

附件 2

2025 年度
济南市科技计划“揭榜挂帅”
创新体系建设类榜单

目录

一、未来产业

（一）万瓦透射镜片金刚石镀膜技术攻关	1
（二）高效率高精度激光切割上下料系统研发	3
（三）激光装备光源系统中高精度、长寿命光束整形积分镜 研制	5
（四）确定性网络泛在接入体系研究与建设	8
（五）绿电耦合二氧化碳电解制合成气关键技术研发	10

二、社会民生与现代农业

（六）基于耐盐菌群定向驯化的高盐有机废水低碳节能处理 技术	13
（七）退役风电叶片回收 GFRP 再生增材制造复合材料研发	15
（八）针对连作障碍靶向防控的生物炭-功能微生物耦合基质的 技术和产品研发	18
（九）城市防汛内涝 AI 实战系统研发	20
（十）基于人工智能大模型的特种设备安全监测技术研究	22
（十一）面向公共安全的网络舆情分析与挖掘关键技术研发	24
（十二）酿造专用高粱新品种选育研究	27
（十三）大球盖菇高产高抗菌株的研发	30
（十四）山农酥梨等优质晚熟梨品种引进与菌苗创制及高效 生产技术研发	32

（十五）基于基因编辑技术的甜瓜广谱抗病毒新种质创制研究	35
-----------------------------------	----

三、国内外科技合作

（十六）超大型耐高压工业阀门关键技术研究	38
（十七）基于精准营养的蛋鸡功能性饲料添加剂研发	40
（十八）碳纤维复合材料超快激光切割技术与装备研发	42

一、未来产业

（一）万瓦透射镜片金刚石镀膜技术攻关

1.需求描述

近几年，全球激光产业规模持续扩张。2025 年，全球激光产业市场规模达到 201 亿美元，年复合增长率约为 17.8%，到 2029 年全球激光器销售收入有望超过 375 亿美元。

济南市激光产业发展势头良好，目前已拥有激光企业 320 多家，部分龙头企业位于全国激光行业细分领域前列。激光切割装备产品出口规模超过 40 亿元，已发展为国内重要的激光装备产业基地，济南市被称为“中国激光第三极”。然而，超大功率激光镜片材料研制还存在较大不足，导致激光切割装备寿命与维护成本严重受限，制约了产品的竞争力和市场占有率。因此，提升镜片在高功率激光照射下的机械和光学性能，进而提高激光头寿命，已成为当今产业竞争的重中之重。

2.需解决的共性技术问题

在强激光工作环境下，光学膜的光物理性质会发生变化，导致薄膜的折射率改变，从而影响光学膜的透过率和相位特性，使其性能偏离设计值，影响激光系统的正常工作。当激光能量密度超过一定阈值时，增透膜会发生损伤，出现烧蚀、裂纹等现象，严重影响了激光镜片的性能和服役寿命，限制了高功率激光系统的性能提升。

开展万瓦透射镜片金刚石镀膜技术攻关，利用金刚石相关材料的超高硬度、超高导热性及低损耗等优势，有望突破高功率激光头核心光学元件的性能瓶颈，提升激光镜片的抗损伤能力与寿

命。

3.考核指标

（1）技术参数：

①掌握强激光条件下激光镜片和增透膜损伤的物理机制，构建激光损伤的理论模型。

②实现激光镜片表面高质量金刚石薄膜制备，通过优化工艺/结构设计实现镜片高热导率、低吸收率性能；实现抗损伤性能提升。

③相比于常规镀膜技术，可显著提升激光头寿命，提升目标不小于 30%（以每台每天使用时间不少于 4 小时为有效数据，实现 12kW/20kW/30kW 保护镜片平均更换周期为 10 天以上；60kW 保护镜片平均更换周期为 7 天以上）。

（2）成果交付形式：

发明专利（申请/授权）5/1 件，实用新型专利（申请/授权）10/6 件；

其他交示件：提供满足技术要求的研究报告、相关图纸、膜层结构设计及可量产执行的成套技术资料文件。

（3）经济社会效益：

通过本项目技术突破可提升镜片抗损伤能力、热导性能及使用寿命，实现镜片寿命提升 30%以上，降低激光切割头维修成本 50%以上；减少镜片更换频次，削减石英废料处理量，助力低碳生产。突破“卡脖子”技术，打破国外技术垄断，推动国产激光设备升级，支撑国产万瓦级激光装备在航空航天、新能源电池等

领域的精密加工应用，促进济南激光装备产业年产值增长超 1 亿元。吸引高端光学镀膜人才落户济南，强化区域科创竞争力，培养研发及产业技术人才 40 名以上，并进行产业化示范，带动本地金刚石镀膜材料、高端装备制造等产业发展。

4.需求单位及联系人

济南邦德激光股份有限公司

孙宝家 18615239715

（二）高效率高精度激光切割上下料系统研发

1.需求描述

面向我市经济支柱型产业的激光智能化装备的重大需求，开展高效率高精度激光切割上下料系统研发，推动激光产业链群高质高效发展。激光切割后的板材上下料、分拣环节普遍依赖人工或半自动化设备，效率低下、精度不足、难以适应多品种小批量生产模式，成为制约装备智能化升级与产能提升的瓶颈。尤其在新能源汽车、工程机械等领域对异形、多样板材的应用激增背景下，亟需攻克自动化柔性分拣技术短板，研发具备高度柔性 with 自适应能力的激光切割机上下料分拣生产线系统，解决现有设备在应对复杂异形件、小批量多品种生产时的柔性不足、智能化程度低等问题，推动我市激光装备技术由单机智能化向整线智能化、由标准化向高柔性定制化加工技术水平的提升。

2.需解决的共性技术问题

（1）多规格板材的动态储运精准调控

解决板材堆叠粘连导致的分张失效，突破变尺寸料车在高负

载工况下的精准定位瓶颈，实现不同规格板材无碰撞高速转运。

（2）高柔性机械手无损作业技术

实现高精度定位需求与高速运动的兼容，开发板材姿态实时感知与末端执行器自适应补偿算法，规避高速转运中划伤风险。

（3）多设备深度联控的安全冗余架构

建立激光设备、机械手、料库安全联防机制。攻克多传感器融合处理延迟问题，解决突发急停导致位姿冲突与产线阻塞风险。

（4）成品智能分拣与零料托闭环集成

破解机械臂路径与板材形貌强耦合、成品废料混杂识别难问题。设计零料托回收与成品暂存区联动策略，避免依赖人工干预。

3.考核指标

（1）技术参数：

①节拍连续性：整线单次上料+下料循环时间 ≤ 105 秒（含分张动作，不含激光切割时间）；料车全行程（入库→出库→返库）周期 ≤ 160 秒；

②储运能力：料叉/吸盘承载稳定性：板材滑移量 $\leq 1.5\text{mm}$ （800kg载重工况）；

③机械手重复定位精度：X/Y/Z轴 $\pm 1.5\text{mm}$ ；料车停位精度： $\pm 3\text{mm}$ （相对上料位基准点）；

④分张可靠性：含油板分张成功率 $\geq 95\%$ ；板材表面划伤率 $\leq 0.1\%$ ；

⑤中控系统协议兼容性：支持3种主流激光切割机通讯接口；故障连锁响应延时 $\leq 500\text{ms}$ ；

⑥柔性适配能力：混产规格切换时间 ≤ 220 秒；料库空满仓位识别准确率 100%；

⑦运行可靠性：72 小时连续生产宕机次数 ≤ 2 次；人车协同安全区响应速度 ≤ 0.5 秒（急停触发至全系统制动）。

（2）成果交付形式：

论文 2 篇，发明专利（申请）1 件，实用新型专利（授权）3 件，软件著作权 2 个；科技成果 1 项；

其他交示件：第三方检测报告；技术方案书 1 份。

（3）经济社会效益：

实施期内建成一支不少于 10 人的专业技术研发团队，新增就业 15 人；助力企业新增销售收入 3000 万元，利润 600 万元，税收 150 万元。赋能济南欧锐激光等龙头激光设备制造商的产品升级换代，增强其整线解决方案提供能力，提升产品附加值和市场竞争能力，对钣金加工产业的技术进步与发展起到积极的促进作用，满足新能源汽车、工程机械等高端制造领域日益增长的需求。树立济南市在智能激光装备领域的标杆示范，巩固和提升济南作为国内乃至国际重要激光装备制造基地的战略地位。

