

中海油能源发展股份有限公司工程技术

分公司实验室项目

竣工环境保护验收监测报告表

建设单位:中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司

编制单位: 中海油天津化工研究设计院有限公司

2025 年 11 月

建设单位法人代表: (签字或盖章)

编制单位法人代表: (签字或盖章)

建设单位项目负责人: (签字)

编制单位项目负责人: (签字)

报告编写人: (签字)

建设单位: 中海油能源发展股份有限公司 编制单位: 中海油天津化工研究设计院
工程技术分公司 (盖章) 有限公司 (盖章)

电话: 022-66907703 电话: 022-26689123

传真: — 传真: —

邮编: 300462 邮编: 300131

地址: 滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园康泰大道以南、高新五路以西 地址: 天津市红桥区丁字沽三号路 85 号

表一

建设项目名称	中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目				
建设单位名称	中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司				
建设项目性质	新建√ 改扩建 技改 迁建				
建设地点	滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园康泰大道以南、高新五路以西 (项目中心位置坐标: 东经 117.515430, 北纬 39.134063)				
主要产品名称	/				
设计生产能力	进行提高采收率实验、储层改造实验、钻采化学实验、稠油实验、修井工作液评价实验、油田化学产品检测实验, 项目年实验 7500 次、出具检测报告 700 份。				
实际生产能力	进行提高采收率实验、储层改造实验、钻采化学实验、稠油实验、修井工作液评价实验、油田化学产品检测实验, 项目年实验 7500 次、出具检测报告 700 份。				
建设项目环评时间	2024 年 12 月	开工建设时间	2024 年 12 月		
调试时间	2025 年 3 月	验收现场监测时间	2025 年 7 月 23 日- 2025 年 11 月 17 日		
环评报告表 审批部门	天津滨海高新技术 产业开发区行政审批 局	环评报告表 编制单位	中海油天津化工研究设计院 有限公司		
环保设施设计单位	-	环保设施施工单位	-		
投资总概算	1800 万元	环保投资总概算	40 万元	比例	2.2%
实际总概算	1800 万元	环保投资	45 万元	比例	2.5%
验收监测依据	<p>1. 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</p> <p>1.1 国家有关环境保护法律法规</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日施行)</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订并施行)</p> <p>(3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日施行)</p> <p>(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修正)</p> <p>(5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日施行)</p> <p>(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修正)</p> <p>(7) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 7 月 16 日修订, 2017</p>				

年 10 月 1 日实施)

(8) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告(国环规环评[2017]4 号)

(9) 《排污许可管理条例》(2021 年, 国令第 736 号)

1.2 天津市有关环境保护法规、规章

(9) 《天津市大气污染防治条例》(2020 年 9 月 25 日修正并实施)

(10) 《天津市环境噪声污染防治管理办法》(2020 年 12 月 5 日修正并实施)

(11) 《天津市水污染防治条例》(2020 年 9 月 25 日修正并实施)

(12) 《天津市危险废物污染环境防治办法》(2004 年 6 月 30 日修订, 2004 年 7 月 1 日实施)

(13) 《关于发布<天津市污染源排放口规范化技术要求>的通知》(津环保监测[2007]57 号)

(14) 天津市《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》(津环保监理[2002]71 号)

(15) 《天津市声环境功能区划(2022 年修订版)》(2022 年 10 月 1 日实施)

(16) 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法(试行)的通知》(津政办规〔2023〕1 号)

2. 建设项目竣工环境保护验收技术规范

(17) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》(生态环境部公告 2018 年第 9 号)

(18) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)

(19) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》的通知(环办环评函〔2020〕688 号)

(20) 《建设项目竣工环境保护验收报告编制技术规范 第 1 部分: 总则》(DB12/T 1450.1-2025)

3. 建设项目环境影响报告书(表)及其审批部门审批决定

(21) 《中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目环境

	<p>影响报告表》；</p> <p>(22) 天津滨海高新技术产业开发区行政审批局关于中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目环境影响报告表的批复（津高审建审[2024]180号）</p>
验收监测评价标准、标号、级别、限值	<p>1. 废气排放标准</p> <p>有组织废气：</p> <p>该项目非甲烷总烃、TRVOC、苯、甲苯与二甲苯合计排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)中表1其他行业标准。氯化氢、氟化物、硫酸雾、甲醛、酚类排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准限值；苯乙烯、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)表1。</p> <p>因《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)中TRVOC排放限值严于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表20中甲醇二级标准限值(190mg/m³)，因此甲醇纳入TRVOC中进行评价，不再单独进行评价。</p> <p>无组织废气：</p> <p>厂界氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)表2周界环境空气浓度限值，厂界非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值。</p> <p>厂房外监控点处非甲烷总烃浓度执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)无组织排放监控浓度要求。</p>

表1 有组织废气污染物排放标准

污染物名称	浓度限值 mg/m ³	最高允许排放速率		标准来源
		排气筒 高度 m	排放速率* kg/h	
氯化氢	100	36	1.06	GB16297-1996 表2
氟化物	9.0		0.418	
甲醛	25		1.06	
硫酸雾	45		6.26	
酚类	100		0.416	
TRVOC	60		19.16	
非甲烷总烃	50	36	15.98	DB12/524-2020 表1 其他行业

甲苯与二甲苯合计	40		9.86	
苯	1		1.14	
臭气浓度	/	≥15	1000 (无量纲)	
氨	/	36 (高于30按30执行)	3.4	
苯乙烯	/	36 (高于30按30执行)	8.5	

DB12/059-2018
表 1

注1：排气筒高度为36m，该排气筒周边200m范围内最高建筑为湖岸花园小区30层住宅楼（高度不低于80m），排气筒位于研发楼楼顶，由于承载力的限制，排气筒高度不能满足高于周边200m最高建筑5m的要求，氯化氢、氟化物、甲醛、硫酸雾、酚类排放速率严格50%执行。

表 2 无组织排放浓度限值

污染物	标准限值 mg/m ³		无组织排放监控位置	标准来源
氨	0.20		周界外浓度最高点	DB12/059-2018 表 2
臭气浓度	20 (无量纲)		周界外浓度最高点	
非甲烷总烃	2.0	监控点处 1h 平均浓度值	厂房外设置监控点	DB12/524-2020 表 2 挥发性有机物无组织排放限值
	4.0	监控点处任意一次浓度值		
非甲烷总烃	4.0		周界外浓度最高点	GB16297-1996 表 2

2. 废水排放标准

本项目废水依托药研院现有“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”地下一体化污水处理设备进行处理，出水水质 pH、CODcr、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类执行《污水排放综合标准》（DB12/356-2018）三级要求，排入滨海高新区污水处理厂进一步处理。

表 3 污水排放标准

污染物	DB12/356-2018 三级
-----	------------------

pH (无量纲)	6~9
BOD ₅	300
SS	400
总氮	70
CODcr	500
氨氮	45
总磷	8
石油类	15

3. 噪声

本项目东、南、西、北厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中3类排放限值,有关标准限值见表4。

表4 工业企业厂界环境噪声排放标准 dB(A)

类别	昼间	夜间	标准来源
3	65	55	GB12348-2008

4. 固废

一般固体废物在厂区内暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制,其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物在厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

表二

工程建设内容:

1.地理位置及平面布置

本项目租用滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园康泰大道以南、高新五路以西天津药物研究院有限公司 09 地块研发实验楼一层部分区域、二层部分区域、七层部分区域、四层、五层进行建设。

天津药物研究院有限公司位于滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园康泰大道以南、高新五路以西，厂区东侧为高新五路，西侧为天津药物研究院药业有限责任公司和天津天诚新药评价有限公司，南侧为惠仁道，北侧为康泰大道。

本项目东侧为高新五路，西侧、南侧为天津药物研究院有限公司，北侧为康泰大道，项目建设地点为东经 117.515430，北纬 39.134063。该研发实验楼地下一层、地上八层，共设 3 家单位，均建设了实验室，其中研发实验楼地下一层、第一层部分区域、第三层、第六层、第八层为天津药物研究院有限公司，第二层剩余部分、第七层剩余部分区域为中海油(天津)油田化工有限公司租用区域（同期建设），该区域用于建设油化研发实验室项目。

本项目与油化研发实验室项目同期建成，并同时进行验收。本项目地理位置图、周边环境示意图、总平面布置图及各层平面布置图详见附图。项目实际建设过程中选址不发生变化。根据项目环评，本项目厂界为租赁的研发实验楼外 1m。

项目实际建设过程中第七层租赁范围、平面布置调整，减少西南侧质控中心实验室 723 局部闲置区域租赁面积 7m²，调整后项目租赁占地面积不变，租赁建筑面积由环评阶段 3700m² 减少至 3693m²。具体第七层平面布置变化情况详见下图。

与原环评相比，实际建设过程中第七层租赁范围、平面布置发生变化，但项目厂界未发生变化，有组织废气排放源、无组织废气排放源未发生变化，因此敏感点、厂界外大气污染物短期贡献浓度不变，即实际敏感点不变、大气环境防护距离不变，原环评及批复文件不涉及大气防护距离要求，故第七层租赁范围、平面布置变化未导致环境防护距离范围变化且新增敏感点，不属于污染影响类建设项目重大变动清单（试行）中重大变动情形。

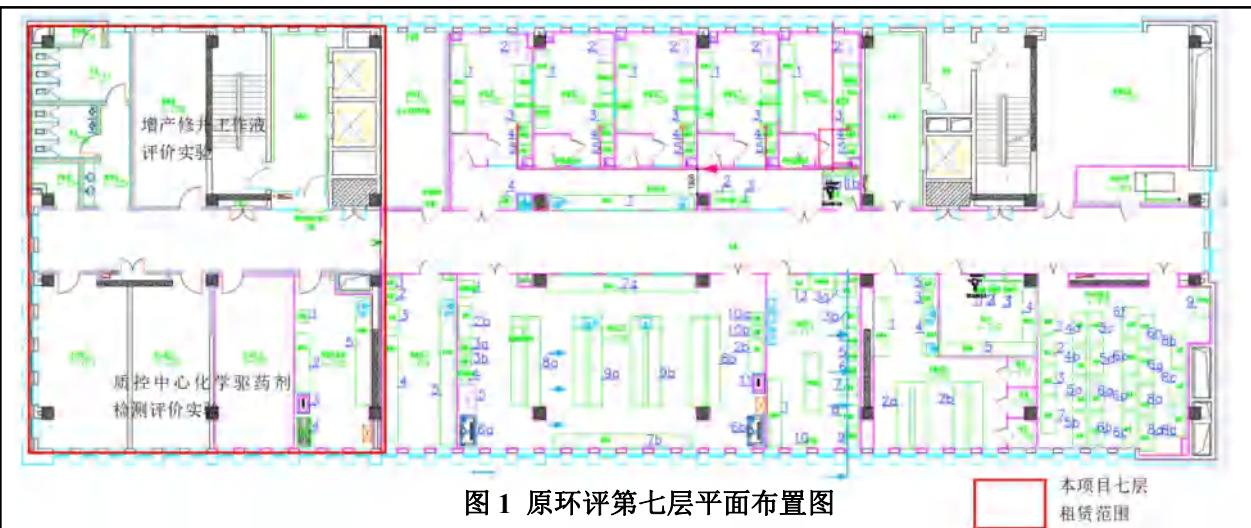


图 1 原环评第七层平面布置图

本项目七层
租赁范围

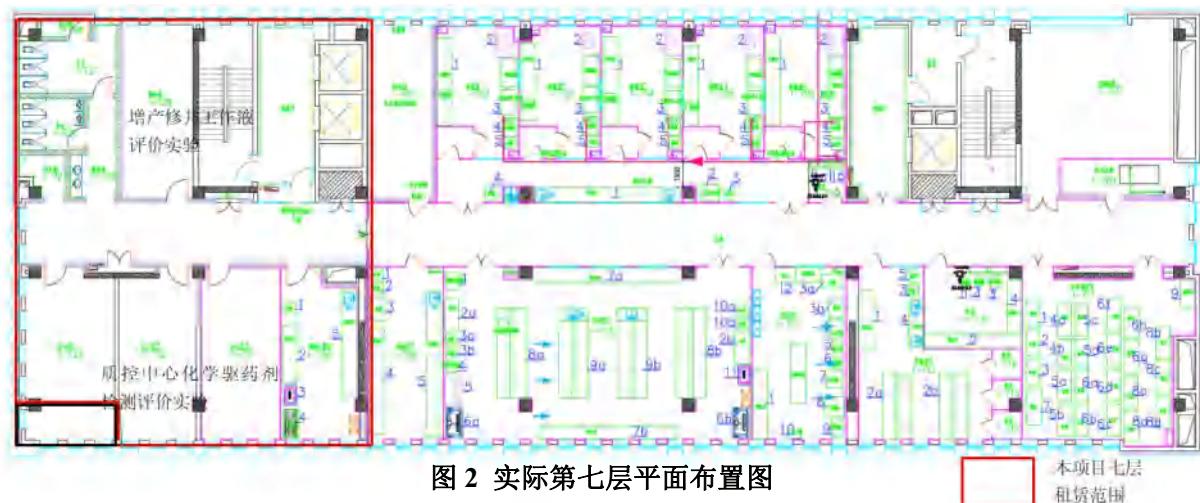


图 2 实际第七层平面布置图

本项目七层
租赁范围

2、工程组成及工程内容

项目执行单位包括钻采工程研究院、增产作业公司、质量控制中心 3 个下属单位，均为建设单位的下属非独立法人单位，其中钻采工程研究院实验类别包括提高采收率实验、储层改造实验、钻采化学实验、稠油实验，增产作业公司实验类别为修井工作液评价实验，质量控制中心实验类别为油田化学产品检测实验，项目年实验 7500 次、出具检测报告 700 份。项目占地面积为 2189.16m²。

钻采化学实验烘干水解废气污染物为氨，考虑到氨气毒性较大，项目建设过程中调整了钻采化学实验烘干水解废气收集方式，由原环评“经集气罩收集”调整为“经通风橱收集”，收集效率由 90% 调整为 100%，因烘干水解废气产生源强不发生变化，收集后废气处理设施及排气筒不发生变化，因此实际废气污染物排放量减少，不属于污染影响类建设项目重大变动清单（试行）中重大变动情形。

本项目实际工程内容建设情况与环评批复要求对比分析情况详见下表。

表 5 环评批复要求及落实情况对照表

项目组成	环评及批复要求		实际建设情况	备注
主体工程	研发实验楼	<p>钻采工程研究院: 分布在研发实验楼的一层、二层、四层、五层。 建设提高采收率实验室、储层改造实验室、钻采化学实验室、稠油实验室，主要进行提高采收率、储层改造、钻采化学、稠油实验研究。</p> <p>增产作业公司: 分布在研发实验楼的七层。 建设修井工作液评价实验室，主要进行修井工作液评价实验。</p> <p>质量控制中心: 分布在研发实验楼的五层、七层。 建设化学驱药剂检测评价实验室、增产措施类药剂检测评价实验室、化学驱产出液浓度检测分析实验室，主要进行油田化学产品检测实验。</p> <p>项目租赁占地面积为2189.16m²，租赁建筑面积3700m²。</p>	<p>钻采工程研究院: 分布在研发实验楼的一层、二层、四层、五层。 建设提高采收率实验室、储层改造实验室、钻采化学实验室、稠油实验室，主要进行提高采收率、储层改造、钻采化学、稠油实验研究。</p> <p>增产作业公司: 分布在研发实验楼的七层。 建设修井工作液评价实验室，主要进行修井工作液评价实验。</p> <p>质量控制中心: 分布在研发实验楼的五层、七层。 建设化学驱药剂检测评价实验室、增产措施类药剂检测评价实验室、化学驱产出液浓度检测分析实验室，主要进行油田化学产品检测实验。</p> <p>项目租赁占地面积为2189.16m²，租赁建筑面积3693m²。</p>	租赁建筑面积减少7m ² ，实验室建设内容一致
公用工程	供水	本项目给水水源取自滨海高新技术产业开发区市政给水管网。	本项目给水水源取自滨海高新技术产业开发区市政给水管网。	一致
	排水	本项目废水排放依托出租单位药研院09地块废水排放口，排入滨海高新区污水处理厂进一步处理。	本项目废水排放依托出租单位药研院09地块废水排放口，排入滨海高新区污水处理厂进一步处理。	一致
	供电	依托出租单位药研院现有变电站。现有变电站设1台2500kVA变压器，项目年用电量为90万kW·h。	依托出租单位药研院现有变电站。现有变电站设1台2500kVA变压器，项目年用电量为90万kW·h。	一致
	制冷	<p>项目制冷采用中央空调，本项目不涉及洁净区。</p> <p>稠油实验驱替过程中设备自带冷凝系统、钻采化学合成实验反应釜冷凝系统均采用自来水为冷源，冷却后直接排放。</p>	<p>项目制冷采用中央空调，本项目不涉及洁净区。</p> <p>稠油实验驱替过程中设备自带冷凝系统、钻采化学合成实验反应釜冷凝系统均采用自来水为冷源，冷却后直接排放。</p>	一致

	供暖	依托现有供暖系统，采用集中供暖。	依托现有供暖系统，采用集中供暖。	一致	
环保设施	废气	<p>本项目设 5 个通风橱、3 个集气罩，新建 1 套三层干式过滤器处理实验过程中的废气。</p> <p>本项目钻采化学实验烘干水解含氨废气经集气罩收集，储层改造示踪剂检测废气经集气罩收集，提高采收率实验天然气驱替废气、储层改造实验酸化驱替废气经管线收集，其他实验废气（包括钻采化学实验除烘干水解废气之外的其他废气、储层改造实验除检测、酸化驱替废气之外的其他废气、提高采收率实验除天然气驱替废气之外的其他废气、稠油实验废气、增产措施类药剂检测评价废气、化学驱产出液浓度检测实验废气、修井工作液评价实验室防垢剂评价实验废气）经通风橱收集，统一经三层干式化学过滤器处理后经 36m 排气筒 DA001 有组织排放。</p>	<p>本项目设 5 个通风橱、2 个集气罩，新建 1 套三层干式过滤器处理实验过程中的废气。</p> <p>本项目储层改造示踪剂检测废气经集气罩收集，提高采收率实验天然气驱替废气、储层改造实验酸化驱替废气经管线收集，其他实验废气（包括钻采化学实验废气、储层改造实验除检测、酸化驱替废气之外的其他废气、提高采收率实验除天然气驱替废气之外的其他废气、稠油实验废气、增产措施类药剂检测评价废气、化学驱产出液浓度检测实验废气、修井工作液评价实验室防垢剂评价实验废气）经通风橱收集，统一经三层干式化学过滤器处理后经 36m 排气筒 DA001 有组织排放。</p>	钻采化学实验烘干水解废气收集方式变化，由“经集气罩收集”改为“经通风橱收集”。	
	废水	本项目废水进入药研院污水管网，依托药研院“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”地下一体化污水处理设备处理，经药研院 09 地块废水排放口排放，经市政污水管网排入滨海高新区污水处理厂进一步处理。	本项目废水进入药研院污水管网，依托药研院“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”地下一体化污水处理设备处理，经药研院 09 地块废水排放口排放，经市政污水管网排入滨海高新区污水处理厂进一步处理。	一致	
	噪声	选用低噪声设备、加装减震垫、消声器等。	选用低噪声设备、加装减震垫、消声器等。	一致	
	固废	本项目在研发实验楼第 4 层、第 5 层分别设危废暂存间 1 座用于危废暂存。	本项目在研发实验楼第 4 层、第 5 层分别设危废暂存间 1 座用于危废暂存。	一致	





酸化驱替、气驱设备排气管线



三层干式化学过滤器



废气排气筒

图3 废气环保设施建设情况

3、研发内容及规模

本项目主要进行提高采收率、储层改造、钻采化学、稠油实验、修井工作液评价实验、油田化学产品检测 6 个研究方向的实验，实验类别包括油气开采用药剂研发、检测及工程实验研究，其中油田化学产品检测实验进行油田化学品检测并出具检测报告，其他研究方向仅进行实验研究，预计年实验 7500 次，出具油田化学产品检测报告 700 份。各实验室研发的产物部分用于实验室效果评价，剩余未利用部分作为危险废物进行处置。

表 6 各实验分布情况

建筑	层数	研究方向	实验内容
研发实验	一层	储层改造	(1) 支撑剂抗破碎能力、导流能力测试

楼		钻采化学	(1) 注水配伍性实验
		稠油	(1) 二维、三维物流模拟实验、高温相渗实验 (仅驱油步骤)
二层	用作办公室, 不设实验室		
四层		稠油	(1) 降粘剂、起泡剂、防膨剂性能实验 (仅检测步骤) (2) 原油物理性能测定 (仅检测步骤)
		提高采收率	(1) 储层敏感性实验 (2) 注水配伍性实验 (3) 驱油模拟实验 (仅检测、驱油步骤)
		储层改造	(1) 酸化动态驱替实验 (仅驱替)
五层		钻采化学	(1) 功能支撑剂研究及性能评价 (2) 化学防砂产品研发及评价 (3) 钻采化学合成实验 (4) 钻完井工作液研究及性能评价
		提高采收率	(1) 驱油模拟实验 (样品准备步骤) (2) 聚合物药剂配方实验
		稠油	(1) 降粘剂、起泡剂、防膨剂性能实验 (样品准备步骤) (2) 原油物理性能测定 (样品准备步骤)
		储层改造	(2) 示踪剂检测评价实验 (3) 酸化动态驱替实验 (仅配制) (4) 有机解堵剂性能评价 (5) 酸化药剂溶蚀性能评价 (6) 压裂液性能测试
		修井工作液评价	储层保护功能助剂 (仅防垢剂评价)
		油田化学产品检测实验室	(1) 增产措施类药剂检测实验 (2) 化学驱产出液分析实验
七层		修井工作液评价	(1) 暂堵剂评价实验 (2) 表面活性剂评价 (3) 储层保护功能助剂 (仅防膨剂评价)
		油田化学产品检测	(1) 化学驱药剂检测评价实验

表 7 研发内容及规模

研究方向	建设情况	研发内容	研发产物/技术	研发目的	实验类别
提高采收率实验室	储层敏感性实验	采用模拟地层水进行岩样的渗透率研究	评价储层渗透率损害程度	获得因遇到水、流体流动等引起的地层透率下降情况。	工程实验
	注水配伍性实验	地层水结垢研究	检测静态结垢情况及动态结垢趋势。	评估注入水与储层岩石及流体的兼容性, 以确保注水开发的效率和储层的保护。	工程实验
	聚合物药剂配方实验	聚合物凝胶体系配方研究	凝胶配方研究	研发出适用于目标油田的凝胶体系, 用于筛选驱替用聚合物药剂、调剖堵剂药方, 分别通过增加油的采出量和降低水的渗透率提高油的采收率。	研发
	驱油模拟实验	进行水、气(氮气、二氧化碳、天然气等)、聚合物类驱油实验, 测定驱油效率、驱油剂理化性能等指标。	测定水、化学体系下的驱油效率; 测定气水、油气相对渗透率、气驱驱油效率; 测定聚合物理化性能、驱油性能	获得不同水驱、化学驱采收率提高值, 为现场应用提供理论依据和技术支持	工程实验
储层改造实验室	示踪剂检测评价实验	进行油性、水性、气体示踪剂产品开发、检测及评价	开发、评价不同的示踪剂产品及性能。	开发、评价新的示踪剂, 为研究储层情况、优化开采设计建立基础。	检测、工程实验
	压裂液性能测试	测定压裂液基液的粘度、耐温耐剪切性能、界面张力	测定压裂液的物理性能。	进行压裂液体系研发及优化, 该技术应用于改善原油流动	检测

	钻采化学实验室				条件、提高油井产量。	
		支撑剂抗破碎能力、导流能力测试	承压测试、支撑剂导流能力测试	测定支撑剂抗破碎能力、导流能力	进行支撑剂性能评价，确保支撑剂在深井开采过程中保持裂缝的开启状态，提高油气流通效率。	工程实验
		酸化动态驱替实验	采用酸液体系进行驱替实验	评价酸液体系对岩心的改善效果	进行酸液体系综合性能评价，解决储层堵塞等问题，提高油气采收率。	工程实验
		有机解堵剂性能评价	有机解堵剂对沥青、石蜡的溶蚀率测定	评价有机解堵剂的溶蚀率	有机解堵剂溶蜡溶沥青等原油重质组分性能评价，有助于解决油气开采过程中重质组分沉积问题，提高油井的生产效率。	工程实验
		酸化药剂溶蚀性能评价	酸化药剂检测全过程中的溶蚀率测定	评价酸化药剂对挂片的溶蚀率	评价酸液体系对钢材的腐蚀性，以评估其对油井设备的腐蚀影响	工程实验
	钻采化学实验室	钻完修井工作液研究及性能评价	钻完修井工作液性能检测	评价钻完修井工作液的基本性能（密度、漏斗粘度、pH值等）、流变性、失水造壁性能、抗污染实验性能、封堵性能和储层保护性能	全面认识钻完修井工作液性能，保障钻完修井工作液与储层的适应性。	检测
		功能支撑剂研究及性能评价	涂覆树脂类药剂制作成不同功能支撑剂	研发制作不同功能支撑剂	研发的功能支撑剂应用在压裂控水	研发、工程实验

			撑剂并测定应用性能。		及防砂领域，解决储层产水、出砂等生产难题。		
		化学防砂产品研发及评价	固结岩心研究及性能测定。	制作固结岩心，并评价渗透率、抗压强度及耐冲刷性能。	研发的化学防砂用于治理油气藏出砂，解决因出砂而衍生的产量递减、井筒安全等问题。	研发、工程实验	
		注水配伍性实验	测定模拟地层水与注入水的静置结垢性能及动态驱替参数。	检测静态结垢情况及水驱的注入压力、对岩心的渗透率伤害情况。	注水配伍性实验用于精细注水开发，解决注入水与储层接触后诱发的储层保护问题。	工程实验	
		钻采化学合成实验	储层保护剂的合成及评价	采用聚合反应生成储层保护剂并进行应用性能测定。	通过研发有效的保护剂，提升储层保护效果，减少或避免钻完井、修井过程中对油气层造成的损害。	研发、工程实验	
			化学驱药剂合成及评价	进行聚合物、微球、酚醛交联剂、表活剂三类化学驱药剂合成及动态驱替性能测定	用于油田提高采收率，降低开采成本。	研发、工程实验	
		稠油实验室	降粘剂、起泡剂、防膨剂性能实验	测定流变性、配伍性、溶解能力	化学增效体系筛选评价、机理分析	优选适合化学增效体系，优化开采过程，提高采油的效率和质量。	检测
			原油物理性能测定	原油含水率、粘度测定，原油界面张力、密度、组分、	原油物理性能测定	用于指导开发方案设计、油井问题分析，指导措施方案	检测

		导热系数、热扩散系数、比热系数、热膨胀系数测试		制定。		
		二维、三维物理模拟实验、高温相渗实验	进行二维、三维稠油驱油实验。	测定稠油驱油效率。	用于指导开发方案设计、增效措施方案设计。	工程实验
修井工作液评价	暂堵剂评价实验	对配制的暂堵液进行马氏粘度测定	暂堵剂粘度评价	评估暂堵剂的性能，为暂堵剂的选择和使用提供科学依据，确保其在石油开采过程中的安全性和有效性。	检测	
	表面活性剂评价	测定表面活性剂溶液的表面张力、界面张力	表面活性剂评价	确保在油气开采中选择适合的表面活性剂，保障原油的质量，提高采出率。		检测
	储层保护功能助剂评价	测定防垢剂对钙镁离子的螯合能力、防膨剂防膨性能	防垢剂、防膨剂评价	通过防垢剂、防膨剂性能评价，选用适用的防垢剂、防膨剂，解决储层伤害问题，提高产能、降低损失，确保油气开采的效率和安全性	检测	
油田化学产品检测	化学驱药剂检测评价实验	测定化学驱药剂的固含量、粒度、特性黏数。	化学驱药剂物化参数检测	出具化学驱药剂检测报告	检测	
	增产措施类药剂检测评价实验	酸化药剂、压裂液检测、热采药剂理化参数检测	酸化药剂、压裂液检测、热采药剂理化参数检测	出具增产措施药剂检测报告	检测	
	化学驱产出液浓度检测	测定油水样中的聚合物	油水样中的聚合物浓度	出具化学驱产出液浓度	监测	

		分析实验	浓度	检测	测定报告	
--	--	------	----	----	------	--

4、实验设备

项目实际实验设备与环评要求对比情况详见下表。

表 8 项目实际实验设备与环评要求对比情况表

序号	设备名称	环评要求			实际建设内容
		规格	数量 (台)	备注	
提高采收率实验室					
1	RS600 流变仪	2000kW	1	包含 ISCO 泵 4 台， 电脑 1 台	与环评一致
2	TW20 水浴	1800kW	1	/	
3	warring 搅拌器	1000kW	2	/	
4	超声波恒温水浴	2000kW	1	/	
5	磁力搅拌器	RT15,1000kW	3	/	
6	单头搅拌器	500kW	1	/	
7	电导率仪	/	1	/	
8	电动搅拌器	90、100、330kW	5	/	
9	多功能化学驱驱替系统	3000kW	1	用于水驱油实验、聚合物驱油实验	
10	多功能化学驱岩心驱替系统	8000kW	1	包含 ISCO 泵 4 台， 用于水驱油实验、聚合物驱油实验	
11	封堵实验仪	/	1	/	
12	高压平流泵	/	2	/	
13	恒温油浴	/	1	/	
14	烘箱	7000kW、3500kW、 3000kW、2000kW	9	/	
15	激光粒度仪	/	1	/	
16	界面流变仪	/	1	/	
17	静音空压机	/	1	/	
18	冷冻离心机	ST-16R	1	/	

