

2026 年枣庄市国家可持续发展议程创新 示范区科技专项项目指南

目 录

一、乡村振兴提档升级

项目 1.小麦副产物功能化利用创制健康调味面制品产业化示范.....	3
项目 2.番茄分子育种关键技术攻关及优质多抗新品种选育与示范.....	5
项目 3.豆制品高值化绿色精深加工关键技术创新与示范.....	7
项目 4.兽用绿色石榴皮复方发酵制剂关键技术研发与产业化.....	9
项目 5.石榴功能性固体茶饮创制及产业化应用.....	11

二、城乡融合高质量发展

项目 1.城乡复合用水场景净水系统提质降碳关键技术与智慧运维系统研 发与示范.....	13
项目 2.岩溶库区地表水渗漏路径综合探测技术与应用.....	15
项目 3.基于多模态感知的 PET 塑料智能分拣关键技术研究及应用..	17

三、智慧农业与数字乡村融合推进

项目 1.孙枝鸡高效健康养殖技术研究与示范.....	19
项目 2.智慧渔业全域感知与无人机智能巡检控制系统研发与应用....	21
项目 3.“石榴+中草药”复合种植关键技术研发与示范推广.....	23

四、社会经济绿色低碳转型

项目 1.轻质难燃型生物基节能材料制备与产业化应用.....	25
项目 2.半导体用高纯度碳化硅低碳制备技术研发与产业化.....	27

项目 3.高载能工业园区光储协同的全电系统低碳运营技术研究及工程示范.....	29
项目 4.兆瓦级液冷超快充直流充电桩关键技术研发与产业化.....	31
项目 5.新能源汽车用高性能铝合金型材关键制备技术及产业化应用示范.....	33
五、创新发展支撑	
项目 1.创新引领乡村可持续发展动态监测评估与优化提升路径研究.....	35
项目 2.新能源装备用轻量化高脉冲液压胶管研发.....	37
项目 3.复合涂层超韧性农膜吹塑机关键技术研发与应用示范.....	39
项目 4.生物基聚乳酸生态混纺绿色降解纤维纱研发和应用.....	41
项目 5.高能量密度超充动力电池极片质量提升关键技术研发与示范应用.....	43
项目 6.基于损伤皮肤治疗的新型生物用材料蛋白类医用敷料的研发及产业化.....	44

一、乡村振兴提档升级

项目 1.小麦副产物功能化利用创制健康调味面制品产业化示范

研究内容：针对小麦基调味面制品减油减盐过程中风味弱化、调味组分界面附着失稳及贮藏品质动态劣变等关键技术瓶颈，解析小麦蛋白与麦麸膳食纤维的分子互作规律，构建以小麦蛋白为乳化载体的油脂感官模拟体系，提升低油产品润感、饱满度与风味递送效率；研发小麦源鲜味肽咸味感知增强与调味组分界面稳态调控技术，建立减油减盐协同的风味补偿与品质稳态调控体系；研究小麦组分氧化稳定性、货架期预测及全链条生物安全控制，形成产业化健康加工与质量控制方案，推动小麦深加工调味面制品的提质升级与产业化示范。

考核指标：

（一）项目验收指标：明确 1 套小麦蛋白-膳食纤维最优互作工艺参数，风味物质包埋率 $\geq 40\%$ ；构建油脂感官模拟体系 1 套，实现 10%油脂替代条件下，产品基础润感与全油产品无显著性差异；开发小麦源鲜味肽替盐产品 1 种，形成风味调控技术规程 1 套，实现产品减盐 $\geq 10\%$ ，咸味感官评分 ≥ 90 分（100 分制），产品减油 $\geq 15\%$ ，风味递送效率 $\geq 40\%$ ；明确产品贮藏品质劣变关键因子 2-3 个，建立货架期预测模型 1 个，预测准确率 $\geq 90\%$ ；研发天然品质保持技术 1 套，产品常温货架期 ≥ 6 个月，无显著品质劣变；申请发明专利 2 项。

（二）绩效评价指标：项目实施期内，开发健康调味面

制品 2 款，实现新产品年产能 ≥ 200 吨，形成稳定销售渠道不少于 3 个，新增销售收入 800 万元以上，新增利税 100 万元以上；培育本地食品加工技术人才 5 人，引进专业技术创新人才 2 人，新增就业 10 人；增强企业技术创新能力，推动企业申报高新技术企业，获批筹建枣庄市重点实验室。

技术成熟度：当前等级不低于 4 级（功能级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交示件：基础研究报告 1 份；工艺参数手册 1 份；技术研发报告 1 份；替盐产品制备工艺 1 套；技术操作规程 1 份；品质控制研究报告 1 份；货架期预测模型 1 套；质量安全控制规范 1 份；产品销售合作协议；社保证明；审计报告；高新技术企业公布文件；枣庄市重点实验室获批筹建文件。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 2.番茄分子育种关键技术攻关及优质多抗新品种选育与示范

研究内容：针对区域内高端番茄品种进口依赖度高、分子育种技术本土化应用不足、优异种质资源匮乏、品种与区域栽培模式适配性差等产业共性问题，开展番茄核心抗病优质性状功能分子标记筛选与本土化验证研究，构建本地种质基因型-表型关联数据库；建立适配枣庄设施栽培的番茄多基因聚合分子育种技术体系，制定标准化育种操作规程；创制番茄多性状聚合优异种质并选育设施专用新品系，定向培育适配本地越冬栽培模式的优质多抗品种；研发番茄新品系配套栽培技术并开展本土化示范，构建“企业+农场+农户”的推广体系。

考核指标：

（一）项目验收指标：开发适配枣庄本地番茄种质的 KASP 功能分子标记 ≥ 10 个；建立覆盖 3 种以上主要病害抗性、2 项以上核心品质性状的多基因聚合分子育种体系 1 套；创制多性状聚合优异番茄育种新材料 ≥ 20 份；选育适配枣庄设施越冬栽培的优质多抗番茄新品系 ≥ 2 个，所有品系聚合 3 种以上主要病害广谱抗性，可溶性固形物含量较主栽对照提升 10%以上，产量较对照提升 8%以上，商品果率 $\geq 90\%$ ；发表核心期刊论文 ≥ 1 篇，申请非主要农作物品种登记 1 项。

（二）绩效评价指标：项目实施期内，选育番茄新品种 ≥ 1 项，在设施蔬菜基地开展示范，核心示范面积 ≥ 200 亩；引进育种专家 ≥ 1 人，培育本土化人才 ≥ 3 名，新增就业人口

