

**2023 年津南区“揭榜挂帅”科技计划项目
第一批重大技术需求榜单**

目录

2023 年津南区“揭榜挂帅”科技计划项目第一批重大技术需求榜单 汇总表.....	1
项目一：石油天然气长输管道智能喷涂机器人及厚喷涂技术研发..	3
项目二：海洋装备水下原位高效增材修复技术与装备.....	6
项目三：水下金属构件探伤机器人关键技术研究.....	9
项目四：无人机碳通量监测设备及关键技术研究.....	13
项目五：异构智能无人集群自主协同控制研究.....	17
项目六：电动超轻型载人/无人智能多任务垂直起降飞行平台....	21
项目七：富水地层基坑开挖地下水系优化及变形控制技术研究...	25
项目八：无人机与无人车协同侦察系统.....	32
项目九：基于 I/O 路由及数字孪生的可重构智能制造平台研发...	37
项目十：智能泥石流灾害监测器.....	43
项目十一：面向“科教融汇”职业教育的多场景多模态视觉检测教学 平台关键技术研发.....	47
项目十二：高性能真空泵油-全氟聚醚润滑油.....	52
项目十三：企业全厂务数字化双碳节能管理平台研发.....	56

2023 年津南区“揭榜挂帅”科技计划项目第一批重大技术需求榜单汇总表

序号	技术需求名称	技术领域	拟投入金额 (万元)	拟支付 揭榜方金额 (万元)
1	石油天然气长输管道智能喷涂机器人及厚喷涂技术研发	智能科技	600	550
2	海洋装备水下原位高效增材修复技术与装备	智能科技	400	300
3	水下金属构件探伤机器人关键技术研究	智能科技	300	200
4	无人机碳通量监测设备及关键技术研究	智能科技	300	200
5	异构智能无人集群自主协同控制研究	智能科技	300	200
6	电动超轻型载人/无人智能多任务垂直起降飞行平台	智能科技	300	200
7	富水地层基坑开挖地下水系优化及变形控制技术研究	智能科技	300	70
8	无人机与无人车协同侦察系统	智能科技	260	160

9	基于 I/O 路由及数字孪生的可重构智能制造平台研发	智能科技	200	100
10	智能泥石流灾害监测器	智能科技	200	80
11	面向“科教融汇”职业教育的多场景多模态视觉检测教学平台关键技术研发	智能科技	40	40
12	高性能真空泵油-全氟聚醚润滑油	碳达峰碳中和	100	30
13	企业全厂务数字化双碳节能管理平台研发	碳达峰碳中和	60	60
合计			3360	2190

项目一

石油天然气长输管道智能喷涂机器人及厚喷涂技术研发

所属领域	智能科技
项目目标	<p>1. 磁吸附式爬管喷涂机器人</p> <p>开发出一系列可以在油气长输管道内外壁上自动行走和喷涂作业的爬管机器人及自动化机械装置。</p> <p>2. 多种可调节的喷涂方式</p> <p>可通过替换喷头和喷涂管等装置，喷涂多种涂料，例如油漆、双组份环氧树脂涂料等。</p> <p>3. 一次成膜的厚喷涂工艺</p> <p>上述装置可满足一次成膜的厚喷涂工艺，无需循环作业。</p>
考核指标	<p>1. 磁吸附式爬管喷涂机器人</p> <p>① 固定方式/行走方式：<u>磁吸附式</u>；可自动行走、作业；</p> <p>② 行走速度不低于 <u>20m/h</u>；</p> <p>③ 覆盖效率不低于 <u>80%</u>；距离障碍物安全距离不低于 <u>80cm</u>；</p> <p>④ 雾化系统/压力：<u>单组分或双组份泵</u>，最大静压不低于 <u>500bar</u>；</p> <p>⑤ 喷涂方式：<u>根据工程需要可灵活调节喷</u></p>

	<p style="text-align: center;"><u>头和喷涂层数。</u></p> <p>2. 适应于油气管道的喷涂材料分类：</p> <p>① <u>双组份环氧树脂</u>；</p> <p>② <u>其他油漆类</u>。</p> <p>3. 厚喷涂工艺：</p> <p>① 单次成膜厚度不低于：<u>75 μm</u>；</p> <p>② 可循环作业不低于：<u>6次</u>；</p> <p>③ 表干时间不超过：<u>40min（根据涂料种类适当调整）</u>；</p> <p>④ 喷涂均匀，不流挂。</p>
成果交付及 产权归属	<p>最终成果及交付形式：</p> <p style="text-align: center;">磁吸附式油气长输管道内外壁自动化喷涂机器人及机械装置样机（根据需求，一台或多台），相关喷嘴、喷涂管、连接件等配件、产品使用说明书和作业指导书。</p>
	<p>产权归属：</p> <p style="text-align: center;">本项目涉及的所有知识产权、利用本项目经费购买的仪器、设备、材料等均归属于发榜单位。</p> <p style="text-align: center;">基于本项目成果的后续改进成果皆归属于发榜单位，揭榜方无权擅自进行基于本项目成果的后续改进。</p>
对揭榜单位要求	<p>实施周期：24个月</p>

	<p>“里程碑”考核节点及要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 项目实施后 3 个月内，提交详细的技术开发方案； 2. 项目实施后 12 个月内，进行产品设计、开发和实验室初试； 3. 项目实施后 18 个月内，完成产品中试，工程现场试验； 4. 项目实施后 24 个月内，完成产品开发，可实际工程应用，并提交样机与相关配件和文字材料。 <p>揭榜单位应具备的条件： 科研院所或高等院校。</p>
<p>产业带动作用</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提高油气长输管道喷涂作业的工作效率 70% 以上； 2. 增强喷涂效果，增加管道防腐蚀年限； 3. 降低施工成本； 4. 降低施工风险； 5. 增加企业竞争力； 6. 促进行业向机械自动化转型。
<p>该技术研发企业拟投入金额（万元）</p>	<p>项目拟投入总金额：<u>600</u> 拟支付揭榜方金额：<u>550</u></p>

项目二

海洋装备水下原位高效增材修复技术与装备

所属领域	智能科技
项目目标	<p>《十四五规划与 2035 年远景目标纲要》提出建立海洋工程科技强国，对海洋工程科技发展提出了迫切的需求，与此同时舰船与海洋工程装备结构服役修复任务急剧增加，以及高效、高质量的应急修复制造，技术需求日益显著。</p> <p>针对海洋装备在服役过程中的修复需求，突破增材修复专用材料开发、损伤区域快速三维测量与空间重构、水下现场环境高效高精度修复工艺和装备等技术难题。</p>
考核指标	<ol style="list-style-type: none">1. 对损伤部位进行评价，提出修复方案，研究水下激光增材修复工艺技术，对修补后部位进行评价，达到海工典型部件验收标准。2. 建立现场作业要求的水下激光增材修复成套装备 1 套，设备具备空间曲面构件修复能力。3. 制定水下激光增材修复工艺及评价规范或标准，2 套。4. 研制水下激光修复机器人 1 台，具备搭载成套维修设备，可用于水下 100 米的原位修复任务，并在海工装备中应用验证。

<p>成果交付及 产权归属</p>	<p>最终成果及交付形式：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 水下激光修复机器人 1 台； 2. 水下激光增材修复成套装备 1 套； 3. 水下激光修复辅助系统，1 套； 4. 有关水下激光增材修复工艺及评价规范或标准，2 套。
<p>对揭榜单位要求</p>	<p>产权归属： 投资方与研发方共同拥有。</p> <p>实施周期：18 个月</p> <p>“里程碑”考核节点及要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研制水下激光修复机器人，可用于水下 100 米的原位修复任务，载重 10 公斤； 2. 水下激光增材修复成套装备，具有湿法原位修复能力。 <p>揭榜单位应具备的条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具备水下修复工作基础，承担过有关项目； 2. 具有海工或水下工作经验； 3. 承担过有关海洋工程修复设备和人员； 4. 具备无人智能控制运行技术，以及无人操作或机器人操作等有关资质。
<p>产业带动作用</p>	<p>实现海洋装备在应急响应条件下原位高效增材修复，在大型舰船主船体结构、船用动力装备关键结构、半潜式平台水下曲面构件、自升式平台关键支撑结构等舰船和海工装备中应用。</p>