19	离心机	320-370N	1	/	
20	六联搅拌器	1500kW	1	/	
21	泡沫扫描仪	/	1	/	
22	生物显微镜	/	1	聚合物粘度保持	
23	试剂保存用冰箱	/	1	/	
24	水质快速测定仪	/	1	/	
25	天平	/	5	/	
26	通用水浴	TW20	1	/	
27	透明运动粘度测量浴槽	/	1	/	
28	微观驱替系统	/	1	用于水驱油实验、聚合物驱油实验	
29	移液器	/	1	/	
30	原油除盐脱水试验仪	/	1	/	
31	粘度计	/	3	/	
32	粘度计水浴	/	2	/	
33	长岩心驱替实验装置	/	1	用于气体(仅N ₂ 、CO ₂)驱替实验	
34	筛分仪	/	1	/	
35	过滤装置	/	1	/	
36	毛细管剪切装置	/	1	/	
储层改造实验室					
37	天平	0.0001g、0.001g	8	/	
38	岩心抽空饱和实验装置	BH-3型	1	/	
39	pH计	/	1	/	与环评一致
40	UPS电源	1.0kW	1	/	
41	超声波清洗器	1.0kW	1	/	
42	磁力搅拌器	1.0kW	1	/	
43	氮气发生器	1.0kW	1	/	

44	电热恒温干燥箱	/	1	/	
45	顶置式数显定时搅拌机	0.5kW	1	/	
46	动态接触角测量仪	/	1	/	
47	高清晰连续变倍体视显微镜	/	1	/	
48	高速搅拌分散机	/	1	/	
49	高温高压腐蚀评价系统	/	1	/	
50	高温高压耐酸流变仪	2kW	1	/	
51	高温高压智能全自动动态失水仪	/	1	/	
52	高温烘箱	3.5kW	2	/	
53	光切显微镜	/	1	/	
54	恒温水浴	/	3	/	
55	离心机	1kW	1	/	
56	裂缝多相流流动测试系统	5kW	1	支撑剂导流能力测试系统	
57	六速粘度计	/	2	/	
58	全自动表面张力仪	/	1	/	
59	三重串联四级杆液质联用仪	/	1	/	
60	三重四级杆气相色谱质谱联用仪	/	1	/	
61	数显恒速搅拌机	1kW	2	/	
62	通用水浴锅	2kW	1	/	
63	透明运动粘度及密度测量浴槽	/	3	/	
64	吴茵混调器	/	1	/	
65	压裂液支撑剂体积密度测试仪	/	1	/	
66	支撑剂破碎能力测试装置	/	1	/	

67	注采井解堵动态模拟实验装置	/	1	用于储层改造实验室 酸化驱替实验、提高 采收率实验室天然气 驱油实验	
68	紫外可见分光光度计	/	1	/	
钻采化学实验室					
69	binder 烘箱	2000kW	1	/	
70	Brook field 粘度计	/	2	/	
71	GP-II气体渗透率仪	/	1	/	
72	PPA 渗透率封堵性测试仪	1000kW	1	/	
73	WARING 剪切机	1500kW	2	/	
74	waters 515HPLC 泵	500kW	1	/	
75	W-O 恒温油水浴锅	2000kW	1	/	
76	变频高速搅拌机	1000kW	1	/	
77	便携式分光光度计	/	1	/	
78	玻璃反应釜	5L	2	/	
79	玻璃仪器气流烘干器	800kW	1	/	与环 评一 致
80	不锈钢药品柜	/	3	/	
81	布什粘度计	/	1	/	
82	差热分析仪	/	2	/	
83	常温常压泥页岩膨胀量测定仪	/	1	/	
84	超声波清洗机	/	1	/	
85	纯水仪	/	1	/	
86	磁力搅拌器	600kW	1	/	
87	大功率搅拌机	500kW、1000kW	4	/	
88	低温冷却液循环泵	600kW	1	/	
89	电动搅拌机	1000kW	2	/	
90	电动搅拌器	1000kW	1	/	
91	电热鼓风干燥箱	2000kW	1	/	

92	电热恒温干燥箱	2000kW	1	/	
93	电热恒温水浴锅	1500kW	1	/	
94	电子天平	精度万分之一	6	/	
95	顶置搅拌器	1000kW	2	/	
96	动态/静态激光光散射仪	/	1	/	
97	覆膜用搅拌器	1000kW	1	/	
98	干燥箱	2000kW	1	/	
99	高速乳化机	/	2	/	
100	高温高压动态失水试验仪	/	1	/	
101	高温高压滤失仪	/	2	/	
102	高温高压泥页岩膨胀仪	/	1	/	
103	高温滚子炉	/	2	/	
104	高温旋转滴界面张力仪	/	1	/	
105	高压计量泵	500kW	1	/	
106	工具箱	/	1	/	
107	国产六速旋转粘度计	1000kW	1	/	
108	恒温干燥箱	2000kW	1	/	
110	恒温水浴	/	1	/	
111	红外光谱仪	/	1	/	
112	基于电阻率的岩心动态伤害评价装置	/	1	/	
113	激光粒度仪	/	1	/	
114	极压润滑仪	/	1	/	
115	集热式磁力搅拌器	2000kW	1	/	
116	绞肉机	/	2	/	
117	镜面张力仪	/	1	/	
118	可视化平板填砂实验装置	/	1	/	

119	六速旋转粘度计	/	1	/	
120	马弗炉	/	1	/	
121	煤岩储层伤害评价模拟系统	/	1	/	
122	扫描电子显微镜	/	1	/	
123	数显恒温水浴槽	/	1	/	
124	数显恒温水浴锅	/	1	/	
125	数显式液体密度计	/	1	/	
126	数显型悬臂式机械搅拌器	/	1	/	
127	台式离心机	1000kW	1	/	
128	特性粘数自动测量系统	/	1	/	
129	铁皮柜	/	1	/	
130	涂覆颗粒岩心压制及耐冲刷实验评价系统	/	1	/	
131	涂覆砂覆膜装置	/	1	/	
132	涂覆砂基础性能测试实验设备-千斤顶	/	1	/	
133	涂覆砂基础性能测试实验设备-压力机	/	1	/	
134	涂覆砂基础性能测试实验设备-振筛机	/	1	/	
135	旋转滴界面张力仪	/	1	/	
136	旋转粘度计	/	1	/	
137	旋转蒸发仪	3000kW	2	/	
138	岩心流动实验装置	/	2	/	
139	研磨机	200kW	2	/	
140	荧光分光度计	/	1	/	
141	优莱博恒温水浴	/	2	/	
142	原子力显微镜	/	1	/	
143	粘度计	/	1	/	

144	干燥箱	2000kW	2	/	
145	中间容器	/	4	/	
146	中压可视砂床滤失仪	/	1	/	
147	中压失水仪	/	1	/	
148	柱塞泵	/	1	/	
稠油实验室					
149	ISCO 泵	1000kW	14	/	
150	比热系数测定仪	3000kW	2	/	
151	抽真空系统	1000kW	2	/	
152	稠油高效脱水仪	/	1	/	
153	导热系数测定仪	3000kW	2	/	
154	多重光散射仪	/	2	/	
155	高温高压多功能驱替装置	/	1	用于稠油实验室驱替实验	与环评一致
156	高温高压釜	200mL	2	用于老化	
157	高温高压管式物理模型系统	/	1	用于稠油实验室驱替实验	
158	高温高压流变仪	/	4	/	
159	高温高压驱替系统	/	2	用于稠油实验室驱替实验	
160	高温高压三维物理模型系统	/	1	用于稠油实验室驱替实验	
161	高温高压一维模型系统	/	2	用于稠油实验室驱替实验	
162	高温烘箱	长 120cm 宽 60cm 高 60cm	3	/	
163	高温相渗实验系统	/	2	用于稠油实验室驱替实验	
164	回压自动跟踪系统	/	1	/	
165	计量烘箱	长 50cm 宽 50cm 高 150cm	3	/	
166	界面张力仪	/	2	/	

167	密度计	/	2	/	
168	气测渗透率测定仪	/	2	/	
169	热扩散系数测定仪	/	2	/	
170	热水化学驱三维物理模型系统	/	1	用于稠油实验室驱替实验	
171	四组分测定仪	/	2	溶解、分离原理	
172	压差计量装置	/	4	/	
173	原油脱水仪	长 120cm 宽 70cm 高 180cm	1	/	
174	粘度计	/	5	/	
175	蒸汽发生器	/	3	/	
176	浊度计	/	1	/	
修井工作液评价实验室					
177	电子天平	YP-20002	1	/	
178	变频高速搅拌机	GJS-B12K	2	/	
179	粘度计	NDJ-53	1	/	
180	六速粘度计	KC-600S	1	/	
181	恒速搅拌器	S212-90	1	/	
182	电子天平	YP-20002	1	/	
183	高温界面张力仪	GNTEX /TX-500c		/	与环 评一 致
184	高速离心机	LD5-2	1	/	
185	超声波清洗机	JP-0405	1	/	
186	电子分析天平	GL1004B	1	/	
187	锥形瓶	/	1	/	
188	移液管	/	1	/	
189	酸式滴定管	/	1	/	
190	浮称密度计	/	1	/	
化学驱药剂检测评价实验					

191	超声波振荡器	1875DAE	1	/	
192	恒温水浴	JULABO PURA22	3	/	
193	纳米粒度电位仪	马尔文帕纳科 Zetasizer Pro	1	/	
194	多点磁力搅拌器	TELEMODUL40C	3	/	
195	乌氏粘度计恒温水浴槽 (4)	ME(V2)	3	/	
196	可加热六联异步恒速搅拌器	JT-4C	3	/	
197	粘度计	DV-2T	1	/	
198	电导率仪	EMCEE 1152	2	/	
199	吴茵剪切机	BLENDERLB20E	2	/	
200	粘度计	lvpv-II+pro	1	/	
201	美国 Brookfield 粘度计 (聚合物粘度保持及增 注 E-J308F005)	DV2TLVTJ0	1	/	与环 评一 致
202	电子天平	BSA224S	2	/	
203	电子天平	BSA4202S	2	/	
204	恒温箱, MEMMERT UF110	UF110	1	/	
205	组织捣碎机	Waring MX1300XTXEEES	1	/	
206	振荡筛分仪	AS200	2	/	
207	顶置式搅拌器	WB-200M	3	/	
208	防潮箱	SP-SPTFNS	1	/	
209	无油真空泵	C510	1	/	
210	界面张力仪, TX-500C	TX500C	1	/	
211	激光粒度仪,Mastersizer 3000	Malvern300	1	/	
增产措施类药剂检测评价实验					
212	密度计	DMA4200M	1	/	与环 评一
213	电子密度计	DMH35	2	/	

214	粘度计	DV-2T	1	/	致
215	恒温箱,MEMMERT UF110	UF110	2	/	
216	闭口闪点仪	SYD-261D	1	/	
217	腐蚀样品池	MAZ23400	1	/	
218	组织捣碎机	Waring MX1300XTXEEES	1	/	
219	恒温水浴	F12-ED	2	/	
220	自动闪点测定仪	SYD-3635D	1	/	
221	凝点·倾点测定仪	SYD-510G	1	/	
222	表面张力仪	K20	1	/	
223	离心机	TGL-15B	1	/	
224	电子天平	BSA224S	1	/	
225	多点磁力搅拌器	WHMIXdrive15	1	/	
226	多功能多点配液系统	FDJP-2	1	/	
227	激光粒度仪,Mastersizer 3000	Malvern300	1	/	
228	生物显微镜	DM500-B	1	/	
229	石油产品氯含量试验仪	SYD-0253B	1	/	
230	便携式浊度仪	哈希 2100Q	1	/	
231	六速粘度计	Fann35SA	2	/	

化学驱产出液浓度检测分析实验

232	多功能水质测试仪	Multi350i	1	/	与环 评一 致
233	紫外分光光度计	UV-2700	1	/	
234	自动电位滴定仪	AT-6b-ST	1	/	
235	便携式分光光度计	DR1900	2	/	
236	水质测定仪	哈希 HQ40D	1	/	
237	热学式分析仪器	/	1	/	
238	紫外分光光度计	DR6000	1	/	
239	超声波振荡器	1875DAE	1	/	

6、主要原辅材料使用及消耗情况

本项目实际原辅料消耗情况与环评要求对比情况详见表 9。

表 9 项目实际原辅料与环评要求对比情况表

试剂名称	浓度	规格	环评要求				实际建设 内容
			最大 存放 量	年消耗 量 t	试剂存 储处	备注	
提高采收率实验室							
苯酚	分析 纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	与环评一致
甜菜碱	样品	500g/瓶	20 瓶	0.03	试剂间	/	
氮气	工业 品	50L/瓶	3 瓶	0.366	试剂间	/	
地层模拟水	样品	5L/桶	1 桶	0.01	试剂间	/	
对苯二酚	分析 纯	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
二氧化碳	分析	50L/瓶	3 瓶	0.389	试剂间	/	
化学环空封 隔材料 ACP	样品	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	丙烯酰胺 10% 淀粉 20%、 水 70%	
甲醛溶液	37%	500ml/瓶	10 瓶	0.01	试剂间	/	
间苯二酚	分析 纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
交联剂	样品	500ml/瓶	40 瓶	0.02	试剂间	酚醛树脂 30% 游离甲醛 ≤0.5%、 含游离酚 ≤0.5%、 水 69%	
聚丙烯酰胺	样品	500g/瓶	50 瓶	0.1	试剂间	/	
邻苯二胺	分析 纯	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
硫酸钠	分析 纯	500g/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	

六水合氯化镁	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	
氯化铵	分析纯	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
氯化钙	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	
氯化钾	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	
氯化镁	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
氯化钠	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	
滤膜	/	1kg/袋 200 片/袋	1 袋	0.002	试剂间	/	
滤纸	/	50 张/盒	5 盒	0.0004	试剂间	/	
煤油	工业品	1000ml/瓶	5 瓶	0.01	试剂间	/	
柠檬酸	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
乳酸铬	分析纯	500ml/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
石油醚	分析纯	500ml/瓶	20 瓶	0.06	试剂间	/	
碳酸钠	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	
碳酸氢钠	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	
天然气标准气	工业品	50L/瓶	4 瓶	0.014	试剂间	/	
调驱微球	样品	500ml/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	丙烯酰胺 30%、水 70%	
乌洛托品 (六亚甲基四胺)	分析纯	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
无水乙醇	分析	500mL/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	

	纯						
戊二醛	分析纯	500ml/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
岩心	样品	1kg/袋 10 根/袋	100 袋	0.5	试剂间	/	
油溶性颗粒 (C5 石油树脂)	样品	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
原油	样品	500ml/瓶	50 瓶	0.080	试剂间	/	
储层改造实验室							
苯	分析纯	500mL/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
二甲苯	分析纯	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
氟硅酸	分析纯	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
氟硼酸	分析纯	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
胍胶	分析纯	500g/瓶	40 瓶	0.02	试剂间	/	
过硫酸铵	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
甲苯	分析纯	500mL/瓶	40 瓶	0.02	试剂间	/	与环评一致
甲酸	分析纯	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
聚丙烯酰胺	样品	500g/瓶	40 瓶	0.02	试剂间	/	
硫代硫酸钠	分析纯	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
煤油	工业品	1000mL/瓶	10 瓶	0.01	试剂间	/	
柠檬酸	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
氢氟酸	分析纯	500mL/瓶	15 瓶	0.0075	试剂间	/	

乙酸	分析纯	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
氢氧化钠	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
三乙醇胺	分析纯	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
石油醚	分析纯	500mL/瓶	40 瓶	0.02	试剂间	/	
碳酸钠	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
无水乙醇	分析纯	500ml/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
盐酸	37%	500ml/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
乙醇	分析纯	500ml/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
乙腈	分析纯	500ml/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
有机膦酸	分析纯	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
重芳烃	分析纯	500ml/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
油田产出水	/	5L/桶	1 桶	0.01	试剂间	含油 20%~80%	
油田产出气	/	500ml/袋	100 袋	0.00018	试剂间	/	
氮气	/	50L/瓶, 20MPa	2 瓶	0.012	试剂间	/	
氦气	/	50L/ 瓶,20MPa	1 瓶	0.002	试剂间	/	
甲烷	/	50L/ 瓶,10MPa	1 瓶	0.004	试剂间	/	
2,6-二氟苯甲酸	分析纯	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
1,4-二溴苯	分析纯	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
岩心	/	60g/袋	5 袋	0.003	试剂间	/	
邻氟苯甲酸	分析	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	

	纯						
对氟苯甲酸	分析纯	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
陶粒	/	1kg/袋	10kg	0.01	试剂间	/	
氯化锆	分析纯	500g/瓶	1 瓶	0.0005	试剂间	/	
石英砂	/	1kg/袋	10 袋	0.01	试剂间	/	
地层水 (平台返 回)	样品	500ml/瓶	5 瓶	0.01	试剂间	/	
氯化钾	/	500ml/瓶	1	0.0005	试剂间	/	
沥青	/	100g/瓶	1 瓶	0.0001	试剂间	/	
石蜡	/	100g/瓶	1 瓶	0.0001	试剂间	/	
滤纸	/	50 张/盒	5 盒	0.0004	试剂间	/	
挂片	/	200 片/盒	1 盒	0.0026	试剂间	/	

钻采化学实验室

2-丙烯酰胺 基-2-甲基丙 磺酸	分析 纯	500g/瓶	20 瓶	0.03	试剂间	/	
3-氯-2-羟基- 丙磺酸钠	样品	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
3-羟基-2-甲 基苯甲酸甲 酯	样品	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
3-溴丙烷磺酸 钠	样品	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
N,N-亚甲基 双丙烯酰胺	分析 纯	500g/瓶	20 瓶	0.03	试剂间	/	
白油	样品	500mL/瓶	10 瓶	0.025	试剂间	/	
苯酚	分析 纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
苯乙烯	分析 纯	500mL/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	

与环评一致

丙烯酰胺	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.03	试剂间	/	
储层保护剂样品	分析纯	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	主要成分为表面活性剂、水	
N,N-二甲基丙烯酰胺	分析纯	500mL/瓶	20 瓶	0.03	试剂间	/	
二甲基硅油	样品	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
酚酞指示剂	分析纯	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
铬酸钾	分析纯	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
瓜尔胶	样品	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
过硫酸铵	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
过硫酸钾	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.03	试剂间	/	
环氧树脂	样品	500g/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	高分子聚合物, 含挥发分≤1%	
黄原胶	分析纯	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
己二胺	样品	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
甲醇	分析纯	500mL/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	
甲醛溶液	37%	500mL/瓶	10 瓶	0.01	试剂间	/	
间苯二酚	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
聚乙二醇二丙烯酸酯	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.03	试剂间	/	
聚阴离子纤维素	样品	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
硫酸钠	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
六水合氯化镁	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	

氯化钙	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	
氯化钾	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	
氯化镁	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
氯化钠	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	
氯乙酸钠	样品	500g	10 瓶	0.005	试剂间	/	
煤油	/	500mL	1 瓶	0.0001	试剂间	/	
纳米二氧化硅	样品	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
氢氟酸	分析纯	500mL/瓶	5 瓶	0.0025	试剂间	/	
氢氧化钠	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	
石灰石	样品	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
石英砂	样品	500g/袋	20 瓶	0.02	试剂间	/	
石油醚	分析纯	500mL/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	/	
水杨酸	分析纯	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
碳酸钙	分析纯	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
碳酸钠	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.03	试剂间	/	
陶粒	样品	500g/袋	20 瓶	0.02	试剂间	/	
土粉	样品	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
完井液	样品	2.5L/桶	5 桶	0.007	试剂间	主要成分：海水、0.3%表面活性剂（磺酸盐类）、0.1%降阻剂（丙烯酰胺类）	

稀硫酸	30%	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
修井液	样品	2.5L/桶	5 桶	0.007	试剂间	主要成分：海水、0.2%NaOH、0.2%Na ₂ CO ₃ 、0.5%黄原胶、0.2%改性淀粉、5%碳酸钙	
亚甲基蓝	分析纯	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
亚硫酸氢钠	分析纯	500g/瓶	20 瓶	0.03	试剂间	/	
岩心	/	60g/袋	20 块	0.0036	试剂间	/	
盐酸	37%	500mL/瓶	5 瓶	0.005	试剂间	/	
乙醇	分析纯	500mL/瓶	20 瓶	0.04	试剂间	/	
乙二醇	分析纯	500mL/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
乙腈	分析纯	500mL/瓶	20 瓶	0.02	试剂间	/	
异丙醇	样品	500mL	10 瓶	0.005	试剂间	/	
油田注入水	/	5L/桶	5 桶	0.025	试剂间	/	
驱油表面活性剂样品	/	500mL	5 瓶	0.005	试剂间	/	
长链烷基二甲基叔胺(C18~C22)	样品	500g/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
重晶石	样品	500g/瓶	10 瓶	0.01	试剂间	/	
水基钻井液	样品	2.5L/桶	3 桶	0.004	试剂间	主要成分：水、3%膨润土、0.25%NaOH、0.2%Na ₂ CO ₃ 、0.5%黄原胶、0.3%聚阴离子纤维素+2%改	

						性淀粉、 10%NaCl、 5%KCl、重晶 石	
油基钻井液	样品	2.5L/桶	2 桶	0.003	试剂间	主要成分：基 础油（白 油）、3.5%主 乳（磺酸盐 类）、1%润湿 剂（动物油脂 等）、4%有机 土、 25%CaCl ₂ 、 3%CaO、3% 降滤失剂（氧 化沥青类）、 重晶石	
滤纸	/	50 张/盒	5 盒	0.0004	试剂间	/	

稠油实验室

防膨剂	样品	100ml/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	无机盐类或小 分子阳离子聚 合物类、水	与环评一致
降粘剂	样品	100ml/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	表面活性剂 类、水	
起泡剂	样品	100ml/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	石油磺酸盐、 水	
石油醚	分析 纯	500ml/瓶	40 瓶	0.02	试剂间	/	
现场产出液 (油水样)	样品	500ml/瓶	50 瓶	0.025	试剂间	含油 80%	
小分子阳离 子聚合物	样品	500ml/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	
岩心	样品	60g/袋	10 袋	0.005	试剂间	/	
石英砂	/	25kg/袋	2 袋	0.5	试剂间	/	
原油	样品	500ml/瓶	25 瓶	0.0125	试剂间	/	
正己烷	分析	500ml/瓶	10 瓶	0.005	试剂间	/	

	纯						
修井工作液评价实验							
提切剂 BH-VIS	样品	500g/瓶	2 瓶	0.005	试剂间	黄原胶、瓜胶、淀粉	
抗盐降滤失剂 BH-RS-2	样品	500g/瓶	2 瓶	0.005	试剂间	淀粉类聚合物	
钻井级生物聚合物	样品	500g/瓶	2 瓶	0.005	试剂间	生物聚合物*	
黄原胶	样品	500g/瓶	2 瓶	0.005	试剂间	/	
煤油	样品	100ml/瓶	1 瓶	0.0001	试剂间	/	
表面活性剂	样品	500g/瓶	100g	0.005	试剂间	/	
氯化钾	分析纯	500g/瓶	7 瓶	0.005	试剂间	/	
氯化钠	分析纯	500g/瓶	7 瓶	0.005	试剂间	/	
氯化钙	分析纯	500g/瓶	2 瓶	0.001	试剂间	/	
氯化镁	分析纯	500g/瓶	1 瓶	0.0005	试剂间	/	
硫酸钠	分析纯	500g/瓶	1 瓶	0.0005	试剂间	/	
碳酸钠	分析纯	500g/瓶	1 瓶	0.0005	试剂间	/	
碳酸氢钠	分析纯	500g/瓶	1 瓶	0.0005	试剂间	/	
防膨剂	/	500g/瓶	2 瓶	0.005	试剂间	小阳离子聚合物	与环评一致
钠基膨润土	/	100g/瓶	1 瓶	0.0001	试剂间	/	
螯合剂	/	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	EDTA 等不挥发性有机物	
阻垢剂	/	500g/瓶	20 瓶	0.01	试剂间	水解聚马来酸酐	
EDTA	分析纯	500ml/瓶	4 瓶	0.004	试剂间	/	

甲酸钠	分析纯	500g/瓶	5 瓶	0.004	试剂间	/	
氨水	28%	500ml/瓶	2 瓶	0.001	试剂间	/	
氯化铵	分析纯	500ml/瓶	2 瓶	0.0002	试剂间	/	
铬黑 T	/	25g/瓶	1 瓶	0.000002	试剂间		
滤纸	/	50 张/盒	5 盒	0.0004	试剂间	/	
化学驱药剂检测评价实验							
聚丙烯酰胺样品	—	500g/袋	50 袋	0.05	试剂间	/	与环评一致
微球样品	—	500ml/瓶	30 瓶	0.015	试剂间	成分为聚丙烯酰胺	
靛蓝二磺酸钠	分析纯	25g/瓶	2 瓶	0.00005	试剂间	/	
甲基橙	分析纯	25g/瓶	2 瓶	0.00005	试剂间	/	
氯化钾	分析纯	500g/瓶	5 瓶	0.005	试剂间	/	
氯化镁	分析纯	500g/瓶	5 瓶	0.005	试剂间	/	
氯化钠	分析纯	500g/瓶	5 瓶	0.005	试剂间	/	
碳酸氢钠	分析纯	500g/瓶	5 瓶	0.005	试剂间	/	
无水碳酸钠	分析纯	500g/瓶	5 瓶	0.005	试剂间	/	
无水氯化钙	分析纯	500g/瓶	5 瓶	0.005	试剂间	/	
六水合三氯化铁	分析纯	500g/瓶	5 瓶	0.005	试剂间	/	
聚合物水溶液样品	—	—	—	0.5	试剂间	/	
增产措施类药剂检测评价实验							

酸化药剂 样品	/	500ml/瓶	200 瓶	0.2	试剂间	液体, 主要成 分为次氨基三 乙酸 3% 氢氟酸 8% 盐酸 3% 二甲苯 8% 含 F 表面 活性剂 5% N-N 二 甲 基甲酰胺 3% 氨基三 亚 甲基 酸 钾 12% 碘化铜 3%	
石油醚	分析 纯	500ml/瓶	10 瓶	0.01	试剂间	/	
无水乙醇	分析 纯	500ml/瓶	10 瓶	0.01	试剂间	/	
煤油	航空 煤油	500ml/瓶	1 瓶	0.001	试剂间	/	
氢氧化钠标 准溶液	1mol/L	500ml/瓶	2 瓶	0.002	试剂间	/	
碳酸钙 (重 质)	分析 纯	500g/瓶	1 瓶	0.001	试剂间	/	
柠檬酸铵	分析 纯	500g/瓶	1 瓶	0.001	试剂间	/	
石英砂	分析 纯	500g/瓶	1 瓶	0.001	试剂间	/	
钠基膨润土	分析 纯	500g/瓶	1 瓶	0.001	试剂间	/	
氢氧化钠 (颗粒)	分析 纯	500g/瓶	1 瓶	0.001	试剂间	/	
甘露醇	分析 纯	100g/瓶	1 瓶	0.0002	试剂间	/	
溴甲酚绿	分析 纯	25g/瓶	1 瓶	0.00005	试剂间	/	
酚酞	分析	25g/瓶	1 瓶	0.00005	试剂间	/	

	纯						
重铬酸钾	分析纯	500g/瓶	1 瓶	0.001	试剂间	/	
压裂用防膨剂有机盐类 BH-FP 样品	/	500ml/瓶	40 瓶	0.04	试剂间	阴离子型的聚丙烯酰胺	
胍胶压裂液样品	/	500g/瓶	40 瓶	0.04	试剂间	成分为胍胶、聚丙烯酰胺	
压裂用减阻剂聚胺类 BH-JZJ 样品	/	500ml/瓶	40 瓶	0.04	试剂间	以聚丙烯酰胺为主体的聚合物	
压裂用杀菌剂阳离子表面活性剂 BH-SJ 样品	/	500ml/瓶	40 瓶	0.04	试剂间	阳离子表面活性剂	
交联剂 D	/	500ml/瓶	40 瓶	0.04	试剂间	主要成分为酚 醛 树 脂 30%、含游离甲醛≤0.5%、含游离酚≤0.5%、氯化铵 20%、水 49%	
压裂用交联剂有机硼类 BH-YJPJL	/	500ml/瓶	40 瓶	0.04	试剂间	有机硼，主要成分为硼砂络合物	
pH 调节剂样品	/	500ml/瓶	40 瓶	0.04	试剂间	碳酸钠	
高温防膨剂样品	/	500ml/瓶	80 瓶	0.08	试剂间	聚二甲基二烯丙基氯化铵、氯化钾	
高温起泡剂样品	/	500ml/瓶	80 瓶	0.08	试剂间	石油磺酸盐，属于阴离子表面活性剂	