≥5 人，完成种植技术培训≥2 场；带动公司新增销售收入 300 万元，获批筹建枣庄市重点实验室。

技术成熟度：当前等级不低于 4 级（功能级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交示件：分子标记的引物序列报告；技术手册；非主要农作物品种登记证书；育种新材料清单；第三方检测报告；新品种实物；田间照片；培训现场照片；论文录用/见刊证明；劳动合同；审计报告；枣庄市重点实验室获批筹建文件。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 3.豆制品高值化绿色精深加工关键技术创新与示范

研究内容：针对目前精深加工技术缺乏、高附加值产品少、天然保鲜技术不成熟等瓶颈难题，开展豆制品高值化绿色精深加工关键技术创新与示范研究。筛选适宜的药食同源原料，明确其与豆基体系的协同增效机制，突破功能组分稳态化、风味调控等关键技术，开发系列高附加值功能性豆制品；优选具有广谱抑菌活性的中草药资源，揭示其抑菌机制及与豆制品基质的相容性，突破提取物稳定性与风味影响等瓶颈，并集成协同防腐技术，构建豆制品新型绿色防腐技术体系；采用高水分双螺杆挤压等绿色制造技术，开展功能性豆制品生产工艺研究，研发豆制品绿色生产关键技术，建设豆制品精深加工示范生产线，开发功能性豆制品新产品，并开展应用示范，为豆制品高值化绿色精深加工提供有力的技术支撑。

考核指标：

（一）项目验收指标：形成 1-2 个具有降糖、调节肠道等多重健康功效的新型功能性豆制品；形成 1-2 套豆制品新型绿色防腐技术体系，延长货架期 3-6 个月；形成 1-2 项豆制品生产工艺；建立 1-2 项生产技术规程；形成企业标准 1-2 项；申请发明专利 2 件。

（二）绩效评价指标：建设豆制品精深加工示范生产线 1 条，可形成年产 20 万吨产能；新增就业岗位 50 人，培训人员 30 人次；新增产值 500 万元。

技术成熟度：当前等级不低于4级（功能级），完成后不低于10级（销售级）。

项目交件：豆制品生产线1条；1-2个新产品及产品检测报告；产品生产技术规程1-2项；企业标准1-2项；发明专利受理通知书2份，产品销售发票。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于4：1。

项目 4. 兽用绿色石榴皮复方发酵制剂关键技术研发与产业化

研究内容：围绕石榴皮复方兽药开展“智能组方—发酵增效—制剂质控”全链条研究。依托石榴皮药理及畜禽疫病大数据，开发 AI 组方挖掘模型，结合中兽医理论与药理数据剔除无效、拮抗组分，模拟药效毒理对比抑菌抗炎活性，研究确定最优复方；开展适配发酵菌株筛选研究，优化温度、时间、接种量等参数，优化复合菌种精准发酵工艺，开展安全性和有效性评价，阐明石榴皮复方发酵制剂的作用机制；开展辅料配比及干燥、制粒等工序优化研究，研发粉剂或颗粒剂，解决稳定性与适口性问题，建立涵盖含量测定、纯度、微生物限度的质控体系。

考核指标：

（一）项目验收指标：优化发酵中药单一菌株或联合菌株，确定发酵工艺参数；探明中药兽药方组方对家禽肠道菌群及代谢产物的作用规律，研制发酵中药系列产品，在畜禽养殖领域实现应用，整体技术达到国内领先水平；筛选中兽药处方 ≥ 1 个、研发中兽药配方产品 ≥ 2 个；建立中药提取技术标准 ≥ 1 个、药效物质分析检测方法 ≥ 1 套；申请发明专利 ≥ 1 件，发表论文 ≥ 2 篇，制定企业/团体标准 ≥ 1 项。

（二）绩效评价指标：实现发酵制剂产能 ≥ 50 吨，实现新增销售收入 400 万元、利润 50 万元，产品在畜产品合作社应用 5 家以上，带动石榴种植、中药材加工、兽药生产等上下游产业发展；获批市级以上平台 1 个，引进专业技术创

新人才 2 人，新增就业 6 人，培训技术人员 100 人次左右；减少抗生素环境污染，推动绿色养殖和循环农业发展。

技术成熟度：当前等级不低于 4 级（功能级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交示件：中兽药配方产品；企业/团体标准；产品技术报告；发明专利受理通知书、论文发表证明材料；优化的中兽药处方、药效物质分析检测 SOP 资料；人员培训资料；市级以上平台批复文件；产品在畜产品合作社应用报告≥5 份；新增就业合同。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 5.石榴功能性固体茶饮创制及产业化应用

研究内容：针对石榴叶资源利用不充分、石榴叶茶功能性产品短缺、产业化不成熟等关键问题，聚焦防治酒精性多脏器（如胃、肠、肝、脑）损伤、维持血脂水平两大核心功效，开发人工智能生物功效靶点预测、靶向性食药同源中药—石榴叶茶复方配伍优化、功效评价、制备工艺优化与稳定性提升等关键技术，构建石榴功能性固体饮料与产业化体系。在中医药理论指导下，开发复方石榴叶茶固体饮料，结合人工智能预测与实验验证，明确其功效与作用机制；优化复方石榴叶茶功能固体饮料的制备工艺，完成其稳定性研究；开展复方石榴叶茶功能固体饮料的中试生产工艺验证，建立从配方研发、原料提取、功能评价、中试生产到产业化落地的全链条技术体系，实现石榴叶资源向生物功能食品的高值化利用。

考核指标：

（一）项目验收指标：完成研发防治酒精性胃肠肝脑损伤、维持血脂水平的石榴叶功能性固体饮料 2 款，明确核心活性成分及功效靶点；申请发明专利 2 项，发表中文论文 ≥ 1 篇，开发石榴叶茶固体饮料制备工艺和货架期稳定性提升工艺各 1 套，形成研究报告 2 份，完成每款产品 $\geq 200\text{kg}$ 中试生产。

