**“十条龙”科技攻关领导小组**

**会议汇报材料**

**科技部**

**（2017年12月14日）**

**“十条龙”科技攻关领导小组：**

**根据12月7日召开的第一次领导小组会议精神，会后与事业部和发展计划部等部门进一步研究落实，结合14日上午项目汇报，下午项目对接，对“出龙”和“入龙”项目进一步进行了梳理，对存在问题的项目进行了协调，初步形成了2018年的攻关计划。现汇报如下：**

**2017年，共有22项“十条龙”科技攻关项目（见附件1），其中勘探开发4个大项，炼油5个大项，化工与材料8个大项，公用技术5个大项。共有9个项目（包含3个大项、6个子项）完成攻关任务，建议“出龙”。**

**结合14日会议对接，拟推荐10个项目 “入龙”（含子龙，见附件2），若领导小组讨论通过，2018年将有25项在研“十条龙”攻关项目（见附件3）。**

**具体汇报如下：**

**一、建议批准9个项目“出龙”**

**根据上次领导小组会议精神，今年完成攻关任务的“十条龙”项目共有9个，建议批准“出龙”。分别为：**

**1. 复杂山前带油气勘探关键技术之一：准噶尔盆地山前带油气勘探关键技术**

**2. 低成本柴油加氢催化剂长周期生产国Ⅴ柴油技术之一：RS-2200低成本柴油加氢催化剂长周期生产国Ⅴ柴油工业试验**

**3. 劣质油加工技术之一：沸腾床渣油加氢技术**

**4. LCO生产高辛烷值汽油或BTX原料加氢转化技术开发与应用之一：LCO生产高辛烷值汽油或BTX原料加氢转化技术开发与应用（RLG）**

**5. 煤的高效清洁利用技术之一：20万吨/年合成气制乙二醇成套技术**

**6. 高性能合成树脂产品技术开发及应用之一：高压XLPE绝缘料工业技术开发**

**7. 高性能合成树脂产品技术开发及应用之二：环保型高刚高韧聚丙烯树脂开发**

**8. 合成橡胶技术之一：万吨级氢化苯乙烯/异戊二烯共聚物成套技术开发**

**9. 高性能纤维成套技术开发之一：PAN基碳纤维成套技术开发**

**二、推荐10个项目“入龙”**

**根据企业申请和总部明年重点工作安排，经进一步对接讨论，拟推荐10个项目“入龙”。具体项目如下（详见附件2）：**

**1. 高含硫气藏提高采收率技术**

**2. 涪陵页岩气田焦石坝区块稳产技术**

**3. 威远-永川深层页岩气开发关键技术**

**4. 20万吨/年ZCA-1固体酸烷基化成套新技术开发与工业应用（拟作为“清洁油品生产技术”项目子项）**

**5. 重质原料增产低碳烯烃和BTX关键技术（拟作为“化工型炼厂关键技术开发及集成技术示范”项目子项）**

**6. 2000吨级清洁高效SE粉煤气化技术工业示范（拟作为“煤的高效清洁利用技术”项目子项）**

**7. 高光泽抗冲聚丙烯技术开发（拟作为“高性能合成树脂产品技术开发应用”项目子项）**

**8. 气相聚丙烯产品VOC脱除工艺成套技术开发（拟作为“高性能合成树脂产品技术开发应用”项目子项）**

**9. 胜利整装油田特高含水期深度堵调技术**

**10. 安全可靠大通量等离子体处理VOCs成套技术研发与示范**

**三、建议调整部分在研项目**

**针对一些项目的技术攻关内容、工程配套等较原计划发生较大变化，建议1个项目休眠，8个项目延长攻关年限。具体调整建议如下：**

**1.建议1个项目休眠**

**工业污水超深度处理技术之一：石化企业外排污水提标处理技术**

**该项目已完成全部技术中试（或侧线）试验和工艺包编制工作。天津石化污水目前已能够达标排放，满足更高标准的140m3/h催化臭氧氧化工业试验项目尚未批复。金陵分公司炼油污水目前出水COD可以达到40mg/L以下，能够满足南京市现行排放要求，尚无计划实施更苛刻的标准（攻关目标COD≤30mg/L）。因此，建议该项目休眠。**

**2.建议8个项目延长攻关时间**

**（1）海量地震数据采集、处理、解释一体化软件平台及应用系统**

**原计划项目“出龙”时间为2017年。目前石油物探技术研究院正加紧π-Frame平台及处理系统优化、缺陷修复、特色软件集成、实际生产测试工作。考虑到该院刚接手整个系统的运维工作，系统本身的稳定性、零缺陷化、规模生产应用还需要一段时间，因此建议将项目“出龙”时间延期至2018年。**

**（2）加氢异构脱蜡生产高档基础油成套技术开发及工业应用**

**原计划项目“出龙”时间为2017年。由于100万吨/年加氢裂化装置用于LCO加工，异构装置的尾油原料改为240万吨/年加氢裂化提供，进料质量受到一定影响，攻关难度增加，导致攻关目标尚未完全达到。建议将项目“出龙”时间延期至2018年。**

**（3）清洁油品生产技术之一：新型硫酸烷基化技术开发及工业应用**

**原计划项目“出龙”时间为2017年，但由于今年上半年装置建设进度受影响，导致项目不能按计划“出龙”，建议将项目“出龙”时间延期至2018年。**

**（4）清洁油品生产技术之二：固体超强酸C5、C6异构化技术开发及工业试验**

**原计划项目“出龙”时间为2017年，由于湛江东兴异构化装置二期改造方案由原定的“异构化+精馏分离”调整为“异构化+吸附分离”，导致项目不能按计划“出龙”，建议将项目“出龙”时间延期至2018年。**

**（5）10万吨/年双氧水法制环氧丙烷成套技术**

**原计划项目“出龙”时间为2017年，由于循环甲醇加氢单元存在瓶颈，反应器压降增加较快。攻关组计划2017年底前完成新增CO甲烷化装置和一台加氢反应器等的改造措施。明年拟重点开展提负荷试验，实现装置满负荷稳定运行，择机开展考核标定。建议将项目“出龙”时间延期至2018年。**