稠油乳液自分散剂样品	/	500ml/瓶	80 瓶	0.08	试剂间	主要成分为 轻芳烃溶剂油 (C9-10 芳香 烃类) 5%~10% 聚山梨酯- 80 1%~8% 聚丙烯酸甲酯 1~8%	
液膜增强剂 样品	/	500ml/瓶	80 瓶	0.08	试剂间	表面活性剂类	
挂片	/	200 片/盒	1 盒	0.003	试剂间	/	
化学驱产出液浓度检测分析实验							
含油水样	—	5L/桶	70 桶	7.2	试剂间	含油 10%	与环评一致
乙酸	分析 纯	500ml/瓶	10 瓶	0.01	试剂间	/	
无水硫酸钠	分析 纯	500g/瓶	2 瓶	0.002	试剂间	/	
硫酸铁铵	分析 纯	500g/瓶	2 瓶	0.002	试剂间	/	
无水乙酸钠	分析 纯	500g/瓶	5 瓶	0.005	试剂间	/	
三水合乙酸 钠	分析 纯	500g/瓶	3 瓶	0.003	试剂间	/	
可溶性淀粉	分析 纯	500g/瓶	3 瓶	0.03	试剂间	/	
甲酸钠	分析 纯	500g/瓶	5 瓶	0.002	试剂间	/	
碘化镉	分析 纯	250g/瓶	3 瓶	0.0015	试剂间	/	
饱和溴水	3%	500ml/瓶	4 瓶	0.002	试剂间	/	
硫酸铝	分析 纯	500g/瓶	2 瓶	0.002	试剂间	/	
无水氯化钙	分析 纯	500g/瓶	2 瓶	0.002	试剂间	/	

邻苯二甲酸氢钾	分析纯	250g/瓶	1 瓶	0.0005	试剂间	/	
氧化锌标准物	分析纯	250g/瓶	1 瓶	0.0005	试剂间	/	
次氯酸钠溶液	有效氯6%、次氯酸钠12.6%	500g/瓶	2 瓶	0.002	试剂间	/	
乙二胺四乙酸二钠	分析纯	25g/瓶	1 瓶	0.00005	试剂间	/	
六水合三氯化铁	分析纯	500g/瓶	1 瓶	0.001	试剂间	/	
钙羧酸指示剂	分析纯	250g/瓶	1 瓶	0.0005	试剂间	/	
铬黑 T	分析纯	250g/瓶	1 瓶	0.0005	试剂间	/	
溴甲酚绿	分析纯	250g/瓶	1 瓶	0.0005	试剂间	/	
钙试剂	分析纯	250g/瓶	1 瓶	0.0005	试剂间	/	
碘化钾	分析纯	500g/瓶	2 瓶	0.002	试剂间	/	

注: *生物聚合物是为高分子量阴离子多糖聚合物,具有天然、无毒、生物可降解等特点。

本项目选用的交联剂中是人工合成树脂, 是一种热固性树脂, 广泛应用于建筑材料、汽车零部件、家具等领域, 具有优异的机械性能、耐热性、阻燃性, 普通酚醛树脂在 200°C 以下能长期稳定使用, 300~360 发生热分解。

水平衡:

本项目定员 90 人, 年工作日 250 天, 项目实际水平衡图如下。

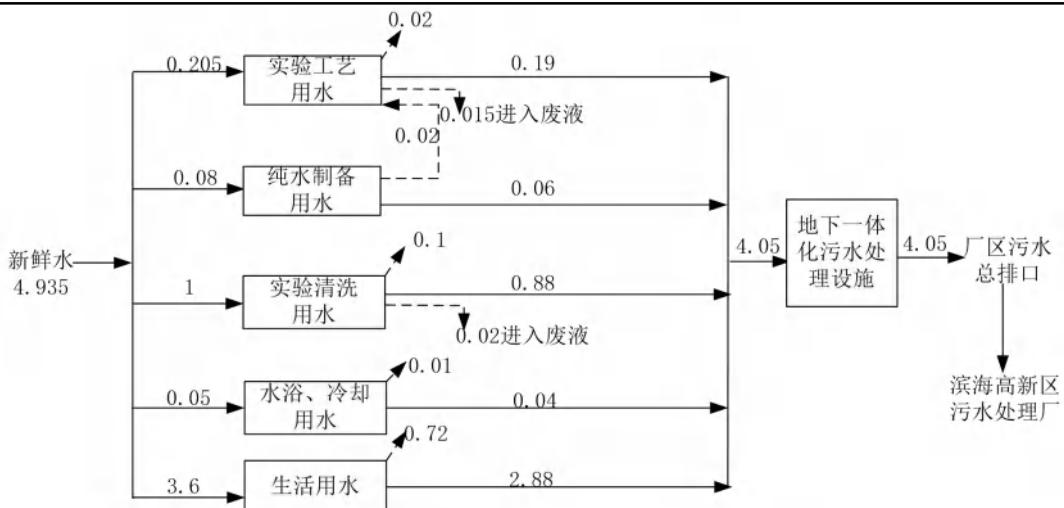


图 4 本项目实际用水排水平衡图 单位 m^3/d

主要工艺流程及产污环节（附处理工艺流程图，标出产污节点）

1、提高采收率实验室

1.1 储层敏感性实验（四层）

实验目的：主要进行各种地层敏感性测定。

实验原理：根据达西定律计算岩样的渗透率及其变化，以评价储层渗透率损害程度。

实验工艺：

采用氯化钠、氯化钾、氯化钙、六水合氯化镁、硫酸钠、碳酸钠、碳酸氢钠配制不同浓度的模拟地层水。岩样尺寸不合适时进行切削。每次实验分为多组实验，单组实验用水量不高于 2L, 单剂无机盐投加量不超过 40g。

在模拟地层温度下（20-150°C），使用配置的实验用水饱和岩心样品，岩心放到岩心夹持器，将岩心夹持器置于岩心流动仪进行实验，主要采用岩心流动仪进行实验，通过平流泵设定驱替速度从低到高注入模拟的地层水或者设定流速驱替不同浓度的模拟地层水，定时统计流体流量，根据达西定律计算岩样的渗透率及其变化，以评价储层渗透率损害程度。整理数据，发送报告。

产污环节：该实验产生实验排水 W1，主要污染物为 pH、COD、SS，实验产生废岩心样品，作为一般固废 S1 处置。

1.2 注水配伍性实验（四层）

实验目的：评估注入水与储层岩石及流体的兼容性，以确保注水开发的效率和储层

的保护。

实验原理：通过模拟地层条件，测定静态、动态条件下注入水和模拟地层水混合后的结垢程度。

实验流程：

静态配伍性实验：

采用氯化钠、氯化钾、氯化钙、氯化镁等无机盐配制注入水、地层水，将注入水与地层水在肖特瓶中混合，置于烘箱中（地层温度下，小于 150°C）静置 48 小时，使用抽滤装置对肖特瓶中的水样过滤处理，通过称量滤纸上的结垢量分析两种水的静态相容性，确定注入水和地层水混合后的结垢程度。恒温时间越长，结垢越严重，浊度越大，表明地层水与注入水不配伍。每次实验分为多组实验，每组实验自来水用量不超过 2L，各无机盐单次用量不超过 40g。

动态配伍性实验：

参照静态实验结果，选择三个配比进行实验，均为静态实验中注入水与地层水混合后结垢量较严重的比例点。

模拟高温高压地层条件及常温常压地面生产条件分别进行实验，实验温度不高于 150°C，气压为常压，液体注入压力不超过 10Mpa。将注入水与地层水按一定比例混合，流速为 8mL/min，累计实验过水量为 4L，进行流动实验，实验结束后，恒重高压区及低压区管线及滤膜，确定高温高压区的结垢量及常温常压区的结垢量，以评价动态结垢趋势。管线采用实验排水冲洗，滤膜直接作为一般固废处置。

产污环节：配伍性实验产生实验产生实验排水 W1，进入污水处理站处理，此外产生一般过滤吸附介质 S2，作为一般固废处置。

1.3 聚合物药剂配方实验（五层）

实验目的：通过观测油藏温度条件下不同聚合物药剂的状态，确定配方。

实验工艺：在通风橱按照一定的体系组分浓度配制不同浓度的溶液体系，形成聚合物凝胶。

该实验用的试剂主要为聚丙烯酰胺，根据配方需要选择添加微量的添加剂，其中聚合物凝胶添加剂种类包括交联剂样品（含酚醛树脂 30%）、甜菜碱、调驱微球（丙烯酰胺 30%、水 70%）、油溶性颗粒（石油树脂 C5）、化学环空封隔材料 ACP（水 70%、淀粉 20%、丙烯酰胺 10%）、乳酸铬、柠檬酸、氯化铵、戊二醛、甲醛、苯酚、乌洛托

品（六亚甲基四胺）、间苯二酚、对苯二酚、邻苯二胺等。配制完成后形成聚合物凝胶。根据需要每次实验设置多个配方，各配方依次进行配制，每次配方实验过程中用水量不超过 1kg，聚丙烯酰胺投加量不超过水量的 1%，其他添加剂投加量不超过 0.5%。

根据需要添加的少量甲醛、少量酚类、胺类化合物与聚丙烯酰胺发生缩合等化学反应，生成聚合物凝胶，因聚丙烯酰胺过量，因此配制完成后聚合物凝胶中基本无甲醛、挥发酚及其他挥发性有机物。

将配制后的聚合物药剂转入密闭耐压容器（耐压 2MPa）或密闭耐压钢瓶（耐压 16MPa）中，配制完成后在油藏温度下（20-150°C）放置恒温烘箱，温度高于 80°C 时选用耐压钢瓶盛放，实验完成后将密闭容器或密闭钢瓶转移至通风橱，打开观测聚合物药剂的状态，根据体系状态情况得到聚合物药剂配方。

配方实验配制的聚合物药剂一部分用于聚合物类驱油药剂性能测试，剩余作为危废处置。

产污环节：聚合物药剂配制后形成凝胶，经化学反应后基本无挥发性有机物，将凝胶置于密闭容器后，放置在恒温烘箱以模拟油藏温度条件，转移至通风橱后再打开，因此恒温处理过程无废气排放。

实验除恒温处理过程外全部在通风橱进行，实验过程中产生有机废气，主要污染物为 TRVOC、非甲烷总烃、甲醛、酚类，经通风橱收集后进入三层干式化学过滤器处理后经排气筒有组织排放。

实验产生实验废液 S5，前两次设备清洗产生的废水作为实验废液 S5 处理，主要污染物为甲醛等，作为危险废物处置。

后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施进行处理。

实验产出的有机废胶体 S7 作为危废处置。

1.3 驱油模拟实验

提高采收率驱油模拟实验包括三类，水驱油、气驱油和聚合物类驱油实验，实验包括样品准备、检测两步，样品准备主要为岩心油饱和工序，均在五层样品配制实验室进行，检测主要包括各项理化参数、驱替性能参数，均在四层实验室进行。

1.31 水驱油模拟实验（样品准备在五层、驱油在四层）

实验原理：依据一维水驱油理论，在水驱油过程中，水、油饱和度在多孔介质中的分布是距离与时间的函数，测定相对渗透率；通过驱油实验，测定水驱油效率。

实验目的：测定油水相对渗透率、驱油效率。

实验工艺：

（1）油水相对渗透率测定

实验采用的主要原料包括原油、煤油、水、岩心。按照模拟条件的要求，温度不高于 80°C，常压下进行实验，采用岩心流动仪，首先在通风橱内进行填砂管抽空并饱和油，在油藏岩样上进行恒压差或恒速度的水驱油实验，在岩样出口端记录每种流体的产量和岩样两端的压力差随时间的变化，得到油水相对渗透率，并可绘制油、水相对渗透率与含水饱和度关系曲线。单次实验用水量不超过 1L，单次实验原油用量不超过 150ml、煤油用量不超过 50mL。

（2）水驱油效率测定

按照驱替条件的要求，选择合适的驱替速度或驱替压差分别进行水驱油实验，实验温度不高于 150°C。首先将原油或煤油转入密闭容器后，经管线进入密闭饱和装置进行岩心油饱和，油类转入容器在通风橱进行，连接驱替设备分别进行水驱油实验，测定驱油效率。待自然降温至 50°C以下排出含油水，作为危废处置，含油废液含油量不高于 15%。单次实验用水量不超过 1L，单次实验原油用量不超过 150ml，煤油用量不超过 50mL。根据出油量的多少选择时间间隔。含水率达到 99.95%时或注水 30 倍孔隙体积后，实验结束，清理现场。

产污环节：原油或煤油转入密闭容器在通风橱进行，经管线泵入密闭实验装置，通风橱废气经收集进入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。

实验产生被污染的废岩心，作为沾染废物 S4，同时产生含油废液 S3，全部作为危险废物处置。

实验前两次设备清洗产生的废水一起进入含油废液中，统一作为含油废液 S3 处理，作为危险废物处置。后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施进行处理。

1.32 聚合物类驱油药剂性能测试（样品准备在五层，检测、驱油在四层）

实验目的：测定聚合物的理化性能、溶液性能、应用性能

实验工艺：该实验主要包括进行性能测试，用的试剂包括原油、煤油及驱替用聚合物类药剂。

实验流程：

样品前处理→测试仪器校正→性能评价。

①样品前处理：原油采用密闭自动脱水仪开展电脱水（脱水温度 110°C）、过滤。密闭自动脱水仪自带冷凝设施，采用自来水进行冷凝，降至常温后进行后续操作。

采用粘度计，密度计测定油类的动力黏度、密度、运动黏度。

②测试仪器校正：采用标准样品，标定实验仪器；

③性能评价：对聚合物药剂配方实验获得的聚合物药剂进行性能评价。

采用流变仪等设备，对驱油用聚合物的特性粘数、表观黏度、界面张力、溶解时间、聚合物粒度、剪切黏度保留率等性能进行评价。检测设备密闭，无废气产生。

采用一维物理模拟装置进行注入性能及驱油性能测定。驱替过程中，首先将原油或煤油转入密闭容器后，经管线进入密闭饱和装置进行岩心油饱和。油类转入容器在通风橱进行，进行聚合物化学体系驱油实验，采用来自聚合物药剂配方实验配制的聚合物水溶液作为驱替用液。单次实验聚合物水溶液不超过 1L，其中聚合物药剂含量不超过 1%。单次实验原油用量不超过 150ml，煤油用量不超过 50mL。连接驱替设备进行驱替实验，测定驱油效率。驱替设备为密闭设备，实验温度不超过 150°C。待自然降温至 50°C 以下排出含油水，作为危废处置，含油废液含油量不高于 15%。

根据实验需要评价相关参数，记录注入速度、注入量、注入压力、实验温度，评价聚合物体系注入性；根据渗透率变化情况评价封堵性；评价阻力系数/残余阻力系数变化情况；计算不同产出量的渗透率及压力情况，评价耐冲刷性；此外，记录产油量、产液量，依据实验数据计算不同驱替介质下的驱油效率，评价驱油性能。

产污环节：原油转入密闭容器在通风橱进行。实验过程中产生有机废气，主要污染物为 TRVOC、非甲烷总烃，经通风橱收集后进入三层干式化学过滤器处理经排气筒有组织排放。

实验产生被污染的废岩心，作为沾染废物 S4，同时产生实验废液 S5、含油废液 S3，全部作为危险废物处置。

设备前两次清洗产生的废水一起进入实验废液中，统一作为实验废液 S5 处理，作为危险废物处置。

后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 进入厂区污水处理设施进行处理。

1.33 气驱油模拟实验（样品准备在五层，检测、驱油在四层）

实验原理：油-气相对渗透率测定原理与油-水相对渗透率测定原理一致，是以

Buckley-Leverett 一维两相水驱油前缘推进理论为基础。忽略毛管压力和重力作用，假设两相不互溶流体不可压缩，岩样任一横截面内油水饱和度是均匀的。试验时不是同时向岩心中注入两种流体，而是将岩心事先用一种流体饱和，用另一种流体进行驱替。

实验目的：测定气水相对渗透率、气驱驱油效率。

实验工艺：

（1）气水相对渗透率测定

将已饱和模拟地层水的岩样装入岩心夹持器，用驱替泵以一定的压力或流速使模拟地层水通过岩样，待岩样进出口的压差和出口流量稳定后，连续测定三次水相渗透率。用加湿氮气、二氧化碳等进行驱水实验，建立岩样的束缚水饱和度，并测量束缚水状态下气相有效渗透率。将气、水按一定的比例注入岩样，等到流动稳定时，测定进、出口气、水压力和气、水流量以及含水岩样质量。

实验所用的岩心为洁净岩心，不含油，实验介质只有气、水。

（2）驱油效率测定

按照驱替条件的要求，采用长岩心驱油装置、细管模型选择合适的驱替速度、或驱替压差进行气驱等驱油实验，实验温度不超过 150°C，注入压力不超过 15MPa。气驱所用气体包括氮气、二氧化碳、天然气标准气。单次实验水使用量不超过 1L，原油使用量不超过 100ml，天然气使用量不超过 0.3kg。将原油转入密闭容器后，经管线进入密闭饱和装置进行岩心油饱和，油类转入容器在通风橱进行。需要在准确记录累积产油量、累积产气量和累积产水量。根据出油量的多少选择时间间隔，随出油量的不断减少，逐渐加长记录的时间间隔。含水率达到 99.95% 时或注气不出液体后，实验结束，清理现场。

产污环节：原油转入密闭容器在通风橱进行。实验过程中产生有机废气，主要污染物为 TRVOC、非甲烷总烃，经通风橱收集进入三层干式化学过滤器处理后经排气筒有组织排放。

采用天然气标准气进行气驱时产生的收集气检测后经管线排放至通风橱，经通风橱收集进入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。

实验产生含油废液，前两次设备清洗产生的废水一起进入含油废液中，统一作为含油废液 S3 处理，主要污染物为油、石油醚、乙醇等，作为危险废物处置。实验产生被油污染的废岩心，为沾染废物 S4，作为危险废物处置。

后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施进行处理。

2、储层改造实验室

2.1 示踪剂检测评价实验（五层）

实验原理：

进行油性、水性、气体示踪剂产品开发、检测及评价，使用设备有色谱、质谱、分光光度计等。

实验目的：

针对不同油藏条件、监测需求，开发、评价不同的示踪剂产品及性能。

1) 示踪剂样品检测

(1) 示踪剂样品前处理

示踪剂样品前处理用的试剂包括石油醚。

对接收的油田产出水利用水浴加热（70°C）、加入石油醚，经离心等方法进行脱水，获得油样/水样。油田产出水单次实验用量不超过 50ml，油田产出气用量不超过 10g。

对接收的油田产出气体样品，导出至气袋中，待测。

(2) 示踪剂样品检测

对于（1）获得的水样，利用液相色谱-质谱联用仪对其进行检测，将样品溶解在纯水、乙腈、甲酸等溶剂中，然后用设备进行检测；溶剂单次实验用量均不超过 50ml。

对于（1）获得的油样/气样，利用气相色谱-质谱联用仪对其进行检测，根据需要将样品溶解在乙腈、甲酸等溶剂中，检测需要氮气、氦气、甲烷等，溶剂单次实验用量均不超过 50ml，以上气体单次实验用量均不超过 50g。

2) 示踪剂性能评价

示踪剂包括 2,6-二氟苯甲酸、1,4-二溴苯、邻氟苯甲酸、对氟苯甲酸。将示踪剂、水配制成一定浓度的待测液，示踪剂浓度不高于 0.5ppm，与岩心按一定比例混合后，放入烘箱（150°C），长期观察，采用分光光度计测定示踪剂含量以评价其性能。由于溶液中示踪剂浓度很低，烘干过程中真实蒸气压小于 1Pa，根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020），挥发性有机液体为任何向大气释放 VOCs 的符合下列条件之一的有机液体：（1）真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的单一组分有机液体；（2）混合物中真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的组分总质量大于等于 20% 的有机液体。本

环评不再考虑示踪剂溶液烘干过程中有机物的挥发。

产污环节：

实验样品前处理、试剂转料配制的操作均在通风橱内进行，挥发的有机废气主要污染物为氟化物、TRVOC、非甲烷总烃，经通风橱收集；示踪剂样品采用液相色谱-质谱联用仪、气相色谱-质谱联用仪进行检测，检测废气主要污染物 TRVOC、非甲烷总烃，经万向集气罩收集；以上废气统一进入三层干式化学过滤器处理经排气筒排放。

实验产生污染的废岩心，为沾染废物 S4，同时产生实验废液 S5，全部作为危废处置。

实验中前两次清洗废水纳入实验废液 S5，与实验废液 S5 一起作为危废处置。实验设备后续清洗产生低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施进行处理。

2.2 压裂液性能测试（五层）

实验目的：测定压裂液基液的粘度，测定压裂液耐温耐剪切性能。

（1）采用胍胶或者聚合物进行基液配制，采用六速粘度计或毛细管粘度计进行粘度测试。胍胶或者聚合物单次实验用量不超过 200g。

（2）基液配制后，在室温条件下根据需要加入氯化镁、过硫酸铵，以上试剂添加量均不超过 100g。搅拌均匀直至形成均匀冻胶（破胶液）。采用流变仪测试交联冻胶耐温耐剪切性能，实验温度为地层温度（不高于 150℃），剪切速率为 170s⁻¹ 或 100s⁻¹。

（3）常温条件下，以航空煤油与破胶液界面作油水界面，测定界面张力。将待测样品用注射器注满细直径的容积 1ml~2ml 石英管中作为均相，在石英管中水相液面以下注入一滴煤油（0.05ml）作为分散相，煤油被水相包裹，将玻璃管擦净置于测试仪中，测定界面张力值。

产污环节：界面张力测定单次实验煤油用量为 0.05ml，且在水相液面以下滴入，煤油被水相包裹，基本无废气产生，本环评不再考虑。

实验产生实验废液 S5，主要成分为煤油、聚合物，实验前两遍设备清洗水进入实验废液 S5 中，作为危废处置。后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施进行处理。

2.3 支撑剂抗破碎能力、导流能力测试（一层）

使用支撑剂破碎装置对指定目数范围的支撑剂进行承压测试，并使用振筛机进行筛

析，称量并计算破碎率。

使用支撑剂导流能力测试装置，测试指定目数及类型的支撑剂的导流能力。将石英砂填入铁槽构成的模具中，连接注入系统，驱替水通过石英砂的铺至范围。

产污环节：实验产生废石英砂或陶粒 S10，作为一般固废处置。设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施进行处理。

2.4 酸化动态驱替实验（配制在五层、驱替在四层）

实验原理：模拟油水井酸化工艺过程对岩心进行不同液体的驱替，根据达西定律计算驱替酸液前后岩心液体渗透率的变化情况，分析酸液体系对岩心渗透率的改善效果。

实验目的：在模拟油藏条件下，通过测试分析酸液驱替岩心前后渗透率的变化情况，来评价酸液体系对岩心的改善效果。

实验工艺：在通风橱内采用盐酸、氢氟酸、氯化钾等配制酸液。将岩心采用地层水饱和。将酸类试剂转入密闭中间容器，再置入驱替设备进行实验，单次实验酸类试剂合计使用量不超过 150ml，驱替温度为常温~80°C，驱替压力为常压~10MPa，测试酸液注入前后的岩心的渗透率变化，动态评价酸化效果。驱替过程密闭，驱替完成后少量含酸废气经管线收集进入废气处理设施处理。

产污环节：使用盐酸、氢氟酸等挥发性试剂的配制过程在通风橱进行，配制过程产生含酸废气经通风橱收集，驱替产生的含酸废气经管线收集，统一进入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。实验产生被污染的废岩心，为沾染废物 S4，同时产生废酸液 S6，全部作为危废处置，设备前两次清洗产生的废液一起进入废酸液中作为危废处置。

后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施进行处理。

2.5 有机解堵剂性能评价（五层）

实验原理：利用有机物质的相似相溶原理，对沥青、石蜡进行溶解溶蚀。

实验目的：有机解堵剂对沥青、石蜡的溶蚀率测定。

实验工艺：

将沥青、石蜡制成规定要求的小球，称取小球质量。在烧杯中加入一定量的有机溶剂，然后将烧杯放入到 45°C 恒温水浴锅中，待温度稳定后放入沥青或石蜡小球。水浴加热一段时间后，取出小球称重，评价有机解堵剂的溶蚀率。该实验采用的有机溶剂包括苯、甲苯、二甲苯、重芳烃、煤油、石油醚、无水乙醇。以上溶剂添加量均不高于 100ml。

产污环节：本项目所用沥青软化点为 95~120°C，石蜡软化点为 60~62°C，水浴加热温度低于沥青、石蜡的软化点，不会造成沥青、石蜡熔化，无沥青烟、石蜡熔化废气产生。实验过程中沥青、石蜡会部分溶解在有机溶剂中。

实验在通风橱进行，实验过程中产生的有机废气，主要污染物为苯、甲苯、二甲苯、TRVOC、非甲烷总烃，经通风橱收集进入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。

实验产生实验废液 S5，设备前两次清洗水进入实验废液中作为危废处置。

后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施处理。

2.6 酸化药剂溶蚀性能评价（五层）

实验原理：各类酸液体系对钢质挂片的腐蚀反应。

实验目的：酸化药剂（盐酸、氟硼酸等）检测全过程中的溶蚀率测定。

实验工艺：

称取一定量的挂片，按照每个挂片的几何尺寸计算对应的酸液用量。

将酸液加入到带盖的玻璃广口瓶或聚四氟乙烯瓶中，单次实验用量不超过 500ml，选用 1~2 种酸性试剂进行实验。然后置于电热恒温水浴锅中加热至 60~90°C。将挂片放入瓶中，用塑料系绳确保挂片完全浸入到酸液中并悬空。反应一段时间后，滤纸过滤、烘干、称重，计算反应物的质量差，进而得到不同药剂对反应物的溶蚀率。实验采用的酸化药剂包括盐酸、氢氟酸，乙酸（冰醋酸）、氟硼酸、氟硅酸、柠檬酸、有机膦酸。实验结束后用水冲洗或乙醇刷洗干净后，放滤纸上吹干，废挂片作为一般固废。

产污环节：实验在通风橱内进行，酸化废气经通风橱收集，主要污染因子为氯化氢、氟化物、TRVOC、非甲烷总烃，统一进入三层干式化学过滤器处理后经排气筒有组织排放。实验产生废酸液 S6、废滤纸及过滤杂质 S15 作为危废处置。前两次设备清洗水进入废酸液中，与实验产生的废酸液一起作为危废处置。实验结束后用水冲洗或乙醇刷洗干净后，放滤纸上吹干，产生的废挂片 S11 作为一般固废。

后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施处理。

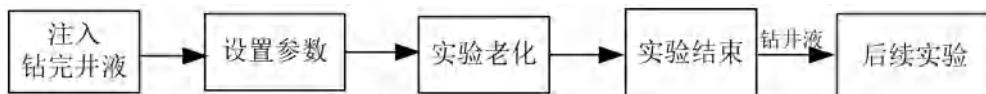
3、钻采化学实验

3.1 钻完修井工作液研究及性能评价（五层）

在实验室配制的钻完修井工作液或对现场返回的钻完修井液开展性能检测，包括：基本性能（密度、漏斗粘度、pH 值等）、流变性、失水造壁性能、抗污染实验性能、

封堵性能和储层保护性能等，实验温度最高为100℃。

实验流程：



产污环节：样品钻完修井液单次使用量为2L，使用的有毒化学试剂主要为盐酸、硫酸、氢氟酸、铬酸钾等，试剂用量均较小，单次单剂最大用量为4g。钻完井液及其他试剂在通风橱转入中间容器，然后放置在密闭老化设备内进行试验，转液过程在通风橱进行，实验过程挥发出的酸性废气、含油废气统一经通风橱收集进入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。

实验完成后产生废钻完修井液S8，设备前两次清洗产生的清洗废液一起进入废钻完修井液中，作为危险废物处置。封堵实验以石英砂作为过滤介质，实验后产生污染的石英砂，沾染了化学物质，为沾染废物S4，作为危险废物处置。

后续设备清洗产生的低浓度清洗废水W3进入污水处理设施进行处理。

3.2 功能支撑剂研究及性能评价（五层）

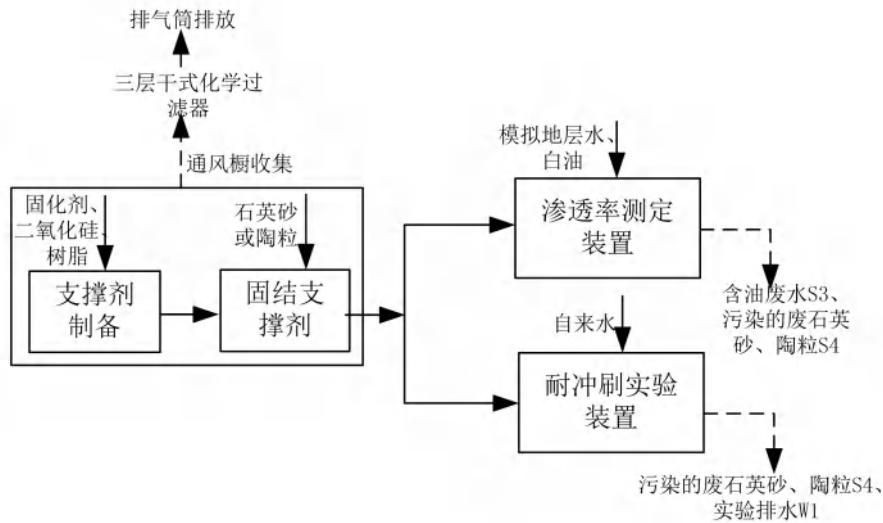
实验原理：在陶粒或者石英砂表面覆膜树脂材料，制作形成不同类型的功能支撑剂。

实验目的：制备功能支撑剂实验室样品并对其开展性能评价。

实验工艺：以陶粒或石英砂为基底材料，通过在其表面涂覆树脂类药剂制作成不同功能支撑剂。根据支撑剂用途不同分别检测其圆球度、抗压强度、油水选择通过性、渗透性、抗压强度、耐冲刷性能、阻水高度等性能。

实验支撑剂制备所用的原料包括环氧树脂、纳米二氧化硅、陶粒、石英砂、3-羟基-2-甲基苯甲酸甲酯。固化所用的试剂为3-羟基-2-甲基苯甲酸甲酯，温度为80~90℃。环氧树脂单次实验用量不超过100g，3-羟基-2-甲基苯甲酸甲酯单次用量不超过50g。

