

太原市科技领军培育企业和重点产业链 企业重大技术需求清单

2023 年 5 月

情况说明

为全面贯彻落实党的二十大精神，深入实施创新驱动发展战略，充分利用国内外优势创新资源，着力攻克制约太原市重点产业发展的技术难题，持续提升我市重点产业自主创新能力和核心竞争力，聚焦特种金属材料、新一代电子信息制造、新型化工材料、高端装备制造、新能源、生物基新材料等六条重点产业链，以及能源革命和能源产业“五个一体化”、“两个转型”、数字经济、服务业提质增效、重点产业链和专业镇等重点工作，面向太原市科技领军培育企业和重点产业链企业，征集到42个企业的52个重大技术需求，其中：特种金属材料8个、新一代电子信息制造15个、新型化工材料4个、高端装备制造14个、新能源4个、生物基新材料5个、能源产业“五个一体化”2个。

联系人：赵宗强

联系电话：0351-4225951

目 录

一、特种金属材料（8 个）

1. 太原重工股份有限公司

1) 百吨级高品质特种合金钢下注钢锭生产制备技术研究与应用 1

2. 山西太钢不锈钢股份有限公司

2) 公路护栏用铁素体不锈钢的开发与产业化应用 2

3) 超临界二氧化碳输送管道用管线钢热轧钢带技术开发及产品应用 ... 3

4) 高性能定向钻采无磁钻铤用钢开发 4

5) 大规格高强 (S420NL) 风电塔筒法兰用钢开发及应用 5

3. 山西金山磁材有限公司

6) 高性能低失重稀土永磁体研发及其在重载无人机高功率密度永磁驱动电机中应用 6

4. 太原市精诚镁合金科技有限公司

7) 室温冲压高强镁合金薄板制备关键技术及应用示范 7

5. 山西百一机械设备制造有限公司

8) 太钢高端冷轧取向硅钢二十辊轧机用二中间辊的研发 8

二、新一代电子信息制造（15 个）

1. 中电科风华信息装备股份有限公司

1) OLED 显示面板复合精密切割技术研究及生产线开发 9

2. 山西烁科晶体有限公司

2) 8 英寸碳化硅衬底及外延片产业化技术研发 10

3. 山西中电科新能源技术有限公司

3) SiC 用石墨制品高温纯化装备研发及产业化应用 11

4. 山西科达自控股份有限公司

4) 新能源中重型卡车换电机器人关键技术研究	12
5. 中国电子科技集团公司第三十三研究所	
5) 智能网联汽车电磁数据安全关键技术研究与应用	13
6. 精英数智科技股份有限公司	
6) 煤矿安全全时空多元感知技术与智能综合管控系统研究与应用 ...	15
7. 山西清众科技股份有限公司	
7) 能源大数据智能融合与数据安全系统技术	16
8. 长城电气股份有限公司	
8) 三维时空融合的电力工程现场安全风险辨识与作业管控关键技术研究 ...	17
9. 太原智林信息技术股份有限公司	
9) 基于 AI 技术的复杂场景下多目标检测与跟踪方法研究与平台建设	18
10. 山西虹安科技股份有限公司	
10) 矿井通风系统智能决策与信息管控关键技术	19
11. 山西太钢不锈钢股份有限公司	
11) 不锈钢质量智慧大脑项目开发与应用	20
12. 山西太重数智科技有限公司	
12) 高铁轮对智造工厂数字孪生及高效预测性维护技术	21
13. 中绿环保科技股份有限公司	
13) 基于光谱技术的高精度大气环境监测传感器及装备研发	22
14) 温室气体光腔衰荡光谱监测仪	23
15. 山西重明光子通信技术有限公司	
15) 激光多域无线通信系统技术研究	24
三、新型化工材料（4 个）	
1. 阳煤集团太原化工新材料有限公司	
1) 环己醇酮工艺技术寻优及配套工艺开发项目	25

2. 山西亚鑫新能科技有限公司	
2) 双孔低密度 γ -氧化铝催化剂载体的清洁生产技术.....	26
3. 山西华豹新材料有限公司	
3) 苛刻环境条件下国产重特大装备防护材料的技术研发及产业化应用...	27
4. 山西浩博瑞新材料有限公司	
4) 矿用高强低放热粉煤灰/聚氨酯注浆复合材料的研制及应用示范.....	28
四、高端装备制造（14个）	
1. 太原重工股份有限公司	
1) 露天矿多履带装备系统自主协同作业技术研究.....	29
2. 中车太原机车车辆有限公司	
2) 城市地下物流专线运输车.....	30
3. 山西电机制造有限公司	
3) 增容型高效高压三相异步电动机系列产品研发.....	31
4. 太原锅炉集团有限公司	
4) 烧结烟气深度净化技术研究与应用工程示范.....	32
5. 太重集团向明智能装备股份有限公司	
5) 基于多重感知技术带式输送机无人值守管理系统研发.....	33
6. 晋西铁路车辆有限责任公司	
6) 转向架模块化设计平台研究.....	34
7. 晋西车轴股份有限公司	
7) 结合机器学习的地铁与高速列车用车轴控形/控性径向锻造技术.....	35
8. 东杰智能科技集团股份有限公司	
8) 智能物流系统中人工智能核心技术的应用与研究.....	36
9. 太原福莱瑞达物流设备科技有限公司	
9) 基于数字孪生的工程机械智能化车间线边物流供应链优化及应用技术...	37

10. 山西煤矿机械制造股份有限公司	
10) 采煤机电缆收放协同联动系统关键技术及结构的研究与应用	39
11. 智奇铁路设备有限公司	
11) 长寿命、高可靠性车轮材质开发研究	40
12. 山西戴德测控技术股份有限公司	
12) 煤仓仓内物料状态监测系统研究	41
13) 煤矿巷道巡检数字孪生及形变检测技术研究	42
14) 矿井煤炭生产运输煤流智能协同及优化决策关键技术研究与应用示范	43
五、新能源（4个）	
1. 中电科风华信息装备股份有限公司	
1) 光伏激光打印技术研究及设备开发	45
2. 太原重工股份有限公司	
2) 陆上超低风速超长叶片 5MW 中速永磁风力发电机组研制	46
3. 山西汾西重工有限责任公司	
3) 10MW 陆上双馈风力发电机关键技术研究	47
4. 山西太钢不锈钢股份有限公司	
4) 新能源电池用超低铬镍纯铁开发	48
六、生物基新材料（5个）	
1. 山西紫林醋业股份有限公司	
1) 山西老陈醋健康机制解析及相关产品研发	49
2. 山西锦波生物医药股份有限公司	
2) 重组人源化胶原蛋白降低女性生殖泌尿器官老化的关键技术及产品研发	50
3. 山西太原药业有限公司	
3) 舒血宁注射液全面质量提升国内领先关键技术研究产业化	51
4. 山西立业制药有限公司	

4) 治疗耐药结核病药物氯法齐明的晶型筛选和质量提升关键技术攻关.....	52
5. 国药集团山西瑞福莱药业有限公司	
5) 治疗精神分裂症小分子药物膜剂的研发.....	53
七、能源产业“五个一体化”（2个）	
1. 赛鼎工程有限公司	
1) 低阶煤热解关键技术开发.....	54
2. 山西文龙中美环能科技股份有限公司	
2) 霍尔辛赫煤业煤矸石基材料覆岩离层空间绿色充填关键技术研究 与工程示范.....	55

太原市特种金属材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
1	百吨级高品质特种合金钢下注钢锭生产制备技术研究与应用	太原重工股份有限公司	大型铸锻件是我国重要的工业基础零部件，百吨级高品质特种合金钢下注钢锭技术属行业共性技术难题。针对大型高品质特种钢锻件开发需求，突破“高纯净、低偏析、微缺陷、高效率、低成本”百吨级下注钢锭纯净化冶铸技术、成分均匀性控制技术、致密性控制技术、锭型设计和浇注控制技术、高效脱模和快速退化技术等制备技术，实现稳定批量生产。	下注钢锭核心技术指标为：气体元素含量 [H] \leq 1.2ppm, [O] \leq 15ppm, [N] \leq 60ppm; 各类夹杂物等级 \leq 1.0 级, A+B+C+D+Ds \leq 3.0 级; 轴类锻件横断面碳偏析 Δ [C] \leq \pm 0.02 wt.%; 锻件超声波探伤缺陷当量 \leq ϕ 2.0mm; 钢锭利用率 \geq 75%。	<ol style="list-style-type: none"> 按照研究内容进行相关理论研究和设计，提供工业试制方案； 提供相关理化分析方案并进行必要的分析试验； 提供技术指导和必要的技术培训，协助企业开展工业试制。 	<ol style="list-style-type: none"> 具有丰富的论研究及实际生产经验； 具有大型锻件产品的冶炼-锻造-热处理全流程技术经验。 	2023年5月-2024年10月	1500万元	常远 15103409671

太原市特种金属材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
2	公路护栏用铁素体不锈钢的开发与产业化应用	山西太钢不锈钢股份有限公司	公路护栏能够有效降低公路事故的严重程度，目前国内普遍采用热浸镀锌碳钢护栏，防腐镀膜存在高能耗、高污染、回收利用率低等问题。采用不锈钢材料作为护栏具有引领性意义，但存在：成本偏高，经济性较差，成分、热处理制度对其组织、性能影响较大，低温冲击韧性差，限制寒冷地区推广，焊接工艺较复杂，焊缝质量难以保证等问题。需要建立公路护栏用铁素体不锈钢合金成分体系，组织均匀性、稳定性控制技术，焊接工艺及焊接接头性能研究，耐蚀性能及全寿命周期应用评价，护栏结构设计及优化及安全性能评价，开发出低碳、环保、长寿命型节镍型铁素体不锈钢护栏，形成工程应用示范。	开发低碳、环保、长寿命型节镍型铁素体不锈钢护栏，实现屈服强度 $\geq 350\text{MPa}$ ；抗拉强度 $\geq 60\text{MPa}$ ；断后伸长率 $\geq 20\%$ ，可在 $-40^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 满足公路护栏用要求。	<ol style="list-style-type: none"> 公路护栏用铁素体不锈钢材料研发，建立不锈钢合金成分体系和材料组织性能规律等； 公路护栏用铁素体不锈钢焊接工艺及性能研究，揭示焊接工艺参数和合金元素对性能的影响机理； 公路护栏用铁素体不锈钢耐蚀性能及全寿命周期应用评价，建立预测模型及评价办法； 公路不锈钢护栏结构设计优化及安全性能评价，开展计算机仿真模拟研究不同等级防撞性能，开展实车足尺碰撞试验。 	<ol style="list-style-type: none"> 在铁素体不锈钢领域有较丰富的研究经验；在交通建筑方面具有深厚的理论基础； 近5年承担过省部级以上钢铁材料科技项目； 建有与本项目相关的省部级以上重点实验室，具有完备的科研、检测、分析能力。 	2023年 1月 -2025 年12月	2000 万元	郭宏钢 135463 41039

太原市特种金属材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
3	超临界二氧化碳输送管道用管线钢热轧钢带技术开发及产品应用	山西太钢不锈钢股份有限公司	国内目前还没有超临界二氧化碳输送管道应用,主要需要解决的技术瓶颈:①合理的成分设计,在保证力学性能的同时,很好的保证钢管焊接性能,兼具一定的抗腐蚀性能;②低温韧性的良好稳定保证;③一定的抗二氧化碳腐蚀性能摸索、研究及保证;④钢管管型选择及焊接技术突破。	预计申请专利1项及以上;发表论文1篇及以上;屈服强度 Re_l (或 $Rt0.5$)470~600MPa;抗拉强度 Rm 535~710MPa;延伸率 $A_{50mm} \geq 30\%$;屈强比 ≤ 0.92 ; -60℃冲击功均值 $\geq 100J$; -30℃落锤剪切面积平均值 $\geq 85\%$;抗二氧化碳腐蚀性能满足项目要求。	1. 管线钢钢管输送符合性机理研究; 2. 超临界二氧化碳输送用管线钢抗二氧化碳腐蚀机理研究; 3. 研制成功超临界二氧化碳输送用管线钢热轧卷板,完成制管及第三方检测评价; 4. 超临界二氧化碳输送用管线钢实现工程应用。	1. 对超临界二氧化碳介质输送有一定的研究和认识; 2. 具备二氧化碳腐蚀试验研究条件; 3. 具备完成揭榜任务的能力。	2023年1月-2024年12月	1000万元	边育秀 18636101023

太原市特种金属材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
4	高性能定向钻采无磁钻铤用钢开发	山西太钢不锈钢股份有限公司	无磁钻铤材料是油气开采最重要的材料之一，苛刻环境下的无磁钻铤材料 100%进口，急需解决材料短缺问题。通过开展无磁钢奥氏体单相平衡机制研究、无磁钢成分组织和物理机械性能关系研究、无磁钢热加工工艺研究、无磁钢工业化生产工艺研究、无磁钻铤制备和无磁钻铤工程应用和评价等，开发高性能定向钻采用先进无磁不锈钢材料。重点解决渣系优选，并根据电渣熔速的合理控制，解决偏析和烧损；控制“温锻”的合理变形量，以达到强度、韧性的良好匹配；在成分和工艺设计下，对组织控制达到综合性能指标等技术难题。	1. 点蚀当量 ≥ 31 ； 2. 应力腐蚀寿命 $\geq 800h$ ； 3. 抗拉强度 $\geq 1100MPa$ ； 4. 屈服强度 $\geq 1000MPa$ ； 5. 旋弯疲劳 ≥ 10 万次。	针对高性能定向钻采用先进无磁不锈钢材料，开展无磁钢奥氏体单相平衡机制研究、无磁钢成分组织和物理机械性能关系研究、无磁钢热加工工艺研究、无磁钢工业化生产工艺研究、无磁钻铤制备和无磁钻铤工程应用和评价等攻关内容。	1. 熟悉油气行业对高性能无磁钻铤材料性能的要求，了解国产产品和进口产品差距； 2. 对无磁钻铤材料有研发基础经验。	2023年6月-2025年12月	500万元	陈金虎 13835118264

太原市特种金属材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
5	大规格高强风电塔筒法兰用钢开发及应用	山西太钢不锈钢股份有限公司	随着风电机组功率不断提升和风电塔减重的需求，亟需更高强度的风电塔筒法兰取代目前广泛应用的 355Mpa 级低强度风电法兰。需要开发最优的成分体系、超纯净化冶炼技术、大圆坯凝固过程控制、成分偏析控制等技术，完成大规格高强（S420NL）风电塔筒法兰用钢开发及应用，满足风电法兰的综合力学性能、耐低温、耐腐蚀等各项性能需求。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 开发高强（S420NL）风电塔筒法兰用钢的成分体系； 2. 夹杂物满足需求：A、B、C、D 类细系均 ≤ 2.0，粗系均 ≤ 1.0，细系 A+C、B+D 均 ≤ 3.0，粗系 A+B+C ≤ 1.0； 3. 成功试制 1000 吨 $\phi 800\text{mm}$ 高强风电法兰用钢 S420NL（Q420NE）连铸坯； 4. 成品法兰无损探伤合格率 $\geq 95\%$； 5. 强度满足要求：屈服强度 320 ~ 370pMa，抗拉强度 500~680Mpa； 6. 低温（-40℃）冲击功 $\geq 34\text{AKVJ}$。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成分体系的确定，明确大规格高强（S420NL）风电塔筒法兰用钢的成分体系； 2. 超纯净化冶炼技术开发。开发大规格高强（S420NL）风电塔筒法兰用钢超纯净化冶炼技术； 3. 大圆坯凝固过程控制。开发大规格高强（S420NL）风电塔筒法兰用钢大圆坯凝固控制技术。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有高强钢开发的相关研究基础； 2. 具有大圆坯连铸相关科研成果。 	2023 年 9 月-2026 年 8 月	100 万元	赵志刚 155130 41925