	<p>同时，形成“产、学、研、用”有机结合的技术创新体系。项目成果将提升我国海洋装备修复及维护技术水平，极大地提高海洋装备的服役安全性，降低运营维护成本，具有重要的科学技术价值、经济效益、社会效益和生态效益。</p>
<p>该技术研发企业拟投入金额（万元）</p>	<p>项目拟投入总金额：<u>400</u> 拟支付揭榜方金额：<u>300</u></p>

项目三

水下金属构件探伤机器人关键技术研究

所属领域	智能科技
项目目标	<p>海洋油气管道、船体外板等金属构件长期水下运行，腐蚀、疲劳和破损等不能及时发现，可能造成重大事故。水下环境存在水体特性多变、能见度低等特点，从而导致水下金属构件损伤难以检测和发现的问题。</p> <p>针对上述问题，探索不同水环境对金属构件损伤检测的影响机理，开展图像与电涡流协同检测、隧道磁敏电阻（TMR）缺陷表征与识别、基于 TMR 阵列的传感器优化与成像、不同电导率水条件影响抑制等关键技术研究。研制水下金属构件探伤机器人，开发适合不同金属构件的探测配件，并进行实验验证。</p> <p>主要形成以下研究目标：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 开发基于隧道磁敏电阻（TMR）阵列缺陷传感器，并完成传感器阵列的优化、水下机器人的标准接口和防水设计，形成水下机器人的标准配件；2. 形成基于 TMR 阵列的缺陷表征与识别方法，并针对不同电导率的水环境的研究，构建电导率水条件影响抑制方法和 TMR 阵列信息的融合与成像方法，实现水下缺陷的精准辨识；

	<p>3. 开发上位机控制单元，提出图像与电涡流协同检测方法，实现水下机器人的控制与信息的获取和显示。</p>
<p>考核指标</p>	<p>形成适用于水下的基于 TMR 阵列的金属损伤探测系统的设计方法；研制水下金属构件探伤机器人，包括一台机器人本体、一台脐带缆绞车和一套上位机控制单元。机器人本体的配件包括适用于管道或船体外板探测的机器人传感、水下机器臂等。</p> <p>可探测最小长度 1.5mm、深度 0.5mm 金属损伤；水下数字摄像达到 1080p、0.001lux 照度；机器人工作最大水深\geq200 米，单个推进器推力 6.8kgf 信息通过电缆传输，上位机控制单元的软件界面友好，可通过上位机显示相关探伤结果和摄像视频，并控制机器人的水下动作。</p>
<p>成果交付及 产权归属</p>	<p>最终成果及交付形式：</p> <p>基于 TMR 阵列的金属损伤探测系统的设计方法，以设计报告方式交付；</p> <p>水下金属构件探伤机器人，包括一台机器人本体、一台脐带缆绞车和一套上位机控制单元，以实物交付。</p> <hr/> <p>产权归属：</p> <p>双方共享研究开发成果，相关知识产权根</p>

	<p>据各自贡献确定归属。</p> <p>由两个单位共同获得的成果发表成学术论文的，通讯作者和参与论文写作的作者署名顺序由共同完成单位协商决定。</p> <p>开发完成的水下金属构件探伤机器人归企业所有。企业可根据实际需要进一步改进产品。产品销售的利润由企业根据生产需求决定利润分成。</p>
<p>对揭榜单位要求</p>	<p>实施周期：12 个月</p>
	<p>“里程碑”考核节点及要求：</p> <p>第 6 个月，完成基于 TMR 阵列的金属损伤系统的原型样机；</p> <p>第 8 个月，完成不同电导率水环境下探伤的实验验证；</p> <p>第 12 个月，完成水下金属构件探伤机器人整机交付。</p>
	<p>揭榜单位应具备的条件：</p> <p>揭榜单位原则上为独立单位或团队，项目负责人在揭榜攻关期间，原则上不得调离或辞去工作职位。项目牵头单位须符合下列条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有较强的研发实力、良好的科研条件和较稳定的科研人员队伍，有能力完成发榜单位提出的任务； 2. 能针对发榜项目需求，提出攻克技术难题的

	<p>可行性方案，并且该方案、技术、仪器设备等不涉及知识产权等法律纠纷；</p> <p>3. 优先支持具有良好的科研和技术开发业绩的单位和团队。</p>
<p>产业带动作用</p>	<p>在当前自动化生产趋势下，减少人力成本、提高生产效率、拓展生产能力是企业发展的方向之一，同时，保护生产安全和员工生命安全也是企业的重要责任，对于涉及水下作业的企业来说，机器人的出现给生产带来了新的动力。目前水下机器人的发展仍然处于初级阶段，关键零部件和相关技术缺乏、产品研发到应用出现断层、人才储备薄弱等问题阻碍着行业的前进步伐。该项目通过校企联合攻关，资源互通，将技术研发向实际应用落地，以应用为导向、高校为支撑进行产业化建设，使新技术、新装备能够快速形成产品投入市场，具有重要的产业带动作用。</p>
<p>该技术研发企业拟投入金额（万元）</p>	<p>项目拟投入总金额：<u>300</u></p> <p>拟支付揭榜方金额：<u>200</u></p>

项目四

无人机碳通量监测设备及关键技术研究

所属领域	智能科技
项目目标	<p>无人机碳监测具有立体化、速度快、监测范围广、地势干扰小等优点，是国家温室气体“天空地”一体化检测体系的关键组成部分，对建立城市级别的广域碳检测体系与计量标准具有十分重要的意义；另一方面，无人机碳监测数据也是建立“碳中和”、“碳交易”评估标准的重要组成部分。但无人机的载荷有限，同时区域高精度的大气环境监测需要高精度的传感器荷载，而传统传感器往往由于体积、分量等方面的约束可供选择的并不多，极大限制了无人机碳监测的应用普及。</p> <p>本项目旨在基于目前的智能化无人机平台，研究区域碳通量强度高精度监测方法、碳水循环相关模型、碳排放反演模型、湍流通量估计算法；研制机载标准化高精度的轻型广域碳通量监测设备以及配套软件，形成无人机温室气体检测标准与体系建设方案，并开展综合实验验证，实现实时动态获取局部或广阔区域的温室气体三维浓度分布情况。</p>

<p style="text-align: center;">考核指标</p>	<p style="text-align: center;">研制适用于无人机碳监测的高精度温室气体分析仪以及配套的监测系统，技术指标不低于以下标准：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 实现典型地区的区域尺度（~10km²）碳通量指标监测； 2. 监测要素包括但不限于：气象（风、温、湿、压）、气体（CO₂、CH₄、H₂O）； 3. 温室气体测量范围： CH₄: 0-100ppm CO₂: 0-10,000ppm 4. 温室气体测量精度： CH₄: 0.6ppb(1sec) CO₂: 3.5ppm(1sec) 5. 启动预热时间≤60min 6. 采样频率（数据输出）：1Hz 7. 重量（含电池）>10.5kg 8. 功耗：22-35W 9. 运行条件： 一次工作时间：0.5 小时 操作温度：-15-45° C 环境湿度：0-99%RH，无冷凝 环境压强：75-110kPa 10. 能够适用通量监测（过程量检测）、浓度监测（状态量检测）以及应急监测等多种应用
---	--

	<p>场景。</p> <p>11. 配套的监测软件，集成数据处理与分析工具，支持对监测数据的采集、校准与分析。</p>
<p>成果交付及 产权归属</p>	<p>最终成果及交付形式：</p> <p>1. 无人机广域碳监测标准与体系建设方案，以技术报告形式交付；</p> <p>2. 无人机机载的高精度温室气体分析仪（含配套软件系统），以实物交付。</p>
	<p>产权归属：</p> <p>参与各方共享研究开发成果，相关知识产权根据各自贡献确定归属。</p> <p>由多家单位共同获得的成果发表成学术论文的，通讯作者和参与论文写作的作者署名顺序由共同完成单位协商决定。</p>
<p>对揭榜单位要求</p>	<p>实施周期：12 个月</p>
	<p>“里程碑”考核节点及要求：</p> <p>1. 第 6 个月，完成无人机机载高精度温室气体分析仪的原型样品；</p> <p>2. 第 10 个月，完成不同场景的实验验证与优化。</p> <p>3. 第 12 个月，完成相关技术报告，并交付无人机碳通量监测设备（无人机机载高精度温室气体分析仪）。</p>
	<p>揭榜单位应具备的条件：</p>