4.需求单位及联系人

山东欧锐激光科技有限公司

杜金全 15562552008

（三）激光装备光源系统中高精度、长寿命光束整形积分镜研制

1.需求描述

随着激光的应用领域不断扩展，激光加工正在替代传统加工手段，而光束匀光整形系统作为激光加工设备的核心部件，直接决定了激光加工的水平 and 效率，据估计仅森峰一家单位对高功率匀光整形光学元件的需求可达 400 片/年，价值在 2000 万元左右。

但现有的激光匀化技术都存在一定的不足，难以满足现有高功率激光加工的需求。例如，微透镜阵列、衍射光学元件 (DOE) 和空间光调制器 (SLM) 匀光整形系统在高功率下易受热效应影响且 DOE、SLM 造价高；非球面透镜组和带式积分镜匀光整形系统设计和加工难度较大，制作成本高。为满足高功率激光加工要求，本项目提出研发高功率激光整形积分镜匀光系统，建立自主产权的高功率激光加工生产产线，推动本省激光加工产业的发展。

2.需解决的共性技术问题

高功率激光整形积分镜系统的核心技术难点主要包括：

光学设计。积分镜可认为是由多种微结构镜组组成，设计时需要考虑光束分割、叠加以及能量分布均匀性，还要避免因光学元件表面的微小误差导致的光束畸变或能量损失，镜面设计困难。

材料选择。所用积分镜材料必须具有稳定的光学性能，高抗损伤阈值，能够承受高功率激光的热效应、机械应力以及长时间照射，这就对积分镜材料提出了极高的要求。

光学加工精度要求较高。积分镜镜面需达到纳米级的平整度和光洁度，确保光束的均匀性和传输效率，还需保证镜面微结构的准确性，确保匀光后光束质量，因此需要高精密的加工手段和

检测手段保障。

系统集成化。在实际应用中，积分镜整形系统集成需兼容激光器及扫描系统，适应不同功率、波长与环境。

3.考核指标

（1）技术参数：

①积分镜有效区域口径 $> 50\text{mm}$

②积分镜镜面面形精度 $PV < 2\mu\text{m}$

③镜面可以承受激光功率 $> 10\text{kW}$

④激光整形能力：能够将高斯光束整形为单方向平顶光束，实现可控尺寸的矩形光束设计

⑤光斑匀化上：在匀光方向上光束均匀性优于 90%，满足激光系统中使用要求，对最终的高功率积分镜光斑均匀性进行检测，并提供具备资质的第三方检测报告。

（2）成果交付形式：

发明专利（申请/授权）3/1 件。

（3）经济社会效益：

项目实施后带来的经济效益：随着高功率激光切割、焊接及激光熔覆技术的发展，对匀光光束质量要求越来越高，高功率积分镜匀光系统能够很好地满足高功率激光生产加工中对匀光光束的要求，被越来越广泛的应用到激光产业中。本项目产品的研发成功，能够弥补本省在高功率积分镜匀光整形系统方面的不足，项目完成后，将形成年生产 100 台激光设备的生产能力，新增产值 2500 万元，新增利税 150 万元，直接带动区域高端装备制造产业升级。

在社会效益方面：为激光产业发展提供必要的光学元件，能够促进本省激光产业快速进步，抢占激光领域前沿地位；实现高功率积分镜的自主研发、生产，实现该项技术的完全自主产权，有利于打破行业垄断，提高生产率。

4.需求单位及联系人

济南森峰激光科技股份有限公司

刘鹏 13356695529

（四）确定性网络泛在接入体系研究与建设

1.需求描述

确定性网络是新型数据基础设施，为多高要求行业应用场景提供支撑，《国家数据基础设施建设指引》将其列入网络底座之一。当前广域接入因环境复杂、成本高使得确定性网络接入受限，本项目旨在建立确定性网络普惠接入体系。目前国际 IEEE、IETF 组织陆续发布确定性技术标准，但确定性网络依赖专用设备、成本较高；国内企业试点见效，但广域低成本接入体系不成熟。山东未来互联科技有限公司建成全球首张确定性广域骨干网络，覆盖山东全省 16 地市，产业链完善且有政策保障。本项目实施可有效降低确定性网络接入成本，进而降低企业数字化门槛，推动产业链协同，赋能多重点行业，完善数字经济底座，契合“强省会”战略，助力济南抢占数字竞争先机。

2.需解决的共性技术问题

（1）接入成本高，规模化推广受限：现有确定性网络依赖专用高性能设备、定制协议，企业接入成本较高，制约在中小企

业及非关键行业的推广应用。

(2) 高并发接入与隧道管理能力不足：POP 点在高并发接入、隧道建立及维护上存在瓶颈，限制大规模终端同时接入，影响泛在接入场景的性能稳定性。

(3) 安全与可信问题突出：公网接入易遭遇网络攻击、流量篡改等威胁，缺乏标准化的安全认证、加密及可信计量手段，降低行业用户信任度与采用意愿。

(4) 多形态终端支持不完善：对手机 App、PC 软件包、IoT SDK、硬件 CPE 等多形态终端适配性不足，导致应用场景受限。

(5) 边缘智能缺位：缺乏边缘计算能力，实时数据处理、异常检测等业务需回传核心节点，增加延迟并消耗带宽。

3.考核指标

(1) 技术参数：

CPE 支持 100M/1G/10G/100G 端口类型；

加密能力 100M-100G（1500byte）；

智能链路选择时延：≤ 50 ms；

链路切换无感中断时间：≤ 30 ms；

网络可用性：≥ 99.99%；

端到端平均时延抖动：≤ 1 ms；

丢包率：≤ 10^{-7} ；

数据压缩比（无损）：1/2-1/4；

支持全链路可信身份认证与加密传输。

(2) 成果交付形式：

发明专利（申请/授权）3/1 件，软件著作权 8 个；

其他交付件：带边缘计算能力的硬件接入设备样机 2 套(标准接入版、轻量接入版各一套)，并附配套厂商实施方案；交付POP 点服务端+中枢控制面板+软件接入端全链路可运行版本源代码，并形成厂商级落地方案文档；(POP 点服务端软件、中枢控制面板管理系统、PC 客户端、Linux 客户端、移动端 App*2、终端管理平台、接入 SDK)。

(3) 经济社会效益:

经济效益：本项目可大幅降低确定性网络接入成本，减少企业数字化投入，惠及中小微企业与公共机构，加速数字化转型和普及。同时带动济南本地网络设备制造、软件开发等全产业链发展，形成新经济增长点，吸引更多行业企业参与，提升信息产业规模与竞争力，助力数字山东、数字济南建设。

社会效益：本项目推动确定性网络从封闭园区走向普惠接入，赋能多行业发展。智慧交通领域可提升调度与安全水平，医疗领域助力远程诊疗与资源共享，工业领域支撑智能制造落地。此外，还能积累网络标准化与泛在服务经验，强化城市数字基建，为建设数字强市、智慧济南提供长期支撑。

4.需求单位及联系人

山东未来互联科技有限公司

潘卫强 18678780278

(五) 绿电耦合二氧化碳电解制合成气关键技术研发

1.需求描述

碳捕集、利用与封存（CCUS）作为实现碳中和目标的核心

路径，其关键突破在于将工业排放的 CO_2 转化为高价值资源。当前工业合成气生产主要依赖天然气重整或煤炭气化技术，这些传统工艺每生产 1 吨合成气伴随 1.5 ~ 3 吨 CO_2 排放，加剧了高碳产业的减排压力。相比之下，电催化路线以绿电替代化石能源，从源头消除工艺排放，显著降低全生命周期碳足迹。开发高效能、长寿命、经济性的电催化 CO_2 制合成气技术，构建自主知识产权工艺体系，实现 CCUS 与可再生能源的深度耦合，推动化工、冶金等产业绿色转型提供核心原料的绿色替代方案，为构建清洁低碳产业体系提供可复制的技术范本。

