

附件

中国石化 2025 年“揭榜挂帅”项目指南

一、耐温 200°C 加速度传感器研制

拟解决技术难题	1. 研发耐高温高可靠加速度敏感器件，精准响应钻具及井眼轨迹变化。 2. 研发耐高温高可靠专用芯片电路，与上述加速度敏感部件集成设计配套，实现高精度数据采集。 3. 研发微小尺寸高可靠性封装技术，实现加速度敏感器件与相关采集电路微型高可靠封装，适应安装在井下仪器内部的狭小空间。 4. 基于上述研制的传感器和芯片电路，与中石化相关团队合作研制井斜工具面测量模块，集成到中石化随钻测量系统并开展应用。
交付成果与技术指标	1. 交付成果 (1) 加速度传感器 100 只。 (2) 配套井斜工具面测量模块 10 套。 (3) 有资质的独立第三方测试报告。 2. 交付指标 (1) 量程: $\pm 30g$ (2) 零偏稳定性: $< 10mg$ (3) 灵敏度: $> 80mv/g$ (4) 年重复精度: $\pm 6.5mg$ (5) 阈值和分辨率: $< 102\mu g$ (6) 带宽: $< 200Hz$ (7) 抗冲击: 1000g (8) 工作温度: $0-175^{\circ}C @ 1000h / 0-200^{\circ}C @ 200h$ (9) 井斜角测量范围 $0-180^{\circ}$ ，精度 $\pm 0.2^{\circ}$ ，工具面角测量范围 $0-360^{\circ}$ ，精度 $\pm 2.0^{\circ}$ 。
时限要求	2026-2028 年，共 3 年
拟资助系统外单位总经费	不超过 500 万元

二、高端聚乙烯醇缩丁醛（PVB）合成技术开发

拟解决技术难题	重点突破高缩醛度 PVB 合成技术、分离提纯技术，并深入探索反应器材质选择与型式设计等关键问题，实现 PVB 产品目标高缩醛度的精准调控与性能优化。
交付成果与技术指标	<p>1. 交付成果：</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 高端聚乙烯醇缩丁醛研究数据。(2) 高端聚乙烯醇缩丁醛样品。(3) 高端聚乙烯醇缩丁醛样品第三方检测报告及客户应用测试报告。(4) 高端聚乙烯醇缩丁醛开发工作报告、技术报告、知识产权分析报告等。(5) 高端聚乙烯醇缩丁醛工业示范装置工艺包。 <p>2. 技术指标：</p> <ul style="list-style-type: none">1. 满足汽车安全玻璃膜用 PVB 原料技术2. 建议技术经济指标：<ul style="list-style-type: none">(1) 缩醛度: $74 \pm 3\%$ (丁醛基含量)(2) 挥发份: $< 3\%$(3) 灰分: ≤ 0.1(4) 羟基: 2-4%(5) 玻璃化转变温度: $\geq 65^{\circ}\text{C}$(6) 熔指: 1-5 g/10 min。
时限要求	2026-2028 年，共 3 年
拟资助系统外单位总经费	500 万元

三、高端高刚性耐磨聚甲醛工程塑料开发

拟解决技术难题	1. 聚甲醛（POM）分子结构及聚合反应过程精细控制问题。解决分子量窄分布、催化剂体系设计、反应过程高效混合与传热及残单高效脱除等树脂制备关键难题。 2. POM 树脂性能优化与改性技术。解决树脂热稳定性与耐候性不足、力学性能强化、耐磨及自润滑性能优化等关键加工改性技术难题。
交付成果与技术指标	<p>1. 交付成果：</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 树脂制备工艺技术路线报告，包括 POM 聚合反应工艺（投料配方、工艺条件、中控指标等）、分子量分布控制方案、催化剂配方。(2) 核心设备设计方案，包括聚合反应器与脱单设备。

	<p>(3) 树脂改性技术方案, 包括热稳定性与耐候性优化方案, 力学性能及耐磨与自润滑强化方案(如纤维、填料等增强技术)。</p> <p>(4) 商业和学术价值调研报告, 通过纯树脂优化及改性技术优化, 使POM在力学性能与耐磨性等方面满足下游应用需求。</p> <p>2. 技术指标:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 拉伸强度(ISO 527-2/1A): 65-66 MPa (2) 弯曲模量(ISO 527-2/1A): 2650-2750 MPa (3) 室温缺口冲击强度(23℃, ISO 179): 6.0-6.2 kJ/m² (4) 低温缺口冲击强度(-30℃, ISO 179): 6.0-6.2 kJ/m² (5) 洛氏硬度(ISO 2039-2): M80-85 (6) 热变形温度(HDT): 101℃(未退火), 长期使用温度可达100℃, 短期耐受160℃。 (7) 热膨胀系数(ISO 11359-2): $0.66-0.68 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$。 (8) 阻燃等级: UL 94 HB级, 燃烧速率<75 mm/min(厚度>1 mm)。 (9) 耐溶剂性: 耐受芳烃、卤代烃、强碱(如35% NaOH)及油脂 (10) 耐水解性: 在水中长期浸泡仍保持尺寸稳定, 适用于潮湿环境 (11) 体积电阻率(IEC 60093): $7-8 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$, 介电强度>70 kV/mm, 绝缘性能优异, 适用于高压电气部件 (12) 耐电弧性: 耐电弧时间长, 可避免电气短路风险。
时限要求	2026-2027年, 共2年
拟资助系统外单位总经费	400万元

四、全氟磺酸树脂催化剂合成技术研究

拟解决技术难题	目前PTMEG产业化制备方法是在全氟磺酸树脂催化下进行四氢呋喃开环聚合。全氟离子交换树脂制备过程复杂, 技术难度高, 目前国外三家公司(美国杜邦公司、日本旭硝子、旭化成公司)具有产业化全氟磺酸树脂催化剂生产技术, 国内全氟磺酸树脂依赖进口。
---------	--