	<p>1. 在智能制造、无人机遥感、生态环境监测领域具备一定的业务基础；</p> <p>2. 具备完整的实验环境和条件。</p>
<p>产业带动作用</p>	<p>无人机可突破时空的限制进行无死角高效监测，还可以快速响应环境应急突发事件，保障工作人员的人身安全。在国家双碳战略的背景下，充分发挥无人机监测视域广、速度快、及时连续的特点，开展无人机广域碳监测应用研发，可有效推动创新天、空、地一体化监测技术和手段，促进碳监测国产仪器的产业化，加快建设立体化的可测量、可报告、可验证的监测体系。</p> <p>目前国内外基于无人机进行碳检测的研究和应用还处于起步阶段，尚未形成成熟的观测标准，高精度机载监测设备和相关技术缺乏、产品研发到应用出现断层、人才储备薄弱等问题阻碍着行业发展。该项目通过校企联合攻关，资源互通，推动技术研发向实际应用落地，以需求为导向、以应用为核心、以企业为主体、以高校为支撑进行产业化建设，使新技术、新装备能够快速形成产品投入市场，必将有效带动整个碳监测产业链、碳管理服务链加速成型。</p>
<p>该技术研发企业拟投入金额（万元）</p>	<p>项目拟投入总金额：<u>300</u></p> <p>拟支付揭榜方金额：<u>200</u></p>

项目五

异构智能无人集群自主协同控制研究

所属领域	智能科技
项目目标	<p>在高动态、不确定、资源受限等复杂环境下，无人集群系统执行协同区域信息感知、任务搜索、集群调度、优化决策等任务，将会面临各任务环节所涉及领域的各种问题挑战。为了提升无人集群系统的任务场景适应能力，必须突破复杂环境下无人集群系统自主协同关键技术。本课题重点围绕无人集群系统分布式信息感知、智能决策与规划、自主协同控制开展研究，主要包括：①完成复杂环境下无人智能体的实时定位、通信组网、自主避障、目标识别、协同优化等功能，基于多源信息融合理论实现异构智能无人集群系统高质量异构异质分布式传感数据感知与认知处理研究；②利用坐标变化和状态重构等技术简化无人集群系统模型，并基于智能控制理论和智能优化算法实现复杂环境下异构智能无人集群系统自主协同控制研究。③研制一套以无人机、移动机器人/无人车为控制对象的异构多智能体协同无人集群控制平台，可实现对多种异构智能体协同控制策略进行验证。</p>

<p style="text-align: center;">考核指标</p>	<p>提出一种面向异构无人集群的多源分布式感知方案，完成传感数据的高质量信息处理与特征提取，实现无人集群对复杂环境的高可靠高效能信息融合，解决多源异构高通量数据融合感知与认知难题。给出一种异构无人集群智能决策与规划机制，建立感知-决策-控制为一体的系统架构，实现复杂环境下无人集群系统感知与共享、规划与控制相结合的自主协同控制策略。研制一套异构无人集群系统平台，主要由包括无人机和无人车构成：</p> <p>旋翼无人机参数：尺寸：80（电机轴距）*80*26cm；翼长：350mm；载荷：500g；起飞重量：1250g；巡航速度：50km/h，飞行高度：1500m；续航：20-25min；起降方式：垂直起降。</p> <p>无人车（移动机器人）参数：35*35*40cm；重量：17kg 载重 40kg；速度：1.2m/s；续航：8 小时（负载 5kg，运行速度 1m/s）。</p> <p>协同控制能力：能够实现视觉、雷达、超声波和激光协同融合感知、并能够在多种定位系统环境下（光学定位、超宽带 UWB 定位、RTK 定位等）实现旋翼无人机、无人车或两者之间的集群协同控制，按照规划路线运动，验证多机、多车编队和协同控制等算法的有效性。</p>
---	--

成果交付及 产权归属	<p>最终成果及交付形式：</p> <p>多源异构高通量数据融合算法和无人集群智能自主协同控制策略，以设计报告方式交付；异构无人集群系统平台，以实物交付。</p>
	<p>产权归属：</p> <p>双方共享研究开发成果，相关知识产权根据各自贡献确定归属。</p> <p>由两个单位共同获得的成果发表成学术论文的，通讯作者和参与论文写作的作者署名顺序由共同完成单位协商决定。</p>
对揭榜单位要求	<p>实施周期：12个月</p>
	<p>“里程碑”考核节点及要求：</p> <p>第6个月，完成异构无人集群平台的原型样机；</p> <p>第8个月，完成无人集群多源高通量数据融合和自主协同控制策略。</p> <p>第12个月，完成异构无人集群智能感知与协同控制的实验验证；将系统整机交付。</p>
	<p>揭榜单位应具备的条件：</p> <p>1. 有较强的研发实力、良好的科研条件和较稳定的科研人员队伍，有能力完成发榜单位提出的任务；</p> <p>2. 能针对发榜项目需求，提出攻克技术难题的可行性方案，并且该方案、技术、仪器设</p>

	<p>备等不涉及知识产权等法律纠纷；</p> <p>3. 优先支持具有良好的科研和技术开发业绩的单位和团队。</p>
<p>产业带动作用</p>	<p>随着人工智能技术的兴起，越来越多的领域尝试用人工智能技术解决无人系统领域的工作，使其具有智能性以期实现自主协同能力。无人集群系统通过异构无人平台之间的协同互补可以显著提升任务执行效能，在大规模协同区域任务应用中展现出广阔的应用前景。目前学术界和产业界近观在复杂环境下无人集群系统自主协同相关理论和技术方面取得了一定的突破，但仍然无法应对高动态、不确定、资源受限等条件下的技术挑战。该项目通过校企联合攻关，资源互通，将技术研发向实际应用落地，以应用为导向、高校为支撑进行产业化建设，使新技术、新装备能够快速形成产品投入市场，具有重要的产业带动作用。</p>
<p>该技术研发企业拟投入金额（万元）</p>	<p>项目拟投入总金额：<u>300</u></p> <p>拟支付揭榜方金额：<u>200</u></p>

项目六

电动超轻型载人/无人智能多任务垂直起降飞行平台

所属领域	智能科技
项目目标	<p>当前全球垂直起降航空器的火热兴起和无人智能飞行器的迅猛发展，以及环保潮流的要求，让未来多场景的垂直起降载人飞行和大载重多任务无人飞行成为可能。而开发一款电动超轻型载人/无人智能多用途垂直起降飞行平台，将是一个市场经济环境下的商业发展方向。可以适应私人载人和无人智能自主飞行、及民用、军用和警用的多种应用场景的产品，必将成为未来空中智能交通、智能物流和诸多场景应用的重要方式之一。</p> <p>针对上述问题，探索一种面向未来的基于电动垂直起飞和降落（ElectricVerticalTake-offandLanding）技术的100公斤级超轻型载人/无人智能多任务垂直起降飞行平台。并使用卫星定位和5G网络系统实现智能飞行线路规划、城市周边智能停机坪自主起飞降落等功能。同时，民航91部R4中规定对低于116公斤的单人超轻飞行器制定的“无需飞行器适航证和飞行驾驶证执照即</p>

	<p>可在非人口稠密区上空飞行”规范也使载人超轻并兼具智能无人飞行器的广泛应用成为一种可能。</p>
<p>考核指标</p>	<p>制造一种智能电动垂直起降、全自主飞行、载人超轻短途交通/娱乐飞行、智能无人多用途飞行平台。</p> <p>飞行高度不低于 300 米（机载控制限高可调，最高 1500 米）；飞行器满足自重不大于 116 公斤；载人状态载重不低于 80 公斤/无人状态载重不低于 50 公斤；全动力最大航速不高于 100 公里/小时；载人状态续航时间不小于 30 分钟/无人状态续航不小于 45 分钟；载人状态续航里程不小于 35 公里/无人状态续航里程不小于 45 公里；具备一键返航功能；</p> <p>具有封闭座舱或管笼运动安全座舱；可进行载人和无人转换；具备双重动力冗余推力系统；应急整机降落伞及自动避障系统。飞行期间实时北斗/GPS 卫星定位；数据实时 5G 网络传输、智能线路规划、及电子围栏等功能；实现飞行器厘米级自主起飞降落，自主飞行原降和转场飞行误差 50 厘米以内。系统搭载民航空中交通管制自动识别及规避系统（ADS-B）及主动避障雷达系统，使飞行器更具安全性。地面控制中心可对飞行器和驾驶舱进行实时飞行监</p>