2.需解决的共性技术问题

针对系统能耗高、运行稳定性差和目标产品选择性低，市场适配性差等问题，开展开发高性能、长寿命催化剂及电极系统研究，重点解决电极活性衰减快的问题，研制兼具高选择性、高稳定性与低成本的催化材料，实现系统寿命与能效协同提升；开发可扩展、高稳定性的合成气精准合成系统，探究绿电、系统参数与合成气比例间的定量关系，构建宽比例稳定输出的合成气制备完整技术体系。

3.考核指标

（1）技术参数：

①搭建 CO_2 处理量 30 吨/年的示范装置 1 套，配备绿电驱动系统，核心技术指标：恒电流模式运行下，电流密度 $\geq 300 \text{ mA/cm}^2$ ，槽压控制在 2.8~3.5 V 之间；阴极湿度 60% ~ 80% RH， CO_2 空速 $\geq 100 \text{ sccm/cm}^2$ ； CO_2 单程转化率 $\geq 40\%$ ，并实现合成气 CO/H_2 比例在 0.1~3 范围内的有效调控，覆盖典型工业场景需

求。

②电极组件技术指标：电极有效活性面积误差 $< \pm 10\%$ ；阴离子膜厚度 $\leq 200 \mu\text{m}$ ，电导率 $> 0.05 \text{ S/cm}$ ；电流分布均匀性波动 $< 5\%$ ；阴极电极片催化剂载量 $\geq 1.0 \text{ mg/cm}^2$ ，配备气体扩散层且孔隙率 $60\% \sim 80\%$ ；电极在额定工况下运行寿命 $\geq 1000 \text{ h}$ 。

③经济性运行指标：绿电驱动系统利用率 $\geq 60\%$ ，电能转化效率 $\geq 80\%$ ，单位合成气电耗 $\leq 12 \text{ kWh/Nm}^3$ ，系统能耗 $\leq 3 \text{ GJ/tCO}_2$ ；对比化石生产路线，争取实现全生命周期碳减排率 $\geq 60\%$ 。

（2）成果交付形式：

论文 2 篇，发明专利（申请/授权）3/2 件；新工艺 1 项；

其他交示件：年处理量 30 吨 CO_2 的示范装置 1 套、电催化 CO_2 制合成气技术报告 1 项、TEA 经济性分析报告 1 项、LCA 评估报告 1 项、技术成熟度 TRL 从 4 级升至 6 级。

（3）经济社会效益：

项目实施后，将构建绿电耦合 CO_2 制合成气的全链条绿色技术体系，形成覆盖绿色合成气生产、高附加值化学品与先进材料合成的产业集群。项目放大示范后单套装置年处理工业尾气 CO_2 达 30 吨，年产合成气约 2 万立方米，借助绿电低成本优势，合成气制备具备良好经济性，可支撑年产 10 吨绿色甲醇或 7 吨航空燃料的原料需求，推动特种化学品、低碳润滑油等高端产品开发。

通过年消纳 8.6 万度低成本绿电，合成气生产在成本与能效方面具备推广竞争力，可为钢铁、化工企业提供分布式“即产即

用”型低碳原料，推动传统原料绿色替代。项目年直接碳减排33吨（相当于中和200辆燃油车年排放），并验证吨级放大工艺的技术经济可行性。

4.需求单位及联系人

国能（山东）能源环境有限公司

李洪梅 18006361217

二、社会民生与现代农业

（六）基于耐盐菌群定向驯化的高盐有机废水低碳节能处理技术

1.需求描述

加快高盐废水处理技术革新与工艺升级，构建低碳节能处理体系，是保障化工、印染等传统产业和生物医药、电子信息等新兴行业绿色发展，助力实现“双碳”目标的重要途径。在高盐废水处理工艺中，强化生化处理单元效能并减少对物化处理环节的依赖，是实现节能降碳的关键。其中，耐盐微生物的定向驯化是提升生化处理效率的核心，能够有效降低物化处理带来的高能耗问题。但是，目前国内商用菌剂面临盐耐受性阈值偏低及复合污染降解效率低下的双重制约，与国际领先水平差距显著。因此，亟需突破高耐盐菌群驯化、抗压性强化及配套工艺优化等关键技术，建立“耐盐除污-智能调控-节能减排”集成化处理新工艺，为产业升级和新质生产力培育提供支撑。

2.需解决的共性技术问题

产业共性问题

耐盐菌株定向驯化方面：耐盐菌株环境适应性不足、生存能力受限；耐盐菌株易受土著群落抑制；耐盐菌株生产维护成本高。

低碳节能工艺集成方面：高盐环境对生化、物化过程存在差异化影响；生化降解与物化处理的优势区间匹配度不足。

研究内容

针对高盐废水的污染特征，建立高盐-高毒复合梯度压力模型筛选耐盐菌株，明确其盐度适应机制；基于廉价底物的低成本发酵工艺，通过功能菌株模块化设计与定向组装，构建基因-菌群协同原位强化技术，实现复合污染下的菌群智能驯化；研究生化-物化单元关联性，开发生化-物化协同的智能调控技术，构建高盐废水低碳节能处理体系。

3.考核指标

（1）技术参数：

针对不同水质情况，研发出适配耐盐菌株，具体如下：

常规耐盐菌株，可耐受>10%的盐度，常规有机污染物的去除效率可达到 80%；

高毒性污染物降解菌株，可降解各类高毒性有机污染物，如苯系物、苯酚类、吡啶等杂环化合物与卤代烃等，其生物降解率能达到 80%；

耐盐高毒性污染物降解菌株，可耐受>5%的盐度，并可降解联苯、萘等特定有机污染物，其生物降解率能达到 80%。

根据耐盐菌株与土著微生物之间相互影响关系，开发出原位生物强化技术和智能化菌群组装技术，将高盐废水的生化单元处理效率提高 20%以上。

针对不同行业废水水质特性，设计出适用于不同行业特性的模块化处理方案，构建低碳节能水处理工艺，实现高盐有毒污水生化处理技术节约能耗 20%以上，污泥减排 10%以上，对比传统高级氧化技术的药剂成本废水处理成本降低 20%以上。

（2）成果交付形式：

论文 2 篇，发明专利（申请/授权）2/1 件；

其他交示件：耐盐菌剂 2 种，智能化菌群组装技术 1 项，模块化处理方案 1 套，示范应用 1 项。

（3）经济社会效益：

本项目将突破高盐废水生物处理技术瓶颈，有效解决传统高盐废水处理能耗高的问题。通过该项目的实施，可使高盐废水处理生化单元整体节能 20%以上，污泥减量 10%以上，高级氧化单元药剂成本降低 20%以上。

项目成果将为化工、医药、电子等工业园区的绿色改造提供技术支撑。通过示范应用，预计五年内将带动全国 20%-40%的高盐废水处理设施升级，实现节能、减碳的综合效益。同时，项目将带动生物制剂生产、智能环保装备制造等行业配套产业发展，创造战略新兴产业高质量就业岗位。

4.需求单位及联系人

山东华特智能科技有限公司

董燕 18953159139

（七）退役风电叶片回收 GFRP 再生增材制造复合材料研发

1.需求描述

随着风力发电行业的快速发展，大量风电叶片达到使用寿命需要处理。如果这些叶片不能得到有效回收和再生利用，将造成巨大的资源浪费。本项目面向退役风电叶片再生利用的重大技术需求，提出退役风电叶片 **GFRP** 再生增材制造复合材料研发。以 **GFRP** 粉末中的玻纤、碳纤和环氧树脂作为增强相，通过界面处理技术，与再生 **PE** 基体形成协同效应，解决再生 **PE** 高温性能差的技术难题。开发复合材料的增材制造技术，系统研究再生增材制造 **GFRP** 复合材料的微观结构演变、增强效应，建立成分-工艺-组织性能的关系模型，实现复合材料的形性协同调控。通过上述系统研究开发具有自主知识产权的退役风电叶片 **GFRP** 再生增材制造复合材料技术，实现“资源-产品-再利用”的闭环，践行循环经济理念，推动资源高效利用的重要举措，也是破解“绿色能源的末端困局”，保障风电产业可持续发展之路径。

