

附件 4

未来产业人才（团队）技术创新项目指南

指南序号：0101

揭榜领域	人工智能
揭榜方向	工业大模型与智能制造
攻关内容	针对工业知识、工艺数据和装备数据分散，通用大模型对工业机理、业务规则及安全约束理解不足，难以低成本部署到生产现场等问题，研究“基础模型—工业模型—任务模型或插件”协同架构；攻关工业知识注入、检索增强、参数高效微调、持续学习、大小模型协同及复杂任务推理技术；研究工业协议适配、工具调用、模型压缩、国产算力适配和云边端部署方法。申报单位可选择研发设计、工艺优化、质量检测、设备运维、生产调度或能耗管理等场景开展攻关。
预期目标	形成可复用的工业模型底座及组件，典型任务性能提升10%以上、推理成本降低30%以上；在不少于2个工业场景实现产业化应用。

指南序号：0102

揭榜领域	人工智能
揭榜方向	人工智能高质量数据集建设
攻关内容	针对行业数据来源分散、模态复杂、标注成本高，数据质量、安全流通与模型训练之间尚未形成有效闭环等问题，研究图像、视频、文本、语音、点云、传感器及3D/4D数据的采集、清洗、标注、增强和统一接入技术；探索自动预标注、跨模态对齐、时空配准、主动学习、专家复核及全链路质量检测方法；建立数据血缘、版本管理、质量评价和问题闭环机制，可以研究隐私计算、联邦协同或可信数据空间等安全共享技术。
预期目标	标注效率提升50%以上，关键数据标注准确率达到95%以上；建成行业高质量数据集及工具平台；支撑不少于2类模型训练或评测。

指南序号：0103

揭榜领域	人工智能
揭榜方向	智能体开发与应用平台
攻关内容	针对现有智能体多停留在知识问答和单点自动化阶段，复杂任务规划、工具调用、结果校验及工程化运营能力不足等问题，研究智能体认知架构、长短期记忆、任务分解、自主规划、工具选择和闭环执行技术；融合知识图谱、检索增强、因果推理、API调用或流程自动化能力，构建低代码开发、测试评估、部署运营和持续优化平台；建立人工确认、权限控制、异常中止、执行审计及结果追溯机制，支持企业软件、工业设备和专业工具协同调用。
预期目标	典型任务完成率达到85%以上、工具调用成功率达到95%以上；在不少于2个行业场景应用，智能体开发周期缩短30%以上。

指南序号： 0104

揭榜领域	人工智能
揭榜方向	多智能体协同与群体智能
攻关内容	针对复杂工业和城市任务涉及多主体、多设备协同，现有系统在任务分配、通信协商、冲突消解和动态重调度方面能力不足等问题，研究智能体角色定义、能力建模、任务拆解、动态分配、协商通信、冲突消解和协同控制技术；探索多智能体强化学习、群体智能、运筹优化或博弈决策方法；构建云边端协同和人机混合组队机制；建设数字孪生或仿真训练环境，完善身份认证、最小权限、行为审计和协同失控防护能力。
预期目标	支持不少于20个智能体或异构资源稳定协作，复杂任务执行效率提升30%以上；在智能制造、运维或城市治理场景示范应用。

指南序号： 0105

揭榜领域	人工智能
揭榜方向	多模态理解与可信生成
攻关内容	针对真实场景包含文本、图像、视频、语音、点云、图纸和设备数据，单一模态模型难以形成完整、可靠的场景认知等问题，研究多模态统一表示、语义对齐、时空融合、跨模态推理和内容生成技术；攻关复杂环境感知、三维空间理解、模态缺失补偿、噪声抑制和冲突证据处理方法；研究基于知识、规则和原始证据约束的可信生成，以及模型蒸馏、量化、剪枝或边缘部署技术；可面向质检、巡检、遥感、工业图纸理解等场景开展验证。
预期目标	跨模态任务性能提升10%以上、生成错误率降低30%以上、模型压缩率达到50%以上；形成不少于2个示范应用。

指南序号：0106

揭榜领域	人工智能
揭榜方向	人工智能驱动科学与工程研发
攻关内容	针对材料、化学和复杂工业过程研发存在搜索空间大、模拟计算成本高、实验试错周期长以及计算工具相互割裂等问题，研究面向科学计算的基础模型、图神经网络、生成模型、物理信息模型和机器学习力场；融合量子化学、分子动力学、热动力学计算、多目标优化或贝叶斯优化，开展材料性能预测、候选结构生成、反应路径分析和工艺参数优化；构建科学数据、算法工具、仿真计算与实验反馈协同的平台，形成“预测—筛选—验证—迭代”研发闭环。
预期目标	候选方案筛选效率提升5倍以上、关键预测误差降低20%以上；在材料、化学或工业工艺研发中形成产业化示范。

指南序号：0107

揭榜领域	人工智能
揭榜方向	可信人工智能与系统安全
攻关内容	针对人工智能系统存在模型幻觉、对抗攻击、隐私泄露、权限失控和结果不可解释等风险，制约其在关键业务中的规模化应用等问题，研究模型可解释性、因果推理、鲁棒性增强、对抗防御、红队测试和不确定性评估技术；研究隐私计算、联邦学习、可信身份、零信任访问或安全多方计算方法；建立覆盖数据、模型、智能体、接口和软件供应链的风险评估、运行监测、审计追溯和应急处置机制；可以对关键模型、控制策略或软件模块开展形式化验证。
预期目标	关键风险测试覆盖率达到100%、典型攻击识别率达到95%以上；在工业、能源或公共服务等场景形成可信部署方案。