	控和应急辅助操控。
成果交付及 产权归属	<p>最终成果及交付形式：</p> <p>电动超轻型载人/智能无人多用途垂直起降飞行器样机，以实物交付，并附设计图纸、测试记录和报告。相关软件和控制系統以安装在样机和控制设备内，并附电子文档和设计报告。</p>
	<p>产权归属：</p> <p>双方共享研究开发成果，相关知识产权根据各自贡献确定归属。</p> <p>由两个单位共同获得的成果发表成学术论文的，通讯作者和参与论文写作的作者署名顺序由共同完成单位协商决定。</p>
对揭榜单位要求	实施周期：12个月
	<p>“里程碑”考核节点及要求：</p> <p>第3个月，完成智能垂直起降飞行平台的图纸和相关参数及指标的设计，落实零部件供应商；</p> <p>第6个月，完成智能垂直起降飞行平台的原型样机；</p> <p>第9个月，完成智能垂直起降飞行平台的单机飞行的基本功能测试和验证；</p> <p>第12个月，完成智能垂直起降飞行平台的</p>

	全部功能的测试和验证；并进行整机交付
	<p>揭榜单位应具备的条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有较强的研发实力、良好的科研条件和较稳定的科研人员队伍，有能力完成发榜单位提出的任务； 2. 能针对发榜项目需求，提出攻克技术难题的可行性方案，并且该方案、技术、仪器设备等不涉及知识产权等法律纠纷； 3. 优先支持具有良好的科研和技术开发业绩的单位和团队。
<p style="text-align: center;">产业带动作用</p>	<p>垂直起降航空器和无人机的发展方兴未艾，各种应用层出不穷。但关键零部件和相关技术缺乏、产品研发到应用出现断层、人才储备薄弱等问题阻碍着行业的前进步伐。该项目通过校企联合攻关，资源互通，将技术研发向实际应用落地，以应用为导向、高校为支撑进行产业化建设，使新技术、新装备能够快速形成产品投入市场，具有重要的产业带动作用。在技术突破和资金充足后，更是有望向世界前沿的中型载人航空器发起挑着。</p>
<p>该技术研发企业拟投入金额（万元）</p>	<p>项目拟投入总金额：<u>300</u></p> <p>拟支付揭榜方金额：<u>200</u></p>

项目七

富水地层基坑开挖地下水系优化及变形控制技术研究

所属领域	智能科技
项目目标	<p>本课题旨在研发一种高效基坑降水施工指导及策略优化技术，深入洞悉真实复杂地质条件（如富水地层）下基坑降水对地下水系再平衡演化的影响机制以及降水诱发地基土及周边构筑物的变形的影响机理，从机理本质出发，依托现场监测数据，结合新型的数值算法，提出一套计算效率高、评价可靠的数值计算方法，指导天津地铁8号线福姜路站和中北路站施工。</p> <p>拟解决问题：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 基于原状土样开展精细化土工试验研究。需要针对实际工程场地原状土样开展土工试验分析，提出选取仿真模型参数的依据。2. 基坑内降水施工地下水系再平衡优化研究。通过仿真模拟并结合现场监测数据，重点研究复杂含水地层井点降水效果，通过数值模拟手段评价不同基坑降水方案下，地下水及水压力分布情况。3. 基坑内降水诱发地基土沉降变形预测评估技

	<p>术研究。水位变化会影响土颗粒的有效应力，进而对土体产生附加的变形沉降。需通过高效数值仿真模拟手段，重点研究地下水水位变化、降水前后土体的力学性质差异以及土体的渗透系数差异引起的沉降变形机理，并提出评价方法。</p> <p>4. 关键构筑物的沉降变形控制及施工防护策略研究。基于离散元模拟和监测数据相结合的方法，针对场地关键构筑物，开展地基土开挖过程对其的变形影响研究，提出应急预案和相应的施工防护策略。</p>
<p>考核指标</p>	<p>基于上述研究内容，本项目需最终形成一套具有自主知识产权的基坑降水变形预测及失稳溯源技术方案。具体评价指标包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 开发的数值仿真技术能实现场地基坑地基土的局部破坏点及发展演变的预测，以实现地基土失稳溯源的可靠性，对真实施工场地的预测趋势合理，准确性不低于 80%； 2. 开发的数值仿真技术相较于传统的离散元模拟技术计算效率应提高不低于 30%； 3. 提供 1 套高效数值仿真建模及计算预测技术软件，并以软著形式形成核心专利； 4. 整体技术成果经省部级科技鉴定达到国际先进水平。

<p style="text-align: center;">成果交付及 产权归属</p>	<p>最终成果及交付形式：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提供项目研究阶段性报告及总结报告。 2. 省部级科技鉴定证书 1 份。 3. 专利 5 件，其中发明专利 2 件。 4. 软件 1 套，软件著作权 1 件。
	<p>产权归属：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在合同有效期内，甲方利用乙方提交的技术服务工作成果所完成的新技术成果，归甲方所有。 2. 在合同有效期内，乙方利用甲方提供的技术资料和工作条件所完成的新技术成果，归甲方所有。 3. 在合同有效期外，甲乙双方依据各自技术资料独自完成的新技术成果归甲乙双方各自所有。 4. 在合同有效期外，甲乙双方依据委托内容相关技术资料完成的新技术成果归甲方所有，乙方贡献较大的技术成果，归甲乙双方所有。
<p style="text-align: center;">对揭榜单位要求</p>	<p>实施周期：24 个月</p>
	<p>“里程碑”考核节点及要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2023 年 10 月—2024 年 1 月 <p style="padding-left: 40px;">从力学参数测试和渗透参数测试两方面开展土工试验，研究重点土层的物理力学性质，完成现场土样的土工试验分析，并提出数值模</p>

拟参数选取方案。考虑现成施工工序，构建高效离散元基坑降水施工模型，并完成验证分析。完成高性能离散元数值模拟程序的研发，构建流体域和渗流通道，开发出可反映渗流场演变的程序模块，分析工程降水引起的基坑周围地下水系的变化规律，提出坑内降水施工优化对策。

基于相关成果完成 1 篇中文核心论文，1 件专利。

2. 2024 年 2 月-2024 年 5 月

基于高性能离散元数值模型，考虑流体对固体颗粒的作用力和力学变形对流体域体积的影响，建立流固耦合模型，完成流固耦合模拟，完成基坑周围地面沉降变形规律分析及总结，提出可有效识别降水诱发地基土变形演化机理的高效仿真预测方法。

基于相关研究成果完成 1 篇论文，1 件专利，1 件专著。

3. 2024 年 6 月-2024 年 12 月

完成关键构筑物相关区域的精细化离散元颗粒模型构建，基于施工现场的监测数据，验证离散元变形分析的可行性。在此基础上，利用参数折减技术，计算基坑开挖以及盾构施工过程中基坑的安全系数，并基于折减后的强度

开展破坏过程模拟，预测局部破坏模式，完成不同施工工况下关键构筑物的沉降变形机理及规律分析，并提出优化施工防护策略。基于现场条件，完成小比尺基坑抽水地连墙渗漏检查验证试验，分析不同抽水参数设置下渗漏量及渗漏区域的发展规律，并利用所开发的数值模型对监测数据进行比对优化分析，并提出渗流评价方法。

基于相关研究成果完成1篇论文,2件专利。

4. 2025年1月-2025年3月

完成成果总结报告及专家鉴定。

基于相关研究成果完成1篇论文,1件专利。

揭榜单位应具备的条件：

1. 具有独立法人资格，能独立承担民事责任。
2. 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录。
3. 具有良好的科研道德和社会诚信，近3年内无不良信用记录。
4. 参与揭榜项目所使用技术均需具备国内自主知识产权，且无权益纠纷风险。
5. 具备较强的研发实力、良好的科研条件和稳定的研发队伍等，具有完成揭榜任务的能力。
6. 项目负责人及团队核心成员具有较高的研究学术水平和创新能力，有投入项目实施的时间、

