

附件

移动信息网络国家科技重大专项
2026 年度第二批项目申报指南
(公开竞争)

2026 年 8 月

目 录

任务方向一：5G 演进（5G-A）研发及应用	1
项目 1-1：面向多智能体协作的 5G-A 消费级智能体终端研发	1
项目 1-2：面向自主操作系统的 5G-A 终端研发与验证	3
项目 1-3：5G-A HIBS 通信设备研发和验证	4
任务方向二：6G 关键技术研究	8
项目 2-1：U6G 上行覆盖增强的无线技术与验证	8
项目 2-2：6G 多频融合技术与验证	10
项目 2-3：6G 无线 AI 联合优化关键技术与验证	12
项目 2-4：面向 6G 无线动态环境的端边云协同模型部署关键技术与验证	14
项目 2-5：面向 AI 业务的无线传输关键技术与验证	16
项目 2-6：基于环境感知的无线模型自优化关键技术与验证	18
项目 2-7：面向 6G 的基站原型样机研发	19
项目 2-8：面向 6G 场景化可定制的无线系统研究与验证	21
项目 2-9：6G 终端综合测试仪研发	24
项目 2-10：6G 多终端模拟器研发	26
项目 2-11：面向移动终端的 SAR 测试系统研发	27
项目 2-12：面向 6G R21 的无线标准研制和 ITU 候选方案评估	29
项目 2-13：面向 6G 天地融合 MIMO OTA 系统及测试验证	31
项目 2-14：6G 知识产权研究及智能分析平台	33
项目 2-15：6G 核心网原型系统设计、开发及测试验证	34
项目 2-16：面向 6G 的实时通信业务网络关键技术与验证	36
项目 2-17：6G 新型网络接口协议关键技术与验证	38
项目 2-18：面向 6G 的移动网与无线局域网融合关键技术与验证	40
项目 2-19：6G 通智融合网络新型数字身份标识体系技术与验证	42
项目 2-20：基于 6G 的异构多智能体协同作业关键技术与验证	44
项目 2-21：面向 6G 通感数算智融合服务能力开放的场景及关键技术与验证 ...	46
项目 2-22：面向 6G 天地一体网络的计算协同框架及关键技术与验证	48
项目 2-23：面向 AI 的 6G 承载网新型算力路由和转发关键技术与验证	50
项目 2-24：面向 6G 的沉浸式智能业务系统及终端关键技术与验证	52
项目 2-25：面向 6G 用户面的业务流量识别及智能处理关键技术与验证	54
项目 2-26：面向工业场景的高可靠 6G 网络关键技术与验证	56
项目 2-27：6G 端侧智能体安全关键技术与验证	58

项目 2-28: 星地协同主动防御安全防护关键技术与验证	61
项目 2-29: 大容量高可用星地光通信关键技术与试验验证	62
项目 2-30: 大容量星间激光通信载荷关键技术与验证	66
项目 2-31: E 频段星地馈电关键技术与试验验证	68
任务方向三: 基础技术	71
项目 3-1: Sub-10GHz 近场通信关键技术研究及系统验证	71
项目 3-2: 光子太赫兹与激光共生星地通信技术与系统研发	73
项目 3-3: 星载单晶氮化铝射频声学滤波器关键技术与验证	74
项目 3-4: 边缘网络实时传算存推一体化关键技术与系统	76
项目 3-5: AI Edge 边缘网络通感智算融合算子库与工具链	78

华南农业大学 scaumr

任务方向一：5G 演进（5G-A）研发及应用

任务方向说明：5G 演进（5G-A）是移动通信技术由 5G 向 6G 演进的重要阶段。面向 5G-A 商用，2026 年重点布局消费级智能体终端、基于自主操作系统的 5G-A 终端，以及 5G-A HBS 通信设备研发等。

项目 1-1：面向多智能体协作的 5G-A 消费级智能体终端研发

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：5G-A 消费级智能体终端，5G-A 端侧多模态大模型，5G-A 跨端智能体协同

项目说明：随着智能体技术加速向终端渗透，融合了大模型能力，能自主感知、理解、决策并执行任务的智能体终端成为应用落地关键载体。当前，终端设备普遍存在算力异构、资源受限等问题，多智能体协同存在交互不畅、调度效率低等瓶颈，导致智能体自主决策、多模态感知等能力缺乏有力支撑，应用碎片化、可靠性不足。因此，亟需攻关消费级智能体终端关键技术，推进智能体终端应用落地。

研究目标：通过低比特量化与蒸馏压缩技术研究，研发面向消费级智能体终端的端侧模型；研究跨终端意图感知、智能体个性化记忆、多智能体协作决策与调度等关键技术，提升终端的智能化水平；研发 5G-A 消费级智能体终端产品，支持终端形态和智能体应用场景的多样性演进，推动终端生态的规模化发展。

考核指标：研发消费级智能体终端，其中至少包含 1 款智能体手机和 2 款其它形态智能体终端，支持端侧大模型的轻量化高准确率部署，支持跨终端多模态意图感知，支持多智能体自主学

习和协作，完成关键技术指标验证和场景应用验证。

主要技术指标：

（1）提出端侧模型轻量化设计和部署方法，智能体手机支持至少 7B 端侧大模型；支持端侧 1B 模型的常驻实时多模态感知和 7B 端侧多模态大模型下的长期记忆和衍生记忆的推理，准确率不低于 90%；支持低比特量化（4-bit 及以下）与蒸馏压缩，精度损失不超过 3%；

（2）提出跨设备协同的意图感知框架，支持不少于 2 种模态（如用户语音、视觉等）、不少于 3 种终端（如手机、手表、眼镜、PAD 等）的意图感知，意图感知时延小于 1s；

（3）提出跨设备的个性化记忆表征和在线强化学习方法，驱动智能体自适应优化与策略迭代，支持不少于 3 个场景（如运动健康、智慧生活、多媒体视听等）的多智能体能力迁移与在线知识更新，多智能体协同任务成功率超过 90%；

（4）研发不少于 3 款消费级智能体终端，包含至少 1 款智能体手机（端侧推理算力不低于 80 TOPS（INT8））和 2 款其它形态智能体终端（如具身智能终端、可穿戴终端等），支持原生智能体模式，具备自主任务执行能力；支持不少于 15 个智能体应用，用于关键技术和场景的验证与效果评估；

（5）申请发明专利不少于 10 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:5，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 6 家。

项目 1-2：面向自主操作系统的 5G-A 终端研发与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：5G-A 自主操作系统，5G-A 软硬件适配，5G-A 端侧 AI

项目说明：操作系统作为信息产业的核心底座，为软硬件协同与数字生态构建提供了关键支撑。但当前自主操作系统面临硬件适配广度不足、上层应用生态薄弱、AI 原生能力不足等问题，难以匹配终端产业需求。因此，亟需开展操作系统与 5G-A 终端融合创新技术研究，推动自主操作系统生态建设。

研究目标：通过统一 AI 技术平台、媒体芯片适配、应用适配等软硬件关键技术研究，提升自主操作系统的软硬件适配能力，丰富软硬件生态；研制基于自主操作系统的 5G-A 大众消费级终端样机，促进自主操作系统终端多样化发展。

考核指标：完成基于开源鸿蒙等自主操作系统的 5G-A 终端关键技术研究，研发 5G-A 大众消费类终端样机，开展功能、性能验证。鼓励在国家级开源代码托管平台开源。

主要技术指标：

（1）研发跨设备的分布式协同机制，面向非 IoT 设备，发现时延不高于 100ms，连接时延不高于 200ms，操控时延不高于 50ms，支持有线、无线局域网（WIFI、星闪）、蜂窝等连接方式；

(2) 面向自主操作系统研发统一的硬件抽象层，提供统一外设访问能力和驱动开发、管理框架，适配不少于 10 款媒体芯片，提供编译及运行时子系统，支持异构芯片的适配接入；

(3) 面向自主操作系统研发应用框架层，向上层应用提供数据管理、任务调度、公共基础库、多模输入、图形、安全、AI 等能力，适配应用不少于 50 款；

(4) 面向自主操作系统研发端侧 AI 框架层，支持不少于 10 个大模型、3 个推理引擎；

(5) 操作系统支持弹性部署（128K-8G），支持在不同类别的大众消费级终端进行部署，并通过相关的兼容性测试。研发不少于 2 款基于自主操作系统的 5G-A 终端样机，在不少于 2 个典型场景完成试验验证；

(6) 申请发明专利不少于 10 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:5，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 6 家。

项目 1-3：5G-A HIBS 通信设备研发和验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：5G-A，HIBS，波束凝视，干扰抑制，协同组网

项目说明：临近空间通信（HIBS）平台（距地面 20~100 公

里)具有广域覆盖和灵活部署特点,为增强在空天过渡区域的持续信息保障与网络接入能力,满足应急抢险、远洋作业、边境巡防、偏远地区覆盖等场景下对全域、全天候、高可靠通信的需求,亟需开展 HIBS 设备研发和验证。

研究目标:面向 HIBS 搭载平台的水平、垂直、俯仰、侧倾、方位等维度动态变化特点,开展基站波束凝视、空地同频干扰抑制、空地协同组网与无线资源管理等关键技术研究,提升通信性能,研制 HIBS 通信基站,支撑在临近空间极端环境下的长期稳定运行。

考核指标:完成面向临近空间通信的关键技术研究,提出临近空间通信基站技术指标、设备环境适应性要求及系统组网方案,研制临近空间通信基站等关键设备,构建 HIBS 组网仿真验证系统,开展外场飞行测试与验证。

主要技术指标:

(1)完成面向 5G-A 临近空间基站通信的场景需求分析和指标体系设计,形成面向商用的技术要求规范;

(2)完成 HIBS 设备波束凝视能力技术研究,在水平、垂直、俯仰、侧倾、方位等维度动态变化的搭载平台上,基站通过波束动态自适应调整实现对地面固定规划区域的稳定覆盖。平台在半径 5km 范围内机动运行时,覆盖区域抖动面积不超过 10%;

(3)完成 HIBS 设备空地同频干扰抑制技术研究,通过智能可控波束赋形及干扰抑制技术,降低对地面通信系统的干扰影响,在同频运行条件下,地面网络用户吞吐量下降不超过 5%;

(4)完成 HIBS 设备空地协同组网与无线资源管理技术研

究，通过小区干扰协调与资源调度机制实现空地网络协同运行，保障空地业务连续，协同覆盖区域内用户空地切换成功率不低于90%，时延不高于40ms；

(5) 研制满足 3GPP R19 NTN 标准的 HIBS 通信宏站原型样机，支持波束凝视、空地同频干扰抑制、空地协同组网与无线资源管理等关键技术：

- 工作高度：20~25km 临近空间环境(约 5kPa 气压、-70℃ 温度、非对流散热)下可靠运行；

- 工作频段：在 694~960MHz、1710~1980MHz、2110~2170MHz 等频段范围内，支持不少于 1 个国内已获得许可的 IMT 频段；

- 发射功率：单端口不低于 40W，端口数不少于 2 个；

- 系统带宽：不低于 $2 \times 10\text{MHz}$ ；

- 覆盖半径：不低于 50km；

- 天线水平波瓣宽度支持 65~90 度，垂直波瓣宽度大于 20 度，电子下倾角远程可调；

- 业务能力：支持话音业务，支持数据业务速率不低于 3.5Mbps；

- 传输指标：每 10MHz 下行等效带宽支持 RRC 连接态用户数不低于 300，上行峰值频谱效率 $\geq 0.3\text{bps/Hz}$ ，下行峰值频谱效率 $\geq 1.98\text{bps/Hz}$ ；

- 馈电链路：基于场景，可采用微波或卫星方式；

(6) 开展海域、应急等不少于 2 个 HIBS 典型应用场景的验证，满足上述指标要求。试验验证应符合国家政策、法规、许

可、要求；临近空间无人驾驶航空器支持 HIBS 在空连续工作时长不低于 5 天；

(7) 提交国际标准化文稿不少于 15 篇，其中被采纳文稿不少于 5 篇；提交国内行业标准提案不少于 3 项；

(8) 申请发明专利不少于 10 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 3 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:5，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 6 家。

任务方向二：6G 关键技术研究

任务方向说明：当前，全球 6G 正处于国际标准预研的关键阶段，根据 3GPP 国际标准工作计划，2027 年将启动 6G 国际标准研制，2029 年将完成 6G 基础版本标准。2026 年，重点布局 6G 关键技术、基站与网络原型样机，以及公共测试验证平台等，支撑 6G 国际标准化及产业生态构建。

项目 2-1：U6G 上行覆盖增强的无线技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：U6G，上行覆盖增强，共站部署

项目说明：随着移动人工智能、视频直播等业务发展，网络边缘传输速率需求持续提升，上行传输业务需求增长尤为显著。受终端发射功率约束，且 U6G 频段传播损耗较大，上行链路覆盖受限问题突出。亟需开展上行覆盖增强技术研究，在节约基站站址资源的同时，满足未来上行业务高速发展需求。

研究目标：通过对面向 6G 中频段的新上行覆盖增强技术的研究，突破上行协作接收、新型双工、先进接收机、低峰均比波形等关键技术，形成覆盖核心关键技术点的技术方案，增强在典型频段与复杂场景下的上行覆盖能力与频谱效率，满足 6G 系统对上行覆盖性能的迫切要求，实现 6G 在 U6G 频段与 5G 中频共站同覆盖。