指南序号：0108

揭榜领域	人工智能
揭榜方向	知识增强与智能搜索
攻关内容	针对行业知识分散在文档、数据库和业务系统中，传统搜索语义理解能力有限，大模型存在知识过期、依据不清和专业幻觉等问题，研究多源文档解析、知识抽取、知识图谱、向量数据库和知识动态更新技术；攻关关键词、语义向量、知识图谱和结构化查询融合的混合检索，以及查询分解、多跳推理、重排序和检索增强生成技术；建立答案引用、证据核验、冲突识别、权限过滤、版本管理和反馈纠错机制，并可与智能体及企业业务系统连接。
预期目标	知识检索召回率和答案忠实度达到90%以上，模型幻觉率降低30%以上；在企业知识管理、研发服务或智能问答中推广应用。

指南序号：0201

揭榜领域	量子科技
揭榜方向	基于原子体系的量子精密测量关键技术攻关与产业化应用
攻关内容	围绕地质安全、资源勘探、保密通信、卫星及水下导航等国家战略领域对高性能、高可靠性、强环境适应性、可产业化的量子精密测量技术及仪器需求，开展原子体系精确操控、高精度装置工程化集成、建模与算法优化、振动补偿、多传感器融合等量子精密测量关键技术攻关。
预期目标	研制高可靠性、高精度以及高集成化的频率基准或重力、磁场测量光学系统及物理系统；具备各子模块低成本大批量制造能力；满足船载外场动态测量需求；带动激光器、真空系统、光电系统、惯导系统等上下游产业的快速发展。

指南序号：0202

揭榜领域	量子科技
揭榜方向	实物保护系统量子保密通信组网核心技术攻关与产业化应用
攻关内容	围绕海内外重要设施及“一带一路”沿线项目的安保通信安全等国家战略领域对构建不可窃听、不可破译的安全组网系统需求，开展实物保护系统的点对点量子密钥分发网络搭建、纵深防御体系的多层级量子组网协议适配、低时延量子加密应用等量子保密通信组网关键技术攻关。
预期目标	技术达成两点间量子密钥分发和量子安全数据加密传输要求，实现高安全、耐辐照、耐高温、抗冲击、全生命周期免维护等严苛标准的量子通信组网，实现核心技术全自主研发，推动量子保密通信组网从实物保护系统试验到关键行业规模化应用。

指南序号：0301

揭榜领域	脑机接口
揭榜方向	多模态集成脑传感技术及脑观测通用平台构建
攻关内容	围绕脑机接口读脑不清晰的关键难点问题，开展从不同角度、层次和深度观测大脑的多模态脑传感集成技术研究；攻关多模态融合过程中的跨尺度跨模态集成、模态互扰解耦、多模态数据融合和基于人工智能的生物标志物提取方法等关键技术；搭建轻量化、可穿戴、实时同步在线获取大脑信息的脑观测通用平台。
预期目标	具备脑电-代谢-血流-神经递质等多模态观测能力；满足8小时以上长时无线稳定采集、轻量化、可穿戴等要求；在工业、社康、医疗、消费等应用场景实现规模化示范应用。

指南序号：0302

揭榜领域	脑机接口
揭榜方向	脑机接口专用芯片研发及产业化应用
攻关内容	针对脑机接口专用芯片实现国产自主可控的核心需求，开展支持脑信号双向读写的脑机接口专用芯片研发；攻关脑电高精度高通量采集、神经信号编解码、双向交互和脑环路调控、无线高速传输与低功耗等关键技术；开展在植入/非植入脑机接口领域的临床应用验证研究。
预期目标	完成注册临床试验；核心技术提交医疗器械注册证申请；在植入/非植入的视觉、听觉或脑调控等领域实现示范应用。

指南序号：0303

揭榜领域	脑机接口
揭榜方向	面向运动康复场景的脑机接口医疗器械平台研发
攻关内容	围绕运动康复类脑机接口医疗器械存在的神经重塑和环路控制难题，针对卒中、截瘫、阿尔茨海默病、帕金森病等运动障碍人群，研发适用于上肢/下肢康复的脑机接口医疗设备；攻关脑-外骨骼的闭环自适应调控、肌骨模型和神经重塑机制、外骨骼柔顺适配、快速响应以及多场景泛化等运动控制关键技术；研制面向运动康复场景的脑机接口医疗器械。
预期目标	完成医疗器械注册临床试验；提交医疗器械注册证申请；实现小批量产业化应用。

指南序号：0401

揭榜领域	人形机器人
揭榜方向	人形机器人轻量化仿生本体关键技术及工程化应用
攻关内容	围绕人形机器人在行走、蹲起、转向、上下坡、搬运、受扰恢复或长期运行等场景中存在的整机重量偏大、结构强度与轻量化难兼顾、核心部件布局不紧凑、质心分布或转动惯量优化不足、跌倒碰撞等工况下可靠性验证不充分等问题，研究轻量化仿生骨架、结构拓扑优化、高强轻量化材料应用、关节模组或传动单元与本体结构协同布局等内容，优化躯干、骨盆、髌膝踝、肩臂等关键承载结构，提升本体紧凑性、传力效率、维护便利性或运动稳定性；研究模块化装配或可靠性测试方法，开展跌倒、碰撞、重复蹲起、长期行走、振动等典型工况验证，形成轻量化、高可靠、易装配的人形机器人本体设计能力。
预期目标	达成人形机器人轻量化、高可靠、易装配或稳定运行等技术要求；研制轻量化仿生本体样机；形成模块化装配或可靠性验证能力；完成典型工况验证；支撑中试验证、小批量试制或工程化交付。