**（6）20万吨/年环氧乙烷成套技术**

**原计划项目“出龙”时间为2017年，8月份，茂名20万吨/年精环氧乙烷装置开车投料一次成功，并生产出优等品环氧乙烷。优化运行后，11月完成装置72小时100%负荷的初步标定。目前正在进行装置满负荷、长周期考察，建议将项目“出龙”时间延期至2018年。**

**（7）企业能效提升与低碳技术之一：炼油企业能效提升与低碳技术**

**原计划项目“出龙”时间为2017年，项目提出的部分节能改造措施需要在工厂检修时实施，因此未能在2017年按计划完成全部攻关任务。建议将项目“出龙”时间延期至2018年。**

**（8）大型液化天然气（LNG）接收站工程成套技术开发及工业应用**

**原计划项目“出龙”时间为2017年，截至11月，接收站工程详细设计、采购和施工已全部完成。现场已具备LNG接收、气化外输条件，但由于LNG运输船不具备进港条件，导致接收站投产运行时间滞后。建议将项目“出龙”时间延期至2018年。**

**以上项目核准后，2018年“十条龙”科技攻关项目共有25项（详见附件3），其中勘探开发6项、炼油4项、化工与材料9项、公用技术6项。**

**以上建议和安排妥否，请领导小组审定。**

**附件1：**

**2017年“十条龙”科技攻关项目表**

| **编号** | **项目名称** |
| --- | --- |
| **\*1** | **海量地震数据采集、处理、解释一体化软件平台及应用系统** |
| **#2** | **复杂山前带油气勘探关键技术之一：准噶尔盆地山前带油气勘探关键技术** |
| **3** | **龙门山前雷口坡组气藏勘探开发关键技术研究** |
| **4** | **4.1提高采收率技术之一：胜利油田特高含水期提高采收率技术** |
| **4.2提高采收率技术之二：河南油田高温油藏化学驱提高采收率技术** |
| **#5** | **低成本柴油加氢催化剂长周期生产国Ⅴ柴油技术之一：RS-2200低成本柴油加氢催化剂长周期生产国Ⅴ柴油工业试验** |
| **6** | **#6.1 劣质油加工技术之一：沸腾床渣油加氢技术** |
| **6.2劣质油加工技术之二：高掺渣低排放重油催化裂化技术集成与开发** |
| **#7** | **LCO生产高辛烷值汽油或BTX原料加氢转化技术开发与应用之一：LCO生产高辛烷值汽油或BTX原料加氢转化技术开发与应用（RLG）** |
| **\*8** | **加氢异构脱蜡生产高档基础油成套技术开发及工业应用** |
| **9** | **\*9.1清洁油品生产技术之一：新型硫酸烷基化技术开发及工业应用** |
| **\*9.2清洁油品生产技术之二：固体超强酸C5、C6异构化技术开发及工业试验** |
| **10** | **#10.1煤的高效清洁利用技术之一： 20万吨/年合成气制乙二醇成套技术** |
| **10.2煤的高效清洁利用技术之二：SE水煤（焦）浆气化成套技术开发** |
| **\*11** | **10万吨/年双氧水法制环氧丙烷成套技术** |
| **\*12** | **20万吨/年环氧乙烷成套技术** |
| **13** | **中国石化第二代高效环保芳烃成套技术开发与工业应用** |
| **14** | **2万吨/年浆态床蒽醌法制双氧水成套技术** |
| **15** | **#15.1高性能合成树脂产品技术开发应用之一: 高压XLPE绝缘料工业技术开发** |
| **#15.2高性能合成树脂产品技术开发应用之二:环保型高刚高韧聚丙烯树脂开发** |
| **15.3高性能合成树脂产品技术开发应用之三: 高等规聚丁烯-1成套技术开发** |
| **16** | **#16.1合成橡胶技术之一:万吨级氢化苯乙烯/异戊二烯共聚物成套技术开发** |
| **16.2合成橡胶技术之二: 医用耗材专用高分子材料开发及应用** |
| **16.3合成橡胶技术之三: 万吨级钼系高乙烯基聚丁二烯成套工业技术开发** |
| **17** | **#17.1高性能纤维成套技术开发之一：PAN基碳纤维成套技术开发** |
| **17.2高性能纤维成套技术开发之二：千吨级对位芳纶工业化示范装置成套技术** |
| **\*18** | **企业能效提升与低碳技术之一：炼油企业能效提升与低碳技术** |
| **19** | **▲19.1工业污水超深度处理技术之一：石化企业外排污水提标处理技术** |
| **19.2工业污水超深度处理技术之二：煤化工污水综合处理及近零排放技术开发** |
| **\*20** | **大型液化天然气（LNG）接收站工程成套技术开发与工业应用** |
| **21** | **安全环保型延迟焦化密闭除焦、输送及存储成套技术** |
| **22** | **大型原油罐区本质安全及VOCs减排技术开发与应用** |