2.需解决的共性技术问题

产业共性问题：（1）如何将来源复杂、成分波动的退役风机叶片，处理成标准化“工业原料”是保证再生增材制造的前提。

（2）再生 **GFRP** 复合材料结构与性能各向异性控制之难。（3）再生复合材料增材制造工艺调控宏观性能的多尺度、非线性关系建模之难。

需攻关的关键技术难点：（1）建立针对再生 **GFRP** 粉体标准测试方法与数据库，包括粒径分布、纤维长度分布、表面化学成分、杂质含量等。（2）开发具备在线监测与闭环反馈功能的增材制造系统，实时监测熔体压力、温度、形貌，实现自适应调整增材制造工艺参数。（3）再生 **GFRP** 复合材料跨尺度的“成

分-工艺-结构-性能”数字孪生技术。建立包含再生纤维、界面、基体的代表性体积单元模型，预测复合材料的有效模量和强度。

3.考核指标

（1）技术参数：

①复合材料的破坏载荷 4000 N~6000 N。

②复合材料的静曲强度 26~30 MPa。

③复合材料的弹性模量 3000~3500 MPa。

④耐冷热循环性：冷热循环 3 个周期后，复合材料表面尺寸变化率 $\leq 0.3\%$ ；静曲强度保留率 $\geq 80\%$ 。

（2）成果交付形式：

论文 1 篇，发明专利（申请/授权）2/1 件；

其他交示件：复合材料增材制造工艺包及第三方检测报告，用户应用报告、销售合同等证明材料。

（3）经济社会效益：

项目研发的退役风电叶片回收 GFRP 再生增材制造复合材料技术，利用 4000 吨 GFRP 粉可达到年产 8000 吨新型复合材料的生产能力，预计项目完成后两年内实现新增销售收入 1500 万元，利税 120 万元。

该项目资源化利用退役风机叶片，避免填埋对土壤/地下水的污染（叶片含不可降解的复合材料），促进风电行业全生命周期绿色化，助力“无废城市”建设。

项目实施需要技术研发、管理、生产、质控及销售等岗位，项目实施后可新增就业 5~10 人，带动周边人口就业，辐射带动上下游企业发展。

山东省当前装机（23 GW）对应的潜在年退役叶片产生量在 11.5 万吨至 23 万吨/年的范围内，推动退役风电叶片复合材料回收、利用技术研发，提升济南市在循环经济领域的城市竞争力。

4.需求单位及联系人

济南市阿波罗木塑复合材料有限公司

宋鑫 15763466353

（八）针对连作障碍靶向防控的生物炭-功能微生物耦合基质的技术和产品研发

1.需求描述

济南大力推进现代农业发展，本项目针对设施农业连作障碍痛点，高度契合济南市推进现代农业绿色低碳、提质增效的重点产业发展需求，助力乡村振兴。当前国内外虽聚焦农业废弃物资源化与连作障碍防控，但目前技术存在生物炭功能单一、耦合机制不清、基质适配性差等短板，国内工厂化基质技术亦有瓶颈待突破。项目通过研发基于农业废弃物的生物炭-功能微生物耦合基质等关键技术，可填补国内空白，拉动济南市生物炭制备、功能微生物选育、设施农业基质等产业链技术进步，提升土传病害防控能力与作物品质，兼具显著经济与社会效益。

2.需解决的共性技术问题

当前产业存在生物炭功能单一、高效改性技术不足，功能微生物与作物匹配性较差，生物炭-功能微生物耦合促活机制不清，难以精准调控，工厂化基质适配性差、缺乏多维度优化配比及规模化生产技术，连作土壤抑菌机制与微生物群落调控关联不明，

难以高效防控土传病害等共性问题，核心难点在于多功能协同与规模化应用技术缺失。项目研究内容包括研发生物炭多重制备与改性技术以提升孔隙度和吸附性、筛选功能菌株解析耦合促活机制、高通量筛选优化基质配比并完成中试、解析基质对土壤特性及功能基因等的影响，验证防控增产效果形成规程，建立技术示范基地。需重点攻克生物炭高效改性、功能微生物-生物炭耦合促活、工厂化适配基质规模化制备、连作障碍靶向抑菌调控四大关键技术。

3.考核指标

（1）技术参数：

①生物炭高效制备技术：秸秆/畜禽粪便热解转化率 $\geq 75\%$ ，比表面积 $\geq 200\text{m}^2/\text{g}$ （最终目标 $\geq 300\text{m}^2/\text{g}$ ）、孔隙度 $\geq 60\%$ ；复合改性后提升污染物去除能力与微生物吸附效果。

②功能微生物筛选及耦合机制：筛选固氮效率 $\geq 15\text{mg}/\text{g}\cdot\text{d}$ 、解磷量 $\geq 20\text{mg}/\text{L}$ 、病原菌抑制率 $\geq 70\%$ 的功能菌株 5-8 株；生物炭负载菌剂存活率 $\geq 80\%$ （ 4°C 储存 3 个月）。

③基质产品研发：基质总孔隙度 $\geq 60\%$ ，持水率较传统基质提升 20%以上，微生物活菌数 $\geq 1 \times 10^8\text{CFU}/\text{g}$ ， $\text{pH}6.5-7.2$ ；连作土壤有机质年增 $1.0-1.5\text{g}/\text{kg}$ ，土传病害发病率减少 50%以上，亩均增产 10%-20%。

（2）成果交付形式：

论文 2 篇，发明专利（申请）2 件，软件著作权 1 个；

其他交示件：开发 1 套操作技术规程，撰写企业标准 1 项。

（3）经济社会效益：

通过项目实施，企业销售业绩显著提升，其中基质产品占据主导地位。同时，企业通过优化生产流程，有效降低单位成本。在示范区，作物产量实现明显增长，化肥农药使用量大幅减少，农户收入得到显著增加。此外，企业还成功处理大量废弃物，创造可观的附加价值。

4.需求单位及联系人

山东芯喜乐生物科技有限公司

吴金娟 13356659803

（九）城市防汛内涝 AI 实战系统研发

1.需求描述

近几年来，我国多地频发极端降雨天气灾害，暴雨引发的洪涝灾害给人民生命财产安全造成极大损失。济南“7·18”、郑州“7·20”、北京“7·23”等几次严重洪涝灾害凸显了几个显著特点：极端降雨突发性强、强度大，严重超出城市排涝基础设施设计承载能力，且降雨的具体落区、强度、范围等具有高度不确定性，这极大增加了防汛过程中及时监测发现汛情并高效指挥调度防范救援的难度。该系统围绕“预警范围提前通知防范、实时降雨量即时监测、汛情自动监控、险情自动发现”四个核心，通过融合多源数据与智能算法，精准聚焦防汛实战关键环节，实现从“被动应对”向“主动防控”的转型，为城市灾害治理提供数字化支撑。

2.需解决的共性技术问题

（1）预警与风险点位脱节：气象预报网格与洪涝风险点（积

水点、水库、山洪村）缺乏空间动态关联，预警信息无法精准触达责任主体，人工排查通知效率低下。

（2）感知覆盖不足与数据孤岛：积水监测依赖传统水位计，覆盖密度低（尤其次干道/老旧城区）；视频监控、雨量站分属不同系统，来源复杂，协同效率低。

（3）视频调阅质量不可控：大量监控视频通过级联、转发方式接入，质量参差不齐，需对视频质量检测与评分，推荐最优点位进行调阅。

3.考核指标

（1）技术参数：

①气象网格解析与风险关联：网格解析速度 ≤ 0.5 秒，实现 $5\text{km} \times 5\text{km}$ 网格的秒级经纬度坐标提取。

②视频水位识别精度提升：全天候识别误差 $\leq \pm 5\text{cm}$ ，单路视频分析延时 $\leq 1\text{s}$ 。

③困人困车检测：召回率 $\geq 90\%$ 。

④级联视频质控优选：万路巡检并发诊断时间低于1小时（工作节点数2个）。

（2）成果交付形式：

发明专利（申请）2件，软件著作权1个；

其他交示件：技术指标以第三方测试报告作为完成依据，发明专利以获得受理通知书作为完成依据，软件著作权以获得国家版权局的计算机软件著作权登记证书作为完成依据。

（3）经济社会效益：

项目将在济南市城市安全运行监测预警平台开展示范应用，

借力人工智能推动传统城市防汛体系升级，精准破解“风险看不见、险情够不着”的实战难题。

一是转向主动防控，筑牢安全生命线。通过 AI 智能识别受困风险，建立自动化报警与救援联动机制，有效降低次生伤亡，保障人民生命安全。

二是消除感知盲区，构建韧性防护网络。复用城市现有视频资源实现易涝点动态全覆盖，打通气象预警与社区防控链条，推动形成政府主导、公众参与的全民联防体系。

三是守护运行命脉，强化关键设施抗灾能力。基于积水演进预测，对交通枢纽、地下空间等实施超前防护调度，避免城市运行系统性瘫痪，保障社会秩序稳定与经济连续。

4.需求单位及联系人

神思电子技术股份有限公司

张倩 17863921782

（十）基于人工智能大模型的特种设备安全监测技术研究

1.需求描述

特种设备作为重要基础装备，与经济发展和公共安全息息相关，当前向智能化、智慧化、数字化转型升级需求迫切。根据济南市“工业强市”与“数字济南”建设要求，本项目针对特种设备高精度多参量传感能力不足、人工智能大模型与行业融合度较低等问题，突破高温等应用场景设备长期可靠稳定监测与智能诊断技术瓶颈，推动人工智能与特种设备安全深度融合，构建特种设备“监测-分析-决策”闭环管理模式，为济南培育垂直行业大