太原市特种金属材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
6	高性能低失重稀土永磁体研发及其在重载无人机高功率密度永磁驱动电机中应用	山西金山磁材有限公司	无人机通用的机载无刷永磁电机，目前多采用瓦片拼接式辐射环，扭矩和功率密度偏低，影响了无人机的连续续航能力和载重能力。针对此问题，开展高磁性、耐腐蚀（抗氧化）、高可机械加工性能钕铁硼粉体制备、高精度和良品率的烧结型钕铁硼海尔贝克环结构可控制备、基于烧结一体化海尔贝克环的无人机用永磁电机转子结构设计及性能评价等，开发无人机用高性能稀土永磁体产品。	1. 新设备：①新型海尔贝克磁环磁场压机，成型模式：对压，控制模式：伺服压力尺寸控制，成型尺寸： $\phi 8 \sim \phi 46$ ，成型极数： $4 \sim 10$ 极，励磁波形：正弦波及修正正弦波。②钕铁硼磁粉自动称料供料系统及根据称料误差控制压型尺寸的闭环控制系统。③多极励磁线圈及正弦波形导磁模具； 2. 新产品：①高性能钕铁硼磁粉： $Br > 1.4T$ ， $Hcb > 1076KA/m$ ；密度= $(7.6 \pm 0.08) g/cm^3$ ；磁体失重： $130C \times 95\%RH \times 2.6bar \times 48h$ 检测标准 $< 0.2mg/cm^2$ ； $130C \times 95\%RH \times 2.6bar \times 48h$ 检测标准 $< 2mg/cm^2$ ；②海尔贝克钕铁硼磁环：外径大小： $\phi 6 \sim \phi 40mm$ ；同轴度 $< 0.05mm$ ；公差范围 $< 0.03mm$ ；磁极数： $4 \sim 10$ 极；良品率 $> 90\%$ ；表场峰值不低于 $350mT$ ； ③无铁芯的高功率密度轻量整体式海尔贝克多极磁环转子：相对传统瓦片或粘结型，电机转子功率密度和扭矩提高20%以上。	1. 提供高磁性能和耐腐蚀能力钕铁硼粉体的宏量制备工艺包，上机运行后产品满足技术指标要求； 2. 完成多规格（不同直径， $\phi 6 \sim \phi 40mm$ ；不同极数： $4 \sim 10$ 极）钕铁硼海尔贝克环磁场压机的研制，提供样机，并满足技术指标要求；同时，提供烧结型钕铁硼海尔贝克环制备的工艺包和样品，并满足要求的技术指标； 3. 提供搭建无人机电机测试平台及其方案，以及无人机用永磁电机转子样品，并满足技术指标。	具有钕铁硼粉体研制、烧结型钕铁硼辐射环和海尔贝克环研究基础和经验的省内外高等学校或科研院所。	2023年5月-2025年12月	980万元	张葆华 13935115696

太原市特种金属材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
7	室温冲压高强镁合金薄板制备关键技术及应用示范	太原市精诚镁合金科技有限公司	目前国内外提高镁合金薄板强度和成形性的研究主要通过合金成分改性和制备工艺改性两种途径。高塑性镁合金板的室温延伸率较高，但在成形构件时将复杂加载路径，对应不同应力状态的成形极限差异大，在成形复杂构件时依然存在易断裂失效且断裂难预测的问题。针对镁合金薄板室温冲压成形复杂的破裂失效问题，开展室温冲压高强镁合金成分设计与组织性能优化、镁合金薄板制备技术、复杂加载路径的力学性能及成形极限研究、典型构件的冲压成形工艺及应用研究等，制造出低成本高性能镁合金薄板材。	研发出高性能室温成形镁合金薄板的制备技术，形成性能稳定并具有应用示范的镁合金薄板制备的生产线；制备至少3种规格的薄板，板厚不大于1毫米；抗拉强 $\geq 280\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 170\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 20\%$ ，平面方向性参数 ≤ 0.4 ；薄板埃里克森杯突试验的杯突值 $\geq 5.0\text{mm}$ ；试制笔记本外壳和手机外壳两类典型构件。	1. 室温冲压高强镁合金成分设计与组织性能优化； 2. 基于铸造-挤压-轧制-热处理工艺的镁合金薄板制备技术； 3. 镁合金薄板复杂加载路径的力学性能及成形极限研究； 4. 镁合金薄板典型构件的冲压成形工艺及应用研究。	1. 拥有省级及以上创新平台，可开展镁合金薄板制备、零件成形制造及性能评估的试验研究； 2. 具有雄厚的技术基础，承担过镁合金相关国家级项目，具有镁合金零部件制造和研发能力； 3. 有较强的科技研发能力，团队应具有成分设计、制备工艺、工艺制造、性能评估等方面研究经验丰富的科研人员； 4. 拥有与揭榜任务研究方向相关的知识产权或相关论文专著等。	2023年6月-2025年5月	2000万元	王亚茹 13133014111

太原市特种金属材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
8	太钢高端冷轧取向硅钢二十辊轧机用二中间辊的研发	山西百一机械设备制造有限公司	在太钢高端冷轧取向硅钢生产线中,二十辊轧机用辊系是主要工作部件,其中对二中间辊的换辊周期等功能指标要求较高。针对目前使用的二中间辊耐磨性较好,抗事故性一般,换辊周期较短,大约7-10天左右,平均轧制量3000吨左右的问题,开展材料成分设计、热处理工艺优化等,开发出抗事故能力和耐磨性平衡、高粗糙度保持性、15-20天换辊周期的二中间辊产品,满足太钢生产线现场使用的技术和功能指标要求。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 硬度 HRc61-63, 比例 100%; 2. 硬度均匀程度: $\leq 0.5\text{HRC}$; 3. 直线度≤ 0.01, 比例 100%; 4. 不低于 15-20 班次的换辊周期; 5. 不低于 5000 吨的轧制吨数。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 二中间辊材料成分设计及理论依据研究; 2. 二中间辊辊坯制造关键技术; 3. 适合山西百一公司热处理设备要求的热处理规范。 	国内有影响力的、金属材料及热处理研究方面实力较强的大学或科研机构。	2023年3月-2024年12月	50万元	景群社 13994201345

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
1	OLED 显示面板复合精密切割技术研究及生产线开发	中电科华信装备股份有限公司	我国是全球最大的半导体显示面板生产国，OLED 显示是当前主流显示技术之一，广泛应用与手机、电视、智能穿戴等领域，但 OLED 显示面板复合精密切割生产线受国外制约垄断。通过研究 OLED 显示面板金刚石刀轮+激光复合切割工艺技术，实现对切割制程中的 Particle（微尘）的有效抑制，达到百级目标十级洁净度等级；研究金刚石刀轮切割压力精密控制、激光切割光路控制等技术，开发基于伺服控制的先进切割、裂片系统；研究切割后超大尺寸显示面板的 ROBOT 智能搬运技术，开发全自动上下料及在线物流系统；研究精确对位和切割后切割线 Chiping、Bur、Cratch、Crack 以及精度检测技术，开发视觉对位与检测应用系统；研究传感检测、实时监测、故障诊断、系统集成等智能制造技术，开发显示面板切割智能控制系统，研制 OLED 显示面板复合精密切割生产线。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 切割方式：金刚石刀轮+激光复合切割； 2. 显示面板厚度：0.4mm~0.7mm； 3. 切割压力范围：5N~25N(控制单位：0.1N)； 4. 切割深度：0.1~1.0 mm(控制单位：0.01 mm)； 5. 切割精度：≤±0.04mm； 6. 切割后检测指标 Chiping、Bur、Cratch、Crack: ≤±0.03mm； 7. MES 系统接口：具备全制程在线监测控制功能。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 针对 OLED 显示切割工艺要求，研究对位与检测技术，解决精确对位及切割品质 Chiping、Bur、Cratch、Crack 检测关键技术； 2. 针对 OLED 显示面板复合切割系统要求，研究聚焦光斑、焦深及能量精密控制技术，形成刀轮+激光复合切割技术解决方案。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在中国大陆境内注册的高校、企业、科研院所等； 2. 拥有较强的科研能力和研发人员团队； 3. 拥有激光技术相关的开发能力； 4. 可响应张榜项目要求，完成关键核心技术攻关任务。 	2023 年 1 月 -2025 年 6 月	3500 万元	李国红 135136 14809

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
2	8英寸碳化硅衬底及外延片产业化技术研发	山西烁晶有限公司	我国正加速新能源汽车行业布局,碳化硅是新能源汽车的核心材料。晶圆是新能源汽车用器件性能提升和降低成本的关键。目前,8英寸碳化硅晶圆的供应完全被国外龙头企业垄断,已被美国列入技术管制出口清单,国内不能实现稳定生产。目前,传统的单线圈式生长设备难以解决由于生长边缘热聚集导致的晶体开裂问题,同时8英寸籽晶难以获得,高质量晶体受制于人;由于碳化硅是高硬度的脆性材料,期切磨抛的加工难度增加,加工过程中其曲翘开裂等问题严重,损耗巨大;传统6英寸加工方式难以解决面积变大导致的晶圆表面损伤以及晶圆平整度问题,同时对衬底表面缺陷要求进一步提升。通过SiC单晶扩径与高质量籽晶繁殖、电学性能调控及缺陷抑制、大尺寸晶片加工等方面的研究,突破210mm以上高质量籽晶制备、高质量单晶生长、大尺寸衬底原子级表面控制等关键技术,实现200mm导电型SiC晶圆批量生产,满足新能源车用功率器件应用要求支撑我国新能源汽车行业快速发展。	1. 衬底参数:单晶直径 $\geq 200\text{mm}$ 、微管密度 $\leq 0.5/\text{cm}^2$ 、电阻率 $\leq 0.025\ \Omega\cdot\text{cm}$ 、TTV/BOW/WARP $\leq 15/40/60\ \mu\text{m}$ 、表面粗糙度 $\leq 0.15\text{nm}$ 、螺位错密度TSD $\leq 300/\text{cm}^2$;基平面位错密度BPD $\leq 300/\text{cm}^2$; 2. 外延参数:背景载流子浓度 $< 2\text{E}15/\text{cm}^2$ 、掺杂浓度 $\geq 8\text{E}15/\text{cm}^3$ 、载流子浓度 $\geq 3\text{E}13/\text{cm}^3$ 、外延层厚度 $\geq 10\ \mu\text{m}$ 、可用面积 $\geq 90\%$ 。 3. 新产品为8英寸N型SiC单晶衬底、8英寸N型SiC外延片,两者均可适应电压 $> 1000\text{V}$ 、电流 $> 100\text{A}$ 、温度 -50 至 200°C 条件下应用。	1. 进行200mm SiC衬底同质外延,研究外延层压应力分布情况,阐明衬底质量对外延层生长过程中应变演化影响机制,为衬底提供优化方案; 2. 研究衬底对外延层缺陷、界面、应力的演变机制及外延层参数变化规律对SiC MOSFET器件的漏电流、导通电阻、电流提升的影响机理; 3. 通过对外延生长工艺过程进行优化,降低材料缺陷水平,满足SiC MOSFET器件使用需求。	1. 在中国大陆境内注册的具有独立法人资格的高校、科研机构、企业等; 2. 拥有在GaN、SiC等半导体外延及器件方面丰富的研发生产经验; 3. 具备省部级以上研发平台及相关研究设备,满足完成项目的必要条件; 4. 拥有较强的科研能力和研发人员团队。	2023年6月-2025年12月	4000万元	靳霄曦 18636169607

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
3	SiC用石墨制品高温纯化装备研发及产业化应用	山西电科新能源技术有限公司	以SiC为代表的第三代半导体是国家重点发展的战略性新兴产业，目前国内企业碳化硅制备所需的高纯石墨制品，均由国外公司提供，价格昂贵、产能不足，进口石墨制品的高温纯化装备也存在售价高、周期长、无配套纯化工艺等，且随时面临卡脖子风险。开展超高温热场设计、高温测控技术研究、快速气流场设计、超高温下的低真空获取技术等研发，开展石墨特性分析、高温纯化机理研究、杂质纯化工艺技术、工艺试验优化设计等，研制SiC用石墨制品高温纯化装备及纯化工艺，满足第三代半导体行业用超纯石墨制品要求。	<p>1. 装备指标：最高温度$\geq 2500^{\circ}\text{C}$，热区尺寸$\geq \phi 1300 \times 1450\text{mm}$，设备功率$\geq 450\text{kW}$，最大装炉量$\geq 900\text{kg}$，极限真空度$\leq 5 \times 10^{-2}\text{Pa}$，装备操作过程自动化；</p> <p>2. 工艺指标：工作温度2400°C，工艺时间$\leq 72\text{h}$，石墨制品杂质总含量$\leq 3\text{ppmw}$ (GDMS检测)，关键杂质元素含量$\leq 10\text{ppbw}$ (二次离子质谱检测)。</p>	<p>1. 热场和流场仿真设计：完成在超高温2500°C的条件下，对温度场和气流流场的分析，包括整个热场空间均温性$\pm 10^{\circ}\text{C}$和气流流场内纯化气体浓度在整个热场空间的底部、顶部、中心和边缘的仿真模拟；</p> <p>2. 纯化工艺优化：使用研发装备和工艺纯化后的高纯石墨制品，在产品下游使用方产品性能验证优化，包括哪些关键杂质对第三代半导体碳化硅晶体生长过程中有影响，以及这些关键元素降低到多少可以满足SiC生产的性能指标，同时为纯化工艺优化和产品性能提升提供改进建议和测试数据反馈。</p>	<p>1. 热场和流场方面：揭榜方需要拥有丰富的热场和气流场分析经验，尤其是超高温条件下的热场均温性和气流场均匀性的模拟仿真有过相关经验的科研院所及各类高校；</p> <p>2. 纯化工艺验证方面：揭榜方需要是我国第三代半导体碳化硅晶体生长企业，具有丰富的碳化硅晶体生长经验，能够为高温纯化工艺优化和产品性能验证方面提供必要支持。</p>	2023年6月-2026年6月	2550万元	薛巍 13834135006

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
4	新能源中重型卡车换电机器人关键技术研究	山西科达自控股份有限公司	为实现碳达峰、碳中和目标，我国正大力发展新能源汽车，中重卡新能源化在节能减排具有巨大潜力，但目前新能源中重型卡车存在充电慢、换电过程复杂、精度不高、若干换电效率低下等问题，制约了新能源中重卡发展应用。通过开发智能识别与精确定位技术、快速充电技术、自适应换电技术、换电机器人柔性抓取技术、中重卡及其电池性能数据建模和分析技术等，达到智能识别车辆、智能匹配电池、智能准确抓取定位与装卸电池，并实现物联网平台化管理，提供中重卡换电效率，解决新能源中重卡大规模应用难题。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 换电时间不大于 5min; 2. 换电站可自动调节不小于 8 回路输出功率，提高充电效率; 3. 换电机器人吊装抓取作业空间应达到 20m × 6m × 7m，吊装系统的水平与垂直重复定位精度应优于 5mm; 4. 电池箱与服务车型之间设置检测范围误差为 ± 200mm; 5. 换电机器人能对不小于 3 种不同型号电池、车辆进行自动匹配; 6. 换电机器人可根据车辆充电任务计划，根据电价峰谷自动调节。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研究具有快速准确、自适应换电、车电自动匹配的智能中重卡换电机器人吊装抓取机构，开发标准化部件以及电池托盘，不同换电站之间电池可互联互通; 2. 设计并开发基于非接触式车辆和电池精确定位系统，实现中重卡换电机器人高精度定位、自动准确换电; 3. 研究基于物联网技术的中重卡换电机器人管理平台。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 揭榜方应在换电机器人研究领域有一定研究基础，拥有相关自主知识产权。优先选用采用产学研合作模式组建的揭榜攻关创新团队; 2. 揭榜方应具有省部级以上创新中心，具备多年自动化、大数据、管理平台学科交叉融合的设计和开发能力，有承担国家重点研发项目以及省级揭榜挂帅项目的经历; 3. 能按照需求方提出的技术需求、按期高质量完成课题任务，并进行技术交底。 	2023 年 6 月 -2024 年 12 月	1500 万元	牛乃平 183351 29903