考核指标：面向 6G 上行覆盖增强，开展上行多点协作接收、新型双工、先进接收机、低峰均比波形等关键技术研究。针对数据、控制、随机接入信道，设计 6G 上行覆盖增强技术方案和核心算法，提升无线网络的覆盖性能和频谱效率，完成上行覆盖增

强技术原型样机的研制与验证。

主要技术指标：

(1) 开展上行协作接收、新型双工、先进接收机、低峰均比波形等关键技术研究，形成上行控制信道、随机接入信道、上行数据信道的覆盖增强技术方案。相比于 5G，边缘用户频谱效率提升不低于 3 倍，上行控制信道覆盖性能提升不低于 5dB，随机接入信道覆盖性能提升不低于 3dB；

(2) 研制上行覆盖增强技术原型样机：

- 工作频段 U6G，基站样机载波带宽不小于 400MHz，终端样机载波带宽不小于 200MHz；
- 在共站址部署情况下，上行控制信道和随机接入信道覆盖性能、边缘用户上行频谱效率不低于中频段部署（如 3.5GHz）的 5G 网络；

(3) 构建上行覆盖增强技术测试环境，基站数量不少于 3 个，终端数量不少于 10 台，完成上述指标验证；

(4) 提交国际标准化文稿不少于 20 篇，其中被采纳文稿不少于 5 篇；

(5) 申请发明专利不少于 20 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 5 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵

头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-2：6G 多频融合技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：多频融合，分组池化，上下行频段解耦，灵活载波切换

项目说明：6G 将高效利用潜在新频谱及重耕频谱等资源，包含低频、中频和毫米波等。针对碎片频谱，传统载波聚合多频利用技术灵活性差，亟需开展多频融合技术与验证，攻关频谱使用空口关键技术，实现多频频谱资源的高效利用。

研究目标：研究多频融合关键技术，提升用户传输速率与边缘性能，降低开销，增强 6G 网络频谱资源利用效率与部署灵活性，满足 6G 大容量、广覆盖能力要求，推动国际标准制定。

考核指标：完成 6G 多频融合关键技术研究，攻关 6G 多载波分组池化、多频段频谱灵活选择和组合、灵活载波切换等关键技术方案，实现信令开销降低、组内载波间零切换、传输速率及频谱效率提升，完成 6G 多频融合技术原型样机研制和测试验证。

主要技术指标：

（1）完成多载波分组池化的技术方案，包括载波组内同步及广播信息共享、多载波随机接入、跨载波传输块传输、跨载波重传、快速载波激活等技术，在支持相同数目载波条件下，相比 5G 载波聚合（CA）技术，公共信息开销降低不低于 20%，传输速率提升不少于 10%，载波激活时延不大于 10ms；

（2）完成多频灵活选择和组合方案，使用 AI 算法优选上

行或下行载波组合，实现用户平均传输速率较 5G CA 技术提升不低于 10%；支持上下行频段解耦，以适配上下行不同业务负载及覆盖需求，相比 5G 上下行频段使用方式，边缘上行传输速率提升不低于 30%，信令开销降低不少于 20%；

（3）完成终端灵活载波切换方案，实现终端多发射机在多个频段的灵活切换，切换时延不大于 140 μ s，支持多载波场景上行 MIMO 传输（ ≥ 2 个流），与不支持载波间灵活切换的 5G CA 技术相比，上行传输速率提升不少于 30%；

（4）研制 6G 多频融合技术原型样机系统，包含原型基站和原型终端，完成功能和性能验证：

- 原型基站支持单载波 400MHz 带宽、原型终端支持单载波 200MHz 带宽；
- 原型系统实现多载波分组池化技术，组内载波数 ≥ 2 ，满足相应的指标要求；实现多频段频谱组合寻优，支持运营商频段数 ≥ 3 ，基于 AI 算法动态优选载波组合，满足相应的指标要求；实现上下行频段解耦，支持下行 U6G 频段、上行低频频段传输，满足相应的指标要求；
- 原型终端支持在 ≥ 3 个频段的灵活切换，实现多频上行 MIMO 传输 ≥ 2 个流，满足相应的指标要求；

（5）提交国际标准化文稿不少于 20 篇，其中被采纳文稿不少于 8 篇；

（6）申请发明专利不少于 20 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 5 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式: 中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3, 鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开竞争, 拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头, 鼓励产学研用联合申报, 联合单位 (包括牵头单位) 不超过 8 家。

项目 2-3: 6G 无线 AI 联合优化关键技术与验证

(项目类型: 重大关键共性技术类)

关键词: 6G 无线 AI 联合优化, 智能传输, 智能控制

项目说明: AI 赋能通信已成为 6G 的核心特征与关键演进方向, 在 3GPP 5G-A 标准阶段, 受限于传统架构, AI 技术仅应用于局部优化, 随着 AI 技术的快速演进和 6G 需求的日益复杂多元, 传统模式难以满足极致性能需求, 亟需通过无线 AI 联合优化, 实现 6G 网络性能提升。

研究目标: 面向 6G 原生智能化演进需求, 通过多无线 AI 用例的引入与联合优化, 以无线传输类的链路性能优化、资源管理类的网络性能优化为目标, 基于需求解析、意图传递实现传输策略动态智能匹配与资源精准调度, 提升系统性能。

考核指标: 完成多 AI 用例联合的智能传输系统设计, 形成无线传输整体智能控制方案; 研发全链路 AI 仿真验证平台, 完成新架构、新技术的性能评估; 研发原型样机, 完成测试验证。

主要技术指标:

(1) 面向 3GPP R20 研究结论中无线智能化用例, 完成多用例的联合优化方案, 形成基于需求解析、意图传递的传输策略

动态智能匹配与资源精准调度机制，形成多 AI 用例联合优化的智能化生命周期管理机制，包含需求感知、信道条件监测、传输方案适配等能力。支持不少于 5 种无线 AI 用例的多模块或多流跨层联合优化与智能控制，形成针对不少于 3 种场景（如室内、室外、高速移动）的智能传输策略。相比 3GPP 5G-A 阶段定义的独立 AI 用例方案，在小区中低信噪比环境下，吞吐量提升不低于 25%；在同等吞吐量水平下，控制开销降低不低于 40%；

（2）研发仿真验证平台和原型验证系统，原型验证系统包含不少于 3 个基站和 10 个终端，终端侧单链路模型所需存储空间不高于 200MB，复杂度不高于 500MFLOPs；基站侧单链路模型所需存储空间不高于 1GB，复杂度不高于 1GFLOPs。在典型场景下实现不少于 5 种无线 AI 用例的联合优化、智能控制，满足上述指标要求；

（3）提交国际标准化文稿不少于 20 篇，被采纳文稿不少于 5 篇；

（4）申请发明专利不少于 20 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 8 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-4：面向 6G 无线动态环境的端边云协同模型部署关键技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：无线动态环境，协同推理，资源编排

项目说明：未来 6G 网络将承载沉浸式通信、具身智能、智能体通信、工业互联网、泛在物联等多种业务场景。随着新型移动智能终端多样化快速发展，不同类型终端在功耗约束、算力规模、业务时延与速率要求、模型部署方式等能力方面呈现显著差异，在无线动态环境下实现业务质量保障难度增大。亟需开展端边云协同的无线网络研究，满足多种业务场景、多终端类型的差异化服务需求。

研究目标：提出面向无线网络的端边云协同架构和大小模型分层部署的分布式协同机制，攻关端边云模型、算力协同等关键技术，形成满足多种业务场景、适配差异化终端能力的模型部署方法，构建灵活的无线网络资源调度技术方案，增强无线空口传输保障质量，满足边侧低时延训推性能需求，提升端、边、云模型协同效率与端到端体验。推动标准化工作。

考核指标：完成面向无线网络的端边云协同架构、通智算调度协同等关键技术方案研究，构建端边云模型和算力协同原型验证系统，完成多场景、差异化终端的模型部署与训推性能验证，在沉浸式通信应用、具身智能、工业互联网等典型场景中开展无线网络系统方案的应用验证。

主要技术指标：

（1）完成基于无线网络的端边云协同架构设计，支持大小

模型分层部署、分布式协同、通智算资源按需灵活编排，支持多业务场景动态无线组网和差异化终端能力；

（2）完成面向无线动态环境的端边云模型分割和协同推理机制研究，实现适配不同终端能力需求的分布式协同推理方案设计，相较非协同推理方式，业务推理时延降低不少于 20%，终端侧算力开销降低不少于 50%；

（3）完成面向无线动态环境的端边云通智算协同调度机制研究，支持通信、数据、模型、算力等资源联合编排，实现基于动态环境感知的近实时无线资源与服务质量自优化算法及控制。在典型场景下，相较非协同调度方式，无线资源利用率提升不少于 20%，切换失败概率降低不少于 30%；

（4）开发端边云协同的无线网络原型验证系统，支持不少于 2 种类型的原型终端设备接入，支持模型在端、边、云之间的灵活部署与动态切换，完成不少于 3 个典型业务场景（如 XR 业务、具身智能实时决策、动态环境感知）的性能验证，满足上述指标要求；

（5）提交国际标准化文稿不少于 15 篇，其中被采纳文稿不少于 5 篇；

（6）申请发明专利不少于 20 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 5 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-5：面向 AI 业务的无线传输关键技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：AI 业务，自适应传输，智能资源调度

项目说明：智能终端规模化快速发展，AI 任务驱动的应用流量占比快速增长。传统无线传输技术以比特传输速率及可靠性为设计目标，难以适应 AI 应用多模态数据融合、信息重要性差异、突发性等流量特性，无法高效满足 AI 业务体验需求。亟需研究构建准确匹配 AI 业务需求与流量特征的无线自适应传输技术体系。

研究目标：研究 AI 业务流量特征、关键信息表征与多维评价机制，形成面向 AI 业务体验的无线传输评价体系。设计面向 AI 业务的无线自适应传输解决方案，包括 AI 业务资源调度、AI 业务数据的无线传输等关键技术，实现空口资源优化利用，显著降低 AI 业务数据传输通信开销。推动国际标准化工作。

考核指标：完成面向 AI 业务体验的无线传输需求及性能评价机制研究，形成 AI 业务无线自适应传输技术解决方案，研制关键技术原型样机，完成面向 AI 业务的无线传输技术方案性能验证。

主要技术指标：

（1）完成 AI 业务流量特性、容错特征、AI 任务关键信息表征与多维评价机制研究，形成面向 AI 业务体验的无线传输需

求和评价体系；

(2) 完成面向 AI 业务的资源调度技术研究,包括空口智能编码与重传机制设计、跨层协同无线资源管理、多链路无线模型与算力协同技术等。针对不少于 3 类 AI 任务(如智能识别、智能生成),在保障同一 AI 任务完成情况下,相较 5G 方案,无线资源开销降低不少于 50%;

(3) 完成适配 AI 业务数据(如 Token)特征的动态 QoS 管理及无线传输方案研究,实现 AI 任务多模态数据间的协同。在保障同一 AI 任务完成情况下, AI 业务数据的容错率不低于 20%,相较 5G 方案,无线资源开销降低不少于 30%;

(4) 研发原型样机,搭建验证系统,针对不少于 3 类 AI 任务,实现面向 AI 任务端到端无线通信系统的性能验证,满足上述指标要求;

(5) 提交国际标准化文稿不少于 15 篇,其中被采纳文稿不少于 5 篇;

(6) 申请发明专利不少于 20 项,其中 PCT 国际发明专利不少于 8 项。

实施期限: 2 年。

经费比例及支持方式: 中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3,鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开竞争,拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头,鼓励产学研用联合申报,联合单位(包括牵头单位)不超过 8 家。

项目 2-6：基于环境感知的无线模型自优化关键技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：通感智融合，环境感知，无线 AI 自优化

项目说明：为适应无线场景多样化、快速变化等特点，6G 无线智能技术需要具备面向场景的自主调优能力，以解决无线 AI 模型快速部署和自主优化的工程问题，获得稳定的性能增益。亟需开展无线 AI 模型的自优化技术研究，利用 6G 网络感知能力，适配无线复杂动态环境。

研究目标：通过对环境感知服务于无线智能的机理机制研究，形成基于感知重构的无线 AI 模型自优化解决方案，包括感知与无线 AI 融合架构、面向无线 AI 服务的感知信号与环境数据集、基于端站协同和多源感知融合的无线 AI 自优化用例等，推动通感与通智融合发展，有效降低无线 AI 自优化时延与资源开销，实现无线 AI 高效自治。

考核指标：完成感知与无线 AI 融合需求及关键技术研究，构建典型场景下的感知环境数据集，形成基于端站协同和多源感知融合的无线 AI 自优化能力。研发技术原型样机，完成典型场景下测试验证。

主要技术指标：

（1）完成感知与无线 AI 融合需求研究，通过感知服务于无线智能的机理机制研究，完成感知与无线 AI 融合架构设计；

（2）完成面向无线 AI 的感知关键技术研究，完成感知信号设计，构建多源感知环境数据集，覆盖不少于 20 个典型通信场景，环境重构精度小于 1 米；

(3) 完成端站协同和多源感知融合的无线 AI 模型自优化用例研究，至少包含 3 个 AI 用例（如物理层用例、资源管理）的技术方案设计，相比于传统无线模型适配技术，性能提升不低于 20%，控制信道开销降低不少于 25%；

(4) 实现 AI 模型基于环境感知驱动的小样本微调、参数高效更新及域自适应，微调参数量占比不大于 5% 时，推理精度损失不大于 2%；

(5) 研发基于端站协同和多源融合感知的无线 AI 模型自优化技术方案原型样机，开展测试验证，满足上述指标要求；

(6) 提交国际标准化文稿不少于 10 篇，其中被采纳文稿不少于 5 篇；

(7) 申请发明专利不少于 10 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 3 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-7：面向 6G 的基站原型样机研发