**注：#表示申请“出龙”项目；\*表示申请延期“出龙”项目；▲表示申请休眠项目。**

**附件2：**

**推荐“入龙”项目表**

| **编号** | **项目名称** | **组长单位** | **组员单位** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **高含硫气藏提高采收率技术研究** | **中原油田分公司** | **石油勘探开发研究院**  **西南油气分公司** |
| **2** | **涪陵页岩气田焦石坝区块稳产技术** | **江汉油田分公司** | **石油勘探开发研究院**  **石油工程技术研究院**  **石油物探技术研究院**  **江汉石油工程公司**  **节能环保工程科技公司** |
| **3** | **威远-永川深层页岩气开发关键技术** | **西南油气分公司** | **石油勘探开发研究院**  **石油工程技术研究院**  **节能环保工程科技公司**  **石油工程设计公司** |
| **4** | **20万吨/年ZCA-1固体酸烷基化成套新技术开发与工业应用** | **济南分公司** | **石油化工科学研究院**  **催化剂有限公司**  **工程建设有限公司** |
| **5** | **化工型炼厂关键技术开发及集成技术示范之一：重质原料增产低碳烯烃和BTX关键技术** | **安庆分公司** | **工程建设有限公司**  **石油化工科学研究院**  **经济技术研究院** |
| **6** | **2000吨级清洁高效SE粉煤气化技术工业示范** | **中科（广东）炼化有限公司** | **宁波工程有限公司**  **华东理工大学**  **宁波技术研究院** |
| **7** | **高光泽抗冲聚丙烯技术开发** | **北京化工研究院** | **齐鲁分公司**  **茂名分公司**  **镇海炼化分公司**  **化工销售有限公司** |
| **8** | **气相聚丙烯产品VOC脱除工艺成套技术开发** | **茂名分公司** | **北京化工研究院**  **工程建设有限公司**  **天华院** |
| **9** | **胜利整装油田特高含水期深度堵调技术** | **胜利油田分公司** | **上海石油化工研究院**  **北京化工研究院**  **石油化工科学研究院**  **南化集团研究院** |
| **10** | **安全可靠大通量等离子体处理VOCs成套技术研发与示范** | **荆门分公司** | **青岛安全工程研究院**  **洛阳工程有限公司** |

**附件3：**

**2018年“十条龙”科技攻关项目表**

| **编号** | **项目名称** |
| --- | --- |
| **1** | **海量地震数据采集、处理、解释一体化软件平台及应用系统** |
| **2** | **龙门山前雷口坡组气藏勘探开发关键技术研究** |
| **#3** | **威远-永川深层页岩气开发关键技术** |
| **4** | **4.1提高采收率技术之一：胜利油田特高含水期提高采收率技术** |
| **4.2提高采收率技术之二：河南油田高温油藏化学驱提高采收率技术** |
| **#5** | **高含硫气藏提高采收率技术** |
| **#6** | **涪陵页岩气田焦石坝区块稳产技术** |
| **#7** | **胜利整装油田特高含水期深度堵调技术** |
| **8** | **劣质油加工技术之一：高掺渣低排放重油催化裂化技术集成与开发** |
| **9** | **加氢异构脱蜡生产高档基础油成套技术开发及工业应用** |
| **10** | **10.1清洁油品生产技术之一：新型硫酸烷基化技术开发及工业应用** |
| **10.2清洁油品生产技术之二：固体超强酸C5、C6异构化技术开发及工业试验** |
| **#10.3清洁油品生产技术之三：20万吨/年ZCA-1固体酸烷基化成套新技术开发与工业应用** |
| **#11** | **化工型炼厂关键技术开发及集成技术示范之一：重质原料增产低碳烯烃和BTX关键技术** |
| **12** | **12.1煤的高效清洁利用技术之一：SE水煤（焦）浆气化成套技术开发** |
| **#12.2煤的高效清洁利用技术之二：2000吨级清洁高效SE粉煤气化技术工业示范** |
| **13** | **10万吨/年双氧水法制环氧丙烷成套技术** |
| **14** | **20万吨/年环氧乙烷成套技术** |
| **15** | **中国石化第二代高效环保芳烃成套技术开发与工业应用** |
| **16** | **2万吨/年浆态床蒽醌法制双氧水成套技术** |
| **17** | **17.1高性能合成树脂产品技术开发应用之一: 高等规聚丁烯-1成套技术开发** |
| **#17.2高性能合成树脂产品技术开发应用之二: 高光泽抗冲聚丙烯技术开发** |
| **#17.3高性能合成树脂产品技术开发应用之三: 气相聚丙烯产品VOC脱除工艺成套技术开发** |
| **18** | **18.1合成橡胶技术之一: 医用耗材专用高分子材料开发及应用** |
| **18.2合成橡胶技术之二: 万吨级钼系高乙烯基聚丁二烯成套工业技术开发** |
| **19** | **高性能纤维成套技术开发之一：千吨级对位芳纶工业化示范装置成套技术** |
| **20** | **企业能效提升与低碳技术之一：炼油企业能效提升与低碳技术** |
| **21** | **工业污水超深度处理技术之一：煤化工污水综合处理及近零排放技术开发** |
| **22** | **大型液化天然气（LNG）接收站工程成套技术开发与工业应用** |
| **23** | **安全环保型延迟焦化密闭除焦、输送及存储成套技术** |
| **24** | **大型原油罐区本质安全及VOCs减排技术开发与应用** |
| **#25** | **安全可靠大通量等离子体处理VOCs成套技术研发与示范** |

**注：本表中“#”表示推荐“入龙”项目。**

**附件4：**

**推荐“入龙”项目情况**

**1.高含硫气藏提高采收率技术**

**（1）攻关背景**

**普光、大湾、元坝气田位于四川盆地东北部，是中国石化独立开发、建设、生产、运营的三大高含硫气田，产量在中石化天然气中占比最高，但气田现已逐渐步入稳产末期。通过技术攻关，进一步提高采收率，延长稳产期是当前气田开发的重中之重。普光、元坝气田储层类型复杂、埋藏深；同时受水侵及硫沉积影响，目前开发条件下预测采收率仅48-57%，提高采收率空间大。因此开展高含硫气田提高采收率研究，实现延长气田稳产期，保持该类气田高产稳产对中石化上游板块可持续发展具有重大意义。**