（二）绩效评价指标：培养一支兼具食品科学、生物制造、中医药学、食品工艺的复合型研发人才队伍 ≥ 6 名，为枣庄生物制造产业发展储备专业人才；形成石榴叶茶固体茶饮

产业化技术体系，打造枣庄石榴叶功能性食品特色品牌，成为全国石榴叶资源高值化利用的示范标杆，推动石榴产业向精深加工转型。

技术成熟度：当前等级不低于4级（功能级），完成后不低于10级（销售级）。

项目交示件：研究报告2份；中文论文≥1篇；发明专利申请书2份；产品生产工艺及操作规范2份；示范中试产线1处。

申报条件：该指南面向枣庄市高校、科研机构、企事业单位张榜申报，鼓励联合省内外优势单位联合实施。牵头单位为企业和市场化运行新型研发机构的按规定进行资金配套。

二、城乡融合高质量发展

项目 1.城乡复合用水场景净水系统提质降碳关键技术与智慧运维系统研发与示范

研究内容：针对枣庄城乡一体化供水与工业循环水养殖复合用水场景中，硝酸盐自主去除能力不足、臭氧安全应用矛盾、净水固废资源化利用率低、预警与净化体系割裂等共性瓶颈，以提升净水系统提质降碳与水质安全保障能力为核心目标，开展关键技术研发与工程示范。开发基于臭氧-生物活性炭滤池协同增效的硝酸盐精准控制技术，形成适配本地水源特征的硝酸盐高效去除工艺体系；研发净水系统污泥循环利用技术，实现厂内固废原位高值化回用与滤池硝酸盐去除效能协同提升；开发多维度感知与精准净化联动调控的智慧运维技术，构建“感知—预警—调控”全流程闭环管控体系；整合核心技术开发成套集成装备，开展规模化工程示范，制定标准化技术规程，提升水质安全保障与低碳运行水平。

考核指标：

（一）项目验收指标：实现硝酸盐去除率 $\geq 60\%$ ，难降解有机物降解率 $\geq 90\%$ ；出水臭氧残留稳定控制在 0.05mg/L 以下，工艺长期运行稳定率 $\geq 95\%$ ；实现净水污泥无害化处置率 100% ，厂内资源化循环利用率 $\geq 90\%$ ；污泥基反硝化功能载体对硝酸盐吸附效率 $\geq 90\%$ ，功能载体滤池较传统生物炭池硝酸盐去除效能提升 25% 以上，载体稳定运行周期 ≥ 12 个月；实现监测数据采集准确率 $\geq 98\%$ ；水质风险预判准确率 $\geq 90\%$ ，异常提前预判时间 $\geq 6\text{h}$ ；预警-净化联动响应时间 $\leq 10\text{min}$ ，系

统稳定运行率 $\geq 95\%$ 。

(二) 绩效评价指标：建成应用示范工程 1 处，工程处理规模 22 万 m^3/d ；降低系统综合运维成本 $\geq 15\%$ ，全流程碳排放强度降低 $\geq 10\%$ 。

技术成熟度：当前等级不低于 5 级（初样级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交件：满足考核指标的第三方验证报告 1 份；臭氧-生物活性炭滤池硝酸盐精准控制装置样机 1 套；净水系统污泥循环回用标准化工艺方案 1 套；智慧运维系统 1 套；应用示范 1 处，应用示范报告 1 份，技术规范建议稿 1 份；发明专利受理通知书 2—3 件；实用新型专利授权证书 2—3 件；核心期刊论文 1—2 篇；授权软件著作权 1 项。

申报条件：该指南面向枣庄市高校、科研机构、企事业单位张榜申报，鼓励联合省内外优势单位联合实施。牵头单位为企业和市场化运行新型研发机构的按规定进行资金配套。

项目 2.岩溶库区地表水渗漏路径综合探测技术与应用

研究内容：针对岩溶库区溶质运移通道不清、溶质运移速度不明等问题，开展基于示踪试验的岩溶库区地下水溶质运移通道识别研究，构建岩溶库区溶质运移通道识别技术方法；针对岩溶区水库渗漏通道的复杂性问题，开展综合物探技术在岩溶区水库渗漏路径探测中的应用研究，形成岩溶库区渗漏路径探测技术方法；针对岩溶区地表水—地下水交互作用定量化评价方法缺失问题，开展岩溶库区地表水—地下水交互带定量化识别研究，形成北方岩溶库区水资源评价与管控技术方案。

考核指标：

（一）项目验收指标：形成岩溶库区溶质运移通道识别技术方法 1 套，通道识别效率提升 40%以上；形成岩溶库区渗漏路径探测技术方法 1 套，降低岩溶水库渗漏探测成本 30%以上；形成北方岩溶库区地下水资源评价与管控技术方案 1 套，水资源利用效率提升 15%以上；发表高水平论文（SCI/EI 收录）3 篇；申请发明专利 3 件。

（二）绩效评价指标：培养研究生 1—2 人；引进人才 5 名及以上，培育岩溶领域优秀科研团队 1 个；构建岩溶水库渗漏路径探测识别“技术研发—示范应用—产业推广”全链条模式，形成北方岩溶区示范性、可借鉴系统性成果。

技术成熟度：当前等级不低于 5 级（初样级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交件：技术报告 3—4 份；论文 3 篇；授权发明

专利证明 3 件。

申报条件：该指南面向枣庄市高校、科研机构、企事业单位张榜申报，鼓励联合省内外优势单位联合实施。牵头单位为企业和市场化运行新型研发机构的按规定进行资金配套。

项目 3.基于多模态感知的 PET 塑料智能分拣关键技术研究及应用

研究内容: 针对 PET 回收分选开展基于机器视觉的 PET 颜色精细识别研究, 采用实例分割与 Protonet 原型掩码实现透明、白色、彩色及杂色 PET 精准分类, 提升复杂工况下鲁棒性; 基于近红外光谱的材质鉴别, 研究构建光谱特征库与 SVM 分类模型, 实现 PET 与杂料高效区分; 开展 RGB-NIR 多模态融合智能识别算法研究, 通过双分支决策级融合实现材质-颜色协同判别, 并完成轻量化边缘部署; 开展智能分选执行机构协同控制研究, 建立预测性触发机制, 并完成示范产线运行验证。

考核指标:

(一) 项目验收指标: PET 材质碎片: 检出率 $\geq 95\%$; 瓶盖: 检出率 $\geq 95\%$; 目标色系外杂质: 分色准确率 $\geq 95\%$; 老化泛黄片: 剔除有效率 $\geq 95\%$; 申报发明专利或实用新型专利 2 件。

(二) 绩效评价指标: 建成覆盖关键分拣工位的一体化智能分拣系统 1 套, 建成后可以实现年处理 PET 塑料量 8 万吨; 引进高层次技术人才 2-5 人, 培养专业技术骨干 5-10 人, 新增稳定就业岗位 20 个以上; 新增年销售额: ≥ 100 万元, 新增税收贡献: ≥ 50 万元/年, 有效提升区域产业智能化、绿色化发展水平, 促进经济、社会与生态效益协同提升。