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：U6G，基站原型样机

项目说明：ITU 已定义 6G 技术性能要求，3GPP 将于 2027

年上半年完成 R20 6G 技术标准研究,6G 首版标准 R21 将于 2029 年发布。在该标准研制阶段,有必要研发 6G 基站原型样机,确保其功能和性能满足 ITU 要求,为后续商用做好硬件平台、产品参数和规格等研发储备。

研究目标: 研制符合 3GPP R20 研究结论的 6G 基站原型样机,实现大带宽、多通道、智能空口、绿色节能等 6G 关键特性和算法,形成低功耗、高性能的硬件平台能力,满足 ITU 定义的 6G 技术性能要求。

考核指标: 基于 3GPP R20 研究结论,完成 6G 基站原型样机的研发,并完成小区峰值速率、用户峰值速率、用户体验速率等关键指标测试验证,满足 ITU 指标要求。

主要技术指标:

(1) 研发不少于 20 套 6G 基站原型样机,符合 3GPP R20 研究结论及 ITU 定义的 6G 技术性能需求,支持 U6G 频段(6425~7125MHz),支持 6G 空口基础参数与关键协议流程;

(2) 基站原型样机支持上下行各 400MHz 载波带宽;支持不少于 256 数字通道;支持上下行各不少于 24 流数据传输;单小区下行峰值速率不低于 100Gbps,单用户下行峰值速率不低于 15Gbps,满足 ITU 定义的 6G 用户面空口时延指标要求;

(3) 基站原型样机 AI 算力支持与 3GPP R20 研究结论匹配的模型,支持 AI 在信道测量和反馈、多模块联合传输、信道估计、资源调度、移动性管理等技术的应用,相较于不应用 AI 的情况,在计算功耗增加不超过 15%的情况下,小区平均吞吐量提升不低于 20%,边缘用户吞吐量提升不低于 40%;

(4) 在不少于 7 个基站组网，单小区用户数不少于 10 个的情况下，小区边缘下行用户速率不低于 300Mbps，上行用户速率不低于 50Mbps；

(5) 支持基站节能关键技术，相较于不应用节能技术，功耗降低不少于 20%；

(6) 提交支撑项目研发的数据集，数据集符合 3GPP 要求，支持 AI 算法的训练和验证，能复现性能验证；

(7) 提交国际标准化文稿不少于 20 篇，其中被采纳文稿不少于 5 篇；

(8) 申请发明专利不少于 10 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 4 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:5，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 6 家。

项目 2-8：面向 6G 场景化可定制的无线系统研究与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：场景化，可定制无线系统

项目说明：面向 6G 多样化业务场景对网络自主自治、应用敏捷部署的迫切需求，当前无线网络存在定制化能力不足、场景适应性弱等瓶颈，亟需开展可定制的无线系统研究，实现对行业

碎片化场景需求的快速响应与精准适配。

研究目标：构建以网络平台化为核心的 6G 可定制无线系统架构与技术体系，实现网络功能按需编排与灵活重构；研究 RAN 协议优化与功能模块化技术，支持多模块分布式状态一致性管理与无线网络智能可编程；突破无线异构算力协同管控技术，实现无线分布式算力的统一管理、弹性伸缩和按需分配。

考核指标：完成无线分布式算力资源管控、空口与网络功能敏捷定制、通算数智能力一体化管理、移动网络算网业智能协同等技术方案设计，实现面向差异化、碎片化场景的 6G 可定制无线系统架构。研制场景可定制的无线网络原型样机，完成测试验证。

主要技术指标：

(1) 完成不少于 4 种 6G 典型场景的个性化与定制化需求研究；

(2) 研制场景化可定制无线网络原型系统：

- 符合 3GPP R20 研究结论，支持 6.425GHz~7.125GHz 频段，天线通道数 $\geq 4T4R$ ，支持下行 4 流，带宽支持 100MHz、200MHz、400MHz 灵活配置；200MHz 带宽下，分别实现下行峰值速率不低于 4.5Gbps、上行峰值速率不低于 1Gbps；

- 支持不少于 3 类异构硬件分布式算力的云原生封装与按需分配，为通信实时处理与大模型推理等混合负载提供差异化处理资源保障，在业务不中断前提下实现动态扩缩容。单节点支持 400MHz 带宽通信和 30B 参数规模大模型推理并发；在 70% CPU 负载下，24 小时内容器内最大中断响应时延不高于 10 μ s；

容器间网络吞吐可支持不低于 100Gbps;

- 支持基于负载的资源实时弹性伸缩能力,从资源感知到资源的按需配置到位,时延不超过 20ms; 面向应用场景的网络编排与部署时延 $\leq 5\text{min}$; 面向新业务上线的意图解析、算力分配和 QoS 链路建立,时延小于 2min;

- 支持与独立核心网的对接,以及与轻量化核心网一体化集成部署, ping 包时延(终端至 UPF 网元,不含云端回传) $\leq 10\text{ms}$;

- 支持无线网络协议拆分单元不少于 20 个,可按需组合实现个性化业务定制,完成在具身智能人机交互、工程机械远程遥操、裸眼 3D 沉浸式通信、端边协同 AI 算力卸载等不少于 4 种业务场景的验证;

(3) 提交国际标准化文稿不少于 10 篇,其中被采纳文稿不少于 3 篇;

(4) 申请国家发明专利不少于 15 项,其中 PCT 国际发明专利不少于 5 项。

实施期限: 3 年。

经费比例及支持方式: 中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3,鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开竞争,拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头,鼓励产学研用联合申报,联合单位(包括牵头单位)不超过 8 家。

项目 2-9：6G 终端综合测试仪研发

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：6G 综合测试仪，R21 协议分析测试，R21 射频性能测试

项目说明：6G 国际标准将于 2029 年发布，通信行业亟需研发终端综合测试仪表，提供全面的 6G 终端通信功能和性能测试能力，提升 6G 终端及芯片产品的稳定性和可靠性。

研究目标：通过 6G 新型测试仪表架构设计、高精度高阶矢量调制解调、调制波形生成及检测、空天地信道建模仿真、自然语言意图输入测试编排等关键技术研究，研发 6G 终端综合测试仪产品，满足 6G 终端研发测试需求。

考核指标：完成 6G 终端综合测试仪的研发，满足 3GPP R21 标准的终端测试需求，工作频带支持 6G 终端通信频段，测试能力覆盖 6G 蜂窝制式、非地面网络（NTN）通信制式、GNSS 导航制式等，完成与通信终端及模组厂商的性能测试验证。

主要技术指标：

（1）支持 3GPP R21 标准网络侧 6G 无线信号的模拟产生和测试分析，支持 NAS、RRC、SDAP、PDCP、RLC、MAC、PHY 等空口协议，支持 FTP、HTTP、UDP、TCP、ICMP 等业务协议；网络侧无线模拟能力 $\geq 8\text{CC}$ 、64 Layer；

（2）工作频段覆盖 100MHz~67GHz，信号带宽 $\geq 2\text{GHz}$ ；

（3）在 400MHz 带宽，64QAM 调制方式下， $\text{EVM} \leq 0.8\% @ 100\text{MHz} \sim 8\text{GHz}$ ， $\text{EVM} \leq 1.5\% @ 8\text{GHz} \sim 30\text{GHz}$ ， $\text{EVM} \leq 2.0\% @ 30\text{GHz} \sim 67\text{GHz}$ ；

(4) 支持 BDS、GPS、GLONASS、Galileo 等国际主流卫星导航信号模拟;

(5) 支持 3GPP R21 定义的信道模型, 支持 6G 典型地面信道(如 TDL、CDL、高移动性等)及空间信道(如 LEO/MEO/GEO 等 NTN 星地融合信道)模拟; 支持 UMi、UMa、RMa 等不少于 5 种典型信道场景;

(6) 支持 3GPP R21 标准定义的协议分析、射频性能等测试能力;

(7) 支持基于 AI 的自然语言意图输入测试场景生成和统计分析;

(8) 研制终端综合测试仪表不少于 2 台, 实现至少 2 家通信终端及模组厂商的性能测试验证;

(9) 提交国际标准化文稿不少于 20 篇, 其中被采纳文稿不少于 10 篇;

(10) 申请发明专利不少于 10 项, 其中 PCT 国际发明专利不少于 2 项。

实施期限: 3 年。

经费比例及支持方式: 中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3, 鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开竞争, 拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头, 鼓励产学研用联合申报, 联合单位(包括牵头单位)不超过 6 家。

项目 2-10：6G 多终端模拟器研发

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：6G 多终端模拟，全协议栈，小区并发

项目说明：6G 国际标准研究已启动，为配合 6G 基站研发测试，亟需开发能模拟多终端的仪表设备，提供全面的 6G 基站通信功能和性能测试能力，以满足 6G 设备研发需求。

研究目标：通过对地面和卫星网络的接入模拟、端到端全协议栈仿真、高速移动平台下宽带弱信号高灵敏度信号收发、大容量多用户/多终端并行模拟等技术的研究，研制 6G 多终端模拟器，支持 6G 基站研发。

考核指标：面向 6G 基站测试需求，完成 6G 多终端模拟器的研发，具备对 6G 地面基站、卫星通信载荷进行多终端模拟接入和业务的测试能力，完成在 6G 地面和卫星通信中的应用验证。

主要技术指标：

（1）支持 3GPP R20 研究结论及后续演进版本，支持 6G 地面基站与 NTN 非地面网络基站测试；

（2）支持 100MHz 至 67GHz 频率范围；

（3）连续分析带宽不低于 2GHz；

（4）单台仪表支持不低于 16000 个并发终端模拟；

（5）支持 NAS 至 PHY 全协议栈流程，涵盖空口协议、业务协议及 NAS 完整性保护测试。支持全协议栈各层交互流程的实时在线解析，具备全域数据实时存储与测试回溯能力，多天线、时频域、上下行 IQ 数据精确到每 TTI 粒度，同步记录各层协议栈数据与信令交换细节；支持多用户、大容量、高密度信令场景

下的测试事件溯源与流程重构；

（6）支持 QPSK 至 4096QAM 的调制方式，支持波形成形算法处理能力；

（7）支持 LDPC 与 Polar 信道编解码；

（8）支持地面与卫星信道建模，支持 6G 典型地面信道（如 TDL、CDL、高移动性等）及空间信道（如 LEO/MEO/GEO 等 NTN 星地融合信道）模拟；

（9）支持不少于 10 个小区并发运行，具备小区选择重选、RRC 连接管理及高成功率切换能力；

（10）支持 CAPS 不低于 2000 的高并发呼叫，具备 6G 沉浸式新业务及传统业务的端到端仿真能力；

（11）提交国际标准化文稿不少于 20 篇，其中被采纳文稿不少于 10 篇；

（12）申请发明专利不少于 10 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 2 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 6 家。

项目 2-11：面向移动终端的 SAR 测试系统研发

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：SAR，三维定位精度，测量效率

项目说明：全球各国对终端设备电磁辐射比吸收率（SAR）值实施全面监管，6G 终端支持的频段和制式持续增多，功率持续增加，天线集成度和发射方式日益复杂，对 SAR 测量系统提出了挑战。亟需开展面向 6G 终端的 SAR 测量技术与系统研发，为 6G 终端电磁辐射安全评估提供核心支撑。

研究目标：通过对三维机械扫描、精密电场探头、高精度 SAR 计算等关键技术的研究，形成适配 6G 多应用场景的 SAR 测试方法和能力，研制 SAR 测试系统，满足全球 SAR 标准化测试与 6G 高频段、多制式终端检测需求。

考核指标：完成提升 SAR 测量精度、测量效率的关键技术研究，研制 SAR 测试系统，支持全球主流 SAR 测试标准，满足终端测试需求。

主要技术指标：

（1）测试系统覆盖 300MHz ~ 10GHz；

（2）自动扫描装置三维定位精度优于 $\pm 0.1\text{mm}$ ，重复定位精度优于 0.05mm，位移分辨率不低于 0.01mm；

（3）SAR 峰值测量效率相较行业标杆 DASY 8 提高不低于 30%；在典型应用场景下，样机 SAR 峰值评估结果不确定度小于 30%；连续工作 8 小时测量误差不超过 $\pm 5\%$ ；

（4）支持 4G、5G、6G 以及 WLAN 等典型无线通信制式的 SAR 测试需求；

（5）三维 E/H 探头、高精度机械臂/扫描平台、模拟组织液以及标准天线源等不低于 80%的系统核心组件优先国内研发制

造；自主开发数据处理与重构算法软件系统；

（6）对 3 款以上商业终端产品进行测试，与其他商用 SAR 测试系统的测试结果比对，不确定度差异不超过 $\pm 5\%$ 。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 6 家。

项目 2-12：面向 6G R21 的无线标准研制和 ITU 候选方案评估

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：6G R21 标准，空口传输，无线用户面，无线控制面

项目说明：3GPP 将于 2027 年启动 6G R21 国际标准研制，并计划于 2029 年发布 6G 标准。需在 6G 技术积累基础上，面向 ITU 和 3GPP 定义的场景和需求，研究形成灵活、高效的 6G 无线标准协议，满足 ITU 6G 技术性能指标，并推进国际标准化。

