

附件 1

未来网络科研基金项目 2021 年申请指南

一、重点项目指南

1. 未来网络基础理论与体系架构研究

项目名称	未来网络基础理论与体系架构研究			
项目 J-1	研究周期	2 年	预算限额	30 万元
联系人	江苏省未来网络创新研究院 魏亮，电话：025-57927595。			
项目必要性	随着互联网进入下半场，网络技术与实体经济深度融合，传统网络架构难以支撑工业互联网、自动驾驶、智慧城市等场景对差异性服务保障、确定性带宽/时延的要求。 我国“十四五”规划草案和 2035 年远景目标纲要草案聚焦战略新兴产业，其将未来网络拔高到了国家级的战略高度，在此背景下，探索满足新时期应用场景下的未来网络体系架构与技术，成为服务网络强国战略、探索前沿创新高地的重要使命。			
研究内容	(1) 面向云网融合的发展趋势，研究云网协同的基础设施体系架构，实现云网络的东西向流量调度、虚拟机隔离与迁移的网络技术与组网架构，服务于新型数据中心基础设施建设。 (2) 研究端到端的跨域资源智能调度机制，实现根据工业互联网、车联网等不同业务需求按需保证确定性的带宽和延时的能力，以满足智能制造、自动驾驶等场景对网络服务质量的特定性要求。 (3) 研究智慧城市场景下的计算处理、网络通讯、感应与控制等技术，满足超大连接量和并发吞吐量的网络体系结构，以满足超大规模物联网、万物互联等战略远景的实施需要，创造高效、舒适、安全、便捷的智慧城市生活。 (4) 设计基于区块链等创新技术构建算力网络平台的核心算法，结合软硬件相关优势，实现网络算力、效率的整体提升，实			

	现物理硬件成本与算力的平衡模式。 (5) 探索内容中心网络、网络人工智能、区块链网络、5G/6G 核心网等前瞻方向，充分发挥网络技术在相关场景与应用中的底层基础作用，并结合上层特定方向发挥网络底层优势，实现与人工智能、区块链、移动通信等技术的深度融合和差异化服务。
预期成果	☐ 政策 ☐ 文件 ☒ 研究报告 ☐ 标准规范 ☒ 论文 ☐ 专利 ☐ 应用案例 ☐ 原型系统 ☐ 软件著作权
考核指标	(1) 输出未来网络体系架构相关的技术调研报告 1 份 (2) 发表未来网络体系架构相关的高水平论文

2. 软件定义网络创新技术研究

项目名称	软件定义网络创新技术研究			
项目 J-2	研究周期	2 年	预算限额	30 万元
联系人	江苏省未来网络创新研究院 魏亮，电话：025-57927595。			
项目必要性	软件定义网络 SDN 技术的出现打破了网络的封闭架构，增强了网络的灵活配置和可编程能力。自 SDN 技术出现以来，科研院校、设备厂商、互联网企业、IT 服务商以及电信运营商等都在积极研究，不断探索和尝试，推进其商用进程。 作为一种新型的网络架构，SDN 倡导的软件化和虚拟化，能全面突破现有网络困境，目前已成为未来网络演进发展的重要趋势和特征，相关技术及协议将被用来构成未来网络基础设施。			
研究内容	(1) 研究转发与控制分离、数据平面可编程、网络虚拟化等软件定义网络创新技术，为新型软件定义网络组网方案提供底层技术支撑，实现相关架构与协议。 (2) 研究网络拓扑感知、智能路由和网络转发策略，构建网络资源调度和编排管理，实现网络的自动化下发策略，灵活调度网络流量。 (3) 研究网络的大数据采集、遥测、分析技术，构建网络感知大脑，实现网络智能故障预测与故障恢复，降低网络运维的复杂度，实现智能化的运维系统，提升网络管理效率。 (4) 研究基于意图的网络，构建基于自然语言、YAML 文件的意图表			

	达模板，转化为软件定义网络能够识别的网络配置策略，实现基于意图的网络闭环智能控制，进行整网的智能控制与调度。 (5) 研究基于 SD-WAN 的企业网络,探索适合于大中小企业分支机构互联应用场景的跨广域网技术应用，实现端到端的网络质量保障。
预期成果	☐ 政策 ☐ 文件 ☒ 研究报告 ☐ 标准规范 ☐ 论文 ☒ 专利 ☐ 应用案例 ☒ 原型系统 ☐ 软件著作权
考核指标	(1) 输出软件定义网络技术发展调研报告 1 份 (2) 实现基于软件网络的原型系统 1 项，并提供源代码 (3) 申请软件定义网络智能管理控制相关的专利 2 项