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对揭榜方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
5	智能网联汽车电磁数据安全关键技术研究与示范应用	中国电子集团公司第三十三研究所	<p>随着汽车智能化发展,智能电子装备和高频电子产品增多产生了大量的电磁自扰,外部空间电磁环境愈发复杂,因电磁安全引发的车辆运行安全事故不断出现。目前,我国电磁兼容仿真设计起步较晚,缺少整车级的电磁兼容仿真设计软件,智能网联汽车也存在电磁信息泄露、数据安全等隐患,利用电磁仿真技术,实现汽车电磁兼容和电磁数据安全,重点解决以下技术瓶颈:</p> <p>1.复杂环境电磁兼容仿真测试技术。研究建立车内外电磁模型,实现车内外电磁环境仿真构建、复杂电磁环境下通信效能评估、设备抗电磁干扰参数化和防护效果动态可视化功能,支撑整车级电磁兼容指标论证和</p>	<p>1.智能网联车电磁兼容仿真设计软件:建立至少3个智能网联车电磁仿真模型,至少3个典型应用场景电磁仿真模型;提供至少3种典型电磁数据链路的电磁传输模型;提供至少100种车型或车内设备的电磁特性数据。提供至少20种电磁波传播模型;可模拟不少于10种电磁信号(包括通信信号、干扰信号等);至少提供与1种无线电监测设备或频谱分析仪采集数据的接口,支持同时从3台或以上设备采集数据;</p> <p>2.建立V2X电磁数据链路混合信道模型,精确描绘智能网联汽车通信系统电磁数据链路安全性能;针对10种以上智能网联汽车应用场景构建场景库;设计完成基于“V2X通感一体”安全</p>	<p>1.定制研发智能网联车电磁兼容仿真设计软件1套,具备电磁环境仿真构建、电磁效应分析评估、电路模拟分析、电磁信号模拟生成、复杂负载的设计和编辑、电磁环境实时采集、整车三维仿真、整车电磁三维可视化等功能;建立至少3个智能网联车和至少3个典型应用场景的电磁仿真模型;提供至少3种典型电磁数据链路的传输模型;提供至少100种车型或车内设备的电磁特性数据;提供至少20种电磁波传播模型;可模拟不少于10种电磁信号(包括通信信号、干扰信号等);至少提供与1种无线电监测设备或频谱分析仪采集数据的接口,支持同时从3台或以上设备采集数据;</p> <p>2.建立V2X电磁数据链路混合信道模型,精确描绘新能源汽车通信系统电磁数据链路安全</p>	<p>1.国内外知名大学或企业;</p> <p>2.熟悉电磁环境仿真技术、有电磁兼容仿真软件开发基础;</p> <p>3.熟悉汽车电磁安全标准、有汽车电磁兼容检测、防护等相关技术;</p> <p>4.熟悉智能网联汽车通信系统,有通信系统和网络信息安全开发的相关技术。</p>	2023年6月-2026年6月	3360万元	史建中 13994276008

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对揭榜方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
			<p>防护效能预测评估的可视化,提升系统设计能力。研究车内电磁特征模型,针对不同场景识别电磁关键特征,基于人工智能算法建立非正常电磁信号特征模型库;搭建电磁安全感知系统,设计基于电磁特征的车况预测模型,实现电磁异常状态溯源;</p> <p>2. 基于空间微扰的物理层安全技术和网络层轻量密码技术。构建新一代“V2X通感一体化”安全通信系统,实现复杂电磁环境下智能网联汽车的抗攻击安全通信。</p>	<p>通信系统,并开展示范应用;</p> <p>3. 复杂电磁环境仿真系统,信号频率范围 30MHz-6GHz,场强范围 10mV/m~50V/m,形成 3 种典型环境模拟仿真;</p> <p>4. 基于有限点的电磁监测,实现至少 1 种车内非正常电磁信号识别,准确率不低于 90%;</p> <p>5. 汽车电磁安全整体解决方案 1 项、制定汽车电磁安全标准 1 项,发表论文至少 10 篇、申请发明专利实用或新型专利至少 8 项、软著至少 3 项。</p>	<p>性能;通过空间微扰、多层融合等技术,提升系统电磁数据安全防护水平;针对 10 种以上智能网联汽车应用场景构建场景库;完成基于“V2X 通感一体”的高安全通信系统研发,实现无效信号覆盖率小于 30%,有效信号发射功率大于 60%,功耗相较传统广域覆盖终端减少 10%以上;发明专利至少 3 项、论文至少 3 篇,并开展示范应用;</p> <p>3. 完成至少 1 种智能网联车在 3 个典型场景下电磁兼容仿真测试验证,牵头或参加 1 项汽车电磁安全相关的标准制定。</p>				

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
6	煤矿安全全时空多元感知技术与智能管控系统研究与应用	精英数智科技股份有限公司	<p>我国煤矿众多，井下作业环境复杂，致灾因素多样，急需在煤矿安全全时空多元感知技术与智能管控技术方面取得突破。目前，煤矿各系统数据格式不统一、通信协议多样、相互之间难以兼容，从而导致信息传输受阻、稳定性差，造成数据孤岛问题。在煤矿复杂环境下，煤矿智能化发展遇到了感知技术与管控技术的发展瓶颈，缺少对人、机、环等信息的全面感知融合、风险分析手段单一。煤矿生产普遍面临巨大安全风险，缺乏有效的管理控制手段，尚未形成完善的感知、分析、决策、控制闭环控制，系统间智能协同控制能力差。通过研究多模态识别技术对矿山全时空多元异构数据进行分析，实现煤矿安全生产态势实时感知及智能管控。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 矿山智能感知维度包括力、热、声、光、电、磁、气、视 8 个维度下不少于 30 个感知指标，平均感知精度 >90%，感知延时 < 500ms，煤矿通用场景模型覆盖度 >95%，多模态风险管控场景 > 15 个，知识图谱实体抽取准确率 >90%，煤矿监测类数据入湖共享实时性 <10s，煤矿自动化类数据入湖共享实时性 <30s； 2. 形成多模态算法、矿山大模型、知识图谱相关论文 1 项，相关发明专利 3 件； 3. 完成煤矿智能综合管控的示范应用，达到国际先进水平。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研究基于矿山大模型、矿山知识图谱以及多元感知技术的煤矿安全智能感知技术，具备井下复杂场景精准感知能力； 2. 研究基于矿山大模型提升算法对上述多维数据特征学习能力，并通过知识图谱沉淀矿山生产、安全、经营等各类环节知识，进而围绕人、机、料、法、环构建一体化智能感知反馈机制； 3. 研究矿山风险感知虚拟模型，实现煤矿多元融合风险智能感知。建设多模态风险管控场景 >15 项，多模态相关模型 >20 项。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 从事人工智能人才培养和科学研究，拥有数据融合感知、人工智能、或大数据等相关领域的高水平专家，可开展人工智能、大数据、云计算、或数字孪生等数字化新技术与智能矿山深度融合相关方面的试验研究； 2. 承担过国家 973 计划、863 计划或国家自然科学基金等重点项目； 3. 拥有新型机器学习理论、图像识别、或生物信息学理论和方法等方面的研究基础，拥有相关知识产权或论文专著多项； 4. 承担过相关或相近研究内容的研发，具有相应的产品设计及研发能力，具有相关软件的研发能力、经验和成果。 	2023 年 1 月— 2024 年 12 月	4000 万元	聂江立 134531 24540

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
7	能源大数据智能融合与数据安全系统技术	山西清众科技股份有限公司	<p>能源行业数据规模呈 TB 级增长，数据呈现海量、多源、异构的特点且结构复杂、种类繁多。针对不同主体、形态、架构的能源数据高效融合汇聚，流通应用中的数据监测、管理与隐私保护等数据安全等问题，研究形成多元能源异构数据汇集和分析方法，解决各能源数据适配难题；研究多模型融合自适应新能源功率预测方法，实现电力市场经济效益精准预测；研究形成基于“源-网-荷-储”互动调度的能效优化方法，攻克能源行业计算综合能效和能量管理难题；构建集能源数据采集、传输、处理、交换、销毁等全生命周期于一体的安全治理体系，解决能源行业大数据治理安全可控的难题，实现数据全生命周期协同安全。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可同时接入边缘侧能源系统大于 100 个； 2. 在市场环境相对稳定、电价波动相对规律月份，基于新能源功率预测模型及相关公共数据，实现现货市场日前电价预测月平均准确率 80% 以上； 3. 实现预测模型和交易竞价决策的计算效率达到 1 分钟级别； 4. 系统实时指令分解计算效率应达到 100ms 级别； 5. 能源集群管理和监控，可监测设备能力不少于 3000 个，可监测点位能力不少于 30 万点，最大采集周期支持不高于 5s，提供日常生产管理标准运行策略不低于 5 种，同时支持自定义运行策略。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能源大数据融合治理及新型架构研究：开展多源异构能源大数据的标准化集成研究，构建适用于平台的多元能源异构数据汇集和分析方法；基于数据湖仓一体化模式的新型能源大数据架构研究，探索建立湖仓一体化的新型能源大数据架构，实现对能源数据进行全生命周期管理； 2. 能耗监测与新能源功率预测技术研究：能耗监测与管理模型知识库与专家系统研究，针对企业、政府能耗管理方面，研究设计一套基于经验库、标准库、规则计算引擎及推理机与一体的专家技术系统。解决能耗监测管理存在的经验不足，无法实现推演、问题诊断及计算的问题；新能源功率预测技术与系统研究，面向风电场、光伏电站或电网调度用户，为客户提供全套的功率预测服务，包括功率预测、数值天气预报、气象观测、数据监控、数据上报、发电计划管理、统计分析、多电场管理等功能。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 省内外有能力解决研究任务的高校、科研院所等单位； 2. 具有良好问题解决经验和业绩，在能源互联网研究及标准体系构建方面成果突出； 3. 近 5 年在智慧城市、能源行业，承担过省部级项目，在能源大数据场景应用方面成果突出。 	2023 年 1 月 -2025 年 12 月	2500 万元	安娜 188351 02508

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
8	三维时空融合的电力工程现场安全风险辨识与作业管控关键技术研究	长城电气股份有限公司	<p>在电网工程建设中,由于受到诸多因素影响而出现各种各样的安全风险,如果不能有效辨别,容易引发安全事故,急需开发三维时空融合的电力工程现场安全风险辨识与作业管控智能监护装置,目前存在以下技术问题:</p> <p>1. 激光雷达目标检测算法。研究高效的自注意力机制,在计算机视觉任务各个领域取得突破;激光雷达点云 3D 物体检测,对于行人等较小的目标检测精度较低,容易漏检误检;</p> <p>2. 神经网络 CNN 硬件加速器设计。CNN 卷积层算法具有运算量庞大和运算机制复杂两大特点,使得设计高效低开销的 CNN 硬件加速器难度比较大。</p>	<p>1. 开发基于距离分割的 3D 场景目标快速识别模型,实现在 3D 环境下对人员、设备、运输车、作业车识别高鲁棒性识别,识别准确率不低于 85%,重危害生产安全的电网工程安全风险辨识准确率不低于 95%,反应时间 < 0.2S; ③算法部署于嵌入式识别装置中,研发装置功耗 < 30W,可在强光下进行工作;</p> <p>2. 神经网络硬件加速 AI 框架的设计与实现。对 1×1 卷积优化算法相比于未优化前性能大提升约 90%,3×3 深度可分离卷积优化算法在计算量大且 CPU 算力弱的情况下有 50%左右的性能提升;</p> <p>3. 电力工程现场安全风险辨识与作业管控系统平台设计,系统平台通过网络接收到识别信息后,结合风险识别模型和安全状态阈值实时进行数据更新和确定预警等级,并发出预警指令进行报警。系统可靠性,每 100000 次操作错误: < 3 次;简单的查询操作响应时间: < 2s;对于较复杂组合查询响应时间: < 5s。</p>	<p>完成一套电力工程现场安全风险辨识与作业管控智能监护装置,实现电力工程场景的设备、机械、人员等目标的快速定位和高鲁棒性识别,实现目标与工作区域、带电体、防护目标的安全风险辨识与作业管控。研发装置可建模 30 米×30 米×50 米景深场景,设备、机械、人员等目标的快速定位和高鲁棒性识别准确率不低于 85%;对严重危害生产安全的电力工程安全风险辨识准确率不低于 95%,反应时间 < 0.2S; 研发装置功耗 < 30W,可在强光下进行工作;在 5 个电力施工作业场景完成示范应用。</p>	<p>1. 三维时空融合的快速建模技术作业场景实时三维建模空间尺寸: 30m×30m×50m;</p> <p>2. 5 个电网施工作业场景,以完成示范应用。</p>	2023 年 5 月 -2026 年 5 月	200 万元	崔敬幸 13934558088

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
9	基于 AI 技术的复杂场景下多目标检测与跟踪方法研究与平台建设	太原智林信息技术有限公司	人工智能技术在学校管理中应用越来越广泛，可以优化管理和提升教学质量。复杂场景下多目标检测与跟踪是一项涉及计算机视觉、人工智能、模式识别、系统状态估计等多学科交叉融合的前沿研究主题，主要技术瓶颈为：基于学习的运动目标的建模及生成、复杂环境下的环境及运动干扰、跟踪目标的特征值选取与跟踪、算法的资源依赖与实时性、图像的语义信息的层次划分和行为语义层面的分类等。	研究应以建设实用型平台为目标，并以教育行业的录播，日常教学，考场监控等为背景，在 INT8 20T 算力相当的硬件平台上，图像分辨率不低于 1080P 时，实现： 1. 画面内多于 50 个运动目标的跟踪； 2. 满足跟踪物体的运动速度不低于 1 米/秒时的实时跟踪； 3. 运动轨迹精度优于 0.1 米； 4. 响应速度优于 5 帧/秒； 5. 跟踪丢失率小于 10%。	1. 熟悉目标检测和跟踪的基本原理、算法和工程实现，包括但不限于 Faster R-CNN, YOLO, SORT 等算法； 2. 研究特定复杂场景下的通用多目标检测与跟踪的技术和方法，并提出新的改进策略； 3. 构建普适性数据集并进行模型训练和优化，以提高多目标检测和跟踪的精度和鲁棒性； 4. 设计并实现一个多目标检测和跟踪的实时系统，可以适应不同场景和环境下的应用需求，并能以中台形式进行多模态结果显示； 5. 对系统进行评估和测试，以验证其在复杂场景下的性能和可靠性，并提出改进建议。	1. 具有良好的科研平台和研发团队，尤其是在算法、大数据分析、视频检测相关技术方面具有突出专业攻关能力的单位； 2. 具有从事机器学习、图像识别与视频处理、大数据技术或并行计算方面工作 10 年以上的研究经验； 3. 在已有相关的私有数据集和识别系统框架下，其中数据集行为序列类别应不少于 10 个，并对相关图像检测与行为分析已有量化分析经验； 4. 熟悉流行的多目标检测跟踪的处理流程。	2023 年 3 月 -2023 年 12 月	1000 万元	赵井阳 138346 28833