研究目标：研制 6G 无线标准协议，设计 6G 空口传输、无线控制面和用户面等协议内容，制定关键协议技术方案，提升协议传输效率，满足数据、智能、感知等 6G 无线新功能要求及新业务发展需求。构建评估验证系统，支撑面向 3GPP 和 ITU 的技术标准方案验证。

考核指标：完成 6G 无线标准体系设计，包含支持高效传输

和多场景的空口协议，支持低信令开销的控制面协议，支持精细化 QoS 管理的用户面协议，支持无线数据管理的协议和流程，开发 6G 无线仿真系统和验证系统，完成性能验证。

主要技术指标:

(1) 6G 空口传输协议支持集中式和分布式多天线的统一控制技术，支持近远场混合码本，支持智能化方案，相比于 5G，MIMO 信道反馈开销降低不少于 50%，支持的协同分布式站点数增加不少于 1 倍，实现平均频谱效率提升不少于 3 倍；支持不少于 3 种通感模式的无线信号设计；支持非地面通信分层波束设计和波束自适应管理方案，在 3GPP 标准场景下可实现不低于 90% 的地面信号覆盖率；

(2) 完成支持低信令开销和基站终端联合节能机制的无线控制面协议设计，支持跨层移动性管理的信令机制，相比于 5G，信令开销降低不少于 25%；支持公共信号按需传输、低功耗唤醒信令和低功耗模式等技术，相比于 5G，终端功耗降低不少于 25%，低负载基站功耗降低不少于 30%；

(3) 完成支持无线数据采集、传输、管理和使用的协议设计，支持 AI 生命周期管理、AI 模型协同、感知服务等无线网功能要求，支持数据类型不少于 3 种。完成支持精细化动态无线 QoS 管理的用户面协议设计，QoS 调整时延小于 20ms；

(4) 开发支持 6G R21 国际标准研制的智能化数据集，包含信道、环境、行为等不少于 10 个类型；

(5) 研制仿真验证平台，平台能力满足 ITU 和 3GPP 要求，完成面向 ITU 的 6G 候选技术方案评估；研发原型验证系统，满

足上述开销、频谱效率、功耗和 QoS 调整时延指标要求；

(6) 提交国际标准化文稿不少于 30 篇，被采纳文稿不少于 12 篇；

(7) 申请发明专利不少于 20 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 8 项。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:2，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 1 个团队，每团队联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-13：面向 6G 天地融合 MIMO OTA 系统及测试验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：MIMO OTA，暗室

项目说明：6G 已进入技术攻关与标准研制关键阶段，天地融合成为 6G 典型场景之一，新型天线形态和波束赋形技术、U6G 与毫米波超宽带等对空口测试验证提出新要求。亟需研制新一代 MIMO OTA 性能测试系统，实现在电波暗室内复现天地融合通信场景，支持整机 OTA 测试与多维度环境要素性能验证，支撑技术方案优化与设备研发迭代。

研究目标：研制面向 6G 天地融合场景的电波暗室 MIMO OTA 性能测试验证系统，攻关 OTA 测试核心技术，实现二维到三维测试架构升级，满足天地融合三维测试环境构建需求；突破任意轨道面卫星轨迹 OTA 模拟、天地多频段复杂动态波束模拟，

支撑波束跟踪、切换等核心性能验证；研发超宽带及天地异构无线协同测试系统，支持地面终端和基站、卫星终端和通信载荷等设备端到端整机 OTA 性能测试，支撑 6G 天地融合关键空口技术验证与性能评估。

考核指标：构建面向 6G 天地融合的新一代 MIMO OTA 测试系统，支持地面终端和基站、卫星终端和通信载荷等设备整机 OTA 测试验证，满足天地融合关键空口技术与性能评估测试需求。

主要技术指标：

（1）研制面向 6G 天地融合 MIMO OTA 测试系统 1 套，空口测试静区不小于 1 米；

（2）支持 S/C/U6G 及毫米波频段等卫星与蜂窝网络主要频段，测试带宽不低于 400MHz；

（3）支持地面和卫星波束跟踪、波束切换等关键空口技术测试验证，可模拟任意轨道面卫星数目不少于 2 个，地面蜂窝基站不少于 1 个；

（4）支持峰值吞吐量验证与衰落场景性能测试，兼容 3GPP、ITU 标准信道模型及外场采集信道模型；

（5）MIMO OTA 重构精度指标：空间角度功率谱模拟精度 $\geq 90\%$ ，时延模拟偏差 $\leq 2.5\text{ns}$ ，时间相关性模拟偏差 ≤ 0.1 ；

（6）制定测试规范不少于 10 份；

（7）完成不少于 5 类，累计不少于 20 台套设备的测试验证。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为

1:2，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 1 个团队，每团队联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-14：6G 知识产权研究及智能分析平台

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：知识产权，智能分析，智能检索，专利必要性

项目说明：当前正值 6G 标准研究启动和核心专利布局的关键窗口期，为应对全球 6G 专利、标准、提案等多元数据高度分散、整合难度大的难题，以及 6G 专利必要性评估技术门槛高、人力投入大、评估周期长等瓶颈问题，为我国产业主体标准制定、技术攻关、研发规划提供支撑，亟需构建 6G 知识产权战略分析平台，为 6G 研发奠定标准与知识产权基础。

研究目标：通过对 6G 知识产权态势、智能分析方法及标准必要专利（SEP）的研究，形成覆盖全球主要国家和企业的 6G 知识产权图谱，开发基于大模型的 6G 专属智能分析平台，完成全球 6G 专利与 3GPP 标准的深度评估，为我国 6G 发展提供有力支撑与保障。

考核指标：完成 6G 关键技术领域的知识产权态势及风险预警研究；搭建汇集全球 6G 多元数据的 6G 知识产权智能分析平台，完成大规模数据汇集与功能验证；完成国际标准组织公开声明 6G 专利的必要性分析和评估。

主要技术指标：

（1）完成 6G 关键技术领域知识产权态势及风险预警研究，

覆盖无线 AI、通信感知一体化、非地面网络、超大规模天线、新型双工等不少于 5 个 6G 关键技术方向，每个技术方向形成年度报告；

(2) 6G 知识产权智能分析平台汇集全球 6G 专利、标准、提案、诉讼、政策等多元数据，总体数据规模不少于 20 万条，具备智能检索、深度分析、风险预警等模块，其中，智能检索模块支持自然语言提问、多元数据检索等功能，深度分析模块支持 6G 专利布局态势分析、专利与标准对应性匹配等功能，风险预警模块支持特定企业专利布局追踪、重点专利主动推送等功能；

(3) 构建融合 AI 辅助分析与专家人工判定的 6G 专利必要性评估方法，评估国际标准组织公开声明的 6G 专利，形成分析报告。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:2，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 1 个团队，每团队联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-15：6G 核心网原型系统设计、开发及测试验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：6G 连接能力增强，6G 多要素融合，6G 核心网原型系统

项目说明：3GPP 预计在 2027 年中完成 6G 架构研究工作，并在 2029 年上半年完成 6G 首个标准版本的制定。亟需同步开

展 6G 网络原型系统设计与开发验证工作，聚焦通感智算多要素融合和泛在连接的特性，实现 6G 新架构、新能力的平滑引入，为技术和产业推进提供支撑。

研究目标：结合 3GPP R20 研究结论和 R21 标准制定进展，开展 6G 核心网原型系统总体设计；开发实现控制面、用户面、数据、计算协同的系统逻辑功能，支持数据、计算、智能等融合的新型服务能力；通过对 6G 核心网功能和性能的全面技术验证，推动产业发展。

考核指标：完成符合 3GPP 标准要求的 6G 核心网原型系统设计和开发工作，具备通感数算智多要素融合特性，支持面向沉浸式通信、超大规模连接、极高可靠低时延通信、通感融合、通智融合和天地一体 6G 六大场景的网络能力。搭建 6G 核心网原型系统测试验证环境，完成测试验证。推进 3GPP 6G 标准研究与制定。

主要技术指标：

（1）完成 6G 核心网原型系统设计与开发，搭建测试验证环境，并完成相关功能和性能测试，主要技术指标如下：

- 原型系统符合 3GPP R21 研究结论，包含完整的控制面、用户面和数据、计算功能，支持分布式自治、智能内生、空天地一体和算网一体等关键技术，支持 2 种以上的新接口协议（包含新 NAS），提供感知、数据、计算、智能等新型服务能力，数据采集与传输时延小于 20ms，计算服务部署与迁移不高于 5s，计算资源调用策略生成不高于 300ms；

- 原型系统支持与基站（原型或模拟器）和终端（原型或

模拟器)的互通,支持面向沉浸式通信、超大规模连接、极高可靠低时延通信、通感融合、通智融合和天地一体等 6G 场景的网络能力,支持体验速率不低于 300Mbps、支持用户面时延(不含空口时延)在网络本地化部署、低负荷条件下不高于 4ms,支持百万级以上用户接入能力。构建核心网不少于 4 个节点、不少于 3 个本地网络的测试环境,子网间用户面切换时延小于 10ms;针对通智算融合业务,相比 5G 端云交互,时延降低 30%;具备支持沉浸式通信、计算与感知服务等不少于 3 种新业务的能力;具备移动接入和 NTN 接入的 QoS 管理和移动性管理能力;

(2) 提交国际标准化文稿不少于 15 篇,其中被采纳文稿不少于 10 篇;

(3) 申请发明专利不少于 15 项。

实施期限: 3 年。

经费比例及支持方式: 中央财政投入与其他来源经费比例为 1:5,鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开竞争,拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头,鼓励产学研用联合申报,联合单位(包括牵头单位)不超过 6 家。

项目 2-16: 面向 6G 的实时通信业务网络关键技术与验证

(项目类型: 重大关键共性技术类)

关键词: 6G 实时通信, 6G 模态交互, 6G 网络简化

项目说明: 6G 时代,实时通信(Realtime Communication)仍是运营商核心基础能力。用户对通话的需求逐步从音视频交互

转向多模态智能交互，而传统 IMS 网络存在架构复杂、部署周期冗长、AI 能力欠缺等严峻问题。亟需启动面向 6G 的实时通信业务网络关键技术研究。

研究目标:通过设计面向 6G 的实时通信新型业务网络架构，形成其控制能力、媒体处理能力和智能处理能力协同交互机制，实现实时通信业务网络至简化、智能化，为基于网络原生的多场景、敏捷化、沉浸式智能服务提供支撑。

考核指标:完成面向 6G 的实时通信新型业务网络架构设计；构建面向 6G 实时通信业务网络的控制能力、媒体处理能力和智能处理能力协同交互机制，支持基础通话、沉浸式通话、AI 助理 3 类业务；完成面向 6G 的实时通信原型样机研制，支持上述 3 类实时通信业务。

主要技术指标:

(1) 完成面向 6G 的实时通信新型业务网络架构设计，支持自然语言意图实时理解、媒体流智能实时处理、AI 能力即插即用等；简化架构，核心功能模块从传统 IMS 的 10 余种简化至 6 种以内，核心接口数量从传统 IMS 的 20 余个简化至 10 个以内；

(2) 完成实时通信交互机制设计，支持新型路由、会话控制等流程。交互协议向服务化演进，信令交互流程简化，基础通话建立的信令交互步骤比传统 VoLTE 减少不小于 25%；

(3) 支持至少 3 种业务类型，如基础通话（音视频通话、AI 降噪）、沉浸式通话（AR 通话）、AI 助理（通话中提供实时辅助、通话后形成待办并闭环任务）；

(4) 研制面向 6G 的实时通信原型样机，支持实时通信业

务的统一控制、插件化媒体处理以及智能处理等能力。开展至少上述 3 种业务验证,在理想传输情况下,基础话音 MOS 值 ≥ 3.8 ; 在 50~80 分贝的中高噪音场景下,基于 AI 降噪的基础话音 MOS 值 ≥ 3.7 , 呼叫建立时延 $\leq 1.2s$, 媒体单向端到端传输时延小于 150ms; 基于 1080P 分辨率, 30 帧的视频通话 MOS-V 值 ≥ 3.5 , 音视频同步偏差 $\leq 200ms$; 沉浸式通话业务网络侧渲染帧率 $\geq 25fps$, 多流同步偏差 $\leq 200ms$; AI 助理业务从用户语音指令结束到 AI 助理首次响应的端到端时延 $\leq 800ms$;

(5) 提交国际标准化文稿不少于 12 篇, 其中被采纳文稿不少于 6 篇;

(6) 申请发明专利不少于 10 项。

实施期限: 3 年。

经费比例及支持方式: 中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3, 鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开竞争, 拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头, 鼓励产学研用联合申报, 联合单位 (包括牵头单位) 不超过 8 家。

项目 2-17: 6G 新型网络接口协议关键技术研究及验证

(项目类型: 重大关键共性技术类)

关键词: 6G NAS 协议, 6G 控制面协议, 6G 用户面协议

项目说明: 移动通信的网络协议是支撑每一代移动通信业务的核心基础。随着智能体通信等新业务兴起、AI 流量爆发, 对当前控制面、用户面、NAS 协议的性能和灵活性提出了新需求,

亟需研究通用、可靠、高效的 6G 新型网络接口协议体系。

研究目标：通过对基础协议的研究分析，开展 6G 新型网络接口协议体系制定，设计 NAS、控制面、用户面协议，制定相关协议新机制和关键技术方案，提升协议传输效率，增强网络可靠性，降低 6G 新能力引入带来的复杂度，满足 6G 新业务需求。

考核指标：完成 6G 新型网络接口协议体系设计，包含支持底层协议升级、性能提升的新型控制面协议，支持 AI 流量适配、路由全局规划的新型用户面协议，支持功能解耦、模块化、服务化的新型 NAS 协议；研制协议原型系统完成协议功能、性能验证；推进 3GPP 6G 新型网络接口标准的研究与制定。

