

中海石油（中国）有限公司

未来科技城实验室项目（第二阶段）

竣工环境保护验收监测报告

建设单位：中海石油（中国）有限公司

编制单位：中海油天津化工研究设计院有限公司

2023 年 7 月

建设单位法人代表：夏庆龙

编制单位法人代表：韩勇强

项 目 负 责 人：孙 星

填 表 人：刘 娜

建设单位：中海石油（中国）有限公司 (盖章)	编制单位：中海油天津化工研究设计院有限 公司 (盖章)
电话：010-84526164	电话：022-26689123
邮编：102209	邮编：300131
地址：北京市昌平区北七家镇未来科技城南 区	地址：天津市红桥区丁字沽三号路 85 号

目 录

1 项目概况	1
1.1 项目基本情况	1
1.2 建设概况	2
2 验收依据	2
2.1 相关法律、法规、规章及规范	2
2.2 竣工环境保护验收技术规范	3
2.3 环评报告及批复	3
2.4 其它相关技术资料	3
3 项目建设情况	4
3.1 地理位置及平面布置	4
3.1.1 地理位置	4
3.1.2 厂区平面布置	4
3.2 建设内容及规模	5
3.2.1 建设内容	5
3.2.2 建设规模	6
3.2.3 辅助实验设施	7
3.2.4 公用工程	8
3.2.5 劳动定员、生产制度	9
3.3 主要实验装置	9
3.4 实验试剂情况	12
3.5 水源及水平衡	12
3.6 生产工艺	14
3.7 项目变动情况	19
4 环境保护设施	20
4.1 污染物治理/处置设施	20
4.1.1 废水	20
4.1.2 废气	20
4.1.3 噪声	22
4.1.4 固体废物	23
4.2 其他环境保护设施	27
4.2.1 环境风险防范设施	27
4.2.2 排污口规范化	27
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况	29

5 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定	31
5.1 环境影响报告表主要结论与建议	31
5.2 审批部门审批决定	33
6 验收执行标准	38
6.1 废气执行标准	38
6.2 废水执行标准	38
6.3 噪声执行标准	38
6.4 固体废物排放标准	39
6.5 主要污染物总量控制指标	39
7 验收监测内容	40
7.1 验收监测方案	40
7.2 监测点位布置图	40
8 质量保证和质量控制	41
8.1 检测质量保证	41
8.2 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制	42
8.3 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制	43
8.4 噪声监测分析过程中的质量保证与质量控制	43
8.5 实验室内质量控制	43
9 监测结果及评价	44
9.1 生产工况	44
9.2 污染物排放监测结果及环保设施处理效率监测结果	44
9.2.1 废水监测结果	44
9.2.2 废气监测结果	45
9.2.3 噪声监测结果	46
9.3 污染物排放总量核算	47
10 环境管理检查	48
10.1 各种批复文件检查	48
10.2 环境保护设施及运行情况	48
10.3 环保机构及环保管理制度	48
10.3.1 环境管理要求	48
10.3.2 日常监测计划	48
10.3.3 废气治理设施日常维护要求	49
10.4 环境管理应急预案	49
11 结论及建议	50

11.1 结论50

 11.1.1 项目基本情况 50

 11.1.2 环保执行情况 50

 11.1.3 验收监测结果 50

 11.1.4 主要污染物排放总量 51

 11.1.5 验收结论 51

11.2 建议51

1、附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2：项目周边环境示意图
- 附图 3：2#主楼一层平面布局图
- 附图 4：2#主楼二层平面布局图
- 附图 5：屋顶排气筒布置图

2、附件

- 附件 1：《中海石油（中国）有限公司未来科技城实验室环境影响报告表》的环评
 批复
- 附件 2：中海石油（中国）有限公司研究总院未来科技城实验室验收监测报告
- 附件 3：危废处置合同
- 附件 4：总院房屋租赁合同
- 附件 5：环保验收会专家意见
- 附件 6：突发环境事件应急预案备案表
- 附件 7：建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

1 项目概况

1.1 项目基本情况

项目名称：中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室

项目性质：新建

建设单位：中海石油(中国)有限公司

建设地点：本项目位于北京市昌平区北七家镇未来科技城南区中海油能源技术开发研究院(以下简称能源院)2#主楼1至5层(5层为预留实验室)、6#大空间实验室。能源院东至鲁瞳东路,距京承高速360m,西至鲁瞳中路,南至蓬莱南路,北至南区三路。总占地面积6585m²,总建筑面积16493.38m²。地理坐标为:东经116.4726°,北纬40.1063°。具体见附图1-项目地理位置图及附图2-项目周边环境示意图。

投资情况：项目总投资52600万元,环保投资680万元。

环评情况：项目环评名称为《中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室环境影响报告表》,环评报告表编制单位为中海油天津化工研究设计院有限公司,于2017年10月11日取得北京市昌平区环境保护局的环评批复,批复文号为:昌环保审字[2017]0151号。2018年6月,因项目平面布局发生变化,编写环境影响补充报告,通过专家评审会评审,并报昌平环保局备案。对照《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019年版),本项目不在排污许可名录管理范围内。

项目建设时间：2017年12月开工建设至2020年9月海洋石油高效开发国家重点实验室实验中心(简称高效)、非常规油气研究实验中心(简称非常规)、海上油田流动安全实验室(简称流动安全)、天然气水合物开采技术模拟实验室(简称水合物)及海洋石油勘探国家工程实验室计算实验中心(简称勘探)位于6#大空间实验室的实验设备安装完成,9月30日进行第一阶段试运行,2021年4月完成第一阶段竣工环保验收工作。2022年11月其余工程内容建设完毕,于12月25日进行第二阶段试安装实验设备的调试运行。

验收及监测内容：通过前期现场踏勘及资料调研,对比《中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室环境影响报告表》、《环境影响补充报告》及第一阶段竣工环保验收监测报告,剩余设备已安装到位,为满足实验设备的环保管理要求,故开展第二阶段环保验收。

本次验收范围主要为第二阶段安装运行的岩石物理实验室2#主楼实验设备3套、水合物实

验中心 1 台及以理化分析实验室 2 台实验设备及相应的废气、废水治理设施等。公司于 2023 年 3 月对现有工程进行了现场及相关资料调研,编制了验收监测方案,于 2023 年 3 月 20 日至 2021 年 3 月 21 日进行了现场验收监测。

1.2 建设概况

本项目租赁能源院现有实验室,入驻能源院主体工程 2#主楼 1 至 5 层(5 层为预留实验室)、6#大空间实验室。

能源院 2#楼建筑类别为科研办公建筑,地上 11 层地下 1 层,建筑总高度 55.20m,其中第 1-5 层为常规实验室区域,建筑层高为 5.4m;第 6-11 层为办公区域;建筑层高为 4.5m。项目租用 1-5 层作为实验室,租用面积 13047.12m²。6#大空间实验室总建筑面积为 3446.26m²,层高为 12.3m,全部为本项目租用。本项目总租用面积为 16493.38m²。

本项目原环评批复共建设 6 个实验中心,依托主体工程气瓶间、给排水、废气、废水治理等辅助设施,其中 6 个实验中心包括海洋石油勘探国家工程实验室计算实验中心(简称勘探)、海洋石油高效开发国家重点实验室实验中心(简称高效)、非常规油气研究实验中心(简称非常规)、理化分析实验室(简称理化分析)、天然气水合物开采技术模拟实验室(简称水合物)、海洋能研究实验中心(简称海洋能)。

由于疫情原因,外购设备:岩石物理实验室(勘探更名为岩石物理实验室)位于 2#主楼的 3 套实验设备、水合物实验中心大尺度天然气水合物开采模拟装置固态硫化功能及小型反应釜模块、理化分析实验室的三头玛瑙研磨机、可变裂缝防堵漏实验装置安装滞后,故于 2021 年 4 月对高效、非常规、流动安全、水合物 4 个实验中心及岩石物理实验室位于 6#大空间实验室的设备进行了第一阶段调试运行及验收。

