

关于发布未来工业互联网基础理论与关键技术重大研究计划 **2026** 年度项目指南的通告

国科金发计〔2026〕73 号

国家自然科学基金委员会现发布未来工业互联网基础理论与关键技术重大研究计划 2026 年度项目指南，请申请人及依托单位按项目指南所述要求和注意事项申请。

国家自然科学基金委员会

2026 年 8 月 25 日

未来工业互联网基础理论与关键技术

重大研究计划 **2026** 年度项目指南

未来工业互联网是新一代信息通信网络技术与工业制造深度融合的全新工业生态、关键基础设施和新型应用模式，通过人机物的安全可靠智联，实现生产全要素、全产业链、全价值链的全面连接，推动制造业

生产方式和企业形态根本性变革，形成全新的工业生产制造和服务体系，显著提升制造业数字化、网络化、智能化发展水平。

本重大研究计划瞄准工业互联网国家重大战略需求，围绕未来工业互联网的重大核心科学问题，打通未来工业互联网基础研究、原始创新的“最先一公里”和科技成果转化、产业市场化应用的“最后一公里”，为我国工业互联网发展水平走在国际前列奠定理论和技术基础。

一、科学目标

瞄准工业互联网国家重大战略需求，把握未来工业互联网发展趋势，创新工业互联网全要素互联的结构化组织机理、生产制造流程的柔性构造机制、产业链与价值链的网络化调控原理等基础理论与方法，突破一批核心关键技术，完成三个以上工业制造典型场景的集成示范验证，形成若干重大基础性原创成果，培养一批有国际影响力的人才和团队，推动工业互联网应用与服务的范式变革，为构建要素互联结构化、生产制造流程化、工业网络体系化的产业新生态奠定理论和技术基础，引领未来工业互联网的科学发展。

二、核心科学问题

本重大研究计划针对未来工业互联网生产要素互联的时空关系演变及调控规律这一核心问题，围绕以下三个科学问题展开研究。

（一）全要素互联的结构化组织机理。

针对未来工业互联网人机物全要素安全可靠互联的系统复杂性难题，重点解决如何刻画未来工业互联网全要素互联的联接关系与结构关系，如何度量其复杂性并构建相互控制关系等问题。重点研究未来工业互联网按需联接的本征模型与调控机理、生产要素数据多维表征及结构化组织机理、全要素互联的系统熵理论。

（二）生产制造流程的柔性构造理论与方法。

面向未来工业互联网柔性化制造全流程的流畅性与稳定性要求，重点解决如何精准刻画未来工业互联网生产链制造全流程中的误差传播、有效识别生产流程的脆弱性、定量评估生产线重构的收敛性等问题。重点研究未来工业互联网柔性化制造全流程的容差分析与传播模型、全流程稳定性构建方法、全流程重构的理论与方法。

（三）产业链与价值链的网络化调控原理。

针对未来工业互联网生产制造的全产业链、全价值链耦合与复杂调控关系，重点解决如何从效率角度建立网络化产业链模型、从效用角度建立网络化价值链模型，如何实现跨产业链与价值链联动的多目标调控优化等问题。重点研究未来工业互联网生产制造的全产业链构建模型、全价值链构建模型、跨链耦合的网络化调控原理。

三、2026 年度重点资助方向

（一）集成项目。

1. 面向超千万级零部件大型船舶制造的全链条网络化调控关键技术集成应用示范。

面向定制化大型船舶复杂制造过程中的产业链、生产链高效协同需求，通过集成本重大研究计划前期已布局项目的研究成果，主要包括智慧车间复杂环境智能感知与网络资源协同、通信感知控制一体化智能制造网络、生产全要素数据协同管控与智能决策、面向产业链供应链韧性的全要素优化配置、面向智能制造的领域大模型构建等重点支持项目成果，重点攻克价值驱动的生产链与供应链智能自主协同、船舶制造领域大模型驱动的复杂生产排程动态优化等关键技术，构建支撑定制化大型船舶复杂制造全链条网络化调控集成验证平台，在不少于 2 个典型船型建造场景（如大型 LNG 船、FPSO 船等）开展示范应用，零部件规模超千万级，实现关键生产装备互联率达到 90% 以上、核心设备综合效率（OEE）提升 5% 以上、生产计划准确率提升 30% 以上、关键环节生产周期（坞期）降低 10% 以上，加速前期布局项目研究成果的转化与落地。

2. 面向电子固废绿色资源化的跨流程柔性协同关键技术集成和应用示范。

面向大规模电子固废绿色资源化过程跨流程动态适配和多要素精准调控的柔性生产需求，通过集成本重大研究计划前期已布局项目的研究成果，主要包括大规模柔性生产任务调度、生产链和产业链智能协同与优化决策、节能降碳优化控制等重点支持项目成果，重点攻克跨工艺物料状态感知与智能分配、回收-拆解-析取中离散与流程混合柔性重构、

料-能-环多链资源要素演化与调控等关键技术，搭建电子固废绿色资源化跨流程协同调控集成演示验证平台，支持不少于 3 个典型电子固废资源化真实场景的应用示范，关联处理单元超万台设备的数据同时接入和共享，拆解过程周期缩短 10%以上，铜、银、金资源化流失率低于 1%，以资源化替代原生材料单台整机复用减碳率超 20%，加速前期布局项目研究成果的转化与落地。