主要技术指标：

（1）6G 新型控制面协议支持核心网抗弱网丢包、低时延高可靠能力。在相同传输路径与链路条件下，IP 承载网丢包率低于 0.01% 时，与 5G 协议栈相比，传输时延降低不少于 5%；在 IP 承载网丢包率高于 5% 的弱网环境下，与 5G 协议栈相比，传输时延降低不少于 30%；支持网元连接无缝迁移，网元地址变化时信令连接不中断；

（2）6G 新型用户面协议支持 AI 流量特征适配，实现业务承载路径快速建立和敏捷路由。与 5G 基于 GTP-U 用户面协议相比，6G 用户面路径建立及变更时延降低不少于 20%；

（3）6G 新型 NAS 协议实现功能解耦与模块化设计，支持端网协同新能力快速部署和多样化终端类型。与 5G NAS 协议相比，实现移动性管理、会话管理、策略管理、数据传送功能解耦，基本信令流程相互独立；

(4) 构建协议原型系统，针对控制面、用户面、NAS 协议完成移动性管理、会话管理等流程的功能及性能验证；

(5) 提交国际标准化文稿不少于 25 篇，其中被采纳文稿不少于 10 篇；

(6) 申请发明专利不少于 10 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-18：面向 6G 的移动网与无线局域网融合关键技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：无线局域网，6G 异构网络，6G 融合架构

项目说明：为满足沉浸式通信、具身智能、人-车-家等场景对业务连续性与体验保障的刚性需求，现有移动网与无线局域网割裂导致资源孤岛与高运维成本，难以支撑 6G 多样化接入的需要。因此，亟需开展面向 6G 的移动网与无线局域网融合技术研究。

研究目标：通过面向 6G 的移动网与无线局域网融合架构、接口与交互协议研究，解决多标准异构网络高效互通难题，实现统一管理；研究基于 AI 的资源联合编排和跨网业务保障机制，

实现异构融合网络资源的按需调度与联合优化。提高移动网与无线局域网的协同效率、提升用户体验，推动相关技术的国际标准化工作。

考核指标：完成面向 6G 的移动网与无线局域网融合系统架构及方案设计；完成基于 AI 的融合网络资源联合编排和跨网业务保障机制设计，支持融合网络中的资源动态调度；研发原型系统并搭建测试环境，完成关键技术指标验证；推进 6G 标准研究与制定。

主要技术指标：

（1）完成面向 6G 的移动网与无线局域网融合架构及关键机制设计，支持移动网络与 WLAN、星闪等用户的统一接入与集中管控，多接入会话建立时延小于 300ms；完成融合架构下业务数据流的分流、迁移和分离方案设计，支持不同接入用户的统一业务管理及互通，分流决策生成与分发时延小于 50ms；

（2）提出基于 AI 的融合网络资源联合编排和跨网业务保障机制，支持融合网络的资源感知、调度与决策，实现端到端资源的联合优化，资源动态优化与配置时延小于 150ms；

（3）搭建面向 6G 的移动网与无线局域网融合原型验证系统，完成关键技术指标验证。在沉浸式通信、具身智能、人-车-家等场景开展应用验证，支持跨制式切换时延不高于 1s，切换成功率不低于 99.5%，业务保障成功率不低于 97%；

（4）提交国际标准化文稿不少于 15 篇，其中被采纳文稿不少于 5 篇；

（5）申请发明专利不少于 15 项，其中 PCT 国际发明专利

不少于 5 项。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-19：6G 通智融合网络新型数字身份标识体系技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：6G 新型数字身份，6G 可验证身份凭证，6G 细粒度业务授权

项目说明：面向 6G 智能体接入等新型需求，原有网络身份体系面临信息维度单一、签发主体受限、跨域安全互信不足等多重瓶颈，难以满足以用户为中心的海量终端与智能体在细粒度业务授权、跨域安全互信及身份隐私保护等方面的核心挑战，亟需启动面向 6G 用户的新型数字身份标识体系技术与验证工作。

研究目标：设计面向 6G 用户的新型数字身份标识体系，支持身份凭证的灵活扩展；研究数字身份全生命周期管理机制，满足差异化隐私保护与业务授权需求；研究多签发主体下用户身份标识互信互通机制，支撑高效跨域安全互信；推动相关国际标准化工作。

考核指标：完成面向 6G 用户的新型数字身份标识体系与关键机制设计，为构建通智融合、多域协同的 6G 网络筑牢安全可信的身份底座。完成 6G 数字身份原型验证系统研发与验证。推动相关国际标准化。

主要技术指标：

(1)设计 6G 用户新型数字身份标识体系，支持不少于 1000 亿用户终端与智能体数字身份标识的可扩展管理；支持不少于 2 类安全凭证及 3 类属性信息；6G 网络内数字身份凭证的签发、更新与注销的处理时延不超过 100ms（不含网络传输时延）；

(2)提出面向 6G 用户的数字身份全生命周期管理机制，涵盖身份注册、认证与授权全流程。设计高效、安全的身份识别协议，支持细粒度的选择性披露，实现差异化隐私保护与精准业务授权；身份认证与授权处理时延不超过 100ms；

(3)提出多签发主体下用户身份标识的安全互信互通机制，支持基于认证身份的跨域业务授权。提升跨主体身份互认效率，跨主体身份认证流程计算处理时延不高于 100ms（不含网络传输时延）；

(4)搭建 6G 数字身份认证鉴权原型系统，在用户核心网接入、跨域服务调用等 6G 典型场景开展测试验证。原型系统支持不少于 1 万并发用户、3 类签发主体、3 类典型场景的数字身份端到端验证。并发场景下跨主体身份认证计算处理平均时延不高于 200ms（不含网络传输时延），身份解析成功率不低于 99%；

(5)提交国际标准化文稿不少于 10 篇，其中被采纳文稿不少于 8 篇；

(6) 申请发明专利不少于 5 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 2 项。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-20：基于 6G 的异构多智能体协同作业关键技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：6G 异构多智能体，6G 任务协同，6G 新型组网机制

项目说明：智能体终端是 6G 网络服务对象的关键增量，多智能体协同作业是家庭、工业、医疗、应急、养老、交通、公共服务等领域的重要应用场景。当前面临异构多智能体协同作业组网灵活性差、异构多智能体跨域协同作业难、作业场景及任务复杂多变等技术难点，亟需开展基于 6G 的异构多智能体协同作业关键技术研究。

研究目标：通过研究新型 6G 异构多智能体协同作业组网机制，实现意图驱动的异构多智能体灵活接入；通过研究意图感知、任务分解、全局调度、协同执行等关键技术，以及网络资源管理、信息传输保障、执行监控反馈等保障机制，提升协同作业效率及

执行可靠性，支撑异构多智能体协同作业闭环流程，夯实 6G 赋能智能体应用的技术基础。推动国际国内标准化工作。

考核指标：完成新型 6G 异构多智能体协同作业组网机制研究；完成 6G 异构多智能体协同作业任务感知与执行规划关键技术与保障机制研究，实现基于新型网络的任务级意图感知、分解、调度、执行；构建端到端原型系统并成功能和性能验证。

主要技术指标：

（1）提出新型组网机制，支持异构智能体按需接入、弹性扩展，具备异构多智能体统一管理功能和跨终端跨厂商协同一致性，组网完成时间 $\leq 5s$ ，智能体新加入网络的时间 $\leq 1s$ ；

（2）提出异构智能体协同作业任务感知与执行规划机制，具备意图精准感知与任务高效分解、全局任务统筹与规划等功能，支持基于各智能体状态信息进行任务分配、角色指派与执行时序的动态规划，意图响应时延不高于 1s，意图识别准确率不低于 90%；

（3）提出异构智能体协同作业任务保障机制，具备通感算资源动态管理、关键信息（如控制指令等）优先保障、端到端执行监控与闭环反馈等功能，实现长序列任务（原子化操作步骤不少于 5 个）执行成功率不低于 99%；

（4）研制 6G 异构多智能体协同作业端到端原型系统，面向不少于 2 类长序列任务场景，支持不少于 3 家厂商的 3 种异构智能体接入，任务执行成功率不低于 90%，针对长序列任务，多智能体协同作业相较于单智能体作业时间缩短不少于 50%；

（5）提交国际和国内标准化文稿不少于 10 篇，其中被采纳

文稿不少于 5 篇；

(6) 申请发明专利不少于 10 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 3 项。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-21：面向 6G 通感数算智融合服务能力开放的场景及关键技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：6G 能力开放，6G 通感数算智融合，6G 意图驱动

项目说明：现有能力开放体系中应用与网络缺乏智能协同，无法实现业务意图向能力组合的自动转化，对外不支持业务的智能安全调用，缺乏对用户调用快速响应的能力，且能力体系仍局限于传统连接，无法满足感知、数据、算力、智能等新型开放能力的需求，导致能力资源利用率低、业务开通慢、生态构建难等问题，亟需开展面向融合服务能力开放的研究和攻关。

研究目标：研究 6G 网络能力开放场景及需求；通过对通感数算智融合的服务能力开放体系和能力开放机制研究，构建 6G 网络能力开放架构；制定新型能力开放流程及协议体系，形成可信跨域流通和安全开放机制。实现 6G 能力的按需、可信、高效

开放，为 6G 赋能行业应用奠定技术基础。推进国际标准研究与制定。

考核指标：完成支持融合服务的 6G 网络能力开放架构和关键技术研究，研发能力开放原型系统并搭建测试环境，完成面向典型场景的关键技术指标测试验证，推进国际标准研究与制定。

主要技术指标：

（1）研究 6G 网络能力开放场景及需求，提出支持融合服务的 6G 网络能力开放统一框架，形成通感数算智融合的服务能力开放体系，相比 5G，新增支持计算、数据等不少于 10 个原子能力开放；

（2）提出能力开放机制和流程，包括网络融合能力的动态注册、能力发现和能力封装；支持意图驱动的融合能力智能编排与协同，意图转译准确率达到 95%以上；

（3）构建适配 6G 典型业务场景需求的标准化能力开放协议体系，支持 3 种以上的能力调用接口（如 RESTful API、意图驱动、智能体 Tools/Skills 调用等），服务能力调用响应时延不高于 10 秒；

（4）提出能力开放安全方案，聚焦通感数算智新型融合能力开放全流程安全保障，包括能力调用的认证与授权、特定能力的隐私保护及用户许可等，第三方身份验证令牌申请成功率不低于 99%，延迟不高于 100ms；

（5）研发 6G 网络能力开放原型系统，部署网络能力开放外场试验环境，在 5 个以上场景完成能力开放的外场试验验证，如通感融合、通算融合、通智融合、数据服务、增强连接等场景；

(6) 提交国际标准化文稿不少于 20 篇，其中被采纳文稿不少于 15 篇；

(7) 申请发明专利不少于 20 项。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-22：面向 6G 天地一体网络的计算协同框架及关键技术研究

研究与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：6G 天地一体网络，6G 统一计算框架，6G 星地协同计算

项目说明：6G 天地一体网络需要统一计算框架，以实现天地一体算力与网络资源的灵活供给、高效利用和智能编排。卫星网络具有拓扑动态时变、链路可靠性低、算力资源有限等特点，现有面向 6G 移动网络的计算框架不完全适用于天地一体场景，亟需开展 6G 天地一体网络的计算协同框架及关键技术与验证。

研究目标：研究面向 6G 天地一体网络的内生算力协同需求和应用场景，设计从地基延伸至天基的 6G 天地一体化计算框架，攻关天地一体算网资源管理调度机制、异构链路混合传输机制、

自适应任务分解和计算卸载机制等，实现天地跨域控制与通算协同，为星地网络算力一体化奠定技术基础。推动国际标准化工作。

考核指标：完成 6G 天地一体网络的计算协同框架及关键技术研究，研制星地协同仿真平台；针对 6G 天地一体典型智能通信业务，完成算网资源调度、传输优化、算力卸载等功能的地面半实物验证与在轨验证，提升 6G 天地一体网络的算网协同、可靠传输和高效调度的能力。

主要技术指标：

（1）提出面向 6G 天地一体网络的内生算力协同需求和应用场景，涵盖天地算力协同、算力资源一体感知与调度等；

（2）设计面向 6G 的天地一体计算框架，实现网内分布式计算处理和协同计算控制功能，支持天地一体算网资源感知、资源智能编排及联合计算等功能，设计面向天地一体算力应用的任务动态分解模型和星地联合算力分配机制，实现“天地同算”任务完成时间相比“天数地算”减少不低于 10%；

（3）面向联合计算数据传输效率提升需求，提出星间和星地传输优化机制，星间传输链路带宽资源利用率提升不低于 10%，星地链路可靠性不低于 94%；

（4）研制数算智传一体化原型系统，搭建并发节点数量不少于 3500 个虚拟与物理节点且天基地基可灵活配置的星地仿真平台，支持虚实结合试验（包含至少 1 颗在轨算力卫星接入，支持计算算力 $\geq 100\text{TOPS}$ ，存储容量 $\geq 10\text{TB}$ ），支持不少于 3 种星载 AI 推理业务（如天基遥感智能服务、野外应急救援服务等）场景的验证；

(5) 提交国际标准化文稿不少于 15 篇，其中被采纳文稿不少于 10 篇；

(6) 申请发明专利不少于 10 项；

(7) 发表高水平论文不少于 5 篇。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-23：面向 AI 的 6G 承载网新型算力路由和转发关键技术研究及验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：新型 6G 承载网，6G 多要素融合，6G 路由转发