**（2）攻关目标**

**通过攻关研究，普光（包括大湾）和元坝气田增加可采储量200-248亿方，其中普光（包括大湾）气田增储165-206亿方，元坝气田增储35-42亿方。形成高含硫气田提高采收率的配套技术对策与工艺，延长普光、元坝高含硫气田稳产期，提高采收率。**

**（3）攻关内容**

**重点开展深层礁滩相储层精细描述、礁滩相气藏剩余气分布规律、高含硫气藏控制递减与提高采收率对策、超深高含硫气藏控水稳气技术、高含硫气井增产工艺技术、高含硫气田降压开采集输系统关键技术攻关，解决制约高含硫礁滩相气藏提高采收率的技术难题，为确保普光、元坝气田高效开发提供技术支撑。**

**（4）承担单位**

**组长单位：中原油田分公司**

**参加单位：石油勘探开发研究院、西南油气分公司**

**2.** **涪陵页岩气田焦石坝区块稳产技术**

**（1）攻关背景**

**涪陵气田作为我国第一个实现商业化页岩气田，在2017年底将累计建成100亿方产能。随着气田产建推进，低压气井逐年增加，持续稳产压力大，当前延长稳产期是气田开发的首要任务。因此亟须开展页岩气田提高采收率成套技术攻关，保证气田持续稳产。**

**（2）攻关目标**

**形成页岩气田提高采收率成套技术，“十三五”期间涪陵页岩气田年产气量稳产60-65亿方。**

**（3）攻关内容**

**开展压后页岩气层精细描述，研究储量动用状况，落实提高采收率潜力。**

**开展页岩气井控制递减对策及提高采收技术研究，针对已开发区和储量未动用层系，提出分类提高采收率对策。**

**开展开发调整井优快钻井技术研究，形成3000m长水平段优快钻井技术及相关配套材料。**

**开展提高储层动用率压裂技术研究，形成上部层系压裂、加密调整井压裂、老井重复压裂等技术系列。**

**开展采气优化提高采收率技术攻关，形成采气工艺技术优化和生产制度优化等关键技术。**

**（4）承担单位**

**组长单位：江汉油田分公司**

**组员单位：石油勘探开发研究院、石油工程技术研究院、石油物探技术研究院、江汉石油工程公司、节能环保工程科技公司**

**3.威远-永川深层页岩气开发关键技术**

**（1）攻关背景**

**威远-永川深层页岩气资源丰富，具有良好的开发潜力。但由于深层页岩气埋藏深、工程难度大、投资成本高、单井产量低、环保压力大等导致目前开发效益不理想，且无成功经验可借鉴，亟待开展相关瓶颈技术的攻关研究，形成威远-永川页岩气高效开发方案及关键配套技术，以支撑探明储量800亿方的提交，实现20亿方产能建设目标。项目计划从2018至2019年，研究周期2年。**

**（2）攻关目标**

**提交探明储量800亿方，新建20亿方产能；形成适合研究区产能评价方法，制定合理的开发技术政策；形成页岩气高效钻完井、压裂改造及采输技术体系；综合钻井周期较立项前缩短20%、单井地面建设投资同比降低10%以上，建井成本控制在6000万元以内，单井压后产量提高50%。**

**（3）攻关内容**

**项目计划设置4个课题，紧密围绕深层页岩气高效开发的攻关需求，从综合评价、开发技术政策、高效钻完井、体积压裂改造、低成本采输等技术方面进行研究，形成适合威远-永川深层页岩气综合评价技术、石油工程技术、绿色环保技术，并完成喷封压一体化等核心工具的研发应用。**

**课题一：威远-永川深层页岩气综合评价及开发技术政策研究**

**开展深层页岩气甜点综合预测、优化开发技术政策与开发部署方案并跟踪实施情况，及时优化调整。**

**课题二：威远-永川深层页岩气高效钻完井技术研究**

**主要开展井工厂平台整体优化设计、优快钻井及轨道设计与控制、无害化复合钻井液技术及深层页岩气固井及分段完井等关键技术研究。**

**课题三：深层页岩气体积压裂改造技术研究**

**深层页岩起裂规律、压裂优化设计、喷封一体化工具、体积与电动泵压裂工艺技术等技术研究。**

**课题四：深层页岩气低成本采输技术研究**

**开展页岩气返排及排采工艺，集输工艺和地面工程标准化，网电综合利用技术研究，页岩气井采出水处理、利用技术研究。**

**（4）承担单位**

**组长单位：西南油气分公司**

**组员单位：石油勘探开发研究院、石油工程技术研究院、节能环保工程科技公司、石油工程设计公司**

**4.20万吨/年ZCA-1固体酸烷基化成套新技术开发与工业应用**

**（1）攻关背景**

**清洁、高辛烷值的烷基化汽油及其生产技术市场需求旺盛。石科院等单位开发的ZCA-1固体酸烷基化技术以异丁烷和丁烯为原料，使用AIB-2专用催化剂和多个固定床反应-再生切换工艺，中型装置运行11000h、工业侧线装置运行3600h，反应温度低、装置操作和产品质量稳定，催化剂活性高、选择性和稳定性好，没有三废排放和腐蚀性问题，环境友好、本质安全，是一项绿色的工艺技术。该技术已通过了中国石化组织的技术评议，济南分公司20万吨/年固体酸烷基化装置工艺包和技术方案也通过技术审查和论证，具备了工业试验条件。**

**（2）攻关目标**

**开发成功绿色、环保并具有中国石化自主知识产权和市场竞争力的ZCA-1固体酸烷基化成套新技术；建成20万吨/年固体酸烷基化工业试验装置；确定优化的催化剂制备条件和反应与再生工艺条件；解决工业装置在运转过程中可能出现的工艺及工程问题，实现工业装置长周期、安全稳定运行，同时达到如下具体目标：烷基化反应的丁烯转化率达到100%；烷基化汽油辛烷值RON>95，MON>92。**

