**环境保护科学技术奖公示内容**

**一、 项目名称：高效脱气脱水一体化智能控制环保技术及其装备应用**

**二、 主要完成单位：青岛理工大学，中国石油大学（华东）**

**三、 提名单位：青岛理工大学**

**四、 主要完成人：刘新福，王优强，刘春花，杨勇，王德祥，何鸿铭**

**五、 项目简介：**

围绕油气开采领域高效脱气脱水的科学本源问题与技术瓶颈，历经10年产学研用联合攻关并取得关键性突破。

1）率先发明并研制一批具有自主知识产权高效脱气脱水一体化智能装备技术，攻克高频高压动态电场构建、高含水原油乳化液制备、低液位大界面波动控制等技术瓶颈，揭示高频高压动态电场快速脱水机理，提出原油快速脱水和轴流式高效脱气新方法。

2）率先发明并研制高压复合绝缘电极、行列式电极阵型、高压脉冲连续可调新技术，突破高含水原油动态静电聚结快速分离的源头性难题，创建高频高压平行电场动态模型。

3）破解电极阵型高压脉冲连续调控特性、原油乳化液分离特性的科学本源问题，揭示高频高压动态电场强度和电压连续调控机制，研发低液位大界位波动智能控制系统，构建高效脱气脱水一体化新工艺及智能装备技术体系。

项目获日本、欧盟等国外专利和国家发明专利51项，实用新型22项，第一完成人以第一发明人授权发明专利29项，发表SCI/EI收录“三类高质量论文”55篇。

**六、 应用情况及应用效果：**

项目专利技术以普通许可、合作等途径通过中石化、中海油、中石油等主力油气田运营实现产业化，广泛应用于胜利、辽河、大港等陆上油田，渤中、流花、崖城、秦皇岛等海上油田及刚果、米桑等海外油田，自实施以来直接经济效益达12亿元，近三年新增销售额6.6亿元，流动安全保障和降本增效方面节省建造费用3000万元，节能和环保方面三年节省原油消耗3.4万吨和电费2280万元。

**七、 授权知识产权情况：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 国别 | 申请号 | 专利号 | 项目名称 |
| 欧洲 | N2024676 | N2024676 | Gas-liquid-solid three-phase separation the characteristic test of the automatic supply system |
| 日本 | JP2020192404 | JP2020192404 | Liquid crystal drive double-controlled thermal throughput anti-spurts against overflow device |
| 中国 | ZL201710139816.6 | 2964021 | 倾斜管式行列电极阵型水下在线电脱水装置 |
| 中国 | ZL201710441171.1 | 3289886 | 倾斜式T型管多级高压电场海底分离方法 |
| 中国 | ZL201710065950.6 | 3265706 | 倾斜管式H型水下原油在线分离方法 |
| 中国 | ZL201710194475.2 | 3109058 | 倾斜管式水下预脱水脱气分离装置 |
| 中国 | ZL201610953048.3 | 3316363 | 轴流式水下三级分离方法及其控制系统 |
| 中国 | ZL201610988087.7 | 2865497 | 海底管道在线三级旋流脱水装置 |
| 中国 | ZL201510175396.8 | 2116889 | 两级轴流式水下管道在线气液分离装置 |
| 中国 | ZL201410276100.7 | 1819422 | 鼠笼式两级旋流固液分离装置 |
| 中国 | ZL201410148891.5 | 1626732 | 三级降压式V形水力旋流气浮装置 |
| 中国 | ZL201410480040.0 | 2238974 | 双筒式两级轴流井下脱气装置 |
| 中国 | ZL201510271784.6 | 2408444 | 轴流式同轴膜管微细气泡均混装置 |
| 中国 | ZL201410103846.8 | 1627288 | 鼠笼式自冲洗微气泡发生器 |
| 中国 | ZL201610677331.8 | 2865423 | 海底管道气动带压接入装置 |
| 中国 | ZL201610770221.6 | 2882635 | 液压自旋进水下带压双钻开孔装置 |
| 中国 | ZL201810100254.9 | 3428410 | 一种气管式液压连接海底管道作业装置 |
| 中国 | ZL201710850435.9 | 3351248 | 一种深水海底管道管段连接作业装置 |
| 中国 | ZL201710853822.8 | 3317997 | 卡爪式液压驱动海底管道连接装置 |
| 中国 | ZL201711101566.3 | 3302672 | 轴向牵引式连接海底管道修复作业装置 |
| 中国 | ZL201711005544.7 | 3290637 | 轴向内拉式快速连接海底管道装置 |
| 中国 | ZL201610430050.2 | 3095621 | 水下气囊平衡海底管道修复装置 |
| 中国 | ZL201610554717.X | 2759358 | 导引式气筒平衡海底管道接入装置及方法 |
| 中国 | ZL201610399123.6 | 2706267 | 一种更换管段快速修复海底管道方法 |
| 中国 | ZL201610347771.7 | 2636677 | 分体式液压修复海底管道装置 |
| 中国 | ZL201610319504.9 | 2576074 | 可调偏式海底管道快速修复连接装置 |
| 中国 | ZL201810527123.9 | 3564809 | 水下油气输送管道液缸外推式连接装置 |
| 中国 | ZL201810261774.8 | 3506862 | 一种气缸气管平衡海管连接作业施工装置 |
| 中国 | ZL201810020943.9 | 3387883 | 一种海底管道连接作业管段轴向对中装置 |
| 中国 | ZL201410476449.5 | 2203964 | 海上钻井支持平台随动对中气动软连接器 |
| 中国 | ZL201610259276.0 | 2609987 | 海上平台高压工艺管道液压快速堵漏装置 |
| 中国 | ZL201811306262.5 | 3764167 | 双筒双塞双动阀式塞阀一体泵 |