	<p>精力保障，团队成员结构合理。</p> <p>7. 根据揭榜工作任务目标，能够编制攻克关键核心技术的可行性方案，掌握核心技术自主知识产权，成果产权不涉及国内外技术权益风险。</p> <p>8. 专利权归发榜方所有，其他成果双方共同所有。</p> <p>9. 国家法律、行政法规规定的其他条件。</p>
<p>产业带动作用</p>	<p>地下空间作为第四国土，属国家战略性空间资源，已成为城市建设的新型国土资源，不仅是解决“大城市病”的重要载体，还是城市基础设施现代化建设的最重要途径，而基坑工程是开发地下空间的基础。对于富水地层基坑工程，由于地下水和承压水的复杂分布，在地下水系平衡打破再平衡过程，往往会出现岩土体渗流、沉降等棘手的岩土工程问题，对基坑自身及周围敏感建筑均形成了极大安全挑战。</p> <p>常规方法往往以保守的理论分析及简化的数值模拟校核来指导设计及施工作业，以保障建设过程的安全性，这已无法满足当下地下工程高质量发展需求，也将与行业降本增效的理念背道而驰，亟需研发一套新型的数值计算及评价方法，使其一方面可以更准确地模拟基坑开挖过程中涉及到的各种物理现象，如土体变形、应力分布、支护结构受力、地下水流动等，</p>

	<p>从而为基坑开挖设计施工提供更科学和合理的依据，另一方面可以更为高效地应用于工程实践，为建设基坑降水施工提供快速评价及施工优化策略，以便有效地节约工程成本，提高资源利用效率，降低环境影响，促进岩土工程数值分析方法的发展和创新。</p>
<p>该技术研发企业拟投入金额（万元）</p>	<p>项目拟投入总金额：<u>300</u> 拟支付揭榜方金额：<u>70</u></p>

项目八

无人机与无人车协同侦察系统

所属领域	智能科技
项目目标	<p>当前，无人机与无人车技术正处于大发展阶段，单架无人机与无人车的系统集成度越来越高，功能也越来越强大。然而，面对日益复杂的应用环境和多样化的需求，无人机与无人车受其自身软硬件条件的限制，仍有某些局限性：自适应学习能力不足，无法形成持续有效的任务体系；受机载传感器以及通信设备的限制，单架无人机也无法实现对任务区域的多维度、大范围覆盖；在执行复杂场景下任务时，单架无人机协同侦察及协同任务规划能力不足，从而导致任务系统容错性、鲁棒性不足。</p> <p>通过搭建多无人机与无人车协同任务系统平台，弥补车-机各自的局限性，构建飞联网技术、无人机技术的综合实践平台，利用无人机与无人车集群平台，结合局部通信条件下多无人机协同快速搜索方法及基于时空渐进特征（PSTF）模型的目标检测跟踪算法，可实现基于多机协同系统规划算法、无人机自主控制、载荷控制及信息处理等关键算法与技术的开发验证。同时通过借助多无人机自组网动态补盲，</p>

	<p>结合无人机三光载荷，增加对地目标感知精细度，达到对地弱小目标探测的目的，最终支撑无人车与无人机系统对低空目标的态势精准感知、低时延共享。</p> <p>项目主要应用于各高校及研究院所实验室平台的建设，培育无人机低空目标探测与识别的新兴交叉学科领域方向的人才，通过对无人机-无人车协同规划控制的研究，以及载荷图像、视频以及信号等电子信息进行分析，在应用的过程中提高研究人员良好的职业道德和文化素养。</p>
<p>考核指标</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统组成：由 1 台无人车、3 架四旋翼无人机组成，无人车提供 3 架无人机同时起落的空间； 2. 作业距离：大于 20km； 3. 续航时间：无人车作业时间 4h；无人机单次作业时间 30 分钟，可多次作业；共同作业时间 30 分钟； 4. 飞行/行驶速度：$\geq 18\text{km/h}$； 5. 车载计算处理能力：无人车搭载 I7 第十代处理器； 6. 车-机自主作业能力：无人机具备自主起飞、自主降落、自主任务飞行的能力，无人车具备自主启停，自主任务行驶的能力；

	<p>7. 目标识别能力：具备人员、车辆的自主识别、自主跟踪能力；</p> <p>8. 目标定位精度：$\leq 20\text{cm}$（500 米距离）；</p> <p>9. HSV 识别距离：$\geq 100\text{m}$；</p> <p>10. 同时系协同规划数量：无人机≥ 3架；无人车≥ 1辆</p> <p>11. 无人机、无人车数据更新率：大于等于 1Hz</p> <p>12. 车-机协同图数传链路速率：$\geq 1\text{MB/s}$</p> <p>13. 紧急情况处理：在遭遇紧急突发情况时（任务变更、设备故障等），无人车、无人机协同响应，可进行重新进行任务自动分配和路径规划；</p>
<p>成果交付及 产权归属</p>	<p>最终成果及交付形式：</p> <p>无人机与无人车协同侦察硬件系统，以实物交付，由 1 台无人车、3 架四旋翼无人机组成。</p> <p>无人机与无人车协同侦察软件系统，以电子版形式提交，包括无人机地面控制软件、车辆控制软件等。</p> <p>无人机与无人车协同侦察系统说明书一份、测试报告一份、设计方案一份。</p>
	<p>产权归属：</p> <p>双方共享研究开发成果，相关知识产权根据各自贡献确定归属。</p> <p>由两个单位共同获得的成果发表成学术论</p>

	<p>文的，通讯作者和参与论文写作的作者署名顺序由共同完成单位协商决定。</p>
<p>对揭榜单位要求</p>	<p>实施周期：24 个月</p>
	<p>“里程碑”考核节点及要求：</p> <p>第 6 个月，完成无人机与无人车协同侦察系统设计方案评审；</p> <p>第 12 个月，完成无人机与无人车协同侦察系统无人机及无人车研制；</p> <p>第 16 个月，完成无人机与无人车协同侦察系统协同组网及自适应目标检测技术开发；</p> <p>第 20 个月，完成无人机与无人车协同侦察系统的功能测试与实验验证；</p> <p>第 24 个月，完成无人机与无人车协同侦察系统整机交付。</p>
	<p>揭榜单位应具备的条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有不少于十人的无人机与无人车协同指控系统研发团队。 2. 具有 100 平米以上的科研实验室环境，具备组装、测试、焊接等实验条件。 3. 具有无人机与无人车协同研究的相关技术基础与技术积累。 4. 具有无人机与无人车协同研究的相关知识产权与技术保障。

<p style="text-align: center;">产业带动作用</p>	<p>立足行业、区域发展需求，重点培育无人机低空目标探测与识别的新兴交叉学科领域方向，增强实力、凸显特色，以服务航空学科群和服务区域学科群为翼，支持利用计算机与传感器等电子设备对数字图像、视频等信息进行获取、处理、传输、使用并储存的电子信息技术研究。</p> <p>根据无人机行业应用及专业拓展，按照“无人机组装与操控—无人机测绘—无人机行业应用”的脉络体系，并遵循教学的认知规律和职业成长规律，可开设 GNSS 测量、数字测图、目标跟踪等课程，构建科研实践体系。</p> <p>建立校企合作，共建生产性校内实训基地，让学生在校内就可以接受到近似于生产现场的实践训练，使“工学结合”贯穿于整个教学过程，把专业的实训基地建设成为集教学、人才培养、技术开发转换、社会服务于一体重要的无人机测控信息产业高素质、高技能人才培养基地和企业人员知识更新培训基地。</p>
<p>该技术研发企业拟投入金额（万元）</p>	<p>项目拟投入总金额：<u>260</u></p> <p>拟支付揭榜方金额：<u>160</u></p>

项目九

基于 I/O 路由及数字孪生的可重构智能制造平台研发

所属领域	智能科技
项目目标	<p>本项目将研发一套可重构的智能制造产线及管理云平台，系统可以根据生产任务进行制造需求定制、制造任务发布、制造任务分配、制造任务调度、实施和监控。系统采用 I/O 路由技术实现不同种类的制造装备和制造软件系统之间的信息互联互通和信息集成。通过 I/O 硬件路由驱动智能制造硬件平台执行制造指令、完成生产任务并进行制造状态数据采集和监控。系统通过 I/O 软件路由，控制 MES 系统下发任务订单，控制 SCADA 系统实现制造装备的远程 I/O 控制，连接 WMS 系统实现制造过程信息的采集和监控。系统硬件平台包括多加工机床、多机器人、多立库、多移动复合机器人、智能检测平台、机器视觉、RFID 识别设备和智能化原料库等智能化装备。管理云平台可以实时管理、调度和控制各智能制造装备完成不同的制造任务。管理云平台采用基于前后端分离的云端架构，实现制造数据的云端管理和控制，制造过程全程采用基于 Web3D 的数字孪生技术</p>