项目说明：AI 与 6G 深度融合态势下，智能体交互、实时通信、核心网和接入网智能化转型等需求，对承载网在数据、算力、智能等多要素感知与路由、低时延高性能转发、内生智能等提出了重要挑战。亟需开展面向 AI 的 6G 承载网新型算力路由和转发关键技术研究，实现数据、算力、智能资源的协同调度与高效利用，提升网络智能服务能力。

研究目标：通过数算智一体感知与路由、意图驱动的智能编排调度、广域高吞吐转发等关键技术研究，形成面向 AI 的 6G 承载网新型算力路由和高吞吐转发方案，实现 6G 数智算融合业

务的统一承载与高效转发，推动国际标准化工作。

考核指标：完成多要素融合表征、新型算力路由、精细化承载网切片与智能编排、低时延高吞吐转发等技术研究，形成面向 AI 的 6G 承载网算力路由与转发方案设计，研制原型设备，构建验证平台，在典型场景下开展应用验证。

主要技术指标：

（1）完成面向 AI 的 6G 承载网路由和转发需求分析和方案设计，形成覆盖新型算力路由、智能编排调度、广域高吞吐转发、精细化承载网切片等全流程的技术体系；

（2）提出 6G 承载路由控制机制，覆盖数算智融合感知与视图构建、路由计算与配置下发等，数算智融合路由的平均响应时间不高于 5 秒，支持的异构资源类型不少于 3 种；

（3）提出 6G 精细化承载网切片机制，支持意图驱动的服务动态组合编排与在线优化，提供开放接口，支持切片快速构建与秒级调整，单个承载网切片调整请求响应时间平均不高于 5 秒、策略生效时间平均不高于 10 秒，最小带宽调整粒度不高于 1Mbps；

（4）提出 6G 广域高吞吐转发机制，支持面向 AI 的新型广域拥塞控制、精细化重传机制、数据乱序接收等，在环回时延 40ms、0.01%丢包率、400Gbps 带宽条件下的有效峰值吞吐占比不小于 90%；

（5）研制面向 AI 的新型算力路由器原型设备，支持数算智多要素感知上报与融合路由，单端口转发能力不小于 800Gbps，单槽位 800GE 的端口数不少于 16 个，支持 1Mbps 粒度的网络切

片；

(6) 搭建面向 AI 的 6G 承载网算力路由与转发验证平台，支持不少于 15 个网络节点，面向不少于 3 个典型场景开展应用验证；

(7) 提交国际标准化文稿不少于 10 篇，其中被采纳文稿不少于 5 篇；

(8) 申请发明专利不少于 20 项。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-24：面向 6G 的沉浸式智能业务系统及终端关键技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：6G 沉浸式业务，6G AR 终端，6G 端边云协同计算

项目说明：沉浸式业务是 6G 的关键应用之一，对牵引 6G 通感算智等关键技术突破具有重要价值。当前，沉浸式业务及终端在 AR 终端性能、业务沉浸感、交互智能水平及服务质量保障等方面仍存在短板，制约产业规模化发展。亟需攻关沉浸式智能业务系统及终端关键技术，构建沉浸式网业端协同技术体系。

研究目标：设计包含采集、传输、渲染、显示与交互的沉浸

式业务系统架构，优化沉浸式智能业务系统端到端时延；攻关网业端协同业务体验增强技术，实现端边云协同渲染计算，提升沉浸式体验；攻关多模态智能交互技术，提升意图理解模型性能，实现人机自然交互；攻关 AR 终端轻量化整机集成与工程实现，研制 AR 终端样机；为 6G 沉浸式业务发展奠定技术基础。推动标准化工作。

考核指标：完成沉浸式智能业务端到端系统架构设计及沉浸式业务时延优化、端边云协同渲染、多模态感知与智能交互等关键技术方案制定，研发沉浸式智能业务原型系统，研制轻量化沉浸式 AR 终端，完成多个典型场景验证。

主要技术指标：

（1）提出沉浸式智能业务系统端到端时延优化方案，在沉浸式内容交互、信息智能呈现等典型应用场景下，从用户动作到视觉反馈的端到端时延不高于 50ms；

（2）提出网业端协同业务体验增强技术，实现端边云协同渲染计算，在实时交互的虚实融合场景下，支持端边云协同的实时双视点视频渲染，渲染帧率不低于 60fps；

（3）提出多模态感知与智能交互技术，提升用户交互意图理解模型性能，针对典型人机自然交互场景，实现对用户交互意图理解准确率不低于 90%；

（4）研制至少 1 款 AR 终端样机，支持蜂窝或 WLAN、蓝牙连接，具备全彩显示能力且视场角（FOV）不低于 40°，微型显示器像素密度不低于 8000 每英寸像素数（PPI），整机重量不高于 70 克，综合续航时间不低于 10 小时，典型业务续航不低于

2 小时；

(5) 完成沉浸式通话、沉浸式直播、沉浸式导览等不少于 3 个典型沉浸式智能应用场景验证；

(6) 提交国际和国内标准化文稿不少于 15 篇，其中被采纳文稿不少于 10 篇；

(7) 申请发明专利不少于 10 项。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-25：面向 6G 用户面的业务流量识别及智能处理关键技术研究及验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：6G 用户面，6G 业务流量识别，6G 流量智能处理

项目说明：6G 网络下实时音视频、AI、多模态智能监控等业务具有多模态、强交互、加密传输等新特征。当前流量处理机制难以适配新型业务流量多模实时、智能交互、安全可靠的处理需求，不支持加密流量精准识别，难以支撑新型业务流量高效传输。亟需开展 6G 用户面业务流量识别及智能处理关键技术研究。

研究目标：研究面向 6G 用户面的业务流量识别及智能处理机制，实现不解密条件下的业务流量识别；研究业务流量智能处

理技术，形成面向实时音视频、AI、多模态智能监控等业务的流量差异化调度与高效传输能力，研究智能化调度下业务流量安全性分析技术；研究端网业协同流量动态调度与高效传输技术，全面提升 6G 新型业务的传输质量与用户体验。推动相关标准制定。

考核指标：完成 6G 用户面业务流量识别及智能处理技术体系构建，形成业务流量识别及智能处理协同机制，研制原型验证系统，并完成功能、性能验证。

主要技术指标：

（1）提出加密流量识别技术，对于 TLS1.3/QUIC 等加密流量在不解密条件下，实现对卡顿、分辨率降低、时延异常、连接中断等业务体验状态的识别准确率不低于 85%；

（2）构建加密流量高保真样本库，样本数量不低于 1 万条；样本数据覆盖不少于 10 类网络异常问题（如丢包、乱序、突发拥塞等）；样本与现网真实流量的特征一致性不低于 90%；

（3）提出端网业协同的流量动态调度与高效传输技术，支持包括实时音视频、AI、多模态智能监控等不少于 3 类典型业务流量的智能处理，实现适配网络带宽的流量速率调节且误差小于 5%；对于视频 I 帧和业务控制指令，端侧处理及传输到业务平台的总时延不高于 150ms；对于 AI 关键业务流量，从端侧请求发出到业务平台处理结果返回到端侧的端到端时延不高于 900ms；

（4）完成面向 6G 用户面的业务流量识别、智能处理系统总体方案设计，研制原型验证系统，在实时音视频、AI 问答、多模态智能监控等不少于 3 个业务场景完成验证；

(5) 提交国际标准化文稿不少于 5 篇，其中被采纳文稿不少于 3 篇；

(6) 申请发明专利不少于 15 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 3 项。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-26：面向工业场景的高可靠 6G 网络关键技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：6G 工业现场网，6G 高可靠性，6G 工业网络协议栈

项目说明：工业现场级网络应用对移动通信技术提出了高可靠性的刚性要求。当前 5G LAN、5G TSN 等技术虽已满足部分工业场景需求，但其通信性能及可靠性仍无法满足工业现场复杂网络、规模接入及高精度控制等的严苛要求，亟需开展面向工业场景的高可靠 6G 网络关键技术与验证。

研究目标：对标现有工业网络，研究基于 6G 的工业网络高可靠组网方案，满足差异化工业网络可靠性保障要求；研究 6G TSN 智能化可靠性保障机制，满足工业实时通信业务要求；研制基于 6G 的工业网络协议栈，满足工业同步实时通信业务要求；

为满足工业场景高可靠性的刚性需求奠定技术基础，推动国内外标准研究与制定。

考核指标：完成基于 6G 的工业网络高可靠组网方案研究；完成工业实时通信业务 6G TSN 智能化可靠性保障机制研究；完成基于 6G 的工业网络协议栈及软件研制；完成面向工业场景的高可靠 6G 网络原型验证系统研制，并开展性能验证和工业典型场景应用验证。

主要技术指标：

（1）提出基于 6G 的工业网络高可靠组网方案，支持不少于 3 种工业网络与 6G 融合组网，具备工业现场动态组网及分级备份、网络状态实时感知及故障智能预测、链路自适应选择及切换等功能，动态组网时间 $\leq 10\text{s}$ ，备份网络切换时间不超过 200ms；

（2）针对工业实时通信业务，提出 6G TSN 智能化可靠性保障机制，在单小区终端连接数 ≥ 50 个条件下，端到端时延 $\leq 4\text{ms}$ ，时延抖动 $\leq 0.5\text{ms}$ ，通信链路可靠性 $\geq 99.999\%$ ；

（3）针对工业同步实时通信业务，提出适配 6G 的工业网络协议栈，兼容不少于 3 种主流工业网络协议，单用户单向时延 $\leq 1\text{ms}$ ，时延抖动 $\leq 1\mu\text{s}$ ，端到端时间同步精度优于 $1\mu\text{s}$ ，通信链路可靠性 $\geq 99.999\%$ ；

（4）研发面向工业场景的高可靠 6G 网络原型验证系统，完成功能和性能验证；在不少于 2 个工业典型场景开展应用验证，单场景现场设备接入数量不少于 10 个；

（5）提交国际和国内标准化文稿不少于 10 篇，其中被采纳

文稿不少于 5 篇；

(6) 申请发明专利不少于 5 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 1 项。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-27：6G 端侧智能体安全关键技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：端侧智能体安全，身份认证，权限管理，异常行为检测

项目说明：6G 网络向智能原生、泛在智联演进，海量多形态智能体规模化接入已成为技术趋势，国内外正加速布局智能体通信网络技术与标准。智能体具备自主决策、感知交互、规划推理、持续记忆及工具调用等复杂能力，行为动态性强、能力异构显著，与传统终端差异显著。现有网络接入控制、身份信任等安全机制均面向传统终端设计，难以支撑智能体身份管理、动态行为管控、持续可信评估及协同交互安全等需求。当前全球处于 6G 标准制定关键窗口期，亟需布局 6G 端侧智能体安全核心技术研究。

研究目标：通过对 6G 网络下多形态端侧智能体安全关键技

术研究，形成包括端侧智能体通过 6G 网络进行通信场景下的端侧智能体认证、权限管控、行为安全监测、推理安全审计及隐私保护等方面的关键技术，构建 6G 端侧智能体安全体系，显著增强 6G 端侧智能体接入安全性与可控性。

考核指标：完成端侧智能体通过 6G 网络进行通信场景下的认证技术研究，实现智能体的合法接入；完成端侧智能体通过 6G 网络进行通信场景下的基于意图与任务的动态授权机制研究，实现对于智能体的细粒度权限管控；完成异常行为监测技术研究，实现对高自主性智能体的异常隔离处置；完成思维链劫持审计技术研究，提升智能体推理可靠性；完成智能体数据及用户隐私保护技术研究，防范用户数据泄露。完成 6G 智能体安全原型验证系统的研发，并在不少于 2 类 6G 智能体典型应用场景完成对关键技术的验证。

主要技术指标：

（1）研究端侧智能体通过 6G 网络进行通信场景下的智能体认证技术，支持至少 2 种认证凭证，端到端认证时延 $\leq 50\text{ms}$ （不含网络传播时延）；研究智能体持续认证技术，非法智能体持无效或伪造凭证时拒绝率大于 99.9%；

（2）研究端侧智能体通过 6G 网络进行通信场景下的基于意图或任务的动态授权技术，支持端侧智能体与 6G 网络协同、通过 6G 网络建立连接的端侧智能体间协同 2 种场景的智能体权限管控，权限策略生成时间（从授权网络功能收到任务请求到权限生成的时间，不包括网络传输时延）小于 100ms；

（3）研究端侧智能体异常行为检测技术，支持不少于 3 种

异常行为（如提示注入、越权操作和恶意技能注入等）的检测，对典型攻击场景的综合检测准确率 $\geq 90\%$ 。构建端侧智能体行为样本库，样本数量 ≥ 10000 条；

（4）研究智能体推理安全审计技术，支持思维链劫持审计与纠偏，相较于未引入安全审计的智能体系统，推理正确率相对提升不低于20%；具备智能体行为链审计能力，行为审计完整性覆盖率不低于90%、可追溯链条深度不少于3跳；针对智能体系统，引入的额外推理开销不大于10%；

（5）研究端侧智能体数据和隐私保护技术，形成端侧智能体与6G网络协同、通过6G网络建立连接的端侧智能体间协同等不少于2种场景下的数据和隐私保护方案；

（6）完成6G端侧智能体安全原型系统研发，验证端侧智能体与6G网络协同、通过6G网络建立连接的端侧智能体间协同等不少于2种场景的智能体安全关键技术；

（7）提交国际标准化文稿不少于10篇，被采纳文稿不少于5篇；

（8）申请发明专利不少于10项，其中PCT国际发明专利不少于2项。

实施期限：3年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过2个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过