支撑剂制备后表面树脂类已固化，采用水进行耐冲刷实验，检测耐冲刷性能。实验用氯化钠、氯化钾等无机盐配制模拟地层水，采用白油进行常温下功能支撑剂渗透率的测定，用作驱替流体，不参与任何反应。白油单次实验用量不超过50ml。单次实验用水量为0.08m³。



产污环节：制造功能支撑剂及自然干燥过程均在通风橱内，有 TRVOC、非甲烷总烃产生，通过通风橱收集后排入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。

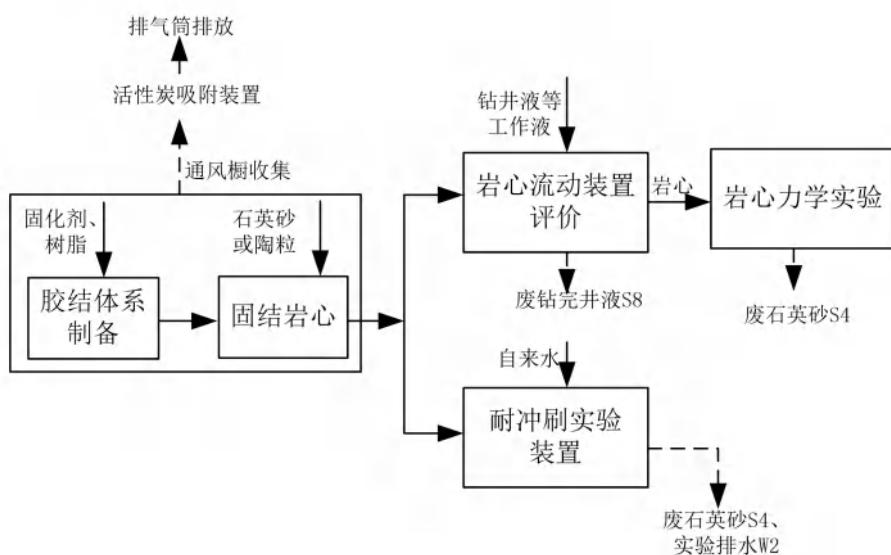
实验产生污染的陶粒或石英砂，为沾染废物 S4，同时产生含油废液 S3，设备前两次清洗水进入含油废液中作为危废处置。

后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施进行处理。支撑剂制备后表面树脂类已固化，耐冲刷检测时产生含砂废水，作为实验排水 W1 排放至污水处理设施。

3.3 化学防砂产品研发及评价（五层）

利用树脂与固化剂的胶结性能，将石英砂或陶粒固结成固结岩心，然后通过岩心流动装置、岩石力学试验仪及耐冲刷实验设备评价渗透率、抗压强度及耐冲刷性能。

实验流程：



胶结体系制备过程中采用的固化剂为己二胺等，温度为80~90℃，单次实验用量不超过50g。采用的树脂为环氧树脂，单次用量不超过100g。岩心流动评价时采用钻井液、完井液进行评价，钻、完井工作液单次实验用量不超过100ml。单次实验用水量为0.08m³。

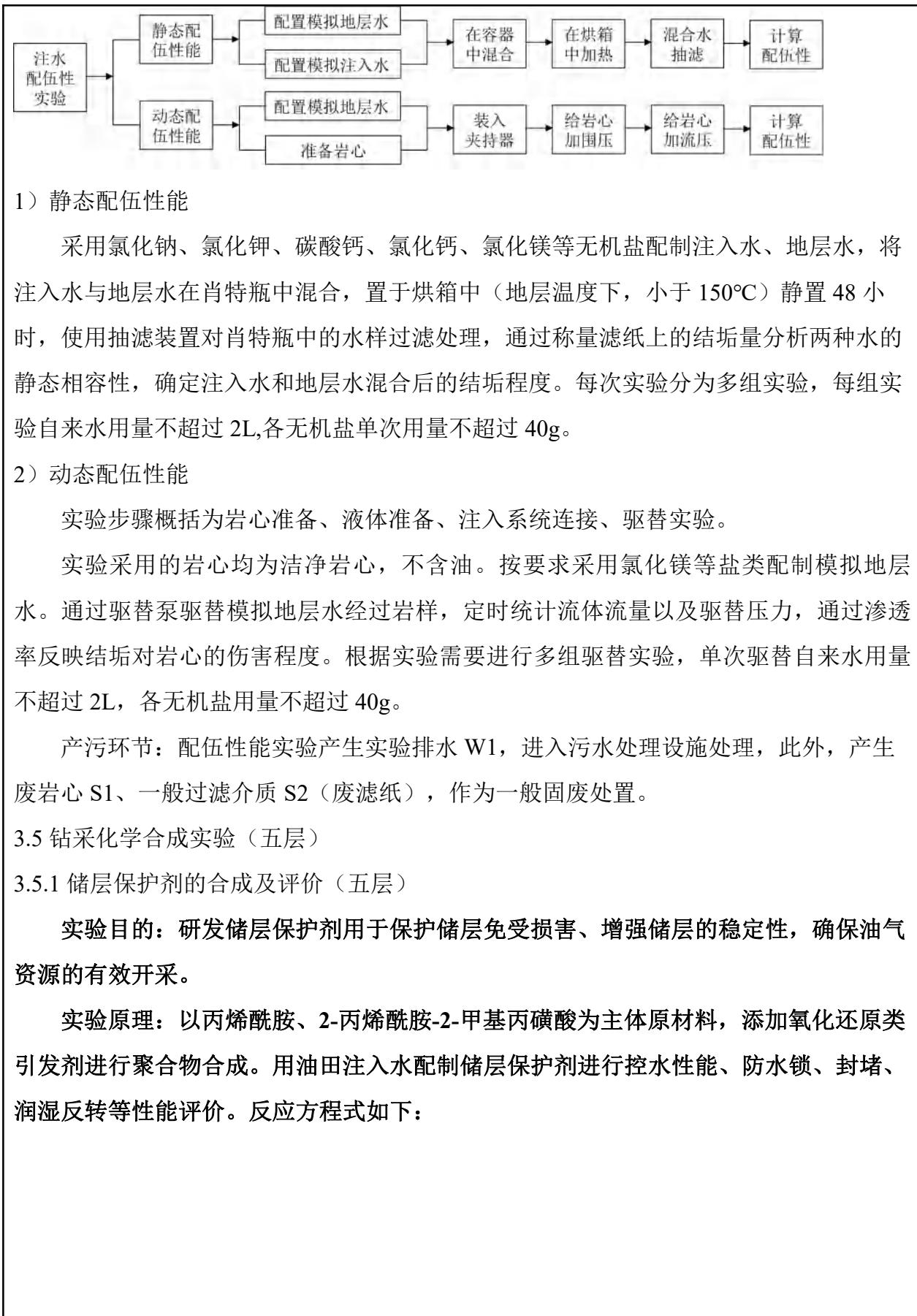
产污环节：化学防砂实验采用固化剂制造人造岩心，制造及岩心自然干燥过程均在通风橱内，有有机废气产生，主要污染因子为TRVOC、非甲烷总烃，通过通风橱收集后排入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。实验结束后拆除岩心，产生污染的废岩心，为沾染废物S4，同时产生废钻完井液S8，前两次设备清洗废水纳入废钻完井液中，作为危险废物处置；耐冲刷实验装置水罐排水产生含砂废水，作为实验排水W1排放至污水处理设施处理。

3.4 注水配伍性实验（一层）

实验原理：

检测不同地层水与注入水按照不同比例混合后的静态结垢情况或使用注入水按照不同流速不同比例对岩心进行驱替，以测试其注入压力、对地层岩心的渗透率伤害情况等动态配伍性能。

实验流程：





该实验在通风橱进行，使用的原料包括丙烯酰胺、二甲基丙烯酰胺、2-丙烯酰胺基-2-甲基丙磺酸、过硫酸钾、亚硫酸氢钠、白油、N,N-亚甲基双丙烯酰胺、聚乙二醇二丙烯酸酯、乙腈、甲醇、乙醇。使用的设备主要为反应釜。

(1) 投料

向反应釜中加入丙烯酰胺类单体、2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸、有机胺等。单次实验单剂投料量不超过50g。

(2) 聚合反应

设定温度为80°C，向设备滴加引发剂过硫酸钾、亚硫酸氢钠反应，聚合反应时间1~2h。引发剂投料量不超过50g。

(3) 改性、复配

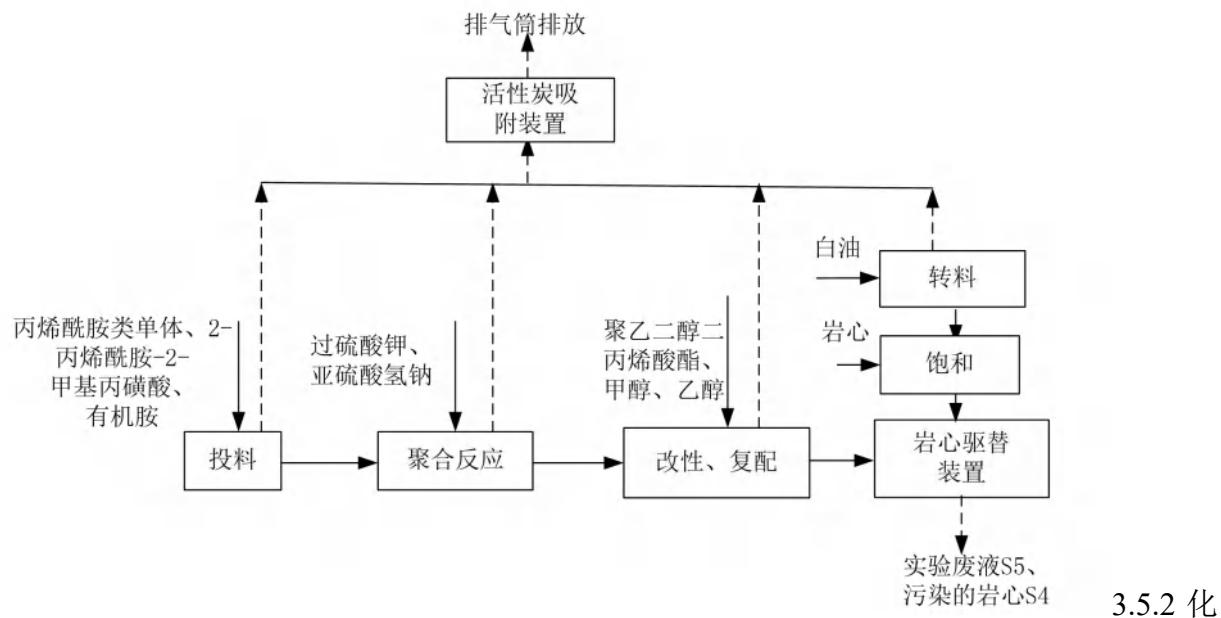
投入其他聚合物将反应产物进行改性，改性温度常温~60°C，改性时间1~2h。投入少量溶剂（甲醇、乙醇等）进行复配。最终形成液态药剂。单种溶剂投加量不超过50ml。

(4) 评价

将药剂加入水中配制为储存保护剂溶液。白油转入密闭中间容器在通风橱内进行，常温下置于密闭设备饱和岩心，然后将中间容器放置在密闭岩心驱替装置中进行驱替实验，先后进行水驱及储层保护剂溶液驱替实验，进行油相渗透率对比。单次实验时自来水使用量不超过200ml，储层保护剂溶液浓度不高于10%，白油使用量不超过200ml。

产污环节：投料、聚合反应、改性复配及转料过程均在通风橱内，有有机废气产生，主要污染因子为TRVOC、非甲烷总烃，通过通风橱收集后排入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。实验结束后产生污染的岩心，为沾染废物S4，同时产生实验废液S5，实验设备前两次设备清洗废水进入实验废液中，作为危险废物处置。后续设备清洗产生的低浓度清洗废水W3经污水总排口排放至滨海高新区污水处理厂进一步处

理。

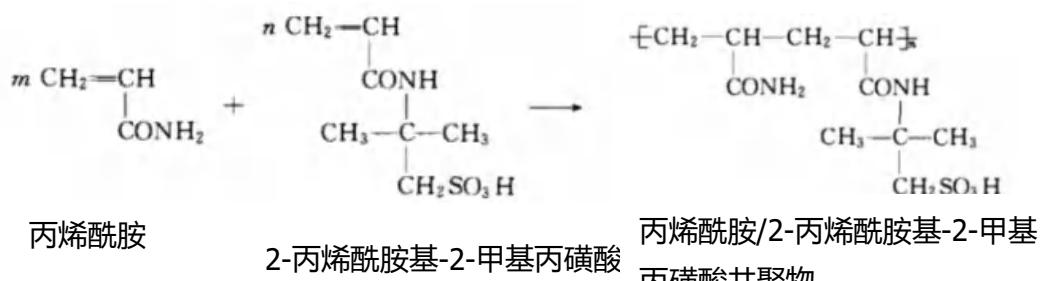


学驱药剂合成及性能评价（五层）

本项目实验研发的化学驱药剂主要包括聚合物及微球、酚醛交联剂、表面活性剂三种，用于提高驱油效率，以上实验工艺相似，均分为合成、性能检测两步，均在五层完成。

1) 聚合物、微球合成及性能评价（五层）

实验原理：以丙烯酰胺、2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸为主体原材料，添加氧化还原类引发剂进行聚合。用油田注入水配制聚合物/聚合物微球溶液进行粘度、岩心封堵实验、岩心驱替实验等性能评价。反应方程式如下：



实验采用的试剂包括丙烯酰胺、N,N-二甲基丙烯酰胺、2-丙烯酰胺基-2-甲基丙磺酸、过硫酸钾、亚硫酸氢钠、氢氧化钠、N,N-亚甲基双丙烯酰胺、聚乙二醇二丙烯酸酯、乙腈、甲醇、乙醇、苯乙烯、过硫酸铵、白油、岩心。

实验工艺：

（1）投料

向反应釜中加入丙烯酰胺、2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸等，升温至设定温度 90°C 左右。单次实验单剂投加量不超过 100g。

（2）反应

设定温度为 120~145°C，向设备加入引发剂过硫酸钾、亚硫酸氢钠，控制反应压力不超过 1.0MPa。

（3）搅拌

投入溶剂白油、甲醇等溶剂搅拌。单次实验溶剂投加量不超过 200ml。

（4）改性

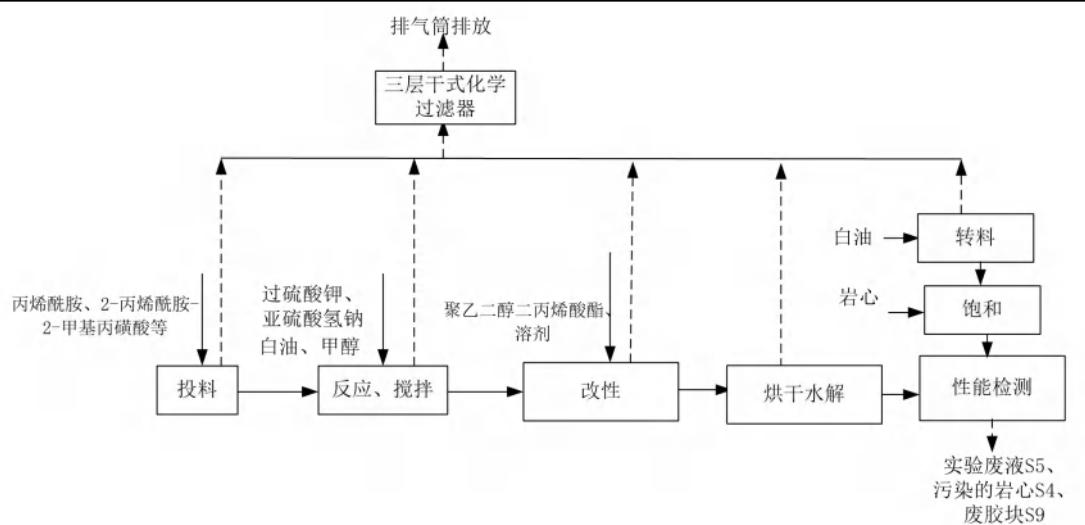
将聚乙二醇二丙烯酸酯、溶剂投入反应釜，在一定温度下开展端基改性、交联或聚合等反应合成聚合物胶块。单次实验溶剂投加量不超过 50ml。

（5）烘干水解

将胶块在 80°C 条件下烘干 2 小时，投加氢氧化钠，发生水解反应，除去未反应物丙烯酰胺，防止交联，水解产生氨气。然后用粉碎机粉碎为小块，用筛网筛分。单次实验生成的聚合物胶块小于 1kg，粉碎机为小型，单次实验聚合物胶块粉碎量不高于 1kg，粉碎机密闭，无粉尘外排，不会对环境产生影响。

（6）性能检测

将实验产物胶块用油田注入水配制聚合物/聚合物微球溶液，进行粘度、常温岩心驱替实验。粘度用粘度计直接测定。白油转入密闭中间容器在通风橱内进行，常温下置于密闭设备饱和岩心，然后将中间容器放置在密闭岩心驱替装置中进行常温驱替实验，评价流变性、抗温、抗盐性等性能。驱替设备密闭，白油单次实验用量不超过 100ml，水单次实验不超过 500ml。

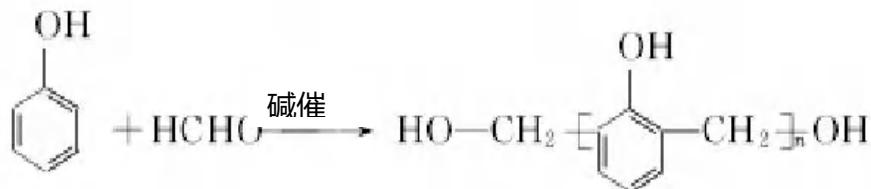


产污环节：实际建设过程中实验烘干水解废气由原环评“经集气罩收集”改为“经通风橱收集”。该实验全部在通风橱进行，有有机废气产生。

该实验废气污染因子为 TRVOC、非甲烷总烃、氨、苯乙烯、臭气浓度，通过通风橱收集后排入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。实验结束后产生实验废液 S5，实验设备前两次设备清洗废水进入实验废液中，作为危险废物处置。此外，实验产生污染的岩心作为沾染废物 S4，产生废胶块 S9，全部作为危废处置。

2) 酚醛交联剂合成及性能评价（五层）

实验原理：以苯酚、甲醛为主体原材料进行聚合物合成。通过凝胶成胶实验、岩心封堵实验、岩心驱替实验等性能评价。



实验采用的试剂包括甲醛、苯酚、间苯二酚、氢氧化钠、水杨酸、乙二醇，性能评价实验用到岩心。

实验流程：

(1) 投料

向反应釜中加入苯酚、氢氧化钠等，升温至设定温度 45-50℃左右。苯酚单次投料量不高于 100g。

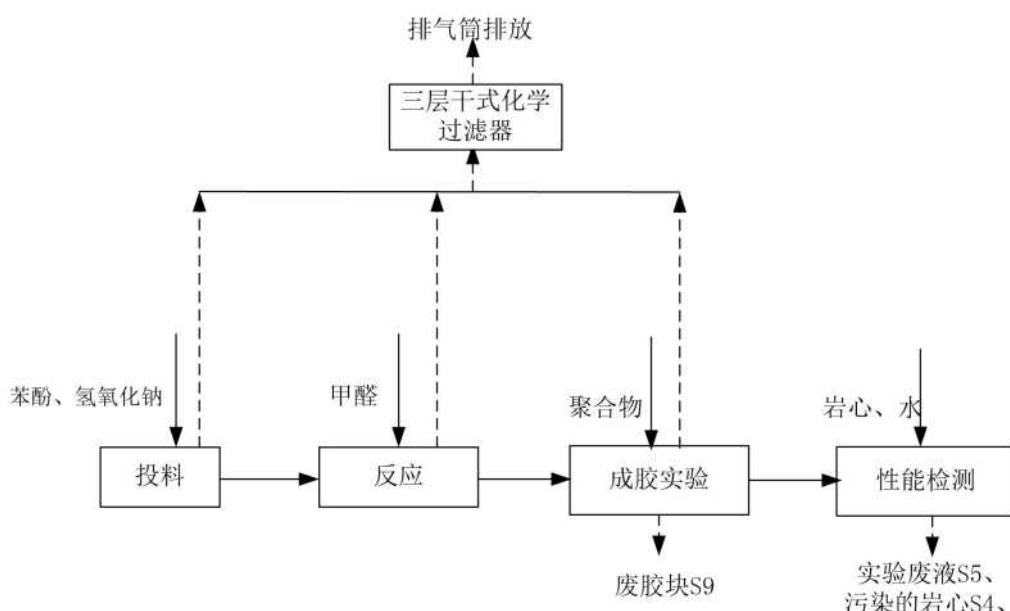
(2) 反应

加入甲醛，搅拌，设定温度为 70-80℃，反应 30-60min 后出料，反应产物为液态。

甲醛单次投料量不高于 100ml。

(3) 性能检测

将反应产物转移至密封的塑料容器，转料过程在通风橱进行，然后将塑料容器置入密闭设备进行性能评价。将该反应所得的酚醛交联剂作为原料，常温下与聚合物一起配制溶液形成凝胶，评价产物的交联效果。白油转入密闭中间容器在通风橱内进行，常温下置于密闭设备饱和岩心，然后将中间容器放置在密闭设备中，将酚醛交联剂配制水溶液，进行常温下岩心封堵实验、岩心驱替实验，评价其封堵性能及驱替效果。白油单次实验用量不超过 100mL，水单次实验用量不超过 500mL，配制后的溶液中聚合物及酚醛交联剂含量均不超过 2%。



产污环节：实验投料、反应、转料等涉及使用挥发性试剂的操作在通风橱进行，有有机废气产生，污染因子为甲醛、酚类、TRVOC、非甲烷总烃，通过通风橱收集后排入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。实验结束后产生实验废液 S5，实验设备前两次设备清洗废水进入实验废液中，作为危险废物处置。此外，实验产生污染的废岩心作为沾染废物 S4，作为危废处置。后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 排放至污水处理设施处理。

3) 表活剂合成及性能评价（五层）

实验原理及目的：以长链烷基二甲基叔胺、磺酸钠为主要原料，合成表面活性剂，进行界面张力、岩心封堵实验、岩心驱替实验等性能评价。代表反应方程式如下：



实验采用的试剂包括长链烷基二甲基叔胺、氯乙酸钠、3-氯-2-羟基-丙磺酸钠、碳酸钠、3-溴丙磺酸钠、氢氧化钠、乙醇、异丙醇、二甲基硅油、过硫酸铵、亚硫酸氢钠、煤油及驱油表面活性剂样品。此外实验用到岩心。

实验流程:

(1) 投料

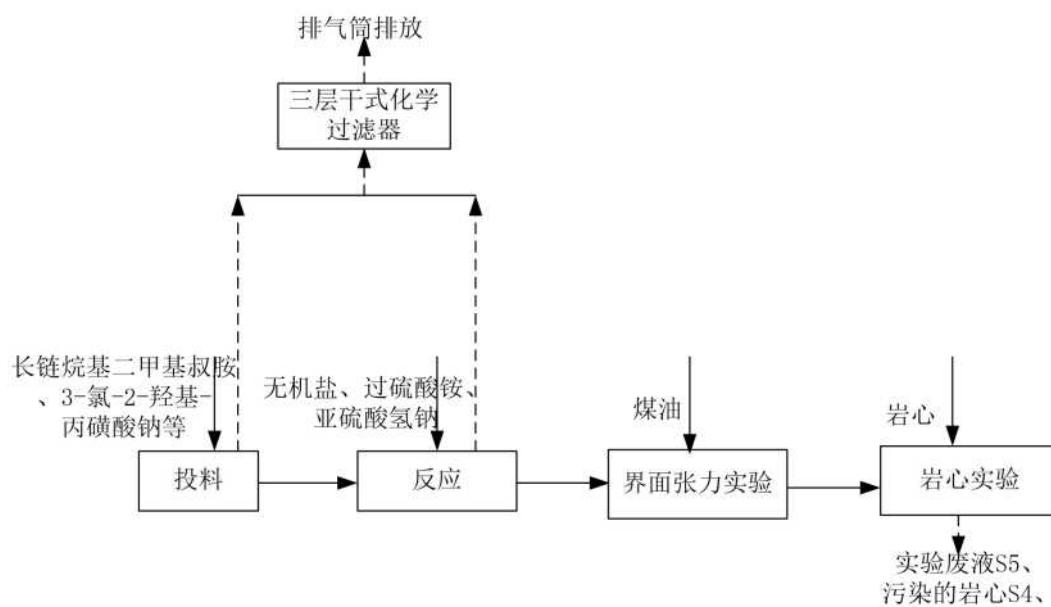
将长链烷基二甲基叔胺、3-氯-2-羟基-丙磺酸钠等反应物投入反应釜中，投加乙醇、异丙醇加入反应体系。反应物单剂投加量不高于50g，乙醇等溶剂投加量不高于200ml。

(2) 反应

以长链烷基二甲基叔胺(C18~C22)、3-氯-2-羟基-丙磺酸钠为主要原料，添加无机盐、引发剂过硫酸铵、亚硫酸氢钠在油浴条件下(90℃左右)进行回流反应，采用自来水进行冷却。

(3) 性能评价

用油田注入水、反应所得的表面活性剂配制表面活性剂溶液进行界面张力、岩心实验等性能评价。界面张力实验采用煤油进行实验，单次实验采用1滴煤油进行实验，废气产生量很小，本环评不再考虑。白油转入密闭中间容器在通风橱内进行，常温下置于密闭设备饱和岩心，常温下采用表面活性剂溶液进行岩心驱替实验。单次驱替实验白油用量不超过100mL，水用量不超过500mL，配制的表面活性剂溶液中表面活性剂含量不超过2%。



产污环节：实验投料、反应、转料等涉及使用挥发性有机试剂的操作在通风橱进行，有有机废气产生，污染因子为 TRVOC、非甲烷总烃，通过通风橱收集后排入三层干式过滤器处理后有组织排放。实验结束后产生实验废液 S5，实验设备前两次设备清洗废水进入实验废液中，作为危险废物处置。此外，实验产生污染的岩心作为沾染废物 S4，作为危废处置。后续设备清洗产生低浓度清洗废水 W3 排放至污水处理设施处理。

4、稠油实验

4.1 降粘剂、起泡剂、防膨剂性能实验（样品配制在五层、检测在四层）

实验原理及目的：对海上稠油热采降粘剂、起泡剂、防膨剂进行性能评价。

实验工艺：

配样→样品称量→测试仪器校正→样品检测。

样品配制：

①配样：降粘剂、起泡剂、防膨剂样品主要成分为表面活性剂。根据需要加入水，单次实验试剂用量不高于 25mL，单次用水量不超过 2.5L，依据样品使用说明及实验要求配置测试药剂样品。

②样品称量：采用电子天平按实验要求称取样品。

样品测试：

①测试仪器校正：采用标准样品，标定实验仪器。

②性能测试。

使用流变仪、剪切机等对降粘剂、起泡剂、防膨剂样品进行流变性、配伍性、溶解

能力等性能评价，单次实验试剂用量不高于 5ML，常温下测试，设备均为密闭设备。

产污环节：实验完成后产生实验废液 S5，设备清洗产生的前两次废水进入实验废液 S5 中，作为危废处置。实验产生污染的废岩心，为沾染废物 S4，作为危废处置。后续设备清洗产生低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施进行处理。

4.2 原油物理性能测定（样品配制在五层、检测在四层）

实验目的：主要进行原油含水率、粘度测定，原油界面张力、密度、组分、导热系数、热扩散系数、比热系数、热膨胀系数测试。

实验工艺：

测定的原料包括采油现场产出液样品、原油，单次检测采用的样品量为 0.05ml~5mL。现场产出液主要为油、水，含水率测试仪、粘度计对现场产出液样品进行原油含水率、粘度测定。

样品配制、检测：

使用界面张力仪将微量的水和原油样品装入样品管，采用界面张力计进行界面张力测试。

将原油样品装入样品管，采用密度计进行密度测试，放入密闭设备四组分测定仪进行组分测试，单次实验正己烷用量不超过 25mL，采用导热系数测试仪，热扩散系数测试仪，比热系数测试仪，热膨胀系数测试仪测试原油的导热系数、热扩散系数、比热系数、热膨胀系数。

产污环节：实验所用试剂均为购置的样品，样品配制在通风橱内进行，实验过程中产生有机废气，污染因子为 TRVOC、非甲烷总烃，通过通风橱收集后排入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。实验结束后产生废油 S12、含油废液 S3、实验废液 S5，实验设备前两次设备清洗废水进入实验废液中，作为危险废物处置。此外，实验产生污染的废岩心，为沾染废物 S4，作为危废处置。后续设备清洗产生低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施处理。

4.3 二维、三维物理模拟实验、高温相渗实验（准备工序在五层、驱替实验在一层）

实验原理：模拟油藏条件进行驱油效果测试。

实验目的：用于稠油热采高温高压多相维度动态驱油效果评测。

样品准备工序：

将原油在通风橱内转入密闭中间容器，经管线泵入密闭饱和驱替实验装置。

高温相渗、驱替实验：

- (1) 岩心制备：将准备好的砂样，等量填入模型中，并压实；
- (2) 饱和水：设置环境温度为油藏温度 40~50°C，向模型饱和模拟地层水，并试压到 10MPa，建立压力场，记录饱和水量和压差；
- (3) 测渗透率：将原油转入密闭耐压容器内，经管线泵入密闭实验装置。恒温条件下（油藏温度 40~60°C），采用 ISCO 泵按照设定速度驱替，记录实验压差；将驱替出来的含油废液进行收集，含油量不高于 10%，作为危废处置。
- (4) 驱油：打开蒸汽发生器，设定蒸汽温度（300°C），按照设计速度，注入模型中，收集产出液，成分为含油废液，含油量不高于 10%，并记录压力变化。