模型提供应用场景，通过大模型技术推动特种设备监测与维护智能化水平提升，助力安全生产治理现代化发展。

2.需解决的共性技术问题

(1) 产业共性问题。①设备动态监测精度不足，传统无损检测需停机、早期缺陷识别率低；②设备与安全生产多模态融合与汇聚分析应用度低；③通用 AI 模型缺少行业知识库和语料库导致应用场景适配低；④中小企业数字化基础偏弱，维护成本高。

(2) 研究内容。①研制多源无线监测装置，包括超声测厚腐蚀传感监测装置、声发射泄漏传感监测装置、超声裂纹监测装置；②研发知识增强垂域安全大模型，形成行业知识库和数据集、支持设备缺陷识别和预测；③构建数字化管理平台，并在化工、工贸等行业应用示范。

(3) 关键技术攻关。①高精度多参量传感监测技术；②多源异构数据融合的缺陷识别技术；③适配边缘和云端部署的轻量化垂域大模型构建技术。

3.考核指标

(1) 技术参数：

①多源无线监测装置。腐蚀监测：厚度范围 3-50mm、工作温度 -50℃-60℃、测量精度 $\leq 1\%FS$ ；泄漏监测：采样精度：16 位；动态范围：70dB；带宽：10Hz-200kHz；裂纹监测：采样精度：16 位；带宽：10kHz-500kHz；识别尺度：微米级；通讯方式：4G、Wi-Fi、NB-IOT；裂纹监测：精度 $\leq 10mm$ ；

②安全预警大模型。形成特种设备行业高质量数据仓和语料库，数据量大于 2TB；准确率 $\geq 85\%$ ，自主决策准确率 $\geq 90\%$ ；

③数字化综合管理平台。实现支持并发数 ≥ 200 ，API 接口平均响应时间 $\leq 2s$ ，全年服务可用率 $\geq 99\%$ ，支持主流协议设备连接成功率 $\geq 99\%$ 。具备数据实时上传和数据汇聚、风险预警、第三方集成等功能。

(2) 成果交付形式:

论文 2 篇，发明专利（申请/授权）4/2 件，软件著作权 3 个；

其他交示件：标准草案 2 项；多源传感监测装置 3 套，包括：腐蚀监测装置 1 套、泄漏监测装置 1 套、裂纹检测装置 1 套；数字化综合管理平台 1 个。

(3) 经济社会效益:

通过智能化技术推动特种设备监测从被动检修向主动预防转型，提升本质安全水平，降低企业停机损失与维护成本；推动人工智能、大模型等先进技术与传统产业融合，实现产业协同和共赢发展。项目期内预计实现销售合同金额 600 万元；项目实施完成后，开展项目成果推广应用，预计年新增销售合同金额 1000 万元。

4.需求单位及联系人

山东特检鲁安工程技术有限公司

李娟 13645319646

(十一)面向公共安全的网络舆情分析与挖掘关键技术研发

1.需求描述

网络舆情已成为影响公共安全的重要变量之一，其传播速度快、影响范围广、情绪极化显著，对政府风险防控和社会治理提

出新挑战。目前，舆情监测技术普遍存在多模态数据融合不足、风险预警滞后、跨平台协同困难等行业共性难题，导致应急响应效率低、隐含情感难识别、溯源分析不准确。本公司拟依托自然语言处理与多模态信息挖掘技术，融合文本、图像、视频等多源异构数据，构建舆情情感认知与风险预警模型，研发面向公共安全的网络舆情分析与决策支持系统。其中涉及的“多模态统一表征构建与鲁棒性融合”等行业共性技术问题尚未攻克，特提出本技术需求。本技术需求的解决，对构建数字化社会治理体系、助力“智慧济南”建设具有重要战略意义。

2.需解决的共性技术问题

（1）产品共性问题

①多源异构舆情数据的采集与融合难度大，跨平台语义关联和标准化接口尚未形成；

②复杂语义环境下的情感与意图识别精度不足，网络语言的模糊性、反讽性和动态变化特征导致分析误差高；

③舆情演化与风险传导预测能力薄弱，缺乏多主体、多因素的动态建模与传播规律刻画。

（2）研究内容

①多模态舆情数据的语义融合与鲁棒表征方法研究；

②复杂语义环境下的情感识别与意图挖掘算法研究；

③舆情演化与风险传导建模及预测方法研究。

（3）需攻克的关键技术环节

①多模态数据的跨模态语义对齐与统一表征；

②复杂语义下的情感-意图联合识别算法；

③舆情风险传播的动态网络建模与预测。

3.考核指标

（1）技术参数：

①构建标准化数据处理管道，实现多模态数据的统一接入，数据接入延迟 ≤ 2 秒；噪声过滤准确率 $\geq 90\%$ ；语义增强处理速度 ≥ 1000 条/分钟，保证多源异构数据清洗与结构化完成率 $\geq 90\%$ ；

②突破复杂语义识别、多模态融合和动态演化预测难题，构建舆情分析算法库，实现文本语义识别准确率 $\geq 85\%$ ，图像/视频情感识别准确率 $\geq 85\%$ ，单条数据处理延迟 ≤ 200 毫秒；

③构建高并发、低时延的舆情分析系统，系统支持 ≥ 10 万并发访问，平均响应延迟 ≤ 1 秒；边缘节点轻量化部署占用存储 $\leq 2\text{GB}$ ，计算资源消耗降低 $\geq 30\%$ ；满足公共安全场景“3分钟内预警提示”需求；

④系统兼容性和更新升级：

兼容性：能接入公司现有系统，并结合用户需求推荐本公司产品，检查模型系统和监测设备是否支持与其他智能设备（如手机、电脑等）的互联互通，确保数据传输的顺畅性；

系统更新：评估模型系统和监测设备是否支持更新，以修复漏洞、增加新功能等；

⑤示范应用：根据项目涉及领域，开展不少于1个示范应用。

（2）成果交付形式：

论文 6 篇，发明专利（申请）3 件，软件著作权 2 个；

其他交示件：数据库交付 1 套；模型交付 1 套；软件代码交

付。

（3）经济社会效益：

通过本项目实施，预计形成面向公安、网信、应急管理等部门“舆情智能分析与治理平台”及配套定制化解决方案。项目实施将推动 AI 算法研发、大数据存储及服务器设备等上下游产业协同发展，预计带动产业链新增产值超 2 亿元，带动就业岗位 20 个以上。

项目的实施推广有助于提升公共安全舆情治理智能化水平，实现对突发事件的快速感知与精准预警，缩短舆情响应时间，减少因舆情失控造成的经济与社会损失。项目成果可辅助政府科学制定舆情引导策略，增强政策公信力，抑制网络谣言和极端言论传播，净化网络生态环境；同时形成可复制的“AI+公共安全”治理模式，推动数字政府和社会治理现代化，为全国公共安全舆情治理提供示范样板。

4.需求单位及联系人

济南三泽信息安全测评有限公司

朱凯丽 19825810121

（十二）酿造专用高粱新品种选育研究

1.需求描述

高粱作为全球第五大禾谷类作物，种植范围广泛，全球播种面积约 4143 万公顷，总产量约 5891 万吨，平均产量 1.43t/hm²。我国高粱 85%用于酿酒，白酒行业年需求量超 400 万吨，但国内年均产量仅 300 多万吨，供需缺口显著，高度依赖进口。随着白