**（3）攻关内容**

**20万吨/年固体酸烷基化工业试验装置由原料预处理单元、烷基化反应单元、催化剂再生单元、产品分离单元和配套设施组成。具体攻关内容如下：**

**①固体酸烷基化催化剂优化。开展活性组元制备和催化剂成型工艺以及贵金属再生助剂负载量的优化，降低催化剂成本；开展催化剂工业生产，生产出性能满足要求的固体酸烷基化专用催化剂。**

**②固体酸烷基化工艺与工程优化。通过优化固体酸烷基化反应-再生工艺、操作条件和工艺流程，降低装置能耗；开发固体酸烷基化反应—再生顺序控制系统，确定烷基化反应与催化剂再生切换过程的程序控制方案，实现三个反应器的简便、平稳切换；开发抗周期性疲劳的固定床烷基化反应器；开发混合效果良好的反应器内构件以实现反应器的多点进料和快速混合；通过工艺流程和关键设备的优化和设计，解决放大过程中的工艺与工程问题。**

**③开展济南分公司20万吨/年固体酸烷基化装置工艺包优化。根据济南分公司烷基化装置的原料状况，充分结合济南分公司的配套情况，完成原料预处理单元、烷基化反应单元、催化剂再生单元和产物分离单元的模拟计算，开展工艺包优化。**

**④建设20万吨/年固体酸烷基化工业示范装置。进行20万吨/年固体酸烷基化工业示范装置的基础设计和详细设计；完成工业示范装置的建设。**

**⑤开展固体酸烷基化工业试验研究。20万吨/年装置建成投产后实现长周期稳定运行；优化调整装置工艺操作条件，提高经济技术指标；进行固体酸烷基化装置工业标定和验收。 （4）承担单位**

**组长单位：济南分公司**

**参加单位：石油化工科学研究院、催化剂有限公司、工程建设有限公司**

**5.化工型炼厂关键技术开发及集成技术示范之一：重质原料增产低碳烯烃和BTX关键技术**

**（1）攻关背景**

**当前，我国炼油化工行业竞争态势愈演愈烈，炼油行业已经全产业链过剩。受经济增速下滑、轨道交通快速发展和新能源技术进步的影响，炼厂转型已势在必行。适当超前研究将燃料型炼厂转变为化工型炼厂，通过逐步由加工生产燃料型向燃料化工并重型转变，将原油加工流程设计成生产更多化工材料的化工型炼厂，通过炼油化工一体化思路，实现炼油厂效益最大化，化解成品油供需矛盾，将是炼油行业今后重点研究的课题之一。**

**本课题以现有典型炼厂在新形势下向化工型炼厂转型发展、提升企业效益为导向，依托安庆分公司现有工艺流程，采用最新技术成果，尽可能利用存量资产，规划并实施重油加工与产品结构调整，进行全流程路线、资源和技术的优化集成改造，开发大型化劣质重油催化深度热裂解（DCC）工艺与工程技术，以及以DCC为核心的重油加工全厂集成工艺技术，最大限度增产轻质烯烃和芳烃原料，压减汽柴油，丰富高附加值化工产品，向新材料炼化一体化转型，致力打造成为炼油企业转型升级示范点，建设成为国内一流的炼化企业。**

**（2）攻关目标**

**本项目攻关的总体目标是以重油催化裂解（DCC）为核心技术实现重油生产低碳烯烃和芳烃的高效转化，并低成本生产清洁化高价值运输原料，缓解成品油市场销售压力，打造化工型炼厂示范企业。**

**①形成“劣质重油加氢-催化深度裂解-催化裂化/催化裂解柴油深度转化”完整集成工艺技术，优化全厂加工流程及产品结构，实现安庆分公司转型发展。**

**②在安庆分公司现有800万吨/年炼油加工能力的基础上，双烯收率增量6%以上，BTX收率增量7%，汽柴油收率下降20%以上。**

**③开发掺渣DCC原料预处理工艺技术与催化剂，实现劣质渣油满足催化裂解进料要求，以仪长管输原油常压渣油为原料时，加氢重油氢含量不低于12.5%。运转周期可达18个月以上。**

**④开发劣质重油深度催化裂解工艺技术与催化剂，原料适应性强，氢含量要求可降低至12.45%，产品丙烯收率达15%以上，乙烯收率达4%以上。**

**⑤大型化DCC装置工艺与工程技术开发，完成300万吨/年DCC工艺包及工程设计。**

**⑥开发催化裂化/催化裂解柴油增产BTX的工艺集成技术，通过RLG装置与加氢重油催化裂解装置的集成可使催化柴油得到全部转化。**

**⑦为中石化沿江炼油企业区域优化提出合理化建议。**

**（3）攻关内容**

**开发技术可靠、运行稳定、经济可行的以燃料产品为主的炼厂向化工型炼厂转型的典型整体解决方案，并为炼油企业转型发展起到示范作用。主要攻关内容包括：**

1. **转型发展市场分析**
2. **劣质重油深度催化裂解工艺技术与催化剂研发**

**包括：加氢重油催化裂解工艺开发；同时适应加氢重油和RLG柴油催化裂解催化材料研发及催化剂开发。**

**③大型化DCC工艺与工程技术及工艺包开发**

**研究反应器及再生器设备大型化情况下的催化剂流化状态；开发合理的反应器、再生器及内构件；研究开发大型装置的机组配置方案；研究大型化装置对设备平面布置、安装、检修场地等方面的可施工性、可操作性和可检修维护性；研究解决大型设备的设计、制造等方面的难题；完成300万吨/年（重油进料）大型化DCC装置的工程设计。**

