

附件

# 2026 年度省科技重大专项项目指南

## 专项一 新药研发

### 一、靶向肿瘤治疗核心临床难题的生物创新药物研发

**研究内容：**针对晚期实体瘤的免疫治疗耐受及癌痛的两大核心临床难题，开展基于自主技术平台的生物创新药物研发。针对已确证的 PD-1/PD-L1 等免疫检查点通路，开发兼具高效双特异性结合与优越肿瘤富集能力的抗体药物，并前瞻性探索获得性耐药机制及克服耐药的联合用药策略。针对 NGF 等“难干预”疼痛信号靶标，开展抗体亲和力成熟、人源化优化设计，开发兼具高疗效与低副作用的镇痛候选药物。综合运用临床大数据、多组学分析与 PK/PD 模型，发现和确证与药物疗效相关的敏感生物标志物，解析药物作用的深层分子机制，为个体化治疗提供科学依据，并推动候选药物的临床转化与全球布局。

**考核指标：**阐明 1-2 个与 PD-1/PD-L1 双抗药物疗效相关的关键敏感生物标志物；实现 1-2 个具有自主知识产权的候选药物（涵盖双特异性抗体及创新单抗）在晚期实体瘤或癌痛适应症上至少开展两项 II 期临床试验，完成 1-2 个 II 期临床试验，至少其中 1 个适应症进入 III 期临床试验。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元。

### 二、治疗临床难治性重大疾病的创新药物研发

**研究内容：**胰腺癌、脑胶质瘤等恶性肿瘤以及帕金森病

等神经退行性病是临床难治性重大疾病，现有治疗手段难以满足临床需求。综合运用临床大数据、单细胞测序、时空组学、再生医学等新兴前沿技术，针对预后最差的胰腺癌、脑胶质瘤，解析发病特征与治疗难点，构建贴近临床病理特征的肿瘤类器官外植体模型，揭示有效治疗新靶点，研发靶点新、结构新、机制新、疗效优的原研新药；针对发病趋年轻化的帕金森病，解析神经免疫学特征及细胞治疗学机制，开展生物治疗新技术临床试验研究，攻克细胞药物体内可视化动态示踪脑部归巢“卡脖子”技术难点，基于全封闭自动化制备体系研发干细胞治疗药物。

**考核指标：**发现 2-3 个具有明确治疗价值的新靶标或新机制，突破 2-3 项原研新药制备关键技术，完成 3-4 个具有自主知识产权的候选药物临床前研究工作，实现 1-2 个候选药物获批临床，1 个候选药物进入临床试验。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 1000 万元。

### 三、针对甲状腺眼病及眼部罕见病的生物创新药研发

**研究内容：**针对甲状腺眼病、眼部罕见病开展 I 类生物创新药研发。在深入研究发病机制、发病特征和治疗难点的基础上，通过运用生物信息学、蛋白质组学、免疫组学等方法在体内外实验，开展靶向治疗的生物药物的研发。特异性针对已确证的致病靶点和信号通路，探索全新的分子设计形式。构建抑制眼眶成纤维细胞的双特异性靶点的分子来抑制细胞增殖分化，进而抑制脂肪的形成，减少透明质酸和细胞外基质的生成，降低炎症细胞因子等从而改善自身免疫病引

起的炎症反应及眼球突出的症状；以人体内源性神经生长因子为模板，采用结构引导的理性设计，获得具有最优特性的克隆，并研制具有自主知识产权的高稳定性创新滴眼制剂，显著提升蛋白稳定性和眼表相容性，开发出无需低温冷冻存储的眼部罕见病治疗用生物药，为角膜神经修复提供更优的治疗策略。

**考核指标：**获得 2 项核心专利授权；获得 1 项临床试验许可；完成 1 个 III 期临床试验。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元。

#### 四、针对静脉麻醉领域化学创新药研发

**研究内容：**针对静脉麻醉领域临床中常用药物丙泊酚注射液（对呼吸和循环有明显抑制）、依托咪酯注射液（显著改善呼吸、循环抑制，但受限于肾上腺皮质抑制作用）的优缺点，通过对 GABA 受体中增强含有  $\beta_2$  亚基、 $\beta_3$  亚基的 GABA $\alpha$ 受体功能研究，以及依托咪酯对 11 $\beta$ -羟化酶结合能力强的特点，研发全新的静脉麻醉药物-甲氧依托咪酯盐酸盐注射液。

