全性完全依赖于密钥，具有较好的随机置乱效果，时间性能优于 Arnold 算法。 子任务三：指纹嵌入与提取。指纹应包含足够的最终用户 ID 信息，具有较强的信息隐藏性、鲁棒性、安全性和透明性特点，指纹的提取采用盲检测技术。对于文本文件（word 格式），算法通过修改文本字符颜色的方法来嵌入水印信息，根据载体文本的可嵌入容量，自适应地嵌入多轮水印信息，对于大量文本的删除和添加攻击，仍能够正确地提取水印信息。对于图像文件，能有效抵抗去噪、有损压缩、量化、重新调制、滤波、颜色校正等去除攻击，能有效抵抗几何失真攻击（Geometrical Distortion Attack）、马赛克攻击（Mosaic Attack）、抖动攻击（Jitter Attack）、Oracle 等同步攻击；在受到旋转（Rotation）、缩放（Scaling）、平移（Translation）、剪切（Cropping）、图像反转等攻击后，在保留一个完整数据块的情况下应该可以提取指纹信息；处理后的数据相对误差小于 0.02，峰值信噪比大于 42.0db。 子任务四：专利申请。在开展创新研究的同时，争取申请一到两项专利（已申请号为准），跟踪国际有关数字水印标准的制定，为建立具有自主知识产权的国家标准奠定基础。

项目名称	“互联网+”时代教育供给侧改革服务模式及实证研究			
项目 5-1	研究周期	2 年	预算限额	60 万元
瞄准的重大问题	随着“互联网+”跨界融合的深入发展，互联网能够破除教育规模与个性化、公平与质量等教育经典难题，为社会供给高质量的教育公共服务。“互联网+”时代教育供给侧改革包括变革供给内容，实现虚实融合新型教育服务业态；变革供给方式，实现基于全学习过程数据的精准、个性化教育服务；变革供给形态，实现社会化协同的新型分工形态；变革供给结构，实现共性需求与个性需求包容的平衡结构；变革供给决策，实现多元主体参与的公共治理决策；变革供给监管，实现基于数据的实时监管与预警。			
项目的主要目标	1. 探索“互联网+”时代教育供给侧改革的要素配置； 2. 探索“互联网+”时代教育供给侧改革的服务模式； 3. 围绕不同的供给侧改革模式，形成“互联网+”时代教育供给侧改革的典型案例。			
主要研究内容	基于互联网的教育公共服务供给变革将重构“互联网+”时代的教育新生态，形成个性化、消费驱动的教育公共服务供给新体系。因此需要秉承以用户为中心，提高服务质量的观念，围绕以下内容开展研究： 1. 探索“互联网+”时代以用户为中心的教育供给侧改革要素配置、服务主体、服务模式和制度保障。 2. 围绕“互联网+”时代的不同的教育供给侧改革服务模式，开展实证研究，探索不同模式的运行机制、资历框架、评价方式等。 3. 在实证研究的基础上，梳理总结“互联网+”时代教育供给侧改革典型案例，形成实践指南。			
预期成果	■报告 ■其他（“互联网+”时代教育供给侧改革典型案例集、实践指南）			
考核指标	1.“互联网+”时代教育供给侧改革服务模式及实证研究报告 2.“互联网+”时代教育供给侧改革典型案例集			

项目名称	信息技术支持下的区域教研模式研究及试点			
项目 5-2	研究周期	2 年	预算限额	60 万元
瞄准的重大问题	为了进一步提升我国的教师培训质量，近年来教育领域相关培训的组织模式逐步由个人研修、校本研修发展为区域研修。其中，区域研修是在一个行政区域内，由教育局或下属各片区组织跨学校或跨学区的研修，设计研修内容，解决教学问题，提升教师的教育教学能力。该模式的优点在于能够充分发挥“强带弱”、“好帮差”等特性，特别适用于边远农村等欠发达地区的教师培训。目前，区域研修大都缺乏信息技术的有效支撑，导致研修过程中暴露出沟通成本较高、整体效率较低、过程性数据未得到有效记录、最终效果和质量难以有效把握，相应的评估和评价难以开展等问题。			
项目的主要目标	分析国内不同地区的区域研修特征及其信息化需求，特别是边远乡村等欠发达地区的实际需求，建立具有较强普适性、落地性的信息化区域研修模式，包括信息化网上教研、联合备课、区域评课等，以进一步发挥“强校带弱校、名师带弱师”效应，并通过开展试点实践，对模式加以验证和优化。			
主要研究内容	(1) 信息技术支持的区域研修特征与需求分析 (2) 信息技术支持的区域研修模式研究 (3) 信息技术支持的区域研修试点实践			
预期成果	☐政策 ☐文件 ☒报告 ☐标准规范 ☒指南			
考核指标	(1) CSSCI 论文发表的区域研修理论框架 (2) 至少四种信息化区域研修模式			