3. 数据中心网络创新技术研究

项目名称	数据中心网络创新技术研究			
项目 J-3	研究周期	2 年	预算限额	30 万元
联系人	江苏省未来网络创新研究院 魏亮，电话：025-57927595。			
项目必要性	数据中心网络作为信息社会的重要基础设施，随着云计算、大数据等相关业务需求的持续增加。数据中心产业发展迅速，云计算相关业务的快速发展也对数据中心网络和设备提出了新的要求，同时也带来了新的挑战。大规模、高并发、虚拟化等特点为网络带来了新的冲击，为了支撑大规模的云客户访问和使用，需要开展数据中心网络创新技术研究。			
研究内容	(1) 面向超大规模数据中心场景，研究新型数据中心网络架构，应对数据中心的资源利用率低、服务 SLA 差、管理复杂等挑战，实现网络基础设施的弹性扩展和大规模用户支撑。 (2) 设计软件定义网络虚拟化机制以支撑云原生、虚拟私有云等应用场景，结合 SDN 和 Overlay 技术实现虚拟私有云快速创建和应用上线。 (3) 针对数据中心多租户、安全性的要求，探究基于零信任架构的网络管理机制，结合云主机安全、WAF 防火墙、入侵检测、态势感知等技术和工具，实现云数据中心网络安全的最大化保障和业务高可用性服务。 (4) 研究多数据中心统一灵活的管理能力，支持多数据中心、物理			

	虚拟资源以及多种虚拟化平台的统一管理，实现物理分散、逻辑统一的云数据中心。 (5) 研究基于软件定义广域网的数据中心互联系统，支持网络资源按需调度、多云交换、自动选路等能力，实现数据中心网络流量在广域网上的高效、快速传输。
预期成果	☐ 政策 ☐ 文件 ☒ 研究报告 ☐ 标准规范 ☐ 论文 ☒ 专利 ☐ 应用案例 ☒ 原型系统 ☐ 软件著作权
考核指标	(1) 输出数据中心网络技术发展调研报告 1 份 (2) 实现数据中心互联原型系统 1 项并提供相关源代码 (3) 申请数据中心网络虚拟化与零信任管理相关的专利 2 项

4. 云计算与边缘计算创新技术与应用研究

项目名称	云计算与边缘计算创新技术与应用研究			
项目 J-4	研究周期	2 年	预算限额	30 万元
联系人	江苏省未来网络创新研究院 魏亮，电话：025-57927595。			
项目必要性	云计算是一种集中式服务，核心是可以将很多的计算机资源协调在一起，因此，用户通过网络就可以获取到无限的资源，同时获取的资源不受时间和空间的限制。 而边缘计算则是在靠近物或数据源头的一侧，采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务。其应用程序在边缘侧发起，产生更快的网络服务响应，满足行业在实时业务、应用智能、安全与隐私保护等方面的基本需求。			
研究内容	(1) 应对云计算与边缘计算协同发展趋势，研究智能化的云边网协同架构系统，支持资源协同、数据协同、应用管理协同、业务管理协同、服务协同等云边协同能力。 (2) 研究物联网云边协同的联接、增值服务和系统控制等场景，结合流分析、大数据、AI 等技术实现设备的互联化、自动化、智能化。探索物联网云边多连接、大管道并充分挖掘物联网 E2E 的数据价值。 (3) 研究支撑工厂的数字化转型的工业场景云边协同机制，使得其具有实现其柔性生产、快速交付、提升质量、降低能耗等能力。设备优化、工艺过程、工厂全价值等场景，实现工厂的数字化			

	转型，支撑其柔性生产、快速交付、提升质量、降低能耗等。 (4) 研究广域接入网络云边协同的链路调度、集中网络策略配置、负载均衡等技术，实现网络的端到端控制，支撑企业客户按需快速构建广域接入网络。 (5) 研究车联网基于云边协同的车路协同，支持车内边缘计算、道路边缘计算、智慧交通云等技术体系，以实现车路协同的智慧交通。
预期成果	☐ 政策 ☐ 文件 ☒ 研究报告 ☐ 标准规范 ☐ 论文 ☒ 专利 ☐ 应用案例 ☒ 原型系统 ☐ 软件著作权
考核指标	(1) 输出边缘计算技术发展调研报告 1 份 (2) 实现云边协同的资源管控平台原型系统 1 项并提供源代码 (3) 申请云计算与边缘计算智能调度相关的专利 2 项