按照驱替条件的要求，选择合适的驱替速度或驱替压差进行水驱油实验，根据需要加入降粘剂、起泡剂、防膨剂。单台设备单次驱替原油用量为 10ml 左右，单次驱替用水或驱替溶液用量不超过 50ml，驱替溶液中降粘剂、起泡剂、防膨剂含量不超过 1%，驱替设备为密闭，采用水或降粘剂、起泡剂、防膨剂溶液进行驱替实验，驱替设备密闭，分为高温段、低温段，驱替出来的含油水自高温段流向低温段，设备低温段采用水冷进行冷却，最终低温段排出含油水，低温段含油水达到 50°C 以下，含油水含水量达到 90%~98%。

准确记录见水时间、见水时的累积产油量、累积产液量。见水初期，加密记录，根据出油量的多少选择时间间隔，随出油量的不断减少，逐渐加长记录的时间间隔。含水率达到 99.95% 时或注水 30 倍孔隙体积后，实验结束，清理现场。

产污环节：原油转入密闭容器在通风橱进行。含油废气经收集进入三层干式化学过滤器处理后经排气筒有组织排放。

实验产生含油废液 S3，前两次设备清洗水进入含油废液中作为危废处置。后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 进入污水处理设施处理。

实验产生被污染的废岩心，为沾染废物 S4，作为危险废物处置。

5、修井工作液评价实验（防垢剂评价在五层、其他实验在七层）

5.1 暂堵剂评价实验

实验原理：利用生物聚合物、改性天然高分子化合物的不同分子结构和水溶特点，在水中形成中、高分子量互补交错的高粘度化学胶体结构，控制游离自由水。

实验目的：对配制的暂堵液进行马氏粘度测定，判定其性能是否达标。

实验流程：量取 400mL 纯水置于杯中，打开变频高速搅拌机，转速设置为 10000r/min，称取 4.0g 提切剂，提切剂主要成分为黄原胶、瓜胶、淀粉，8.0g 抗盐降滤失剂，抗盐降滤失剂主要成分为淀粉类聚合物，在高速搅拌下缓慢加入到高搅杯中，累计高速搅拌 20min，在搅拌过程中停下两次以刮下黏附在杯壁上的试样。在 25 °C±1°C 下密闭养护 6h，高速搅拌 5min，用旋转黏度计常温常压条件下测定溶液表观黏度。

产污环节：实验产生实验废液 S5，设备清洗产生的前两次清洗废水进入实验废液中，作为危废处置。后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 排入污水处理设施处理。

5.2 表面活性剂评价

实验原理：为测定低界面张力，由于界面两侧的分子对界面上的分子的吸引力不同，须人为地改变原来重力与界面张力间的平衡，使平衡时液滴的形状便于测定。可通过使体系旋转，增加离心力场的作用而实现。

实验目的：通过表界面张力评价，判断其界面活性高低。

实验流程：

①实验准备

用纯水配制浓度为 1% 的表面活性剂溶液，单次实验不超过 2L，作为待测样品。采用密度计准确测取所配制样品和航空煤油的密度由此计算密度差；调节表界面张力仪的温度为 50°C，待温度恒定后，开始实验。

②表面张力的测定

将待测样品用注射器注入粗直径的玻璃管中，并在玻璃管中形成一个单独的气泡，拧紧胶塞，将玻璃管擦净置于测试仪中，启动仪器，在 50°C 条件下，按照操作规程测得 30min 之后样品的表面张力值；

③界面张力的测定

将待测样品用注射器注满细直径的容积 1ml~2ml 石英管中作为均相，在石英管水相液面以下注入一滴煤油（0.05ml）作为分散相，煤油被水相包裹，将玻璃管擦净置于测试仪中，测定界面张力值。

产污环节：实验单次用煤油量很小，每次使用煤油 0.05ml，注入水相液面以下，基本无废气产生，本环评不再考虑。实验产生实验废液 S5，设备清洗产生的前两次清洗废水进入实验废液中，作为危废处置。后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 排入污

水处理设施处理。

5.3 储层保护功能助剂评价

1) 防垢剂评价实验

实验原理: 在 pH10 的条件下, 用 EDTA (乙二胺四乙酸) 溶液络合滴定钙和镁离子, 铬黑 T 作指示剂, 与钙和镁生成紫红或紫色溶液。滴定中, 游离的钙和镁离子首先与 EDTA 反应, 跟指示剂络合的钙和镁离子随后与 EDTA 反应, 到达终点时溶液的颜色由紫变为天蓝色。

实验目的: 通过 EDTA 滴定实验, 测定防垢剂对钙镁离子的螯合能力, 以及阻止无机垢沉淀的能力。

实验流程:

①用移液管向编号为 1、2、3 的 100 mL 比色管中加入 0.3% 的防垢剂溶液各 0.50 mL; 向编号为 1'、2'、3' 的 100 mL 比色管中加入 0.1% 的防垢剂溶液各 0.50 mL。

②用 50 mL 移液管向编号为 1、2、3 的 100mL 比色管中各加入 A 溶液 50 mL; 向编号为 1'、2'、3' 的 100 mL 比色管中各加入 B 溶液 50 mL。盖紧管盖, 摆匀, 将比色管放入 70 °C 恒温水浴中预热 0.5 h。

③将 1'、2'、3' 比色管中的溶液分别全部倒入 1、2、3 的比色管中, 盖紧管盖, 充分摇匀, 分别称取总质量。在 70°C 烘箱中恒温 25 h。同时做空白。

④对恒温后的比色管分别称取总质量, 与③条中称取的总质量做对应比较, 若质量损失等于或大于 0.5 g, 应向比色管中补加纯水弥补恒温时的水分损失。

⑤采用氨水、氯化铵配制为 pH=10 的氨水-氯化铵缓冲溶液。冷却后, 溶液用定性中速滤纸过滤, 取 2.0 mL 滤液加水 20 mL, 缓冲溶液 5 mL, 铬黑 T 少许, 摆匀。用 EDTA 标准溶液滴定至亮蓝色 (30s 不退) 为终点, 记录消耗 EDTA 标准溶液的体积 V, 用同样方法滴定空白样。记录消耗 EDTA 标准溶液的体积 V1。

⑥取水样 A 液 1.0 mL, 加水 20 mL, 缓冲溶液 5mL, 铬黑 T 少许, 摆匀。用 EDTA 标准溶液滴定至亮蓝色 (30s 不退) 为终点, 记录消耗 EDTA 标准溶液的体积 V0。

产污环节: 缓冲溶液配制、转料及滴定过程中在通风橱进行, 产生少量氨气, 经收集进入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。实验产生废滤纸及过滤杂质 S15、实验废液 S5, 设备清洗产生的前两次清洗废水进入实验废液中, 以上均作为危废处置。后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 排入污水处理设施处理。

2) 防膨剂评价

实验原理：常规水质会造成膨润土体积膨胀，对应储层岩石发生水敏等伤害，加入防膨剂后，可有效降低粘土膨胀。

实验目的：通过防膨率评价，判断防膨剂防膨性能差异。

实验流程：

①取一定量的膨润土（100~150 目）在 $120\pm2^{\circ}\text{C}$ 恒温条件小烘干 2h，在干燥条件下冷却备用；

②分别配制不同体积浓度的防膨剂溶液备用，防膨剂主要成分为阳离子聚合物。

③准确称取 3.00g 膨润土，精确至 0.01g，装入 100mL 离心管中，加入上述防膨剂样品溶液至 60 mL，充分扭匀，在室温下静置 2h 后，装入离心机内，在转速为 1500r/min 下离心 15min，读出膨润土膨胀体积 V1；

④重复③，用 60mL 纯水取代防膨剂溶液，测定膨润土在纯水中的膨胀体积 V2；

⑤计算防膨率。

产污环节：

实验产生实验废液 S5，设备清洗产生的前两次清洗废水进入实验废液中，作为危废处置。实验产生废膨润土为沾染废物 S4，作为危险废物处置。后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 排入污水处理设施处理。

6 油田化学产品检测实验

6.1 化学驱药剂检测评价实验（七层）

化学驱药剂检测内容主要包括固含量、粒度、特性黏数。

(1) 采用筛分仪，将固体药剂样品经振筛、称量确定粒度。该实验检测的固体药剂为固体有机聚合物药剂。

(2) 将称量瓶烘干、干燥、冷却后称重。将聚合物等药剂样品置于称量瓶中，经烘干、干燥、冷却后称重，计算固含量。

(3) 配制药剂样品溶液、缓冲液，20~80°C 测定不同浓度聚合物溶液流出时间，测定缓冲液流出时间，确定特性粘度。

产污环节：实验产生实验废液 S5，设备清洗产生的前两次清洗废水进入实验废液中，作为危废处置。后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 排入污水处理设施处理。

6.2 增产措施类药剂检测评价实验（五层）

增产措施类药剂检测对象包括酸化药剂检测、压裂液检测、热采药剂检测。各类药剂评价指标基本相同，包括开口闪点、闭口闪点、倾点、表面张力、pH值、密度、防膨率、腐蚀速率。

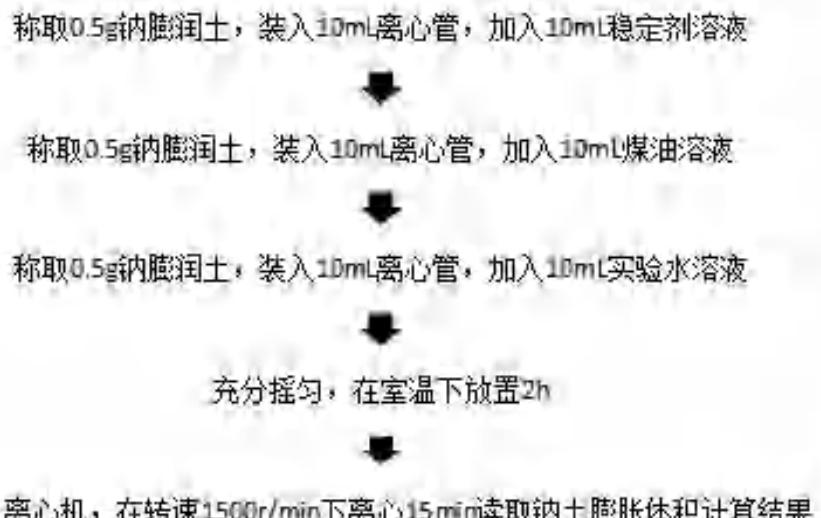
开口闪点、闭口闪点、倾点、pH值、密度：

将试样装入试验杯，加热试样逐步升温，最高温度达到230℃，采用闪点仪检测开口闪点，采用闭口闪点仪测定闭口闪点；采用倾点仪测试倾点，观察试样的流动性。采用pH计、密度计分别测定试剂的pH、密度。

表面张力：

将待测样品用注射器注入粗直径的玻璃管中，并在玻璃管中形成一个单独的气泡，拧紧胶塞，将玻璃管擦净置于测试仪中，启动仪器，按照操作规程测得30 min之后样品的表面张力值。

防膨率检测流程图：



腐蚀速率检测时最高测试温度为90℃，流程图如下：

清洗选好的 N80 挂片，烘干冷却后称量其质量，记为 m_1



用游标卡尺测量钢片尺寸，并计算其表面积，记为 A



将试样原液与水按 1:1 比例进行稀释，根据每平方厘米试片表面积反应液用量为 20cm³，
将配制好的反应液倒入反应容器内，恒温至测试温度



将准备好的钢片单片悬挂于反应器中心位置，保证其全部表面与酸液接触且挂片不与容
器壁接触，记录反应开始时间



反应 4 小时后，立即取出钢片记录腐蚀状况，清洗干燥后称量腐蚀后的钢片质量 m_2

产污环节：实验在通风橱进行，产生有机废气、酸性废气，主要污染物为甲醛、氟化物、氯化氢、二甲苯、TRVOC、非甲烷总烃，经收集进入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。

实验产生实验废液 S5，设备清洗产生的前两次清洗废水进入实验废液中，作为危废处置。实验完成后由于膨润土沾染了煤油等有毒物质，产生的废膨润土，为沾染废物 S4，作为危险废物处置。后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 排入污水处理设施处理。产生的废挂片 S11 作为一般固废处置。

6.3 化学驱产出液浓度检测分析实验（五层）

检测对象为海上平台返回的油水样品，使用的挥发性试剂包括乙酸、过饱和溴水等。

实验目的：测定油水样中的聚合物浓度。

实验原理：在溶液中，在 pH 值为 3.5 的条件下，用 Br₂ 把聚合物中的-CONH₂ 氧化为溴代酰胺，多余的 Br₂ 用甲酸钠除掉，生成的溴代物定量水解生成次溴酸，次溴酸定量地把 I⁻ 氧化成 I₂，I⁻+I₂ 结合成 I₃⁻ 离子，I₃⁻ 与淀粉显色后，在分光光度计上进行显色测定。乙酸单次实验用量不超过 40mL，溴水用量不超过 8mL。

检测流程图：

对预处理的样品用滤纸和微孔滤膜反复过滤，进行脱水处理，

用已知聚合物溶液绘制标准曲线

按要求取处理好的样品，并按顺序及标准要求加入各类药剂

用紫外分光光度计测定样品溶液中聚丙烯酰胺浓度

产污环节：实验在通风橱进行，产生少量废气，污染因子为溴、溴化氢、TRVOC、非甲烷总烃，经收集进入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。

实验产生实验废液 S5、含油废液 S3，设备清洗产生的前两次清洗废水进入实验废液中，作为危废处置。后续设备清洗产生的低浓度清洗废水 W3 排入污水处理设施处理。

表三

主要污染源、污染物处理和排放

1、废气

(1) 有组织废气

本项目钻采化学实验烘干水解废气收集方式变化，由“经集气罩收集进入三层干式过滤器处理后有组织排放”改为“经通风橱收集后经三层干式过滤器处理后有组织排放”，其他废气收集方式不发生变化。

本项目储层改造示踪剂检测废气经集气罩收集，提高采收率实验天然气驱替废气、储层改造实验酸化驱替废气经管线收集，钻采化学实验废气、储层改造实验除上述检测、酸化驱替废气之外的其他废气、提高采收率实验除天然气驱替废气之外的其他废气、稠油实验废气、增产措施类药剂检测评价废气、化学驱产出液浓度检测实验废气、修井工作液评价实验室防垢剂评价实验废气经通风橱收集，统一经三层干式化学过滤器处理后经 36m 排气筒 DA001 有组织排放。

经验收监测，本项目排放的苯、甲苯与二甲苯合计、TRVOC、非甲烷总烃排放浓度和排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值要求；甲醛、氟化物、氯化氢、硫酸雾、酚类排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值，排放速率严格 50%执行；苯乙烯、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

(2) 无组织废气

本项目建成后无组织排放的废气主要为五层示踪剂检测废气集气罩未收集部分，废气污染因子为非甲烷总烃、臭气浓度。实际建设过程中，本项目五层实验室钻采化学实验烘干水解废气收集设施由原环评“集气罩”调整为“通风橱”，该废气集气罩未收集部分废气污染因子为氨，废气收集效率由原来 90% 改为 100%，因此减少了烘干水解废气集气罩未收集部分的无组织排放。考虑到有组织排放的氨对厂界周边存在浓度贡献，为了验证厂界周边氨浓度达标，本次验收工作对厂界上风向、下风向处氨浓度进行了监测。

经验收监测，非甲烷总烃周界外最高浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值，厂界氨、臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 2 周界环境空气浓度限值臭气浓度限值。

2、废水

本项目产生的废水包括实验排水 W1、纯水制备排水 W2、低浓度清洗废水 W3、冷却排水 W4、生活污水 W5，主要污染因子包括 pH、CODcr、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类。

本项目废水与药研院现有工程废水、同期建设的油化研发实验室项目废水，统一经药研院 09 地块污水管网排入药研院地下一体化设备处理，处理后经药研院 09 地块污水总排口进入滨海高新区污水处理厂处理。

本项目验收监测期间，厂区污水总排口水质 pH（无量纲）、BOD₅、SS、总氮、CODcr、氨氮、总磷、石油类满足《污水排放综合标准》（DB12/356-2018）三级标准要求。

3、噪声

本项目生产过程中主要噪声源为各类实验用泵、废气治理设施风机、空调机房空调机组、空压机、离心机等，通过选用低噪声设备，泵类、离心机设置减振基础，空压机、风机及空调机组设置减振基础并加装消声器等措施。

根据验收噪声监测结果，厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区限值。

4、固废

本项目产生的固体废物包括一般固废、危险废物和生活垃圾。废岩心样品 S1、一般过滤介质 S2、废石英砂或陶粒 S10、废挂片 S11、废包装物 S14 为一般固废，交物资回收单位处置。生活垃圾 S17 由城市管理部门定期清运。

本项目产生的危险废物包括含油废液 S3、沾染废物（含化学试剂、油等）S4、实验废液 S5、废酸液 S6、有机废胶体 S7、废钻完修井液 S8、废胶块 S9、废油 S12、废活性炭 S13、废滤纸及过滤杂质 S15、废包装物（含化学试剂、油等）S16 为危险废物，危险废物产生后分类暂存在危险废物暂存间，交由具有资质的危废处置单位处置，与环评要求一致。

建设单位已与天津合佳威立雅环境服务有限公司（执行单位）、天津市润泽环保工程有限公司、天津绿展环保科技有限公司签订了危废协议，项目产生的含油废液交天津市润泽环保工程有限公司处置，实验废液、废酸液、有机废胶体、废钻完修井液、废胶块、废滤纸及过滤杂质交天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司处置，废油、废活性炭、沾染废物（含化学试剂、油等）、废包装物（含化学试剂、油等）交天津绿展环保科技有限公司处置，与环评要求一致。

表 10 固体废物产生状况、分类及去向表

编号	废物名称	固废类别	废物代码	产生量(t/a)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	处理去向
S1	废岩心样品	一般固废 SW92	900-001-S92	0.02	提高采收率实验室	固态	岩心、无机盐	/	每天	交物资回收单位处置
S2	一般过滤介质	一般固废 SW92	900-001-S92	0.01	提高采收率实验室、钻采化学实验室	固态	废滤膜、废滤纸及无机盐	/	每天	交物资回收单位处置
S3	含油废液	危险废物 HW09	900-007-09	7.9	提高采收率实验室、钻采化学实验室、稠油实验室、油田化学产品检测实验室	液态	原油、煤油、白油、水	原油、煤油、白油	每天	交具有资质的危废处理单位处置
S4	沾染废物(含化学试剂、油等)	危险废物 HW49	900-047-49	1.28	一次性实验用品	固态	岩心、石英砂、陶粒、膨润土、废棉纱、废手套、油类、化学试剂等	污染的废膨润土、污染的废岩心、陶粒、石英砂、油类、化学试剂	每天	交具有资质的危废处理单位处置
S5	实验废液	危险废物 HW49	900-047-49	9.6	提高采收率实验室、储层改造实验室、钻采化学实验室、修井工	液态	乙二胺、四乙酸、油、酚醛树脂、石油醚、乙腈、甲酸、2,6-二	乙二胺、四乙酸、油、酚醛树脂、石油醚、乙腈、甲酸、2,6-二	每天	交具有资质的危废处理单位处置

					作液评价实验室、油田化学产品检测实验室		氟苯甲酸、1,4-二溴苯、苯、甲苯、二甲苯、重芳烃、煤油、乙醇、盐酸、氢氟酸等	氟苯甲酸、1,4-二溴苯、苯、甲苯、二甲苯、重芳烃、煤油、乙醇、盐酸、氢氟酸等	
S6	废酸液	危险废物 HW49	900-047-49	0.4	储层改造实验室、钻采化学实验室	液态	盐酸、氢氟酸、乙酸、氟硼酸、氟硅酸、柠檬酸、有机膦酸	盐酸、氢氟酸、乙酸、氟硼酸、氟硅酸、柠檬酸、有机膦酸	每天 交具有资质的危废处理单位处置
S7	有机废胶	危险废物 HW49	900-047-49	0.2	提高采收率实验室	半固态	聚丙烯酰胺、酚醛树脂、甲醛、苯酚	酚醛树脂、甲醛、苯酚	每天 交具有资质的危废处理单位处置
S8	废钻完修井液	危险废物 HW49	900-047-49	0.2	钻采化学实验室	液态	黄原胶、土粉、重晶石、石灰石、盐酸、硫酸等	盐酸、硫酸等	每天 交具有资质的危废处理单位处置
S9	废胶块	危险废物 HW49	900-047-49	0.4	钻采化学实验室	固态	丙烯酰胺、二甲基丙烯酰胺、2-丙烯酰胺基-2-甲基丙磺酸、乙腈、甲醇、乙醇等	丙烯酰胺、二甲基丙烯酰胺、2-丙烯酰胺基-2-甲基丙磺酸、乙腈、甲醇、乙醇等	每天 交具有资质的危废处理单位处置

S10	废石英砂或陶粒	一般固废 SW92	900-001-S92	0.05	储层改造实验室	固态	石英砂、陶粒	/	每天	交物资回收单位处置
S11	废挂片	一般固废 SW92	900-001-S92	0.006	储层改造实验室	固态	挂片	/	每天	交物资回收单位处置
S12	废油	危险废物 HW08	900-249-08	0.03	稠油实验室	液态	原油	原油	每天	交具有资质的危废处理单位处置
S13	废活性炭	危险废物 HW49	900-041-49	0.42	废气处理	固态	活性炭、有机污染物	有机污染物	每年	交具有资质的危废处理单位处置
S14	废包装物	一般固废 SW92	900-001-S92	1	实验拆包装	固态	纸箱、包装桶	/	每天	交物资回收单位处置
S15	废滤纸及过滤杂质	危险废物 HW49	900-047-49	0.005	储层改造实验室	固态	滤膜、滤纸、盐酸、氢氟酸等酸类及反应残余物	盐酸、氢氟酸等酸类	每天	交具有资质的危废处理单位处置
S16	废包装物(含化学试剂、油等)	危险废物 HW49	900-047-49	0.8	拆包装	固态	废试剂瓶、废包装桶	盐酸、氢氟酸、甲醛、苯酚、油等	每天	交具有资质的危废处理单位处置
S17	生活垃圾	生活垃圾	/	11.7	员工生活	/	塑料袋、废纸等	/	每天	交城市管理部门定期清运
本项目设置2座危废暂存间，危废暂存间设计满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关规定，具备防风、防晒、防雨、防渗功能，该危废暂存间设置贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合，贮存设施或贮存分区内地面表面无裂缝并采取防渗措施。										



四层危废暂存间



五层危废暂存间

图 5 危险废物暂存间

5、主要污染源及治理措施落实情况

表 11 项目主要污染源及治理措施落实情况

类别	污染源	污染物	环评及批复要求治理措施	实际建设内容	变化情况
废气	实验废气	酚类 甲醛 苯 甲苯 二甲苯 TRVOC 非甲烷 总烃 氟化物 氯化氢 硫酸雾 苯乙烯 氨 臭气浓度	本项目钻采化学实验 烘干水解含氨废气经 集气罩收集，储层改 造示踪剂检测废气经 集气罩收集，提高采 收率实验天然气驱替 废气、储层改造实验 酸化驱替废气经管线 收集，其他实验废气 经通风橱收集，统一 经三层干式化学过滤 器处理后经 36m 排 气筒 DA001 有组织 排放。	本项目储层改造示踪 剂检测废气经集气罩 收集，提高采收率实 验天然气驱替废气、 储层改造实验酸化驱 替废气经管线收集， 其他实验废气经通风 橱收集，统一经三层 干式化学过滤器处理 后经 36m 排气筒 DA001 有组织排放。	钻采化学实验烘干水 解废气收集方式变化， 由“经集气罩收集”改为“经通 风橱收集”，其他无变化。
废水	实验排水、 纯水制备排 水、 低浓度清 洗废水、 冷却排 水、 生活污 水	pH CODcr BOD ₅ SS 氨氮 总氮 总磷 石油类	统一经药研院污 水管网进入药研院 09 地块现有“酸碱 中和+生化反应+沉淀 +重金属捕捉+高级氧 化+多介质吸附+光催 化”地下一体化设备 进行处理，经药研院 09 地块污水总排口 排放至滨海高新区污 水处理厂进一步处 理。	一致	无变化

噪声	各类实验用泵、废气治理设施风机、空调机房空调机组、空压机、离心机	等效 A 声级	选用低噪声设备，泵类、离心机设置减振基础，空压机、风机及空调机组设置减振基础并加装消声器	一致	无变化
固废	实验	废岩心样品	交物资回收单位处置	一致	无变化
	实验	一般过滤介质			
	实验	废石英砂或陶粒			
	实验	废挂片			
	实验拆包装	废包装物			
	实验	含油废液	交有危险废物处理资质的危废处理单位处置	一致	无变化
	一次性实验用品	沾染废物(含化学试剂、油等)			
	实验	实验废液			
	实验	废酸液			
	实验	有机废胶			
	实验	废钻完修井液			
	实验	废胶块			
	实验	废油			
	废气处理	废活性炭			
	实验	废滤纸及过滤杂质			
	拆包装	废包装物(含化学试剂、油等)			
	员工生活	生活垃圾	由城市管理部门及时清运	一致	无变化

6、排污口规范化

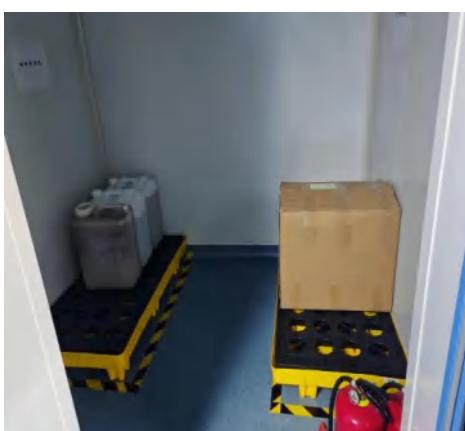
本项目根据天津市环保局《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》（津环保监测[2007]57号）及《关于加强我市排放口整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）进行排污口规范化设置。该项目废气排气筒已进行编号，并注明排放的污染物。废水采样口的设置符合《污染源监测技术规范》的要求，并设置废水排污口标识，注明排放的污染物种类。具体见下图。



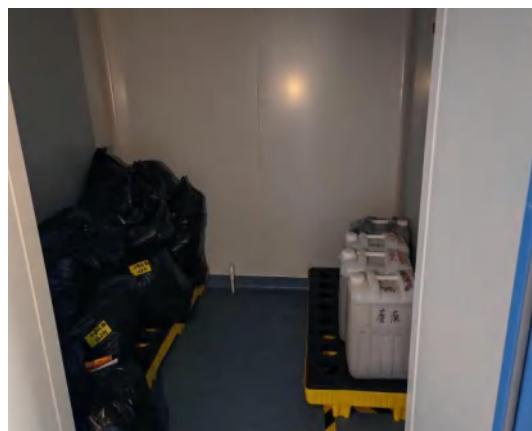
废气排污口标识



危险废物暂存间标识



四层危废间内部



五层危废间内部



图 6 排污口规范化情况

7、项目变动情况

经验收期间现场考察, 本项目建设内容与《中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目环境影响报告表》变化情况如下:

(1) 项目实际建设过程中第七层租赁范围、平面布置调整, 减少西南侧质控中心实验室 723 局部闲置区域租赁面积 $7m^2$, 调整后项目租赁占地面积不变, 租赁建筑面积由环评阶段 $3700m^2$ 减少至 $3693m^2$ 。与原环评相比, 实际建设过程中第七层租赁范围、平面布置发生变化, 但项目厂界未发生变化, 有组织废气排放源、无组织废气排放源未发生变化, 因此敏感点、厂界外大气污染物短期贡献浓度不变, 即实际敏感点不变、大气环境防护距离不变, 原环评及批复文件不涉及大气防护距离要求, 故第七层租赁范围、平面布置变化未导致环境防护距离范围变化且新增敏感点, 不属于污染影响类建设项目重大变动清单(试行)中重大变动情形。

(2) 钻采化学实验烘干水解废气污染物为氨, 考虑到氨气毒性较大, 项目建设过程中调整了钻采化学实验烘干水解废气收集方式, 由原环评“经集气罩收集”调整为“经通风橱收集”, 收集效率由 90% 调整为 100%, 因烘干水解废气产生源强不发生变化, 收集后废气处理设施及排气筒不发生变化, 因此实际废气污染物排放量减少, 不属于污染影响类建设项目重大变动清单(试行)中重大变动情形。

经与《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》对照分析, 本项目性质、规模、地点、生产工艺、环境保护措施均不属于规定的重大变动清单(试行)中情形, 即不属于重大变动, 详见下表。