3. 面向细胞药物制造的多尺度复杂调控理论与关键技术集成应用示范。

面向细胞药物生物制造过程中的高稳定质控和长链条多主体智能适配的柔性制造协同需求，通过集成本重大研究计划前期已布局项目的研究成果，主要包括跨链体系化调控理论与技术、工业互联网全要素协同管控与决策、柔性制造全流程质量在线评价与动态调控等重点项目成果，重点攻克细胞药物规模化智能生产的多尺度复杂调控、复杂生物制造流程的柔性改造与并行生产、全域跨链协同的严格质控与提质增效等关键技术，实现在严格质量控制和时空约束下的跨链网络化协作与智能生产，搭建面向网络化中试熟化平台的支持多尺度智能调控的细胞药物生物制造集成演示验证平台，实现细胞药物单位制备成本降低 70%以上、产能提升 5 倍以上、废品率降低 50%以上，加速前期布局项目研究成果的转化与落地。

四、项目遴选的基本原则

为确保实现总体目标，本重大研究计划要求研究内容必须符合指南要求，把握工业互联网发展趋势，结合工业互联网的实际问题，提炼基础科学问题开展创新性研究。

（一）要求研究与未来工业互联网相关的基础科学问题，即在申请书中需要明确解释研究对象的具体应用场景及需求，需要明确研究问题对全要素互联的结构化组织机理、生产制造流程的柔性构造理论与方法、产业链与价值链的网络化调控原理等核心科学问题的贡献。

（二）在阐述国际发展的最新态势及该方向在重大研究计划支持下已经取得的重要进展基础上，要归纳提炼明确的科学问题。

（三）针对科学问题，研究队伍要有明确的分工，发挥各自优势，开展联合攻关和协作研究，形成有机的研究链条，建议积极吸纳工业互联网用户单位为项目参与单位。

（四）要明确对实现重大研究计划总体目标和解决核心科学问题的贡献。

（五）要明确具体应用场景，研究目标中应包含可量化、可考核的指标。

五、2026 年度资助计划

2026 年度拟资助集成项目 3 项，直接费用资助强度约为 500 万元/项，鼓励申报单位与企业或地方政府部门按照 1:2 配套，资助期限为 1.5 年，申请书中研究期限应填写“2027 年 1 月 1 日—2028 年 6 月 30 日”。

六、申请要求及注意事项

（一）申请条件。

本重大研究计划项目申请人应当具备以下条件：

1. 具有承担基础研究课题的经历；
2. 具有高级专业技术职务（职称）。

在站博士后研究人员、正在攻读研究生学位以及无工作单位或者所在单位不是依托单位的科学技术人员不得作为申请人进行申请。

（二）限项申请规定。

执行《2026 年度国家自然科学基金项目指南》“申请规定”中限项申请规定的相关要求。

（三）申请注意事项。

申请人和依托单位应当认真阅读并执行本项目指南、《2026 年度国家自然科学基金项目指南》和《关于 2026 年度国家自然科学基金项目申请与结题等有关事项的通告》中相关要求。

1. 本重大研究计划项目实行无纸化申请。申请书提交日期为 2026 年 9 月 28 日—10 月 16 日 16 时。

(1) 申请人应当按照科学基金网络信息系统（以下简称“信息系统”）中重大研究计划项目的填报说明与撰写提纲要求在线填写和提交电子申请书及附件材料。

(2) 本重大研究计划旨在紧密围绕核心科学问题，将对多学科相关研究进行战略性的方向引导和优势整合，成为一个项目集群。申请人应根据本重大研究计划拟解决的具体科学问题和项目指南公布的拟资助研究方向，自行拟定项目名称、科学目标、研究内容、技术路线和相应的研究经费等。

(3) 申请书中的资助类别选择“集成项目”，附注说明选择“**未来工业互联网基础理论与关键技术**”，根据申请的具体研究内容选择相应的申请代码。

集成项目的合作单位不得超过 4 个。

(4) 申请人在申请书“立项依据与研究内容”部分，应当首先说明申请符合本项目指南中的拟资助研究方向，以及对解决本重大研究计划核心科学问题、实现本重大研究计划科学目标的贡献。

如果申请人已经承担与本重大研究计划相关的其他科技计划项目，应当在申请书正文的“研究基础与工作条件”部分论述申请项目与其他相关项目的区别与联系。

2. 依托单位应当按照要求完成依托单位承诺、组织申请以及审核申请材料等工作。在 2026 年 10 月 16 日 16 时前通过信息系统逐项确认提交本单位电子申请书及附件材料。

3. 其他注意事项。

(1) 为实现重大研究计划总体科学目标和多学科集成，获得资助的项目负责人应当承诺遵守相关数据和资料管理与共享的规定，项目执行过程中应关注与本重大研究计划其他项目之间的相互支撑关系。

(2) 为加强项目的学术交流，促进项目群的形成和多学科交叉与集成，本重大研究计划将每年举办 1 次资助项目的年度学术交流会，并将不定期地组织相关领域的学术研讨会。获资助项目负责人有义务参加本重大研究计划指导专家组和管理工作组所组织的上述学术交流活动，并认真开展学术交流。

(四) 咨询方式。

国家自然科学基金委员会信息科学部信息科学二处

联系电话：010-62327929，62327807，62327090