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
10	矿井通风系统智能决策与信息管控关键技术	山西虹安科技股份有限公司	通风系统是煤矿生产系统的重要环节，在提供新鲜空气、灾害防治、隐患排除和应急救援等方面有着不可或缺的作用。现阶段矿井通风系统基本处于人工或半人工阶段。项目重点突破矿井通风系统智能决策与信息管控的关键问题，已智能通风基础理论研究为突破口，通过数据和业务流程标准化，实现通风数据的“精准感知”、通风故障的“智能诊断”、通风方案的“智能决策”以及通风知识的“自主学习”，为瓦斯、粉尘、火灾等业务提供服务，形成大区域控制的矿井通风系统智能决策与信息管控平台。	1. 矿井通风系统智能决策与信息管控平台系统； 2. 智能风门、风窗与精准测风装置； 3. 智能风门、风窗与精准测风装置至少有 1 套以上成熟样品，项目成果需有现场应用 1 次以上。	1. 智能通风数据精准感知理论与技术研究； 2. 矿井三维质量流网络结算理论与技术研究； 3. 智能通风实时解算理论及技术研究； 4. 需风量实时计算与超前预测理论与技术研究； 5. 通风方案智能决策及自主学习理论与技术研究； 6. 通风故障智能诊断理论及技术研究； 7. 通风构筑物精准联动调控理论与技术研究； 8. 矿井通风系统智能决策与信息管控平台系统研究与搭建。	1. 揭榜项目负责人在通风研究领域具有 10 年以上科研工作经历，承担过不少于 10 项矿井通风应用项目，且近 2 年内承担过至少 1 项以上智能通风应用项目； 2. 揭榜方近五年在通风领域发表高水平学术论文不少于 5 篇； 3. 揭榜方必须具备相当的智能通风研究基础，拥有智能通风类软件著作权不少于 1 项，且该软件至少有 1 个实际应用案例。	签署合同后 2 年内	600 万元	张堃 18635170875

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
11	不锈钢质量智慧大脑项目开发与应用	山西太钢不锈钢股份有限公司	随着数字经济深入发展，智慧制造将是钢铁行业转型升级的重要方向。太钢已实现了全面的数据采集和丰富的数据积累，为深化人工智能与钢铁融合，解决制造过程“黑箱”和“不确定性”难题，获得可复制推广的模型与经验，需攻克不锈钢生产制造工艺控制、设备精度、能介消耗、产品质量的深度和广度测量，建设质量智能判定模型，实现不锈钢分工序产出质量智能判定；精准预测钢铁产品性能和表面质量自动判定，建设基于大数据技术的智能质量管理分析系统，开发大数据分析技术，实现工艺和产品质量综合分析。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 关键质量参数深度测量覆盖率$\geq 98\%$; 2. 性能预测准确率$\geq 90\%$; 3. 不锈钢工序质量智能判定$\geq 95\%$; 4. 不锈钢表面质量自动判定准确率$\geq 90\%$; 5. 不锈钢表面缺陷原因智能追溯准确率$\geq 80\%$; 6. 不锈钢废次降较上线前降低 20%; 7. 不锈钢质量异议万元损失较上线前降低 20%。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成性能预测模型，实现对产品性能的及时预测； 2. 建立不锈钢制造过程炼钢判定模型包括钢水纯净度、铸坯判定模型；建立热连轧判定模型，包括加热炉、罩式炉、热卷卷形判定模型。 3. 完成大数据典型质量追溯模型，实现对产品典型质量问题的科学分析和及时处置； 4. 完成表检自动判级平台建设，实现表检自动判定功能和准确归户。 	系统性了解钢铁制造业务，具备为钢铁行业数智化提供解决方案能力，在工业互联网、大数据、云计算、人工智能等领域有人才储备和技术实力，拥有钢铁企业智慧升级的成果案例，具有专业化的技术支持与服务能力。	2023 年 6 月 -2025 年 12 月	5800 万元	杨瑞军 13994294661

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
12	高铁轮对智造工厂数字孪生及高效预测性维护技术	山西太重数智科技有限公司	<p>基于工业互联网和数字孪生的智能制造工厂管理及设备维护正在成为业界高度关注的技术方向。太重轨道交通高铁轮对生产线前期已经应用工业互联网技术与先进控制技术初步完成了工厂数据采集与集成化生产管理等基础建设工作，但距离实现真正解决行业痛点的虚实交互孪生目前还存在“卡脖子”技术问题：一是复杂工业系统广泛存在的现场环境常态噪声和人为操作干扰导致基于机理模型构建的数字孪生仿真偏差不收敛，需要通过孪生仿真，实现车轮生产的精准控制。二是全息模型仿真带来的计算复杂度和大数据量交互导致常规计算网络资源支撑下数字孪生系统运行难以匹配工业现场毫秒级的运行时钟，因此需要利用“云+边缘”的协同仿真架构支持全息模型的分级运行，达到数字孪生实时性与仿真精准性的综合平衡。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 轮对数字孪生系统的仿真解算步长周期缩短至 100ms 级（含系统间网络通信），匹配 PLC 等现场一二级系统的数据采样及控制周期； 2. 特定产品型号及目标工况数字孪生仿真结果准确度提升至 95%以上，人工调参时长缩短 50%以上； 3. 热轧锻造设备寿命预测准确度提升至 80%以上，因维护不及时产生故障及停机的异常事件减少 80%。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高铁轮对智造工厂、产线及设备现场数据采集及生产信息化系统集成； 2. 模型与数据混合驱动的高铁轮对产线数字孪生构建及工艺控制应用； 3. 基于云边协同仿真架构的锻造设备数字孪生构建及预测性维护。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 揭榜方为国内外有研究开发能力的高校、科研院所、科技型企业、新型研发机构，并与出题企业不能有股权关联关系。鼓励产学研合作、组团揭榜攻关； 2. 揭榜方具有良好的科研基础条件，技术带头人和科研团队在相关技术领域有雄厚的研究基础和比较优势，具有科技成果工程化开发和产业化转化的成功经验。 	2024 年 1 月 -2025 年 12 月	300 万元	王浩 185005 07654

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
13	基于光谱技术的高精度大气环境监测传感器及装备研发	中绿环保科技股份有限公司	<p>随着我国大气生态环境监测网络建设的高速发展，环境监测设备市场需求持续旺盛，目前环境空气站四款分析仪和动态校准仪成本较高，后期维护不方便。基于光谱、TDLAS、气体滤光相关（GFC）原理的气体传感器开发应用，在环境大气监测技术领域需要专业人员研究突破其应用，重点是形成完整的气体分析仪表及成套系统，在应用现场能够24H不间断运行，满足环境监测数据上传要求和审核要求。技术瓶颈是原理级别产品的测量准确度和稳定性差，不能克服现场可能存在的其他组分的干扰，现场适用性差。</p>	<p>1. 实现大气影响因子气体SO₂、NO、O₃、NH₃、CO₂、CH₄（或单个模块）的ppb级别的准确测量；</p> <p>2. 检出限，不超过2ppb；零点噪声，不超过1ppb；线性误差，不超过2%FS；量程漂移，不超过5ppb。</p>	<p>1. 提供精准可靠的SO₂、NO、O₃、NH₃、CO₂、CH₄的测量分析模块或技术。实现现场应用测量精度高、可靠性好、响应时间快、操作简便且适用范围广等特点；</p> <p>2. 动态校准仪的开发优化，实现环境空气质量连续自动在线监测系统分析仪的标定及质量控制。</p>	<p>1. 具备高精度大气环境监测传感器及装备的相关科学研究和产品研发实力；</p> <p>2. 在光学、光谱学监测领域及气体分析领域具备研究基础；</p> <p>3. 具备ppb级别气体分析仪模块开发优势和应用案例。</p>	2023年5月-2024年5月	263万元	丁相午 15834103291

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
14	温室气体光腔衰荡光谱监测仪	中绿环保科技股份有限公司	在当前双碳目标下，进行温室气体监测，为双碳目标效果评估提供科学工具，市双碳实施路径中的重要步骤。研发高精度温室气体光腔衰荡光谱监测仪，技术难题在于光腔衰荡光谱技术的基础性研究应用，分析仪的研发，测量指标满足标准要求。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同时测量 CO₂、CO、CH₄、H₂O 组分； 2. 稳定的温度和压力控制，确保在外界环境条件变化的情况下进行准确测量； 3. 坚固耐用，便于维护； 4. 主要检测性能指标满足要求。 	完成“高精度温室气体光腔衰荡光谱监测仪”的基础性技术攻关，仪器机械结构设计，光学气室结构设计，其余内部结构设计，仪器分析软件编写等一系列研发任务。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具备“高精度温室气体光腔衰荡光谱监测仪”的相关科学研究和产品研发实力； 2. 在光学领域和温室气体分析领域具备基础性研发能力； 3. 具备分析仪制造经验 and 应用案例。 	2023年5月-2025年5月	317万元	丁相午 15834103291

太原市新一代电子信息制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
15	激光多域无线通信系统技术研究	山西重明光子通信技术有限公司	<p>激光通信技术以激光为载波进行通信，具有抗干扰能力强、安全性高、通信速率高、传输速度快、波段选择方便及信息容量大的优势，具有战略需求和应用价值。项目基于单光子的频域量子统计特性，建立激光多域传输的新机制，完成多域激光传输装备研制，并进行水下一空天激光通信的演示验证。重点解决以下技术难题：</p> <p>1. 复杂环境对单光子通信综合信道的影响。多域信息传输中，海洋、大气等环境条件复杂，光传输过程中受到光吸收损耗、散射、湍流、背景光噪声等因素的影响，需要研究多域环境所造成的光强衰减、波前畸变、光束扩散、后向散射等因素对光子波函数传输的影响，从而能够模拟出多参量在多域环境中信道模型；</p> <p>2. 基于光子特性多域信息传输发射接收技术。需要基于光子特性研究基础，进一步发展单光子波函数频域编解码技术、高相干大功率宽带调制蓝绿激光技术、高鲁棒性单光子阵列频域探测技术等关键技术稀疏光子数字信号处理等关键技术难点；</p> <p>3. 多域激光通信装备总体技术。受环境条件和空间体积的限制，需要针对冷却、跟瞄、可靠性等装备总体及相关技术开展攻关，从而最终完成装备的研制工作。</p>	<p>1. 水下通信距离 $\geq 600\text{m}$，通信速率 $\geq 20\text{M}$；</p> <p>2. 实现跨域通信，跨域通信距离 $\geq 36000\text{km}$；</p> <p>3. 跨域通信收发端相对速度 $\geq 10\text{m/s}$；</p> <p>4. 通信误码率 $\leq 10^{-6}$；</p> <p>5. 发射功率 $\geq 20\text{W}$；</p> <p>6. 调制带宽 $\geq 200\text{MHz}$；</p> <p>7. 光束发散角 $\leq 150\text{urad}$；</p> <p>8. 后向散射抑制 $\geq 70\text{dB}$；</p> <p>9. 接收视场 $\geq 400\text{urad}$；</p> <p>10. 瞬时视场 $\geq 40\text{urad}$；</p> <p>11. 多通道探测器阵列（每个像元独立控制）$\geq 8 \times 8$。</p>	<p>1. 开展满足项目运动速度要求的跟瞄系统的研制；</p> <p>2. 提出利用激光通信的高精度快速定位方法；</p> <p>3. 完成多域信息传输实景验证系统设计 and 制造，包括空中和水下运动搭载平台的建设。</p>	<p>1. 具备丰富的运动搭载平台研制经验；</p> <p>2. 具有较强的高精度快速反应云台的研制能力；</p> <p>3. 在惯性导航方面有着深厚的积累。</p>	2023年7月-2025年12月	2500万元	杨凯凤 18335106172

太原市精细化工新材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
1	环己醇酮工艺技术及配套工艺开发项目	阳煤集团太原化工新材料有限公司	<p>公司环己醇酮装置 2017 年 1 月投产运行，6 年多来，通过不断的摸索和积累，整套装置的运行水平呈平稳上升态势，但装置最高运行负荷为 90%，未达到满负荷运行。主要问题为：</p> <p>1. 加氢单元由于设计采用加氢催化剂性能指标为：转化率 51%，选择性 78%，而装置实际为转化率 40%，选择性 80%，导致后续工序分离负荷加大，原设计进料量为 25.5t/h，实际满负荷需要进料量为 33t/h；</p> <p>2. 萃取分离单元由于采用的加氢催化剂收率较设计催化剂收率低 25%左右，导致苯分离塔进料中苯含量高，进料流量大幅度增加，分离难度大、苯分离塔顶部带苯严重，一般达 2%左右，苯回收塔能力不足，无法保证返苯纯度，反过来影响催化剂性能；由于苯分离塔顶部带苯，导致环己烯分离塔分离效率差，顶部环己烷带环己烯过多，加大副产环己烷量；由于环己烯分离塔底部物料不合格，环己烯回收塔顶部环己烯纯度不足，影响水合工序收率，并影响水合单元蒸汽消耗。</p> <p>希望从催化剂性能提高及萃取分离单元设计优化上，解决目前装置运行负荷低的问题。</p>	<p>在现有装置上进行技术改造或高性能催化剂的研究开发，攻关后期望达到的技术参数为：催化剂性能稳定达到 51%、78%。萃取单元分离效率及产能达到设计文件要求。</p>	<p>产量在 10*2 万吨/年环己酮装置、10 万吨/年环己醇装置的现有基础上得到提升，最终达到 100%，产品质量、物料及公用工程消耗、装置整体经济技术水平不低于现有装置水平。</p>	<p>1. 境内独立法人企业，具备良好的科研诚信和社会信用，无在处罚期内的失信行为记录，三年内未发生重大安全、重大质量事故或严重环境违法行为；</p> <p>2. 具有自主知识产权，所掌握技术无产权纠纷；</p> <p>3. 技术人员长期从事环己醇酮装置设计、生产工作；</p> <p>4. 年服务时间不少于 6 个月，人数不少于 5 人。</p>	2023 年 5 月 -2024 年 12 月	8000 万元	刘重阳 15935532455

太原市精细化工新材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
2	双孔低密度 γ -氧化铝催化剂载体的清洁生产技术	山西亚鑫新能科技有限公司	催化市工业生产和日常生活中的关键技术之一，但高性能催化剂生产技术被国外公司长期垄断。 γ -氧化铝由于具有不完善的晶体结构，且孔结构具有可调节性，具有活泼的化学性质、丰富的孔径结构，成为重要的催化剂载体。目前国外主要以醇铝水解法制备大孔体积、低密度 γ -氧化铝，该法产品纯度高，物化性能好，环境污染小，但成本高。国内以 $AlCl_3-NH_4OH$ 法制备 γ -氧化铝，产品晶粒大，结构完整，质量稳定，但为得到高纯度产品导致废水多，造成环境污染大。因此，开发和利用孔结构多样且可控的 γ -氧化铝载体产品及其清洁生产工艺，尤为迫切。	双孔低密度 γ -氧化铝催化剂载体产品的技术指标优于 DCS-3 型 γ -氧化铝载体，具体指标为： 1. 形状：1.3~2.3mm 细小球形颗粒； 2. 色粒：≤3 粒/100g； 3. 杂质：≤5 粒/100g； 4. 堆密度：0.31g/cm ³ ~0.35g/cm ³ ； 5. 比表面：100~160m ² /g； 6. 总孔容：≥1.0 cm ³ /g； 7. 孔分布：双孔型； 8. 平均压碎强度：≥0.78kgf/粒； 9. 含铁量：<0.03%(wt)； 10. 含氯量：<0.15%(wt)。	1. 双孔低密度 γ -氧化铝催化剂载体清洁生产工艺的开发； 2. 双孔低密度 γ -氧化铝催化剂载体产品规格种类的定向扩展； 3. 双孔低密度 γ -氧化铝催化剂载体产品生产过程中的中间控制体系的建立。	具备从事双孔低密度 γ -氧化铝催化剂载体的开发研究或生产经验；具备省级以上科研平台、科研团队和设备仪器；具有重大科研项目承担经验和工程转化一体化经验。	2023 年 10 月 -2026 年 9 月	4500 万元	雷云霄 13653653149