**八、 主要完成人情况：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **排名** | **姓名** | **工作单位** | **本项目中贡献** |
| 1 | 刘新福 | 青岛理工大学 | 技术总体负责人，对主要创新点1～3都作出了突出贡献，具体表现在：发明高压复合绝缘电极、行列式电极阵型、高压脉冲连续可调新技术，破解电极阵型高压脉冲连续调控特性、高含水高粘度原油乳化液分离特性的科学本源问题。 |
| 2 | 王优强 | 青岛理工大学 | 对主要创新点1～3都作出了突出贡献，具体表现在：指导高频高压电场脱水和轴流式气液分离一体化智能装备的先进制造和加工工艺，指导行列式电极阵型高压复合绝缘电极的选材及加工制造过程，指导低液位大界位波动智能控制系统的研发过程。 |
| 3 | 刘春花 | 中国石油大学（华东） | 对主要创新点2和3有突出贡献，具体表现在：开展高压脉冲电场加速油水分离试验测试与结果分析，开展不同工况动态静电聚结电脱水特性试验测试与结果分析，开展高压脉冲连续可调试验测试与结果分析。 |
| 4 | 杨勇 | 青岛理工大学 | 对主要创新点2和3有突出贡献，具体表现在：指导行列式电极阵型高压复合绝缘电极的选材及加工制造过程，指导低液位大界位波动智能控制系统的研发过程。 |
| 5 | 王德祥 | 青岛理工大学 | 对主要创新点1和2有突出贡献，具体表现在：深入研究高频高压电场脱水和轴流式气液分离一体化智能装备的选材及其加工工艺，构建高频高压阵型电场动态模型及其理论计算分析，揭示高压复合绝缘电极运行特性。 |
| 6 | 何鸿铭 | 青岛理工大学 | 对主要创新点2和3有突出贡献，具体表现在：搭建纯乳化液进料脱水动态试验台、高含水乳化液立式分离器脱水动态试验台和卧式分离器脱水动态试验台，制备动态脱水试验用环状吊挂式电极、片状吊挂式电极和水平板状电极。 |