表12 本项目与《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》对照分析表

项目	重大变动清单内容	本项目	是否属于重大变动
----	----------	-----	----------

性质	1.建设项目开发、使用功能发生变化的。	本项目开发、使用功能未发生变化。	否
规模	2.生产、处置或储存能力增大30%及以上的。	本项目不涉及生产、处置；实验用原辅料储存能力不发生变化。	否
	3.生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。	本项目不涉及生产、处置；实验用原辅料储存能力不发生变化。	否
	4.位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加10%及以上的。	本项目不涉及生产、处置；实验用原辅料储存能力不发生变化。	否
地点	5.重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。	本项目选址不发生变化。 第七层租赁范围、平面布置发生变化，但项目厂界未发生变化，有组织废气排放源、无组织废气排放源未发生变化，因此敏感点、厂界外大气污染物短期贡献浓度不变，即实际敏感点不变、大气环境防护距离不变。	否
生产工艺	6.新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： (1)新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； (2)位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的； (3)废水第一类污染物排放量增加的； (4)其他污染物排放量增加10%及以上的。	本项目不涉及产品、燃料，实验工艺（含主要实验装置、设备及配套设施）、主要原辅材料未发生变化。	否
	7.物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加10%及以上的。	本项目不涉及生产用物料，实验用原辅料运输、装卸、贮存方式未发生变化。	否
环境保护措施	8.废气、废水污染防治措施变化，导致第6条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加10%及以上的。	1、废水污染防治措施未发生变化。 2、项目建设过程中调整了钻采化学实验烘干水解废气收集方式，由原环评“经集气罩收集”调整为“经通风橱收集”，收集效率由90%调整为100%，因烘干水解废气产生源强不发生变化，收集后废气处理设施及排气筒不发生变化，因此实际废气污染物排放量减少。	否
	9.新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变	本项目废水排放口无变化。	否

	化，导致不利环境影响加重的。		
10.新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低10%及以上的。	本项目未新增废气主要排放口，排气筒高度无变化。	否	
11.噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。	本项目噪声污染防治措施无变化；本项目废水依托药研院污水处理设施处理，项目建设内容不涉及地下建筑，无土壤、地下水污染途径，不涉及土壤或地下水污染防治措施。	否	
12.固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。	固体废物利用处置方式无变化。	否	
13.事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。	事故废水暂存能力或拦截设施无变化。	否	

表四

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

一、建设项目环境影响报告表主要结论

本项目建设符合相关产业政策，选址符合地区规划。本项目实施后产生的废气中各项污染物、废水中各项污染物、厂界噪声可实现达标排放，固体废物处置去向合理；在落实风险防范措施和应急预案的前提下，本项目环境风险可防控；在落实本评价中提出的各项环保措施前提下，具有环境可行性。

二、审批部门审批决定

根据天津滨海高新技术产业开发区行政审批局出具的关于中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目环境影响报告表的批复（津高新审建审[2024]180号），批复意见如下：

天津滨海高新技术产业开发区行政审批局文件

津高新审建审（2024）180号

关于中海油能源发展股份有限公司工程技术 分公司实验室项目环境影响报告表的批复

中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司：

你单位呈报的《中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目环境影响报告表》及相关材料已收悉。经研究，现批复如下：

一、中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司拟投资1800万元人民币，租赁天津药物研究院有限公司位于天津滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园惠仁道306号院内09地块现有研发实验楼第4、5层和第1、2、7层部分区域建设实验室项目，该项目建筑面积约3700平方米，主要进行提高采收率、储层改造、钻采化学、稠油实验、修井工作液评价及油田化学产品检测等研究实验，预计年实验量7500批次、出具检测报告700份。该项目环保投资40万元，主要用于运营期废气收集及治理、噪声污染防治、固体废物收集暂存、环境风险防范、排

污口规范化建设等措施。根据环境影响报告表结论，在严格落实报告表中各项环保措施的前提下，同意该项目建设。

二、根据建设项目环境影响评价政府信息公开有关要求，建设单位已完成了该项目环评报告表信息的全本公示，并提交公示情况的证明材料。2024年11月20日至2024年11月26日，我局将该项目环评受理情况及环评报告表全本信息在天津高新区政务网上进行了公示；2024年11月28日至2024年12月4日，我局将该项目环评拟审批意见情况在天津高新区政务网上进行了公示；期间未收到反馈意见。

三、该项目应在设计、建设阶段认真落实环境影响报告表中各项要求，并重点做好以下工作：

(一) 实验过程产生的废气经通风橱收集，驱替环节产生的废气经管线收集，烘干水解产生的废气经集气罩收集，示踪剂检测废气由万向集气罩收集；上述废气集中引入1套“三层干式化学过滤器”进行处理后，经1根36m高排气筒DA001排放。排气筒DA001排放的非甲烷总烃、TRVOC、苯、甲苯与二甲苯合计排放速率和排放浓度均须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)相应标准限值要求，甲醛、氟化物、氯化氢、硫酸雾、酚类的排放速率和排放浓度均须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)限值要求(排放速率严格50%执行)，苯乙烯、氨的排放速率及臭气浓度均须满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)限值要求。

未收集的废气无组织排放，厂界处非甲烷总烃浓度须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)限值要求，氨及臭

气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》(DB12059-2018)限值要求;厂房外监控点处非甲烷总烃浓度须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)相应要求。

(二) 实验排水、纯水制备排水、冷却排水、低浓度清洗废水及生活污水,依托天津药物研究院有限公司现有污水处理站“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”处理后,经天津药物研究院有限公司09地块废水总排口排入市政污水管网,最终进入滨海高新区污水处理厂集中处理。总排口废水水质须满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准限值要求。

(三) 各类实验用泵、废气治理设施风机、空调机房空调机组、空压机、离心机等为主要噪声源,应优先选用低噪声设备,采取消声、减振等措施,确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值要求。

(四) 固体废物分类收集。生活垃圾袋装收集,交由城市管理部门统一清运;含油废液、实验废液、废酸液、有机废胶、废钻完修井液、废胶块、废活性炭、废滤纸及过滤杂质、废包装物(含化学试剂、油等)、废油、沾染废物(含化学试剂、油等)属于危险废物,定期交有资质单位统一处理;废包装物、废挂片、废岩心样品、一般过滤介质、废石英砂或陶粒属于一般固体废物,交由物资回收部门处理。确保处置去向合理,避免产生二次污染。

(五) 加强对危险物料的管理,制定应急预案,落实各项事故防范、减缓措施,有效避免事故发生。

四、项目新增主要污染物总量来源以生态环境部门出具的确认意见为准。

五、按照《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理〔2002〕71号）和《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》（津环保监测〔2007〕57号）要求，落实排污口规范化工作。

六、按照《排污许可管理条例》《排污许可管理办法》《固定污染源排污许可分类管理名录》等排污许可相关管理要求，落实排污许可管理制度。

七、依据报告表及排污许可相关技术指南和规范科学的制定自行监测方案，开展污染物监测工作，并将相关监测结果及时报送环境保护主管部门。

八、若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。该项目环境影响评价文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，环境影响评价文件应当报我局重新审核。

九、该项目建设过程中应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”管理制度。该建设项目竣工后，应按规定的标准和程序开展建设项目竣工环境保护验收工作，验收合格后，方可投入运行。

十、建设单位应执行以下环境标准：

- 1、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
- 2、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》

(DB12/524-2020)

- 3、《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)
- 4、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
- 5、《建筑施工场界环境噪声排放标准》
(GB12523-2011)
- 6、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类
- 7、《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级
- 8、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》
(GB18599-2020)
- 9、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
- 10、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》
(HJ2025-2012)

此复



抄送：城环局、应急局

本项目环评批复落实情况详见下表。

表 13 环评批复落实情况表

环评批复要求	实际建成情况	是否落实
<p>实验过程产生的废气经通风收集，驱替环节产生的废气经管线收集，烘干水解产生的废气经集气罩收集，示踪剂检测废气由万向集气罩收集；上述废气集中引入 1 套“三层干式化学过滤器”进行处理后，经 1 根 36m 高排气筒 DA001 排放。排气筒 DA001 排放的非甲烷总烃、TRVOC、苯、甲苯与二甲苯合计排放速率和排放浓度均须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相应标准限值要求，甲醛、氟化物、氯化氢、硫酸雾、酚类的排放速率和排放浓度均须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求（排放速率严格 50% 执行），苯乙烯、氨的排放速率及臭气浓度均须满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求。</p> <p>未收集的废气无组织排放，厂界处非甲烷总烃浓度须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求，氨及臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求；厂房外监控点处非甲烷总烃浓度须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相应要求。</p>	<p>1、本项目储层改造示踪剂检测废气经集气罩收集，提高采收率实验天然气驱替废气、储层改造实验酸化驱替废气经管线收集，其他实验废气经通风橱收集，统一经三层干式化学过滤器处理后经 36m 排气筒 DA001 有组织排放。</p> <p>2、根据验收监测结果，排气筒 DA001 排放的非甲烷总烃、TRVOC、苯、甲苯与二甲苯合计排放速率和排放浓度均满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相应标准限值要求，甲醛、氟化物、氯化氢、硫酸雾、酚类的排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求（排放速率严格 50% 执行），苯乙烯、氨的排放速率及臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求。</p> <p>3、无组织排放废气来自示踪剂检测废气集气罩未收集部分废气，削减了原环评中钻采化学实验烘干水解废气集气罩未收集部分废气无组织排放。</p> <p>根据验收监测结果，厂界处非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求，氨及臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求。</p>	<p>1、钻采化学实验烘干水解废气收集方式变化，由“经集气罩收集”改为“经通风橱收集”。</p> <p>因烘干水解废气产生源强不发生变化，废气收集方式由集气罩收集改为通风橱收集，收集效率由 90% 改为 100%，收集后废气处理设施及排气筒高度不变，废气污染物排放量减少，不属于污染影响类建设项目重大变动清单（试行）中重大变动情形。</p> <p>2、其他措施已落实</p>

	求;厂房外监控点处非甲烷总烃浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)相应要求。	
实验排水、纯水制备排水、冷却排水、低浓度清洗废水及生活污水,依托天津药物研究院有限公司现有污水处理站“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”处理后,经天津药物研究院有限公司09地块废水总排口排入市政污水管网,最终进入滨海高新区污水处理厂集中处理。总排口废水水质须满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准限值要求。	实验排水、纯水制备排水、冷却排水、低浓度清洗废水及生活污水统一经药研院污水管网进入药研院09地块现有“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”地下一体化设备进行处理,经药研院09地块污水总排口排放至滨海高新区污水处理厂进一步处理。总排口废水水质满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准限值要求。	已落实
各类实验用泵、废气治理设施风机、空调机房空调机组、空压机、离心机等为主要噪声源,应优先选用低声设备,采取消声、减振等措施,确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值要求。	各类实验用泵、废气治理设施风机、空调机房空调机组、空压机、离心机等为主要噪声源,选用低声设备,采取消声、减振等措施,经验收监测,厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值要求。	已落实
固体废物分类收集。生活垃圾袋装收集,交由城市管理部门统一清运;含油废液、实验废液、废酸液、有机废胶、废钻完修井液、废胶块、废活性炭、废滤纸及过滤杂质、废包装物(含化学试剂、油等)、废油、沾染废物(含化学试剂、油等)属于危险废物,定期交有资质单位统一处理;废包装物、废挂片、废岩心样品、一般过滤介质、废石英砂或陶粒属于一般固体废物,交由物资回收部门处理。确保处置去向合理,避免产生二次污染。	固体废物分类收集。生活垃圾袋装收集,交由城市管理部门统一清运;含油废液、实验废液、废酸液、有机废胶、废钻完修井液、废胶块、废活性炭、废滤纸及过滤杂质、废包装物(含化学试剂、油等)、废油、沾染废物(含化学试剂、油等)属于危险废物,定期交有资质单位统一处理;废包装物、废挂片、废岩心样品、一般过滤介质、废石英砂或陶粒属于一般固体废物,交由物资回收部门处理。	已落实

<p>加强对危险物料的管理，制定应急预案，落实各项事故防范、减缓措施，有效避免事故发生。</p>	<p>1、公司于 2025 年编制了突发环境事件应急预案，并在天津滨海高新技术产业开发区城市管理和生态环境局完成了备案（tjgx-2025-042-L）。</p> <p>2、已落实各项事故防范、减缓措施，有效避免事故发生：</p> <p>（1）依托租赁单位防范措施包括：厂区雨水总排口设置截止阀门；研发实验楼设干粉灭火器等消防设施；厂区设置消防沙等应急物资；研发实验楼、危废暂存间地面进行了防渗。</p> <p>（2）本项目新增防范措施包括研发实验楼试剂按种类分类存放在试剂柜内，试剂瓶均放在托盘内，并配置吸附棉，气瓶在实验室角落放置；实验室内配制吸附棉等吸附物资，涉及天然气、甲烷等易燃气体使用时室内保持通风状态；危废暂存间就近设置吸附棉、消防沙、干粉灭火器。</p>	<p>已落实</p>
--	---	------------

表五

<p>验收监测质量保证及质量控制：</p> <p>验收监测现场采样和测试时生产工况稳定，环保设施运转正常、稳定情况下进行。采样分析人员均持证上岗，具备相对应的监测、分析能力与资质。</p> <p>（1）废水监测仪器符合国家有关标准或技术要求。采样、运输、保存、分析全过程严格按照《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）、《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）等的规定进行。</p> <p>（2）废气监测质量保证根据《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）、《固定污染源排气中颗粒物的测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）、《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）要求、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）要求，监测过程严格按照该导则中有关规定来布置监控点位、分析样品。</p> <p>（3）厂界噪声监测按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的要求与规定进行全过程质量控制，监测期间无雨雪、无雷电天气，风速小于5m/s。声级计测量前后均进行校准。噪声仪在监测前后均使用声校准器进行声校准，前、后示值偏差小于0.5dB，符合相关规定的要求。</p> <p>（4）实验室的计量仪器定期进行检定（包括自校准）和期间核查，需要控制温度、湿度条件的实验室配备了相应的设备和设施且监控手段有效。样品的流转、保存、复测及放弃依据《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）等要求实施。个别项目对实验室条件有特殊要求的依据相应标准的质量控制要求实施。</p>
--

表六

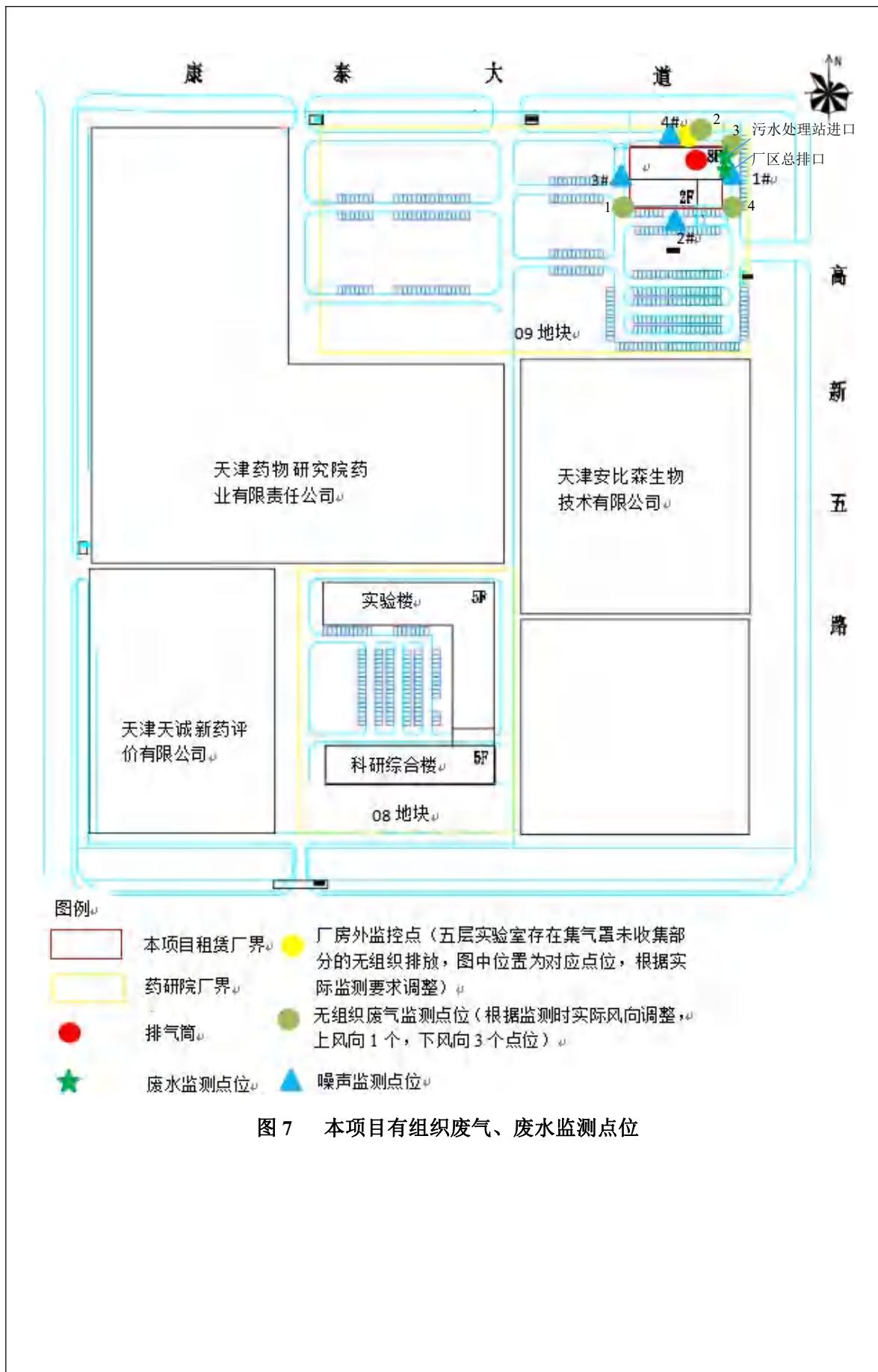
验收监测内容：

本项目废气处理设施布置在研发实验楼楼顶，由于楼顶布置了中央空调室外机等公用工程设备、废气环保设施，废气环保设施及管道布置紧凑，废气收集管道变径、弯道较多，不满足进口监测条件，因此不再对废气环保设施处理效率进行监测。

表 14 本项目验收监测内容

项目	监测位置	监测因子	频次	执行标准
污染源	废气	酚类	连续 2 天、每天 3 次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2
		甲醛		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业
		苯		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业
		甲苯		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业
		二甲苯		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业
		TRVOC (含甲醇)		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业
		非甲烷总烃		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业
		氟化物		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2
		氯化氢		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2
		硫酸雾		《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1
		苯乙烯		《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1
		氨		《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1
废气无组织	厂界 (上风向厂界 1 点, 下风向厂界 3 点)	非甲烷总烃	连续 2 天, 每天 3 次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2
		氨		《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 2
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 2
	厂房外 监控点 1 个	非甲烷总烃 (小时 值)	连续 2 天, 每天 3 次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 2
		非甲烷总烃 (一次 值)		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 2

废水	污水处理站进 口、污水总排 口（与污水处 理设施出口为 同一个监测 点）	pH	连续 2 天， 每天 4 次	出口水质执行 《污水排放综合标准》 (DB12/356-2018) 三级
		BOD ₅		
		SS		
		总氮		
		CODcr		
		氨氮		
		总磷		
		石油类		
噪声	四厂界 (4 个 点)	等效 A 声级	连续 2 天， 每天昼间 1 次、夜间 1 次	《工业企业厂界环境噪声排 放标准》(GB12348— 2008)



表七

验收监测工况:			
验收监测期间,项目建设的实验室正常运行,环保设施正常运行,符合验收监测的要求。			
验收监测结果:			
1、监测分析方法及监测仪器			
表 15 监测分析方法			
类别	项目	检测依据	检出限
废水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	1mg/L
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定稀释与接种法 HJ 505-2009 7.2	0.5mg/L
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L
	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2018	0.06mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05mg/L
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L
废气 (有组织)	氯化氢	固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法 HJ/T27-1999	0.9mg/m ³
	硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ544-2016	0.2mg/m ³
	氟化物	大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法 HJ/T67-2001	0.06mg/m ³
	酚类化合物	固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ/T32-1999 8.2	0.3mg/m ³
	甲醛	固定污染源废气 醛、酮类化合物的测定 溶液吸收-高效液相色谱法 HJ1153-2020	0.01mg/m ³
	臭气浓度	环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法 HJ1262-2022	/
	非甲烷总烃	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法 HJ 38-2017	0.07mg/m ³

	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009	0.25mg/m ³
	苯	工业企业挥发性有机物排放控制标准 DB12/524-2020 附录 H	0.004mg/m ³
	甲苯	工业企业挥发性有机物排放控制标准 DB12/524-2020 附录 H	0.004mg/m ³
	邻二甲苯	工业企业挥发性有机物排放控制标准 DB12/524-2020 附录 H	0.004mg/m ³
	间对二甲苯	工业企业挥发性有机物排放控制标准 DB12/524-2020 附录 H	0.01mg/m ³
	苯乙烯	工业企业挥发性有机物排放控制标准 DB12/524-2020 附录 H	0.004mg/m ³
	TRVOC	工业企业挥发性有机物排放控制标准 DB12/524-2020 附录 H	详见附录 (1)
	甲醇	固定污染源排气中甲醇的测定气相色谱法 HJ/T 33-1999	2mg/m ³
	废气 (无 组 织)	非甲烷总烃 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017 臭气浓度 环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法 HJ 1262-2022 氨 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009	0.07mg/m ³ 10 无量纲 0.01mg/m ³
厂房外监控点	非甲烷总烃	工业企业挥发性有机物排放控制标准 DB12/524-2020 附录 F	0.10mg/m ³ (以碳计)
噪声	工业企业厂界噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	/

表 16 监测仪器

检测项目		对应仪器		
		名称	型号	实验室编号
废水	pH 值	笔式酸度计	PH838	EDD47JL14327
	悬浮物	电子天平	BT125D	TTF20120113

废气	五日生化需氧量	生化培养箱	LRH-250	TTE20191854
		生化培养箱	LRH-250F	TTE20241172
	石油类	红外分光测油仪	JLBG-126U	TTE20182731
	化学需氧量	具塞滴定管	50mL	DDG-07
	氨氮	紫外可见分光光度计	UV-7504	TTE20176732
	总氮	紫外可见分光光度计	UV-7504	TTE20152462
	总磷	紫外可见分光光度计	UV-7504	TTE20176732
	氯化氢	紫外可见分光光度计	UV-7504	TTE20152462
	硫酸雾	离子色谱仪 (IC)	ECO	TTE20190488
	氟化物	pH 计	PHSJ-4F	TTE20200926
工业废气 (无组织)	酚类化合物	紫外可见分光光度计	UV-7504	CTTFHLTJ00039
	甲醛	高效液相色谱仪 (HPLC)	LC-20ADXR	TTE20224393
	臭气浓度	/	/	/
	非甲烷总烃	气相色谱仪 (GC)	SP-2100A	TTE20110322
	氨	紫外可见分光光度计	UV-7504	TTE20176732
	苯	气相色谱质谱联用仪 (GCMS)	QP-2010Ultra	TTE20141500
		气相色谱质谱联用仪 (GCMS)	QP2020	TTE20177554
	苯乙烯	气相色谱质谱联用仪 (GCMS)	QP-2010Ultra	TTE20141500
		气相色谱质谱联用仪 (GCMS)	QP2020	TTE20177554
	TRVOC	气相色谱质谱联用仪 (GCMS)	QP-2010Ultra	TTE20141500
		气相色谱质谱联用仪 (GCMS)	QP2020	TTE20177554
	甲醇	气相色谱仪 (GC)	SP-2100A	TTE20178653
	非甲烷总烃	气相色谱仪 (GC)	SP-2100A	TTE20110322
	氨	紫外可见分光光度计	UV-7504	TTE20176732
	臭气浓度	/	/	/

物理因素	厂界噪声	声校准器	AWA6021A	TTE20244433
		多功能声级计	AWA6228+	TTE20180219
		无组织五参数气象参数仪	YGY-QXM	TTE20243938

2、验收监测结果

2.2.1 废气验收监测结果

本项目废气处理设施布置在研发实验楼楼顶，由于楼顶布置了中央空调室外机等公用工程设备、废气环保设施，废气环保设施及管道布置紧凑，废气收集管道变径、弯道较多，不满足进口监测条件，因此不再对废气环保设施处理效率进行监测。

1) 有组织废气监测结果

表 17 废气监测结果

检测点	检测项目	监测结果			排放限值	标准来源	排气筒高度m			
		2025.7.23								
		1	2	3						
实验废气排气筒 DA00 1	硫酸雾	排放浓度 mg/m ³	ND	ND	ND	45	GB16 297- 1996 表2 36.0			
		排放速率 kg/h	/	/	/	6.26				
	氟化物	排放浓度 mg/m ³	ND	ND	ND	9.0				
		排放速率 kg/h	/	/	/	0.418				
	氯化氢	排放浓度 mg/m ³	1.3	1.6	1.5	100				
		排放速率 kg/h	1.01×10^{-2}	1.25×10^{-2}	1.15×10^{-2}	1.06				
	酚类化合物 (酚类)	排放浓度 mg/m ³	ND	ND	ND	100				
		排放速率 kg/h	/	/	/	0.416				
	甲醛	排放浓度 mg/m ³	0.05	0.35	0.08	25				
		排放速率 kg/h	3.88×10^{-4}	2.73×10^{-3}	6.14×10^{-4}	1.06				
	臭气浓度	排放速率 (无量纲)	85	85	97	1000	DB12 /059- 2018 表1			
	氨	排放浓度 mg/m ³	1.07	0.74	0.42	/				
		排放速率	8.30×10^{-3}	5.78×10^{-3}	3.22×10^{-3}	3.4				

			kg/h					DB12 /524-2020 表1 其他行业					
			苯乙烯	排放浓度 mg/m ³	ND	ND	ND	/					
				排放速率 kg/h	/	/	/	8.5					
			非甲烷总烃	排放浓度 mg/m ³	1.36	1.24	1.23	50					
				排放速率 kg/h	1.05×10 ⁻²	9.69×10 ⁻³	9.44×10 ⁻³	15.98					
			苯	排放浓度 mg/m ³	ND	ND	0.016	1					
				排放速率 kg/h	/	/	1.23×10 ⁻⁴	1.14					
			甲苯与二甲苯合计	排放浓度 mg/m ³	0.013	0.030	0.025	40					
				排放速率 kg/h	1.01×10 ⁻⁴	2.34×10 ⁻⁴	1.92×10 ⁻⁴	9.86					
			TRVO C	排放浓度 mg/m ³	0.686	1.49	3.13	60					
				排放速率 kg/h	5.32×10 ⁻³	1.17×10 ⁻²	2.40×10 ⁻²	19.16					
检测点	检测项目		监测结果				排放限值	标准来源	排气筒高度m				
			2025.11.10										
			1	2	3								
			ND	ND	ND	60							
实验废气排气筒 DA001	甲醇	排放浓度 mg/m ³	/	/	/	19.16	DB12 /524-2020 表1 其他行业	36					
		排放速率 kg/h											
检测点	检测项目	结果				排放限值	标准来源	排气筒高度m					
		2025.7.24											
		1	2	3									
		ND	0.22	ND	45								
实验废气排气筒 DA001	硫酸雾	排放浓度 mg/m ³	/	1.68×10 ⁻³	/	6.26	GB16297-1996 表2	36.0					
		排放速率 kg/h											
	氟化物	排放浓度 mg/m ³	ND	ND	ND	9.0							
		排放速率 kg/h	/	/	/	0.418							
	氯化氢	排放浓度 mg/m ³	1.6	1.3	1.2	100							
		排放速率 kg/h	1.24×10 ⁻²	9.94×10 ⁻³	9.08×10 ⁻³	1.06							
	酚类化合物 (酚类)	排放浓度 mg/m ³	ND	ND	ND	100							
		排放速率 kg/h	/	/	/	0.416							

	甲醛	排放浓度 mg/m ³	0.56	0.36	0.36	25		DB12 /059- 2018 表 1		
		排放速率 kg/h	4.32×10^{-3}	2.75×10^{-3}	2.72×10^{-3}	1.06				
	臭气浓度	排放速率 (无量纲)	72	85	85	1000				
	氨	排放浓度 mg/m ³	0.48	0.57	0.54	/				
		排放速率 kg/h	3.71×10^{-3}	4.36×10^{-3}	4.09×10^{-3}	3.4				
	苯乙烯	排放浓度 mg/m ³	ND	ND	ND	/				
		排放速率 kg/h	/	/	/	8.5				
	非甲烷 总烃	排放浓度 mg/m ³	4.29	4.67	4.43	50	DB12 /524- 2020 表 1 其他 行业			
		排放速率 kg/h	3.32×10^{-2}	3.57×10^{-2}	3.35×10^{-2}	15.98				
	苯	排放浓度 mg/m ³	0.028	ND	ND	1				
		排放速率 kg/h	2.16×10^{-4}	/	/	1.14				
	甲苯与 二甲苯 合计	排放浓度 mg/m ³	0.087	0.094	0.069	40				
		排放速率 kg/h	6.72×10^{-4}	7.19×10^{-4}	5.22×10^{-4}	9.86				
	TRVO C	排放浓度 mg/m ³	6.92	4.24	1.51	60				
		排放速率 kg/h	5.34×10^{-2}	3.24×10^{-2}	1.15×10^{-2}	19.16				
检测 点	检测项目	监测结果			排放 限值	标准 来源	排气 筒 高度 m			
		2025.11.11								
		1	2	3						
实验 废气 排气 筒 DA00 1	甲醇	排放浓度 mg/m ³	ND	ND	ND	60	DB12 /524- 2020 表 1 其他 行业	36		
		排放速率 kg/h	/	/	/	19.16				