指南序号：0402

揭榜领域	人形机器人
揭榜方向	人形机器人复杂操作协同本体关键技术及示范应用
攻关内容	围绕人形机器人在工业、物流、服务或特种场景中开展搬运、取放、分拣、开门、按钮操作、设备操作等任务时，存在双臂操作空间不足、重载作业支撑能力弱、接触作业易受扰动、移动停靠与操作姿态衔接不顺畅、线缆或驱动布置限制大范围运动等问题，研究任务驱动的操作型本体构型、躯干—双臂—腰部—骨盆—下肢或轮足等移动支撑结构协同设计方法，优化臂展范围、操作高度、腰部调姿能力、躯干稳定性或移动支撑方式；研究双臂大范围操作、重载搬运、接触作业、力控适配或结构柔顺性设计，构建“移动—停靠—调姿—作业—恢复”等协同机制，开展工位、货架、门禁或设备面板等典型场景验证，形成面向复杂任务的人形机器人本体设计或评价方法。
预期目标	达成人形机器人双臂协同、移动支撑、姿态调整、重载搬运或接触作业等技术要求；研制复杂操作型本体样机；完成搬运、分拣、开门、按钮操作或设备操作等典型任务验证；支撑工业、物流、服务等场景示范应用。

指南序号： 0403

揭榜领域	人形机器人
揭榜方向	高可靠一体化关节关键技术研发与产业化应用
攻关内容	针对人形机器人在复杂动态作业中关节模块发热严重、易引发核心器件热失效的问题，研究机-电-热多物理场耦合协同的一体化关节技术；重点研发内嵌三维微通道液冷循环、微型循环泵或复合相变材料封装工艺，探索微射流风扇集成与高磁密能材料优化设计；通过构建多传感器融合的动态热负荷闭环调控系统，有效解决狭小密闭空间内高功率密度的散热瓶颈。
预期目标	研制出具备自主知识产权的高可靠主动热控关节模组，达成温度与功率协同管理的技术要求；在整机平台完成连续高频运行验证；实现高动态关节的规模化产业应用。

指南序号： 0404

揭榜领域	人形机器人
揭榜方向	基于反向行星滚柱丝杠的高性能直线执行器
攻关内容	针对传统直线执行机构在应对跳跃、落地等高频冲击时易产生微动磨损及在灵巧手内部集成时体积受限的问题，研究大推力密度、高刚性的反向行星滚柱丝杠与伺服电机深度融合技术；重点攻关深层硬化改性工艺、超长径比螺母微米级加工或超微细反向螺纹冷精密成形等极限制造技术，并开展丝杠与电机转子的性能匹配研究，降低系统总成轴向尺寸与惯量，实现核心部件自主可控。
预期目标	面向人形机器人髋、胯等大推力关节，实现高抗冲、大推力容限模组的规模化应用；面向灵巧手极限集成需求，实现超微型模组的内置搭载；突破疲劳寿命与承载指标，有效替代进口。

指南序号： 0405

揭榜领域	人形机器人
揭榜方向	面向人形机器人的超小型精密传动关键技术
攻关内容	针对传统减速器体积大、自重高且难以适应人机交互高频冲击的问题，研究适用于极限微小空间、高负载自重比的新型 RV 与谐波减速器技术；重点开展新型摆线齿形及多齿啮合优化设计或 IT1 级齿轮极限精密制造与全自动装配公差控制工艺研究，探索高强度轻质材料应用及微小密闭腔体下的特殊润滑降温机理，解决极限体积下低回差与高扭矩输出的物理矛盾难题。
预期目标	研制具有完全自主知识产权的小型化、轻量化精密减速器系列产品，实现高刚度扭矩与微型尺寸的技术达标；完成规模化量产与国产替代，提升具身智能装备的底层传动可靠性。

指南序号： 0406

揭榜领域	人形机器人
揭榜方向	开放环境多模态动态感知系统研发及示范应用
攻关内容	围绕人形机器人在开放环境下的多模态动态感知与时空建模问题，开展多源异构传感器信号的集成、融合与标定技术研究，解决异构数据解耦与动态校准难题，提升人形机器人的多模态感知精度与实时性；开展多模态数据时空对齐、互补融合、语义关联、场景理解等研究，提升人形机器人在动态遮挡、光照突变、弱纹理等视觉退化复杂开放场景的动态感知能力。
预期目标	感知系统最高支持接入异构传感器不少于 8 类，同步采集不少于 4 类，具备主动感知与动态校准能力，复杂环境多模态感知更新周期不高于 150ms；在不少于 5 类典型应用场景开展示范应用。