	<p>实现虚实结合、虚实同步的制造过程数据展示。</p> <p>系统拟解决的关键技术问题如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可重构且低代码的可拖拽式智能制造硬件平台研发，平台控件可开发拓展； 2. 硬件 I/O 路由和软件 I/O 路由核心技术研发； 3. 基于 Web3D 的数字孪生表现技术实现； 4. 基于前后端分离的可重构智能制造管控云平台研发； 5. 支持已知的主流数据交互协议。
<p style="text-align: center;">考核指标</p>	<p>项目应达到的技术指标要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 智能制造硬件平台要求采用前后端分离的微服务结构模式，采用云计算与边缘计算结合的控制模式，实现制造过程的配置、重构、执行、监控和展示，可以根据制造需求进行动态配置和重构，硬件平台根据制造需求和具体制造工艺实现现有制造装备的逻辑重组调度和新的制造装备的添加或删除； 2. 硬件 I/O 路由可以支持不同类型的制造装备的 I/O 控制信号的远程透传控制和装备数据采集网关功能，要求支持常见的 OPC 协议、Modbus 协议、ProfiNet 协议等工业控制协议，以实现第三方制造装备与云平台的无缝连接； 3. 软件 I/O 路由可以支持不同类型的第三方 MES 系统、WMS 系统、SCADA 系统的外挂式控制

	<p>和数据采集，以实现不同类型制造软件与云平台的无缝连接；</p> <p>4. 数据表现要求采用基于 Web3D 的数字孪生技术实现，以实现制造过程全流程的虚实结合、虚实同步的制造过程数据展示；</p> <p>5. 硬件测试平台核心技术指标（≥3 套）：加工机床（工作台面积：≥610×400mm；主轴转速：≥24000R. P. M；刀具进刀方式：双向任意进刀；刀具允许数：≥16）、协作机器人（负载：≥5Kg；工作范围：≥880mm；重复定位精度：≤±0.02mm）、立库（尺寸：≥2200*900*2000mm（长*宽*高）；全自动巷道式堆垛机；双排库）、移动复合机器人（最大速度：≥1.3m/s；站点定位精度：≤±10mm）、智能检测平台、机器视觉（彩色；分辨率：≥1280×960）、RFID 识别（工作频率：≥13.56MHz）等智能化装备。</p>
<p>成果交付及 产权归属</p>	<p>最终成果及交付形式：</p> <p>1. 可重构的智能制造硬件系统 1 套，包括多加工机床、多机器人、多立库、多移动复合机器人、智能检测平台、机器视觉、RFID 识别设备和智能化原料库等智能装备；</p> <p>2. 硬件 I/O 路由和软件 I/O 路由各 1 套；</p> <p>3. 智能制造管控云平台 1 套；</p>

	<p>4. 申请发明专利、实用新型专利、软著等知识产权。</p> <p>交付形式： 硬件交付和软件交付。</p> <p>产权归属： 产权归发榜企业所有。</p>
<p>对揭榜单位要求</p>	<p>实施周期：24 个月</p> <p>“里程碑”考核节点及要求：</p> <p>1. 2023 年 9 月-2023 年 12 月</p> <p>在充分调研的基础上，完成基于 I/O 路由及数字孪生的可重构智能制造平台的总体方案设计。完成智能制造硬件平台和管理云平台的方案设计，为进一步研发打下良好的基础。</p> <p>2. 2024 年 1 月-2024 年 12 月</p> <p>1) 完成可重构的智能制造硬件系统研发，包括智能加工机床、自行走上下料机器人、智能检测平台、机器视觉、RFID 识别设备和智能化原料库等智能装备；</p> <p>2) 完成硬件 I/O 路由和软件 I/O 路由研发；</p> <p>3) 完成智能制造管控云平台研发。</p> <p>3. 2025 年 1 月-2025 年 5 月</p> <p>1) 完成智能制造硬件系统和智能制造管控云平台的联合调试，实现预期功能；</p> <p>2) 完成最终产品中试；</p>

	<p>3) 申请发明专利 2 项、软件著作权 2 项。</p> <p>4. 2025 年 6 月-2025 年 8 月</p> <p>完成项目验收工作。</p>
	<p>揭榜单位应具备的条件：</p> <p>希望与具有智能制造产线及管理云平台开发经验的高等学校、企业、科研院所等进行合作；合作方需为硕士研究生以上学历或副高级以上职称，且具有智能制造产线研发的经历；希望能与企业建立长期的合作关系。</p>
<p>产业带动作用</p>	<p>1. 项目研究成果将有望解决服务型制造中产品设计、加工、检测、仓储与智能管理的难题，揭示产业融合创新机制，为智能制造行业的发展提供强有力技术支撑，为解决服务型制造领域的关键技术难题提供指导，赋能服务型制造；</p> <p>2. 基于数字孪生的可重构智能制造平台，聚焦先进制造业和现代服务业深度融合，促进制造业由生产型制造向服务型制造转变，推动服务型制造的发展，为服务型制造提供了典型开发范例；</p> <p>3. 研究成果可用于公司工业智能物流与产品检测服务系统平台，该平台销量大、应用前景广阔，市场空间巨大，将产生显著的经济效益和社会效益。</p>

该技术研发企业拟 投入金额（万元）	项目拟投入总金额： <u>200</u> 拟支付揭榜方金额： <u>100</u>
----------------------	--

项目十

智能泥石流灾害监测器

所属领域	智能科技
项目目标	<p>预期目标：智能泥石流灾害监测器采用 NB-IoT 通讯技术，实现一体化设计，将基础数据采集、实时信息传输和智能化平台及应急抢险 APP 集成于一体，实现对山体滑坡、泥石流等自然物体异动的自然灾害或人为因素造成的灾害进行实时监测。</p> <p>拟解决的关键问题：利用数字化、信息化、智能化手段，将基础数据精准采集、GIS 可视化直观可靠，有效并迅速对泥石流灾害进行监测告警，数据第一时间推送给平台和相关应急抢险部门的智能 APP；同时具备远程数据自动储存、上传等功能，实现大型专业监测系统的基本功能，降低维护成本，减了次生灾害的发生。</p>
考核指标	<p>1. 环境监测：需采集灾害点位空间位置信息、灾害点位周边环境信息、人员财产及公共设施信息（道路，桥梁等），采集内容需包括经度、纬度、高程、实地照片；测绘数据误差范围：$\pm 3\text{cm}$。</p> <p>2. 数据存储：历史数据存储时间不小于 3 年；</p>

	<p>数据备份间隔不大于 24 小时，备份留存份数不小于 30 份；</p> <p>3. 报警推送：当设备触发报警时，主动上报平台，设备上报响应时间不大于 10 秒，平台弹窗提示并实时推送至相关责任人员手机，对未得到处理确认的报警信息，平台间隔 5 分钟自动逐级上报。报警推送方式需满足短信推送、语音信息推送。</p>
<p>成果交付及 产权归属</p>	<p>最终成果及交付形式：</p> <p>1. 交付的硬件系统具备易用性，可拓展性，以及应用预测报警功能。</p> <p>2. 交付的软件系统需具备对灾害点的动态实时监测、接收采集数据的数据管理、对监测点的测站管理、整个监测点的系统设置、对安保维护人员的短信报警、对采集到的历史数据提取等等多项功能。</p> <p>3. 交付的智能 APP 可查看所有灾害点位台账，灾害点位设备信息，人员维护信息，可通过全局性 GIS 地图定位展示所有灾害点位空间位置信息、周边环境信息、人员财产及公共设施信息（道路，桥梁等），并且可以接收报警工单及处理报警工单反馈，在手机上实现报警处置流程。</p>

