

附件 1

智能制造系统解决方案揭榜挂帅

重点行业和攻关方向

智能制造系统解决方案揭榜任务面向 25 个重点行业智能制造典型场景和智能工厂建设需求，聚焦基础制造能力升级、重点生产环节优化、关键要素资源保障等 3 个方面，提出 21 个智能制造系统解决方案攻关方向。申报单位可结合自身情况，明确攻关任务，制定任务目标，研发新技术、新产品，通过工艺、装备、软件、网络等集成创新，形成自主可控的系统解决方案，并实现标准化、模块化的复制推广。

一、重点行业

重点聚焦石化化工、钢铁、有色、建材、新材料、民爆、矿业、工业母机和机器人、基础零部件、传感器及仪器仪表、汽车及关键零部件、轨道交通装备、医疗装备、工程机械、农业机械、航空航天装备、船舶及海洋工程装备、能源装备、轻工、纺织、食品、医药、印刷、电子设备、集成电路等行业领域开展智能制造系统解决方案揭榜挂帅工作。面向传统产业重点开展轻量化、易维护、低成本的解决方案研发和应用验证，利用数字技术支撑传统产业进行全方位、全链条改造；面向战略性新兴产业和未来产业重点推动先进性、适用

性、自主性较高的解决方案攻关，支撑新质生产力形成，增强发展新动能。

二、攻关方向

（一）基础制造能力升级

1.产品数字化设计解决方案

针对复杂产品研发周期长、协同能力不足、知识管理系统性差等问题，突破跨主体跨学科综合设计、多物理场耦合仿真、数字样机虚拟验证等技术，基于集成化的产品协同设计平台和产品数据管理系统，建立设计资源库、模型库、规则库、知识库等，打造基于模型和知识的产品快速设计能力，提高产品设计效率和研发敏捷性。

2.工艺智能化设计解决方案

针对工艺知识机理储备不够、工艺规划仿真能力不足等问题，突破结构化工艺规划与仿真、分子级物料表征等技术，基于工艺设计仿真套件，建立工艺包、工艺知识库等，实现工艺快速设计与仿真验证，打造机理与数据驱动的工艺设计仿真能力，缩短新产品工艺定型周期，提高工艺设计水平。

3.设计制造服务一体化解决方案

面向复杂产品全生命周期各环节的设计和集成需求，突破跨阶段跨组织业务流程协同、多源异构数据融合与关联追溯、业务协同一体化模型等技术，开发设计制造服务一体化协同平台，打通产品全生命周期数字主线，实现设计制造服

务资源共享和集成管理，形成可制造性和装配性分析能力，缩短产品研发周期，优化产品质量，提升生产效率。

4.装备数字化解决方案

针对制造装备数字化水平不高等问题，突破多源信息融合、关键参数在线监测与误差补偿等技术，建立制造装备模型和数字孪生体，构建在装备中集成传感器、控制器、通信模块、先进控制软件的能力，支撑制造装备的研发或智能化改造，满足柔性生产、精益管控、智能运维等需求。

5.智能生产线解决方案

面向精益化、定制化、柔性化的生产制造需求，突破产线动态集成、在线配置、虚拟调试等技术，构建基于工艺知识的产线虚拟仿真、实时监测和管理控制一体化能力，形成模块化、可重构的智能柔性生产线，提高精益管控和柔性制造水平，大幅提升生产效率。

6.数字孪生工厂解决方案

针对信息孤岛难打通、综合管控难度大等问题，突破机理模型融合、虚实映射和实时交互等技术，开发智能工厂数字孪生系统，打造装备/产线/车间/工厂等不同层级的数字孪生体构建能力，实现制造全要素、全流程数字化映射、仿真、监控、诊断、预测和优化，提升智能工厂生产效率，降低运维成本。

7.高性能工业网络解决方案

针对工业领域低时延、高可靠、大带宽多场景通信需求，突破异构网络快速自适应、远距离多节点高带宽实时通信、跨域确定性通信等技术，基于 5G、TSN、Wi-Fi、工业以太网、工业 PON 等网络基础设施，构建面向工业现场的混合组网能力，实现 IT/OT 融合、云边端一体化协同、网络全生命周期管理，满足不同业务和场景的差异化通信需求。

8.工厂操作系统解决方案

聚焦智能工厂 OT 和 IT 系统平台化、融合化发展趋势，突破操作系统体系架构、业务流程的管理和抽象、应用快速构建等技术，开发智能工厂操作系统和应用开发平台，实现产品、装备、软件等制造全资源快速接入、异构软件系统业务协同等功能，大幅缩短智能工厂信息系统建设周期，提升部署效率，降低运维成本。