指南序号： 0407

揭榜领域	人形机器人
揭榜方向	受限空间全身构型自主规划技术研发及产业化应用
攻关内容	围绕人形机器人在受限空间的全身构型与姿态轨迹规划难题，开展人形机器人全身构型与环境约束建模技术研究，建立机器人姿态变化、空间占据和通行条件的统一表达；开展复杂受限环境下的全身轨迹与姿态协同规划技术研究，生成满足运动学、动力学、碰撞和接触约束的可执行轨迹；开展动态环境下异构本体的自主规划与技能执行技术研究，提升人形机器人的全身轨迹自主规划与局部关节精细操作能力。
预期目标	构建高自由度全身构型与姿态轨迹自主规划框架，支持协同控制自由度不少于 23 个，支持不少于 5 类典型受限空间轨迹规划任务；在不少于 5 个场景开展示范应用工作，预期带动营收超 1000 万元。

指南序号： 0408

揭榜领域	人形机器人
揭榜方向	快慢协同实时控制系统研发及产业化应用
攻关内容	围绕人形机器人在分拣、包装等复杂协作任务中的实时控制问题，开展基于多传感器信息融合和轻量化模型推理的高频实时控制技术研究，提升具身感知决策模型的实时推理能力；开展基于任务分解和分布式调度的多轴、多机协同控制策略、指令语义理解与连续动作生成技术研究，提升人形机器人系统应对精准协作任务与复杂调度问题的控制实时性与协同稳定性。
预期目标	构建快慢协同实时控制系统，实时控制频率不低于 1KHz，模型推理延时低于 100ms，支持不少于 5 台机器人协同作业；在不少于 3 个场景开展示范应用，关键技术产品累计产值不低于 1000 万元。

指南序号：0409

揭榜领域	人形机器人
揭榜方向	高自由度感控融合推理灵巧手研发及示范应用
攻关内容	围绕智能制造与家庭服务等场景对人形机器人的灵巧操作需求，研究基于全手分布式触觉感知的腕手一体高自由度灵巧手系统，提升全手触觉覆盖率、抓取力感知分辨率等核心性能指标；开展高自由度灵巧手的全手触觉感知联合表征、操作指令精准生成、抓取动作序列规划等研究，提升接触位置、局部形变、滑移趋势等关键模式的感控融合推理能力。
预期目标	研发高自由度感控融合推理灵巧手，灵巧手支持三维力感知，抓取力感知分辨率小于 0.02N，感控融合推理框架支持不少于 10 种物体抓取；在不少于 5 类典型场景开展示范应用。

指南序号：0410

揭榜领域	人形机器人
揭榜方向	跨本体数据复用与训练验证一体化平台研发
攻关内容	围绕不同人形机器人本体的快速接入与训练部署需求，研制一套面向不同本体的数据复用与训练验证一体化平台，形成人形机器人插件化接入、新本体高效适配、多模态数据治理、跨本体技能表示、一体化训练验证等多方面能力；研发面向人形机器人的通用算法库与部署验证软件工具链，形成感知、学习、决策一体化的数据驱动范式，最终构建跨本体数据复用与训练验证一体化平台。
预期目标	平台支持不少于 5 种不同人形机器人本体的数据复用与训练验证，支持跨本体通用智能算法不少于 30 种；在不少于 10 类场景中完成平台中试验证。

指南序号：0501

揭榜领域	低空经济
揭榜方向	低空飞行器商用关键技术
攻关内容	围绕低空飞行器从试点向规模化商用转型中整机有效载荷比偏低、续航不足、适航安全性难保障等共性瓶颈问题，开展大尺寸碳纤维构件一体化成型与轻质高强连接件设计、高比能固态电池模组与增程式混合动力系统集成、全域冗余容错抗扰飞行控制算法与分布式动力冗余等关键技术研究，突破结构效率提升、高功率密度动力集成及复杂气象环境下飞行安全控制等难题。
预期目标	航空发动机扭矩密度、系统比功率显著提升；飞控实现三余度以上冗余；形成核心部件自主供应能力，降低整机制造成本；带动浙江省低空经济产业链协同升级。

指南序号：0502

揭榜领域	低空经济
揭榜方向	低空多源异构数据时空智能融合技术
攻关内容	针对低空飞行活动规模化协同中多模态感知数据（视觉、红外、点云、通信信号、飞行轨迹等）在时间基准、空间坐标系、数据格式等方面显著不一致、传统处理效率低、误差大等瓶颈问题，开展跨模态数据时空同步与高精度空间对齐、异构数据自动化融合处理及复杂地形下数据采集覆盖优化等关键技术研究，构建标准化数据表示格式与实时融合处理能力。
预期目标	时间同步精度达毫秒级，空间配准误差优于行业水平；支持不少于3类感知模态同时接入与准实时融合；形成标准化算法工具集；为低空态势感知与协同决策提供高质量数据底座。

指南序号： 0503

揭榜领域	低空经济
揭榜方向	低空无人飞行器目标探测与处置技术
攻关内容	针对城市复杂环境下“黑飞”、“乱飞”等违规飞行对公共安全构成严重威胁，以及微弱目标探测难、多模信息融合效率低、探测—处置闭环响应滞后等瓶颈问题，开展相控阵雷达/无线电/光电等多模协同探测与强杂波背景信号提取、多源探测数据智能化融合与三维跟踪滤波、基于融合态势的处置引导与指挥控制软件及“人在回路”决策干预等关键技术研究。
预期目标	复杂城市环境下对低空小微目标探测距离 $\geq 5\text{km}$ ，虚警率显著降低，融合后定位精度较单模提升 $\geq 30\%$ ，响应时间达实时或近实时水平，形成系统级技术方案与核心算法组件。