**考核指标：**完成胃镜/结肠镜短时诊疗操作镇静/麻醉的 III 期临床试验研究；获得甲氧依托咪酯盐酸盐原料药上市批件及国家药品监督管理局颁发的质量标准 1 件；获得甲氧依托咪酯注射液上市批件及国家药品监督管理局颁发的质量标准 1 件。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元。

## 五、治疗流行性感冒的创新中药研发

**研究内容：**围绕流行性感冒的临床治疗需求，开展具有抗病毒及解热、抗炎综合疗效的一类中药创新研发，推进临床前研究、临床有效性与安全性、产业化关键技术研究。同步推进成人流感药与儿童流感药的 I 类中药研发，阐明药物“标本兼治”的作用靶点及机制、临床有效性与安全性评价的特征性指标。开展和完成成人流感药 III 期临床试验，确证药物的临床疗效、安全性及最佳给药方案。建立符合 GMP 要求的生产与质控体系，构建完整的研发与知识产权保护体系，实现“安全、有效、质量可控”的研发目标。

**考核指标：**突破流感治疗创新药研发关键技术 1-2 项；研发 1-2 个基于中药单体的流感治疗创新药，1 个候选药物获得临床批件；1 个候选药物完成 III 期临床试验，获得 NDA 受理号；建立 1 条符合 GMP 要求的中药 I 类新药生产线。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元。

## 六、治疗自身免疫性疾病和消化系统疾病的北药中药创新药研发

**研究内容：**针对寒地常见、高发的自身免疫疾病及消化系统相关疾病，围绕外感寒燥夹杂、内生湿热等病机特点，系统开展以“北药”为原药材来源的中药创新药研发。通过构建融合人工智能精准预测、活性高效挖掘、组分规模化制备等集成技术体系，建立大规模“北药”药材资源数据库、标准组分实体库和功效成分实体库，形成中药组分/成分-生物模型互作知识图谱。基于以上“三库”研究基础，建立北

药特色功效成分标准物质体系与分析评价方法，实现北药药材质量标准提升；发现并评价一批适应症明确、成药性优良的有效组分/成分；挖掘 3 个以上具有显著临床优势的名老中医临床经验方或医疗机构制剂开展规范性临床前研究，获得新药临床许可或开展临床研究。

**考核指标：**构建“北药”三库，其中药用资源数据库不少于 3000 种药材，标准组分实体库不少于 1500 个标准组分，功效组分实体库不少于 300 个功效组分。形成中药材团体标准或饮片炮制规范等 10 个。完成 3 个临床经验方/医疗机构制剂的临床前研究，获得中药创新药临床试验通知书不少于 2 个；推动 1 个品种进入 III 期临床试验研究；上述成果全面实现在辽宁的落地与转化。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 1000 万元。

## 七、基于“异病同治”理念的中药新药研发

**研究内容：**针对炎症性肠病、特异性皮炎、糖尿病足等临床复杂疾病，基于“异病同治”理念，整合临床有效方剂、经典方剂及名医验方数据库，运用数据挖掘，技术筛选核心用药，融合人工智能算法与中医药理论，针对每种疾病智能优化设计 3 个候选创新组方。开展候选方剂的先进制造工艺开发和精准质量控制，获得精准方剂；通过协定方真实世界的临床研究选出最优方剂；开展院内制剂临床前研究和申报，并阐明其科学内涵，形成中药临床医学转化新范式。针对糖尿病足靶点开发创新中药复方，并研发特色口服及外用的中药院内制剂，开展临床验证，推动地方中药新药研发。