2 验收依据

2.1 相关法律、法规、规章及规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014.04.24 修订,2015.01.01 施行)
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26 修正)
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2008.06.01 施行,2017.6.27 修正)
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2005.04.01 施行;2020.4.29 第二次修订)
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2022.6.5 实施)

- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016.09.01 施行, 2018.12.29 修订)
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》(1998年11月29日中华人民共和国国务院令第253号发布, 2017年7月16日修订)
- (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) 《排污口规范化整治技术要求(试行)》(环监[1996]470号)(1996.5.20施行)
- (10) 《北京市危险废物污染环境防治条例》(北京市人民代表大会常务委员会公告第)(2020.9.1施行)
- (11)《北京市大气污染防治条例》(北京市人民代表大会常务委员会公告第2号)(2018.3.30修正)
- (12) 《北京市水污染防治条例》(北京市人民代表大会常务委员会公告第11号, 2011.3.1施行, 2021年修正)
- (13) 《北京市环境噪声污染防治办法》(北京市人民政府令[2006]第181号)(2007.1.1施行)
- (14) 北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》(DB11/1195-2015)(2015.6.1施行)
- (15) 北京市《实验室危险废物污染防治技术规范》(DB11/T 1368-2016)(2017.1.1实施)
- (16) 北京市《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》(DB11/T 1736-2020)(2020.10.1施行)

2.2 竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《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)
- (2) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)

2.3 环评报告及批复

- (1) 《中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室环境影响报告表》
- (2) 《中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室环境影响补充报告》
- (3) 《中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室环境影响报告表的批复》(昌环保审字[2017]0151号)

2.4 其它相关技术资料

- (1) 中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室相关资料
- (2) 中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室竣工环境保护验收报告(一阶段)

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

3.1.1 地理位置

建设单位位于北京市昌平区北七家镇未来科技城南区能源院内，东至鲁瞳东路，距京承高速 360m，西至鲁瞳中路，南至蓬莱南路，北至南区三路。总占地面积 6585m²，总建筑面积 16493.38 m²。地理坐标为：东经 116.4726，北纬 40.1063。具体见附图 1-项目地理位置图，附图 2-项目周边环境示意图。

3.1.2 厂区平面布置

根据能源院项目用地形状及道路关系，将能源院项目场地分为南北两个主要的空间，南侧较大的用地范围内为主体建筑，北侧主要为大空间实验室及配套宿舍。

场地南侧入口为园区主入口，西侧为次要人行入口，北侧为实验区货物入口。围绕整个场地设置单向交通环路，主体建筑中间设置双向环路，以满足普通机动车及消防车的通达要求。主体工程设计时，通用实验室按干区、湿区设计，干区为 2#主楼横向翼，主要为办公及数据分析区域，湿区则为 2#主楼竖向翼，安排有废气、废水产生的实验项目。

平面布局图见下图。

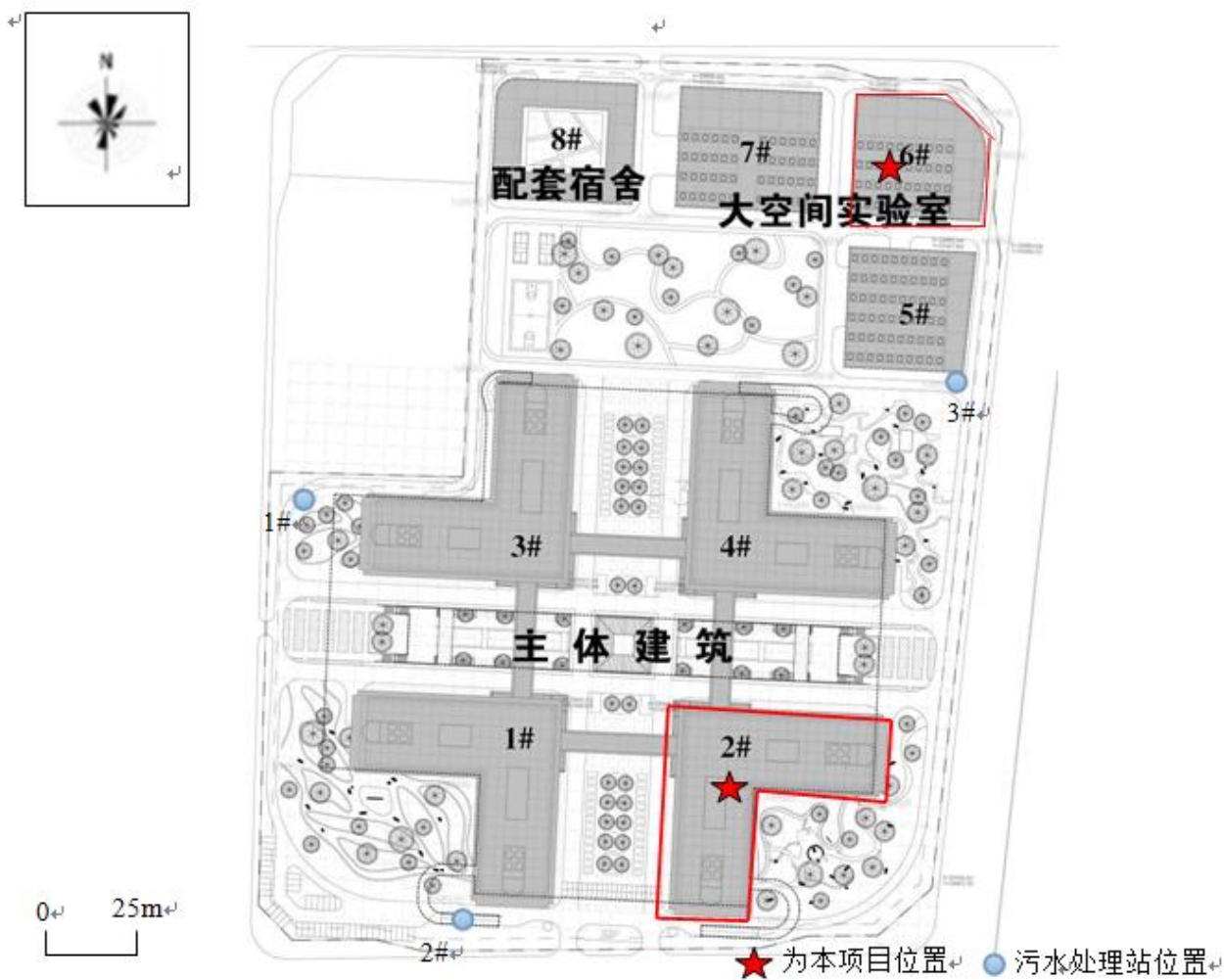


图 3-1 能源院厂区平面布局图

3.2 建设内容及规模

3.2.1 建设内容

本项目第二阶段建设仅涉及岩石物理实验室 2#主楼 3 套实验设备、水合物实验中心大尺度天然气水合物开采模拟装置固态硫化功能及小型反应釜模块、理化实验室的三头玛瑙研磨机、可变裂缝防堵漏实验装置，其中三头玛瑙研磨机、可变裂缝防堵漏实验装置安装于岩石物理实验室 2#主楼实验室空间内，本阶段安装实验设备不改变一阶段已建成运行的实验室功能布局。二阶段建设内容与布局情况见表 3-1。

表 3-1 本项目建设内容与布局情况对比一览表

序号	名称	原环评报告		补充报告		实际建设情况	
		建筑面积（m ² ）		建筑面积（m ² ）		建筑面积（m ² ）	
		主楼	大空间实验室	主楼	大空间实验室	主楼	大空间实验室

1	岩石物理实验室	2#主楼 2 层 (518m ²)	6#楼 1 层(86m ²)	无变化	无变化	2#主楼 2 层 (518m ²), 同时安装理化实验室 2 台实验设备	6#楼 1 层 (86m ²)
5	水合物	2#楼 1 层 (669m ²)	6#大空间实验室 (200m ²)	无变化	无变化	2#楼 1 层 (669m ²)	6#大空间实验室 (200m ²)