8 家。

项目 2-28：星地协同主动防御安全防护关键技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：星地协同，主动防御，星载安全防护，统一编排

项目说明：伴随 6G 天地一体化网络低轨巨型星座及天基智算技术的发展，在新业务新场景下，传统在地面进行威胁感知和处置的防御模式日益难以应对天基分布式和高容量攻击，不仅存在天地远距传输带来的响应滞后问题，而且无法感知与处置以天基网络和业务为目标的攻击，星载风险感知和防护能力已成为安全短板，亟需将安全防护能力扩展至天基，并联动地面安全能力形成天地一体化星地协同的弹性防护体系。

研究目标：聚焦 6G 天地一体化网络天基网络风险感知和动态安全风险的弹性协同防御难题，面向卫星资源和空间环境约束，研究星地协同主动防御架构，开展星载威胁感知捕获与处置、星载抗量子高速加解密、星地协同安全弹性编排等技术的研究，研制原型系统并开展在轨试验验证。

考核指标：完成星地协同自主防御安全防护架构及关键技术研究，研制星载下一代防火墙原型、星载抗量子密码芯片原型样机、星载安全沙箱原型和天地协同安全智能控制器原型。构建星地协同自主防御安全防护原型系统对关键技术进行验证。

主要技术指标：

（1）提出星地协同自主防御安全防护架构，支持星地安全防护策略的统一管理和协同决策。研制星载下一代防火墙原型，支持并联防护模式，支持对天基链路和关键节点不低于 10 种攻

击行为的检测，支持阻断、封禁和忽略等不低于 3 种处置手段。单星防御决策时延不高于 200ms，攻击检测准确率不低于 95%，攻击阻断成功率不低于 99%；

（2）研制星载抗量子密码芯片原型样机，加密吞吐不低于 40Gbps，支持 ZUC256 等不低于 3 种国内和国际抗量子算法；

（3）研发星载安全沙箱软件原型，支持沙箱环境和卫星系统的隔离，支持不低于 10 种攻击行为的捕获和还原；

（4）研制天地协同安全智能控制器原型，支持对不低于 4000 颗卫星（至少包括 1 颗在轨卫星）的不低于 2 种星载安全能力和不低于 5 种地面安全能力的统一纳管和编排能力，支持星载安全防护策略的动态上注，系统端到端防御响应时延不高于 5 秒；

（5）构建星地协同自主防御安全防护原型系统，开展不少于 2 种典型星地协同防护场景的地面和在轨验证；

（6）申请发明专利不少于 8 项。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:3，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 2-29：大容量高可用星地光通信关键技术与试验验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：星地激光通信信道建模，星地激光通信协议，多星

多地分布式协同路由协议，星地激光网络全时可用性

项目说明：伴随卫星互联网业务需求的高速增长，星地馈电带宽逐渐成为制约卫星互联网系统性能的关键瓶颈。星地激光馈电是消除馈电瓶颈，使馈电带宽匹配星间激光通信带宽的最优方案，但其商用成熟度、全天候可用度、上下行对称性等问题尚未被充分验证，因此亟需开展大容量星地可靠激光通信关键技术与试验验证，提升卫星互联网端到端传输能力。

研究目标：通过对大气湍流抑制、分集接收、高性能编解码与调制解调、大气信道准确建模-精确测量-实时监测预测、星地激光通信协议及多星多地分布式协同路由协议的研究，形成从链路级到全网级的可用度评估方法及激光站网建设设计依据，增强链路可用度与网络全时可用性，满足大部分天气下可靠高速通信及网络容量充足的要求。推动我国星地激光馈电技术走向成熟，支撑卫星互联网的高容量发展需求。

考核指标：完成大气信道模型研究，实现根据大气和天气测量输入快速估算馈电链路质量；完成地面激光站的研发，支持大气湍流抑制技术、分集接收技术、高性能编解码与调制解调技术，提升链路全天候可用度；完成多星多地协同网络路由协议，支持根据激光馈电链路质量进行无损业务调度。研发大气监测装置及星地激光通信系统，完成星地激光通信在轨试验验证。

主要技术指标：

(1) 星地激光通信信道监测装置与建模指标：

● 大气信道监测装置：大气相干长度监测范围 2~30cm、折射率结构常数 C_n^2 覆盖 $10^{-12} \sim 10^{-17} \text{ m}^{-2/3}$ 、光学透过率范围

10~90%，反演测量综合精度 $\leq 15\%$ ；

- 大气-链路耦合信道模型：具备跨场景、多地域、多天气的泛化适配能力，支持大气-链路耦合秒级信道模型在线自适应更新；

(2) 星地激光通信协议指标：

- 支持速率调节功能；
- 支持丢包重传功能；

(3) 星地激光通信系统指标：

- 支持双向不低于 200Gbps 通信速率；
- 建链捕获时间 $\leq 10\text{s}$ ；
- 光模块重新接入时间 $\leq 15\text{ms}$ ；
- 通视且中弱湍流条件 ($r_0 > 5\text{cm}$) 下，链路可用度 $\geq 90\%$ ；
- 建链最小仰角 $\leq 25\text{deg}$ ，最远建链距离 $\geq 1000\text{km}$ ；

(4) 星载激光载荷指标：

- 天线口径 $\leq 100\text{mm}$ ；
- 转动方向角 $\geq \pm 175\text{deg}$ ，俯仰角 $\geq \pm 80\text{deg}$ ；
- 最大跟踪角速度 $\geq 1\text{deg/s}$ ，最大跟踪角加速度 $\geq$

0.5deg/s^2 ；

- 整机重量 $\leq 20\text{kg}$ ，整机功耗 $\leq 160\text{W}$ ；

(5) 地面激光站指标：

- 至少支持以下指标之一：

- a) 自适应光学功能：闭环控制带宽 $\geq 60\text{Hz}$ ；
- b) 支持模式分集功能：单孔径接收模式数 ≥ 6 ，模式切换时间 $\leq 1\text{ms}$ ；

- c) 支持孔径分集功能：分集接收光学孔径数 ≥ 3 ;
- 地面光放 BA 最大输出功率 $\geq 40\text{W}$;
- 最大跟踪角速度 $\geq 1\text{deg/s}$ ，最大跟踪角加速度 $\geq 0.5\text{deg/s}^2$;

(6) 多星多地分布式协同路由协议指标:

- 支持根据星地激光链路预测和实测可用性实现重路由，重路由时间不超过 10 秒;
- 仿真验证在不少于 1000 颗卫星和 100 个地面激光站条件下，星地激光通信全网可用度 $\geq 99\%$;

(7) 交付星载星地激光通信载荷工程样机不少于 3 套，交付地面激光站工程样机不少于 3 套，交付多星多地分布式协同路由协议原型系统不少于 1 套;

(8) 完成不少于 3 颗卫星、3 个地面站场景下，星地激光通信在轨验证，验证在中弱湍流条件 ($r_0 > 5\text{cm}$) 下的 200Gbps 星间星地激光通信、星地激光链路切换功能，周统计可用度指标 $\geq 70\%$;

(9) 申请发明专利不少于 5 项;

(10) 发表高水平论文不少于 5 篇。

实施期限：3 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:5，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头，鼓励产学研用联合申报，联合单位（包括牵头单位）不超过

6 家。

项目 2-30：大容量星间激光通信载荷关键技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：快速高精度捕获跟踪，多速率星载 ODSP 芯片与光模块，收发波长动态切换激光载荷

项目说明：大容量星间激光通信是构建空间骨干网，支撑用户快速增长，实现海量数据承载的必要手段。然而，当前星间激光通信速率仍较低，且无支持互联互通的统一协议标准。亟需开展大容量星间激光通信标准体制研究，以及载荷关键技术与验证，实现激光通信全网互联互通，提升我国卫星互联网空间骨干网的数据承载能力。

研究目标：通过对快速高精度捕获跟踪（PAT）与断链恢复、高性能互联互通星间激光通信与编码、多速率星载 ODSP 芯片与光模块、收发波长动态切换激光载荷的研究，形成具备快速建链复链、高精度测距、多普勒频偏补偿、数据加密的星间激光通信能力，解决不同通信距离不同信道环境适配问题，推动我国星间激光网络建设。

考核指标：完成 10Gbps/100Gbps/200Gbps/400Gbps 星间激光通信协议标准制定，支撑全网互联互通，支持高精度测距、安全加密等功能；完成星载 ODSP 芯片与光模块研制，支持多速率调节和多协议切换；完成星载激光通信载荷样机研制，实现秒级激光建链复链，多速率长距离星间激光通信，收发波长动态切换。开展同轨和异轨星间激光通信在轨试验验证。

主要技术指标：

(1) 星载光模块与内部 ODSP 芯片指标:

- 支持 10Gbps/100Gbps/200Gbps/400Gbps 速率;
- 在 10Gbps/100Gbps/200Gbps/400Gbps 通信速率下 OSNR 容限不大于 5dB/12dB/15dB/18dB;
- 支持基于 SM4 算法的 OTNsec 功能;
- 在同轨和异轨星间激光通信速率 400Gbps、1500km 公里通信距离条件下, 支持均方根误差 (RMS) 不大于 3cm 精度的星间距离测距功能;
- 多普勒频移容限 $\geq \pm 10\text{GHz}@400\text{Gbps}$ 速率;
- 协议标准化支持多速率分档切换;

(2) 激光通信载荷指标:

- 支持收发通信波长动态切换;
- 支持 10Gbps@4500km 、 100Gbps@3000km 、 200Gbps/400Gbps@1500km 通信能力;
- 转动方向角 $\geq \pm 175\text{deg}$, 俯仰角 $\geq \pm 80\text{deg}$;
- 最大跟踪角速度 $\geq 1\text{deg/s}$, 最大跟踪角加速度 $\geq 0.5\text{deg/s}^2$;
- 整机重量 $\leq 20\text{kg}$, 整机功耗 $\leq 160\text{W}$;
- 天线口径不大于 100mm;
- 连续通信时长 $\geq 72\text{h}$;
- 断链后重新连接时长小于 5 秒;

(3) 交付星间激光通信载荷不少于 4 套;

(4) 完成星间激光通信在轨测试 (在轨卫星数量不少于 4 颗, 其中同轨卫星不少于 3 颗, 异轨卫星不少于 1 颗), 验证

400Gbps@1500km 同轨和异轨动态性场景下的星间激光连续通信时长 $\geq 72\text{h}$;

(5) 提交行业标准不少于 2 项;

(6) 申请发明专利不少于 5 项;

(7) 发表高水平论文不少于 5 篇。

实施期限: 3 年。

经费比例及支持方式: 中央财政投入与其他来源经费比例为 1:5, 鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开竞争, 拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头, 鼓励产学研用联合申报, 联合单位 (包括牵头单位) 不超过 6 家。

项目 2-31: E 频段星地馈电关键技术与试验验证

(项目类型: 重大关键共性技术类)

关键词: E 频段大带宽传输协议体系, E 频段星载功放芯片, E 频段星载馈电终端

项目说明: 面向卫星互联网对星地馈电链路超高速率、超大容量的迫切需求以及应对 Ka/Q 频段频谱资源紧张的现状, 亟需面向可用频谱资源更丰富的 E 频段开展星地馈电关键技术研究, 攻克 E 频段链路损耗大、功放功率低、超宽带基带处理工程化难等挑战, 实现星地馈电容量大幅提升, 为星地激光链路提供有效备份。

研究目标: 面向 E 频段星地馈电链路, 通过馈电体制标准设计, 形成 E 频段高效传输体制与标准基线方案, 通过研究超宽带

非线性预失真、联合干扰抑制、失真补偿算法、高功率宽带功放等关键技术，增强抗干扰与非线性失真抑制能力，构建 E 频段大带宽传输协议体系，研制高效率小型化星载功放芯片、大带宽容量的星载馈电终端与地面站，推动高速星地通信技术的工程化应用，实现星地馈电链路容量的大幅提升。

考核指标：完成高速星地馈电系统体制与标准设计，满足系统互联互通与规范化研制要求；研制星载 E 频段高性能功放芯片、E 频段星载馈电终端不少于 2 套、E 频段地面站不少于 1 套，完成 E 频段馈电链路地面验证，通过协议一致性和峰值速率测试验证，开展在轨验证。

主要技术指标：

(1) 工作频段：支持下行 71~76GHz，上行 81~86GHz；

(2) 星地馈电地面验证链路指标：

- 调制方式：支持 QPSK 到 256QAM 或 256APSK；
- 峰值速率：上行不低于 50Gbps，下行不低于 20Gbps；

(3) E 频段星载功放芯片：

- 饱和输出功率：不低于 40dBm；
- P1dB：不低于 36dBm；
- 功放效率：不低于 18%；

(4) E 频段星载馈电终端：

- EIRP：不低于 46dBW；
- G/T：不低于 12dB/K；
- 星载天线口径：小于 0.45m；

(5) E 频段地面站指标：

- EIRP: 不低于 72dBW;
- G/T: 不低于 31dB/K;
- EVM: 不高于 5%;

(6) 完成星地馈电链路的峰值速率在轨验证, 其中上行速率不低于 30Gbps, 下行速率不低于 20Gbps;

(7) 申请发明专利不少于 5 项;