太原市精细化工新材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
3	苛刻环境下国产重特大装备防护材料的技术研发及产业化应用	山西华豹新材料有限公司	涂料中所含的亲水性基团会导致涂料耐水性差,容易出现开裂、起泡等弊病。涂料中使用较低相对分子质量易制备水性化树脂,而较高相对分子质量或大分子型树脂不易制备水性化树脂的矛盾,使得涂料的耐蚀性差。针对这些技术壁垒问题,基于成膜物质环氧树脂和聚氨酯的性能优劣,本项目采用氢化双酚A耐候耐防腐技术,实现环氧加氢(乳化转水性、转化成亲水性树脂),提高涂料的防腐能力。采用小分子环氧(液体环氧加丙烯酸)+大分子环氧的技术,使新型涂料具有耐紫外线≥1000小时、高防腐≥1500小时的特性。使用环氧树脂加增韧剂的技术,如大分子环氧和活性稀释剂(增韧防腐抗冻)等,提高环保型涂料的涂布率,降低施工环境敏感性,增强其防护性能。	<ol style="list-style-type: none"> 应用于陆上风电塔筒外表面涂料涂层的关键指标满足(ISO12944-5 腐蚀环境 C4):附着力(拉开法)≥(13MPa)、耐水冷凝(480h)、耐中性盐雾(720h)、耐人工气候老化(1440h);筒体外表面喷涂层及干膜厚度满足(ISO12944-5 腐蚀环境 C4)底漆:环氧富锌底漆(干膜厚度 60 μm)、中间漆:环氧漆(干膜厚度 90 μm)、面漆:聚氨酯面漆(干膜厚度 50 μm); 应用于海上风电关键零部件表面涂料涂层的关键指标满足:附着力拉拔试验≥5MPa(测试与工件同步喷涂样板数值)、耐盐雾性≥2000h、人工加速老化1500h 1级,最低施工干膜厚度, C3 腐蚀环境 200 μm、C4 腐蚀环境 240 μm、C5 腐蚀环境 320 μm; 极端及恶劣气候钢结构设备件涂料:附着力≤1级、耐水性(240h)、耐 H₂SO₄ 0.05mol/L(300h)、耐 NaOH 0.1mol/L(300h)、耐盐雾性(1000h)、耐老化(1000h)、耐湿热允许轻微变色。 	<ol style="list-style-type: none"> 氢化双酚A耐候耐防腐技术; 采用小分子环氧(液体环氧加丙烯酸)+大分子环氧,耐高盐雾、高耐化学性技术; 环氧树脂加增韧剂,提高环保型涂料的涂布率,降低施工环境敏感性技术; 重防腐多涂层体系替代及配套技术。 	揭榜方需要具备较高的技术实力,具备相关领域的经验和能力;项目负责人需具备正高级职称,有省级以上人才称号;支持联合体揭榜。	2023年6月-2025年12月	2000万元	刘效先 18935191895

太原市精细化工新材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
4	矿用高强低放热粉煤灰/聚氨酯注浆复合材料的研制及应用示范	山西浩博瑞新材料有限公司	<p>现行安标执行标准（AQ/T 1089-2020）对矿用聚氨酯加固材料的安全性、环保性和功能性（机械性能）三类性能均有较高要求。要求较低的反应放热（最高反应温度$\leq 100^{\circ}\text{C}$），高阻燃性能（极限氧指数$\geq 28\%$）、高反应速度（固化时间$\leq 120\text{s}$）、高机械强度（抗压强度$\geq 40\text{MPa}$、粘接强度$\geq 5\text{MPa}$、拉伸强度$\geq 15\text{MPa}$、抗剪强度$\geq 20\text{MPa}$）以及较低的成本。然而，聚氨酯注浆加固材料研发的技术难题就是“性能跷跷板”问题，单纯通过聚氨酯中配方的调整，提高某一种或几种指标性能（如最高反应温度、阻燃性能等）并达到安标标准要求相对比较容易，但通常会显著降低其他性能（如机械性能、AB组分粘度等）。通过在聚氨酯中引入无机组分粉煤灰，将粉煤灰的高强度、阻燃特性与聚氨酯材料的高韧性、高渗透性结合起来，研发高强、低放热、高阻燃、低成本的综合性能优异的注浆复合材料有望解决“性能跷跷板”问题。一旦该技术问题得到有效解决，该复合材料的应用范围则可拓展至如陷落柱充填、大体积高冒区充填、采空区充填等原本因安全问题无法涉及的新领域，市场总量将大幅度提升。并且可以实现粉煤灰的高值资源化回收利用，减少环境污染，促进省内煤炭行业绿色转型高质量发展。</p>	<p>1. 注浆过程中材料体系温度$\leq 90^{\circ}\text{C}$；聚氨酯注浆复合材料抗压强度$\geq 60\text{MPa}$，粘结强度$\geq 10\text{MPa}$，成本降低15%以上；</p> <p>2. 材料安全性满足行业安全监督管理办法，A、B组分常温粘度$\leq 1000\text{mPas}$。</p>	<p>通过调控聚氨酯注浆复合材料的组份或配方，确保注浆过程中材料体系温度不超过90°C，抗压强度不低于60MPa，其余阻燃性、力学性能满足AQ/T 1089-2020标准，成本降低15%以上。</p>	<p>有注浆材料相关研发基础，研发团队以往承担过注浆材料相关项目。</p>	<p>2023年04月-2024年04月</p>	<p>280万元</p>	<p>王丽敏 13653489083</p>

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
1	露天矿多履带装备系统自主协同作业技术研究	太原重工股份有限公司	<p>针对露天矿采掘作业中移动装备电缆牵引效率低、安全性差的问题，同时考虑低速重载履带装备行驶控制、复杂环境下路径规划与目标跟踪等难题，研究采掘装备-电缆牵引车多履带系统的自主协同作业技术，优化电缆牵引移动策略，提高装备智能化水平、整体作业效率和安全性，加速推进露天矿无人开采作业。主要解决以下技术难题：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 针对重型履带机械行驶控制难题，研究其机电耦合动力学特性，揭示结构参数和控制参数与性能指标之间的映射关系； 2. 针对多履带系统自主协同作业中的目标识别与行驶区域感知难题，研发多传感器感知系统和相对应融合算法； 3. 针对协同条件下多履带系统运动规划难题，研究复杂约束条件下多目标在线轨迹规划方法； 4. 针对矿区复杂工况下相对位姿感知与轨迹跟踪控制难题，建立空地一体感知系统。 	<p>自主研究适用于露天矿-50~50℃、非平整地面等复杂作业环境下的多履带装备系统自主协同作业控制系统1套。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 行驶跟踪精度：≤ 20cm； 2. 系统响应速度：毫秒级； 3. 相同工况效率比人工操作提高10%以上； 4. 成果转化应用于露天矿用电铲和电缆牵引车，实现电缆牵引车自主识别、自主决策和协同控制及跟踪作业。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研究多履带系统协同机理，得出边界与约束条件设计，以满足安全、高效、节能等规划与决策要求； 2. 研究目标、环境与位姿感知方案，以满足振动、粉尘、强光、雨雾等服役条件要求； 3. 研究多履带系统轨迹跟踪控制方法，以满足工况适用性和行驶准确性要求； 4. 开发多履带装备系统自主协同作业技术集成平台和相关软件系统；完成动态系统测试和样机测试。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拥有承担省部级及以上重点科研项目经验； 2. 拥有相关科研平台和项目所需的主要实验设备，满足本项目研究所需； 3. 拥有与项目相关的知识产权或论文专著； 4. 根据露天矿山装备特点作业工况，对任务内容能够开展必要实验研究； 5. 拥有履带行走装置行驶理论和自适应行走控制方面相关研究基础及成果。 	2023年10月-2025年10月	350万元	常远 15103409671

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
2	城市地下物流专线运输车	中车太原机车车辆有限公司	城市地下物流专线运输车主要面临地下环境适应性、安全性、传动及控制系统等领域问题，运输车应具有高度的稳定性和可控性，具备高精度定位和导航、通信联网、安全监测、智能装卸等先进技术。通过科技创新提高车辆的感知和控制能力，实现对地下环境的高精度感知和运动控制；引入安全监测、故障诊断、智能防碰撞、移动闭塞等技术，提高地下物流专线运输车的安全性和可靠性；采用新型电池技术、智能供电技术、能量回收技术等手段，实现车辆的续航里程或连续运营；采用智能化技术和数据分析等手段，实现对车辆和物流货物的实时监控和管理，提高运输效率和安全性；在保证车辆可靠性的基础上，采用轻量化新材料降低车辆自重，增加载重。	目前城市地下物流专线运输车的技术指标参数为满足城市地下管道运输（试验线）的要求，可实现实现货物快速自装卸，车辆自重 $\leq 6t$ ，车辆载重 $\geq 8t$ ，最小通过曲线半径 $\leq R50m$ ，最高运行速度 $\geq 40km/h$ ，满足托盘化运输的要求，且托盘货物总重 $\geq 2t$ ，托盘高度 $\geq 1600mm$ ，供电方式采用非接触式供电。通过技术攻关后需满足城市地下管道运输要求，且有更强适应性与匹配性，具备高效能、低能耗、低噪音、低振动、安全可靠、自动化、智能化、环保低排放等多项技术目标，可实现无人驾驶、智能装卸。	提出城市地下物流专线运输车走行、车体、连挂、控制系统、智能监测、动力系统、制动系统、自装卸技术等研究方案，针对其开展仿真、试验、协调性和适配性系列研究，并完成整车样车试制。	需在轨道车辆及道路车辆领域有一定研发能力，并有相关项目经历，可独立开展车辆走行、车体、连挂、控制系统、电气系统、动力系统、制动系统等部件以及自动驾驶、智能导航、自装卸技术、智能监测等技术的研究，且需有一定的车辆制造能力。	2023年6月-2024年12月	750万元	刘文胜 13633449185

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
3	增容型高效高压三相异步电动机系列产品研发	山西电机制造有限公司	<p>该项目目前存在难题较多，一是超薄绝缘结构技术研究，二是通风散热技术及流场分析，三是整体电磁方案，四是电机结构优化，五是电机远程维护。</p> <p>1. 对高压电动机而言，绝缘结构是根本，如何保证在电压不击穿的前提下，减薄绝缘结构，是限制高压电机进步的根本。目前公司希望通过与专业厂家、院所合作，在绝缘工艺研究实现突破；</p> <p>2. 对于箱式高压电动机，通风散热技术对提高电机功率密度十分关键。但是，风路结构设计，需要依托于专业背景和仿真软件，目前公司在该领域缺乏足够的技术支持，只能做到定性的分析，更为精确的研究则相对吃力；</p> <p>3. 电磁方案优化则是以大量的工装为要求。结合电机性能、并综合不同电机厂家及外协单位的工装，确定电机电磁方案。先以外协为主进行产品初期铁芯自制，但铁芯进厂检测手段不足。后期铁芯自制需要投入大量工装；</p> <p>4. 电机结构优化需要综合理论分析和公司制造水平。目前需要通过检测企业的制造水平，同时提高理论分析和仿真优化等手段，明确优化的边界；</p> <p>5. 高压电机工作现场环境复杂，电机运行维护难度大。需通过传感技术、信号收集处理、信号传输等多学科融合，实现远程运维。</p>	<p>1. 以上海电气、湘电集团等国内企业一线品牌的功率型谱为目标，逐步克服存在的难题，同时发挥企业低压铸铝的优势，形成具有自主特色的产品。最终将以西门子、ABB为对标对象，以期实现进口替代；</p> <p>2. 高压三相异步电动机能效标准目前现行行业标准中只有二级能效和三级能效，基于现行行业标准和低压铸铝转子的工艺，实现产品的一级能效，进而实现系列产品的能效升级；</p> <p>3. 通过多学科融合，实现电机远程运维，提升电机智能化水平。</p>	<p>1. 超薄绝缘结构的研发、批量可靠性验证；</p> <p>2. 电机流体仿真建模和规程化，便于企业进一步优化和整体结构设计；</p> <p>3. 铁芯损耗检测设备联合开发和引进；</p> <p>4. 信号收集、处理和传输。</p>	<p>1. 中国大陆高校、研究院或企业；</p> <p>2. 具有完备的科研、检测及分析能力和管理体系；</p> <p>3. 承担过与本项目相关的科技项目，并取得成果。</p>	2023年10月-2026年9月	7000万元	杨创照 13834136042

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
4	烧结烟气深度净化技术与工程示范	太原锅炉集团有限公司	<p>本项目重点开展烧结烟气深度净化技术研究和工程示范,通过循环流化床燃烧过程对烧结烟气中的污染物进行协同脱除。主要研究以下内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 低氧浓度及含多种污染物的烧结烟气在流态化燃烧过程中的基础问题研究,包括低氧浓度下的流态化燃烧行为研究,烧结烟气中高浓度 SO, 流态化脱除特性研究,流态化条件下还原介质对 NOx 的还原机理,二噁英高温流态化燃烧过程的热分解机理; 2. 烧结烟气多污染深度协调脱除技术开发; 3. 烧结烟气深度净化装置及余热回收装备研制; 4. 烧结烟气深度净化的系统集成技术,完成包括余热利用的烧结烟气深度净化工程示范。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 烧结烟气氧含量不高于 15%; 2. 最终烟气中颗粒物、SO₂、NO_x 排放浓度分别低于 10mg/m³、35mg/m³、50mg/m³; 3. 完成烧结烟气深度净化的工程示范 1 项。 	揭榜方可以完成烧结烟气污染物脱除机理研究。	揭榜方在烧结烟气深度净化领域具备较强的研发实力,具有较强的研发实力,具有丰富的与企业合作经验,与太原锅炉集团有限公司具有前期合作基础。	2023 年 5 月 -2026 年 5 月	5000 万	郎琛 13834614713

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
5	基于多重感知技术带式输送机无人值守管理系统研发	太重集团向明智能装备股份有限公司	带式输送机作为煤矿生产系统的关键运输设备，实际运行中会面临安全运行、长距离实时检测、无人值守运行、智能调速与节能降耗等突出问题，研究带式输送机智能协同控制关键技术与应用是实现煤矿智能化与自动化的必经之路，对建设智慧矿山和实现煤机行业转型升级意义重大。项目研究多重感知技术融合的复杂工况下带式输送机运行状态识别方法，解决在线检测、智能诊断和预警问题；研究协同控制策略，搭建模型开发系统，解决多单元、多工况的协同运行难题。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设计在线监测与保护的系统，识别准确率 > 90%，识别延时 < 1s； 2. 设计协同智能调速系统，系统数字量采集周期 < 1s，实时数据库更新 < 1.5s；皮带空载时间减少 20-50%，能耗降低 10-30%，皮带利用率提升 10-30%。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研究反应带式输送机物理量的特征； 2. 构建识别运行工况的模型与算法； 3. 开发基于多重感知技术的带式输送机控制系统； 4. 设计多工况的安全高效与节能调速协同控制系统； 5. 通过构建示范系统进行实验验证。 	具备较强科研理论基础，是煤机装备设计、矿山流体控制等研究领域的重点高校，在煤矿智能化与无人值守管理系统研究方向有领先科研成果。	2023年5月-2025年6月	500万元	王建君 13133080727