3.2.2 建设规模

本项目租赁能源院现有实验室, 入驻能源院主体工程 2#主楼 1 至 5 层(5 层为预留实验室, 1、2 层北侧也为预留)、6#大空间实验室。项目租用 2#主楼 1-5 层作为实验室, 租用面积 13047.12m²。6#大空间实验室总建筑面积为 3446.26m², 层高为 12.3m, 全部为本项目租用。本项目总租用面积为 16493.38 m²。项目建成后总建筑面积不变。

一阶段已验收内容和布局不变。二阶段建设内容主要包括岩石物理实验室 2#主楼 2 层 3 套设备、理化实验室一台研磨机、一台可变裂缝防堵漏实验装置、2#主楼 1 层天然气水合物开采技术实验室新增一套(台)设备, 已全部安装到位。故本次验收范围为岩石物理实验室 2#主楼安装设备及理化分析实验室、天然气水合物开采技术实验室新增设备。本项目各实验室组成与研究方向对比情况见表 3-2。

表 3-2 本项目各实验室组成与研究方向对比情况

序号	实验室名称	组成与研究方向	主要实验内容	第一阶段验收实际建设情况	第二阶段验收实际建设情况
1	岩石物理实验室	油气勘探开发岩石微观结构、岩石物理弹性参数、力学参数、电阻率、渗透率参数测量, 实验数据分析和应用	主要对经(钻/切/磨平)加工、烘干、饱和处理的岩心样品, 进行常规及低频状态下岩石物理参数测定、孔隙度参数及可钻性和硬度测试。岩样处理在 6#大空间实验室。	6#大空间实验室的岩样处理设备已安装到位, 2#主楼 2 层设备尚未安装完成	2#主楼 2 层设备安装到位。 本阶段不涉及 6#大空间实验室;
2	高效	(1) 化学驱实验室 (2) 稠油热采火驱实验室	(1) 化学驱实验室主要研究内容为驱油剂的研发、性能评价, 采用物理模拟系统进行化学驱替实验, 模拟各类驱油剂的油藏适应性; 原油组份分析, 开采油层岩石物理性能分析等; 利用小型设备对油田采出液及油田污水治理技术进行探索实验。 (2) 稠油热采实验室主要研究稠油的组分、物理化学性质, 另外, 利用模拟装置模拟稠油开采过程的参数积累。	研究设备有少量调整, 试剂种类有同类替代, 但研究方向以及试剂总使用量与原环评基本一致	不涉及

3	非常规	非常规油气储层评价实验室	采用场发射聚焦双束(三维成像)系统、多矿物分析系统对岩样进行观察,分析矿物物质组成、岩石特征、成分定量、矿物嵌布特征、矿物粒级分布、矿物解离度等重要参数,为野外开采提供技术支持。	与原环评一致	不涉及
4	理化分析实验室	(1)深水多相流动动态腐蚀评价实验室 (2)理化分析室	(1)动态腐蚀实验主要是利用模拟装置,模拟输气、输油管道材料在模拟开采条件下,被油田水及气体的腐蚀情况,得出各项参数,为优化管材提供数据。 (2)理化分析室主要对天然气、原油及输气、输油管道材料等进行理化性质分析。	取消动态腐蚀实验建设。 理化分析实验室研究方向以及使用试剂与原环评基本一致。	理化分析实验室新增1台三头玛瑙研磨机、一台可变裂缝防堵漏实验装置,布置于岩石物理实验室2#主楼实验室内
5	水合物	(1)天然气水合物开采技术实验室 (2)天然气水合物基础物性测试分析实验室	(1)天然气水合物开采技术实验室主要用模拟装置模拟天然气水合物开采条件,积累开采数据。 (2)基础物性测试主要测试天然气水合物沉积物物理性质。	取消部分实验项目,其它一致	天然气水合物开采技术实验室新增一套水合物实验设备,布置于1层107房间
6	海洋能	(1)波浪能/潮流能实验室: (2)水下电能汇集与能量管理实验室:	(1)在实验室模拟原动机模拟系统运行,满足系统各项测试功能的需求及不同模式发电机组测试的需求。 (2)重点研发适用于波浪能/潮流能等海洋能发电场在水下进行电能汇集、输送和能量管理装置。	暂缓建设	不涉及

3.2.3 辅助实验设施

3.2.3.1 气瓶间

2#研发主楼气瓶间位于2#主楼内1层竖向翼南侧端部,分为常规气体气瓶间和危险气体气瓶间,以防爆墙与通用实验室隔开。本阶段验收实验设备用气主要有CO₂、N₂、He和CH₄。根据各实验室提供的资料,每个实验室所用气体均为一用一备,在用气瓶存放在实验室内,备用的气瓶放在气瓶间内。现有气瓶间可满足本阶段验收实验设备的使用。建设内容与原环评内容一致。

3.2.3.2 试剂暂存间及危废暂存

本阶段验收试剂暂存间及危废暂存间对比情况见表3-3。

表 3-3 本项目试剂暂存间及危废暂存间对比情况

位置	原环评	补充报告	第一阶段验收实际建设情况	第二阶段验收实际建设情况
2#研发主楼	2#研发主楼每层均设试剂暂存间, 位置在竖向翼排风竖井旁。实验过程产生的危险废物也暂存在试剂暂存间内, 设计采用试剂柜等划分区域, 试剂和实验室危险废物分开存放。	不变	试剂暂存间和危险废物分开存放, 危险废物暂存间设置于 1 层。试剂暂存间按照普通危险化学品、易制爆和易制毒分类存放, 分别设置在 2 层、3 层和 4 层。	未变化
6#大空间实验室	6#大空间实验室危废暂存位于西部试剂柜。	不变	6#大空间实验室产生量大的危险废物不设暂存处, 产生后委托有资质单位外运处置	不涉及

3.2.3.3 压缩空气

本项目 2#主楼楼顶设置 2 台微油定频螺杆空气压缩机, 置于机房内, 供气量分别为 $2.61\text{Nm}^3/\text{min}$, 6#大空间实验室设置 1 台微油定频螺杆空气压缩机, 布置在大空间实验室内, 供气量为 $1.27\text{Nm}^3/\text{min}$ 。建设内容与原环评内容一致。本阶段验收实验设备涉及使用压缩空气, 现有压缩空气装置可满足本阶段验收实验设备的使用。

3.2.4 公用工程

本项目第二阶段供电、供热、给排水方案均与第一阶段一致, 未发生变化。

(1) 供电

本项目依托能源院供电系统供电, 年用电量约 $49.2230 \times 10^4 \text{kWh}$ 。验收期间四个实验中心折算年用电量为 $40 \times 10^4 \text{kWh}$, 与环评及批复一致。

(2) 供热

本项目实验室工艺用热均采用电加热, 天然气水合物开采技术模拟实验室, 设有两个冷库, 一个在 2#主楼 1 层, 一个设在 6#大空间实验室, 冷库制冷剂是 R404A, 属于 HFC 类制冷剂, 不属于淘汰类 (CFCs) 制冷剂, 符合清洁生产要求。

项目实验室冬季取暖依托能源院设置的换热站由市政热力管网供应。夏季制冷依托能源院设置的中央空调。

项目供热与制冷方式与环评及批复一致。

(3) 给排水

本项目给水依托能源院给水系统。本项目用水分为生活用水和实验用水。实验用水安装反渗透去离子水设备一套,该设备纯水制备率为70%,每月反冲洗一次。

生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网。本项目实验室废水依托能源院污水处理站处理达标后经市政管网排入园区污水处理厂处理。