指南序号： 0504

揭榜领域	低空经济
揭榜方向	低空飞行器先进动力系统技术
攻关内容	针对低空飞行器动力系统在有限重量约束下功率密度提升、高功率密度工况热管理及适航级可靠性与耐久性体系建立等共性瓶颈问题，开展关键结构件轻量化拓扑优化与高效率燃烧/能量转换技术、发动机与电气深度集成的机电耦合控制策略与综合热管理、面向频繁起降变工况的长寿命高可靠性设计及系统级适航验证流程等关键技术研究。
预期目标	整机功率质量比提升 $\geq 20\%$ 或转换效率提升 $\geq 15\%$ ，热管理综合效能显著提升，设计寿命或大修间隔提升 $\geq 20\%$ ，形成可商业化高效动力解决方案；带动上游材料、传感器、控制器等产业链协同发展。

指南序号：0601

揭榜领域	商业航天
揭榜方向	通遥算一体化微纳卫星关键技术
攻关内容	针对商业航天从单一功能卫星向高功能密度智能卫星演进中狭小空间下多载荷集成、工业级器件空间环境可靠性保障及星上实时智能处理等共性瓶颈问题，开展通信/遥感/计算多功能载荷高密度集成与机电热一体化设计、工业级器件空间环境可靠性保障、星上智能处理算法与自主任务规划等关键技术研究。
预期目标	微纳卫星携带窄带通信、光学成像、星上智能处理载荷，具备星上自主任务规划与图像智能识别能力；形成批量制造能力；为低轨星座组网提供高性价比解决方案。

指南序号：0602

揭榜领域	商业航天
揭榜方向	面向卫星通信的高性能射频滤波器关键技术
攻关内容	针对低轨卫星星座相控阵天线对高性能射频滤波器在高频带宽、功率耐受、小型化集成等方面的共性需求，开展高掺杂浓度压电薄膜性能优化与适用于宽带滤波的谐振器结构及拓扑设计、大功率输入条件下耐受能力提升与宽温度范围频率稳定性保障、基于晶圆级工艺的滤波器批量化制造与性能均匀性及良率控制等关键技术研究，建立从薄膜制备、器件仿真到芯片测试的完整设计平台。
预期目标	滤波器芯片在卫星通信目标频段内插入损耗与带宽满足系统要求，功率容量达终端应用标准，晶圆级器件均匀性满足批量化应用；形成自主设计与制造能力；支撑卫星互联网核心器件国产化。

指南序号：0603

揭榜领域	商业航天
揭榜方向	低成本高性能空间电推进系统关键技术
攻关内容	针对大规模星座中氙气工质价格高昂、氦气等替代工质电离效率低且推力器性能优化难度大等瓶颈问题，开展面向替代工质的电推进系统总体架构与磁场构型优化设计、长寿命空心阴极材料与结构及高效率功率处理单元拓扑与控制策略、面向批量交付的柔性产线工艺与质量控制及地面试车—在轨验证快速迭代等关键技术研究。
预期目标	推功比达行业先进水平，功率处理单元转换效率 $\geq 90\%$ ，阴极寿命满足长寿命任务要求；形成年产百套级以上规模化制造能力，大幅降低卫星推进系统配套成本。

指南序号：0604

揭榜领域	商业航天
揭榜方向	面向可复用运载的大直径薄壁不锈钢结构高效制造技术
攻关内容	针对可重复使用运载火箭低成本制造中大直径薄壁不锈钢筒形结构焊接变形控制难、残余应力分布不均、大尺寸装配精度要求高等共性技术难题，开展高效焊接工艺参数优化与材料—工艺—组织—性能关联关系研究，建立焊接温度场—应力场—变形多场耦合仿真模型与反变形控制策略；开发面向批量化生产的总成工艺路线与产线布局方案，形成涵盖设计、工艺、检测的系统化焊接变形控制方法与工业化质量保障体系。
预期目标	焊接处力学性能满足超低温工况强度与密封要求，结构效率达同类领先水平，焊接精度与形位公差满足总体设计指标；制造成本与周期较传统铝合金方案显著降低；形成涵盖关键环节的批量化制造能力。

指南序号： 0701

揭榜领域	生物制造
揭榜方向	工业酶创制与绿色制造产业化应用
攻关内容	围绕解决工业酶性能不足、关键酶资源依赖及生物制造过程效率低等问题，开展人工智能驱动的工业酶挖掘与设计、多酶催化体系优化、智能菌株构建或绿色制造工艺强化研究；攻关高性能酶创制、复杂催化过程调控及规模化生产关键技术；形成面向医药、化工、新材料、食品等领域的工业酶与绿色制造解决方案。
预期目标	技术达成高性能工业酶创制、智能催化体系构建及绿色制造工艺优化要求；完成相关产品中试验证或实现产业化应用；形成可复制推广的工业酶制造技术体系；支撑高附加值产品规模化绿色生产。

指南序号： 0702

揭榜领域	生物制造
揭榜方向	高性能蛋白创制与产业化制造应用
攻关内容	围绕解决高性能蛋白设计效率低、功能优化周期长、工程菌表达稳定性不足及产业化生产成本高等问题，开展人工智能蛋白设计与改造、智能底盘细胞构建、高效表达体系优化或规模化生产工艺开发研究；攻关蛋白质从智能设计、功能验证到工业制造的关键技术；形成面向工业酶、功能蛋白、生物材料及生物医药等领域的高性能蛋白产业化解决方案。
预期目标	技术达成高性能蛋白智能设计、工程菌高效表达及规模化制造要求；完成目标蛋白中试验证或实现产业化应用；建成自主可控的蛋白创制与生产技术平台；支撑生物制造产业升级。