(8) 发表高水平论文不少于 5 篇。

实施期限: 3 年。

经费比例及支持方式: 中央财政投入与其他来源经费比例为 1:5, 鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开竞争, 拟支持不超过 2 个团队。建议企业牵头, 鼓励产学研用联合申报, 联合单位 (包括牵头单位) 不超过 6 家。

任务方向三：基础技术

任务方向说明：该方向重点支持面向移动信息网络发展的突破性、原创性前沿基础技术研究及验证，支撑未来移动信息网络高质量发展。2026 年，重点围绕太赫兹、AI Edge 等前沿技术方向进行布局。

项目 3-1：Sub-10GHz 近场通信关键技术研究及系统验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：近场，球面波，波束聚焦，近场码本

项目说明：现有无线通信系统的设计主要基于电磁波远场平面波假设。随着工作频段的提高和天线规模的进一步扩大，电磁波传播的近场范围显著扩大。现有远场通信体制在近场传播环境下的频谱效率损失明显，亟需开展近场通信关键技术研究及系统验证，提高系统的频谱效率。

研究目标：面向 Sub-10GHz 频段，基于实测信道数据建立精确的近场信道模型，开发近场信道仿真软件，突破近场波束聚焦、近场码本设计、近场位分多址接入、分布式近场相干协作传输等关键技术，设计兼容远场和近场的统一码本与信道反馈机制，形成相关技术方案，在实际工程约束下提升系统频谱效率。

考核指标：基于实测数据建立精确的近场信道模型，突破集中式和分布式近场通信关键技术，研制近场通信原型机 2 套，在室内和室外典型应用场景实现应用验证。

主要技术指标：

（1）搭建宽带高维近场信道高精度测量平台，开展近场信道测量，构建近场信道数据库，覆盖 Sub-10GHz 以下典型频段

的室内办公室、室外城市宏蜂窝和微蜂窝三种典型场景；

(2) 开发近场信道仿真软件 1 套，支持集中式和分布式两种仿真模式；

(3) 突破近场通信关键技术，Sub-10GHz 频段有效近场区域内近场码本反馈相比 5G-A R19 典型商用码本的波束赋形增益提高不低于 3 dB；支持相同径向方向上多用户位分复用，复用用户数是 5G-A R19 的 2 倍；近场多用户传输平均频谱效率提升不低于 30%；

(4) 研制 Sub-10GHz 频段集中式和分布式近场通信原型样机各 1 套，天线阵元数不少于 2048。相比 5G-A R19 版本，有效近场区域实测最大单用户谱效提升不低于 30%，多用户平均谱效率提升不低于 25%；

(5) 提交国内/国际标准化文稿不少于 10 篇，其中被采纳文稿不少于 5 篇；

(6) 申请发明专利不少于 10 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 3 项；

(7) 发表高水平论文不少于 10 篇；

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:2，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 1 个团队，每团队联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 3-2：光子太赫兹与激光共生星地通信技术与系统研发

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：光子太赫兹，激光，共生通信，NTN 射频模组，空天地传输

项目说明：现有星地馈电链路主要采用微波通信技术，但受限于频谱资源，传输容量已成为空天地网络的传输瓶颈。激光星地通信容量大，但存在对准难、跟瞄系统复杂、大气湍流影响严重等挑战；太赫兹通信则不易受大气湍流影响，与激光通信在信道传输上表现出较强的天气互补特性，亟需开展光子太赫兹与激光共生星地通信相关技术研究。

研究目标：通过对光子太赫兹与激光共生架构、共口径天线设计与协同跟瞄机制、光子太赫兹与激光端到端自适应协同优化传输、核心光电收发器件空间辐射特性与损伤机理等关键技术的研究，研制星载光子太赫兹与激光共生收发模组，构建面向星地应用的地面等效验证系统，提升星地馈电链路的传输容量和可靠性，满足未来星地馈电链路大容量、低时延、高可靠的传输需求，为卫星互联网新型基础设施建设提供技术支撑。

考核指标：完成星载光子太赫兹与激光共生收发模组和原理样机的研发，构建面向星地应用的地面等效验证系统，完成关键技术和功能性能的验证。

主要技术指标：

（1）支持太赫兹频段不低于 110GHz，激光波段处于 C 波段（1530~1565nm），具备双模式同时传输和切换传输能力，双模式链路切换时间低于 50ms；

(2) 支持信号带宽不低于 30GHz，双模式通信总速率不低于 200Gbps，等效星地传输距离不低于 1200km；

(3) 支持星载环境下收发模组质量不大于 20kg，整体功耗不大于 100W；

(4) 申请发明专利不少于 6 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 2 项；

(5) 发表高水平论文不少于 10 篇。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:2，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 1 个团队，每团队联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 3-3：星载单晶氮化铝射频声学滤波器技术与验证

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：卫星通信，单晶氮化铝，射频声学滤波器，相控阵天线

项目说明：卫星通信是 6G 重要应用场景之一。随着星座部署加速和终端规模化应用推进，射频滤波器不仅需要在高频段工作，还需要同时满足低损耗、高隔离、大带宽和小型化集成等要求。基于氮化铝（AlN）压电材料的体声波（BAW）滤波器件可以同时兼顾高频、小型化、低损耗、功率容量以及工艺兼容性，是面向 Ku 及更高频段具有潜力和竞争力的技术路线之一。因此亟需开展星载单晶氮化铝射频声学滤波器技术研究，为卫星通信

射频前端提供可工程化验证的核心器件支撑。

研究目标: 通过对单晶氮化铝射频声学滤波器关键材料及关键技术的研究,提升器件工作频率及滤波特性,支撑卫星通信载荷轻量化和多功能集成,推动声学滤波器在卫星载荷及通信系统的应用发展。

考核指标: 完成单晶氮化铝射频声学滤波器关键压电材料和滤波器样片的研发,构建集成单晶氮化铝射频滤波器的相控阵原型验证系统并完成功能、性能验证和可靠性测试,在卫星通信领域实现应用验证。

主要技术指标:

(1) 研制出 8 英寸单晶氮化铝衬底,周期极化氮化铝叠层数 ≥ 2 层, XRD (002) 面半峰宽 $\leq 0.6^\circ$;

(2) 研制 2 款工作频段分别为 10.7~12.7GHz 和 14~14.5GHz 频段的单晶氮化铝射频声学滤波器,带内最小插损 $\leq 2.0\text{dB}$; 带宽 $\geq 500\text{MHz}$, 带外抑制 $\geq 20\text{dB}$, 面积 $\leq 1.5\text{mm} \times 1.5\text{mm}$, 面积不超过传统介质滤波器面积的 1/5。单晶射频声学滤波器件通过抗辐射可靠性验证;

(3) 研制出包含自研单晶射频声学滤波器的相控阵天线原型; 相控阵天线 EIRP $\geq 40\text{dBW}$ (@法向, @10.7~12.7GHz), EIRP $\geq 34\text{dBW}$ (@离轴角 60 度, @10.7~12.7GHz); 相控阵接收天线 G/T $\geq 7\text{dB/K}$ (@法向, 60K, @14~14.5GHz), G/T $\geq 1\text{dB/K}$ (@离轴角 60 度, 60K, @14~14.5GHz);

(4) 申请发明专利不少于 5 项;

(5) 发表高水平论文不少于 2 篇。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:2，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 1 个团队，每团队联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 3-4：边缘网络实时传算存推一体化关键技术与系统

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：传算存推一体，容损传输，缓存复用，大小模型协同，资源调度优化

项目说明：大模型对话、自动驾驶等新型 AI 应用对网络提出了“强实时、大资源、高连续”的严苛需求，其交互响应和首词元生成时延需稳定在毫秒级。然而，当前基于中心云的服务范式面临首词元时延长、AI 资源跨域调度难等根本性挑战。因此，有必要基于边缘网络开展实时传算存推一体化关键技术研究，构建以 AI 任务服务等级目标（SLO）为核心、传输-计算-存储-推理跨域协同与智能编排的边缘网络新范式，为 6G 边缘网络高效承载大模型交互、自动驾驶等实时智能业务奠定技术基础。

研究目标：突破语义感知的容损无线词元传输、KV Cache 复用驱动的存算分离共享、算力与通信资源联合调度、任务驱动的模型协同编排等关键技术，实现 6G 网络从“保障比特传输无误”到“保障任务确定性体验”的体系变革，满足大模型、自动驾驶等场景对网络“强实时、大资源、高连续”的服务质量要求。

考核指标：完成语义感知的容损传输协议、KV Pool 存算分

离系统、算力与通信资源联合调度、模型协同与路由编排引擎等关键技术与系统的研发，构建边缘网络实时传算存推一体化验证环境，并完成典型场景的试验验证。

主要技术指标:

(1) 研发语义感知容损传输协议，支持不少于 3 种多模态 Token 级信息传输；针对指定的 AI 任务流（如多轮对话），在网络丢包率 $\geq 1\%$ 的弱网条件下，相较于未启用该协议、采用传统 TCP/QUIC 可靠传输的可复现基线，任务流的平均完成时延降低不低于 60%，P95 值降低不低于 50%；

(2) 研发 KV Pool 存算分离系统，在相同模型、输入数据集、输入长度分布及硬件环境下，相较于未采用 KV 共享与存算分离优化的边缘推理基线系统，用户侧首词元延迟（TTFT）的平均值降低不低于 65%，P95 值降低不低于 70%；

(3) 支持算力与通信资源联合调度机制，实现基于语义感知的资源协同优化。在语义相似度 ≥ 0.7 的条件下，通过联合调度实现源到端的语义压缩比例不低于 100 倍，并使系统对传输误码的容忍度相较于独立调度策略提升不低于 10 倍；

(4) 研发模型协同与路由编排引擎，在保障 95% 用户请求的首词元延迟不高于 800ms 的前提下，系统服务并发量相较于静态调度策略（即预先固定分配资源、不考虑实时负载与任务语义）提升不低于 2 倍；

(5) 构建边缘网络实时传算存推一体化验证环境，支持不低于 10 种主流大模型与小模型，端到端任务交互响应时间的 P95 值不高于 800ms；

(6) 申请发明专利不少于 5 项，登记软件著作权不少于 3 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:2，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 1 个团队，每团队联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。

项目 3-5：AI Edge 边缘网络通感智算融合算子库与工具链

（项目类型：重大关键共性技术类）

关键词：6G，AI Edge，通感智算融合，算子库，工具链

项目说明：6G 与 AI 融合已成为全球 6G 发展共识，基于开放可编程的异构算力基座，深度融合数据、运营、智能、计算与通信技术（DOICT）的 AI Edge 边缘网络，是 6G 向综合移动信息服务基础设施演进的重要方向之一。为释放 AI Edge 融合能力，亟需研发相应的基础软件工具链，以系统解决异构算力协同调度、分布式 AI 模型高效部署、端边协同、实时服务智能编排等关键技术挑战，加速推动 6G 网络多要素融合。

研究目标：研究基于主流异构加速硬件平台的 6G 算子库开发技术，实现基于多家算力芯片架构的通信、感知、无线智能和 AI 计算等专用算子，形成支撑 AI Edge 的 6G 通感智算融合算子库；构建面向 6G 通感智算融合的运行环境，北向统一算子接口、南向适配异构硬件，形成 AI Edge 开发工具链，实现通感智算融合的分布式协同任务调度，完成与主流 AI 框架的适配；使

用算子库和工具链搭建原型试验系统，完成通信、感知、AI 计算服务等关键能力试验，满足通感智算融合的典型业务应用场景需求。

考核指标：完成面向异构硬件计算架构的 6G 算子库和工具链技术研究，构建支撑 AI Edge 的通信、感知、无线智能和 AI 计算融合算子库与软件编程环境；搭建原型试验系统，验证所研发算子库与工具链在通感智算方面的性能及其对典型业务场景的支撑能力。

主要技术指标：

(1) 研发支持 AI Edge 通感智算融合关键能力的 5G-A/6G 算子库，支持不少于 3 种芯片架构，对异构硬件底层计算原语进行统一抽象，支撑通感智算一体化融合的敏捷开发与高效部署。算子库应包含不少于 5 类、总计不少于 100 种专用算子，实现对 MIMO 通信、环境和目标感知、无线智能优化、AI 训练/推理实时计算，以及无线数据实时采集分析功能的融合统一支撑；

(2) 面向异构硬件，提供统一的 API、标准化的资源虚拟化模型和算子适配接口，形成编程环境与编程规范；实现通感智算融合的分布式协同资源调度系统，具备面向应用需求的任务编排和算子调度、功能测试与管理等能力，以实现异构计算资源的统一利用。完成与不少于 2 种主流 AI 框架的适配（其中不少于 1 种国产 AI 芯片计算框架），候选框架包括但不限于：Intel oneDNN、NVIDIA Sionna/AI Aerial、Xilinx Vitis、摩尔线程 MUSA、沐曦 MXMACA、寒武纪 NeuWare；

(3) 基于 6G 算子库，构建支持 Sub-6GHz 的原型试验系统，

后向兼容 5G 商用终端。实现单个基站通信峰值速率 $\geq 10\text{Gbps}@100\text{MHz}$ ，毫秒级的无线智能实时资源调配，网络往返与算力卸载累计时延 $\leq 20\text{ms}$ 的边端协同 AI 计算服务，以及亚米级感知精度的通感一体；

(4) 申请发明专利不少于 15 项，其中 PCT 国际发明专利不少于 3 项。

实施期限：2 年。

经费比例及支持方式：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:2，鼓励地方财政积极投入。本项目拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开竞争，拟支持不超过 1 个团队，每团队联合单位（包括牵头单位）不超过 8 家。