**考核指标：**研发 6 个协定方的制造工艺和质量标准，完成 2 个协定方的临床研究，完成 1 个院内制剂的申报。突破基于大数据与多组学的糖尿病足创新药研发关键技术 1-2 项；鉴定并验证新靶标 2-3 个；完成 1 类中药新药药学研究，通过临床试验审批 1-2 项；完成治疗糖尿病足中药院内制剂 1-2 项；完成或提升地方代表性中药饮片炮制标准规范 1-2 项。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元。

## 专项二 高端精细化学品与化工新材料

### 八、集成电路先进制程用功能性薄膜沉积和刻蚀材料研发

**研究内容：**面向 7nm 及以下节点高纯电子化学品高度依赖进口，“纯度+稳定性”双瓶颈问题，开展环戊二烯基三（二甲氨基）锆/铪、锆烷、三氟碘甲烷、六氟丁二烯绿色制备工艺开发和百公斤级中试验证；突破绿色无水无氧合成、高效分离、深度纯化、在线检测与灌装等全链条关键共性技术，实现全流程工艺耦合强化、杂质脱除至 ppb 级；产品性能达到国际先进水平，实现集成电路核心材料“强替代”，填补国内集成电路核心材料产业供应链空白。

**考核指标：**开发 6N 级 CpZr、CpHf；5N 级 GeH<sub>4</sub>；4N 级 CF<sub>3</sub>I、C<sub>4</sub>F<sub>6</sub> 绿色合成与深度纯化技术；完成以上 5 个产品的百公斤级中试验证，产品指标达到预期目标；申请专利 2 项以上、制定团体标准、制定企业标准 5 项以上。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元，由企业牵

头申报，自筹资金比例不得低于项目总预算的 75%。

## 九、膜耦合流程分离空分尾气制备高纯氟气

**研究内容：**针对高纯氟气高度依赖进口、提纯过程受超低温制冷卡脖子的现状，研发基于分子尺寸差异的聚合物膜材料及中空纤维复合膜，开展近常温分离研究，设计合成高选择性氮—氟—氮分离膜并连续化制备，开发高密度组件与膜耦合纯化工艺，建设千标方级中试装置，实现 5N 高纯氟气国产化，为 7nm 及以下芯片制造用深紫外光源提供自主可控特种气体保障。

**考核指标：**研制氮/氟分离膜（氟气渗透速率 $\geq 30\text{GPU}$ 、选择性 $\geq 15$ ）和氮/氟分离膜（氟气渗透速率 $\geq 50\text{GPU}$ 、选择性 $\geq 8$ ），针对空分尾气建成千标方级 5N 高纯氟气中试装置，回收率 $\geq 80\%$ ，形成大型膜耦合纯化工艺包，申请专利 2 项以上，制定企业标准。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元，由企业牵头申报，自筹资金比例不得低于项目总预算的 75%。

## 十、特种电子气体与 G5 电子级过氧化氢制备

**研究内容：**针对集成电路的刻蚀、注入、清洗与外延等核心工艺环节所需的三氟化硼（11）、氢磷烷等 6 类特种电子化学品高度依赖进口的“卡脖子”现状，开展 6N 氢磷烷远程精准混配、5N 三氟化硼（11）低温精馏与负压存储、硫化氢/八氟环丁烷吸附与精馏纯化、一氧化氮连续合成与深度吸附、氢氧等离子体直接合成 G5 过氧化氢新工艺中试，技术成熟度 6 级，指标对标国际，实现国产强替代。

**考核指标：**开发 6 类进口替代电子化学品制备与纯化中试工艺：形成 6 种产品的技术指标如下：（1）6N 氢磷烷配气，配气误差 $\leq 5\%$ 、气相杂质总量 $\leq 1$  ppm；（2）5N<sup>11</sup>BF<sub>3</sub>，纯度 $\geq 99.999\%$ ，丰度 $\geq 99.98\%$ ，并制备 10 个三氟化硼（11）负压产品；5N H<sub>2</sub>S，纯度 $\geq 99.999\%$ ，其中 SO<sub>2</sub> $\leq 1$ ppm；5N 八氟环丁烷，纯度 $\geq 99.999\%$ ，其中氟碳烃 $\leq 2$ ppm、H<sub>2</sub>O $\leq 1$ ppm；4N 一氧化氮，纯度 $\geq 99.99\%$ ，其中 N<sub>2</sub>O $\leq 20$ ppm、NO<sub>2</sub> $\leq 30$ ppm；G5 过氧化氢，其中单一金属离子 $\leq 10$ ppt、单一酸根 $\leq 20$ ppb。建成 6 套中试装置，输出合格批次样品，申请发明专利 5 项以上、制定企业标准。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元，由企业牵头申报，自筹资金比例不得低于项目总预算的 75%。