5. 5G 网络关键技术研究

项目名称	5G 网络关键技术研究			
项目 J-5	研究周期	2 年	预算限额	30 万元
联系人	江苏省未来网络创新研究院 魏亮，电话：025-57927595。			
项目必要性	5G 由移动互联网拓展到物联网领域，开启了产业互联网新时代，5G 的成功商用将成为 B5G 发展的基础，但部分应用场景的性能需求超过了 5G 能力水平。 超 5 代移动通信系统（B5G）将继续提高通信速率，拓展通信空间，完善通信智慧，演进为泛在融合信息网络。B5G 使用更高的频段作为信号载体，数据速率达到太比特每秒量级。伴随网络性能的增强，B5G 的适用空间拓展至陆海空天。			
研究内容	(1) 面向 B5G/6G 演进发展需求，设计新型移动通信网络体系架构，面向新的业务场景，实现网络技术满足业务在时延、带宽、连接数需求；融合云计算、虚拟化，AI 等技术设计新型智慧的网络，研究算力网络和满足业务需求的确定性网络。 (2) 针对 5G 大带宽、海量连接等业务，研究差异化的网络切片与资源调度机制，融合云、SDN、NFV、微服务架构等技术实现用户服务端到端的保障机制；探索设计无线切片、回传网络切片，核心网络的切片的方案和技术标准化，满足不同应用场景的网			

	络服务。 (3) 研究基于网络功能虚拟化或云原生的 5G 网元编排管理系统，基于 5G 网络的分布式部署，微服务及 MEC 的边缘云架构，支撑网络功能按需定义、部署及弹性扩展。 (4) 研究面向特定行业应用的 5G 网络测试验证技术与平台，赋能 5G 的落地与普及，可实现中小规模的技术测试、场景模拟、问题复现、功能验证等需要。 (5) 研究 5G 新型组网架构下，核心网络的构建体系与改良，探索软件定义网络技术、网络功能虚拟化技术、数据面可编程技术、人工智能技术和大数据技术在 5G 组网当中的应用、演进、迭代等。
预期成果	☐ 政策 ☐ 文件 ☒ 研究报告 ☐ 标准规范 ☐ 论文 ☒ 专利 ☐ 应用案例 ☒ 原型系统 ☐ 软件著作权
考核指标	(1) 输出 5G 网络关键技术发展调研报告 1 份 (2) 实现 5G 网络创新平台原型系统 1 项并提供相关源代码 (3) 申请 5G 网络智能管理与业务编排相关的专利 2 项

6. 5G 网络创新应用研究

项目名称	5G 网络创新应用研究			
项目 J-6	研究周期	2 年	预算限额	30 万元
联系人	江苏省未来网络创新研究院 魏亮，电话：025-57927595。			
项目必要性	回顾 3G、4G 时代，在即时通信、社交软件、电子商务、共享单车、网约车、内容分发、新闻客户端、短视频、网游、线上会议等不同领域的消费场景创新，都曾经因为改变了人们的生活方式而催生了大批新兴产业，成就了阿里巴巴、腾讯、美团、字节跳动等一批行业巨头。5G 时代的应用场景创新将吸引更多产业的参与，将带来制造、医疗、交通、城市管理、家庭生活等领域的各种新业态，进一步改变生活方式，提升人们的生活质量。			
研究内容	(1) 研究工业互联网、车联网等场景下 5G 网络应用系统架构，探索其在特定应用场景下系统架构的特殊性与差异性，设计满足实际业务的系统架构，实现满足特定业务场景的网络切片。			

	(2) 研究基于移动边缘计算的应用资源部署及协同通信机制实现业务数据高效处理，数据本地化处理，企业云服务的个性化。 (3) 研究基于 5G+车联网构建智能驾驶、信息服务等应用平台验证基于应用感知的资源调度效率，实现自动驾驶场景与 5G 技术的深度融合；探索 5G 实现自动驾驶的网络性能和服务部署架构，探索 5G 的低时延的业务调度方案。 (4) 针对 5G 垂直应用多样化业务需求，设计兼容异构基础设施的虚拟化业务服务系统，以支持规模化 SaaS 应用部署。 (5) 研究 5G 技术与虚拟现实 VR、增强显示 AR、混合现实 MR 等结合，研究其在教育、工业等方面的应用。
预期成果	☐ 政策 ☐ 文件 ☒ 研究报告 ☐ 标准规范 ☐ 论文 ☒ 专利 ☐ 应用案例 ☒ 原型系统 ☐ 软件著作权
考核指标	(1) 输出 5G 网络创新应用发展调研报告 1 份 (2) 构建 5G 创新应用演示原型系统 1 项并提供相关源代码 (3) 申请 5G 应用服务管理与协同处理相关的专利 2 项