	<p>产权归属：</p> <p>合作前各方取得的项目成果申报各级奖项归各自所有。发榜方和揭榜方在项目成果知识产权、成果产业化产生的经济效益依贡献程度进行分配。</p>
<p>对揭榜单位要求</p>	<p>实施周期：12个月</p>
	<p>“里程碑”考核节点及要求：</p> <p>1. 6个月时根据系统预警模型的要求，构建支持传感器网络从点（重点点位核心参数）到线（监测剖面）到面（区域）覆盖灾害体区域的地表（如灾害点地表位移、滑坡、崩塌等）、地下（地裂缝等），构建涉及变形参量、相关因素、诱因因素的立体监测系统。</p> <p>2. 12个月时完成智能泥石流灾害监测器的硬件系统×1、PC端服务器×1、智能APP×1、数据库×1以及测绘数据×1的完整交付，可对灾害点位进行实时动态连续监测技术、土层和土壤深部位移预警，融合局域降水精确测量、地下水参数（水温、水压、含水率）精确测量、对地表位移、滑坡、崩塌、地裂缝等进行精确监控预警。智能APP可以实时查看灾害点位环境监测信息及人员维护信息，并且可以接收报警工单及处理报警工单反馈，在手机上实现报警处置流程。</p>

	<p>揭榜单位应具备的条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有较强的研发实力、科研条件和稳定的人员队伍等，有能力完成发榜项目提出的任务； 2. 具有良好的科研和社会诚信，近三年内无不良信用记录； 3. 能对发榜项目需求提出攻克关键核心技术的可行方案，和推动科技成果转化的能力； 4. 优先支持具有良好科研业绩的单位、团队，以及可开展示范应用，扩大社会应用效益的企业，鼓励产学研合作揭榜攻关； 5. 承诺项目取得的成果在发榜方进行转移转化。
<p>产业带动作用</p>	<p>实现对山体滑坡、泥石流等自然物体异动的自然灾害或人为因素造成的灾害进行实时监测，降低维护成本，减少次生灾害的发生。</p>
<p>该技术研发企业拟投入金额（万元）</p>	<p>项目拟投入总金额：<u>200</u> 拟支付揭榜方金额：<u>80</u></p>

项目十一

面向“科教融汇”职业教育的多场景多模态视觉检测教学平台关键技术研发

所属领域	智能科技
项目目标	<p>随着创新驱动发展战略的大力推进，中国经济产业升级和结构调整不断加快，职业教育的重要地位和作用愈发凸显。党的二十大报告提出“推进职普融通、产教融合、科教融汇，优化职业教育类型定位”，为现代职业教育改革发展指明了方向。在“科教融汇”背景下，将先进科学技术与职业教育过程融合交汇，打造智能化、个性化的精准教学设备和模式是“科教融汇”改革的一个重要方向。</p> <p>计算机视觉技术是工业界中最常用的应用技术，为了将先进视觉检测技术融入教学过程中，实现职业教育与新技术的同步融合推进，并实现针对职业院校学生的高效教学模式，需研发一款包含多场景及多模态学习的视觉检测教学平台。该项目主要包含以下关键技术：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 开发多个应用场景下的计算机视觉算法学习模块，包括但不限于人脸识别、手势识别、人体关键点识别和目标检测等相关算法，并提供技能竞赛模拟场景接口，为职业院校学生打下

	<p>扎实的视觉技术理论和应用基础；</p> <p>2. 开发多模态教学方式 and 行为分析技术，针对不同基础、不同方向的教学目标，开发图形化编程及程序语言设计方式，实现各场景下算法的阶梯式学习，并全方位、全过程、多维度地对学习行为数据进行采集记录，最终通过数据挖掘找出学习过程中存在的问题，进一步调整优化职业院校学生教学策略，使教学决策更加精准有效；</p> <p>3. 在软件功能基础上开发配套硬件系统，采用模块化设计各个功能部件的接口，通过拔插件的方式完成各模块的信号接口、电源接口及通信接口的连接，设计多自由度可调整工作台实现相机、镜头和光源的灵活安装，提高职业院校学生的思维能力和学习效率。</p>
<p>考核指标</p>	<p>1. 考核项目技术指标</p> <p>(1) 研发出成套的产品化视觉检测教学设备；</p> <p>(2) 研究的人脸识别、手势识别、人体关键点识别和目标检测等相关算法，检测结果评价指标需在相关技术研究方向的公共数据集中取得较高水平；</p> <p>(3) 软件系统的操作需简单、实用，可视化展示算法的运行结果，支持动态监视算法运行过程；</p>

	<p>(4) 针对不同阶段、不同专业职业院校学生的特点，提供不同程度的技术学习方案。</p> <p>2. 考核佐证方法</p> <p>各项指标主要以产品在实际运行中的效果及产品使用人的学习效果来验证和检验。</p>
成果交付及 产权归属	<p>最终成果及交付形式：</p> <p>所有成果需要围绕该项目的研究内容展开，以实现该项目的各项考核指标为最终目的。项目拟完成样机 1 套，发表学术论文 1 篇、教学资源包含教材、课件、视频等资源一套。</p>
	<p>产权归属：</p> <p>揭榜团队和发榜单位共享专利权。</p>
对揭榜单位要求	<p>实施周期：18 个月</p>
	<p>“里程碑”考核节点及要求：</p> <p>1. 2023 年 07 月-2023 年 12 月</p> <p>完成项目深度对接，对项目中所提出的技术指标进行进一步的量化，组建项目团队，制定详尽的项目解决方案，完成技术方案的专家论证。</p> <p>2. 2024 年 01 月-2024 年 06 月</p> <p>完成各场景下的计算机视觉算法设计和调试，对软件系统进行设计，并达到相应的技术指标要求。至少完成一篇相关学术论文的发表。</p> <p>3. 2024 年 07 月-2024 年 12 月</p>

	<p>完成教学平台的硬件设计及整体联调工作，实现产品化。在职业院校相关专业中进行测试，收集使用效果并改进产品。完成项目产品转化与合同交易。完成项目结项报告的撰写和论证。</p>
	<p>揭榜单位应具备的条件：</p> <p>揭榜单位应科研创新能力突出，研究基础扎实，所在单位具有省部级以上重点实验室，硬件基础良好；专家团队中应具有一定比例的高级职称人员，并应包含博士和工程师等不同类型人员，以保证团队既有工程研究能力，又有技术开发能力。团队成员需包含具有机器视觉技术研究基础的专家，优先考虑具有参加机器视觉相关比赛经历的专家，并具有职业教育相关工作经验或职业教育教学产品研发经验；优先考虑已经有职业教育视觉教材、课件、视频等资源的团队优先考虑具有省部级以上职业技能竞赛组织或评委经验的专家团队。</p>
<p>产业带动作用</p>	<p>肯拓（天津）工业自动化技术有限公司主要从事与工业自动化、智能制造、人工智能相关的产品研发和系统解决方案，应用场景涉及各种智能制造相关企业，服务工厂数字化转型升级，目前已经与天津电气科学研究院有限公司、西门子电气传动有限公司等行业领军企业</p>

	<p>达成产业化合作意向，客户有较大的市场应用需求，愿意尝试国产化技术，市场风险较小。</p> <p>项目拟完成样机一套，发表学术论文 1 篇，项目成果技术指标达到国际同类产品水平。项目完成后，累计产生销售额 500 万元以上。</p>
<p>该技术研发企业拟投入金额（万元）</p>	<p>项目拟投入总金额：<u>40</u></p> <p>拟支付揭榜方金额：<u>40</u></p>

项目十二

高性能真空泵油-全氟聚醚润滑油

所属领域	碳达峰碳中和
项目目标	<p>一、预期目标</p> <ol style="list-style-type: none">1. 获得具有带支链的全“屏蔽”的K型结构全氟聚醚油具有高聚合度，使其具有较低的挥发性和较宽的使用温度范围。2. 革新脱除全氟聚醚末端的酰氟基团的制备方法，使其不使用到危险品氟气，且可实现高收率的脱除全氟聚醚末端的酰氟基团。3. 合成工艺指标：得到全氟聚醚油的聚合度范围为 18-35，收率 $\geq 90\%$，平均分子量为 3000-10000g / mol，68[#]、100[#]、150[#]和 220[#]四种牌号的真空泵油。4. 具有以下技术指标： 25℃的蒸汽压 $\leq 1 \times 10^{-6}$Pa，100℃的蒸汽压 $\leq 1 \times 10^{-4}$Pa，极限蒸汽压 $\leq 1 \times 10^{-3}$Pa，热分解温度 300-500℃，倾点 ≤ -35℃。 <p>二、解决的关键问题</p> <ol style="list-style-type: none">1. 全氟聚醚油是一种新型合成润滑油，分子内仅含有 C、F、O 三种原子，分子链达到饱和，具有绝佳的热稳定性、化学惰性、不燃性，抗强氧化剂、强酸、强碱，高温性能稳定，相比