（二）重点生产环节优化

9.计划调度动态优化解决方案

针对人工计划调度和资源配置优化效率低等问题，突破事件驱动的动态调度、生产路径选择与订单分配、多层级计划联动优化等技术，基于生产计划与排程系统，建立产线/车间/工厂/集团多层级生产计划与排程模型和优化算法，实现交期、产能和库存等多约束条件下自动化优化排程，提高资源利用率、精益协同水平和交货期准确度。

10.工艺过程在线优化解决方案

针对工艺参数调优难度高、波动大等问题，突破工艺过程模拟，多工艺参数感知与分析等技术，研制工艺在线优化管控系统，开发先进控制算法和参数优化算法，基于工艺机理和实时数据实现工艺优化控制和参数在线调整，降低原材料消耗，提高生产效率和产品良品率。

11.质量综合管控解决方案

面向工厂稳定生产、保障质量、提高效率等需求，突破基于机器视觉的质量缺陷检测、质量全流程追溯等技术，基于智能检测装备，开发质量综合管控系统，实现质量参数、产品缺陷、设备故障和生产异常快速诊断定位和管控优化，降低质量损失风险，提升企业生产全流程质量管控能力。

12.厂内智能物流解决方案

面向工厂内物流准时、准确、高效配送需求，突破高精度物体识别、大规模集群调度等技术，研制智能物流管理系统和高性能物流装备，建立物料需求预测、路径优化算法，实现物料的收、存、发、配等全过程智能调度和自动执行，提升仓储、配送等各环节的作业效率、周转效率与准确性。

13.设备智能运维解决方案

面向制造装备连续、稳定、可靠运行的需求，突破基于机理模型和数据分析的故障诊断、预测性维护等技术，研制设备智能运维系统，实现设备运行状态实时监测、健康趋势预测、故障诊断定位、运维策略优化等功能，降低设备运维

成本，减少意外停机，保证生产连续稳定。

14.安全一体化解决方案

面向安全生产需求，突破设备异常和外部威胁关联风险分析、工艺偏离分析、生产运行风险动态预测等技术，建立风险动态评估模型，研制功能安全、网络和数据安全一体化协同管控系统，实现网络和数据安全威胁、过程安全风险相关要素实时综合感知和风险预警，保障生产过程长周期安全运行。

15.智能运营决策解决方案

面向企业生产运营决策过程的自动化和智能化发展趋势，突破业务态势全景感知、数据和事件驱动的增强分析等技术，开发企业智能运营决策中心，建立业务规则库、多场景决策模型，实现企业运行态势全面监控、风险事件主动预警、经营策略自主生成，打造制造资源全局优化配置能力。

（三）关键要素资源保障

16.智慧供应链协同解决方案

针对企业供应链成本高、协作效率差等问题，突破供应链可视化及实时监控、多维度动态协同、资源整合与优化等技术，研制智慧供应链协同平台，建立供应链智能分析决策算法，实现供应链全环节信息同步共享、需求精准预测、风险有效预警、业务动态协同，提升供应链安全稳定和快速响应水平。

17.能碳精益化管控解决方案

面向工厂绿色低碳和节能减排的需求，突破能耗和碳排放可视化建模与仿真、多尺度能效动态评估、碳排放量化方法等技术，开发能碳智能管控平台，建立装备/产线/车间/工厂多级能耗模型、多能源介质平衡调度模型和全生命周期碳排放模型，实现能碳信息综合监控、能效分析优化和碳足迹全生命周期计量与追溯，降低能耗和碳排放量。

18.数据资源管理和应用解决方案

针对当前工业数据利用率低、价值挖掘难等问题，突破多源异构数据自动清洗、高效存储和索引等技术，基于数据管理与应用平台，建立贯穿制造全过程数据模型建模方法，构建重点行业 and 关键领域制造资源的数据字典，实现工业数据应用融合、流程贯通、集成共享、价值挖掘，提升数据赋能业务能力。

19.工业数据安全解决方案

针对工业数据安全保护需求，围绕工业数据泄露、窃取、篡改等风险，加强工业数据智能分类分级、工业数据库审计、低时延加密传输等共性技术优化升级，突破适配工业业务场景和数据特征的轻量级数据加密、隐私计算、密态计算等关键技术，推进工业数据安全保障体系建设。

20.工业网络安全解决方案

针对智能工厂安全防护需求，突破安全态势感知与智能

分析、多攻击面协同防御策略、入侵响应控制等技术，构建工业网络安全纵深防御体系，实现网络安全风险动态评估与预警、威胁发现与定位、攻击阻断与抑制等功能，提高智能工厂网络安全保障能力。

21.工业智能解决方案

面向人工智能与制造各环节深度融合应用的发展趋势，突破定制化的数据预处理和特征工程、高并发轻量化的大模型部署与推理等技术，研制工业智能应用开发平台，构建支持深度迁移的工业智能模型库和算法库、基于行业数据和专家知识的工业大模型，实现智能化的模型迭代优化和典型场景应用，推动制造装备、软件的智能化升级。