项目名称	慕课教学效果与慕课教育资源质量评价体系及应用研究			
项目 5-3	研究周期	2 年	预算限额	80 万元
瞄准的重大问题	研究并提出符合慕课教育思想、具有在线教育特色的新指标和评价体系，促使在线教育健康有序发展，更好地服务于慕课学习者。			
项目的主要目标	对慕课学习者学习成效和慕课课程进行评价，分析评估在线教育与资源的应用效果，给出有机的评价体系，为优化提高资源效用服务。			
主要研究内容	分析刻画面向慕课的在线教育与资源，探索在线教育与资源组织的理论，提出在线教育与资源评价体系以及在线教育与资源优化框架，为慕课在执行过程中以及重开之间的改进提供指导。			
预期成果	□政策 □文件 ■报告 □标准规范 ■论文论著			
考核指标	1. 给出刻画在线教育资源和学习者学习效果的描述指标； 2. 提出在线教育资源、课程价值和学习效果评价模型； 3. 形成学习者大规模在线学习行为评价关键技术报告 1 份； 4. 开发原型系统并试点应用，形成应用成效报告 1 份。			

项目名称	义务教育阶段学生信息素养评价指标及其应用研究			
项目 5-4	研究期限	2 年	预算限额	80 万元
瞄准的重大问题	《教育信息化“十三五”规划》明确指出：“十三五”期间……以构建网络化、数字化、个性化、终身化的教育体系，建设“人人皆学、处处能学、时时可学”的学习型社会……更好地服务师生信息素养的提升，更好地促进学生的全面发展。同时，在发展目标中，明确提出要确保“教师信息化教学能力、学生信息素养显著提升”。此外，在主要任务中，也明确提到：要“着力提升学生的信息素养、创新意识和创新能力，养成数字化学习习惯，促进学生的全面发展”。由此可见，学生的信息素养培养与提升将是“十三五”期间教育信息化发展的重要任务之一。 此外，教育部副部长杜占元明确指出：“信息素养”和“科学素养”一样，将会成为未来人才素质的“关键词”。同时，杜部长在 2017 年全国教育信息化工作会议上指出，一定要从立德树人的角度、培养未来人才的角度、提高信息素养的角度，全面加强对信息化应用的推动、服务和指导，要更好地建立协同服务的环境，加强信息技术和教育主战场的一些潜在性的融合，对一些新的技术、新的模子、新的教与学的方法，要主动积极的引进、介绍和推广，使它们更好地适应中国的发展。由此可见，教育部领导对于学生信息素养的培养和提升也给予了十分的重视。 信息素养是 21 世纪能力素质的重要组成部分，得到了世界各国的广泛重视。信息素养评价指标不仅是信息素养教育的重要依据，更是判断人们信息素养水平的重要尺度，信息素养已经成为人们生存和发展的必备素质。开展学生信息素养评估，既是各级各类学校了解本校学生信息素养发展水平的迫切需要，同时对于我国各级各类教育评估学生信息素养发展水平，更好服务于素质教育，也具有重要的参考与借鉴作用。 目前，由于我国还没有行之有效的中小學生信息素养评价指标，难以有效衡量我国中小學生的信息素养能力和水平，也难以摸清中小學生的信息素养培养现状。因此，针对中小學生信息素养评价指标开展专门研究迫在眉睫。本项目旨在重点推进中小學生信息素养评价研究，建立一套科学合理、适合我国国情的中小學生信息素养评价指标体系，在此基础上开展大规模评估实践研究，以科学、准确评估我国中小學生的信息素养水平。			
项目的主要目标	研制中小學生信息素养评价指标相关标准，构建中小學生信息素养评估模型，开发评估系统，在全国范围内开展规模化评估实践。			