酒新国标实施，酒企对本地优质高粱的需求愈发迫切，本地供应远不能满足需求。

项目聚焦三大核心需求：一是填补本地白酒产业原料缺口，通过引进筛选适宜品种，解决酿酒高粱供需矛盾；二是突破产业技术瓶颈，研发集成绿色高效全程机械化栽培技术，提升种植效益与品质；三是推动产业链协同发展，依托原粮基地建设，培训农户推广优新技术，带动种植结构升级，助力乡村振兴。

2.需解决的共性技术问题

迫切需要筛选优异高粱种质资源，选育高产优质中矮秆酿造专用高粱新品种，并围绕新品种开展减肥增效、绿色病虫害防控、全程机械化生产等增产增效关键技术与集成示范。

（1）优异、中矮秆酿造专用高粱种质资源收集、创制

建立酿造高粱资源综合评价指标体系品种对我市生态环境的适应性评价体系，筛选具有育种潜力的个体。同时创制重组自交系、近等基因系、自然群体等群体材料，针对以上性状进行功能基因的鉴定。开发功能基因的分子标记。结合多组学研究，明确功能基因作用机理和调控网络。

（2）高产、优质中矮秆高粱新品种培育

用具有育种价值的种质材料与现有的高粱育种材料进行杂交，进行遗传改良。

（3）高产、优质中矮秆高粱新品种筛选

对新品系进行多年多点种植试验。根据农艺性状、产量性状和酿造品质性状对当地生态条件的生态适应性表现，结合当地市场和生产需求，筛选出株高适中、叶柄长适宜机械化收获的、高

产、高效、优质的酿造专用高粱新品种。

（4）高粱绿色高效全程机械化生产技术集成示范

通过减少化肥用量增加有机肥提高高粱的品质，进行高粱绿色病虫害防控技术研究，主要采用现代化生物、物理等病虫害防控措施，降低农药和化肥投入，改善高粱品质的目的；通过开展标准化、轻简化种植模式试验与示范，推进农机农艺融合，集成高粱全程机械化生产技术。

3.考核指标

（1）技术参数：

①选育高产优质酿造专用高粱新品种（系）2-3个，获得品种登记证书2项。第一个品种为全糯型高粱新品种，支链淀粉含量占总淀粉比 $\geq 95\%$ ，品种特性需符合酱香型白酒的酿造工艺要求，亩产450公斤以上；第2个为粳高粱品种，品种特性符合清香型或浓香型白酒酿造工艺要求，较对照品种冀酿1号增产5%以上，高粱淀粉含量粗淀粉含量 $\geq 70\%$ ；

②新品种（系）配套绿色高效机械化栽培技术集成1-2套，较传统栽培方式节本增效10%以上；

③举办现场观摩会2-3次，培训种粮大户、农技人员100-150人次；建立示范基地1处，不低于1000亩。

（2）成果交付形式：

论文2篇；科技成果2项；

其他交示件：集成绿色高效全程机械化栽培技术规程1-2项。

（3）经济社会效益：

项目成果将为高粱产业的高质高效发展提供有力技术保障

与技术支撑，辐射带动高粱产业相关的机械、酒水酿造等产业的改造升级与高速发展；组建科技特派员产业服务团，为高粱产业培训大量的科技人才和专业技术人员，提高高粱产业从业人员的整体水平；项目成果的辐射带动作用强，社会效益显著。

项目通过高粱优新品质筛选并配套绿色高效的轻简化栽培技术，可实现亩节本增效，农药成本降 100 元/亩（因高抗病虫害）；集成的绿色高效机械化栽培技术，降低化肥、杀虫剂、除草剂用量，降低成本，全程机械化播种、收获提高生产效率，实现每亩地收益增加 10%以上，不仅增加农户收益，还激励农户的种植热情。项目完成后，选育的高产优质酿造专用高粱品种可进行酒品研发，极大地提高高粱的价值，助酒企减少 15%品质波动，辐射带动济南市酒企预计实现高粱酒品毛利率提升 10 个百分点，带动销售产值达 5000 万元以上。

4.需求单位及联系人

山东三农现代农业产业研究院有限公司

杨鹏 15624060380

（十三）大球盖菇高产高抗菌株的研发

1.需求描述

食用菌产业是高效特色产业和生态循环农业的典范，其中以大球盖菇为代表的珍稀菌类市场需求激增，成为食用菌产业的新兴增长点。近年来，国内科研机构陆续开展大球盖菇育种研究，但仍存在种质资源不足、育种技术滞后，不同种植模式和环境内品种针对性差，育种技术跟不上产业发展速度等问题。济南地区

四季分明，林果资源丰富，并且蔬菜大棚等基础设施完善，具有种植大球盖菇的气候、林地和设施优势，近年来在商河县、历城区、章丘区以及南部山区等多地均有种植，但受优良菌种缺乏的制约其种植规模和产业发展仍然具有巨大的上升空间。选育抗逆性强且高产稳定的新品种，对我市乃至全国大球盖菇产业的健康发展和产业升级意义重大。

2.需解决的共性技术问题

大球盖菇种植经济、社会和生态效益突出，近年来，在济南市及其周边地区种植基地越来越多，全国年种植产量已突破 40 万吨，产业发展势头强劲。但因大球盖菇种植发展时间较短，工厂化栽培技术目前处于空白，当前和未来一段时期内仍然以林下、蔬菜大棚和露天大田等农法栽培模式为主，且栽培原料一般选择就地取材，包括玉米芯、玉米秸秆、稻草、稻壳、油菜秆等各种农林下脚料，农法栽培和栽培方法多元化使得种植基地的产量和品质受栽培环境影响更为突出，轻则减产、品质降低，重则出现绝收，并且全球气候异常加剧，持续高温、连续降雨等极端天气频发，培育适合济南本土地区抗逆性强且高产的大球盖菇新品种对产业发展至关重要。

3.考核指标

（1）技术参数：

①选育高产菌株 1 株以上，产量达到 8000 斤以上，45 天以内出菇；

②选育抗高温菌株 1 株以上，菌丝连续一周 25℃、40℃，12h/d 交叉培养，菌丝生长正常。

(2) 成果交付形式:

论文 2 篇, 发明专利 (申请/授权) 5/2 件, 软件著作权 2 个。

(3) 经济社会效益:

通过项目实施将选育优质菌种进行示范推广种植, 累计带动济南及周边地区种植 2000 亩以上。

经济效益: 通过项目实施, 将大大提高种植户的蘑菇产量及品质, 每亩产值达到 20000 元以上, 亩均增收 3000 元以上, 预计可实现带动周边产值达到 4000 万元以上。促进公司节本增效, 综合效益提升 10% 以上; 大幅降低菌种菌包生产成本和菌种污染率, 优质菌种供应率明显提升。

社会效益: 通过育种和菌种制作, 以及食用菌采收和处理, 可直接带动就业 30 人; 通过技术观摩培训以及技术服务培训可累计培训技术人员 200 人次以上, 可大大提升济南市及周边地区大球盖菇生产水平, 促进产业高质量发展; 通过新品种种植示范和推广, 可带动就业千人以上。

4. 需求单位及联系人

山东三生万物生物科技有限公司

张金 15053841069

(十四) 山农酥梨等优质晚熟梨品种引进与菌苗创制及高效生产技术研发

1. 需求描述

梨产业是济南市积极发展优质高效水果产业的重要抓手, 推广新品种“山农酥”, 符合济南市农业产业结构调整与转型升级

的战略方向，有助于打造区域特色农业品牌。我国梨产业存在晚熟品种占比过高且优质稀缺、早中熟品种耐贮性差的结构性矛盾，栽培环节普遍面临土壤差异大、土传病害、管理效率低、费时费工等问题。本项目聚焦解决济南梨产业推广中的栽培效率低、经济效益不高、生产费工等关键短板。通过系统研究并集成“山农酥”梨的品种优化与省力化高效栽培关键技术，旨在实现其广泛化、高效化、标准化生产。项目的成功实施，不仅将有力推动济南市优质高效水果产业的整体发展，更对区域精准脱贫、乡村振兴战略的深入落实具有重要的现实意义。