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
6	转向架模块化设计平台研究	晋西铁路车辆有限责任公司	<p>转向架作为车体与轨道之间引导车辆沿钢轨行驶以及承受车体及线路的各种载荷的部件，现阶段公司设计基本采用传统机械产品程序，存在设计周期长、成本预算不精确、通用性低等问题。目前，模块化设计理念已逐渐成熟，西门子等国外铁路装备供应商建立了模块化设计平台及平台化产品。公司也需适应市场发展和技术提升，开展模块化平台研究，需解决以下技术问题：</p> <p>1. 现阶段我公司铁路装备研制面向国内外市场，用户需求多样化，存在轨距、轴重、心盘高度、自重、速度以及转向架结构形式等不同需求，如何尽可能多的实现参数需求的覆盖，也就是如何确定模块单元定义与建立；</p> <p>2. 由于转向架部分技术参数之间相互矛盾，难以实现全方位满足需求，如何在满足用户需求的同时实现产品的最优解；</p> <p>3. 转向架模块化设计平台如何搭建并形成平台库，同时将尽可能多的既有产品纳入平台。</p>	<p>1. 转向架模块化设计平台应覆盖参数如下： 轨距：1676mm~900mm；轴重：14t~25t；心盘高度：550mm~750mm；自重：3t~5t；速度：80km/h~120km/h；转向架结构形式：常摩擦与变摩擦；</p> <p>2. 转向架模块化设计平台将结合公司现有设计软件进行建设，方便设计人员快速使用；</p> <p>3. 转向架模块化设计平台模块单元及所形成产品将对应相关设计及制造成本预算与研制周期，能够快速形成成本与周期分析以响应市场信息；</p> <p>4. 平台化产品可尽量采用既有成熟产品以降低成本。</p>	<p>1. 统计收集现有国内外铁路零部件产品标准及信息，形成平台产品库；</p> <p>2. 确定模块单元定义与建立，形成转向架模块化设计流程研究报告；</p> <p>3. 平台化产品性能、重量及成本均满足铁路行业要求，在行业内具有显著的竞争优势。</p>	具有铁路行业研究相关经验	2023年5月-2025年5月	130万元	李亚 15135171020

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
7	结合机器学习的地铁与高速列车用车轴控制性径向锻造技术	晋西车轴股份有限公司	对于轨道交通车辆用高端车轴的复杂径向精密锻造成形过程，存在的技术难题：锻造温度参数确定原则源于《锻造手册》给出的参考数据以及企业长期的实践经验，而非系统研究得出的优选数据；锻造锤头成形面的设计源于进口径向精密锻造机设备制造者奥地利 GFM 公司自有产权知识，企业尚未从机理上掌握优化模具设计和工艺参数的科学方法；锻造过程中四个关键参数（锻造载荷、径向压下量、周向旋转角度、轴向进给量）的最佳匹配依赖首件试验验证，而非基于理想模型；在锻件调质热处理前必须额外增加正火预处理，以消除锻件晶粒粗大和不均匀问题。	研究与应用机器学习人工智能科学，开展车轴钢热变形及组织演变研究，获取材料复杂温度载荷下流动关系及组织演变动力学模型；构建面向径向锻造的热-力-组织多场耦合有限元模型，获取不同工艺参数条件下，锻件的晶粒尺寸、成形缺陷等宏微观结果；从车轴径向锻造实践经验中提炼基础工艺技术参数和实验测试数据，分析不同工艺参数对径锻成形缺陷和组织演变的影响，找出显著影响终锻成形质量和组织均匀性的关键性因素；构建关键工艺参数输入与锻件成形质量及微观组织等输出的多元数据类型，实现多维度数据统一表征，建立径锻工艺锻后组织预测的深度神经网络模型。最终实现填补径向锻造锤头设计原理研究和锻造成形后晶粒大小预测控制两项技术空白。	基于 EA4T 或 DZ2 材质的车轴径向精密锻造，完成以下研发任务： 1. 构建材料复杂温度载荷下流动关系及组织演变动力学模型； 2. 构建面向径向锻造的热-力-组织多场耦合有限元模型，获取不同工艺参数条件下，锻件的晶粒尺寸、成形缺陷等宏微观结果； 3. 构建关键工艺参数输入与锻件成形质量及微观组织等输出的多元数据类型，实现多维度数据统一表征，建立径向锻造工艺锻后组织预测的深度神经网络模型。	1. 具备已完成同类研究任务的科研成果、技术经验和研究平台； 2. 在国内锻造行业具有较深影响力的大学本科以上的院校。	2023 年 6 月 -2024 年 12 月	280 万元	李亚 15135171020

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
8	智能物流系统中人工智能核心技术的应用与研究	东杰智能科技集团股份有限公司	<p>人工智能技术的快速发展,推动物流行业智能化发展,推动物流与人工智能技术深度融合,需重点解决以下技术问题:</p> <p>1. 智能物流仓储系统中堆垛机的自主学习功能、自动盘库、货状态检验等;</p> <p>2. 智能物流系统数字孪生系统的搭建,通过数字化建模以 1: 1 还原物流仓储现场;实现高频率,高质量的数据采集;构建仓储物流行业通用设备及场景的超高清模型;搭建物联网数据采集系统,实现多种类型设备及信息系统与数字孪生平台的数据交互.做到设备和模拟系统同步、信息统一,并能根据收集的数据进行简单分析和数据处理;</p> <p>3. 智能物流搬运机器人的智能场景识别、主自路径规划、智能调度等。</p>	<p>1. 实现智能物流仓储系统中堆垛机自学功能,实现智能仓储系统自动盘库、库内数据核对、货位视觉识别等功能;</p> <p>2. 搭建一套智能物流系统数字孪生系统,通信速度达到 200ms 以内;</p> <p>3. 智能物流输送系统中搬运机器人组合当前信号数据对环境进行自学习重新构建并完善地图,提升对环境变动的适应性;定位精度达到 $\pm 10\text{mm}$;改进并优化算法,减少算力要求;提升系统的实时性、可行性、鲁棒性。</p>	<p>1. 研发一种使用人工智能技术的智能物流仓储系统,带有自学习、自动盘库、自主数据分析等功能;</p> <p>2. 设计并搭建一套智能物流系统数字孪生系统;</p> <p>3. 研发并建立一套使用人工智能技术的智能物流搬运机器人系统。能完成对应的场景识别、路径自主规划等功能。</p>	<p>1. 熟悉该产品相关领域技术发展情况,有相关领域产品的研发能力和研发经验;</p> <p>2. 技术负责人为正高级职称且有相关领域项目研发案例不少于 3 项、团队核心研发人员学历不低于硕士研究生学历,研发团队不少于 6 人。</p>	2023 年 9 月 -2025 年 12 月	1015 万元	刘伟 150344 20469

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
9	基于数字孪生的工程机械智能化车间线边物流供应链优化及应用技术	太原福莱瑞达物流设备有限公司	<p>1. 针对工程机械加工工艺环节异形超长长工件流转不易，自动装载搬运、定制托盘回流与码放能耗大效率低等问题，本项目拟研发自动随形模块化搬运单元，其可自适应工件轮廓外形，并依据重量、尺寸等参数自动进行模块化组合。核心技术难题为搬运单元的模块组合结构设计、自动随形技术、智能集群控制及优化策略；</p> <p>2. 为解决工程机械传统仓储工艺环节大长工件单品单库利用率低、多设备交叉辅助出入库流程繁琐等问题，本项目拟研发动力接驳存储单元，以实现不同规格大长工件的集中存储。核心技术难题为嵌入模块化组合原则、组合结构和组合后自动转载等技术；</p> <p>3. 面向超长、超宽与异形工件</p>	<p>1. 自动随形装载搬运单元 可自随形自适应、可多台自拼接联动、可与机器人对接。满足超长件（长度 > 4000mm）、超宽件（宽度 > 1200mm）、mini 件（长度 < 200mm）等多规格工件的卡放、搬运；</p> <p style="padding-left: 20px;">a. 单个搬运单元：尺寸（长 × 宽 × 高）1600mm × 1200mm × 500mm，载重 ≥ 1500kg，运行速度（额定载荷）≥ 1.2m/s，运行速度（空载）≥ 1.5m/s；</p> <p style="padding-left: 20px;">b. 柔性波动承载平台：工件轮廓高程差随形自适应范围 ≥ 100mm，具有工件定位、稳定和保护功能；</p> <p style="padding-left: 20px;">c. 柔性搬运模式：独立运行、自主联体运行（刚性组合）和集群运行（柔性组合）；最大协同联动台数 ≥ 8 台，总载重 ≥ 12000kg。</p> <p>2. 动力接驳存储单元</p> <p style="padding-left: 20px;">a. 具有工件自驱动功能、模块化组合功能；</p> <p style="padding-left: 20px;">b. 能够自动转载工件；</p>	<p>1. 完成自动随形装载搬运单元、动力接驳存储单元、自学多模协同式机器人系统的设计，匹配预期目标工作参数，实现预期目标，制定样机试验方案。输出原理样机及对应图纸 1 套，并辅助技术需求单位进行产品定型；</p> <p>2. 搭建完成</p>	<p>1. 国内高校、科研院所、新型研发机构等独立法人单位；</p> <p>2. 揭榜方应具有相关领域省级科技创新重点团队、配套的科研条件和自主研发实力，能按要求完成揭榜任务；</p> <p>3. 技术挂帅人长期从事智能物流装备或物料搬运装卸技术的研究，具有承担国家级科研项目经验，制定搬运装备相关国家和机械</p>	2023 年 5 月 -2025 年 10 月	1500 万元	郭学深 181350 78790

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
			<p>与线边物流装备夹持搬运和装配等工艺环节的自动装夹难题，本项目拟研发自学习多模协同式机器人系统可自动识别多类工件特征并与工艺装备相耦合。核心技术难题为模块化夹持设计原理、系列模块化夹持装置设计、工件特征点识别及耦合等技术；</p> <p>4. 智能化车间数字孪生可实现虚拟空间对物理车间的动态映射，分析和优化车间场景并对其进行多维度管控。技术难题包括通过数据预处理、分析、标记，知识学习与决策等融合技术对物理系统进行建模优化；基于数据分析优化参数优化MES、WCS等管理系统的控制策略等。</p>	<p>c. 存储单元尺寸（宽×深×高）2300mm×4200mm×1600mm；</p> <p>d. 联动数≥4层，总纵深≥16m。</p> <p>3. 自学习多模协同式机器人系统</p> <p>a. 可自动识别多类工件特征并对特征点进行定位；</p> <p>b. 可进行夹持装置的自动选择和更换；</p> <p>c. 可多机器人组态、协同工作，数量≥3台；</p> <p>d. 单台运行参数：抓重≥1200kg，工作半径≥3000mm，重复定位精度±3mm。</p> <p>4. 数字孪生</p> <p>a. 完成工程机械智能化车间数字孪生系统一套；</p> <p>b. 系统接入设备数量不少于200台，数据采集延时低于100ms，平均任务响应时间在3秒以内；</p> <p>c. 登记软著≥2项，申请国家专利≥3项，发表高水平学术论文≥2篇。</p>	<p>工程机械智能化车间数字孪生系统，分析和优化车间运行过程；</p> <p>3. 申请国家相关专利3-5项、软著3-5项、发表高水平学术论文5-10篇。</p>	<p>行业标准10项以上；</p> <p>4. 团队拥有线边物流、智能搬运机器人和AGV多车协同调度系统的研究经验和经历，团队中需有仓储物流装备相关全国标委会委员；</p> <p>5. 建有省部级智能物流装备重点实验室，省级技术创新中心等高水平平台。</p>			

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
10	采煤机电缆收放协同联动系统关键技术及结构的研究与应用	山西煤矿机械制造股份有限公司	煤矿综采作业正向自动化、智能化方向发展。作为综采工作面重要三机之一的采煤机，电缆能否正常供电关系工作面生产。采煤机运行时动力电缆随之做往复运动，电缆容易发生多层叠加的现象，尤其是在割三角煤时，采煤机多次高频率往复运动，导致电缆可能出现3到4层的堆叠，造成电缆脱出电缆槽乃至电缆拉断的事故，致使整个工作面停产，甚至威胁人身安全。在采煤机实际工作时多会采用人工跟随采煤机电缆，实时观察并及时处理。在薄煤层工作面，由于采高较低，空间受限，人工跟随难度大，电缆一旦出现多次弯折，极易折断，发生事故。因此采煤机电缆收放协同联动系统的研发成为煤矿智能化亟需解决问题，需要采用多变量的监控手段，以速度、位置、拉力、扭矩相结合的方式，实现拖缆轮跟随采煤机运行。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用多变量的监控手段，保持采煤机电缆始终为1次弯折、2层叠加，保证电缆不刮卡、不掉落； 2. 在采煤机运行中，无需人员进入工作面对电缆运行干预； 3. 可接入工作面智能化系统，在出现链条过度别卡、停顿状态或者链条张力过大时，可实现工作面停机，保护电缆不被拉断发生事故； 4. 有效降低电缆卡阻事故发生。卡阻停机情况不大于1次/班，电缆断裂事故不大于1次/3月。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 针对采煤机电缆收放协同联动系统的运动机理及控制原理进行研究论证； 2. 对采煤机电缆收放协同联动系统的控制系统进行软硬件的开发； 3. 减少电缆、链条别卡，并可以实现落煤自动清扫。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有较强的科研实力和条件、运行管理规范，熟悉综采工作面工况条件，具有新产品基础研究和研发设计能力； 2. 保证具有为解决项目研发所需配套的试验仪器、生产设备； 3. 核心成员应具有承担或参与省、部级以上科技项目的经历，有参与煤矿综采设备智能化设计和改造的经验。 	2023年1月-2024年12月	300万元	高峰 139345 94960

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
11	长寿命、高可靠性车轮材质开发研究	智奇铁路设备有限公司	<p>随着提速、重载的发展，机车车轮不同程度的出现踏面剥离、踏面磨损和不均匀磨耗等问题，急需对机车车轮开展新材料长寿命化技术研究，进一步提高车轮材料的适应能力及服役可靠性。需要研究以下技术：</p> <p>1. 适用于中国铁路实际运用条件的机车车轮用新材料的化学成分设计和优化，确定机车车轮材料最优化元素含量；</p> <p>2. 基于车轮钢成分-热力学与力学性能的关系，研究材料成分，组织性能等对疲劳，磨损等关键服役性能的影响规律；</p> <p>3. 开展优化后机车车轮的试制研究，并对新材料进行综合评测，系统开展机车车轮服役性能的评价。阐明机车车轮新材料的长寿命服役性能，建立车轮材料长寿命化评估体系。</p>	<p>本项目开发的新机车车轮材料有助于改善车轮轮辋组织均匀性和淬透性，改善非金属夹杂物特性及分布，可开发出评价车轮材料磨损速率、抗滚动接触疲劳、低周疲劳及超高周疲劳性能的试验方法，建立一整套的车轮材料寿命评价体系。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新型车轮材料成分、工艺设计及优化研究； 2. 车轮材料新型估计体系的构筑； 3. 基于新型评估体系的新材料车轮试制与验证； 4. 开发车轮轮辋团簇状夹杂物的检测手段。 	<p>有良好的科研环境、科研队伍机制健全、试验设备互补性较强</p>	<p>2023年5月-2026年5月</p>	<p>3000万元</p>	<p>郝建云 15386810620</p>

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
12	煤仓仓内物料状态监测系统研究	山西戴德测控技术有限公司	<p>目前，物位检测的技术和物位传感器越来越多，根据测量原理分为电容式、压力式、超声波、激光、雷达等。但测量传感器大多存在原理弊端，在面对严苛作业工况下无法实现高精度、全面、可视化监测。因此要实现在粉尘浓度极高的严酷条件下，对煤仓物料高度的实时检测，关键在于物位检测系统能否及时准确的检测物位高度。项目须深入分析目前常用传感器的测量原理，开拓检测手段，如特殊成像设备，已有研究运用远近选通距离激光成像再加上图像识别的综合煤仓测量方法，但一般的工业相机无法应对粉尘影响，无法技术转化。因此煤仓物位测量装置应进行传感器或成像设备的创新改造或开发，同时综合不同传感器的各自优势，研究开发基于多模态信息融合技术的自适应智能检测设备。设备开发成功将在煤炭转运，甚至其它类似场景的物料运输安全方面提供全新的技术支持。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在煤仓正常进料、无进料的工况下，实际现场安装使用，仓内煤位测量精度不低于 30cm，堆料轮廓可清晰描述； 2. 在煤仓正常进料工况下，跌落物料、粉尘均不影响测量精度，且可呈现落料位置，物料堆叠轮廓； 3. 在煤仓仓内工况下，正常测量，无需人员擦拭维护，连续运行时间不低于 3 个月； 4. 最大测量深度 40 米，最小测量直径 3 米； 5. 安装方式顶部安装，无需在仓内或仓底安装任何辅助传感器。 	<p>研究开发高粉尘状态下，煤仓物料高度的高精度实时监测装置，并配套相关的控制和信息管理系统，在实际现场投用，稳定运行 3 个月以上。</p>	<p>具有高级职称研究团队、人员分工配置合理。承担过省级重大科技项目。</p>	<p>2023 年 6 月 -2026 年 1 月</p>	<p>700 万元</p>	<p>闫冬 18635594723</p>