交付成果与技术指标	<p>1. 交付成果:</p> <p>(1) 聚四氢呋喃用催化剂全氟磺酸树脂催化剂制备技术。</p> <p>(2) 完成小试研究, 实验室性能验证, 具备中试条件。</p> <p>2. 技术指标:</p> <p>(1) 催化剂纯度 (w/w) 四氟乙烯-/全氟代共聚物浓度 > 99%; 密度 2.1 g/cm³;</p> <p>(2) 吨 PTMEG 消耗催化剂 ≤ 0.0201 kg/t;</p> <p>(3) 产出 PTMEG1800 符合分子量 1795 ~ 1835, 黏度 40°C 1000-1400 poise, 分子量比率 1.80-2.10, 色度 ≤ 25; 产出 PTMEG2000 符合分子量 1980-2020, 黏度 40°C 1150-1300 poise, 分子量比率 1.8-2.10, 色度 ≤ 25。</p>
时限要求	2026-2027 年, 共 2 年
拟资助系统外单位总经费	400 万元

五、耐高温高压 HNBR 基封隔器胶筒关键技术开发及应用

拟解决技术难题	<p>1. 国产压缩式封隔器胶筒存在耐温耐压瓶颈, 受当前合成工艺制约, 尚无法稳定供应具备耐高温高压应用需求 HNBR 牌号和针对自主 HNBR 产品特点的加工应用技术, 导致使用国产 HNBR 生胶制备的封隔器胶筒难以通过现有技术体系实现耐高温 177°C 耐高压 105 MPa 级可靠密封。</p> <p>2. 胶筒材料实验室评价方法与装备缺失, 成品测试无法详细获取胶筒在压缩过程中关键力学参数, 难以支撑深入开展失效分析与结构优化。</p>
交付成果与技术指标	<p>1. 交付成果:</p> <p>(1) 用于耐高温高压场景需求的 HNBR 专用牌号;</p> <p>(2) 用于耐温耐压 177°C/105 MPa 工况且以国产 HNBR 为基材的封隔器胶筒复合材料 (包括配方和工艺);</p> <p>(3) 耐压 177°C/105 MPa 工况国产 HNBR 胶筒;</p> <p>(4) 一套用于实验室半成品胶筒材料耐压评价设备。</p> <p>2. 技术指标:</p> <p>(1) 胶筒技术指标:</p> <p>使用工况: 177°C、105 MPa。</p> <p>边胶筒用胶料指标: 100% 定伸应力 ≥ 9 MPa, 断裂伸长率 ≥ 10%, 邵氏 A 硬度 ≥ 90 度。</p> <p>(2) 评价设备指标:</p> <p>最大坐封力不低于 30 吨;</p> <p>耐温耐介质系统: 温度范围常温至 250°C, 控温精度</p>

	<p>$\pm 2^{\circ}\text{C}$；压力范围 0–200 MPa，控制误差 $\leq 2 \text{ MPa}$； 压头下压速度可控范围：1–500 mm/min，位移可控可测； 具备压缩应力–位移曲线实时记录与存储功能。</p> <p>3. 应用指标： 实现胶筒在现场应用，现场井下温度不低于 177°C，井下压力不低于 70 MPa。</p>
时限要求	2026–2027 年，共 2 年
拟资助系统外单位总经费	300 万元

六、超稠油全流程腐蚀防控技术开发

拟解决技术难题	<p>1. 研发超稠油低温破乳脱水技术。针对超稠油 (20°C 密度 $0.96\text{--}1.028 \text{ g/cm}^3$, 50°C 粘度可达百万 $\text{mPa}\cdot\text{s}$，沥青质含量大于 30%)，研究乳化稳定机理，提高破乳剂在油水界面置换、破坏油水界面膜以及降低油水界面张力等性能。</p> <p>2. 研发原油不可萃取氯化物的表征和脱除技术。揭示“不可萃取氯”的存在形态、分布和转化规律，制定分析表征方法，开发有效脱除技术。</p> <p>3. 炼油厂三泥破乳技术。企业在依法合规采用延迟焦化装置处理三泥时，无机盐会转化成 HC1 等进入到分馏塔顶上部低温段，导致累积结盐析出，并加剧分馏系统腐蚀，因此三泥需脱氯后才能在延迟焦化装置中处理，需解决三泥稳定乳化体系乳化机理、三泥破乳机理与方法。</p>
交付成果与技术指标	<p>1. 交付成果：</p> <p>(1) 超稠油乳化稳定机理，破乳剂在油水界面置换、破坏油水界面膜以及降低油水界面张力的机理。超稠油系统的破乳技术。</p> <p>(2) 原油“不可萃取氯”表征方法、存在形态及转化规律，脱除技术。</p> <p>(3) 炼油厂三泥稳定乳化体系乳化及破乳机理；三泥破乳技术。</p> <p>2. 技术指标：</p> <p>(1) 开发适用于超稠油系统中低温破乳脱水技术，在处理温度不高于 75°C 条件下，外输原油含水率 $\leq 0.3\%$、含盐量 $\leq 800 \text{ mg/L}$。处理药剂费用小于 2.1 元/吨液。</p> <p>(2) 测定原油中的“不可萃取氯”准确度不低于 90%、脱除技术率不低于 90%。</p>

	(3) 油品中水含量小于1%，氯离子含量小于20mg/L；水中油含量小于150mg/L；固体中油含量小于15%；油泥处理费用不大于400元/吨。
时限要求	2026-2028年，共3年
拟资助系统外单位 总经费	不超过500万元