技术成熟度: 当前等级不低于 5 级 (初样级), 完成后不低于 10 级 (销售级)。

项目交示件：技术应用报告 1-2 份；技术报告 1 份；设计报告 1 份；检验报告 1 份；专利证明 2-3 份；PET 智能分拣生产线 1 条。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

三、智慧农业与数字乡村融合推进

项目 1.孙枝鸡高效健康养殖技术与示范

研究内容：开展孙枝鸡精准营养及饲料配制研究，测定其生长曲线，解析机体能量、蛋白质、脂肪沉积规律，确定各生长阶段能量与蛋白质需求参数，并完成试验验证，结合低蛋白、氨基酸平衡理念，研发分阶段高效配合饲料配方并完成生产验证；开展种鸡繁殖性能提升技术攻关，研制添加特色维生素、有机微量元素及功能性添加剂的绿色专用预混料，对比不同添加剂组合对种鸡生产性能、种蛋品质、受精率与孵化率的影响，优选最佳配方，构建种鸡精准营养与种蛋品质调控技术体系；依托孙枝鸡各阶段肠道生理特征，筛选植物提取物、益生菌、益生元等绿色替抗产品，探究其协同作用与最佳添加量，制定全周期无抗饲喂方案，结合肠道形态、菌群、免疫及抗氧化指标，评价方案对鸡群成活率、肠道健康与免疫力的提升效果，集成无抗健康养殖技术。

考核指标：

（一）项目验收指标：获得孙枝鸡不同生长阶段能量、蛋白需要量，制定枣庄孙枝鸡营养需要行业标准 1 个；育肥期饲粮粗蛋白水平 $\leq 16\%$ ；筛选改善孙枝鸡受精率、孵化率功能性添加剂组合 1-2 个，明确最优添加剂量，应用后孵化率 $\geq 85\%$ ；筛选改善孙枝鸡生产性能功能性添加剂组合 1-2 个，明确最优添加剂量，育雏期成活率 $\geq 95\%$ ，育成期成活率 $\geq 97\%$ ；申请发明专利 1-3 件，发表文章 1-3 篇。

（二）绩效评价指标：构建孙枝鸡全周期精准营养与健

康养殖技术体系，形成可推广的标准化养殖模式；培养 5-8 名熟练掌握精准养殖与健康管理技术的复合型专业人才，建立产学研示范基地 1-2 个；带动枣庄及周边地区养殖户技术升级，发展商品代孙枝鸡家庭农场 3 个，农场年出栏规模不低于 10 万只，只鸡增收 1 元/只/年。

技术成熟度：当前等级不低于 4 级（功能级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交示件：营养需要量以标准形式交付，文章以发表形式交付；受精率、孵化率功能性添加剂组合以文章或专利形式交付，并体现孵化率，专利受理或授权，文章发表；功能性添加剂组合以文章或专利形式交付，并体现成活率，专利受理或授权，文章发表；示范场景 1 处。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 2.智慧渔业全域感知与无人机智能巡检控制系统研发与应用

研究内容：针对传统渔业中环境感知手段单一、巡检依赖人工效率低、投喂决策粗放、缺乏国产化集成平台及渔旅融合模式等问题，开展基于多传感器融合的全域感知物联网、全自动无人机智能巡检控制系统、数字孪生精准投喂与智能决策模型及国产化数字渔业平台集成研究，突破多源数据采集与边缘计算、无人机自主导航与 AI 识别、数字孪生与精准决策、国产化平台集成等关键技术，建设可视化决策指挥中心，实现“数据采集—分析决策—自动控制”闭环应用，达到在一定区域内推广应用，并形成可复制的数字化渔业管理体系。

考核指标：

（一）项目验收指标：开发全域感知终端 3 类，无人机巡检系统 1 套，国产化平台及大屏系统各 1 套；水质监测误差 $\leq 5\%$ ，无人机巡检覆盖率 100%，AI 识别准确率 $\geq 90\%$ ，投喂精度 $\pm 5\%$ ；养殖亩均产量从 3000 斤提升至 3500 斤，综合节能 15%，尾水循环利用率 $\geq 80\%$ ；单套系统年节约人工成本 30 万元。

（二）绩效评价指标：研制水质监测终端样机 1 套，在 3000 亩示范区稳定运行 6 个月，形成可复制推广的建设方案；带动就业 200 人，培训新型职业渔民 500 人次，形成数字赋能、渔光互补、渔旅融合可持续发展模式，为石膏塌陷区生态修复与渔业转型提供示范。

技术成熟度：当前等级不低于 5 级（初样级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交示件：水质监测终端样机 1 套；无人机巡检系统 1 套；示范应用日志 1 份；精准投喂与增氧决策算法模型 1 套；软件著作权 1 项；可视化指挥中心大屏系统 1 套；技术应用报告 1 份；数字化渔业示范场景 1 处。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 3.“石榴+中草药”复合种植关键技术研发与示范推广

研究内容：针对石榴园林下空间闲置、土地利用率低、果药复合技术缺失、高值中药材应用不足等问题，筛选适配石榴林下种植的酸枣、金银花、盆栽石斛、盆栽藏红花等品种，研发品种适配、水肥一体化、浅根栽培、林下生态绿色防控与土壤保育、设施盆栽等核心技术，构建“林下间作+棚间利用+设施盆栽”三维立体利用模式。重点开展石榴林下中草药品种筛选与适配技术研究，完成中药材品种适应性评价，形成石榴+中草药空间配置方案，构建复合种植关键技术集成与绿色生产体系，研发核心复合种植技术；开展林下生态绿色防控与土壤保育技术研究，形成土壤保育与绿色防控操作规程；开展盆栽石斛与藏红花设施栽培关键技术研发，研发专用基质配方，形成设施盆栽技术规程；开展示范基地建设、推广应用与效益评价，建成高标准示范基地。

考核指标：

（一）项目验收指标：研发石榴+酸枣、金银花、盆栽石斛、盆栽藏红花 4 类复合种植关键技术，形成 3 套标准化操作规程与技术手册；建成 50 亩核心示范基地，中药材成活率 $\geq 90\%$ ，有效成分含量符合《中华人民共和国药典》标准；构建生态防控+水肥一体化绿色生产体系，化肥农药使用量减少 20%以上，土壤有机质提升 5%以上；突破盆栽石斛、藏红花设施栽培关键技术，实现周年生产与稳定供应 1000 盆。

(二)绩效评价指标: 打造省级“石榴+中草药”复合种植标杆示范平台 1 个, 形成技术研发、示范展示、培训推广、产销对接全链条服务体系, 引进研究生学历人才 2 名以上, 亩均综合增收 ≥ 3000 元, 带动就业 50 人次, 技能培训 ≥ 200 人次; 带动周边 100 户以上石榴种植户转型发展, 提升区域特色农业可持续发展水平, 为枣庄市国家可持续发展议程创新示范区建设提供典型示范场景。