## 十一、5G 高频高速覆铜板电子级封装树脂研发

**研究内容：**针对 5G 高频高速覆铜板需求，降低电子级封装树脂的介电常数（Dk）和损耗因子（Df），提高其耐热性，缩小与国际顶尖产品差距，满足 5G 通信、AI 芯片等高端应用场景对极致性能的要求，突破技术垄断，研发适用于 5G 高频高速覆铜板的电子级封装树脂，实现合成工艺稳定性提高，高端牌号产品批次一致性提升，保障 5G/6G、新能源车用高端基材供应链安全。

**考核指标：**完成中试配方优化及中试工艺验证试运行；实现数均分子量 2900-4100、Dk $\leq 2.4$ 、PDI6-8、Df $\leq 0.0007$ ，耐热性达到 300℃的电子级树脂国产化。产品良率达到 98% 以上。申请专利 5 项以上；制定企业标准。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元，由企业牵头申报，自筹资金比例不得低于项目总预算的 75%。

## 十二、碳五 $\alpha$ -烯烃制己醇/己酸多相氢甲酰化单原子催化剂研制及工业应用

**研究内容：**针对 C5 烯烃氢甲酰化技术被国外公司长期垄断，均相经典 Rh-P 催化体系因高温热解失活无法应用于 C5 烯烃氢甲酰化等问题。开展新催化策略，从分子水平设计合成热稳定性高的多相氢甲酰化单原子催化剂，开发其规模化制备技术。研究石油基副产物 C5 烯烃多相氢甲酰化反应，设计优化连续式固定床反应工艺，结合加氢/氧化技术，开发 4000 吨/年 C5 烯烃多相氢甲酰化制己醇/己酸工艺包。建设 4000 吨/年己醇/己酸工业示范装置，完成工业装置投产及试运行。

**考核指标：**揭示 Rh 单核位点与 C5 烯烃/CO 的成键-断键机制，创制可宏量制备的多相氢甲酰化单原子催化剂，并以石油副产 C5 为原料，经氢甲酰化（转化率 $\geq$ 80%、醛类产物中正构醛 $\geq$ 80%、稳定 $\geq$ 1000 h）、加氢（转化率 $\geq$ 95%、己醇选择性 $\geq$ 95%）和氧化（转化率 $\geq$ 90%、己酸选择性 $\geq$ 90%）三步反应，建成 4000 吨/年工业示范装置，输出含工艺包、专利 4-8 项及企业标准 2-3 项的成套技术，实现 C5 烯烃高值化利用自主可控。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元，由企业牵头申报，自筹资金比例不得低于项目总预算的 75%。

## 十三、高性能电力电容器浸渍剂的研发

**研究内容：**针对 SAS 电力电容器浸渍剂被国外垄断、国内产业空白的痛点，开发离子液体催化-微反应连续合成 1,1-二苯基乙烷（DPE）与苜基甲苯（MBT）的成套装备，构建 SAS-40/60/70 绿色配方与千吨级工艺包，建成示范装置，打破国外垄断，实现高性能浸渍剂的自主供应。

**考核指标：**开发可再生离子液体催化体系及微反应连续工艺，实现 DPE 和 MBT 收率 $\geq 90\%$ 、催化剂寿命 $\geq 240\text{h}$ ，配套建成单台年物料处理量 $\geq 1000$  吨的微反应成套装备；以此为基础，研制出凝固点 $\leq -70^\circ\text{C}$ 、 $-40^\circ\text{C}$  运动黏度 $\leq 60\text{mm}^2/\text{s}$ 、击穿电压 $\geq 65\text{kV}/2.5\text{mm}$  的 SAS 系列电力电容器浸渍剂配方 3 个以上，形成专利及企业标准。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元，由企业牵头申报，自筹资金比例不得低于项目总预算的 75%。