7. 工业互联网网络关键技术研究

项目名称	工业互联网网络关键技术研究			
项目 J-7	研究周期	2 年	预算限额	30 万元
联系人	江苏省未来网络创新研究院 魏亮，电话：025-57927595。			
项目必要性	工业互联网时代已经到来，互联网与传统企业的融合正式被提及战略层面。其力量也被辐射到各行各业，以往略显低调的传统企业，也以开放的态度走向了公众面前。数字化、网络化和智能化已然成为制造业发展的重要特征，是制造业企业未来发展的主要方向。工业互联网未来的发展战略，是要将工业与互联网在设计、研发、制造、营销、服务等各个阶段进行充分融合，以提高整个系统运行效率。			
研究内容	(1) 研究 SDN、IPv6、工业 PON、宽带无线、蜂窝无线等网络技术，构建 IT、CT、OT 融合的工业互联网，实现面向跨域互联、协同制造的工业场景的新型工业网络体系架构。 (2) 研究软件定义广域网的工业外网系统，满足差异化的工业外部			

	联网需求，实现工业上网连接、上云连接、云间互联等多个场景应用。 (3) 研究基于时间敏感网络（TSN）的工业内网网络，设计时隙资源的统一管理机制和简化的运维配置，满足实现工业设备之间实时、稳定的数据传输，支持生产控制与信息应用的融合。 (4) 突破基于 TSN 的工业内网时钟同步等关键技术，搭建工业以太网仿真测试环境，探索 TSN 新型网络协议与各类 TSN 交换机组网的解决方案。 (5) 研究融合有线光网、5G 网络、无线网络等内网管理调度体系实现高效接入和容灾备份等特性，实现有线无线 IT 与 OT 设备的融合接入。
预期成果	☐ 政策 ☐ 文件 ☒ 研究报告 ☐ 标准规范 ☐ 论文 ☒ 专利 ☐ 应用案例 ☒ 原型系统 ☐ 软件著作权
考核指标	(1) 输出工业互联网网络创新技术发展调研报告 1 份 (2) 实现工业互联网网络验证平台原型系统 1 项并提供源代码 (3) 申请基于软件定义的工业外网与时延敏感工业内网相关的专利 2 项

8. 工业互联网网络创新应用研究

项目名称	工业互联网网络创新应用研究			
项目 J-8	研究周期	2 年	预算限额	30 万元
联系人	江苏省未来网络创新研究院 魏亮，电话：025-57927595。			
项目必要性	工业互联网被认为是实体经济的新风口，是继消费互联网后，中国经济特别是中国工业发展的新动能。通过网络互联与大数据分析相结合进行合理决策，从而能更有效地发挥出各机器的潜能，提高生产力。工业互联网网络最显著的特点是能最大程度地提高生产效率，节省成本，推动设备技术的升级，提高效益。			
研究内容	(1) 智能制造及智慧工厂日益成为工业互联网网络的重要应用场景，研究满足数字化、网络化、智能化等智能制造需求的工业互联网应用体系支持企业自动化生产和远程智能管控。 (2) 针对产品质量检测等应用需求，研究 5G+边缘计算的工业制造			

	场景，基于工业视觉系统提高边缘侧的智能分析能力，依托于5G网络的低端到端时延特性实现快速数据回传。 (3) 针对工业应用能够直接提高生产效率和智能化管理水平的发展趋势，研究基于云化架构的低代码工业应用构建机制。 (4) 研究全自动化信息采集技术，实现海量数据采集，构建工业生产全流程的监控，使用神经网络、深度学习、强化学习等智能算法提供决策策略。 (5) 探索基于工业互联网标识解析技术的服务平台体系和关键技术，实现供应链系统和企业生产系统的精准对接、产品的全生命周期管理和智能化服务。
预期成果	☐ 政策 ☐ 文件 ☒ 研究报告 ☐ 标准规范 ☐ 论文 ☒ 专利 ☐ 应用案例 ☒ 原型系统 ☐ 软件著作权
考核指标	(1) 输出工业互联网创新应用发展调研报告 1 份 (2) 实现基于工业互联网的智慧工厂演示验证原型系统 1 项并提供相关源代码 (3) 申请工业互联网应用平台与数据采集分析相关的专利 2 项