根据废气验收监测数据可知，验收监测期间硫酸雾排放浓度为 ND~0.22mg/m³，排放速率最大为 1.68×10^{-3} kg/h，氟化物、酚类排放浓度未检出，氯化氢排放浓度为 1.2~1.6mg/m³、排放速率为 9.08×10^{-3} ~ 1.25×10^{-2} kg/h，甲醛排放浓度为 0.05~0.56mg/m³、排放速率为 3.88×10^{-4} ~ 4.32×10^{-3} kg/h，以上污染物排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值，排放速率严格 50% 执行；氨排放速率为 3.22×10^{-3} ~ 8.30×10^{-3} kg/h，苯乙烯排放浓度未检出，臭气浓度排放速率为 72~97（无量纲），氨、苯乙烯排放速率及臭

气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)表1标准要求;TRVOC排放浓度为0.686~6.92mg/m³、排放速率为 5.32×10^{-3} ~ 5.34×10^{-2} kg/h, 非甲烷总烃排放浓度为1.23~4.67mg/m³、排放速率为 9.44×10^{-3} ~ 3.57×10^{-2} kg/h, 苯排放浓度为ND~0.028mg/m³、排放速率最大为 2.16×10^{-4} kg/h, 甲苯与二甲苯合计排放浓度为0.013~0.094mg/m³、排放速率为 1.01×10^{-4} ~ 7.19×10^{-4} kg/h, 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)中表1其他行业标准。

2) 无组织废气监测结果

表18 无组织废气验收监测期间气象条件

采样时间	气温/°C	大气压/kPa	相对湿度/%	风速	风向
2025.7.23	30.2~33.6	100.7~100.9	55.8~76.8	2.5~3.0	南
2025.7.24	29.7~32.7	100.6~100.7	70~76.9	2.9~3.3	西南

表19 无组织废气监测结果统计

监测点	监测时间	检测项目	监测结果			排放限值	标准来源
			第1 频次	第2 频次	第3 频次		
厂界外 上风向1# 参照点	2025.7.23	非甲烷总烃 mg/m ³	0.86	0.84	1.10	4.0	GB16297- 1996 表2
	2025.7.24	非甲烷总烃 mg/m ³	0.62	0.72	0.69	4.0	
厂界外 下风向2# 监测点	2025.7.23	非甲烷总烃 mg/m ³	0.96	0.88	1.18	4.0	GB16297- 1996 表2
	2025.7.24	非甲烷总烃 mg/m ³	0.82	0.76	0.73	4.0	
厂界外 下风向3# 监测点	2025.7.23	非甲烷总烃 mg/m ³	0.96	1.06	1.12	4.0	DB12/059- 2018 表2
	2025.7.24	非甲烷总烃 mg/m ³	0.66	0.82	0.79	4.0	
厂界外 下风向4# 监测点	2025.7.23	非甲烷总烃 mg/m ³	1.08	0.92	0.86	4.0	DB12/059- 2018 表2
	2025.7.24	非甲烷总烃 mg/m ³	0.70	0.85	0.86	4.0	
厂界外 上风向1# 参照点	2025.7.23	氨 mg/m ³	0.08	0.07	0.07	0.20	DB12/059- 2018 表2
	2025.7.24	氨 mg/m ³	0.03	0.04	0.04	0.20	
厂界外	2025.7.23	氨	0.13	0.15	0.16	0.20	

下风向 2# 监测点		mg/m ³					
	2025.7.24	氨 mg/m ³	0.07	0.07	0.06	0.20	
厂界外 下风向 3# 监测点	2025.7.23	氨 mg/m ³	0.16	0.17	0.17	0.20	
	2025.7.24	氨 mg/m ³	0.08	0.10	0.09	0.20	
厂界外 下风向 4# 监测点	2025.7.23	氨 mg/m ³	0.17	0.15	0.17	0.20	
	2025.7.24	氨 mg/m ³	0.07	0.07	0.07	0.20	
厂界外 上风向 1# 参照点	2025.7.23	臭气浓度 (无 量纲)	ND	ND	ND	20 (无量 纲)	
	2025.7.24	臭气浓度 (无 量纲)	ND	ND	ND	20 (无量 纲)	
厂界外 下风向 2# 监测点	2025.7.23	臭气浓度 (无 量纲)	ND	ND	ND	20 (无量 纲)	
	2025.7.24	臭气浓度 (无 量纲)	ND	ND	ND	20 (无量 纲)	
厂界外 下风向 3# 监测点	2025.7.23	臭气浓度 (无 量纲)	ND	ND	ND	20 (无量 纲)	
	2025.7.24	臭气浓度 (无 量纲)	ND	ND	ND	20 (无量 纲)	
厂界外 下风向 4# 监测点	2025.7.23	臭气浓度 (无 量纲)	ND	ND	ND	20 (无量 纲)	
	2025.7.24	臭气浓度 (无 量纲)	ND	ND	ND	20 (无量 纲)	

表 20 厂房外监控点非甲烷总烃浓度情况

监测点	监测时间	检测项目	监测结果			排放限 值	标准来源
			第 1 频 次	第 2 频 次	第 3 频 次		
厂房外 5#监测点 (一次 值)	2025.7.23	非甲烷总烃 mg/m ³	0.90	1.09	1.17	4.0	DB12/059- 2018 表 2
	2025.7.24	非甲烷总烃 mg/m ³	1.14	0.96	0.80	4.0	
厂房外 5#监测点 (1h 平均 值)	2025.7.23	非甲烷总烃 mg/m ³	0.88	1.08	1.12	2.0	
	2025.7.24	非甲烷总烃 mg/m ³	1.01	0.94	0.78	2.0	

根据验收监测数据可知，厂界非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值，厂界氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表2周界环境空气浓度限值。厂房外监控点处非甲烷总烃浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）无组织排放监控浓度要求。

（2）废水监测结果

本项目所租用的研发实验楼地下一层、地上八层，共设3家单位，均建设了实验室，其中研发实验楼地下一层、第一层部分区域、第三层、第六层、第八层为天津药物研究院有限公司，第二层剩余部分、第七层剩余部分区域为中海油(天津)油田化工有限公司租用区域（同期建设），该区域用于建设油化研发实验室项目。

本项目与油化研发实验室项目同期建成，并同时进行验收。本项目废水、油化研发实验室项目废水、药研院现有工程废水一起经药研院现有污水管网进入药研院地下一体化污水处理设备处理后，统一经09地块污水总排口排放。由于本项目与油化公司共用污水处理站、共用污水总排口，并且同期验收，因此验收期间本项目废水监测数据采用油化公司对该污水处理站进口及污水总排口的废水监测数据作为废水验收监测数据。

表 21 废水监测结果

采样日期	采样地点	检测项目	单位	检测结果					排放限值	执行标准
				第一频次	第二频次	第三频次	第四频次	日均值		
2025.1 0.15	污水处理设施进口	pH值	无量纲	8.5	8.0	8.1	7.8	7.8~8.5	6~9	/
		悬浮物	mg/L	13	15	16	13	14	400	
		五日生化需氧量	mg/L	30.3	49.3	54.3	61.3	48.8	300	
		化学需氧量	mg/L	80	127	136	145	122	500	
		石油类	mg/L	1.17	1.17	1.16	1.17	1.17	15	
		氨氮	mg/L	22.8	36.7	34.9	35.6	32.5	45	
		总氮	mg/L	25.2	55.9	59.6	58.4	49.8	70	
		总磷	mg/L	2.58	3.40	4.42	3.11	3.38	8	

2025.1 0.16	污水处理设施 进口	pH 值	无量 纲	8.0	8.0	7.8	7.8	7.8~8.0	6~9	/
		悬浮 物	mg/L	19	20	23	28	23	400	
		五日 生化 需氧 量	mg/L	38.2	31.2	37.2	33.2	35.0	300	
		化学 需氧 量	mg/L	101	85	98	90	94	500	
		石油 类	mg/L	0.97	1.00	0.98	1.01	0.99	15	
		氨氮	mg/L	47.8	48.2	43.7	38.9	44.7	45	
		总氮	mg/L	52.8	54.4	47.4	47.9	50.6	70	
		总磷	mg/L	3.49	3.60	3.55	3.40	3.5	8	
2025.1 0.15	09 地块 污水总 排口	pH 值	无量 纲	8.4	8.1	8.2	8.2	8.1~8.4	6~9	DB1 2/35 6- 2018 三级
		悬浮 物	mg/L	10	9	8	7	9	400	
		五日 生化 需氧 量	mg/L	3.0	2.3	2.0	2.7	2.5	300	
		化学 需氧 量	mg/L	26	15	14	17	18	500	
		石油 类	mg/L	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	15	
		氨氮	mg/L	7.84	6.44	2.31	2.18	4.69	45	
		总氮	mg/L	16.0	13.3	5.63	4.92	9.96	70	
		总磷	mg/L	0.94	0.69	0.27	0.19	0.52	8	
2025.1 0.16	09 地块 污水总 排口	pH 值	无量 纲	8.2	8.1	7.9	8.0	7.9~8.2	6~9	DB1 2/35 6- 2018 三级
		悬浮 物	mg/L	9	9	8	6	8	400	

		五日生化需氧量	mg/L	4.0	4.8	4.0	4.4	4.3	300	
		化学需氧量	mg/L	20	22	20	23	21	500	
		石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	15	
		氨氮	mg/L	11.6	14.1	9.50	7.04	10.56	45	
		总氮	mg/L	17.9	19.0	13.6	13.2	15.9	70	
		总磷	mg/L	1.18	1.38	0.84	0.55	0.99	8	

废水监测结果表明: pH7.9~8.4, 悬浮物浓度范围为6~10mg/L, 化学需氧量浓度范围为14~26mg/L, 五日生化需氧量浓度范围为2~4.8mg/L, 氨氮浓度范围为2.18~14.1mg/L, 总磷浓度范围为0.19~1.38mg/L, 总氮浓度范围为4.92~19mg/L, 石油类浓度范围为ND~0.09mg/L, 监测结果满足《污水排放综合标准》(DB12/356-2018) 三级标准要求。

(3) 噪声监测结果

表 22 噪声监测结果

检测时间	检测点位置	检测结果	
		昼间	夜间
2025.7.23	东侧厂界外1米处1#	62	53
	北侧厂界外1米处4#	57	53
	南侧厂界外1米处2#	60	53
	西侧厂界外1米处3#	58	46
2025.7.24	东侧厂界外1米处1#	50	44
	北侧厂界外1米处4#	56	49
	南侧厂界外1米处2#	53	46
	西侧厂界外1米处3#	47	44

噪声监测结果表明: 验收监测期间建设单位东、南、西、北侧厂界噪声水平均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类功能区限值要求。

表八

其他需要说明的事项:

1.总量控制

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1号），本市实施排放总量控制的重点污染物，包括氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物。结合本项目污染物排放情况，本项目验收确定的废气总量控制指标为VOCs，废水总量控制指标为COD、氨氮，同时对总氮、总磷核算排放量。

（1）废气污染物总量核算

挥发性有机物总量控制因子用 VOCs 表征，依据 TRVOC 排放量进行核算。废气排放源 DA001VOCs 排放总量采用监测期间 TRVOC 平均排放速率进行核算，验收监测期间项目正常运行，VOCs 排放量为 0.035t/a。

表 23 废气污染物总量核算

排放源	废气名称	污染物	污染物排放速率(kg/h)	排放时间(h)	按排放速率标准核算排放量(t/a)
DA001	研发实验楼废气 G1	TRVOC	0.023	1500	0.035
合计		VOCs	/	/	/

注: 排放总量 (t/a) = 排放速率 (kg/h) × 年排放时数 (h/a) × 10⁻³

（2）废水污染物总量核算

根据建设单位提供的资料，本项目废水排放总量为1012.5t/a。验收监测期间正常运行，COD、氨氮、总氮、总磷排放总量分别为0.020t/a、0.008t/a、0.013t/a、0.001t/a。

表24 废水污染物总量核算

项目	总量控制因子	排放浓度 (mg/L)	年废水排放量 (t/a)	污染物排放量 ^{*1} (t/a)
废水	CODcr	20	1012.5	0.020
	氨氮	7.63	1012.5	0.008
	总氮	12.94	1012.5	0.013
	总磷	0.76	1012.5	0.001

注: ¹: 排放总量 (t/a) = 排放浓度 (mg/L) × 年废水排放量 (m³/a) × 10⁻⁶。

(3) 污染物排放总量汇总

综上, 验收监测期间废气、废水排放总量如下:

表 25 本项目污染物排放总量情况

污染物		本项目排放量 t/a	环评批复总量 指标 t/a*	是否满足要求
废气	VOCs	0.035	0.063	满足
废水	COD	0.020	0.294	满足
	氨氮	0.008	0.031	满足
	总氮	0.013	0.045	满足
	总磷	0.001	0.005	满足

注: *数据来源于已批复《中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目环境影响报告表》。

通过上表可知, 验收监测期间, 本项目污染物排放量未超过环评批复规定的污染物排放总量指标。

2.环境管理

本项目废气排污口、危废暂存间进行了规范化设置, 依托的污水总排口进行了规范化设置。建设单位具有较完善的环境管理体系, 设立安全环保部, 配备 HSE 主管 2 人、环保管理人员 1 人, 负责日常环境管理工作, 监督检查环保设施的运行情况、污染物的日常监测和环保制度的执行情况。

表 26 运营期环境管理要求

类别	环评中管理内容	实际情况
废气	本项目废气排气口应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。建设单位排气筒废气排气口的环境保护图形标志牌应设在排气筒附近地面醒目处。	已落实
废水	废水依托药研院地下一体化设备进行处理, 处理后废水依托药研院 09 地块污水总排口排放。	已落实
固体废物	危险废物暂存间应按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022) 的要求设置环境保护图形标志牌。	已落实
噪声	选择低噪声设备, 采取消声、减振等措施。	已落实
环境风险管理	编制突发环境事件应急预案, 并在天津滨海高新技术产业开发区城市管理和生态环境局备案。	已落实

表九

验收监测结论：

1. 验收监测工况

验收监测期间，项目建设的实验室正常运行，环保设施正常运行，符合验收监测的要求。

2. 建设内容验收调查结果

项目实际建设过程中第七层租赁范围、平面布置调整，减少西南侧质控中心实验室 723 局部闲置区域租赁面积 7m²，调整后项目租赁占地面积不变，租赁建筑面积由环评阶段 3700m² 减少至 3693m²。与原环评相比，实际建设过程中第七层租赁范围、平面布置发生变化，但项目厂界未发生变化，有组织废气排放源、无组织废气排放源未发生变化，因此敏感点、厂界外大气污染物短期贡献浓度不变，即实际敏感点不变、大气环境防护距离不变，原环评及批复文件不涉及大气防护距离要求，故第七层租赁范围、平面布置变化未导致环境防护距离范围变化且新增敏感点，不属于污染影响类建设项目重大变动清单（试行）中重大变动情形。

钻采化学实验烘干水解废气污染物为氨，考虑到氨气毒性较大，项目建设过程中调整了钻采化学实验烘干水解废气收集方式，由原环评“经集气罩收集”调整为“经通风橱收集”，收集效率由 90% 调整为 100%，因烘干水解废气产生源强不发生变化，收集后废气处理设施及排气筒不发生变化，因此实际废气污染物排放量减少，不属于污染影响类建设项目重大变动清单（试行）中重大变动情形。

经验收核实，除上述七层租赁范围及平面布置图调整、烘干水解废气收集方式调整外，项目建设内容与环评要求及批复内容基本一致。

3. 污染物排放及验收监测结果

（1）废气

1) 有组织废气

本项目储层改造示踪剂检测废气经集气罩收集，提高采收率实验天然气驱替废气、储层改造实验酸化驱替废气经管线收集，其他实验废气（包括钻采化学实验废气、储层改造实验除检测及酸化驱替废气之外的其他废气、提高采收率实验除天然气驱替废气之外的其他废气、稠油实验废气、增产措施类药剂检测评价废气、化学驱产出液浓度检测实验废气、修井工作液评价实验室防垢剂评价实验废气）经通风橱收集，统一经三层干

式化学过滤器处理后经 36m 排气筒 DA001 有组织排放。

经验收监测，排气筒 DA001 排放的苯、甲苯与二甲苯合计、TRVOC、非甲烷总烃排放浓度和排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值要求；甲醛、氟化物、氯化氢、硫酸雾、酚类排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值，排放速率严格 50% 执行；苯乙烯、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

2) 无组织废气

本项目无组织废气主要为示踪剂检测评价实验集气罩未能收集的检测废气，以无组织形式排放，污染因子为非甲烷总烃、臭气浓度。项目建成后，钻采化学实验烘干水解废气收集方式变化，由原环评“经集气罩收集进入三层干式过滤器处理后有组织排放”调整为“经通风橱收集后经三层干式过滤器处理后有组织排放”，减少了该废气无组织排放，为了验证收集及处理措施效果，本项目对厂界处氨进行了监测。

经验收监测，厂界非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值，厂界氨、臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 2 周界环境空气浓度限值。

经验收监测，研发实验楼示踪剂检测废气无组织排放的非甲烷总烃在厂房外监控点浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 2 无组织排放限值要求。

(2) 废水

项目运营期废水本项目产生的废水包括实验排水 W1、纯水制备排水 W2、低浓度清洗废水 W3、冷却排水 W4、生活污水 W5，主要污染因子包括 pH、CODcr、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类。本项目废水排入药研院现有“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”地下一体化设备处理，处理后经药研院 09 地块污水总排口排入滨海高新区污水处理厂进一步处理。

经验收监测，厂区污水总排口水质 pH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准。

(3) 噪声

本项目生产过程中主要噪声源为各类实验用泵、废气治理设施风机、空调机房空调机组、空压机、离心机等，通过选用低噪声设备，泵类、离心机设置减振基础，空压机、风机及空调机组设置减振基础并加装消声器等措施，根据噪声验收监测结果，厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区限值。

（4）固废

本项目产生的含油废液 S3、沾染废物（含化学试剂、油等）S4、实验废液 S5、废酸液 S6、有机废胶体 S7、废钻完修井液 S8、废胶块 S9、废油 S12、废活性炭 S13、废滤纸及过滤杂质 S15、废包装物（含化学试剂、油等）S16 为危险废物，交有危险废物处理资质的危废处理单位处置。建设单位已与天津合佳威立雅环境服务有限公司（执行单位）、天津市润泽环保工程有限公司、天津绿展环保科技有限公司签订了危废协议，项目产生的含油废液交天津市润泽环保工程有限公司处置，实验废液、废酸液、有机废胶体、废钻完修井液、废胶块、废滤纸及过滤杂质交天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司处置，废油、废活性炭、沾染废物（含化学试剂、油等）、废包装物（含化学试剂、油等）交天津绿展环保科技有限公司处置。

废岩心样品 S1、一般过滤介质 S2、废石英砂或陶粒 S10、废挂片 S11、废包装物 S14 为一般固废，交物资回收单位处置。

生活垃圾 S17 由城市管理部门定期清运。

4.总量控制

经验收监测，本项目正常运行状态下，污染物排放量为 VOCs0.035t/a，COD 0.020t/a、氨氮 0.008t/a，满足环评批复的污染物总量控制指标：VOCs0.063 吨/年、COD0.294 吨/年、氨氮 0.031 吨/年。

5.排污许可

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令 第 11 号），本项目属于“五十、其他行业 108 除 1-107 外的其他行业”，但不涉及通用工序重点管理、简化管理、登记管理，企业暂不需要纳入排污许可管理。如日后将企业从事行业纳入修订的《固定污染源排污许可分类管理名

录》，应从其要求规定。

6.环境管理

本项目废气排污口、危废暂存间进行了规范化设置，依托的污水总排口进行了规范化设置。建设单位具有较完善的环境管理体系，设立安全环保部，配备 HSE 主管 2 人、环保管理人员 1 人，负责日常环境管理工作，监督检查环保设施的运行情况、污染物的日常监测和环保制度的执行情况。

7.建议及要求

加强管理，定期对环保设施进行检查和维护，制定并落实自行监测计划。

8.验收结论

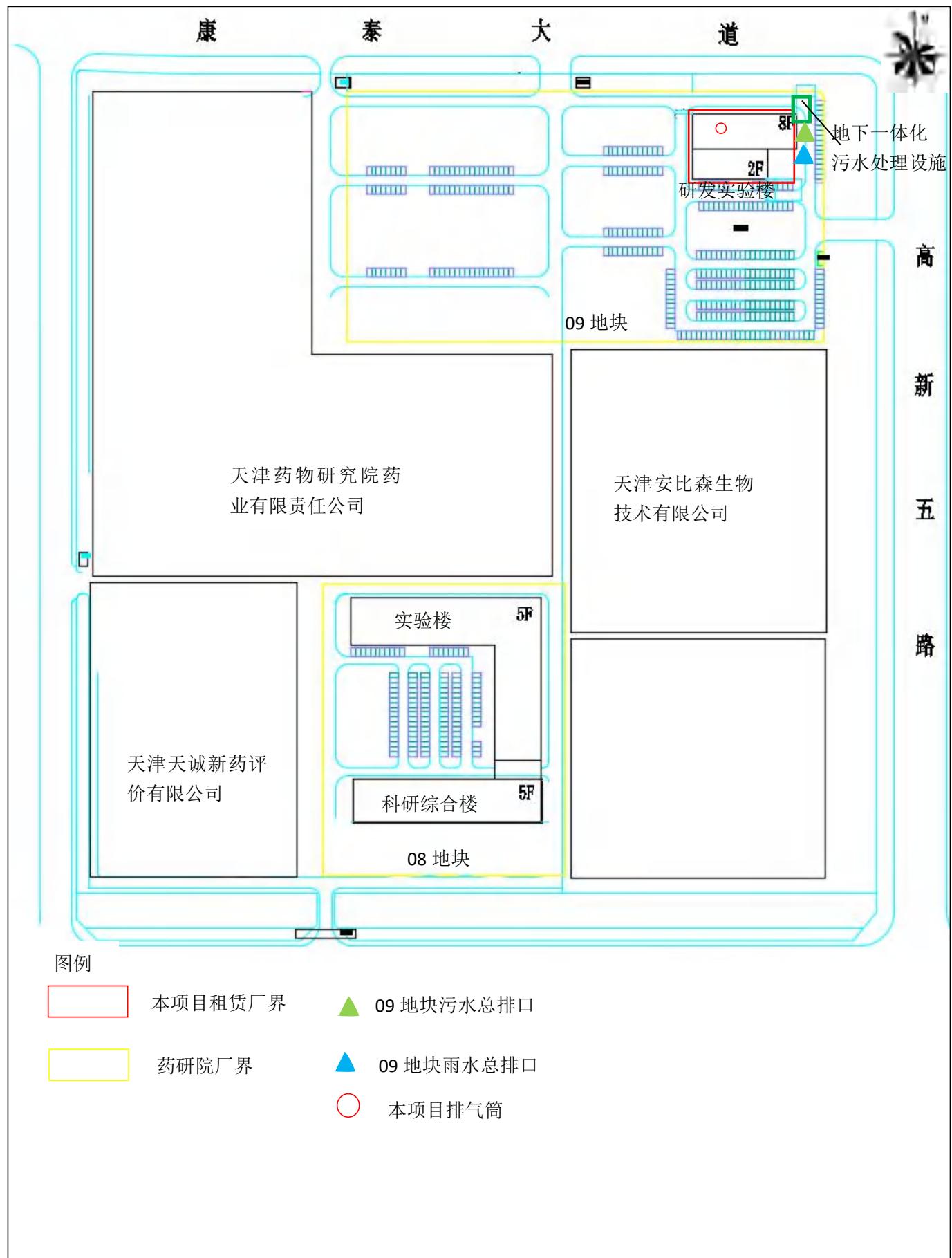
经过对实验室项目各项工程内容的核查，以及对废气、废水、噪声的监测，可知本项目废气、废水、噪声均能达标排放、固体废物去向合理。本项目已按照环评报告表及环评批复的要求落实了相应的环保设施，可有效减小项目对周围环境的影响，符合竣工环境保护验收条件，建议允许通过验收。