主要研究内容	1. 研制中小学生信息素养评价指标相关标准。构建中小学生信息素养评价指标体系框架，制定科学合理的评价指标，研制发布国家标准或行业标准。 2. 构建中小学生信息素养评估模型。以上述评价指标为基础，构建符合我国实际的科学合理、可操作性强的中小学生信息素养评估模型，为评估实践提供指导。 3. 开展中小学生信息素养评估应用研究。以中小学生信息素养评价指标和评估模型为基础，设计开发评估系统，规范评估流程，并开展大规模评估实践。
预期成果	■政策 □文件 ■报告 ■标准规范 ■其他（评估系统、论文）
考核指标	1. 研制中小学生信息素养评价指标国家标准或行业标准； 2. 构建中小学生信息素养评估模型并开发评估系统； 3. 开展覆盖 5 个以上省份、5 万以上样本的中小学生信息素养评估实践； 4. 提交中小学生信息素养评估政策建议报告。

项目名称	基于价值共创的在线教育平台中知识传播与学习行为研究			
项目 5-5	研究周期	2 年	预算限额	80 万元
瞄准的重大问题	1. 研究背景 在线教育突破了时空限制，知识获取的方式更为灵活，教育内容更加多样化，且能够结合移动终端实现碎片化学习，因而吸引了大量的用户、并得到了高速发展。 2. 发展中遇到的瓶颈 随着在线教育的深入推进，在线教育平台初期快速发展中隐含的一些问题也逐渐暴露出来，突出表现在以下方面： 首先，在线课程的学习完成率普遍不高，学习者对在线教育资源的持续使用动力不足。 其次，缺乏对在线知识的传播效率和效果的客观评价，对学习者的在线学习行为缺乏系统化、动态化的客观分析。 这些问题一方面制约了在线教育事业高效化、精细化的持续发展能力，另一方面也凸显了在线教育快速发展现状与在线教育规律掌握不足之间的矛盾。 3. 本研究瞄准的重大问题 本研究将深入挖掘在线教育平台中的知识传播与学习行为规律，在当前在线教育资源日趋丰富、大数据技术及智慧教育不断发展的背景下，本研究将为在线教育事业的持续健康发展提供理论支撑。			
项目的主要目标	1. 理论目标： 本课题将实证分析、案例研究及设计科学（Design Science）等方法相结合，（1）从数据分析的角度揭示在线知识传播模式，提出在线知识传播效率提升的有效途径；（2）基于期望确认等理论，提出并验证学习者对在线教育平台使用行为的影响因素，基于集成学习方法，对学习者在在线教育平台的持续使用行为进行预测分析；（3）基于价值共创理论揭示在线教育平台中学习者持续学习行为形成的过程和内在机理。 2. 实践目标： 本课题将为在线教育平台提供教学模式及教学资源优化策略建议，为行业管理者提供在线教育价值共创引导策略建议。通过课题研究，推动在线知识传播效率的提升、推动在线课程学习完成率的提升，促进在线教育行业的健康发展。			
主要研究	1、在线教育平台中的知识传播模式研究			

内容	基于学习者群体的基本信息以及平台使用数据，定量描述在线教育平台中学习者群体的人群画像特征和使用习惯。一方面基于在线教育平台的后台数据，通过社团划分算法对学习者的进行群体划分；另一方面通过调查问卷获取在线教育平台中学习者的行为偏好数据。通过综合上述两方面的研究，揭示在线教育平台中学习者群体特征的多样性。在此基础上，从传播学角度出发，结合受众分析和群体动力学，研究在线知识在不同学习者群体内和群体间的传播模式。基于社会网络的信息传播模式，研究学习者接收与采纳知识的模式与效率。 2、在线教育平台中学习者的采纳与持续学习行为研究 从行为实证研究和设计科学两个层面对在线教育平台中学习者的采纳与持续学习行为进行研究。实证研究层面，一方面以期望确认理论、双因素理论、交互理论和系统成功理论为基础，构建学习者对课程内容及教育平台的采纳与持续使用研究模型，从课程特征、平台特征以及学习者的感知等方面对采纳及持续学习意愿的影响因素进行分析，找出影响用户采纳及持续学习行为的关键性因素。 技术层面，采用信息系统领域的设计科学（Design Science）理念，将管理理论模型、管理需求与数据挖掘方法相结合，抽取面向在线教育管理需求的用户行为特征属性，基于分类算法和集成学习策略设计、整合多种有效的用户持续使用行为模式识别算法，制定基于时间滑动窗口的识别算法实施及评估策略。另一方面，以用户采纳后的习惯、惯性实证模型为基础，构建用户在在线教育平台中的持续学习行为模型，并使用在线教育平台的真实用户行为数据进行模型验证。 3、在线教育中的价值共创模式研究 在上述对在线教育平台中的知识传播及学习者行为的研究基础上，基于价值共创理论揭示在线教育平台中学习者持续学习行为形成的过程和内在机理。价值共创视角下，平台中的每一个参与者的角色边界是模糊的，他们共同参与在线教育资源的创造、优化和增值，也共同参与资源的使用和评估，两者的良性循环推进了在线教育中的持续学习行为，也促进了在线教育资源的生成与进化。课题首先采用案例研究方法揭示典型在线教育的价值共创过程，并提炼其价值共创模式，然后基于问卷调查和二手数据对模型进行修正与验证。通过课题研究，解释价值共创如何推动参与者形成创造和使用在线教育资源的内在动力（内驱力）。
预期成果	□政策 □文件 ■报告 □标准规范 ■其他（论文、专利）