#### 十四、渣油分子结构定向转化催化剂及成套技术研发

**研究内容：**针对渣油加氢产物选择性定向调控难的核心问题，打通“反应网络—催化机制—过程强化”全技术链条：构建复杂渣油加氢反应网络与宏观动力学模型，阐明活性位—分子匹配规律及定向加氢转化机制，研发渣油大分子定向转化专用催化剂及宏量制备技术；整合分区强化与流程耦合成套工艺，形成渣油加氢一体化成套技术，编制千吨级催化剂制备工艺包，建成千吨级催化剂制备中试示范装置，推动渣油分子高效定向转化技术进步。

**考核指标：**创制 3-5 种渣油高效定向加氢催化剂，关键指标需满足：沥青质转化率 $\geq 82\%$ 、胶质转化率 $\geq 88\%$ 、脱

硫率 $\geq 85\%$ 、金属（Ni+V）含量 $\leq 10\text{ppm}$ 、 $350^\circ\text{C}$ +裂解料收率 $\geq 65\%$ ；配套建成单线产能 $\geq 3000$ 吨/年的千吨级加氢催化剂生产线；申请发明专利5项以上，支撑渣油分子结构定向转化技术实现自主可控与可持续发展。

**有关说明：**省财政资金资助不超过500万元，由企业牵头申报，自筹资金比例不得低于项目总预算的75%。

## 十五、高性能质子交换膜及燃料电池研发

**研究内容：**针对质子交换膜国产化率低的问题，通过高压静电场调控与疏水诱导剂协同作用，开展高性能质子交换膜及其中空纤维燃料电池的研发。利用静电纺丝/喷雾设备构建可控高压电场，将铸膜液分散为纳米级液滴，诱导亲水组分微相分离，形成垂直膜面、取向一致的高效质子传导通道，制备致密膜。研究电场辅助液滴界面融合与微相分离动态调控机制，突破膜结构可控构筑关键技术，开发高性能膜批量化制备工艺，研发中空纤维燃料电池短堆及其放大工艺，实现1kW级电堆的稳定生产与示范应用。

**考核指标：**平板质子交换膜膜厚低于 $10\ \mu\text{m}$ 、电导率 $>150\text{mS/cm}$ 、高机械强度拉伸强度 $>50\text{MPa}$ 、溶胀 $<5\%$ ；中空纤维燃料电池短堆功率 $\geq 10\text{W}$ 、中空纤维中试燃料电池堆功率 $\geq 1\text{kW}$ 、体积比功率大于 $5\text{kW/L}$ 。质子交换膜制膜达到中试，中空纤维燃料电池实现kW级电堆；申请专利3项以上。

**有关说明：**省财政资金资助不超过500万元，由企业牵头申报，自筹资金比例不得低于项目总预算的75%。

## 十六、固态锂电池电解质膜与功能新材料研发

**研究内容：**针对环氧衍生固态电解质膜材料结构单一、膜性能不足的瓶颈，运用大数据构效关系设计多元环氧骨架固态电解质膜，协同自由基-开环聚合构建侧链功能化与卤素改性交联网络，系统阐明链段运动、Li<sup>+</sup>配位微环境及功能基团、聚合度、分子量、溶剂化结构对离子电导率与界面稳定性的调控机制，突破连续化放大制备技术，建成自动叠片电芯制备示范装置，完成环氧衍生固态电解质膜基电池验证应用，实现辽宁环氧精深加工从材料到器件的自主领先。