1. **掺渣DCC原料预处理工艺技术与催化剂研发**

**适用于渣油深度加氢脱氮和稠环芳烃加氢饱和催化剂的新型载体材料研究及载体的开发；适用于渣油深度加氢脱氮和稠环芳烃加氢饱和催化剂活性金属组成及活性相结构研究，通过优化催化剂制备方法，提高催化剂加氢脱氮、稠环芳烃加氢饱和性能，并具有一些开环裂化能力；催化剂级配及工艺条件优化研究；开展渣油加氢-催化裂解中型模拟试验；采用新开发的高性能催化剂及优化的催化剂级配方案的工业试验。**

1. **劣质柴油增产BTX工艺集成技术研究**

**RLG单元方面：通过催化剂和工艺流程及工艺方案优化，提高汽油馏分收率及其BTX芳烃含量；同时最大限度保留未转化柴油中单环芳烃并降低其多环芳烃含量，为催化裂解装置提供适合裂化为BTX芳烃的原料。**

**催化裂解单元工艺方面：RLG未转化柴油的详细表征及模型化合物的选取；模型化合物及RLG未转化柴油催化裂解反应化学及工艺参数的探索；BTX芳烃生成机理研究；加氢及裂解的循环闭环集成探索及优化；在加氢重油催化裂解装置上新的加氢柴油(RLG未转化柴油)催化裂解反应区开发及设计。**

**⑥全流程加工方案及集成技术研究**

**建立化工型炼厂预测及优化模型，优化整合工艺技术，确定最优全厂加工工艺路线，使新建或存量工艺单元各自技术优势得到充分发挥，指导燃料型炼厂转型发展规划及效益测算。**

**⑦工程建设与示范运行**

**⑧产品利用方案研究及沿江炼油企业区域优化建议**

**（4）承担单位**

**组长单位：安庆分公司**

**参加单位：工程建设有限公司、石油化工科学研究院、经济技术研究院**

**6. 2000吨级高效清洁SE粉煤气化技术工业示范**

**（1）攻关背景**

**中科炼化一体化项目采用“SE-东方炉”粉煤气化制备氢气，是2000吨级“SE-东方炉”首次工业化示范应用，同时也是目前煤气化市场的主流炉型。作为积极响应国家“一带一路”倡议，本项目可以使中国石化充分利用海外廉价煤资源，降低氢气生产成本，提高大型炼化一体化工厂的经济性和竞争力。**

**目前，已经完成项目可行性研究、总体工程设计、工艺包开发，2017年5月完成了工艺包审查，2017年8月完成了基础工程设计，预计2018年9月底可完成全部详细工程设计，2019年11月项目建成投产，计划经过半年的运行考核，2020年完成项目攻关任务，申请“出龙”。**

**（2）攻关目标**

**形成具有中国石化自主知识产权和市场竞争力的日投煤2000吨级SE粉煤气化制氢（合成气）成套技术，完成工业示范装置建设，为炼油装置长周期稳定供氢。**

**技术目标：气化压力4.0MPa，单炉最大有效合成气（H2+CO）产量13万Nm3/h、比煤耗≤596kg/1000Nm3（H2+CO）（干基）、比氧耗≤345Nm3/1000Nm3（H2+CO）（干基）、气化碳转化率≥99%，冷煤气效率≥83%。全装置有效气（H2+CO）产量18万Nm3/h，H2产量≥12万Nm3/h，产品H2纯度99.9%。**

**（3）攻关内容**

**①关键设备SE2000气化炉工程技术升级**

**开发耐受1600-1650℃反应炉膛温度的气化炉膜式水冷壁技术，进一步提高煤转化效率，拓宽高灰熔点煤的适应性；开发第二代多功能一体化复合式粉煤气化烧嘴技术，使气化烧嘴一次连续操作寿命比第一代延长一倍以上，达到8000-10000小时，达到国际领先水平；开发2000吨级/日SE粉煤气化动态仿真模拟开车系统。**

**②新型清洁高效黑/灰水梯级循环利用新工艺开发**

**灰水外排量降低约30%，单系列年节水约12.7万吨、节电约157万kW；开发新型低压降混合器技术，使压降由原0.1-0.2MPa降低到0.05MPa以下。**

**③双炉互备无备用炉稳定供氢智能化控制系统开发**

**通过两台气化炉互开热备无备用炉，采用氢气与燃料气双联供模式，保障气化系统操作稳定性及供氢气源的稳定与可靠性；一台炉故障时，通过自动响应的快速切换控制系统减少燃料气量以保障供氢量，同时，通过智能化气化炉负荷快速提升控制系统，15分钟内负荷由70%提升到100%，保障供氢的可靠性。**

**④海外煤种用于SE气化炉的适应性及优化配煤方案研究**

**⑤粉煤气化与耐硫变换、合成气净化系统集成和工艺优化研究。进一步提高装置能效，装置综合能耗比扬子项目降低3.1%，达到同类技术国际先进水平。**

**（4）承担单位：**

**组长单位：中科（广东）炼化有限公司**

**参加单位：宁波工程有限公司、华东理工大学、宁波技术研究院有限公司**

**7.** **高光泽抗冲聚丙烯技术开发**

**（1）攻关背景**

**在家电和汽车行业应用的高分子材料，即要求有较高的机械性能（刚韧性能），还需有理想的光泽度，以获得制品的美学效果。高光泽聚丙烯目前正在逐步取代HIPS、ABS等材料，应用于家电外壳和汽车内饰部件。**

**均聚和无规共聚聚丙烯光泽度均较高，但冲击性能较差，无法满足对刚韧要求较高的场合。抗冲聚丙烯具有多相结构，因而其刚韧性能理想，但其制品光泽度较低，通常在40%左右。对均聚和无规共聚聚丙烯而言，可以通过加入BaSO4等无机填料以及成核剂等改性获得光泽度的提升，但抗冲聚丙烯因多相结构的原因，无法通过此类技术提高光泽度。即便是均聚及无规共聚聚丙烯中加入POE等弹性体，也同样会造成光泽度明显下降。提高多相共聚聚丙烯的光泽度，是聚丙烯走向高端应用领域必需攻克的技术难点。**