考核指标	1. 针对不同学习者群体，完成在线教育平台中的知识传播模式研究报告。 2. 明确影响学习者采纳及持续使用在线教育资源的关键因素，提出学习者持续学习行为模式，并相应给出在线教育平台优化建议。 3. 基于在线教育中各参与方价值共创机制，提出在线教育发展策略研究报告。 4. 发表 SSCI/SCI 检索论文 2 篇。 5. 申请专利 1 项。
------	---

项目名称	移动互联网环境下泛在学习效用模型的构建与实践			
项目 5-6	研究周期	2 年	预算限额	80 万元
瞄准的重大问题	1. 选题背景 泛在学习（U-learning）是指各学习主体（学生、团队、组织等）基于移动互联网技术，在任何时间、任何地点、使用任何科技工具来进行学习活动的新学习模式。泛在学习的 U 代表“泛在”（ubiquitous）：连接所有的人和物；“普适”（universal）：人和人之间的心灵接触；“面向用户”（user-oriented）；“独创”（unique）：激发个性与活力。在信息技术日新月异的背景下，学习模式已由传统的线下学习转变为数字化学习，并处于向移动化学习逐渐过渡的阶段。在数字时代全面来临的场景下，学习模式终将由数字移动学习转化为更加兼容并包的泛在学习模式。泛在学习的本质打破了传统的教育边界，为了拓展教学资源的延伸性应用，充分利用实物资源与数字化资源的化学反应，使学生获得真实的学习体验。在时间、费用、学习效果等一系列条件约束下，达到学习效用的最优化。 随着互联网技术和平台的兴起，世界各国纷纷建设基于移动互联网技术的泛在学习项目。如美国麻省理工学院手持式增强现实模拟项目和西班牙巴塞罗那大学开发的泛在语言教学系统等。我国泛在学习研究起始于 2003 年，发展与 2006 年，典型代表项目有清华大学的 Smart classroom、上海市学习型社会项目建设、台湾的现场学习支持系统等。目前国内外对泛在学习的理论研究主要集中在：泛在学习基本理论研究、泛在学习教育环境模式建构研究、泛在学习教育环境的技术支持与设计研究、移动互联网教育资源环境建设与应用研究等方面。 泛在学习一经提出便得到了众多关注，然而也暴露出一些问题。泛在学习的学习方式更加灵活、学习资源和学习模式的快速创新与相关信息的爆炸式增长又使得学习效果更加难以观察、学习效用的评价更加复杂和难以预测。具体而言：第一，学习方式仍以传授结构化知识为主，师生之间的信息交流和互动只是作为附加活动，可有可无；第二，学生的学习参与度不高，缺少主动向教师反馈和寻求帮助的意识；第三，在开放学习环境下，学习效用信息与学习内容脱节，没有起到对教学内容和教学方法的反馈和促进作用。在理论探索中，现有研究多数是针对泛在学习评价指标和评价原则，单纯以教学效果、或者学生的学习效果为评价标准，存在片面、不连续性等特征。 综上所述，泛在学习不仅仅是传统教育在移动互联网环境下的翻版，学习效用的评估也不单纯是对学习主体成绩的分层。因此，本课题拟解决的重大问题有： 第一，在系统效用方面，移动互联网环境下泛在学习有哪些主要参与主体？各主体之间的系统关系如何？如何衡量泛在学习各主体的学习效用？ 第二，在经济效用方面，移动互联网环境下泛在学习组织的成本、需求与组织有哪些特征？如何量化供给端、需求端及各主体交互作用的经济关系？ 第三，在硬件效用方面，移动互联网环境下搭建泛在学习平台的能耗产出比如何描述？如何在时间、空间、网络资源等一系列约束条件下配置泛在学习的设备？ 第四，在学习效用方面，泛在学习在移动互联网环境下的学习内容、方式和方法			