**考核指标：**环氧衍生固态电解质膜的室温离子电导率 $\geq 1.3\text{mS/cm}$ ，电化学稳定窗口 $\geq 5\text{V}$ ，锂对称电池稳定运行 $\geq 2500\text{h}$ ，电池稳定运行 $\geq 2000$ 圈（保留率 $\geq 80\%$ ）；电池可在零下 $30^{\circ}\text{C}$ 至零上 $60^{\circ}\text{C}$ 条件下工作；实现公斤级环氧衍生固态电解质膜材料的合成并建立100吨/年的中试装置；建立环氧衍生固态电解质膜幅宽 $\geq 20\text{cm}$ 、膜厚度 $\leq 25\mu\text{m}$ 的连续化制备装置，膜的拉伸强度 $\geq 80\text{MPa}$ ，实现1200平/年的环氧衍生固态电解质膜生产能力；建立自动叠片机电芯制备示范装置，实现电芯容量 $\geq 20\text{Ah}$ ，能量密度 $\geq 410\text{Wh/kg}$ ，验证环氧衍生固态电解质膜基电池在军工设备上的实用性。申请发明/实用新型专利3项以上，制定企业标准。

**有关说明：**省财政资金资助不超过500万元，由企业牵头申报，自筹资金比例不得低于项目总预算的75%。

## 十七、面向苛刻条件下重要平台化合物制备的无机分子筛膜新技术开发

**研究内容：**聚焦有机酸等酸性、高水量、高温苛刻条件下重要平台化合物脱水精制重大需求，开展耐酸高水热稳定性

高分离性能乙酸脱水精制无机分子筛膜的制备与中试应用研究；开展膜材料组成和微结构调控与膜耐酸性、分离选择性与渗透性间的构效关系研究；实现“三高”无机分子筛膜材料的制备，实现中试示范应用，形成乙酸脱水无机分子筛膜新技术，将稀乙酸精制至90wt%，比现有精馏技术节能40%以上，形成具备国际竞争力的领先技术。

**考核指标：**研制温度高于100℃，乙酸浓度在90wt%以上稳定高性能无机分子筛膜材料，通量大于3.0 kg/m<sup>2</sup>h；分离因子>800；完成年均1000 m<sup>2</sup>的高性能分子筛膜的放大制备；建立乙酸脱水无机分子筛膜装置，实现处理量0.5 t/h，将乙酸从55wt%水溶液精制至90wt%，比现有技术降低能耗40%；建立乙酸脱水无机分子筛膜中试装置；申请发明专利3项以上。

**有关说明：**省财政资金资助不超过500万元，由企业牵头申报，自筹资金比例不得低于项目总预算的75%。

## 十八、尼龙关键单体绿色制备新工艺开发及千吨级中试验证

**研究内容：**针对己二腈“卡脖子”困境，开展低成本无氰绿色工艺研究，开发吨级放大催化剂、环己烯-氧-液氨直接氨氧化千吨放大、高纯分离集成，解决放大效应、高纯度产品稳定输出等瓶颈问题，完成“原料-单体-聚合物”全链条技术闭环验证。形成可复制的清洁生产方案，构建完全自主可控的技术闭环，实现辽宁尼龙66产业链自主可控。

**考核指标：**完成催化剂吨级放大工艺优化；完成一套千

吨级尼龙 66 关键单体中试装置,建设并连续稳定运行 $\geq 1000$ 小时;己二腈合成反应选择性 $\geq 85\%$ ,单程收率 $\geq 85\%$ ,产品纯度 $> 99.9\%$ 。验证千吨级尼龙 66 关键单体中试装置周期运行、经济性、稳定性等各方面情况,为后续万吨级工业化装置的设计提供精准的工程参数。申请发明专利 1 项以上,制定己二腈企业产品质量标准。

**有关说明:**省财政资金资助不超过 500 万元,由企业牵头申报,自筹资金比例不得低于项目总预算的 75%。

## 十九、高羟值端羟基聚丁二烯液体橡胶中试产品研制

**研究内容:**针对高羟值 HTPB 被美、德垄断、进口超 3000 吨/年且羟基低、粘稠、耐高温(50℃)老化性能不足等“卡脖子”难题,开展引发剂/引发单体配比调控聚合物羟基值和分子量技术、挥发性物质成分分析和脱除技术、高温储存稳定性技术、聚合后产品后处理精制技术、HTPB 分子链序列结构与力学性能关系、新型聚合反应技术、未反应单体及溶剂回收技术等研究,完成百吨级高羟值 HTPB 中试产品开发及应用验证,形成 2 个牌号产品研制,实现汽车车身及结构胶、电子灌封胶等用高羟值 HTPB 国产化替代。