指南序号： 0703

揭榜领域	生物制造
揭榜方向	生命信息解析与功能元件智能开发应用
攻关内容	围绕解决生命数据资源利用效率低、功能基因挖掘周期长、多组学信息融合分析能力不足等问题，开展多源生命数据融合解析、基因功能智能预测、转录组精准组装或功能元件挖掘平台开发研究；攻关复杂生命信息智能解析与功能发现关键技术；打造面向精准育种、合成生物制造、生物医药及生命健康领域的数据智能开发工具。
预期目标	技术达成多组学数据智能解析、功能基因精准挖掘及数据平台应用要求；打造自主可控的生命信息分析工具，实现农业、生物制造等领域示范应用或产业化推广。

指南序号： 0704

揭榜领域	生物制造
揭榜方向	创新生物药研发与智能制造产业化应用
攻关内容	围绕解决创新生物药研发周期长、复杂治疗产品产业化难度高、细胞治疗规模化生产成本低及质量控制能力不足等问题，开展工程化细胞构建、免疫调控产品开发、智能化生产工艺优化或规模化制造平台建设研究；攻关创新生物药从研发验证到产业制造的关键技术；形成面向细胞治疗、免疫治疗及新型生物药领域的产业化解决方案。
预期目标	技术达成创新生物药开发、智能生产工艺及质量控制体系建设要求；完成相关产品中试验证或实现产业化应用；降低生产成本，提高规模化制造能力，支撑创新生物医药产业发展。

指南序号： 0705

揭榜领域	生物制造
揭榜方向	智能化高通量生物检测装备与产业化应用
攻关内容	围绕解决生物样品检测效率低、筛选通量不足、自动化水平不高及智能分析能力有限等问题，开展微流控精准操控、快速多模态检测、自动化筛选装备或智能数据分析系统研究；攻关秒级检测、高通量筛选及智能化实验流程关键技术；形成面向生物制造、药物研发、蛋白质工程及生命科学领域的高效检测与筛选解决方案。
预期目标	技术达成秒级检测、万级样品筛选及智能化装备开发要求；实现相关设备产业化应用；建成自主可控的高通量生物检测平台；支撑生物制造与生命科学产业发展。

指南序号： 0706

揭榜领域	生物制造
揭榜方向	天然活性成分开发与绿色制造产业化应用
攻关内容	围绕解决天然活性成分资源利用效率低、关键功能成分供应不足、传统提取工艺成本高及规模化制造能力不足等问题，开展天然活性分子挖掘与功能评价、绿色提取与制备、工程微生物合成或产业化生产工艺优化研究；攻关高价值天然活性成分精准开发与规模制造关键技术；形成面向健康、美妆、食品及医药领域的天然活性原料开发解决方案。
预期目标	技术达成天然活性成分高效制备、绿色生产工艺及产品开发应用要求；完成相关原料中试验证或实现产业化应用；形成自主可控的天然活性成分制造技术体系；支撑大健康产业发展。

指南序号： 0707

揭榜领域	生物制造
揭榜方向	高价值医药中间体绿色制造与产业化应用
攻关内容	围绕解决高价值医药中间体合成效率低、关键技术依赖、生产成本低及绿色制造水平不足等问题，开展复杂药物中间体合成优化、关键催化体系开发、手性精准制备或连续化生产工艺研究；攻关高效催化、过程强化和规模制造关键技术；形成面向创新药、高端原料药及医药产业链的绿色制造解决方案。
预期目标	技术达成高价值医药中间体高效制备、绿色工艺优化及规模化生产要求；完成相关产品中试验证或实现产业化应用；形成自主可控的医药中间体制造技术体系，提升医药产业链竞争能力。

指南序号： 0708

揭榜领域	生物制造
揭榜方向	绿色酶催化制造与高效资源转化及装备开发
攻关内容	围绕解决工业酶催化效率不足、酶稳定性差、复杂原料适应能力弱及规模化应用成本高等问题，开展高性能工业酶开发、催化体系优化、复杂资源绿色转化、酶循环利用技术或特种装备设计与制造的研究，突破酶催化过程强化和规模化制造关键技术，形成面向能源、化工、新材料及资源循环利用领域的绿色制造解决方案。
预期目标	技术达成高性能工业酶开发、绿色催化工艺优化及规模化应用要求；完成相关技术中试验证或实现产业化应用；形成自主可控的绿色酶制造技术体系；推动传统化工过程绿色升级。

指南序号：0801

揭榜领域	前沿新材料
揭榜方向	用于增材制造的高性能材料
攻关内容	针对目前增材制造所用材料种类有限、性能不足，难以满足应用需求的难题，研发新型金属合金、聚合物或复合材料等高性能增材制造材料；阐明材料组成、复合改性等对力学、导热等性能的影响规律；开发合金增材丝制备工艺；揭示增材制造过程中热-力-流的多场耦合机制，获得工艺-结构-性能的关联规律；攻关大尺寸构件、复杂结构的高精度、无缺陷增材制造技术；在医疗器械、航空航天、能源动力、汽车、消费电子等行业开展相关设备或零部件的增材制造工艺验证及应用示范。
预期目标	开发出一系列高性能增材制造材料，并实现规模化量产；建立适配大尺寸构件及复杂结构的高精度、无缺陷增材制造工艺技术体系；在医疗、电子、能源、汽车等领域完成产业化落地应用。