技术成熟度: 当前等级不低于 5 级 (初样级), 完成后不低于 10 级 (销售级)。

项目交示件: 研究报告 1-2 份; 技术报告 1 份, 技术操作规程 1-3 份; 示范基地样板 1-2 处, 示范场景 1 处。

申报条件: 该指南面向枣庄市高校、科研机构、企事业单位张榜申报, 鼓励联合省内外优势单位联合实施。牵头单位为企业和市场化运行新型研发机构的按规定进行资金配套。

四、社会经济绿色低碳转型

项目 1. 轻质难燃型生物基节能材料制备与产业化应用

研究内容：针对木质素酚醛树脂粘度大、反应活性低的技术瓶颈，开展木质素降解工艺优化研究，实现木质素分子量均一化及酚羟基含量显著提升；针对木质素阻燃性差、阻燃剂易迁移的问题，采用席夫碱反应及磷杂环加成反应，开展反应型木质素阻燃剂的构建研究，形成稳定可控的阻燃剂制备技术；采用多元复合催化剂开展高活性木质素阻燃甲阶树脂共缩聚研究，实现树脂粘度与活性的协同调控；采用优化固化剂配方及发泡工艺，开展木质素阻燃酚醛泡沫材料结构与性能调控机制研究，揭示阻燃剂对微观形貌、热稳定性及力学性能的影响规律，解决传统酚醛泡沫阴燃隐患及泡孔质量差的问题；开展全套工艺集成研究，形成一整套具有自主知识产权的轻质阻燃型木质素基酚醛泡沫集成技术体系。

考核指标：

（一）项目验收指标：产品导热系数 $\leq 0.020\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，压缩强度 $\geq 0.15\text{MPa}$ ，临界氧指数 $> 55\%$ ，密度 $50\pm 5\text{kg}/\text{m}^3$ ，无阴燃现象；申请发明专利 3 件以上。

（二）绩效评价指标：项目完成后形成年产 100 万平方米木质素阻燃酚醛泡沫节能材料生产能力；申请认定市级平台，进一步提升建设企业技术创新能力，并积极申报省级创新平台；联合引进或培养高层次技术人才 2 名，培养专业技术骨干 3 名；新增销售收入 2000 万元，利税 200 万元，新增就业 20 人；带动当地新材料产业尤其是生物基新材料的

发展，同时项目采用生物质基原料替代石化基原料在节能、减排以及环保方面效果突出。

技术成熟度：当前等级不低于 5 级（初样级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交示件：样品及产品第三方检测报告；专利证书或受理通知书 3 件。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 2. 半导体用高纯度碳化硅低碳制备技术研发与产业化

研究内容：开展碳化硅粉体冶炼及温度场调控技术研究，优化冶炼炉内部结构、加热装置和工艺，提升高纯硅和碳源的反应效率，实现高纯度且晶型粒度可控的碳化硅粉体冶炼制备；开展高纯 SiC 粉体提纯工艺研究，突破低损伤无污染高精度研磨、研磨伴生金属杂质高效去除、亚临界水热选择性脱硅提纯等关键技术，揭示杂质产生与去除机制，提升粉体纯度；开展高纯碳化硅粉体制备工艺与能耗协同优化技术研究，构建质量—能耗双目标驱动的制备工艺体系，突破高端粉体制备技术瓶颈，完成技术验证与工业化适配，实现能效提升与规模化应用。

考核指标：

（一）项目验收指标：高纯碳化硅纯度 $\geq 99.999\%$ ；金属杂质总含量 $\leq 10\text{ppm}$ ；碳化硅粉体合成温度 $\leq 2000^\circ\text{C}$ ；提纯工艺收率 $\geq 85\%$ ；提纯工艺时间缩短 30%以上；全流程综合能耗降低 20%以上；申请发明专利 2-5 项，发表论文 3-6 篇。

（二）绩效评价指标：建成年产能 ≥ 100 吨的中试生产线，实现连续化生产；建设市级科技创新平台 1 个；联合引进或培养高层次技术人才 2 名，培养专业技术骨干 5 名；形成可复制、可推广的高纯碳化硅粉体低温制备与深度提纯成套技术方案 1 套；建立产业链协同创新机制，推动国产高纯碳化硅粉体在高端应用领域的规模化应用；项目完成后预计可实现年新增销售收入 2000 万元以上，新增利税 300 万元以上，

带动相关产业新增就业 15 人以上，为区域经济高质量发展注入新动能。

技术成熟度：当前等级不低于 4 级（功能级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交示件：第三方检测报告；专利受理通知书或证书 1-2 份；节能降碳研究报告；综合能耗测试大纲。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 3.高载能工业园区光储协同的全电系统低碳运营技术研究及工程示范

研究内容：针对枣庄园区场景的光储互补全电低碳供用电规划模式，攻克工业工况与电气参数多维感知的全电系统规划方法，构建多目标耦合的园区低碳运营模式。开展考虑可再生能源就地消纳的高载能工业园区光储协同互补全电低碳供用电模式研究；基于高载能工业工况-电气多维状态感知的园区全电系统规划方法研究；高载能园区光储全电系统多目标低碳运营技术研究；绿色-经济-可靠的高载能智慧工业园区全电系统示范。

考核指标：

（一）项目验收指标：研发边缘智能终端样机 1 套，数据采集成功率 $\geq 98\%$ ，感知对象 ≥ 3 类；研发高载能智慧工业园区全电感知与调控系统 1 套，系统调控响应时间 ≤ 50 毫秒，实现园区生产工艺、电气运行、光储设备全维度状态覆盖；申报发明专利或实用新型专利 2 件；申请软件著作权 1 项。

（二）绩效评价指标：建成高载能智慧工业园区全电系统示范工程 1 处，光伏装机容量 $\geq 4\text{MW}$ ，储能装机容量 $\geq 1.5\text{MW}$ ；引进高层次技术人才 1-2 人，培养专业技术骨干 3-5 人，新增稳定就业岗位 20 个以上；新增年销售额： ≥ 100 万元，新增税收贡献： ≥ 20 万元/年，有效提升园区产业智能化、绿色化发展水平，促进经济、社会与生态效益协同提升。