**考核指标:**完成百吨级高羟值 HTPB 中试验证,开发 2 个牌号高羟值 HTPB 产品:高羟值 HTPB 产品羟值达到 0.71-2.00mmol/g、分子量 1000-3300、水分 $\leq 0.1\%$ 、挥发分 $\leq 0.9\%$ 、过氧化物含量 $\leq 0.15\%$ 、黏度(40℃) $\leq 4.0\text{Pa}\cdot\text{s}$ 、气味值 $\leq 3.0$ 。产品性能指标达到国际先进水平,申请发明专利;制定高羟值端羟基聚丁二烯液体橡胶产品企业标准。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元，由企业牵头申报，自筹资金比例不得低于项目总预算的 75%。

## **专项三 海洋资源开发利用技术与装备**

### **二十、绿色智能化深海采矿装备研制与应用验证**

**研究内容：**面向深海多金属结核表面特性复杂、分布密度差异大及采集过程需降低海底扰动的核心需求，突破轻量化并联机械手自主夹取、多并联机械手智能协同作业规划、海底悬浮机器人稳定控制、水下自主对接—转运等关键技术，研制新型多金属结核采集作业机器人，开发海底—水面垂直穿梭提升转运平台系统，开展海底多金属结核低扰动采矿技术验证和基于低扰动采矿的经济性评估，形成适用于深海复杂环境的低扰动结核矿物采集装备技术体系，实现对不同形态结核的稳定、低扰动、高效采集。

#### **考核指标：**

1.研制新型多金属结核低扰动采集作业平台样机系统 1 套，含 3 套具备自主夹取作业能力的并联机械手，单手夹持能力不小于 0.3kg，系统采集能力不低于 20kg/h。

2.研制海底—水面穿梭提升转运平台样机系统 1 套，单次提升能力不小于 100kg，浮力调节最高速度不低于 180kg/h。

3.完成多金属结核新型采矿系统总体设计方案 1 套，含多金属结核新型采矿系统 6000m 总体设计方案以及多金属结核新型采矿系统原理样机设计方案。

4.提交多金属结核新型采矿系统经济性评估报告 1 份。

5.依托辽宁沿海试验资源，完成深海采矿装备浅海区域试验，拓展省内综合试验场在深海采矿装备研制与试验场景的应用方向。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元。

## 二十一、深海多金属结核高效低扰动采集装备研发和应用验证

**研究内容：**面向深海多金属结核采集与高环境适应性行走需求，研究高效采集技术、沉积物扰动监测技术、羽流扩散抑制技术、智能路径规划算法，开展车体结构轻量化设计与优化研究；研发新型履带与推进器协同控制技术，研制履带与矢量推进器协同驱动的“履带—推进滑行一体化”行走系统；形成履带—推进滑行一体化采矿作业装备 6000m 级总体设计方案，研制原理样机，完成原理样机采集与行走试验验证，建立深海采矿装备设计、制造与试验的辽宁技术方案。

### **考核指标：**

1.研制原理样机 1 套，行走方式为履带—推进滑行一体，最大行走速度不低于 0.5m/s。

2.完成应用于多金属结核采集的新型履带—推进滑行一体化采矿作业装备 6000m 级总体设计方案 1 套，研制采集装备、轻量化车体、履带—推进滑行一体化行走系统等关键核心部件 3 项以上。

3.依托辽宁沿海试验资源，完成深海采矿装备浅海区域试验，拓展省内综合试验场在深海采矿装备研制与试验场景的应用方向。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元。