指南序号：0802

揭榜领域	前沿新材料
揭榜方向	面向具身智能机器人的高导热高韧性材料
攻关内容	针对具身智能机器人关节模组封装材料存在高导热、高韧性与低工艺黏度难以兼顾的矛盾，无法满足复杂电机结构精密封装要求，研发兼具高导热、高韧性、低黏度的新型环氧树脂类聚合物材料；探究掺杂改性、端基活化等增韧技术及多尺度协同结构制备工艺；分析表面改性与多尺度、多形貌复配对高密度三维导热网络构建的影响；研究具身智能机器人关节模组高可靠制备成型工艺；攻关可同步提升关节模组散热效率、抗电磁干扰性能及热应力匹配性的关键技术；探索复杂工况下产品老化失效规律，建立封装材料耐老化评价方法。
预期目标	研制出兼具高导热、高韧性、低黏度的新型聚合物封装材料；形成具身智能机器人关节模组高可靠制备成型工艺；完成示范应用。

指南序号：0803

揭榜领域	前沿新材料
揭榜方向	高效稳定的钙钛矿光电转换材料及其应用
攻关内容	针对钙钛矿光电转换材料存在器件稳定性不足、大面积制备一致性差、量产工艺不成熟等问题；研究钙钛矿光电转换材料组成与结构对光电转换效率、稳定性的影响规律；开发高效稳定钙钛矿叠层组件量产技术；研究钙钛矿薄膜结晶工艺、离子迁移等对叠层太阳能电池光电性能及稳定性的影响；探索低损伤透明电极沉积工艺；开发大面积高透高导电电极沉积技术；研究透明电极质量与沉积过程轰击损伤的关联规律；研发钙钛矿晶硅四端子叠层电池光管理技术；探索依托四端子叠层技术、晶硅组件循环复用技术提升在役组件光电转换效率的可行方法。
预期目标	开发高效稳定的钙钛矿光电转换材料大面积量产技术；构建钙钛矿晶硅四端子叠层光伏组件量产技术体系；实现光谱高效利用与叠层组件转换效率提升；推动叠层组件在太空、交通、建筑等新兴场景实现产业化应用。

指南序号：0804

揭榜领域	前沿新材料
揭榜方向	高端碳材料规模化制备
攻关内容	针对石墨烯、多孔碳等高端碳材料批量制备稳定性差、生产成本高等问题，研究石墨烯均匀插层膨胀剥离工艺及石墨烯浆料分散与复合工艺；研发结构可控的石墨烯粉体、浆料、氧化石墨烯高纯度、低成本、规模化制备技术；研究碳源配比、载气混合、裂解温度等参数对多孔碳纳米管制备过程的影响；探索提升碳源转化效率、降低制备能耗的工艺方法；研究多孔碳材料孔径调控方法和三维导电网络构筑技术；探究高端碳材料规模化量产过程中配方优化、工艺迭代对产品纯度和生产效率的提升作用；开展高端碳材料在固态电池、超级电容器、电子信息等领域规模化落地应用。
预期目标	突破石墨烯、多孔碳等高端碳材料的高品质、低成本规模化制备技术；建成千吨级高端碳材料生产线。

指南序号：0805

揭榜领域	前沿新材料
揭榜方向	大尺寸高品质氮化铝陶瓷
攻关内容	针对大尺寸氮化铝陶瓷因烧结缺陷引发热导率降低、可加工性下降的问题，研究氮化铝陶瓷热固结成型工艺，揭示热固结过程中陶瓷微结构演变及应力变化规律；探究成型工艺参数对氮化铝陶瓷气孔、晶粒、晶界及缺陷的调控规律；分析烧结应力对氮化铝陶瓷翘曲控制和加工稳定性的影响；探索低缺陷、大尺寸、高品质氮化铝陶瓷可靠制备技术；研究超精密研磨抛光工艺对陶瓷表面粗糙度与平整度的影响；优化烧结、切割、研磨等关键工艺，提升陶瓷导热性能；实现高品质氮化铝陶瓷规模化量产。
预期目标	突破低缺陷、大尺寸、高品质氮化铝陶瓷制备技术；实现8英寸以上氮化铝晶圆规模化量产。

指南序号： 0901

揭榜领域	氢能
揭榜方向	氢能绿色制取关键技术及装备
攻关内容	针对电解制氢技术存在的效率偏低、寿命不足及核心材料装备依赖进口等问题，重点攻关质子交换膜（PEM）电解水制氢、阴离子交换膜（AEM）电解水制氢、固体氧化物（SOEC）电解水制氢等绿氢制取关键技术，包括高活性、长耐久低贵金属及非贵金属催化剂、全氟磺酸树脂与质子交换膜、阴离子树脂与阴离子交换膜及固体氧化物电解质等核心材料；探索膜电极组件结构与界面工程优化方法，提升电解槽在高电流密度下的稳定性与动态响应能力；研究大功率PEM/AEM电解槽或高温SOEC电堆的设计制造与集成技术。
预期目标	突破高性能催化剂、膜电极和高效稳定电解电堆等核心材料与装备瓶颈，PEM/AEM/SOEC电解槽国产化率超90%，系统能耗低于4.3kwh/nm ³ ；实现核心材料与装备的自主可控和批量化生产；配套可再生能源打造兆瓦级（PEM/AEM）或百千瓦级（SOEC）电解水制氢示范工程；推动绿氢制备技术及装备向高效、低成本、规模化方向发展。