3.2.5 劳动定员、生产制度

项目定员:各实验室根据研究工作需要及实验特点配置工作人员,总人数为61人(已包含本期人员)。

工作制度:年工作时间为250天,每天工作8小时,无夜班工作。劳动定员与生产制度与原环评一致。

3.3 主要实验装置

本项目第二阶段验收涉及的实验装置安装情况见表3-4~3-5。

表3-4 岩石物理实验室主要实验装置

序号	环评报告		实际建设情况			备注
	名称	数量 台/套	名称	数量 台/套	位置	
1	常规岩石物理参数测试系统	1	高温高压岩石物理实验设备	1	2#2层 206室	已安装完成,为本次验收内容
2	低频岩石物理参数测试系统	1	低频岩石物理参数测试系统	1		
3	岩石孔隙度测量仪	1	岩石孔隙度测量仪	1		
4	岩心取样机	1	岩心取样机	1	6#大空间实验室	一阶段已验收
5	岩心切割机	1	岩心切割机	1		
6	岩心磨平机	1	岩心磨平机	1		
7	岩心烘干机	1	岩心烘干机	1		
8	岩心抽真空饱和装置	1	岩心抽真空饱和装置	1		
9	车床	1	车床	1		
10	钻床	1	钻床	1		
11	砂轮机	1	砂轮机	1		
12	电子天平	1	电子天平	1		

表 3-5 理化分析实验室主要实验装置及用途一览表

序号	原环评报告		实际建设情况		备注
	名称	数量台/套	名称	数量台/套	
理化分析室 2#F4					
1	多功能气相色谱分析仪	1	多功能液相色谱分析仪(配套氮气发生器)	1	第一阶段已验收
2	天然气露点仪	1	天然气露点仪	1	
3	高压蓝宝石釜	1	高压蓝宝石釜	1	
4	密度计	3	密度计	1	
5	凝点/倾点测定器	5	凝点/倾点测定器	1	
6	沥青质测定器、含蜡测定器	1	沥青质测定器、含蜡测定器	1	
7	差示扫描量热仪(DSC 仪)	1	差示扫描量热仪(DSC 仪)	1	
8	旋转粘度计	4	旋转粘度计	4	
9	流变仪(带偏光显微可观察蜡晶形态)	1	流变仪(带偏光显微可观察蜡晶形态)	1	
10	通用微机库伦仪	1	通用微机测硫仪	1	
11	原油含水测定仪(蒸馏法/离心法)	1	原油含水测定仪(蒸馏法/离心法)	1	
12	破乳剂电脱水性能实验仪	2	破乳剂电脱水性能实验仪	2	
13	旋滴界面张力仪(Texas 系列、SITE 系列)	1	旋滴界面张力仪(Texas 系列、SITE 系列)	1	
14	PVT HKY-3 型液体临界状态观测及 PVT 关系测定仪	1	PVT HKY-3 型液体临界状态观测及 PVT 关系测定仪	1	
15	单反高清套机(Canon 系列、Nikon 系列)	1	单反高清套机(Canon 系列、Nikon 系列)	1	
16	扫描电子显微镜(SEM)含能谱分析仪(EDS)	1	X 射线衍射仪	1	
17	三维共聚焦显微镜	1	三维共聚焦显微镜	1	
18	离子色谱仪	1	离子色谱仪	1	
19	红外光谱仪	1	红外光谱仪	1	
20	电化学工作站	1	取消		
21	辅助电极	3	取消		
22	高温高压电化学反应釜	1	高温高压电化学反应釜	1	
23	高温高压参比电极	1	高温高压参比电极	1	
24	高温高压反应釜	2	取消		
25	旋转笼	1	旋转笼	1	
26	去离子水制备仪器	1	去离子水制备仪器	1	
27	徕卡	1	徕卡	1	

序号	原环评报告		实际建设情况		备注
	名称	数量台/套	名称	数量台/套	
28	pH计、滴定仪、温度计、湿度计、玻璃器皿、恒温水浴锅等	1	pH计、滴定仪、温度计、湿度计、玻璃器皿、恒温水浴锅等	1	
29	/	/	CO ₂ 检测仪(新增)	1	
30	/	/	含氧量测定仪(新增)	2	
31	/	/	硫化氢含量检测仪(新增)	1	
32	深水多相流动动态腐蚀评价实验室	1	未建设	/	取消,不再建设
33	金相切割机和磨抛机	4	三头玛瑙研磨机	1	由于用电需要,安装于岩石物理实验室206室,属于本次验收内容
34	/	/	可变裂缝防堵漏实验装置	1	

表 3-6 天然气水合物开采技术模拟实验室主要实验装置及用途一览表

序号	原环评		实际建设情况		备注
	名称	数量台/套	名称	数量台/套	
一	天然气水合物开采技术实验室(位置: 7#F1)				第一阶段已验收
1	三维天然气水合物成藏开采模拟实验装置	1	三维天然气水合物开采模拟实验装置(包括模拟反应釜、信号采集设备和动态监测系统)	1	
二	天然气水合物基础物性测试分析实验室(位置: 2#F1)				取消,不再安装
1	高精度的水合物沉积物传热与导热性能测试装置	1	高精度的水合物沉积物传热与导热性能测试装置	1	
2	红外温度测量系统	1	红外温度测量系统	1	
3	相平衡测试装置	1	天然气水合物物性测试系统		
4	气相色谱分析	1	气相色谱分析系统	1	
5	水合物沉积物MIR可视化实验系统	1	取消		
6	水合物沉积物渗流特性测试	1	取消		
7	拉曼测试	1	取消		
8	同步加速X光衍射	1	取消		属于本次验收内容
9	/	/	大尺度天然气水合物开采模拟装置固态硫化功能及小型反应釜模块	1	

3.4 实验试剂情况

岩石物理实验室 2#主楼 2 层均为样品检测类仪器,所需样品由 6#大空间已安装设备处理。本阶段实验所用试剂见表 3-7~3-9。

表 3-7 岩石物理实验室原辅材料一览表

序号	名称	规格/包装	年用量	使用部位	存放位置	现场量	用途
1	现场取原油	10 升/桶	5 桶	岩石物理实验样品	气瓶柜	1 桶	岩石物理实验样品
2	现场水样	10 升/桶	5 桶			1 桶	
3	氮气	40 升/瓶	10 瓶			3 用 3 备	
4	氦气	40 升/瓶	5 瓶			1 用 1 备	
5	二氧化碳	40 升/瓶	5 瓶			2 用 2 备	

表 3-8 理化分析实验室原辅材料一览表

序号	名称	规格/包装	年用量		备注
			原环评	实际建设情况	
1	刚性桥接材料	10kg/袋	/	20kg	用于可变裂缝防堵漏实验装置
2	弹性堵漏材料	5kg/袋	/	5kg	
3	纤维材料	1kg/袋	/	1kg	
4	膨润土浆	15kg/桶	/	40kg	
5	钻井液增粘剂	1kg/袋	/	1kg	

表 3-9 天然气水合物开采技术模拟实验室原辅材料一览表

序号	名称	规格/包装	年用量		备注
			原环评	实际建设情况	
1	甲烷	80L/瓶	87m ³	87m ³	二阶段该实验装置原辅料用料不超出一阶段验收用量
2	海水	100L/桶	2000L	2000L	
3	石英砂	50kg/袋	1.5 吨	1.5 吨	
4	二氧化碳	80L/瓶	400L	400L	

3.5 水源及水平衡

(1) 给水

本项目给水依托能源院给水系统。本项目用水分为生活用水和实验用水。一阶段验收期间,实验室人员已到位,故本阶段生活用水、排水量与一阶段保持一致,本阶段实验用水主要包括岩石物理实验用现场水样、大尺度天然气水合物开采模拟装置配置天然气水合物少量用水,岩石物理实验用现场水样实验结束后作为危险废物处理,大尺度天

然气水合物开采模拟装置配置天然气水合物少量用水随实验损失不外排,故本阶段排放实验废水主要为实验器皿清洗废水。

生活用水:本项目定员61人,生活用水量核计 $2.14\text{m}^3/\text{d}$ 。

实验用水:实验用水分为新鲜水(一般实验给水)和去离子水给水,新鲜水依托能源院给水系统,去离子水制备设置反渗透去离子水设备一套,该设备纯水制备率为70%,每月反冲洗一次。实验用新鲜水主要包括2#主楼实验室用水(含用于制备去离子水的新鲜水)及6#大空间实验室的实验用水。本阶段监测期间2#主楼用水约为 $1.80\text{m}^3/\text{d}$,较一阶段新增用水 $0.40\text{m}^3/\text{d}$,6#大空间实验室用水量不变。