## **二十二、极地航行综合态势感知与应急保障装备研发及示范应用**

**研究内容：**面向北极航道极端复杂的通航作业环境，研究适用北极航道的异构通信网络综合集成技术，研发融合北斗、VDES 和卫星等多种通信手段的船载通信终端；研究卫星遥感、气象信息及力学响应信息等多源异构数据实时融合与同化技术，研发具备自适应能力的北极航行态势感知平台；开展基于风险建模、航行安全评估、专家规则的风险预测研究，研究极地通航环境多模态险情识别算法，研发动态风险评估与协同预警平台；研究事故态势下的救援资源调度与智能决策，研究极地弱链路条件下远程指挥与应急联动，研发远程指挥与应急救援信息共享平台；集成多维融合通信、态势感知、风险预警与应急救援指挥功能，开展船端北极航次实船验证，考核其在真实极地环境下的可靠性、适应性及稳定性；建成辽宁省首例“感知—评估—保障”一体化的北极航运示范工程，并形成在省内船舶配套、高端装备、极地通航服务等产业进行转化和推广的技术标准与产品体系。

### **考核指标：**

1.研发北极航行船载融合通信终端 1 套，支持至少包含北斗、VDES 和卫星通信三种通信制式，通信模式切换时间不超过 10s，综合业务传输可靠性不低于 90%。

2.研发极地海冰环境参数船基智能监测识别装备 1 套，冰厚测量误差不超过 10%，海冰密集度测量误差不超过 10%，海冰类型自动识别不少于 5 种。

3.研发极地航行态势感知平台 1 套，支持至少 3 类船舶状态感知及 5 类典型环境要素数据融合，预期形成一套专业化的航行态势感知平台。

4.研发动态风险评估与协同预警平台 1 套，极地典型风险（冰困、碰撞）的识别准确率不低于 90%，对突发风险的识别与告警响应时间小于 3 分钟，航线动态优化结果的 POLARIS 风险指数持续大于 0。

5.研发远程指挥与应急救援信息共享平台 1 套，救援方案生成准确率不低于 85%，救援资源库覆盖率不少于 90%，弱带宽下指令传输成功率不小于 95%。

6.完成 1 次北极航道实船航行检验，验证航程应连续覆盖不少于 10 个航行日，并完成不少于 3 次基于实时态势与风险评估的航线动态规划，旨在获取系统在真实极地环境下的验证数据与运行经验，为技术成果的进一步完善与应用推广积累实证基础。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元。

## 二十三、10 兆瓦级海水制氢联产淡水关键技术研发与工程示范

**研究内容：**围绕辽宁海上风电资源开发利用，聚焦海水制氢面临的海水成分复杂、能耗高与稳定性差等关键瓶颈问题，创制高性能非贵金属电解水催化剂，开发低能耗电解槽系统。重点突破高稳定性催化剂的设计合成、电解余热高效利用及系统耦合集成等关键技术，建成 10 兆瓦级海水制氢联产淡水的示范装置，为辽宁乃至全国海上风电制氢产业高

质量发展提供系统性技术解决方案。

**考核指标：**

1.开发出不少于 3 种可高效催化电解水析氢与析氧反应的电催化剂，其中最优化电催化剂的性能指标达到：析氢过电势不高于  $50\text{mV}@10\text{mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ ，析氧过电势不高于  $220\text{mV}@10\text{mA}\cdot\text{cm}^{-2}$ （过电势为恒电流 10h 测试后的稳定数值）；完成电解水所需电极组件的制备，最优电极的性能指标为：在  $0.6\text{A}\cdot\text{cm}^{-2}$ 、 $80^{\circ}\text{C}$  条件下电压不高于  $1.80\text{V}$ ；依托本地氢能装备企业，形成电极组件的本地化制造技术。

2.研制出高性能碱性电解槽，直流电耗不高于  $4.3\text{kWh}/\text{Nm}^3 \text{H}_2$ （较当前工业水平能效提升 10%）；开发出高效的电解废热回收利用技术，废热回收利用率不低于 80%。

3.建成 10 兆瓦级海水制氢联产淡水示范装置，并实现稳定运行。海水处理能力 3 万吨/年，氢气产能 1600 万方/年；产生的淡水在满足自身电解需求的基础上，额外联产淡水 2000 吨/年，淡水盐度不高于 50ppm，为辽宁海上风电规模化制氢提供成套技术装备。

**有关说明：**省财政资金资助不超过 500 万元。