	有何变化？如何在数字场景下提升泛在学习的参与度和整体效果？ 第五，在信息化效用方面，如何有效收集并充分利用泛在学习产生的海量数据？如何通过大数据算法探讨移动互联网场景下泛在学习最优化效用模型？ 2. 课题价值 本课题的价值体现在如下方面： 从学术价值角度看：第一，泛在学习研究涉及多个主体，必要对其管理过程进行系统性研究。具体而言，学习主体的多样性、学习资源的海量性、学习模式的创新性等都对传统的学习效用评价和模型建立提出了挑战。因此，从多主体视角对移动互联网环境下泛在学习的效用模型展开研究具有深刻的学术价值和广阔的创新空间。第二，目前的国内外研究对泛在学习的理论基础研究仍不完善，从大数据视角、运用先进计算方式和实验仿真等研究方法探讨移动互联网环境下泛在学习效用模型建立及学习效果评价的研究尚不充分。因此，本研究课题对完善国内外泛在学习理论研究，特别是移动互联网时代学习主体、学习内容和学习模式的网络模型研究对我国教育信息化领域的学术研究都具有重要的推动作用。 从应用前景角度看，移动互联网环境下泛在学习的效用模型的建立与最优化探讨也对互联网时代教育信息化的全景有所助益。首先，网络提供便利的同时，也出现信息过剩、冗杂虚假等弊端。在移动互联网时代，优秀的学习模型应是按学习主体需求分配、即时且适量的。一方面，泛在学习呈现的内容是学习主体所需要的，并且适合当时的学习情景并体现学习的个性化；另一方面，学习主体自身的学习观念和习惯也要随之改变。因此，探讨本课题对完善信息化时代教育发展的理论研究和实践也有前瞻性和参考意义。第二，随着信息产业和网络技术的不断发展以及传播渠道的不断丰富，知识的产生、传播、演变、影响过程中无不体现着互联网的融合和渗透。作为一种新兴的、实践上创新的教育模式，如果缺乏理论指导，必将导致学习主体、教育工作者和教育系统承受巨大的社会成本和风险。开展基于移动互联网视角的学习效用评价模型与策略优化研究是一个既有实际应用价值，又符合我国目前实际需要的课题；既具有深刻的现实意义，也蕴藏着的巨大的研究空间。
项目的主要目标	1. 明确移动互联网环境下泛在学习的各主体、组织关系及系统构成； 2. 理清移动互联网平台中泛在学习各主体的供需关系、交互作用及经济效用； 3. 计算移动互联网环境下泛在学习平台的能耗产出比以及最优的时空配置方案； 4. 设计移动互联网环境下泛在学习方案，包括泛在学习的内容、方式和方法，以及调整和升级的未来方向； 5. 提出移动互联网场景下泛在学习最优化效用模式，打造泛在学习良性反馈的生态圈。
主要研究内容	1. 从系统理论视角，搭建移动互联网环境下综合考量各参与主体的泛在学习效用模型研究； 2. 从经济学视角，构建综合考虑移动互联网平台的技术、人力及运营成本，泛在学习的需求端及各主体的交互作用的经济学供需模型研究； 3. 从电子信息技术视角，探讨泛在学习效用最优化条件下移动互联网平台的能耗产出模型以及时空配置模型研究； 4. 从教育信息化视角，开展在移动互联网环境下泛在学习内容、方式和方法的设置

	和改善研究，并从学习参与度和完成率角度探讨移动互联网场景下泛在学习体系的改善方案和未来发展方向； 5. 从大数据视角，运用海量数据和先进算法开展移动互联网场景下泛在学习最优化效用模式研究。
预期成果	☐ 政策 ☐ 文件 ☒ 报告 ☐ 标准规范 ☒ 其他（论文）
考核指标	1. 搭建一套移动互联网平台泛在学习大数据分析系统，实现各参与主体行为及评价数据的收集、处理与分析功能； 2. 在移动互联网平台的学习项目中开展泛在学习系列实验研究，并提交研究报告； 3. 发表 SSCI/SCI/EI 检索论文 1 篇以上； 4. 申请专利或标准一项。