(2) 排水

项目生活污水产生量 $1.71\text{m}^3/\text{d}$,经化粪池沉淀后排入市政污水管网。

实验废水:实验仪器使用后,前两次少量清洗废水与实验废弃试剂作为实验废液,均为危险废物,采用密闭容器统一收集,委托有资质单位处置。

本项目实验废水主要是较清洁仪器清洗废水、实验台清洗废水、部分地层水样品以及纯水制备产生的排浓水,2#主楼实验废水排放量为 $1.62\text{m}^3/\text{d}$,新增实验室排水量为 $0.34\text{m}^3/\text{d}$ 。实验室废水均为间歇排放,经能源院预留实验污水管道,流经专设的污水处理站处理,达标后排入未来科技城再生水厂深度处理。

本项目实验室废水依托能源院污水处理站处理。本项目2#主楼实验废水排入其中2#污水处理站,2#污水处理站处理规模为 $61\text{m}^3/\text{d}$,处理工艺包括隔油、中和、沉淀等,污水经处理达到北京市地方标准《水污染物排放标准》(DB11/307-2013)中表3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求后再排入园区污水管网。

(3) 水平衡

本项目实验室水平衡图见图3-2。

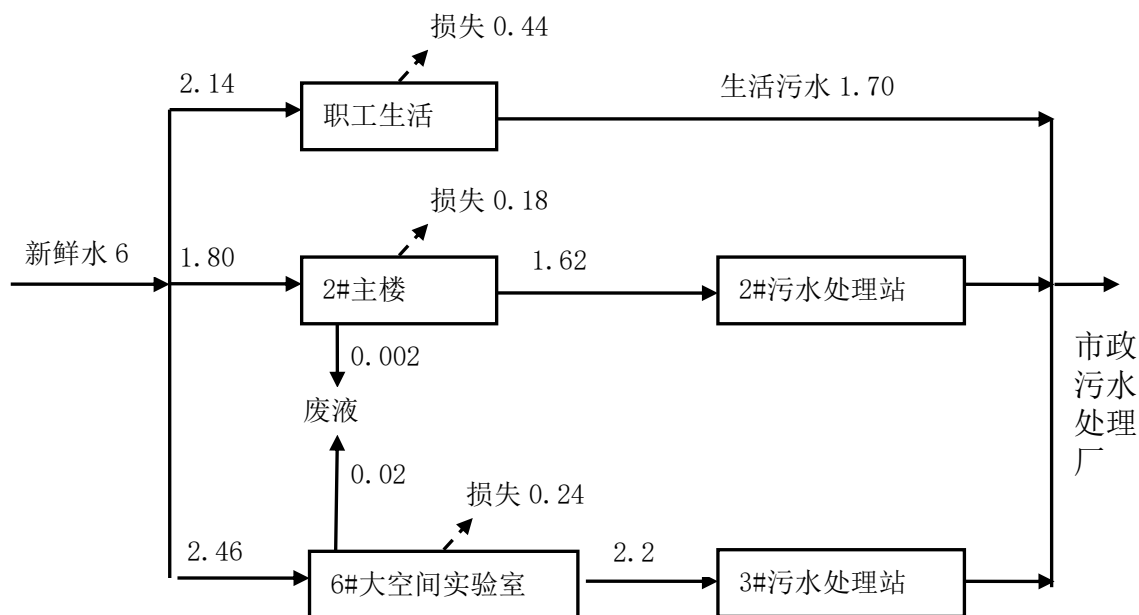


图3-2 项目验收期间实验室用水平衡图 (m³/d)

3.6 生产工艺

实验室本阶段建设内容为岩石物理实验室2#主楼2层3套设备以及流动安全实验室一台研磨机、一台可变裂缝防堵漏实验装置、2#主楼1层天然气水合物开采技术实验室新增一套（台）设备，主要实验流程如下：

3.6.1 岩石物理实验室2#主楼实验设备

岩石物理研究实验项目布置在2#主楼2层竖向翼南侧。

岩石物理实验主要对经（钻/切/磨平）加工、烘干、饱和处理的岩心样品，进行常规及低频状态下岩石物理参数测定、孔隙度参数及可钻性和硬度测试。岩石物理实验工艺流程见图13。

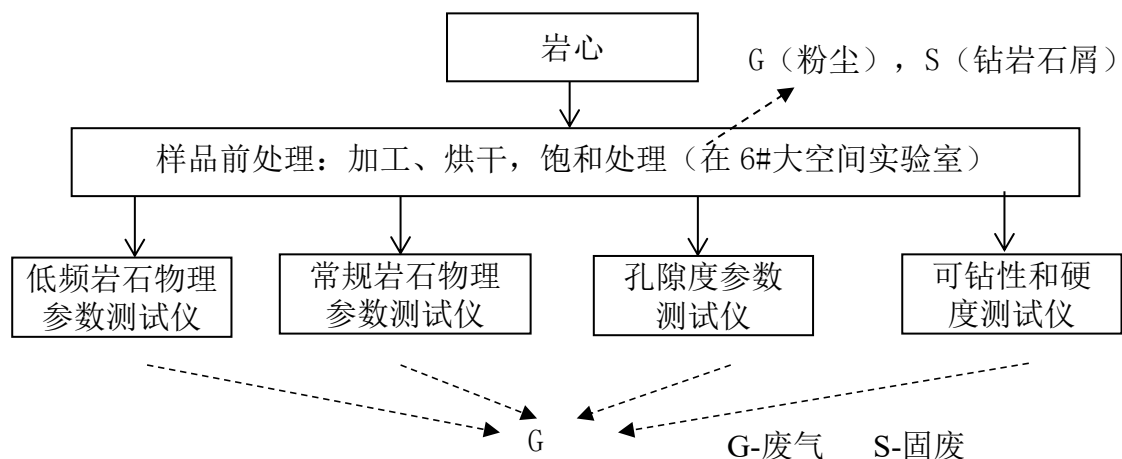


图3-3 岩石物理实验工艺流程图

(1) 样品前处理 采用切割机、磨平机、取样机、岩心抽真空饱和装置等实现对样品加工(钻、切、磨平)、烘干、饱和处理。(样品前处理在 6#大空间实验室进行)

(2) 常规岩石物理参数测定: 是在模拟地下的温压条件下(围压 140MPa, 孔压 140MPa, 温度 120℃), 测定岩心的岩石物理性质和岩石力学性质, 属于成熟技术。实验前部分仪器用氮气或氦气吹扫。

岩石物理测试: 在模拟地下温度压力和孔隙流体和高频条件下, 测定岩心的纵横波速度、密度参数和衰减参数、全部弹性参数。

岩石力学测试: 在高温和三(单)轴条件下, 测定岩石应力应变全曲线、蠕变曲线实验、松弛曲线; 记录下岩石破裂过程的声发射事件; 完成水压致裂实验和间接拉伸实验。

岩石渗透率测试: 在温压下测定岩心(液体和气体)渗透性质。

岩石电阻率测试: 在不同温压和不同流体条件下测定岩心电阻率参数。

(3) 低频岩石物理参数测定: 在地震频段下, 测量岩石的弹性参数和衰减参数, 以建立地震解释的岩性、物性、流体与弹性参数和衰减参数关系, 属于前沿技术。实验参数温度 80℃, 围压 70MPa, 孔压 70MPa, 测量频率 5Hz-1MHz。

(4) 岩石孔隙度测试: 测定岩心的孔隙度参数。实验参数围压 70MPa, 温度 170℃。

(5) 岩石可钻性和硬度测试: 测定岩心的可钻性和硬度参数。

(6) 实验结束后, 沾染原油、现场水样及其他试剂的岩心样品等集中收集, 集中外委处置。

以上实验主要用到原油样品、现场水样等, 实验过程有少量原油挥发气(G_3)产生。

3.6.2 水合物实验室大尺度天然气水合物开采模拟装置固态硫化功能及小型反应釜模块

可进行两类实验: 液化化开采模拟实验以及常规水合物合成及分解实验。

(一)、流态化开采模拟实验:

一)、实验前准备

流态化开采模拟实验时, 需将装有温度传感器的端盖作为反应釜下端盖使用, 且中心无需安装垂直井, 反应釜组装完成后, 选择适合的喷嘴; 填砂完成且钻井模拟系统安装完成后, 将装有钻井模拟系统的封盖安装在反应釜上端, 通过螺栓连接; 反应釜

安装完成后,在装入低温浴槽前先对反应釜进行气密性测试,气密性测试可采用氮气完成;反应釜安装完毕后,通过起重工具将反应釜整体吊装入低温恒温浴槽内。

二)、实验操作

1、打开注气阀门,关闭注液阀门,通过现有气体注入系统向反应釜内注入相应压力的甲烷气,并保压一段时间,让气体分布在砂层孔隙内;

2、打开注液阀门,将反应釜内加入水,控制反应釜压力低于实验压力,工作压力;

3、盖上低温恒温水浴上盖,启动低温恒温浴槽电源,通过低温恒温浴槽面板或数据采集软件设定低温工作温度环境温度;

4、降温至相应温度后保持一段时间,直至反应釜内生成水合物,可根据压力、温度变化判断水合物生成情况;

5、水合物生成后,设定背压控制压力及流态化开采压力,并开启开采阀门;

6、在计算机软件上,启动旋转控制电源,设定钻井旋转速度;

7、启动射流注入泵电源,设定射流注入流量,射流注入可根据实验需求选定恒流、恒压注入模式;

8、启动升降控制系统电源,通过升降系统设定钻进速率;

9、流态化开采后的产物先通过气固液三相分离,将产出后的砂先进行过滤,过滤后的产物通过背压阀后进行降压分离,产出液、产出的气分别通过电子称及气体流量计计量;

10、流态化实验完成后,分别关闭射流注入泵、旋转机构电源,通过钻进机构将钻杆后退至最后,停止钻进系统电源;

11、实验完成后,先将停止低温恒温浴槽降温,并关闭低温恒温浴槽电源;

12、实验完成后将反应釜内多余的水合物加压开采,分解后水合物产出气则排出室外。

(二)、常规水合物合成及分解实验:

一)、实验前准备

常规水合物合成及分解实验时,需将装有温度传感器的端盖作为反应釜上端盖使用,且中心需安装垂直井,将该端盖按安装在反应釜上端,安装完成后垂直向上放置,并向反应釜内部填充实验砂,填砂过程需对砂层进行压实;反应釜安装完成后,

在装入低温浴槽前先对反应釜进行气密性测试,气密性测试可采用氮气完成;反应釜安装完毕后,通过起重工具将反应釜整体吊装入低温恒温浴槽内。

二)、实验操作

1、打开注气阀门,关闭注液阀门,通过现有气体注入系统向反应釜内注入相应压力的甲烷气,并保压一段时间,让气体分布在砂层孔隙内;

2、打开注液阀门,将反应釜内加入水,控制反应釜压力低于实验压力,工作压力:15MPa;

3、盖上低温恒温水浴上盖,启动低温恒温浴槽电源,通过低温恒温浴槽面板或数据采集软件设定低温工作温度环境温度范围为: $\leq 6^{\circ}\text{C}$;

4、降温至相应温度后保持一段时间,直至反应釜内生成水合物,可根据压力、温度变化判断水合物生成情况;

5、水合物生成后,设定背压控制压力及常规水合物开采压力,并开启开采阀门;

6、常规水合物降压开采后的产物先通过气固液三相分离,将产出后的砂先进行过滤,过滤后的产物通过背压阀后进行降压分离,产出液、产出的气分别通过电子称及气体流量计计量;

7、实验完成后,先将停止低温恒温浴槽降温,并关闭低温恒温浴槽电源;

8、实验完成后将反应釜内多余的水合物加压开采,分解后水合物产出气则排出室外。

3.6.3 三头玛瑙研磨机与可变裂缝防堵漏实验装置

3.6.3.1 三头玛瑙研磨机

三头研磨机是一种干法磨细分析样品的研磨设备,主要供冶金、建材、化工、煤炭、水电、商检、地质等部门实验室磨细分析样品之用,也可以供有关方面作为磨细一般少量物料之用。研钵直径120mm,磨头数目3个,每钵处理量小于30g。每次处理量小,且操作精细,几乎没有粉尘产生。

3.6.3.2 可变裂缝防堵漏实验装置

装置准备工作

(1) 仔细检查实验釜体、中间容器及可拆卸管路连接处的密封圈等主要部件工作状态是否正常。

(2) 打开设备电源,点击启动按钮,按下注入泵按钮激活注入泵,观察设备操作

面板示数是否正确显示且合理,以此确定传感器是否正常工作。

(3) 打开软件,观察参数设置界面的初始参数是否与操作面板一致。

实验设备组装

(1) 选择合适的裂缝模块,安装密封圈。若采用人造岩心,则将岩心安装于裂缝模块凹槽处,预先涂抹固定胶水。

(2) 安装裂缝模块。

(3) 搅拌容器(模拟井筒)中倒入工作液(主要是膨润土、钻井液增粘剂等,约1500mL),安装搅拌容器的顶盖并旋紧黑螺钉(6个),连接搅拌器电路,关闭裂缝入口端管路和出口端管路阀门。

(4) 加围压。

实验操作

该模拟实验过程中自动化程度较高,具体实验操作如下:

(1) 设备预充水。打开入口螺母形成放空口,便于排出空气和观察充水进度。打开预充水阀和驱替泵,通过放空口排出水上部的气体,当放空口有水溢出时关闭预充水阀和驱替泵,上紧螺母。

(2) 驱替工作液进行封堵实验。打开搅拌器,裂缝位移清零,打开连通阀关闭放空阀设定排量并打开驱替泵。若需要预设一定的初始井筒压力则保持入口管路阀关闭,待压力升高至一定值后再开启;否则保持入口管路阀畅通,此时钻井液由搅拌容器经过进口管路进入裂缝中。驱替过程需为搅拌容器和裂缝模块安装保温套,在设定温度下工作。

(3) 数据采集及保存。

(4) 关闭搅拌器和驱替泵,打开放空阀,直至泵压、井筒压力归0;打开右侧3#阀和回压液体容器阀,至围压归0;确保所有压力归零。拆开搅拌容器顶盖,拆下连接裂缝入口和搅拌容器的管路,拆下出口管路,清洗。

(5) 借助支撑螺杆将裂缝可拆卸顶起,移开裂缝观察,并接取清水对裂缝模块及搅拌容器进行清洗、观察等。

上述实验过程,在升温情况下有异味产生,通过集气罩进入排风系统经治理后排放。实验工作液等排出实验装置,采用密封桶收集,交由一般固废处理单位处理。

3.7 项目变动情况

验收期间,经现场核对,本项目第二阶段建设内容与原批复环评报告表变动情况主要有:

(1) 海洋石油勘探国家工程实验室计算实验中心更名为岩石物理实验室。

(2) 海上油田流动安全实验室取消深水多相流动态腐蚀评级实验装置,更名为理化分析实验室。同时取消金相切割机和磨抛机,由三头玛瑙研磨机替代,另外新增一套可变裂缝防堵漏实验装置;

(3) 天然气水合物实验室取消水合物沉积物 MIR 可视化实验系统,水合物沉积物渗流特性测试和同步加速 X 光衍射,新增一台大尺度天然气水合物开采模拟装置固态硫化功能及小型反应釜模块。

(4) 上述替换设备三头玛瑙研磨机与原计划安装金相切割机和磨抛机功能相似,由于研磨量小,基本不会产生颗粒物外排;可变裂缝防堵漏实验装置涉及少量橡胶颗粒,在加热过程有少许异味产生;大尺度天然气水合物开采模拟装置固态硫化功能及小型反应釜模块原辅料与现有实验设备一致,实验过程仅有少量氮气、甲烷或二氧化碳废气排放。

综合分析表明,以上变动不会引起污染物排放量增加,对照《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)分析,本项目建设过程中的以上变动不属于重大变动。