2.需解决的共性技术问题

产业共性问题：种地适应性差、果实品质有待提升、品种结构亟待优化、矮化栽培与水肥高效利用技术尚不成熟、智能机械应用不足、人工成本高企业费时费工等问题突出。直接影响果农生产效益，严重制约了梨产业的高质量可持续发展。因此主要进行以下研究：

（1）引进山农酥、岱雅、岱露等优质、耐贮、晚熟梨新品种并创制促生、抗病菌苗；

（2）梨树精准管理及轻简化体系构建；

（3）梨园肥料省力化高效利用技术研发；

（4）梨园病虫害省力化综合防控技术研发；

（5）山农酥梨新品种省力化高效生产关键技术集成示范推广。

关键技术难点：

（1）内生真菌资源筛选与功能解析瓶颈，需获得同时具备

显著“促生”和“抗病”双重功能的菌株以创制菌苗；

（2）轻简化栽培决策真空，需构建融合气候响应模型、光能利用算法、水肥联动预测的数字化平台；

（3）机械化农艺落地断层，需研发以机械化施肥替代传统开沟施有机肥的技术，以及利用生草技术提升土壤肥力；

（4）灾害防控精准度鸿沟，研发病虫害防治关键技术；

（5）技术集成推广壁垒，需解决优质梨品质提升技术体系面临区域适配性挑战。

3.考核指标

（1）技术参数：

①创制“山农酥梨”菌苗存活率 > 95%；

②创制发枝素替代人工刻芽产品，发芽率达到 70%以上，枝条基角 70°左右，减少用工 60%以上；

③研发化学疏花疏果处理剂，减少用工 70%以上；

④研究传统开沟有机肥施用替代技术一套，机械化应用程度提高 40%以上，减少用工 50%以上；

⑤研发物理防控、化学防控、生物防控相结合的病虫害省力化综合防控技术体系一套，实现山农酥梨优质生产；

⑥集成防风、防雹、防倒春寒、防鸟、防虫等省力化综合减灾技术体系一套，提高山农酥梨果实质量，优质果率提高 15%以上。

（2）成果交付形式：

论文 1 篇，发明专利（申请）1 件；

其他交示件：筛选出适宜我省栽培的优质、耐贮、晚熟梨新

品种 1-2 个，并形成高效生产技术规程一套。

（3）经济社会效益：

本项目通过研发山农酥梨促生、抗病菌苗、发枝素替代人工刻芽产品、化学疏花疏果处理剂、传统开沟有机肥施用替代技术等实现山农酥梨新品种省力化高效生产，改善品种质量，减少用工量，降低肥料和农药成本投入，提高梨树产量，改善果实品质，有效降低管理成本，提高生产效率和经济效益，实现亩产可增收 2000 元，综合管理节约人工 40-50%。此外，本项目通过示范基地、农民培训等形式推广山农酥梨新品种省力化高效生产技术，带动当地梨产业合理高效高质量发展，具有重要社会效益。综上所述，本项目的实施，可带动黄河流域梨产业向技术集约型转型，具有显著的经济效益和社会效益，对当地实现精准扶贫、精准脱贫和乡村振兴具有重要意义。

4.需求单位及联系人

济南市伟祥林果种植有限公司

王宗福 13561711904

（十五）基于基因编辑技术的甜瓜广谱抗病毒新种质创制研究

1.需求描述

甜瓜是济南市优势特色产业。然而当前病毒病多发重发，已成为制约我市甜瓜产业优质安全生产的难题。种植抗病品种是防控病毒病最经济有效的途径。然而，当前国内兼具多抗、优质性状的甜瓜种质资源匮乏，传统育种周期长、效率低。国内外研究

显示，以基因编辑为代表的现代生物育种技术能精准高效改良作物性状，是国际种业竞争的制高点。本项目需求紧扣济南市现代种业与高效农业重点发展方向，旨在通过挖掘广谱抗病毒靶标，基因编辑技术创制兼抗多种病毒且农艺性状优良的甜瓜新种质，推动产业化应用。这对于突破我市甜瓜产业发展瓶颈、减少农药使用、保障农产品供给、提升种业核心竞争力、助力“中国北方种业之都”建设具有重大战略意义。

2.需解决的共性技术问题

（1）产业共性问题：

本项目旨在突破甜瓜抗病毒育种的关键瓶颈。当前产业面临病毒病高发、抗性种质匮乏，以及常规育种技术效率低、难以协同多性状改良等共性难题。

（2）核心技术难点

一是缺乏对 PRSV、ZYMV、WMV 等具有广谱持久抗性的新基因资源；

二是甜瓜基因编辑技术存在遗传转化效率低、多靶点编辑不成熟等应用瓶颈。

（3）研究内容

①鉴定新型广谱抗病毒基因靶标；

②优化基因编辑工具与递送方式，改进再生体系，建立甜瓜高效精准编辑系统；

③对主栽品种或亲本进行基因编辑，创制抗病毒新种质，并完成抗性鉴定与田间示范。

（4）关键技术环节

①广谱抗病毒基因靶标的鉴定与功能验证;

②高效稳定甜瓜基因编辑体系优化建立;

③甜瓜优质广谱抗病毒种质创制与评价。

3.考核指标

(1) 技术参数:

①鉴定获得广谱抗病毒靶标 2-3 个, 解析其功能;

②优化建立 1 套高效甜瓜基因编辑技术体系;

③创制兼抗 PRSV、WMV 和 ZYMV 等病毒的优质甜瓜新种质 1-2 份, 室内人工接种鉴定其对目标病毒的抗性达到抗病及以上水平;

④建立 2-3 个示范基地, 对创制的抗病毒优质甜瓜新种质进行示范推广, 推广面积 150 亩以上。

(2) 成果交付形式:

论文 1 篇, 发明专利 (申请/授权) 2/1 件;

其他交示件: 2-3 个示范基地以及示范推广证明材料。

(3) 经济社会效益:

经济效益:

推动增产增收: 抗病毒优质甜瓜种质的创制与推广, 将有效降低病毒病损失, 提升示范区内头茬瓜商品果率, 促进增产。实现节本增效: 通过种植抗病品种, 减少农药用量与成本, 降低人工投入。带动产业发展: 通过繁育与销售抗病毒优质种苗, 保障稳产优质, 提升一级苗率与商品果率, 带动农户增收。提升企业竞争力与市场份额, 创造新增长点。

社会效益:

保障产业安全：抗病毒种质应用可有效控制病害，保障甜瓜周年供应与产业安全。推动绿色农业：农药投入大幅减少，改善农田生态、保护生物多样性，是落实农业绿色发展理念的具体实施。促进乡村振兴：通过技术培训与示范带动，提升农户种植技能与收益，推动产业提质增效，服务乡村产业振兴。引领种业创新：项目形成的生物育种技术体系和产业化模式，可为其他作物抗病育种提供借鉴，强化济南市在“中国北方种业之都”建设中的科技引领地位。

4.需求单位及联系人

山东锦尚田生物科技有限公司

赵佳佳 13853196267

三、国内外科技合作

（十六）超大型耐高压工业阀门关键技术研究

1.需求描述

工业阀门作为流体输送系统的核心部件，被誉为工业管道的“咽喉”。随着国家水网骨干工程、大型水利枢纽、规模化海水淡化厂、深海水下作业以及大型水电站建设等重大战略工程与基础设施的加速建设与升级，对超大型、耐高压工业阀门的需求急剧增长且要求严苛。目前，国内在超大型、耐高压、高可靠性阀门领域仍依赖进口，存在“卡脖子”风险。本项目围绕超大型阀门的结构设计、精密制造、高压密封等关键环节开展技术攻关，旨在实现高端阀门制造技术的自主可控，提升济南市在流体输送零部件制造领域的核心竞争力，推动产业链向高技术、高附加值

跃升，助力构建流体输送零部件制造产业集群。

2.需解决的共性技术问题

本项目围绕我国重大水利工程长输管线对高端阀门的重大需求，针对超大口径阀门在精密制造、高压密封可靠性等方面存在的问题，研究超大口径高性能工业阀门铸造技术、高压-高低温流体循环下密封副表面完整性保持技术，解决阀门在复杂工况下的制造缺陷和密封失效等共性技术难题。重点研究超大型阀门创新结构设计及优化分析技术，平衡轻量化与可靠性的协同关系；研究超大型阀门精密制造工艺优化及精度控制技术，提高加工精度与表面质量；研究超大型阀门高压密封及优化技术，实现阀门在长期运行或极端工况下密封性能的长期稳定，推动国产超大型耐高压阀门制造技术自主可控。