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
13	煤矿巷道巡检数字孪生及形变检测技术研究	山西戴德测控技术有限公司	<p>数字孪生技术是一种将现实世界中的物理对象和过程数字化的技术，以便在虚拟环境中进行模拟、预测和优化。从全球领先的数字矿山解决方案提供商来看，布局和引入数字孪生体技术已成为共识。煤矿巷道作为地面与井下、井下相互间的连接通道，由于长期处于地压左右条件下，容易产生形变，井下开采过程中粉尘、泥水的产生，导致现场环境恶劣，传统巡检机器人搭载的视频采集设备只能实现对视野区域的拍摄，在远端观看时直观性，对应性均不太理想，故建立一种可实时展示现场的孪生数字模型更能有效的实现对现场情况的描述和对应。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 孪生界面应与真实拍摄展示，要表现实际物体的真实特征，保留色彩度，还原度不低于 2K 彩色画质； 2. 实现在机器人正常行走中自动完成孪生模型更行，无需专人带设备采集； 3. 巡检机器人正常巡检过程中，远端可展示真实的孪生交互界面； 4. 可实现多次孪生数据的自动比对，判断巡检区域形变现象； 5. 可实现 5cm 及以上形变的自动判断与分析，并在孪生界面对应位置预警。 	<p>研究开发巡检机器人可搭载的，运行过程自动完成孪生技术，实现对巡检巷道的实时孪生，直观展示当前巡检场景，并配套相关孪生数据检测系统，实现对全巷道的形变检测，在实际现场投用，稳定运行 3 个月以上。</p>	<p>具有高级职称研发团队、人员分工配置合理。</p>	<p>2023 年 6 月 -2026 年 5 月</p>	<p>1700 万元</p>	<p>闫冬 18635594723</p>

太原市高端装备制造重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
14	矿井煤炭生产运输煤流智能协同及优化决策关键技术研究与应用示范	山西戴德测控技术股份有限公司	面向煤矿生产运输高效协同和节能低碳安全运行需求，针对多采区生产运输煤流量与存储分离脱节、生产运输装备负载配置不均衡、智能感知不足、绿色低碳强约束等瓶颈问题，研究基于工业互联网的矿井生产煤流和能量流全要素数字化智能感知和协同安全预测预警方法，构建生产过程煤流链与运输系统能耗与安全监管协同的数据驱动优化决策架构，研究面向煤炭	1. 开发面向煤矿运输系统的多类传感装置，其中基于三维点云图像技术的煤流状态信息监测传感器，其煤流分布及煤流大小检测准确率 $\geq 95\%$ ，速度检测范围为 $0\sim 6\text{m/s}$ ，误差为真值的 $\pm 3\%$ 以内；设备振动传感器测量范围为 $0\sim 20\text{mm/s}$ ，测量精度 $\pm 1\%$ ；开发3类以上面向煤矿运输系统的光学类气体浓度传感器；设备类和环境类传感装置均为无线连接方式、功耗不大于 100mW ，传感器	1. 煤矿运输系统状态数字化感知机理研究及传感装置研发。针对运输系统运行状态、运行环境状态非确定、高混杂、数据多样且动态多变等特点，探究运输系统状态特征发生机理、特征信息数字化感知理论技术，开展基于三维点云图像的煤流传感及速度传感装置、多类无线低功耗高精度设备类及环境类传感装置研发。开展多传感器数据动态融合分析理论研究，深度挖掘多传感器时空交叉的数据资源，获得对运输系统运行状态的一致性解释与描述，进而实现相应的估计和决策； 2. 煤矿生产运输全系统分布式优化控制及决策理论。针对煤矿生产运输煤流与能量流不匹配造成的能源损耗问题，分析系统状态、煤流、带速、功率与煤炭单位长度之间关系，构建多信息分布合理匹配模型，研究煤矿生产运输全系统分布式集中控制最优理论，为降低系统运输功耗提供理论依据；	1. 揭榜方应为国内外有研究开发能力的高校、科研机构、科技型企业或新型研发机构等法人单位。鼓励产学研合作，组建创新联合体揭榜； 2. 揭榜方能对张榜项目的技术需求，提出计划合理、目标清晰、路线可行的技术攻关揭榜方案，项目相关核心技术应有自主知识产权； 3. 揭榜方技术	2023年8月-2026年1月	1700万元	闫冬 18635594723

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
			<p>流量化运输系统节能调速配置、管控与自组织优化方法，实现融入运输装备安全低能耗配置与调速高效利用。面向大型智能矿山运输系统场景，开展安全低功耗智能协同与优化决策理论方法与关键技术应用验证，系统装备安全感知及功耗配置效率达到行业先进水平。</p>	<p>协同响应时间 < 100ms；</p> <p>2. 开发煤炭生产运输煤流智能协同管控平台，减少运输系统空载及轻载运转，针对全系统通过变频调速可减少30%-50%的皮带空载时间，提升20%-30%的皮带利用率，降低20%-30%系统总体能耗；系统控制命令响应时间 < 1.5s；</p> <p>3. 构建煤炭运输系统多源信息数据库，实时数据库更新时间 < 1s。</p>	<p>3. 开发全程轻量化 5G 物联的智能生产管控技术和云交互平台技术，实现矿山安全生产协同管控与智能调度应用。研究基于轻量化 5G 快速响应的网络协同组件构建、匹配、集成和推送技术，支持系统集成组件、微服务组件等异构工业系统的快速互联、柔性集成、自适应配置方法，及需求导向的微服务组件或 APP，支持网络数据同步。在网络协同的基础上，面向煤矿生产运行轻量化 5G 智能感知全过程，构建煤矿运输系统全程轻量化 5G 物联的安全生产智能管控系统，优化煤矿生产、工艺、运输全流程轻量化 5G 贯通的一体化智能管控。开发基于云端的数据交互轻量化 5G 应用软件，开展基于轻量化 5G 互联网设备远程数据运维服务；</p> <p>4. 工程示范应用。在煤矿生产现场，将所开发矿井煤炭生产运输煤流智能协同及优化决策关键技术进行工程示范应用。</p>	<p>挂帅人有主持省部级以上重点科研项目、工程研究中心等相关平台运行经验；</p> <p>4. 揭榜方以及团队成员应具有良好的科研诚信和社会信用，无在惩戒执行期内的科研严重失信行为记录和相关社会领域信用“黑名单”记录。</p>			

太原市新能源重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
1	光伏激光打印技术研究及设备开发	中电科华信装备股份有限公司	银浆是光伏产品制造必不可少的材料，成本占比13-25%，降低银浆耗量成为行业急需解决的问题。目前，主要采用丝网印刷方式实现银浆印刷，激光打印由于具有更高效率、更低成本、更长寿命的新型太阳能电池的革命性创新技术，成为全球争先布局的焦点。光伏激光打印设备工作原理：激光束通过振镜照射到附有银浆的载板，激光束透过滤网作用在银浆上，银浆中的活性剂受激光激活后迅速汽化，剩余银浆聚集成水滴状，液态脱落，沉积在硅片上完成打印。激光束通过控制系统按照图纸位置照射所需位置从而实现不同区域的印刷；附有银浆的载板每次印刷后通过高速涂布技术重新刷新银浆，保持其银浆份量和银浆成分的活性；通过全自动上下料、定位系统、银浆涂布系统、激光打印系统、清洁系统、烘干系统及AOI视觉检测系统等实现高效高品质印刷。项目难点以及主要攻克的关键技术包括：激光打印工艺技术、高速高精度打印激光光学系统、适应性银浆合成技术、极细银栅线断栅AOI检测技术、载板高速清洁烘干技术、高速银浆涂布技术、系统集成控制技术等。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 适用硅片尺寸：156*156mm，182*182mm，210*210mm； 2. 适用硅片类型：PERC 电池片，TOPCon 电池片，HJT 电池片； 3. 印刷栅线精度：8-15 μm； 4. 印刷栅线宽度：15 ± 5 μm； 5. 定位精度：± 5 μm； 6. 印刷栅线高度：5 ± 2 μm； 7. 稼动率：≥ 99.8%； 8. 银浆耗量：80-120mg（182*182mm 产品双面印刷）； 9. 电阻值：> 1200mΩ/cm； 10. 设备 UPH：7600 片/小时（双线）。 	研究 8-15 μm 极细银栅线断栅 AOI 检测技术：具备硅片检测、载板检测功能，能够实时监控激光打印金属化的质量及良率。检测的相关技术指标包括：每片需要检测银线栅数量：150-230 根；检测时间：≤ 0.5s；检测精度：≤ ± 5 μm；过检率：< 1%；漏检率：< 0.1%。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在中国大陆境内注册的具有独立法人资格的高校、科研机构、企业等； 2. 拥有较强的科研能力和研发人员团队； 3. 拥有算法、大数据分析、缺陷检测相关的开发能力； 4. 可响应张榜项目要求，完成关键核心技术攻关任务。 	2023 年 04 月 -2025 年 12 月	6850 万元	李国红 13513614809

太原市新能源重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
2	陆上超低风速超长叶片 5MW 中速永磁风力发电机组研制	太原重工股份有限公司	<p>随着风电技术进步和规模化发展，风电度电成本需持续下降，开发陆上低风速的 5MW 超大叶片风电机组将成为未来主流机型。主控系统是风机的大脑，主控的技术水平直接反映风机整机的技术能级，属于行业共性“卡脖子”技术。目前公司主控系统的技术水平，相对国际先进水平的西门子、Vestas 差距很大，提升主控开发水平，打破国外技术垄断迫在眉睫。另外，智能化大数据成为近年来业内各大厂家的重点建设项目，而大数据的建设也依赖于主控系统的自主与开放。因此，风机主控智能控制系统开发已成为公司急需解决的技术难题。</p>	<p>1. 完成陆上超低风速超长叶片 5MW 中速永磁风力发电机组设计开发，采用中速永磁、全逆变全变频技术路线，机组额定功率 5MW，风轮直径不小于 190 米，设计寿命 20 年，设计等级 IEC SB，切入风速 2.5m/s，切出风速 25m/s，最大风速 42m/s，机组综合效率 $\geq 92\%$，主传动系统采用半直驱紧凑式结构，总体传动效率 $\geq 94\%$；</p> <p>2. 掌握完整的主控程序开发环境，包含算法表、控制器表、子系统表、开发平台表、代码模板文件、代码编译器等。智能控制系统程序开发方式具有高效性与便捷性，主控系统程序开发方式将算法、控制逻辑、通讯与 PLC 平台完全解耦，可以方便地实现 PLC 平台的跨度，能实现主控系统多 PLC 平台开发。</p>	<p>揭榜方需完成风电智能控制系统通用平台开发技术研究，包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可配置文件式系统开发方法； 2. 通用控制系统软件构架研究； 3. 从控制角度提出的对各部件的性能要求； 4. 控制算法研究； 5. 控制算法优化与验证方法。 	<p>开发一套风电机组智能控制系统通用平台，能够覆盖多款风电行业主流 PLC 平台开发，达到国际先进水平，并按照太原重工提出的要求按期完成设计和技术交底。</p>	2023 年 5 月 -2024 年 5 月	1500 万元	褚俊龙 18635175588

太原市新能源重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
3	10MW 陆上双馈风力发电关键技术研究	山西汾西重工有限责任公司	风电行业正加速迈入大型化时代，大兆瓦风机、超长叶片渐成主流。风机大型化不仅带来了原材料单位成本的下降，同时也降低了风电场所需的风机数量，降低土地使用、施工桩基等方面成本。双馈风力发电机作为核心部件，单机功率大型化也成为必然选择。项目通过解决大功率双馈风力发电机多物理场优化设计与传热技术、大功率双馈发电机环境适应性研究、大功率双馈发电机转子引线及连接结构优化方法研究、大功率双馈发电机制造工艺技术等关键核心技术，研发10MW 陆上双馈风力发电机。	本项目目标是完成一台 10MW 陆上双馈风力发电机试制，并完成性能测试，核心技术指标为：功率密度 $\geq 550\text{W/kg}$ ，效率 $\geq 97.5\%$ 。	针对大功率双馈发电机电体积小，功率密度高，换热面积小，散热难度大的技术难点，建立考虑有限元的多物理场耦合仿真分析模型，对发电机散热方式、散热路径及冷却系统换热效率进行多目标拓扑优化，实现高功率密度发电机的高效散热技术。	1. 具备相关风力发电机产品的开发经验，并能够独立完成相关科研产品的开发能力； 2. 从事电机产品开发或教研的电机制造单位或友商、知名院所或高校。	2023年4月-2025年12月	2000万元	王丽春 13007070609

太原市新能源重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
4	新能源电池用超低铬镍纯铁开发	山西太钢不锈钢股份有限公司	<p>常规纯铁残余元素含量偏高、质量不稳定，属于制约磷酸铁锂电池性能提升的共性问题。新能源汽车行业的快速发展，带动了磷酸铁锂电池用的纯铁需要量增加，也提出了对纯铁更加苛刻的成分要求。铬与铁的化学性质非常接近，冶炼过程，在铬含量低至一定水平时，很难通过常规工艺去除；钢水中锰的去除与铬存在同样的问题，同时，在后续精炼生产中存在“回锰”的问题；镍、铜与氧的亲合力较低，转炉炼钢过程难以去除；铝作为脱氧剂，铝含量较低时，钢水氧含量明显升高且波动较大，严重影响连铸浇铸顺行及成品坯内部质量。项目通过研究炼钢生产中，铬、镍、锰、铜、铝在铁水、钢水中的冶金行为，通过冶金热力学、动力学研究，掌握上述元素在冶炼过程中的变化规律，有效利用化学平衡，通过优化工艺，实施精料生产等手段，降低纯铁残余元素含量，解决纯铁纯净度低、无法满足高品质磷酸铁锂电池要求的技术难题。</p>	<p>1. 成分指标达到以下要求： $Cr\% \leq 0.0060$; $Ni\% \leq 0.0040$; $Mn\% \leq 0.010$; $Cu\% \leq 0.0050$; $Al\% \leq 0.010$。 2. 冶炼合格率由10%提高至90%。</p>	<p>1. 开展机理研究，确定铁水铬、镍、锰、铜含量影响因素，分析炼铁工艺对铁水残余元素的影响；分析铁矿品位对铁水成分的影响； 2. 根据铁水成分影响因素，提出解决方案，优化高炉炉料结构及炼铁工艺，提高铁水质量水平，满足纯铁冶炼需要； 3. 对铬、镍、锰、铜在转炉冶炼、精炼中的行为进行研究，分析这些元素在上述过程中的变化趋势及其影响因素； 4. 优化转炉冶炼、精炼工艺，最大程度提高转炉炼钢、精炼过程中残余元素去除率； 5. 优化精炼脱氧工艺，在降低铝含量的同时，降低钢水氧含量，保证产品品质及连铸高效顺行； 6. 全流程实施精料生产，优化生产组织，防止冶炼环节污染导致残余元素超标。</p>	<p>1. 拥有专业的纯铁产品研发团队，具有批量生产纯铁的能力和装备，纯铁年生产能力达到10万吨以上水平； 2. 拥有良好的研发平台，有国家级企业技术中心。</p>	2023年5月-2025年4月	150万元	李青 13834244136