技术成熟度：当前等级不低于 5 级（初样级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交示件：技术应用报告 1 份；技术报告 1 份；硬件检验报告 1 份；软件检测报告 1 份；专利证明 2 份；软件著作权证明 1 份；园区全电系统示范工程竣工验收报告 1 份。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 4.兆瓦级液冷超快充直流充电桩关键技术研发与产业化

研究内容：研究兆瓦级液冷直流充电桩复合散热与耐压耐腐蚀技术，通过优化封闭式液冷循环结构，适配高绝缘、低损耗冷却液，解决因充电枪线结构优化带来的耐压与耐腐蚀问题；突破多电压平台兼容与动态功率分配技术，开发适配 400V/800V 主流车型的动态功率分配策略，解决多枪同时充电时的功率均衡与效率损耗问题；开发智能电网协同与调度技术，通过实时监测电网负荷动态调节充电输出功率，优化多枪并发充电的功率分配逻辑，配套远程运维平台，提升充电站的智能化水平，保障大功率充电过程的安全稳定；同步开展关键技术验证与产业化示范，研制适配新能源重卡的高可靠兆瓦级液冷超快充直流充电桩产品。

考核指标：

（一）项目验收指标：研制单机 $\geq 2.56\text{MW}$ 的液冷超充桩，输出电压范围覆盖 200V~1000V DC，为 600kWh 电池重卡充电时间 ≤ 30 分钟，峰值转换效率 $\geq 95.5\%$ ，功率因数 ≥ 0.99 ；充电枪插拔次数 ≥ 10000 次，核心部件温控精度 $\pm 2^\circ\text{C}$ ；申请发明专利 ≥ 3 件、实用新型专利 ≥ 2 件，发表论文 ≥ 1 篇，取得科技成果评价报告 1 份。

（二）绩效评价指标：实现年产 300 台兆瓦级液冷充电桩，新增产值 2000 万元，利税 200 万元，带动新能源光伏储能等配套产业协同发展，支撑我国新能源重卡快速补能网络升级，减少燃油重卡碳排放，提升物流运输效率，为全国

绿色交通基础设施建设提供可复制推广的工程应用经验；项目实施期内，预计建成兆瓦级超充示范站不少于 2 座，单站峰值功率不低于 2.56MW，单站日均服务能力不少于 100 车次，项目期内累计服务新能源重卡不少于 5000 辆次。

技术成熟度：当前等级不低于 4 级（功能级），完成后不低于 9 级（系统级）。

项目交示件：兆瓦级液冷超充桩产品样机；测试报告 1-2 份；科技成果评价报告 1 份；专利受理通知书 ≥ 3 份；论文发表证明 ≥ 1 份

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 5.新能源汽车用高性能铝合金型材关键制备技术及产业化应用示范

研究内容：开展成分优化与强韧化机理研究，以 6000 系铝合金为基础，剖析 Mg、Si 含量及 Mg/Si 比时效析出行为的影响，优化成分设计；开展复杂截面型材模具优化设计研究，针对新能源汽车典型复杂截面型材，运用有限元模拟方法，分析分流孔布局、焊合室深度、工作带长度等参数对金属流动均匀性的影响，实现模具结构参数的最优匹配，有效改善金属流动均匀性，提升复杂截面型材的成形质量与尺寸精度；研发全流程工艺协同调控关键技术，研究挤压温度、挤压速度、在线淬火冷却速率、时效工艺等参数对组织与力学性能的影响，明确关键工艺参数对组织性能的影响机制，建立工艺-组织-性能关联模型，实现全流程工艺的精准协同调控，稳定提升型材力学性能；选取新能源汽车电池托盘纵梁、防撞梁等典型结构件型材，开展拉伸、疲劳、抗冲击等服役性能测试，验证工艺稳定性，形成生产工艺规范，进行产业化示范。

考核指标：

（二）项目验收指标：力学性能：抗拉强度 $\geq 280\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 240\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 10\%$ ；尺寸精度：横截面尺寸公差 $\leq \pm 0.2\text{mm}$ ，性能均匀性：截面硬度波动 $\leq 5\%$ ，工艺指标：成品率 $\geq 85\%$ ；产能指标：年产能 3000 吨。

（二）绩效评价指标：掌握 6000 系铝合金成分优化设计方法，形成复杂截面型材模具设计规范，建立挤压-热处理

全流程协同工艺窗口；申请专利 2-3 项，发表学术论文 1-2 篇，形成企业技术规范 1-2 项；建成年产 3000 吨高性能铝合金型材的挤压生产线，实现销售收入 1500 万元以上；培养铝合金加工领域技术骨干 5-8 人，形成一支具备材料设计、模具开发、工艺调控能力的专业技术团队。

技术成熟度：当前等级不低于 4 级（功能级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交示件：模具设计图；论文、工艺研究报告 1-2 份；申请或授权专利 1-2 份；产品检测报告；财务报表。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

五、创新发展支撑

项目 1.创新引领乡村可持续发展动态监测评估与优化提升路径研究

研究内容：建立符合枣庄市国家可持续发展议程创新示范区建设主题和发展阶段特征需求的枣庄市全球可持续发展目标本地化监测评估与问题诊断技术，构建枣庄市市域—县域乡村可持续发展动态监测指标体系构建与更新关键技术、市域—县域乡村可持续发展时空演变评估与短板诊断关键技术；面向示范区建设行动成效评估需求，开展乡村可持续发展动态监测、综合评估、短板诊断和决策支撑研究，系统评估枣庄市及区（市）乡村可持续发展水平、时序变化特征和空间分异格局，提出进一步提升枣庄市可持续发展水平和推进可持续发展目标进展的优化对策及路径，形成可持续行动决策咨询成果；系统总结绿色转型、城乡融合、和美乡村建设等典型经验和行动成效，凝练可复制可推广模式，编制形成《枣庄市可持续发展报告》，为示范区高质量建设提供坚实支撑。

考核指标：

（一）项目验收指标：构建 1 套市域—县域两级乡村可持续发展动态监测指标体系；建设 1 个乡村可持续发展监测数据库；形成 1 套市域—县域可持续发展综合评估成果；完成重点短板诊断成果，形成 1 份决策咨询报告；凝练不少于 3 个乡村可持续发展典型模式，编制完成 1 份《枣庄市可持续发展报告》。

（二）绩效评价指标：形成市域—县域两级可持续发展动态监测能力；形成可持续发展综合评估与短板识别能力；形成服务示范区建设实施的决策支撑能力；形成典型经验总结凝练与综合集成能力；形成可持续发展报告编制与持续服务能力。