**目前国外一些企业已开始高光泽抗冲聚丙烯的开发，如韩华道达尔开发的BU510和Exxon Mobile推出的P7476A等，已在国内少量应用，获得了家电等企业广泛关注和认可。美的、格力、海尔等大型家电生产企业目前已陆续开始使用该产品，主要用于吸尘器、挂烫机及其它家电外壳等。据不完全统计，仅华南地区市场需求量已超过10000吨/年。我国作为世界上最大的家电生产、消费和输出国，开发和生产高光泽抗冲聚丙烯将具有非常好的市场前景。**

**（2）攻关目标**

**开发高光泽聚丙烯专用催化剂，研究抗冲聚丙烯相结构对其光泽度的影响规律，开发高光泽抗冲聚丙烯制备技术，开发相结构调控技术，同时结合材料刚韧性能的调控技术，形成系列化产品牌号，在家电、汽车等领域推广应用。**

**产品1：熔体质量流动速率8~10g/10min；光泽度≥80%；弯曲模量≥1200MPa；23℃简支梁缺口冲击强度≥10kJ/m2。**

**产品2：熔体质量流动速率26~30g/10min；光泽度≥85%；弯曲模量≥1200MPa；23℃简支梁缺口冲击强度≥8kJ/m2。**

**产品3：熔体质量流动速率20~25g/10min；光泽度≥80%；弯曲模量≥1500MPa；23℃简支梁缺口冲击强度≥4kJ/m2**

**（3）攻关内容**

**开发高光泽聚丙烯专用催化剂；研究抗冲聚丙烯多相结构对其光泽度的影响规律；研究抗冲聚丙烯多相结构的聚合调控及熔融加工稳定技术；研究助剂对抗冲聚丙烯光泽度影响；开发高光泽抗冲聚丙烯制备技术，结合在家电、汽车等不同领域应用的要求，开发系列高光泽抗冲聚丙烯新牌号；在齐鲁、茂名、镇海等企业聚丙烯装置上进行高光泽抗冲聚丙烯新产品的试生产并推广应用。**

**（4）承担单位**

**组长单位：北京化工研究院**

**参加单位：齐鲁分公司、茂名分公司、镇海炼化分公司、化工销售有限公司**

**8.** **气相聚丙烯产品VOC脱除工艺成套技术开发**

**（1）攻关背景**

**随着我国一跃成为全球最大汽车生产与消费大国，汽车轻量化、安全、环保与节能已经成为其产业调整的必由之路。聚丙烯约占总体车用塑料的40％左右。PP材料VOC含量已成为衡量汽车安全、环保的重要指标。**

**为进一步推进中国石化聚烯烃技术进步和发展，降低产品中的VOC含量，开发高附加值聚烯烃产品。针对气相聚丙烯装置VOC含量高（200μgC/g左右，行业要求低于60μgC/g），拟开一套降低气相法聚丙烯中VOC深度脱除工艺技术，降低产品中的VOC含量，提高制品品质，扩大其在汽车部件等方面的应用。**

**（2）攻关目标**

**开发一套降低气相法聚丙烯中VOC深度脱除工艺技术，降低聚丙烯产品的VOC含量至60μgC/g以下，扩大其在汽车部件等方面的应用。**

**（3）攻关内容**

**研究气相法聚丙烯产品中VOC的种类，比较聚丙烯粉料和粒料在脱除VOC过程中的可行性，完成VOC脱除设备的选择、设计，进行VOC脱除中试实验，完成VOC脱除工艺设计，编制VOC脱除装置改造可研报告，进行VOC脱除工艺装置建设，开展VOC脱除工艺技术工业化应用，在汽车部件等领域进行低VOC聚丙烯的推广。**

**（4）承担单位**

**组长单位：茂名分公司**

**参加单位：北化院、工程建设有限公司、天华院**

**9.** **胜利整装油田特高含水期深度堵调技术**

**（1）攻关背景**

**中石化整装油藏动用地质储量13.24亿吨，累产油5.14亿吨，为中石化持续发展作出了重要贡献。目前，中石化整装油田已整体进入特高含水开发阶段。其中，含水>98%的油井占整装油田油井开井总数的30%，已超过理论极限含水，原油开采成本高达81.4美元/桶。低油价形势下传统提高采收率技术已难以满足开发需求。理论与实践研究表明堵水调剖是当前形势下油田提高采收率经济可行的一种开发方式，但特高含水期复杂非均质及水淹特征对现有技术提出更高要求和挑战。因此，基于上下游一体化联合攻关，深入开展特高含水期堵水调剖技术研究与应用意义重大：一是可有效提升水驱质量，盘活存量、节省投资，延长老油田经济寿命期，对中石化可持续发展具有重要战略意义；二是通过上下游优势互补、内外开放式创新、一体化联合攻关与推广应用，可实现技术研发模式创新，同时大幅提升企业核心竞争力；三是攻关形成的特高含水期堵水调剖提高采收率主导技术将可对国内同类型油藏产生示范引领作用。**

**（2）攻关目标**

**针对整装油田特高含水期面临的开发问题，通过上下游优势互补、内外开放式创新、一体化联合攻关与推广应用，开展堵水调剖优化决策、分级调控高效堵调体系研发及关键配套技术攻关，形成以特高含水期堵调优化决策和高效调堵体系为基础，以堵调设备自动化及多工艺集成与优化为保障的特高含水期堵水调剖提高采收率技术，为特高含水后期中石化13.24亿吨整装水驱油藏高效开发提供技术支撑。**