太原市生物基新材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
1	山西老陈醋健康机制解析及相关产品研发	山西紫林醋业股份有限公司	<p>山西老陈醋作为国家地理标志产品，酿造历史悠久，具有抗疲劳、调节血脂等多种健康功能，但具体作用机制有待深入解析，产品附加值和品牌价值亟需进一步挖掘提升。</p> <p>1. 山西老陈醋营养健康因子的系统解析和挖掘。综合采用色谱学、分析化学、网络药理学等技术手段，对山西老陈醋营养健康因子进行分离、鉴定、筛选和功能分析，系统建立山西老陈醋主要健康因子化合物库与信息库；</p> <p>2. 基于山西老陈醋的大健康产品研发。基于山西老陈醋主要健康因子，结合药食同源原料，科学配伍，开发具有护肝、降血压、降血脂、降血糖等功效的新型山西老陈醋大健康产品，并进行生产加工关键技术研究，保障产品质量和稳定性；</p> <p>3. 山西老陈醋大健康产品营养健康机制解析。综合利用分子医学和生物组学（肠道微生物组学、营养组学和代谢组学等）等技术，采用体外体内实验分析方法，解析产品作用机制，重点阐明其主要营养健康因子间的协同作用机制。</p>	<p>1. 构建山西老陈醋主要健康因子化合物信息库，包含100种以上山西老陈醋主要健康因子结构信息，新挖掘健康功能因子3-5种；</p> <p>2. 开发以山西老陈醋为基础的新型大健康产品不少于3种，明确功效成分及其含量，构建健康功效评价模型3-5种，并完成功效评价；</p> <p>3. 建立新型大健康产品生产技术规范，形成生产示范线至少1条，制定产品质量标准，完成保健食品注册相关实验。</p>	<p>1. 山西老陈醋中功能因子解析及化合物信息库建设；</p> <p>2. 基于山西老陈醋的新型大健康产品开发及功效评价；</p> <p>3. 新型大健康产品生产关键技术与产品质量标准的建立；</p> <p>4. 完成保健食品注册所需实验。</p>	<p>1. 在食醋营养与健康领域具有丰富的研究经验和研究基础，已发表不少于10篇相关高水平论文，处于国内领先水平；</p> <p>2. 在食醋相关的保健食品、特殊医学用途配方食品等产品研发、功效评价、注册方面具有一定的研发经验和基础；</p> <p>3. 优先考虑具备食品营养与健康等相关领域国家级科研平台，熟悉保健食品注册、备案相关标准法律法规和审批流程的科研团队。</p>	2023年05月-2026年04月	1200万元	周景丽 18536857783

太原市生物基新材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
2	重组人源化胶原蛋白降低女性生殖泌尿器官老化的关键技术及产品研发	山西锦波生物医药股份有限公司	重组人源化胶原蛋白在降低女性生殖泌尿器官老化方面已显示出质量潜能，但其具体作用机制或作用靶点尚不清楚，临床推广理论支撑不足，因此，亟需对重组人源型胶原蛋白改善绝经泌尿生殖老化的具体作用机制进行深入研究。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 明确重组人源化胶原蛋白防治女性泌尿生殖器官老化的具体作用机制； 2. 获得新型重组人源化胶原蛋白材料，色谱纯度分析胶原蛋白纯度$\geq 95\%$，具三螺旋结构，生物活性高于人体自身胶原蛋白活性，无免疫原性反应，具有良好的生物相容性； 3. 获得至少3种基于重组人源化胶原蛋白的可用于防治女性泌尿生殖器官老化的产品，其中至少1种获得III类医疗器械注册证书； 4. 抗女性泌尿生殖器官老化重组人源化胶原蛋白产品临床有效率高于50%。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过分子生物学、多组学联合技术分析重组人源化胶原蛋白促进生殖泌尿器官恢复的具体作用机制，明确关键作用靶点； 2. 针对患病程度，研发多用途胶原蛋白医用生物材料，并研发成为产品，包括：注射级胶原蛋白、重组胶原蛋白缓释支架、功能型缓释微球等； 3. 针对中老年女性，建立疾病临床研究队列，分析基于重组人源化胶原蛋白产品的安全性和有效性； 4. 获得重组人源化胶原蛋白泌尿系统专用医疗器械批准，最终实现成果转化。 	具有从事重组人源化胶原蛋白基础研究的科研平台和临床研究的条件，有相关研究基础的医疗机构优先合作。	2023年3月-2026年2月	3025万元	乔绍俊 13633453863

太原市生物基新材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
3	心脑血管药物舒血宁注射液高纯化原料分离和质量精准控制关键技术研发	山西太原药业有限公司	心脑血管疾病已成为危害中老年人健康和生命的主要疾病。舒血宁注射液具有扩张血管、改善微循环的作用，原制备工艺为银杏叶提取物加灭菌水溶液制成，但在制备过程中存在银杏叶药材利用率不高、总黄酮和总内酯转移率低，银杏叶提取物的纯化方法中总黄酮和总内酯的含量较低等问题，需开展舒血宁注射液原料银杏叶提取物的提取工艺及纯化工艺研究，使制备的银杏叶提取物高于2020年版中国药典一部银杏叶提取物项下的标准要求；银杏叶提取物、舒血宁注射液中间过程质量控制方法的建立，使银杏叶提取物、舒血宁注射液的制备过程可控，制备出质量均一性好的舒血宁注射液，舒血宁注射液的质量高于国内其他厂家；舒血宁注射液质量标准的提高研究，从定性、定量、指纹图谱的建立等方面提高舒血宁注射液的质量标准，并制订企业的内控标准，使其高于目前舒血宁注射液的标准。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 银杏叶提取物中总黄酮含量 $\geq 30\%$，总内酯含量 $\geq 8\%$，总银杏酸含量 $\leq 2 \text{ mg/kg}$； 2. 完成总黄酮含量、总内酯含量、总银杏酸含量等成分的质量控制方法，以制备出质量均一性好的舒血宁注射液； 3. 从定性、定量、指纹图谱的建立等方面提高舒血宁注射液的质量标准，预期总黄酮醇苷由标示量的 $90.0\% \sim 110.0\%$ 提高到 $98.0\% \sim 110.0\%$，由只检测银杏内酯A到检测银杏内酯A、B、C，增加舒血宁注射液的指纹图谱。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 舒血宁注射液原料药银杏叶提取物的提取工艺及纯化工艺研究； 2. 舒血宁注射液质量标准的提高研究。 	省级以上高等医科院校，具有研究建立质量标准的经验，具备建立质量标准所需要的仪器设备，具有从事实验研究的人员且牵头人为博士。	2023年6月-2025年6月	2000万元	李晓妮 13903468542

太原市生物基新材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
4	治疗耐药结核病药物氯法齐明的晶型筛选和质量提升关键技术攻关	山西立业制药有限公司	全球约有1000万人患结核病,其中78%为耐药药结核病,中国是结核病高负担国家之一。氯法齐明作为治疗耐药药结核病的核心药物,在原料药合剂制剂生产中,需进一步优化氯法齐明的合成工艺条件,提高氯法齐明的合成收率和纯度,并建立各反应步骤合成精准监控方法和中间体的质控标准,使氯法齐明原料药质量达到国际领先;进行氯法齐明软胶囊一致性评价研究,使其达到在药学和生物利用度与原研药一致,且检测指标优于原研药的质量标准,使制剂的质量达到国际领先;氯法齐明的晶型与活性关系的研究,在研究中发现氯法齐明原料有不同的晶型,而关于晶型和抗耐药结核杆菌活性之间关系的研究,迄今未见无报道。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 氯法齐明的合成工艺研究,将原料药氯法齐明的总收率由65%提高至75%,纯度由98%提高至99.5%,中间体的质量均可控; 2. 完成氯法齐明胶囊一致性评价研究,使氯法齐明软胶囊与原研药的杂质谱、稳定性、体内外溶出规律均符合一致性评价的要求,且不低于原研药的标准; 3. 研究不同晶型的氯法齐明抗结核杆菌的活性,优选出抗结核杆菌活性最强的晶型,明确为氯法齐明的药用晶型。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 氯法齐明软胶囊的一致性评价研究; 2. 氯法齐明的晶型与活性关系的研究。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 需具备完善的药物研究质量管理体系和进行一致性评价的资质,且已完成并申报成功10项以上一致性评价项目; 2. 需具备进行结核杆菌实验的条件,实验室通过15189认证,且有分析型流式细胞仪、荧光定量PCR仪、二代测序仪等先进设备能进行分子生物学相关研究。 	2023年6月-2025年6月	3000万元	赵正保 13513649162

太原市生物基新材料重点产业链重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
5	治疗精神分裂症小分子药物膜剂的研发	国药集团山西瑞福莱药业有限公司	据世界卫生组织报道，全球预计精神分裂症患者约有 2100 万人。现有药物多为口服固体制剂，对于特殊患者群体存在吞咽困难、藏药、吐药等情况，从而影响药物依从性，且药物必须先在中崩解才能开始释放药物、起效慢，有限制生物利用度、服用不方便、患者顺应性差等缺陷。本企业拟研发的小分子药物膜剂，需保证厚度薄、口感良好、性质稳定、且无需饮水即可在口腔内即刻溶化、满足口服吸收速度快的功效，保证其工艺简单、载药量高、药物含量均匀度好，解决精神分裂症患者服药顺应性差及藏药和吐药现象，提高患者用药依从性和改善社会融合。但膜剂开发过程中需攻克膜剂成膜工艺设计、膜剂溶化时限控制、质量控制溶出、沉降技术、工业化转化刮涂烘干技术等技术难题。	<p>1. 质量目标: 已知杂质 ≤ 0.5%、其他杂质 ≤ 0.5%、杂质总和 ≤ 2.0%; 溶化时限: 应在 60s 内全部溶化; 含水分应为 2.0% ~ 8.0%; 溶出度达 80%; 含量应为标示量的 90.0% ~ 110.0%; 储存条件可在避光、25℃ 以下密封保存; 具有良好的溶出速率, 在口腔中溶解后不会有沙砾感、且外观均一、柔韧性好、同时在膜液配制过程中不会发生沉降, 含量均一性符合要求。</p> <p>2. 生产工艺简单, 易操作, 收率高, 可以实现产业化大生产; 制剂受环境影响较小, 体外溶出曲线平稳, 批间差异小。</p> <p>3. 制剂稳定性需符合《中国药典》2020 版通则 9001 “原料药物与制剂稳定性试验指导原则”、CDE 发布的《化学药物（原料药和制剂）稳定性研究技术指导原则》等法律法规。</p>	<p>1. 研发适用于治疗精神分裂症的小分子药物膜剂;</p> <p>2. 开展治疗精神分裂症小分子药物膜剂药理学研究;</p> <p>3. 开展治疗精神分裂症小分子药物膜剂非临床研究;</p> <p>4. 开展治疗精神分裂症小分子药物膜剂生物等效性试验。</p>	<p>1. 揭榜方应为国内外有研究开发能力的高校、科研机构、科技型企业或新型研发机构等法人单位;</p> <p>2. 揭榜方能对张榜项目的技术要求, 提出计划合理、目标清晰、路线可行的技术攻关揭榜方案, 项目相关核心技术应有自主知识产权;</p> <p>3. 应具有完善的科技管理、科技合作和保障机制, 能为项目实施提供技术和科技团队保障。</p>	2023 年 5 月 -2024 年 10 月	2000 万元	籍智芬 184351 386408

太原市能源革命和能源产业“五个一体化”重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
1	低阶煤热解关键技术开发	赛鼎工程有限公司	<p>我国的能源禀赋是“富煤、缺油、少气”，低阶煤在我国煤炭储量及产量中占很高的比例，占全国已探明煤炭储量的55%以上。我省大同、朔州等地区低阶煤储量丰富，但由于缺乏低阶煤清洁高效利用技术，一直未能有效利用。目前，我国煤热解技术呈现百花齐放的局面，已进入中试和工业化生产的热解炉型有10多种，单炉处理规模从几万吨到几十万吨不等，但仍旧面临焦油收率低、热解油、气、煤尘在线分离和干熄焦技术，以及粉焦的钝化、储运和大规模应用等技术尚未完全突破，废水有效处理还没有成熟的方法。大型化工程效果还不理想，热解炉气固分布的特殊结构仍需完善优化。低阶煤热解需要对低阶煤热解过程中原料、产物组成特性就进行深入分析，尤其对于热解过程中焦油组分的分析，一直也是行业中的难点，对于热解机理的探究，产物分析的准确性直接影响技术开发过程中操作参数的判断和热解机理的解析。本项目采用多管回转式间接加热技术，通过技术开发和设备结构优化，单炉设计处理能力可达100万吨/年，焦油产率可达葛金干馏焦油产率的85%，荒煤气热值高，过程产生废水少，煤气水产生量指标可达$\leq 0.15\text{t/t}$干煤。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 多管结构设计处理能力单系统100万吨/年； 2. 焦油产率是葛金干馏产率的85%以上； 3. CH_4、H_2、CO有效气成分氮气含量$\leq 2\%$，热值$\geq 4800\text{ kcal/Nm}^3$； 4. 煤气水产生量$\leq 0.15\text{t/t}$干煤。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对低阶煤热解过程中原料、产物组成特性就进行深入分析，尤其对于热解过程中焦油组分的分析； 2. 对于热解机理的探究，根据工艺操作参数开展热解机理解析。 	<p>具备低阶煤热解研究基础，具有分析化验能力，能根据工艺过程对热解机理进行探究。</p>	2023年6月-2023年12月	242万元	刘航 19935100916

太原市能源革命和能源产业“五个一体化”重大技术需求清单

序号	项目名称	企业名称	技术难题概述	预期技术目标	合作攻关任务	对合作方要求	预计起止时间	投入研发费用	联系方式
2	煤矸石基材料覆岩离层空间绿色充填关键技术研究与工程示范	山西龙中美节能环保科技股份有限公司	在覆岩离层空间粉煤灰充填技术成果的基础上，针对工作面地表的高压线、加油站、垃圾处理站等“三下”压覆资源，造成采掘接替紧张、矿井产生的大量煤矸石需要处理等难题而开展技术攻关，实施煤矸石离层充填井下，变废为宝；通过对煤矸石固废基材料的属性、注浆材料优化配比、钻-注系统的优化、注浆目标层精确定位及回采工作面采前、采中、采后地表变形监测预警等技术难题开展研发和工程实践，研究出矸石材料离层注浆关键技术、离层注浆模型构建与模拟关键技术、充填开采过程及注浆结束后地表变形监测预警等多项技术，创建厚煤层非典型关键层煤矸石覆岩离层注浆理论及技术体系，形成“科技创新+工程设计+第三方数据监测”的技术推广应用新模式。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在离层注浆大宗煤基固废利用与采注协同绿色开采技术领域，研究成果取得国内领先水平； 2. “三下”开采煤炭资源采区采出率薄煤层达到88%以上，中厚煤层达到83%，厚煤层达到78%以上； 3. 离层注浆空间充填率达到95%以上，等价充实率达到85%以上； 4. 实现离层注浆充填的自动化和智能化率100%； 5. 开发出适用于不同材料和结构的离层注浆充填技术，达到国内领先水平； 6. 提高注浆充填的精度和可控性，确保重要建、构筑物保护等级到国家规范中I级标准； 7. 确保煤基固废注浆材料、辅助材料及添加剂对地下水、土壤、环境的污染为0； 8. 建立完善的离层注浆充填质量控制体系，质量完好率达到100%，符合国家标准《建筑工程注浆施工规范》(GB 50468-2007)的要求。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 构建非典型关键层覆岩离层煤矸石注浆充填复合弹性地基梁力学模型； 2. 研发非典型关键层覆岩离层注浆地表沉陷预测软件，实测值与软件预测值误差小于3%； 3. 提出厚煤层开采非典型多关键层梯级矸石注浆地表减沉及补强方法； 4. 厚煤层非典型关键层“注-采”协同工艺参数精准调控原理。 	具有完整的技术攻关、科研能力，人才团队及配套设备设施	2023年7月-2025年7月	1200万元	侯瑞虹 18636866145