技术成熟度：当前等级不低于4级（功能级），完成后不低于7级（环境级）。

项目交示件：《枣庄市可持续发展报告》；枣庄市乡村可持续发展动态监测专题报告1份；枣庄市乡村可持续发展时空演变评估与短板诊断专题报告1份；决策咨询报告1份；阶段性研究成果均纳入《枣庄市可持续发展报告》。

申报条件：该指南面向省内外单位张榜申报，牵头单位具有完成项目研究任务和验收指标的基础优势，并承诺项目完成后形成的重大成果在枣庄落地转化、应用示范。

项目 2. 新能源装备用轻量化高脉冲液压胶管研发

研究内容：针对胶管内层、增强层、外层差异化功能需求，开展高性能复合橡胶配方研发，采用共混改性、纳米填充、交联体系优化等技术，开发耐新能源介质、高弹性、轻量化的专用复合橡胶，提升材料力学性能、热稳定性与环境适应性，解决传统橡胶耐介质差、比重大的问题；开展轻量化高脉冲结构优化设计研究，基于有限元仿真分析，建立结构-性能关联模型，优化内胶层厚度、增强层编织角度与密度、外胶层结构参数，采用“薄胶层+高强度增强层”层状设计，实现轻量化与高脉冲疲劳性能协同提升；开发精准控温、压力闭环控制的挤出成型与分段式硫化工艺研发，构建数字化生产管控系统，实现全流程参数实时监测与精准调控，提升产品尺寸精度与批次稳定性，改善生产效率与产品一致性。

考核指标：

（一）项目验收指标：产品较传统胶管减重 35%以上，脉冲疲劳寿命(21MPa、133Hz) ≥ 100 万次，耐温 $-40^{\circ}\text{C}\sim 130^{\circ}\text{C}$ ，耐专用介质浸泡 720h 性能保持率 $\geq 90\%$ ，尺寸精度误差 $\leq \pm 0.3\text{mm}$ ，批次合格率 $\geq 99\%$ ；形成高性能配方、轻量化结构设计、精密成型硫化 3 套核心技术体系；申请发明专利 1 件、实用新型专利 5 件；开发新能源汽车、风电、光伏 3 款专用产品并通过国家权威检测认证。

（二）绩效评价指标：组建跨领域专业研发团队，形成年产 50 万标米产能，构建研发、检测、产业化一体化技术体系，具备持续迭代创新能力，实现年销售收入 3000 万元；

培养高分子材料、结构设计、工艺优化专业人才 3 名，打造产学研协同创新团队。

技术成熟度：当前等级不低于 5 级（初样级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交示件：检验报告 2-3 份；专利申请受理通知书 2-3 份；技术报告 2-3 份；审计报告；劳动合同。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 3.复合涂层超韧性农膜吹塑机关键技术研发与应用示范

研究内容：针对含钛白粉、碳酸钙等高填充聚烯烃物料对螺杆造成的强磨粒磨损，开展高耐磨梯度复合涂层材料体系与制备工艺研究，优选 38CrMoAlA 高强耐热合金钢基体，设计以 NiCrAlY 为底层、CrAlN/DLC 为过渡层及表层的梯度复合涂层体系，构建“高结合强度-高硬度-低摩擦”的梯度匹配结构，解决传统螺杆磨损严重、寿命低等问题；研发螺杆对冲式逆流屏障结构，通过创新构建包含轴向回旋槽与反向螺纹元件的复合屏障结构，利用几何约束诱导局部流场重构，迫使部分熔体形成强制逆向回流，从而强化混合均化效果，构建“分流-汇合-再分流”的动态循环混合场，解决高粘弹性物料加工中熔体混合不均、晶点频发及功能助剂失效等关键技术难题。

考核指标：

（一）项目验收指标：螺杆设计直径范围 $\phi 60\text{mm}-\phi 400\text{mm}$ ，长径比 $(L/D) \geq 33:1$ ，“对冲式逆流屏障”结构结合强度 $\geq 70\text{MPa}$ ；利用摩擦系数 (≤ 0.1) 减少物料粘附，螺杆耐磨损寿命提升 2 倍以上；在螺杆压缩段设置屏障段，使未完全熔融的固态颗粒与已熔融的液态树脂分离，强制未熔颗粒走“逆流”路径；螺杆适配转速 30–60rpm，平均停留时间 $\geq 90\text{s}$ ，保障逆流路径充分熔融；通过 L/D 增大改善塑化均匀性后，纵向/横向拉伸强度提升至 22/21 MPa，断裂伸长率 600%以上；厚度均匀性波动可降至 $\pm 5\%$ 以内，或厚度变异系数 $CV < 3\%$ 。

（二）绩效评价指标：项目产业化后可实现年产农膜吹塑机螺杆 100 余台套，新增产值 1000 万元以上，新增就业 20 余人，申报市级平台 1 项，带动当地经济高质量发展。

技术成熟度：当前等级不低于 5 级（初样级），完成后不低于 11 级（盈亏级）。

项目交示件：高耐磨复合涂层螺杆成品；实用新型专利授权文件 1-2 份；市级平台申报材料文件。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 4.生物基聚乳酸生态混纺绿色降解纤维纱研发和应用

研究内容: 开展聚乳酸纤维与天然/再生纤维的适配性体系研究, 突破多组份纤维均匀混合与界面结合技术, 通过科学筛选纤维种类、优化纤维配比与混纺工艺, 提升纱线整体性能协同性; 研究构建低损伤纺纱工艺体系, 围绕聚乳酸纤维热稳定性与力学特性, 优化开松、梳理、牵伸、加捻等全流程工艺参数, 研发适配性纺纱转件, 减少纤维断裂与性能衰减; 开展纱线吸湿透气性能优化研究, 通过调整混纺结构、优化纤维排列方式与纺纱工艺, 改善聚乳酸纤维吸湿性弱的短板, 提升产品穿着与使用舒适性; 开展规模化生产质量稳定性技术研究, 建立全流程工艺参数在线监测与自适应调整机制, 保障批量生产中纱线指标的一致性与可靠性。

考核指标:

(一) 项目验收指标: 开发高性能生态功能性纱线, 保证纱线均匀性, 条干均匀度变异系数(条干 CV%) $\leq 12.5\%$, 纱线线密度偏差率 $\leq \pm 2.0\%$; 对纱疵实施严格管控, 细节(-50%) ≤ 3 个/km, 粗节(+50%) ≤ 10 个/km, 棉结(+200%) ≤ 20 个/km, 有效减少织造断头, 保障后续工序连续稳定运行; 通过合理捻系数设计增强纤维抱合效果, 捻系数 ≥ 380 , 显著提高纱线断裂强力; 严控纱线毛羽水平, 3mm毛羽值 ≤ 5 根/m, 改善面料抗起毛起球性能; 纱线平均断裂强力 ≥ 240 cN, 断裂强力变异系数 CV% $\leq 8.5\%$, 断裂伸长率 $\geq 9\%$, 使制成面料具有优良的抗撕裂性与耐磨性能; 具有优异生物降解性能, 自