项目名称	基于人工智能的学生个性化学习与质量监测研究			
项目 5-7	研究周期	2 年	预算限额	80 万
主要研究内容	1. 全面梳理学生发展和个性化学习的通用指标。梳理国内外有关学生发展和个性化学习的重要政策文件、重点工程、研究项目、统计数据及各地中小学校学生发展的评估方案等资料，建立科学的教育质量标准、评价体系以及评价方法，提炼学生发展核心素养的通用指标，增强监测与评估的针对性。 2. 合作开发构建基于知识图谱的学习资源库与试题库。在人工智能技术的支持下，建立知识图谱资源库和试题库，形成智能组卷系统，自动组卷，电子阅卷，对学情进行个性化分析，为学生推送个性化学习方案，包括学习资源、作业、测试、学习建议及相关拓展资源，引导学生按照自己的进度进行主动学习，并提供在线个性化辅导。 3. 研究设计学生个性化学习发展指数，构建学生个性化学习的监测评估指标体系，根据相应指标采集学生学习的动态数据，形成记录学生学习全过程的教育大数据，适时开展面向个人的学习质量分析和面向群体的教育质量监测，对学生进行综合素质评价，形成我国学生个性化学习的监测与评估报告。			
考核指标	1. 发布我国学生个性化学习指导框架及评估报告； 2. 构建一套成熟的学生个性化学习监测与评估指标体系； 3. 构建基于人工智能的学生个性化学习平台构架与原型； 4. 合作建设基于知识图谱的学习资源数据库和试题库； 5. 完成一份学生个性化学习与提高教育质量的政策建议。			

项目名称	我国育数字教育资源及资源服务现状与对策研究			
项目 5-8	研究周期	1 年	预算限额	60 万元
瞄准的重大问题	《教育信息化“十三五”规划》指出，要为学习者享有优质数字教育资源提供方便快捷的服务；要加快探索数字教育资源服务供给模式，有效提升数字教育资源服务水平与能力。近年来，在“一师一优课、一课一名师”等活动的推动下，基础教育数字教育资源的建设与应用取得了显著成效，数量和质量实现了双提升。但是，当前我国数字教育资源及资源服务的总体情况还不十分明晰，比如：公共资源、企业资源等各类资源的数量和质量情况、资源的服务模式和服务质量情况、资源应用过程中存在的主要问题等都亟待摸清。因此，开展我国数字教育资源及资源服务现状与对策研究迫在眉睫。本项目旨在通过系统调研，掌握我国数字教育资源及资源服务现状，明确资源开发和服务过程中存在的问题，并针对性提出解决策略，为提升我国数字教育资源服务水平提供支持。			
项目的主要目标	以基础教育数字教育资源为重点，调研我国数字教育资源的现状及资源服务情况，分析挖掘数字教育资源从开发、应用到服务过程中存在的问题，提出优化我国数字教育资源及资源服务水平的对策与建议。			

主要研究内容	研究内容 1: 调研我国数字教育资源的现状。(1) 掌握各地、主要企业的数字教育资源的现状, 主要包括: 资源的目录、种类、形式、数量、学段覆盖率、学科覆盖率、民族资源等, 通过多维度分析展现我国数字教育资源总体情况和分省情况。 (2) 调查数字教育资源的主要开发主体、应用群体、开发模式、应用模式及场景等情况, 掌握我国数字教育资源的开发和应用的的基本情况。 研究内容 2: 调研我国数字教育资源的服务现状。以国家教育资源公共服务平台、地方教育资源公共服务平台、企业平台为重点, 了解各类平台的建设方式、运行模式、服务方式、用户规模等情况; 各类平台对数字资源的开发与汇聚方式、审核机制、评价方式; 平台间的互联互通情况、资源共享情况; 使用者获取资源的主要方式和便捷度情况等, 通过多个维度分析反映我国数字教育资源服务现状。 研究内容 3: 分析我国数字教育资源建设与服务过程中存在的问题。通过调研系统分析我国数字教育资源及资源服务存在的主要问题及产生的原因。 研究内容 4: 提出提升我国数字教育资源及服务水平的对策与建议。针对我国数字教育资源与服务过程中存在的问题, 提出相应的对策建议, 为后续有效提升数字教育资源及服务水平与能力提供决策依据。
预期成果	■政策 □文件 ■报告 □标准规范 □其他
考核指标	1. 我国数字教育资源现状调研报告; 2. 我国数字教育资源服务现状调研报告; 3. 关于提升我国数字教育资源开发利用水平的政策建议。