**主要经济目标，在五个示范区开展堵水调剖矿场试验后，在中石化全油田规模推广应用，“十三五”期间覆盖地质储量2000万吨以上，示范区含水率下降1%-3%，采收率提高1%以上，累计增油20万吨以上，吨油完全成本降低10%以上，按50美元/桶计算，增加销售收入4.8亿元以上，投入产出比1:2以上。**

**（3）攻关内容**

**通过对整装油藏深入解剖分析，进一步深化储层非均质和剩余油分布特征认识；针对不同储层水驱特征研发针对性调堵体系和调驱工艺，配套完善与集成相关工程技术，最终形成特高含水期深度堵调提高采收率主导技术；研究水驱带识别与定量描述技术、不同级次水驱带剩余油驱动机制及调控方法、调驱潜力定量评价技术、堵水调剖优化设计技术；研究高强深部驻留封窜体系、流度调控体系、微观油水调控体系、低成本堵剂原材料开发与应用；进行试验区块水窜模式（类型）研究与调驱潜力定量评价、深度堵调工艺优化研究、深度堵调配套工艺及集成优化研究、示范单元矿场试验及效果评价。**

**（4）承担单位**

**组长单位：胜利油田分公司**

**参加单位：上海石油化工研究院、北京化工研究院、石油化工科学研究院、南化集团研究院**

**11.** **安全可靠大通量等离子体处理VOCs成套技术研发与示范**

**（1）攻关背景**

**随着《石油炼制工业污染物排放标准》、《石油化学工业污染物排放标准》、《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的实施和发布，“十三五”期间中国石化不仅在有机污染物浓度达标排放上面临更高的要求。石油化工VOCs排放环节多、组分复杂、浓度波动大、苯系物含量高，尤其是排放量占VOCs排放总量的50%以上的低浓度VOCs废气（包括废水集输、储存、处理过程逸散，工艺无组织，冷却循环水系统）。传统低浓度VOCs废气处理技术实现稳定达标排放的难度极大，如吸附浓缩燃烧法难以实现高含苯系物废气达标排放、生物法的总烃去除率较低（低于70%）且抗气体冲击负荷差、吸收法则存在溶剂挥发带来的二次污染等。而近些年新出现的低温等离子体技术，适用于总烃低浓度、难以自持燃烧、组分复杂、浓度波动大的VOCs废气处理工况，主要优点有：**

**①适合于处理难以自持燃烧的低浓度VOCs及恶臭气体。**

**②适应的污染物组分广泛，对无机废气、有机废气非甲烷总烃及恶臭气体的恶臭浓度去除率分别可以达到95%、90%及98%以上。**

**③运行费用低，1000Nm3/h处理规模的装置整体运行费用低于20元。**

**④抗浓度和流量波动能力强，运行功率可随废气浓度和流量自动调整。**

**⑤装置即开即停，自控化水平高。**

**近年来，青岛安全工程研究院针对低温等离子体VOCs治理技术已进行了一系列小试、中试研究、工业试验（700m3/h）。目前国内外尚未有大通量安全可靠型低温等离子体VOCs处理成套技术与装备的工业化应用案例（大于10000m3/h），且在大面积常压均匀离子体的高效产生与利用、大功率脉冲电源与发生器的最佳匹配技术、大通量高效低温等离子体反应器设计等方面尚存在许多技术瓶颈，需要进一步开展科研攻关。**

**（2）攻关目标**

**开发安全可靠大通量低温等离子体处理VOCs工艺技术并工程化，建成处理规模10000 m3/h的工业示范装置一套，操作费用低于200元/h，实现出口废气非甲烷总烃≤120 mg/m3、苯≤4 mg/m3、甲苯≤15 mg/m3、二甲苯≤20mg/m3。**

**（3）攻关内容**

**课题一：低温等离子体装置风险分析与安全控制技术研究**

**通过对等离子体装置的工艺危险性评估及安全仪表系统安全完整性评估，确定等离子体系统的安全边界条件，制定安全控制方案，计算与验证主体设备的安全防护等级。**

**课题二：低温等离子体高效处理VOCs工艺研究**

**连续采样分析示范工程废气组成及浓度，研究大通量低温等离子体处理VOCs的工艺参数，例如空塔气速、放电参数、臭氧分解、结垢周期，开发结垢抑制技术及在线清洗技术。**

**课题三：高效低温等离子反应器和大功率高压脉冲电源研发**

**研发常压下大面积均匀放电等离子体结构及等离子体发生器电气绝缘劣化特性及绝缘强化技术，大通量高可靠性等离子体反应器，提高大通量等离子体反应器安全可靠性及处理效率。研发脉冲高压电源与容性负载高效匹配技术、高压脉冲电源安全技术，开发低损耗脉冲升压变压器，开展电气防爆设计。**

**课题四：低温等离子体处理VOCs自适应控制系统及安全联锁系统开发**

**研发基于新型燃烧室气路设计的防爆型快速可靠总烃浓度在线监测仪，开发废气流量、浓度、湿度自适应控制系统，研究高可靠性安全联锁控制方案，形成小型化安全PLC系统，提高工艺设备运行稳定性及可靠性。**

**课题五：大通量低温等离子体VOCs处理工程化设计**

**开发示范工程的工艺包，开展示范工程的基础设计与详细设计，形成低温等离子体VOCs治理工程技术规范。**

**课题六：大通量低温等离子体VOCs处理工业示范**

**模块化、标准化制造大通量低温等离子体处理VOCs反应器、仪表系统和工艺管道，建成处理规模10000Nm3/h的低温等离子体VOCs治理工业示范工程，探索装置运行管理经验。**

**（4）承担单位**

**组长单位：荆门分公司**

**参加单位：青岛安全工程研究院、洛阳工程公司**