然环境下降解率 $\geq 80\%$ ；具备高效抗菌抑菌功能，抗菌抑菌率 $\geq 80\%$ ，可长效抑制细菌滋生；安全性能优异，极限氧指数（LOI） $\geq 28\%$ ，具有良好阻燃效果，可有效延缓火势蔓延，提升产品使用安全性。

（二）绩效评价指标：实现生物基聚乳酸生态混纺绿色降解纤维纱年产能 300 吨的规模化生产；建成市级及以上集“研发-中试-产业化”于一体的生物基绿色纺织材料研发平台 1 个，打造区域绿色纺织新材料创新示范场景，形成持续的技术创新与产品迭代能力；打造生物基材料与纺织产业融合发展的产业模式，带动区域上下游产业链产值超 2400 万元。

技术成熟度：当前等级不低于 5 级（初样级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交示件：交付生物基聚乳酸生态混纺绿色降解纤维纱线新品种 2 个，配套提供权威第三方检测报告；同步申请发明专利 1 件、实用新型专利 3 件；发表相关论文 2 篇；签订市场化销售合同。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 5.高能量密度超充动力电池极片质量提升关键技术研发与示范应用

研究内容：开展高压实磷酸铁锂与复合电极协同技术研究，开发上下层配方可调的复合电极结构，破解高压实与超充的矛盾，采用大辊径、全极耳加热及弧形辊技术，解决高压实极片辊压断带与厚度不均问题；开展连续搅拌与高精度恒温系统研究，构建浆料制备全流程过程控制体系。通过上述研究，形成覆盖“材料-结构-工艺”全链条的极片制造技术体系。

考核指标：

（一）项目验收指标：高能量密度与超充协同指标：极片压实密度 $\geq 2.7\text{g/cm}^3$ ，剥离力 $\geq 20\text{N/m}$ ，电芯比能量 $\geq 190\text{Wh/kg}$ ，体积能量密度 $\geq 420\text{Wh/L}$ ，10min 充 80%SOC；极片一致性指标：浆料温度极差 $\leq 0.5^\circ\text{C}$ ，正极面密度 $\text{Cpk} \geq 2.0$ ，面密度 $\text{COV} \leq 0.18\%$ 。

（二）绩效评价指标：建成示范生产线 1 条，产能不低于 1GWh/年，综合良率 $\geq 96\%$ ；示范线将集成连续搅拌系统、高精度恒温系统、复合电极等核心装备，形成从浆料制备到极片成型的完整工艺链条。

技术成熟度：当前等级不低于 5 级（初样级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交件：极片实物；第三方检测报告 2 份；审计报告。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。

项目 6.基于损伤皮肤治疗的新型生物用材料蛋白类医用敷料的研发及产业化

研究内容：开展生物蛋白类材料筛选研究，对重组贻贝粘蛋白、重组胶原蛋白、丝素蛋白三种生物蛋白原料进行筛选，主要考察蛋白材料的来源，蛋白的纯度，以及产品的稳定性等方面；开展生物蛋白敷料剂型设计与性能优化研究，开发敷贴型、精华型、喷雾型、乳膏型等多剂型蛋白敷料，并探索配套生产工艺，围绕产品技术指标、生物相容性与稳定性开展优化，确保产品满足临床应用与市场需求，且符合国家、行业相关标准；开展临床评价研究，评价重组贻贝粘蛋白创面敷料对面部皮炎及炎症后色素沉着患者的治疗效果，评估重组Ⅲ型人源化胶原蛋白敷料在Ⅰ/Ⅱ度烧伤皮肤创面的治疗效果，考察丝素蛋白敷料对敏感性皮肤、激光等医美术后及皮肤光损伤的修护效果。

考核指标：

（一）项目验收指标：原料指标：采用基因工程发酵提取的生物蛋白，纯度 $\geq 80\%$ ，完全满足医用标准；理化指标：敷料成膜性良好，水分蒸发后可形成均匀保护膜，重组胶原蛋白膏状敷料粘度 $> 1000\text{mPa}\cdot\text{s}$ ，丝素蛋白敷料和重组贻贝粘蛋白修护敷料粘度 $> 200\text{mPa}\cdot\text{s}$ ，相对密度 0.9-1.2，pH 值 3.5-7.5；重金属含量 $\leq 10\mu\text{g}/\text{g}$ ；微生物指标：需氧菌总数 $\leq 100\text{cfu}/\text{g}$ ，霉菌和酵母菌总数 $\leq 10\text{cfu}/\text{g}$ ，致病菌不得检出；蛋白含量指标：重组胶原蛋白膏状敷料蛋白含量 $\geq 0.5\text{mg}/\text{g}$ ，丝素蛋白敷料蛋白含量 $\geq 0.3\text{mg}/\text{g}$ ，重组贻贝粘蛋白含量

0.3-15mg/g、多巴含量 0.0009-0.09mg/g；稳定性指标：产品在常温（0-30℃）储存环境下 2 年内保持稳定，生物蛋白活性保持率 \geq 85%；生物相容性：符合 ISO10993-1 标准，过敏反应发生率 $<$ 0.5%，无细胞毒性、无皮肤刺激性。

（二）绩效评价指标：建成一套完善的生物蛋白类医用敷料研发体系，与三甲医院建立长期稳定的临床合作机制，搭建成熟的生物蛋白类敷料专业化生产线 2 条，占地 100 m²；实现经济效益 1000 万元；形成一批具有自主知识产权的技术成果，申请发明专利 1 项、实用新型专利 2 项；引进、培养高技术人员 5 人，打造一支专业的生物医用材料研发、生产和产业化运营团队。

技术成熟度：当前等级不低于 4 级（功能级），完成后不低于 10 级（销售级）。

项目交示件：提供 3 种优质生物蛋白原料样品，专利受理通知书 1 份；提交敷料配方优化报告、各剂型制备工艺参数报告、性能测试报告各 1 份，专利受理通知书 1 份；提交蛋白稳定性研究报告、防腐增稠体系优化报告各 1 份，专利受理通知书 1 份；提交临床试验报告、产业化工艺报告各 1 份。

申报条件：该指南面向市内优势企业张榜申报，企业投入与财政科技资金比例原则上不低于 4：1。