项目名称	网络学习空间建设应用现状与对策研究			
项目 5-9	研究周期	1 年	预算限额	60 万元
瞄准的重大问题	“网络学习空间人人通”是我国推进教育信息化的重要内容，尽管全国已有超过 6300 万名师生开通网络学习空间，但空间的实际应用情况如何，有多少网络学习空间真正进入了常态化应用状态，多少教师切实应用网络学习空间开展备课授课、家校互动、网络研修、学习指导，多少学生应用网络学习空间开展预习、作业、自测、拓展阅读、网络选修课等学习活动，多少家长应用网络学习空间与学校、教师便捷沟通、互动等，成为当前应该关注的重点问题。本项目旨在广泛调查全国教师、学生、家长、学校和管理机构应用网络学习空间的现状，研究网络学习空间推进过程中的障碍和解决办法，并提出指导我国中小学网络学习空间建设和应用的具体策略。			
项目的主要目标	广泛调研我国各地教育行政部门为师生提供的网络学习空间服务，掌握我国各地教师、学生、家长和学校的网络学习空间应用现状，分析挖掘网络学习空间推进工作中的关键问题，提出我国网络学习空间推进工作的政策建议。			
主要研究内容	研究内容 1：调研我国各地教育行政部门为师生提供的网络学习空间服务现状。在我国东、中、西部各选择 1-2 个省份开展网络学习空间建设现状调研，从空间服务提供商情况、空间服务功能、空间服务质量、空间资源汇聚情况、教育部门推进策略和机制等多个维度比较各地网络学习空间服务的差异。 研究内容 2：调研我国各地教师、学生、家长、学校应用网络学习空间现状。在我国东、中、西部各选择 1-2 个省份开展网络学习空间应用现状调研，分析教师应用学习空间开展备课授课、网络研修、学习指导的情况，分析学生应用学习空间开展的预习、作业、自测、拓展阅读、网络选修课等学习活动以及家校沟通、互动情况。 研究内容 3：研究分析我国网络学习空间推进过程中的关键			

	瓶颈问题。通过对比现状调研的结果，重点研究现有中小学网络学习空间服务能否满足师生教与学应用的需求，重点研究区域网络学习空间的建设管理机制、应用推进机制、师生应用习惯、基础设施条件等因素中哪些是限制网络学习空间发展的关键瓶颈。 研究内容 4：提出我国网络学习空间推进工作的政策建议。基于我国网络学习空间推进工作中的关键瓶颈问题，从全局角度谋划推进我国网络学习空间的策略，包括如何整合现有国家、省、市、区和企业提供的网络学习空间服务，形成建设网络学习空间的合力；如何通过合理管控、积极引导促进师生应用网络学习空间的实效；如何通过法规、标准等有效保障网络学习空间安全。
预期成果	■政策 □文件 ■报告 □标准规范 □其他
考核指标	1. 我国网络学习空间建设与应用现状调研报告； 2. 关于深入推进网络学习空间应用的政策建议。

项目名称	我国网络空间国际治理研究			
项目 5-10	研究周期	1 年	预算限额	60 万元
项目的主要目标	跟踪研究国际互联网治理的发展方向，系统梳理我国网络空间治理理论及实践，总结我国在网络空间国际治理中的经验和做法，开展网络空间国际治理前沿理论创新，为建立具有中国特色的网络空间国际治理理论体系奠定基础。			
主要研究内容	研究内容 1: 梳理我国网络空间治理理论及实践。 研究内容 2: 总结我国网络空间国际治理的经验和做法。 研究内容 3: 挖掘网络空间国际治理的空白区，开展网络空间国际治理理论创新研究。			
预期成果	☒ 政策 ☐ 文件 ☒ 报告 ☐ 标准规范 ☒ 其他 学术论文			
考核指标	1. 国内外网络空间国际治理理论综述和实践调研报告； 2. 我国网络空间国际治理创新理论成果，发表或录用 SSCI 论文 1 篇； 3. 我国网络空间国际治理的政策建议。			