4 环境保护设施

4.1 污染治理/处置设施

4.1.1 废水

项目生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网。

实验废水：实验仪器使用后，前两次少量清洗废水与实验废弃试剂作为实验废液，均为危险废物，采用密闭容器统一收集，委托有资质单位处置。

本项目实验废水主要是较清洁仪器清洗废水、实验台清洗废水、部分地层水样品以及纯水制备产生的排浓水，实验室废水均为间歇排放，经能源院预留实验污水管道，进入能源院污水处理站处理，达标后排入未来科技城再生水厂深度处理。

本项目实验室废水依托能源院污水处理站处理。能源院设3个污水处理站，三个处理站设计总处理规模为178m³/d。本项目2#主楼实验废水排入其中2#污水处理站；6#大空间实验室实验废水排入3#污水处理站处理。处理工艺包括隔油、中和、沉淀等，污水经处理达到北京市地方标准《水污染物排放标准》(DB11/307-2013)中表3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求后再排入园区污水管网。

能源院污水处理站处理工艺为：

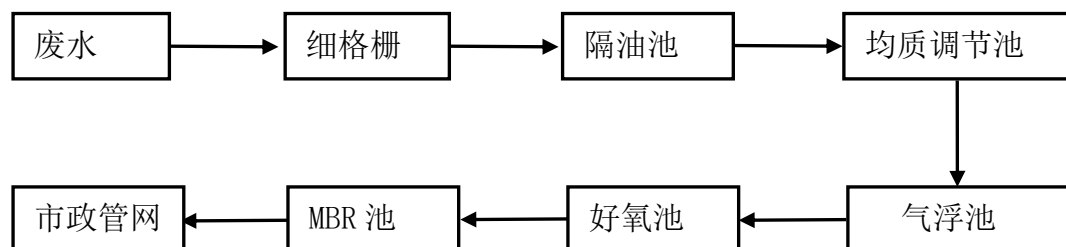


图 4-1 依托废水处理站处理工艺流程图

4.1.2 废气

2#主楼废气治理措施——三层干式化学过滤器

本项目 2#主楼实验室均设计为负压实验室，以避免实验室废气无组织排放，实验室废气均通过通风橱、集气罩收集后由排风管有组织收集、排放。2#主楼实验室在主体设计阶段为每层楼的湿区预留了 2 根集中排气管，每个实验室通风橱通过预留风口与之连接，通过排风竖井通到楼顶。本项目第二阶段主要涉及排气单元为岩石物理实验室，涉及排气筒为 PFSY2 (2) -1。

实验室通风柜面风速设计为 0.5m/s(有人在柜前操作时)、0.3m/s(无人在柜前操作时),排风系统需采取有效的补风措施,并保持实验室内的适当负压(5-10)Pa,确保实验室内的气流不外泄到走廊。有效避免了无组织废气的排放。实验室日常通风换气次数为工作状态 7 次/h,非工作状态为 4 次/h,保证了实验室室内空气的流通,避免了室内废气浓度过高对人体的伤害。

每根排气管对应一套三层干式化学过滤器,净化后通过楼顶排气筒排放,排气筒高度为 60m。本阶段验收涉及 1 根排气筒 PFSY2(2)-1,排放污染物种类主要有有机废气及臭气浓度等。

三层干式化学过滤器结构和原理:

三层干式化学过滤器为三级过滤,第一级为活性炭颗粒,主要处理有机气体、异味;第二级为浸渍 KOH 的柱状活性炭和浸渍 H_3PO_4 的柱状活性炭,主要处理酸、碱性气体。第三级为高锰酸钾和活性氧化铝组成。其净化原理主要为物理吸附、化学中和、氧化还原。

A.物理吸附

采用的是活性炭,活性炭内部微孔对大颗粒有机气体分子具有非常好的吸附作用。

B.化学中和反应

采用的是浸渍了化学成分的活性炭,本项目使用的过滤材料为浸渍 KOH 的柱状活性炭。

C.氧化还原

采用的是高锰酸钾和活性氧化铝组成的圆形颗粒物,其中高锰酸钾含量大于 8%,该种滤料具有很强的氧化性,祛除的范围很广泛,对于分子结构亲和力较差的气体,可以瞬间达到被分解成无机盐和水分。祛除的气体包括硫化氢、硫氧化物、氮氧化物、甲醛、乙醛、乙炔、肿、氯氧化物、乙烯等等。

实验室废气通过氧化铝和活性炭的微孔被捕获,然后浸渍在微孔内部的化学成分慢慢的对污染气体分子进行氧化还原和化学中和反应,反应后的生成物为稳定的盐类、水等,这些转化物滞留在过滤料的微孔中,达到去除废气中污染物的目的。该装置可有效去除碱性气体、酸性气体及有机废气。日常管理中要定期进行过滤前后的检测,检测污染物过滤效率下降较多的情况下,就应更换滤料。

本项目设置三层干式化学过滤器对产生的废气进一步净化,可做到减少污染物的排放,进一步降低对区域大气环境的影响。

综上,该装置废气净化设施可行。



集气罩



图 4-2 废气收集及治理设施图片

4.1.3 噪声

项目营运期主要噪声源为破碎机、研磨机、钻床、物料泵、压缩机及风机噪声等，噪声源强在 65~95dB(A) 之间，分别采用隔声房、基础减振，加消声器等方式降低噪声对周边环境的影响。

表 4-2 噪声设备及分布一览表

序号	噪音来源	设备数量	设备位置	声源类型	措施
1	风机	6	2#主楼楼顶	连续	置于 2#楼顶机房内(隔声量 15dB(A)), 基础减振(6dB(A)), 加消声器(20dB(A))
2	空压机	2	2#主楼楼顶	间断	
3	实验室其它设备	——	2#主楼实验室	间断	
4	物料泵	7	6#大空间实验室	间断	置于实验室内、内墙及办公室吸声隔声(隔声量 25dB(A)), 基础减振(6dB(A))
5	空压机	1	6#大空间实验室	间断	
6	破碎机、研磨机、钻床	——	6#大空间实验室	间断	置于操作间内(隔声量 10dB(A)), 内墙设吸声材料(隔声量 25dB(A)), 基础减振(6dB(A))
7	实验室其它设备	——	6#大空间实验室	间断	置于实验室内(隔声量 15dB(A)), 基础减振

注：因噪声监测为厂界外，故主要噪声源包括本项目全部声源设备，不限于本阶段设备。

4.1.4 固体废物

本阶段产生的危险废物交由已建成危废暂存间内暂存，定期交由北京金隅红树林环保技术有限责任公司收集处理。危废暂存间位于 2#主楼一楼，已按要求设置防风、防雨、防晒、防渗漏措施，设置危险废物识别标志，配备符合标准的容器对废弃物进行分类分区存放。危险废物贮存区符合《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001)及修改单和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)的相关规定。危险废物暂存间设置情况见图 4-3，一阶段产生的危险废物均按规定委托有资质单位外运处置，危险废物转移联单见图 4-4。

本阶段的固体废物包括废岩样、废石英砂、废弃堵漏工作液、粘油废物等，其中未沾染试剂的废岩样、废石英砂均属于一般固废，从运行开始产生量分别为废岩样 0.001t，废石英砂 0.01t；实验废液(废弃堵漏工作液)与粘油废物属于危险固废，实验废液产生量为 0.005t，粘油废物产生量为 0.002t。

本阶段固体废物产生和处置情况见下表 4-3。

表 4-3 本项目固体废物产生、排放情况一览表

序号	固废名称(编号)	废物来源	废物类别	试运行期间产生量	处置措施		排放方式
					措施	处置量	
1	废岩样	测试样品	一般固废	0.001t	分类收集	0.001t/a	由环卫外运处置
2	废石英砂	水合物实验	一般固废	0.01t	分类收集	0.01t/a	由环卫外运处置
3	实验废液	所有实验	危险固废(HW49)	0.005t	分类收集,密封桶暂存	22L	委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司收集处理处置
4	沾油废物(S4)	涉油实验	危险固废(HW08)	0.002		15L	