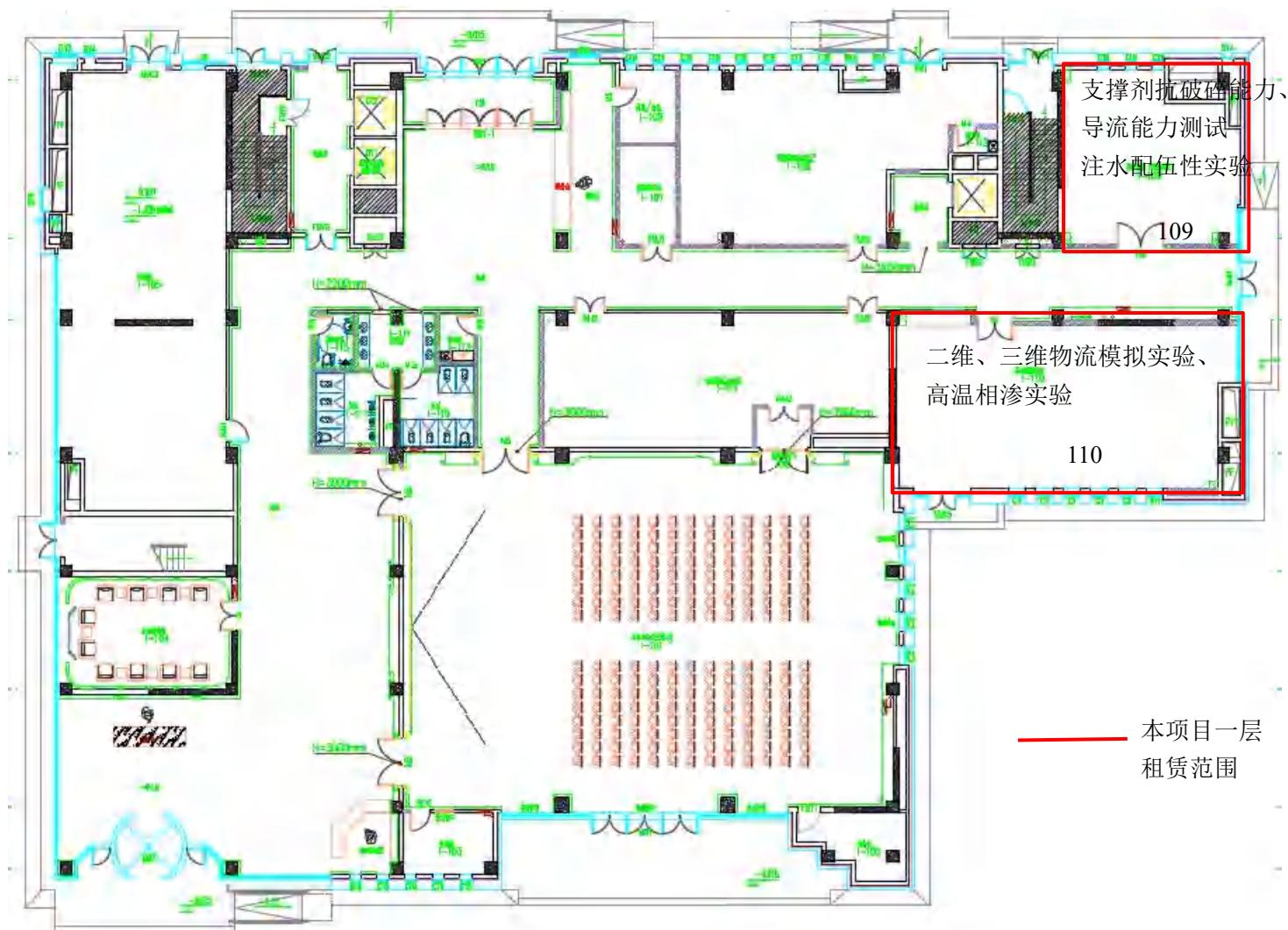
附图 1 地理位置图



附图2 项目周边环境示意图

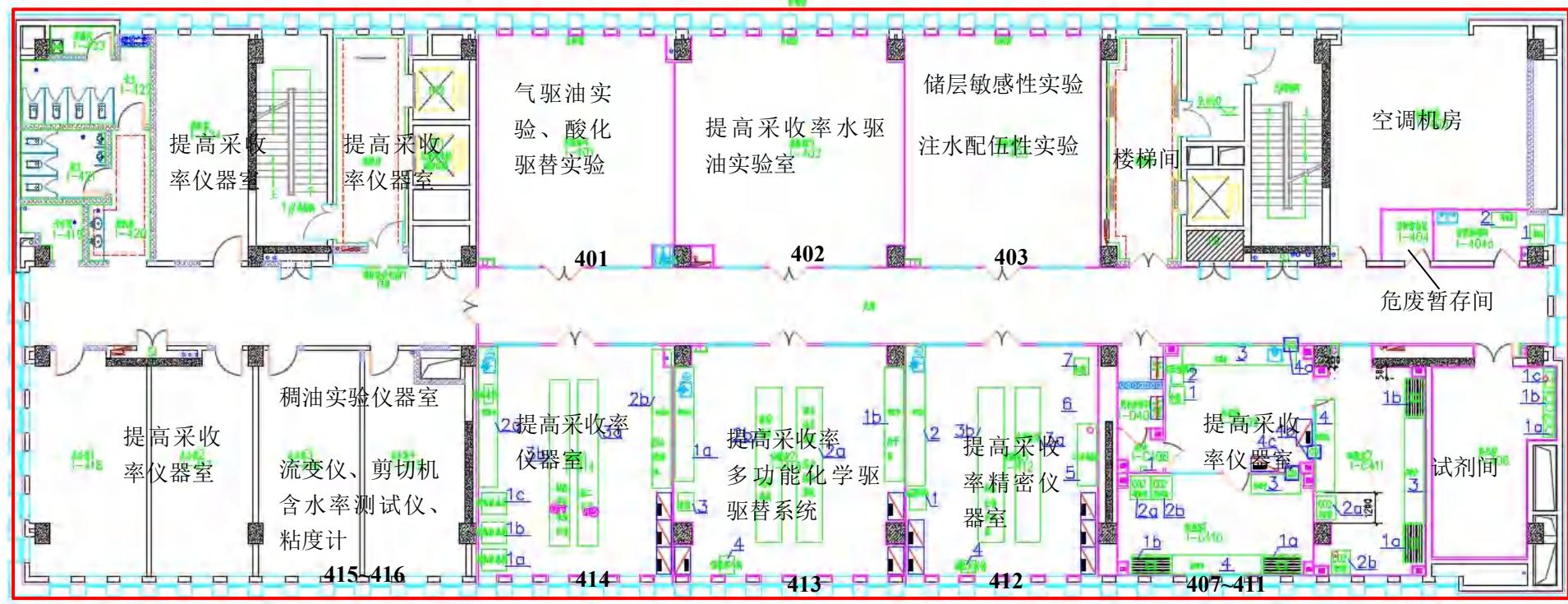


附图3 厂区总平面布置图





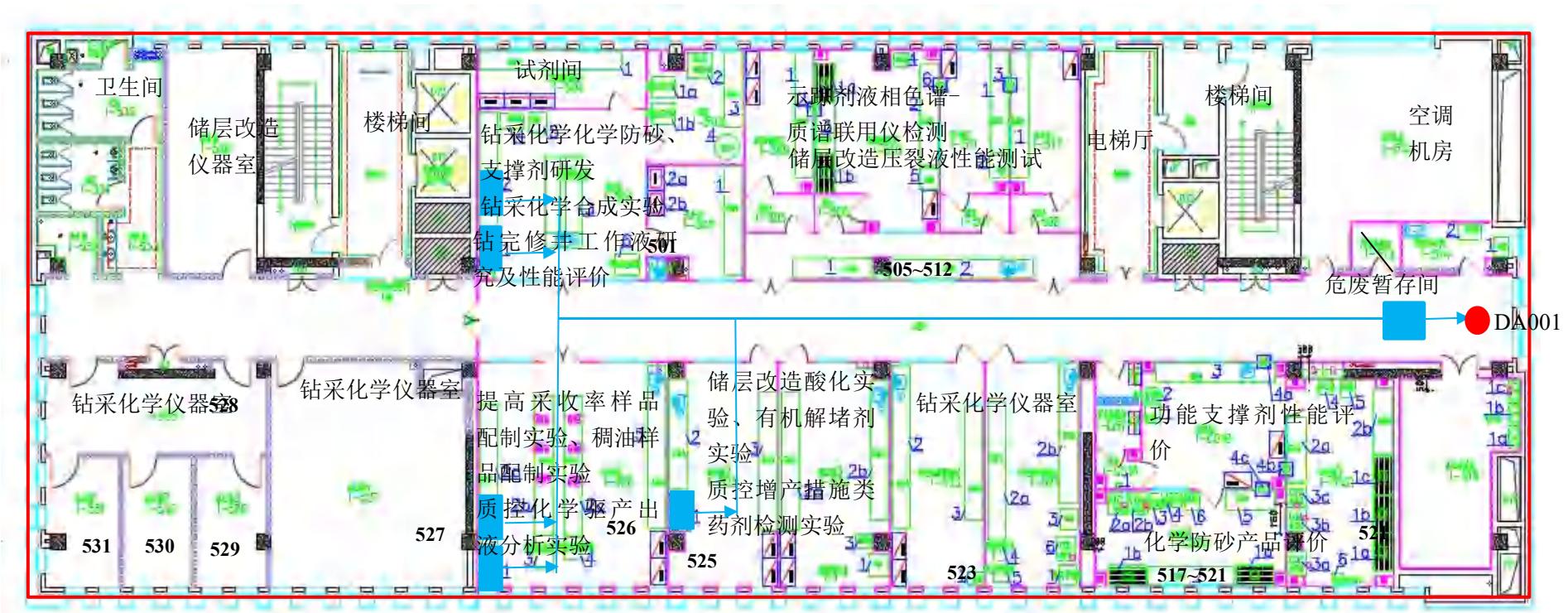
附图 4-2 二层平面布置图



附图 4-3 四层实验室

本项目四层

租赁范围



附图 4-4 五层平面布置图



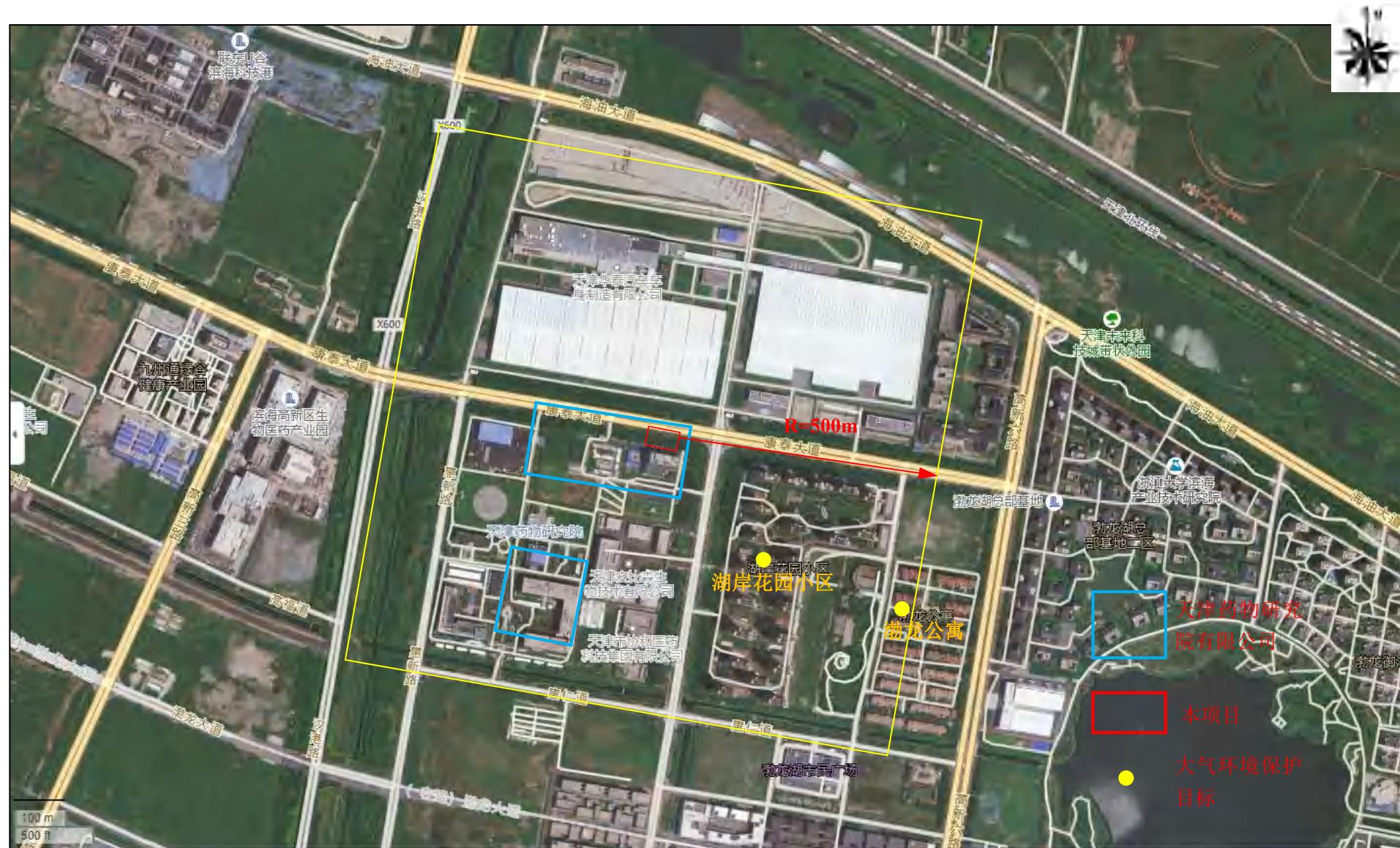
通风橱



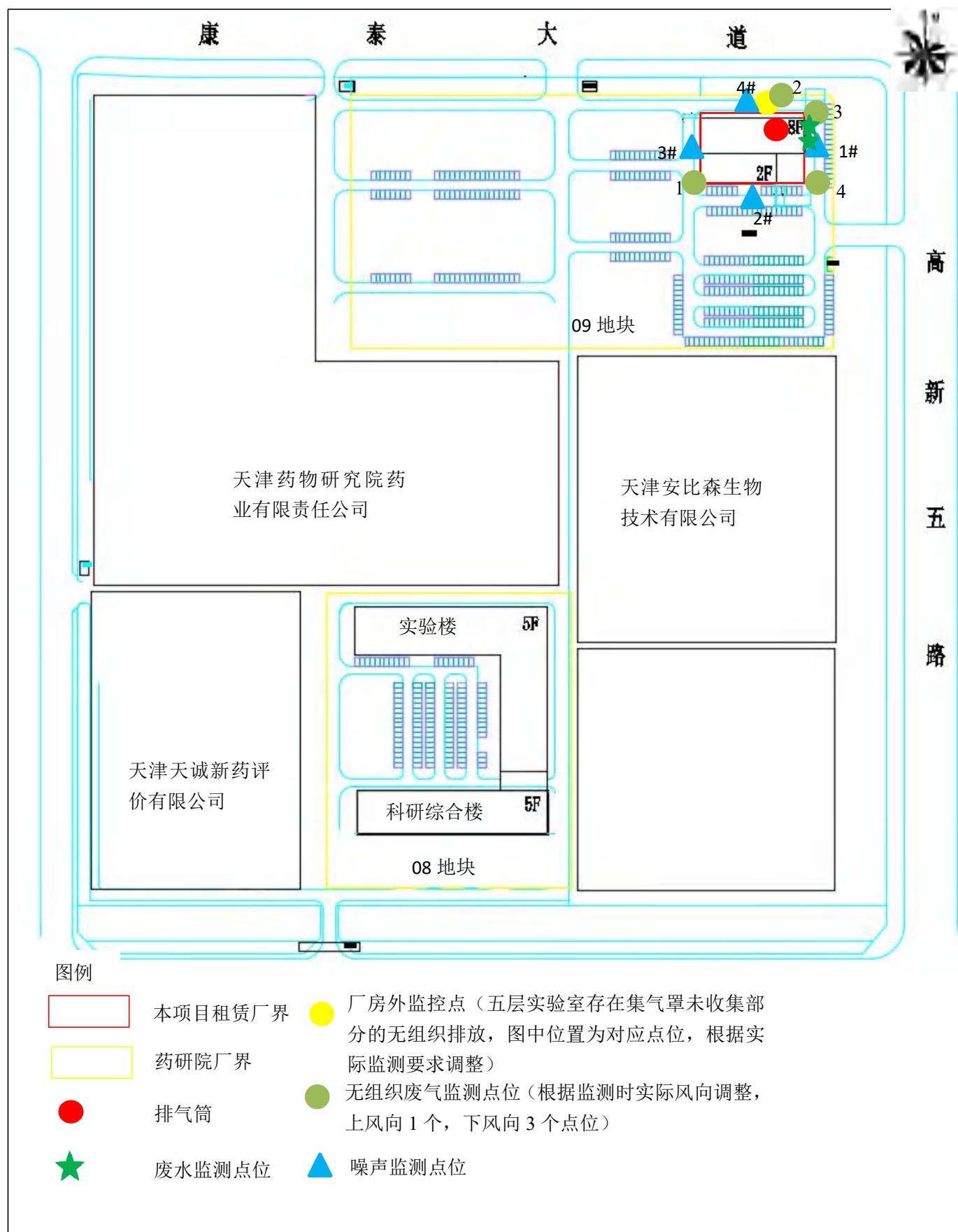
本项目五层
租赁范围



附图 4-5 七层平面布置图



附图 5 大气环境保护目标示意图



附图 6 废气、废水、噪声监测点位

天津滨海高新技术产业开发区行政审批局文件

津高新审建审〔2024〕180号

关于中海油能源发展股份有限公司工程技术 分公司实验室项目环境影响报告表的批复

中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司：

你单位呈报的《中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目环境影响报告表》及相关材料已收悉。经研究，现批复如下：

一、中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司拟投资1800万元人民币，租赁天津药物研究院有限公司位于天津滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园惠仁道306号院内09地块现有研发实验楼第4、5层和第1、2、7层部分区域建设实验室项目，该项目建筑面积约3700平方米，主要进行提高采收率、储层改造、钻采化学、稠油实验、修井工作液评价及油田化学产品检测等研究实验，预计年实验量7500批次、出具检测报告700份。该项目环保投资40万元，主要用于运营期废气收集及治理、噪声污染防治、固体废物收集暂存、环境风险防范、排

污口规范化建设等措施。根据环境影响报告表结论，在严格落实报告表中各项环保措施的前提下，同意该项目建设。

二、根据建设项目环境影响评价政府信息公开有关要求，建设单位已完成了该项目环评报告表信息的全本公示，并提交公示情况的证明材料。2024年11月20日至2024年11月26日，我局将该项目环评受理情况及环评报告表全本信息在天津高新区政务网上进行了公示；2024年11月28日至2024年12月4日，我局将该项目环评拟审批意见情况在天津高新区政务网上进行了公示；期间未收到反馈意见。

三、该项目应在设计、建设阶段认真落实环境影响报告表中各项要求，并重点做好以下工作：

（一）实验过程产生的废气经通风橱收集，驱替环节产生的废气经管线收集，烘干水解产生的废气经集气罩收集，示踪剂检测废气由万向集气罩收集；上述废气集中引入1套“三层干式化学过滤器”进行处理后，经1根36m高排气筒DA001排放。排气筒DA001排放的非甲烷总烃、TRVOC、苯、甲苯与二甲苯合计排放速率和排放浓度均须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相应标准限值要求，甲醛、氟化物、氯化氢、硫酸雾、酚类的排放速率和排放浓度均须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求（排放速率严格50%执行），苯乙烯、氨的排放速率及臭气浓度均须满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求。

未收集的废气无组织排放，厂界处非甲烷总烃浓度须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求，氨及臭

气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》(DB12059-2018)限值要求;厂房外监控点处非甲烷总烃浓度须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)相应要求。

(二) 实验排水、纯水制备排水、冷却排水、低浓度清洗废水及生活污水,依托天津药物研究院有限公司现有污水处理站“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”处理后,经天津药物研究院有限公司09地块废水总排口排入市政污水管网,最终进入滨海高新区污水处理厂集中处理。总排口废水水质须满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准限值要求。

(三) 各类实验用泵、废气治理设施风机、空调机房空调机组、空压机、离心机等为主要噪声源,应优先选用低噪声设备,采取消声、减振等措施,确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值要求。

(四) 固体废物分类收集。生活垃圾袋装收集,交由城市管理部门统一清运;含油废液、实验废液、废酸液、有机废胶、废钻完修井液、废胶块、废活性炭、废滤纸及过滤杂质、废包装物(含化学试剂、油等)、废油、沾染废物(含化学试剂、油等)属于危险废物,定期交有资质单位统一处理;废包装物、废挂片、废岩心样品、一般过滤介质、废石英砂或陶粒属于一般固体废物,交由物资回收部门处理。确保处置去向合理,避免产生二次污染。

(五) 加强对危险物料的管理,制定应急预案,落实各项事故防范、减缓措施,有效避免事故发生。

四、项目新增主要污染物总量来源以生态环境部门出具的确认意见为准。

五、按照《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理〔2002〕71号）和《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》（津环保监测〔2007〕57号）要求，落实排污口规范化工作。

六、按照《排污许可管理条例》《排污许可管理办法》《固定污染源排污许可分类管理名录》等排污许可相关管理要求，落实排污许可管理制度。

七、依据报告表及排污许可相关技术指南和规范科学的制定自行监测方案，开展污染物监测工作，并将相关监测结果及时报送环境保护主管部门。

八、若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。该项目环境影响评价文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，环境影响评价文件应当报我局重新审核。

九、该项目建设过程中应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”管理制度。该建设项目竣工后，应按规定的标准和程序开展建设项目竣工环境保护验收工作，验收合格后，方可投入运行。

十、建设单位应执行以下环境标准：

- 1、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
- 2、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》

(DB12/524-2020)

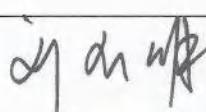
- 3、《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)
- 4、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
- 5、《建筑施工场界环境噪声排放标准》
(GB12523-2011)
- 6、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类
- 7、《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级
- 8、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》
(GB18599-2020)
- 9、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
- 10、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》
(HJ2025-2012)

此复



抄送：城环局、应急局

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司 (滨海高新区实验室)			机构代码	911201167328206294	
法定代表人	韦龙贵		联系电话	13828221306		
联系人	李峰		联系电话	13502112356		
传真	—		电子邮箱	lifeng4@cenertech.com.cn		
地址	天津滨海高新区滨海科技园惠仁道 306 号 (东经: 117°30 '18.136", 北纬: 39°7'53.731")					
预案名称	中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司 (滨海高新区实验室) 突发环境事件应急预案 (2025 年版)					
风险级别	一般[一般-大气 (Q0) +一般-水 (Q0)]					
<p>本单位于2025年5月23日签署发布了突发环境事件应急预案，备案条件具备， 备案文件齐全，现报送备案。</p> <p>本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认 真实，无虚假，且未隐瞒事实。</p>						
 <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 预案制定单位(公章)： 7201160163530 </div>						
预案签署人			报送时间	2025年5月27日		

突发环境事件应急预案备案文件目录	<p>1.突发环境事件应急预案备案表； 2.环境应急预案及编制说明： 环境应急预案（签署发布文件、环境应急预案文本）； 编制说明（编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明）； 3.环境风险评估报告； 4.环境应急资源调查报告； 5.突发环境事件应急预案评审意见。</p>
备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2025年6月12日收讫，文件齐全，予以备案。
备案编号	tjjx-2025-042-L
报送单位	中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司 (滨海高新区实验室)
受理部门负责人	良王印学



注：备案编号由企业所在地县级行政区划代码、年份、流水号、企业环境风险级别（一般 L、较大 M、重大 H）及跨区域（T）表征字母组成。例如，河北省永年县**重大环境风险非跨区域企业环境应急预案 2015 年备案，是永年县环境保护局当年受理的第 26 个备案，则编号为：130429-2015-026-H；如果是跨区域的企业，则编号为：130429-2015-026-HT。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）： 中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目				项目代码	2404-120318-89-05-579735		建设地点	滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园康泰大道以南、高新五路以西			
	行业类别（分类管理名录）	四十五、研究和试验发展 98 专业实验室、研发（试验）基地 其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）				建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造			项目厂区中心	东经 117.515430, 经度/纬度 北纬 39.134063		
	设计生产能力	进行提高采收率实验、储层改造实验、钻采化学实验、稠油实验、修井工作液评价实验、油田化学产品检测实验，项目年实验 7500 次、出具检测报告 700 份。				实际生产能力	进行提高采收率实验、储层改造实验、钻采化学实验、稠油实验、修井工作液评价实验、油田化学产品检测实验，项目年实验 7500 次、出具检测报告 700 份。			环评单位	中海油天津化工研究设计院有限公司		
	环评文件审批机关	天津滨海高新技术产业开发区行政审批局				审批文号	津高新审建审[2024]180 号			环评文件类型	报告表		
	开工日期	2024 年 12 月				竣工日期	2025 年 3 月			排污许可证申领时间	-		
	环保设施设计单位	-				环保设施施工单位	-			本工程排污许可证编号	-		
	验收单位	中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司				环保设施监测单位	天津华测检测认证有限公司			验收监测时工况	100%		
	投资总概算（万元）	1800				环保投资总概算（万元）	40			所占比例（%）	2.2%		
	实际总投资	1800				实际环保投资（万元）	45			所占比例（%）	2.5%		
	废水治理（万元）	0	废气治理（万元）	35	噪声治理（万元）	2	固体废物治理（万元）	0.5			绿化及生态（万元）	0	其他（万元）
新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	/			年平均工作时	2000h			
运营单位		中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司			运营单位社会统一信用代码 (或组织机构代码)			911201167328206294		验收时间		2025 年 11 月	
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水												
	化学需氧量				0.109	0.089	0.020	0.294	/	0.020			+0.020
	氨氮				0.039	0.031	0.008	0.031	/	0.008			+0.008
	总氮				0.051	0.038	0.013	0.045	/	0.013			+0.013
	总磷				0.003	0.003	0.001	0.005	/	0.001			+0.001
	石油类												
	废气												
	二氧化硫												
	烟尘												
	工业粉尘												
	氮氧化物												

与项目有关的 其他特征污染 物	VOC s				/	/	0.035	0.063		/	0.035	0.063	/	+0.035
-----------------------	----------	--	--	--	---	---	-------	-------	--	---	-------	-------	---	--------

注: 1、排放增减量: (+) 表示增加, (-) 表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11), (9) = (4)-(5)-(8)-(11) + (1)。3、计量单位: 废水排放量——万吨/年; 废气排放量——万标立方米/年; 工业固体废物排放量——万吨/年; 水污
染物排放浓度——毫克/升

中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目

竣工环境保护验收意见

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，2025年11月20日中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司组织了中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目竣工环境保护验收会，参加会议的有竣工环境保护验收监测报告表编制单位（中海油天津化工研究设计院有限公司）、监测单位（天津华测检测认证有限公司）、环评单位（中海油天津化工研究设计院有限公司）和特邀三名专家（名单附后）。上述单位代表和特邀专家组成项目验收组。验收组听取了《中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目竣工环境保护验收监测报告表》汇报，审阅了环评报告表及批复，察看了现场，按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》等文件要求，对照本项目环境影响报告表内容和审批部门审批意见对本项目进行验收，提出验收意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目租用滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园康泰大道以南、高新五路以西天津药物研究院有限公司09地块现有研发实验楼一层部分区域、二层部分区域、七层部分区域、四层、五层进行建设。

项目主体工程为建设实验室进行提高采收率、储层改造、钻采化学、稠油实验、修井工作液评价、油田化学产品检测等研究实验，年实验7500次，出具检测报告700份。

公用工程给水水源取自滨海高新技术产业开发区市政给水管网，供电依托场

地出租单位天津药物研究院有限公司现有变电站，制冷采用中央空调，实验冷凝系统采用自来水为冷源，供暖采用集中供暖，新建废气处理设施及排气筒、危废暂存间、一般工业固废暂存区，废水排放依托场地出租单位天津药物研究院有限公司 09 地块废水总排口排入滨海高新区污水处理厂进一步处理。

（二）建设过程及环保审批情况

中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司于 2024 年 2 月委托中海油天津化工研究设计院有限公司编制《中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目环境影响报告表》，并于 2024 年 12 月 5 日通过了天津滨海高新技术产业开发区行政审批局的审批（津高新审建审[2024]180 号）。2025 年 3 月该项目主体工程建设完工，2025 年 3 月投入调试运行。

（三）投资情况

项目实际总投资 1800 万元。

（四）验收范围

本项目验收范围与内容为《中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目环境影响报告表》建设内容及环评批复要求。

二、工程变动情况

经验收期间现场考察，本项目建设内容与《中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目环境影响报告表》变化情况为：项目实际建设过程中第七层租赁范围、平面布置调整，减少西南侧质控中心实验室 723 局部闲置区域租赁面积 7m²，调整后项目租赁占地面积不变，租赁建筑面积由环评阶段 3700m²减少至 3693m²。钻采化学实验烘干水解废气污染物为氨，考虑到氨气毒性较大，项目建设过程中调整了钻采化学实验烘干水解废气收集方式，由原环评“经集气罩收集”调整为“经通风橱收集”。经与《污染影响类建设项目重大变动清单（试

行)》对照分析,本项目不涉及重大变动。

三、环保设施建设及调试

1、废气

本项目储层改造示踪剂检测废气经集气罩收集,提高采收率实验天然气驱替废气、储层改造实验酸化驱替废气经管线收集,其他实验废气(包括钻采化学实验废气、储层改造实验除检测及酸化驱替废气之外的其他废气、提高采收率实验除天然气驱替废气之外的其他废气、稠油实验废气、增产措施类药剂检测评价废气、化学驱产出液浓度检测实验废气、修井工作液评价实验室防垢剂评价实验废气)经通风橱收集,统一经三层干式化学过滤器处理后经36m排气筒DA001有组织排放。

本项目无组织废气主要为示踪剂检测评价实验集气罩未能收集的检测废气,以无组织形式排放,污染因子为非甲烷总烃、臭气浓度。项目建成后,钻采化学实验烘干水解废气收集方式变化,由原环评“经集气罩收集进入三层干式过滤器处理后有组织排放”调整为“经通风橱收集后经三层干式过滤器处理后有组织排放”,减少了该废气无组织排放,为了验证收集及处理措施效果,验收过程中对厂界处氨进行了监测。

2、废水

本项目产生的废水包括实验排水、纯水制备排水、低浓度清洗废水、冷却排水、生活污水。本项目废水排入天津药物研究院有限公司现有“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”地下一体化设备处理,处理后经天津药物研究院有限公司09地块污水总排口排入滨海高新区污水处理厂进一步处理。

3、噪声

本项目生产过程中主要噪声源为各类实验用泵、废气治理设施风机、空调机

房空调机组、空压机、离心机等，通过选用低噪声设备，泵类、离心机设置减振基础，空压机、风机及空调机组设置减振基础并加装消声器等措施降低噪声源强。

4、固废

本项目产生的固体废物包括危险废物、一般工业固废和生活垃圾。

本项目产生的含油废液、沾染废物（含化学试剂、油等）、实验废液、废酸液、有机废胶体、废钻完修井液、废胶块、废油、废活性炭、废滤纸及过滤杂质、废包装物（含化学试剂、油等）为危险废物，交有危险废物处理资质的危废处理单位处置。废岩心样品、一般过滤介质、废石英砂或陶粒、废挂片、废包装物为一般固废，交物资回收单位处置。生活垃圾由城市管理部门定期清运。

项目危险废物暂存在新建危废暂存间，该危废暂存间“防风、防雨、防晒、防渗”等措施符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求。

5、环境风险

依托租赁单位防范措施包括：厂区雨水总排口设置截止阀门；研发实验楼设干粉灭火器等消防设施；厂区设置消防沙等应急物资；研发实验楼、危废暂存间地面进行了防渗。

本项目新增防范措施包括研发实验楼试剂按种类分类存放在试剂柜内，试剂瓶均放在托盘内，并配置吸附棉，气瓶在实验室角落放置；实验室内配制吸附棉等吸附物资，涉及天然气、甲烷等易燃气体使用时室内保持通风状态；危废暂存间就近设置吸附棉、消防沙、干粉灭火器；编制突发环境事件应急预案。

四、验收监测情况

按验收监测方案，2025年7月23日至2025年11月17日开展验收监测，验收监测结果如下：

1、废气

(1) 有组织废气

经验收监测，排气筒 DA001 排放的苯、甲苯与二甲苯合计、TRVOC、非甲烷总烃排放浓度和排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 其他行业排放限值要求；甲醛、氟化物、氯化氢、硫酸雾、酚类排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准限值，排放速率严格 50% 执行；苯乙烯、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1 排放限值要求。

(2) 无组织废气

经验收监测，厂界非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度限值。厂界氨、臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 2 周界环境空气浓度限值。

经验收监测，研发实验楼示踪剂检测废气无组织排放的非甲烷总烃在厂房外监控点浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 2 无组织排放限值要求。

2、废水

经验收监测，厂区污水总排口水质 pH、COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级标准。

3、噪声

厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类功能区限值要求。

4、污染物排放总量

验收监测期间监测结果表明：项目建成后废气、废水排放总量满足总量控制

指标要求。

5、排污许可及环境应急预案

根据规定，企业暂不需要纳入排污许可管理。如日后将企业从事行业纳入修订的《固定污染源排污许可分类管理名录》，应从其要求规定。中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司于 2025 年编制了突发环境事件应急预案，并在天津滨海高新技术产业开发区城市管理和生态环境局完成了备案(tjgx-2025-042-L)。

6、环境管理

本项目排污口进行了规范化设置，具有较完善的环境管理体系，设立安全环保部，配备 HSE 主管 2 人、环保管理人员 1 人，负责日常环境管理工作，监督检查环保设施的运行情况、污染物的日常监测和环保制度的执行情况。

五、验收结论

本项目建设内容与环评及批复文件基本一致，落实了环境影响报告表及批复文件提出的污染防治措施，无重大变动。废气、废水、厂界噪声均可达标排放，固废去向合理，排污口进行了规范化设置。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》要求，本项目符合验收条件，验收工作组一致同意项目通过竣工环境保护验收。

六、后续要求

- 1、按照企业自行监测的技术规范制定监测计划并实施。
- 2、做好环保设施运行维护的记录和台账。

七、验收组成员

项目名称	中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目			
验收组	姓名	工作单位	职务/ 职称	签字
建设单位	李松	中海油能源发展股份有限公司工 程技术分公司	安全环 保主管	李松
	李峰	中海油能源发展股份有限公司工 程技术分公司	安全环 保管理 人员	李峰
环评单位	陈聪聪	中海油天津化工研究设计院 有限公司	高工	陈聪聪
验收监测 报告编制 单位	杨继东	中海油天津化工研究设计院 有限公司	高工	杨继东
	陈聪聪	中海油天津化工研究设计院 有限公司	高工	陈聪聪
监测单位	赵晓林	天津华测检测认证有限公司	工程师	赵晓林
专家	徐建京	天津市环评专家	正高	徐建京
	李文君	天津市生态环境监测中心	正高	李文君
	王冬梅	天津市环境应急与事故调查中心	正高	王冬梅

中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司

2015年11月20日