3.考核指标

（1）技术参数：

- ①直径 4m 工业阀门，最大承压： $\geq \text{PN}10$ ；
- ②密封性能实现双向零泄漏，启闭扭矩： $\geq 70\text{kN}\cdot\text{m}$ ；
- ③疲劳寿命 ≥ 5 万次启闭循环；
- ④流阻系数 K_v 值 ≤ 0.08 ，开度 50%时流量 $\geq 40\%$ 。

成果交付形式：

论文 1 篇，发明专利（申请） 3 件，软件著作权 1 个；

其他交示件：①超大型阀门精密制造工艺 1 套；②超大型阀门高压密封及优化方法 1 套；③2 种应用场景的直径 4000mm 超大型阀门。

（3）经济社会效益：

项目实施后预计新增收入 8000 万元，新增利税 1500 万元，带动配套产值 2 亿元。本项目将实现超大型耐高压工业阀门制造关键技术的自主可控，形成超大型耐高压工业阀门制造技术体系，显著提升产品质量，增强市场竞争力，提升产品的国际竞争力。极大降低因阀门失效导致重大安全事故的风险，为国家水利安全、公共安全和环境安全提供了坚实的保障。项目实施能拉动地方经济增长，带动配套产业链集群形成，优化区域产业结构，提升制造业水平，增强区域经济竞争力和韧性，完善产业生态。

4.需求单位及联系人

济南迈克阀门科技有限公司

王友亮 19295436218

（十七）基于精准营养的蛋鸡功能性饲料添加剂研发

1.需求描述

蛋鸡产业是济南市现代畜牧业及沿黄流域农业高质量发展的重要支撑，其发展瓶颈在于饲料配制环节的“精准营养”和“绿色高效”技术体系不完善。主要问题包括：蛋鸡用玉米、豆粕等主要饲料原料在雨季或受潮时易受霉菌毒素污染；在杂粕等非常规饲料原料替代过程中，低蛋白日粮的氨基酸配比不精准；针对产蛋后期蛋鸡健康水平与生产性能下降的问题，缺乏切实有效的绿色饲料添加剂。为此，产业急需“精准原料安全可控、精准营养平衡高效、精准替抗靶向调控”三方面协同攻关，构建绿色高效的蛋鸡饲料添加剂技术体系，推动济南及沿黄流域蛋鸡产业实现降本增效与绿色转型。

2.需解决的共性技术问题

(1) 饲料原料安全与迭代。玉米、大豆等主要原料因天气或储存原因，易受到复合霉菌毒素污染；非常规原料的安全性和营养稳定性较差。需突破菌株筛选与定向进化技术，研发高效降解菌剂，并筛选能提升非常规原料营养利用效率的添加剂，为精准营养提供安全原料支撑。

(2) 配方营养精准优化。低蛋白日粮中豆粕减量易导致氨基酸失衡，应解析蛋鸡氨基酸代谢规律，基于理想蛋白模式精准添加外源氨基酸，实现低蛋白日粮的高效利用与稳定产能。

添加剂替抗与功能强化。在饲料禁抗背景下，需开发具有抗炎、抗氧化和免疫调控等功能的复合添加剂。通过筛选益生菌、多糖、有机酸等活性物质，验证协同效应，构建可调控肠道健康、延缓产蛋机能衰退的精准营养配方。

3.考核指标

(1) 技术参数：

- ①筛选高效降解霉菌毒素的功能菌株2株，降解效率 $\geq 70\%$ ；
- ②开发用于非常规饲料原料的复合添加剂配方2种（含）以上，达到饲料原料替代比例 $\geq 5\%$ ；
- ③形成产蛋后期功能性添加剂配方 ≥ 1 个，产蛋率提升 $\geq 3\%$ ；
- ④较项目实施前，料蛋比降低5%以上，饲料成本降低2%以上。

(2) 成果交付形式：

论文 2篇，发明专利（申请/授权）2/1件，软件著作权 3个；

其他交示件：功能性菌株保藏证明 2 份；原料降毒前后的霉菌毒素含量对比检测报告 1 份；包含非常规饲料原料的配合饲料营养成分检测报告 2 份；项目实施前后由第三方机构（如学会、协会或生产企业）出具的应用效果对比报告 1 份。

（3）经济社会效益：

项目实施后，预计带动合作企业新增销售额 1000 万元以上，推动饲料成本降低与蛋鸡生产效益提升。通过构建精准营养与绿色添加剂技术体系，促进济南市饲料、养殖产业链协同升级，显著提升蛋品安全与营养品质。项目成果将为沿黄河流域蛋鸡产业提供可复制的绿色养殖模式，助力区域农业减排、无抗化发展与生态保护目标实现。

4.需求单位及联系人

山东和美华农牧科技股份有限公司

马百顺 18605387172

（十八）碳纤维复合材料超快激光切割技术与装备研发

1.需求描述

碳纤维作为“新材料之王”，其战略重要性贯穿于国家安全、产业升级、技术自主和全球竞争的多个维度。从航空航天、国防安全到低空经济、人形机器人等新场景的爆发，碳纤维是塑造全球产业格局的关键力量。其加工制造水平的提升是强化技术攻关、优化产业生态的重要环节。山东省明确将高性能纤维及复合材料相关产业作为重点发展领域之一，济南市更将碳纤维复合材料的高质量加工技术与装备研发列为打造先进制造业和数字

经济标志性产业链群的重要举措。但也存在工业产业基础薄弱，相关企业技术积累空白等问题，亟需研发碳纤维复合材料高效高质量加工技术与装备，助力济南市在碳纤维复合材料加工领域的自主创新能力，推动相关加工产业向价值链高端攀升。

2.需解决的共性技术问题

目前碳纤维复合材料激光加工存在作用机理不清晰，特别是碳纤维与树脂基体物理性质差异大，激光作用下碳纤维复合材料会发生热解、炭化、升华等烧蚀反应及力学分层失效，如何确定合理的工艺窗口十分关键。本研究需要借助实验、仿真和理论分析等手段，确定碳纤维复合材料超快激光切割工艺参数的最佳组合，实现高效率、高精度、低损伤的激光切割。开展超快激光切割设备的系统设计与试制，分析设备刚性、稳定性和定位精度，开发相应的编程算法和路径规划策略，突破高速高精度多轴智能控制技术和多元参数在线检测技术，针对不同种类、铺层方式和厚度的复合材料，开展工艺适应性研究，制定合理的切割工艺方案，完成典型碳纤维复合材料构件的样品试制。

3.考核指标

(1) 技术参数:

①切割范围 (mm): $\geq 3000*2500$

②最大激光功率 (W): ≥ 10000

③重复定位精度 mm: 0.02

④最大移动速度 m/min: ≥ 130

⑤最大加速度 (g): ≥ 1.4

⑥热影响区厚度 (μm): ≤ 100

⑦孔壁粗糙度 (μm): ≤ 5

⑧切缝厚度 (mm): ≥ 2

(2) 成果交付形式:

论文 2 篇, 发明专利 (申请/授权) 2/2 件;

其他交示件: 超快激光切割设备 1 台, 完成 2 件典型样件试制; 多智能体协同项目管理平台; 第三方测试报告。

(3) 经济社会效益:

碳纤维复合材料激光加工是具备高效率、高精度、低损伤的尖端加工技术, 与济南市发展低空经济、新能源汽车和航空航天产业的战略规划十分契合。未来该技术有望在比亚迪、济南低空经济发展有限公司、济钢四新产业等企业中发挥节能增效的重要作用, 打造在新能源汽车、无人机和航天关键构件智能制造方面的示范项目, 填补我市在该加工领域的技术和产业空白。

项目通过对碳纤维加工精度和效率的提升, 预计可助力企业转型降低成本约 20%, 生产周期缩短约 40%, 带动碳纤维材料加工技术研发、生产制造、运维管理和销售等方面新增就业人数 20 人以上。培养中高级工程师 5 人以上。

4.需求单位及联系人

济南宏牛机械设备有限公司

张杰 18560091098