9. 基于未来网络创新技术的教育专网研究

项目名称	基于未来网络创新技术的教育专网研究			
项目 J-9	研究周期	2 年	预算限额	30 万元
联系人	省教育厅科学技术与产业处 孟凡立，电话：025-83335545。 江苏省未来网络创新研究院 魏亮，电话：025-57927595。			
项目必要性	2020 年的疫情，培养了大众在线视频教育的使用习惯，催生了在线视频教育的爆发，视频流量暴涨，导致传统的尽力而为的数据网络大量拥塞，造成视频卡顿、模糊等问题。所以，急需构建一张“准时协同”的、大带宽、低时延、低抖动、高可靠的教育专网，解决高并发数、大流量集中、资源部署不合理的在线教育现状。			
研究内容	(1) 探索覆盖全省教育系统快速、稳定、绿色、安全、可管可控的教育专用网络创新解决方案，灵活利用软件定义网络、网络功能虚拟化等新兴技术，提高网络的先进性与创新性，实现弹性灵活、虚网隔离、互不干扰。 (2) 实现多元协同参与的教育网络与技术能力供给，多方协同，可			

	实现共建共享。 (3) 研究“政府引导、学校主体、企业支持、社会参与”教育专网建设模式，探索可落地、可推广的建设合作模式新篇章，扩大其在全省各地的建设合作对象。 (4) 基于未来网络试验设施的教育专网技术创新与示范应用，实现一批具有代表性的教育示范成果，并可基于此申报相关奖项。 (5) 围绕软件定义安全、下一代防火墙、零信任等安全技术实现专网的高度安全可控、自主自动化运维，从而降低各级教育单位、院校老师的运维负担与人员投入，并实现简单故障与问题的自我修复与排错。
预期成果	☐ 政策 ☐ 文件 ☒ 研究报告 ☐ 标准规范 ☐ 论文 ☐ 专利 ☒ 应用案例 ☐ 原型系统 ☐ 软件著作权
考核指标	(1) 输出基于未来网络创新技术的教育专网研究调研报告 1 份 (2) 实现基于未来网络创新技术的教育专网演示验证原型系统 1 项并提供相关源代码 (3) 申请基于未来网络创新技术的教育专网相关的专利 2 项

10. 江苏省教育系统信息数据标准研究

项目名称	江苏省教育系统信息数据标准研究			
项目 J-10	研究周期	2 年	预算限额	30 万元
联系人	省教育厅科学技术与产业处 孟凡立，电话：025-83335545。 江苏省未来网络创新研究院 魏亮，电话：025-57927595。			
项目必要性	经过多年持续的教育信息化建设特别是智慧校园工程实施，目前大部分教育行政主管部门和各类学校根据自身业务发展和服务提供需求，已经建立了一大批信息系统，产生了大量的教育数据，但普遍存在数据标准规范缺失、数据质量低下、数据集成与共享程度不足、缺乏数据生命周期管理、数据挖掘和应用能力不足等问题，“信息孤岛”问题极其普遍且影响巨大，严重制约各院校和部门数据融合与贯通，急需结合教育行业的个性化需求，建立一套以用户为中心的数据标准和治理体系，帮助教育行业快速完成数字化转型。			
研究内容	(1) 基于教育部颁布的《教育管理信息》行业标准和国家颁布的《信			

	息技术 学习、教育和培训》教育管理国家标准，配合江苏建设省级教育大数据中心智慧教育创新发展行动，研究我省各类学校教育数据标准。 (2) 设计教育数据标准主题定义、标准信息项、标准代码等，研究并建立一套由内容标准、技术规范以及使用流程共同组成的教育数据标准体系。 (3) 研究并编制服务教育行政部门和学校发展需要的库表，指导用户将已经定义的数据标准与业务系统、数据仓库进行映射，实现数据关系的转换。 (4) 编制《江苏省教育管理基础信息》标准文件及其使用指导说明，为我省信息系统以及数据平台的新建与改造提供指导，为我省建立教育行业数据管理与公共服务奠定基础，适应教育信息化新业务的发展需求。
预期成果	☐ 政策 ☒ 文件 ☒ 研究报告 ☒ 标准规范 ☐ 论文 ☐ 专利 ☐ 应用案例 ☐ 原型系统 ☐ 软件著作权
考核指标	(1) 江苏省教育数据标准需求调研报告一份； (2) 《江苏省教育数据标准》及相关说明材料一份； (3) 《江苏省教育数据资源目录》一套。

二、一般项目指南

一般项目参考重点项目指南。

未来网络研究主要包括未来网络的体系架构、云网融合、网络安全、5G/6G 网络、工业互联网、天地一体化网络等技术与未来网络的融合应用，探索网络通信与人工智能、大数据、区块链等前瞻技术交叉融合方向。

教育信息化研究主要包括但不限于智慧教育教学环境建设及其应用、数字校园/智慧校园环境下教育教学模式创新、省教育专网建设与应用、在线教育与线下教育融合、创新服务供给模式和教育发

展生态。