	<p>于常规真空系油，更安全，使用寿命更长，在含有腐蚀性气体的环境中也能保持长时间稳定，是一种性能优良的真空泵油。</p> <p>2. 全氟聚醚有 Z 型、Y 型、D 型和 K 型四中结构，D 型结构的全氟聚醚具有非“屏蔽”结构，其稳定性稍差。K 型结构的全氟聚醚具有带支链的全“屏蔽”结构，其稳定性最佳，Z 型和 Y 型结构的性能介于两者之间。高聚合度的全氟聚醚油才具有较低的挥发性和较宽的使用温度范围。</p>
<p>考核指标</p>	<p>合成工艺指标：得到全氟聚醚油的聚合度范围为 18-35，收率 $\geq 90\%$，平均分子量为 3000-10000g / mol，68[#]、100[#]、150[#]和 220[#]四种牌号的真空泵油。</p> <p>具有以下技术指标：</p> <p>25℃的蒸汽压 $\leq 1 \times 10^{-6}$Pa，100℃的蒸汽压 $\leq 1 \times 10^{-4}$Pa，极限蒸汽压 $\leq 1 \times 10^{-3}$Pa，热分解温度 300-500℃，倾点 ≤ -35℃。</p>
<p>成果交付及 产权归属</p>	<p>最终成果及交付形式：</p> <p>1. 最终成果：得到聚合度范围为 18-35，收率 $\geq 90\%$，平均分子量为 3000-10000g / mol，68[#]、100[#]、150[#]和 220[#]四种牌号的全氟聚醚润滑油，且经性能测试使其具有以下技术指标：25℃的蒸汽压 $\leq 1 \times 10^{-6}$Pa，100℃的蒸汽压 $\leq 1 \times$</p>

	<p>10^{-4}Pa, 极限蒸汽压$\leq 1 \times 10^{-3}$Pa, 热分解温度300-500°C, 倾点$\leq -35^{\circ}\text{C}$。</p> <p>2. 交付形式: 合成这四种牌号的全氟聚醚润滑油原材料的结构、核心性能指标、供应商厂家, 以及这四种牌号的全氟聚醚润滑油小批量生产的具体合成工艺和相关设备的选用。</p>
<p>对揭榜单位要求</p>	<p>产权归属:</p> <p>最终产权归属为天津昆联科技有限公司所有</p> <p>实施周期: 12 个月</p> <p>“里程碑”考核节点及要求:</p> <p>初期: 项目立项</p> <p>中期: 项目研发测试</p> <p>后期: 产品投入市场小试</p> <p>揭榜单位应具备的条件:</p> <p>可做特油产品及研发, 用油产品测试能力</p>
<p>产业带动作用</p>	<p>1. 全氟聚醚作为高端润滑油的应用, 具有十分广阔的应用场景, 在高真空氟醚油、高性能润滑脂/基础油、全氟聚醚甲醇中间体等领域中, 均有全氟聚醚的应用情况。</p> <p>2. 在化学工业中, 全氟聚醚是真空泵的润滑油, 在操作环境为腐蚀性气体等, 全氟聚醚作为不可替代性润滑油存在。</p> <p>3. 另外, 全氟聚醚在等离子等离子刻蚀、LPCVD</p>

	<p>和等离子培植等技术来生产半导体时要用到一些真空机械泵，其中真空泵中需要用到全氟聚醚作为润滑油存在。机械工业中，多空轴承、传送带、造纸纺织机械行业中，机械用的润滑油，也都是全氟聚醚生产。在航空航天领域中也具有非常普遍的应用。</p> <p>因此，全氟聚醚可带动化学工业、机械工业、航空航天以及电子工业的发展。</p>
<p>该技术研发企业拟投入金额（万元）</p>	<p>项目拟投入总金额：<u>100</u></p> <p>拟支付揭榜方金额：<u>30</u></p>

项目十三

企业全厂务数字化双碳节能管理平台研发

所属领域	碳达峰碳中和
项目目标	<p>随着国家对碳中和碳达峰的推动，企业对减碳的需求也日益增大，现需要一个全厂务的节能管理平台，实现车间全厂务的碳数据可视化、碳管理，碳预测、碳减排。</p> <p>该项目主要包含以下关键技术：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 开发 1 个单相能源控制与采集模块，尺寸大小可以放置到 86 盒内，可实现能源采集、云端控制，单线工作等功能。 一个节点可实现不少于 3 路的电路控制。最大采集电流不小于 10A。2. 开发 1 个三相能源控制与采集模块，尺寸大小可以放置到 86 盒内，可实现能源采集、云端控制等功能。最大采集电流不小于 10A。3. 对工厂现有 100 平的空间，开发一套碳减排能源装置，结合储能（非电池，更倾向于水）装置，实现夏日降温，冬天取暖。4. 开发一套云端碳管理系统，可实现整个工厂的碳数据的采集、碳排放的控制、碳排放的预测，碳减排的控制，系统包含整个工厂的行环境监控、灯光控制（灯光涉及 20 个控制和

	采集点位)等。
考核指标	<p>1. 考核项目技术指标</p> <p>(1) 单相能源控制与采集模块;</p> <p>①要能安装在 86 盒内。</p> <p>②单个节点控制电路数量不少于 3 路</p> <p>③最大采集电流大于等于 10A</p> <p>(2) 三相能源控制与采集模块;</p> <p>①要能安装在 86 盒内。</p> <p>②最大采集电流大于等于 10A</p> <p>(3) 碳减排能源装置;</p> <p>1、夏天室内温度降到 25 度,有效工作时间为 9 点到 6 点。</p> <p>2、冬天室内温度升到 16 度,有效工作时间为 9 点到 6 点。</p> <p>(4) 云端碳管理系统</p> <p>实现工厂节能 5%-10%。</p> <p>2. 考核佐证方法</p> <p>以工厂最后实施效果为考核最终标准。</p>
成果交付及 产权归属	<p>最终成果及交付形式:</p> <p>所有成果需要围绕该项目的研究内容展开,以实现该项目的各项考核指标为最终目的。项目需在工厂完成实施部署,发表学术论文 1 篇、需提供该方案的使用资源,包含说明书、课件、视频等资源一套。</p>

	<p>产权归属：</p> <p>专利产权归发榜单位所有，设备所有权归发榜单位所有。</p>
<p>对揭榜单位要求</p>	<p>实施周期：18个月</p>
	<p>“里程碑”考核节点及要求：</p> <p>1. 2023年07月-2023年12月</p> <p>完成项目深度对接，对项目中所提出的技术指标进行进一步的量化，组建项目团队，制定详尽的项目解决方案，完成技术方案的专家论证。</p> <p>2. 2024年01月-2024年06月</p> <p>完成各场景下的硬件测试，并达到相应的技术指标要求。完成软件的设计以及试运行。</p> <p>3. 2024年07月-2024年12月</p> <p>进行资源整合，实现产品化。完成项目产品转化与合同交易。完成项目结项报告的撰写和论证。</p>
	<p>揭榜单位应具备的条件：</p> <p>揭榜单位应科研创新能力突出，研究基础扎实，硬件基础良好；专家团队中应具有一定比例的高级职称人员，并应包含博士和工程师等不同类型的技术人员，以保证团队既有工程研究能力，又有技术开发能力。</p> <p>团队成员需包含具有物联网、双碳领域的</p>

	<p>的专家，优先考虑具有相关企业项目或教学经历的专家；优先考虑已经有工业互联网和双碳领域教材、课件、视频等资源的团队。</p>
<p>产业带动作用</p>	<p>肯拓（天津）工业自动化技术有限公司主要从事与工业自动化、智能制造、人工智能相关的产品研发和系统解决方案，应用场景涉及各种智能制造相关企业，服务工厂数字化转型升级，目前已经与天津电气科学研究院有限公司、西门子电气传动有限公司等行业领军企业达成产业化合作意向，客户有较大的市场应用需求，愿意尝试国产化技术，市场风险较小。项目拟完成样机一套，发表学术论文1篇，项目成果技术指标达到国际同类产品水平。项目完成后，累计产生销售额800万元以上。</p>
<p>该技术研发企业拟投入金额（万元）</p>	<p>项目拟投入总金额：<u>60</u> 拟支付揭榜方金额：<u>60</u></p>