指南序号：0902

揭榜领域	氢能
揭榜方向	氢燃料电池核心零部件国产化
攻关内容	针对氢燃料电池核心零部件性能不足、寿命短及依赖进口等技术难题，聚焦“高性能、长寿命、低成本、国产化”方向，重点开展高活性低铂催化剂、增强型质子交换膜、双极板等关键材料技术攻关，包括抗氧化腐蚀、高稳定低铂催化剂与增强型质子交换膜开发，高功率密度、长寿命膜电极结构优化，高强度、高导电双极板研制；开展核心零部件多工况动态测试与加速寿命验证，提升复杂环境、各类应用场景下的稳定性；面向不同应用场景完成轻量化、大功率电堆设计与系统集成，开展燃料电池发动机长期耐久性试验。
预期目标	突破高性能及长寿命催化剂、膜电极、双极板等核心零部件精密制造工艺，寿命、衰减率等关键指标居国内领先水平；实现关键材料国产化替代；推动氢燃料电池系统向长寿命、长续航、低成本、规模化方向发展；实现无人机、二轮车、物流车、重卡等大中型氢能交通场景从工程示范走向规模化商业应用。

指南序号： 0903

揭榜领域	氢能
揭榜方向	氢能储运技术及涉氢检测
攻关内容	针对氢能储运技术装备密度低、能耗高、安全性不足、高精度检测技术设备依赖进口等瓶颈问题，开展气态/固态/液态储氢与精准检测等氢能储运环节关键技术攻关，包括70MPa IV型瓶轻量化缠绕及内胆材料抗氢脆与密封关键技术；高密度、长寿命、低能耗固态储氢材料开发与系统热管理；低漏热液氢储罐绝热与核心部件国产化研制等多形态储运技术；开发面向高压气氢/液氢/加氢/电解制氢等涉氢装置泄漏、组分、应力的高精度专用检测设备，补齐氢能储运装备与检测的技术短板，实现自主可控与全链条安全高效运行。
预期目标	实现 70MPa IV 型瓶规模化量产；固态储氢装置质量储氢密度 $\geq 2.5\text{wt}\%$ ；液氢装备日蒸发率 $\leq 0.5\%$ 、国产化率 $\geq 90\%$ ；涉氢检测设备灵敏度 $\leq 1\text{ppm}$ 、响应时间 $\leq 1\text{s}$ ，测量精度达到国际先进水平；搭建氢储运装备中试产线与综合检测平台，推动涉氢检测设备在氢储运、加氢站场景示范应用，支撑氢储运装备国产化及安全性能提升。

指南序号： 0904

揭榜领域	氢能
揭榜方向	可持续航空燃料SAF合成技术
攻关内容	针对当前SAF合成技术中催化剂稳定性差、反应能耗高、原料成本高、产物选择性不足、提纯精制流程长等难题，聚焦绿氢耦合生物质费托合成、CO ₂ 加氢、醇喷合成AtJ等技术路线及反应器工程放大验证，研发高效长寿命生物质费托合成催化剂，提升抗烧结与抗积碳能力；开发CO ₂ 加氢和AtJ等定向合成SAF新工艺，建立C-C键精准调控机制，提升产物选择性；开发先进传热传质技术；优化多孔介质反应器设计，攻关产物的加氢精制与分离提纯技术，提升SAF合成全流程能效。
预期目标	研制出高效率、高选择性、长寿命 SAF 合成催化剂，形成具有自主知识产权的成套工艺技术包，目标产物选择性≥85%，全流程生产能效较现有技术提升 20%以上；建成千吨级 SAF 合成示范装置，产品符合 astm d7566 标准，实现连续稳定运行 1000 小时以上，支撑民航开展 SAF 混合燃油加注试飞验证，为航空领域深度减碳提供技术支撑。

指南序号： 0905

揭榜领域	氢能
揭榜方向	氢基绿色燃料高效制备技术
攻关内容	针对绿色燃料合成领域原料预处理效率低、碳捕集与绿氢合成耦合度不足，导致全工艺路线能耗高、成本难以下探等难题，聚焦生物质气化、CO ₂ 加氢制甲醇、制烯烃、制甲烷等技术路线，围绕“高效化、绿色化、规模化”方向，研发生物质低成本定向解聚与焦油深度脱除技术，实现原料的高效提纯与组分调控；开发低能耗胺基/吸附法CO ₂ 捕集与再生工艺、绿氢协同耦合工艺；构建绿氢与生物质碳源/捕集CO ₂ 协同的高活性高稳定性催化转化体系，优化反应路径与催化剂设计，提升定向合成烯烃、甲醇等高附加值绿色燃料的能效。
预期目标	突破生物质预处理、碳捕集与绿氢耦合等关键技术，生物质原料转化率≥90%，碳捕集能耗降至 2.0GJ/t 以下，形成“生物质原料处理—二氧化碳捕捉—绿氢耦合燃料合成”自主技术体系；建成一体化中试装置，合成甲醇、烯烃等绿色燃料较传统工艺降碳 60%以上，连续稳定运行1000 小时以上，完成百吨级示范应用验证，为我国绿色燃料产业的规模化发展提供成套技术规范。

抄送：省国资委。