表 4-4 现有危废间危险废物存储情况一览表

序号	固废名称(编号)	废物来源	废物类别	存储量(kg)	处置措施		排放方式
					措施	处置量	
1	废弃试剂包装	实验	危险固废(HW49)	13.1	分类收集,密封袋包装	13.1	委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司收集处理处置,根据危险废物储存量,及时外运处置
2	实验废液	实验过程	危险固废(HW49)	100	分类收集,密封桶包装	100	
3	废油	实验过程	危险固废(HW08)	5	分类收集,密封桶包装	5	
4	废弃试剂	试剂储存	危险固废(HW49)	38.9	分类收集,密封桶包装	38.9	



图 4-3 危废暂存间

Page 1 of 1

8023040479008

导出Excel

危险废物转移联单

省内联单编号: 2023110000028023 国家联单编号: 20231101031790



第一部分 危险废物移出信息 (由移出人填写)								
单位名称: 中海石油(中国)有限公司北京研究中心					应急联系电话: 13522302723			
单位地址: 北京市昌平区未来科学城蓬莱苑南街1号院B座								
经办人: 李阡阡			联系电话: 13522302723		交付时间: 2023年03月31日 10时22分17秒			
序号	废物名称	废物代码	危险特性	形态	有害成分名称	包装方式	包装数量	移出量(吨)
1	实验室试剂	900-047-49	腐蚀性, 反应性, 毒性, 易燃性	S固态	废化学试剂	其他	32	0.2000
2	试剂空瓶	900-047-49	毒性	S固态	无	其他	1	0.0060
第二部分 危险废物运输信息 (由承运人填写)								
单位名称: 北京安顺达货运有限公司					营运证件号: 110108003528			
单位地址: 北京市海淀区紫竹院南路18号院					联系电话: 13370177062			
驾驶员: 张迪					联系电话: 13581730418			
运输工具: 汽车					牌号: 京HKG285			
运输起点: 北京市昌平区未来科学城蓬莱苑南街1号院B座					实际起运时间: 2023.4.3			
经由地: 昌平区、昌平区								
运输终点: 北京市昌平区科技园区白浮泉路10号2号楼北控科技大厦608室					实际到达时间: 2023.4.3			
第三部分 危险废物接受信息 (由接受人填写)								
单位名称: 北京金隅红树林环保技术有限责任公司					危险废物经营许可证编号: D11000018			
单位地址: 北京市昌平区科技园区白浮泉路10号2号楼北控科技大厦608室								
经办人: 赵玉英			联系电话: 13716531880		接受时间: 2023-04-03			
序号	废物名称	废物代码	是否存在重大差异	接受人处理意见	拟利用处置方式	接受量(吨)		
1	实验室试剂	900-047-49	否	接收	水泥窑共处置	0.232		
2	试剂空瓶	900-047-49	否	接收	水泥窑共处置	0.006		

https://gfgl.meessc.cn/report_05/Report-ResultAction.do?token=64b2b24e-1694-4765-... 2023/3/31

图 4-4 危废转移联单

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

本阶段验收涉及的实验室主要使用的环境风险物质主要有原油,相关的气瓶间、试剂间等主要涉及盐酸、硫酸、苯、甲苯、二甲基亚砷、丙酮、环己烷、石油醚、四氯化碳等烷烃、有机酸、醇、酯类等,主要危险特性包括:燃爆性、腐蚀性、窒息性、毒性等。本项目涉及的危险化学品用量及储存量均小于临界用量及临界储存量,不属于重大危险源。

根据调查,公司事故防范措施如下表所示。

表 4-5 环境事故风险防范措施

风险源	风险类别	防范措施
气瓶间、试剂暂存间	泄漏,火灾	气瓶间、试剂暂存间按建筑规范防火要求设计,设置泄漏报警装置,以及和报警装置联动的排风系统,有毒有害气体可及时排至楼顶,并经干式过滤器净化后外排。
实验室	泄漏,火灾	(1) 实验室设置通风(除尘、排毒)设施,涉及有毒有害及易燃易爆气体使用时,均在通风橱中进行,同时要安装相应气体报警仪。(2) 安全警示标志:对限制人员进入的实验室其明显部位或门上设置警告装置或者标志。实验室设置专门的安全警示牌标示实验阶段危险性的实验注意事项和操作规程。实验室配备紧急个体处理设施及医疗救护用品——洗眼器和淋浴、应急药品箱。(3) 实验人员配备个人防护用品。(4) 加强实验人员的安全培训管理,杜绝因操作不当引起的风险事故发生。
主体工程	火灾	(1) 防止火灾蔓延设施:研发主楼实验室划分防火分区,防火分区间设有效隔离装置。气瓶间与相邻房间以防爆墙隔开。(2) 逃生设施:研发主楼和大空间实验室疏散门开启方向、最大疏散距离及安全对外出口数量满足安全疏散要求。(3) 灭火设施:研发主楼设置自动喷水灭火系统,研发主楼和大空间实验室设置室内消火栓及手提式干粉灭火器。

4.2.2 排污口规范化

根据《排污口规范化整治技术要求(试行)》(环监[1996]470号),本项目废气排放口、危险废物暂存间等均进行了规范化建设。废气排放口设置了永久采样口,废气排放标识牌等,危险废物暂存间设置了标识牌,并对危险废物进行分区存放。生态环境部发布了《危险废物识别标志设置技术规范》,于2023年7月1日实施,关于危废相关图形标志有所变化,建议及时对照更改危险废物识别标志。实验废水依托能源院污水处理站处理,排放口也与其共用,废水排放口由能源院负责,已进行规范化设置,在明显位置设置了环境保护标识等。危险废物暂存间已设置铭牌,危险废物分类储存。具体见下图。



废气排放口



废水排放口



图 4-5 排污口规范化情况

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

本项目相应的环保工程均已建设完成,见表 4-5,主要包括主楼实验室废气治理设施及排气筒规范化措施、大空间实验室废气排气筒规范化措施,地面及危废暂存间防渗措施,设备减震等噪声防治措施,环境风险防范及应急措施等。项目实际总投资 52600 万元,其中环保投资约 680 万元,占项目总投资的 1.3%。环保设施一阶段已全部安装到位,本阶段验收不涉及环保设施投资。

表 4-6 本项目环保设施建设情况

污染类别	原环评		补充报告	一阶段建设情况	二阶段情况
运营期 废气	2#主楼实验室废气每根排气筒对应一套三层干式过滤器及配套变频风机、排风管道,共 6 套		废气治理设施、工艺不变,因预留空间有所调整,则本项目使用的排气筒编号有所调整,总体数量不变,共 6 套	原有不变。2#研发主楼新增 5 套横向、1 套竖向干式过滤器;6#大空间实验室新增 2 套横向干式过滤器,加原有 6 套,总体数量 14 套。新增过滤器主要用于试剂储存间及危废暂存间的事后应急排放治理	本阶段验收涉及排气筒为 PFSY2(2)-1,一阶段已安装到位
	6#大空间实验室产生点安装自循环除尘净化系统 1 套		不变	不变	本阶段验收不涉及
	6#大空间实验室	大空间排风系统变频风机及集气系统 4 套	不变	不变	本阶段验收不涉及
		一维/三维火烧油层实验装置未设置废气净化装置	一维/三维火烧油层实验装置新增一套“液态氢氧化钠+活性炭吸附”废气净化装置 1 套	不变	本阶段验收不涉及
运营期 废水	实验废水污水处理设施依托能源院 2#及 3#污水处理站		不变	不变	本阶段验收涉及 2#污水处理站
运营期	设备基础减振、加减		不变	不变	不变

噪声	振垫、消声器、隔声房等			
运营期 固废	本项目 2#研发主楼实验过程产生的危险废物也暂存在试剂暂存间内，设计采用试剂柜等划分区域，试剂和实验室危险废物分开存放。6#大空间实验室危废暂存位于西部试剂柜。		现状将试剂和实验室危险废物分开存放。2#主楼 1 楼设置危废暂存间；试剂暂存间则按试剂的危险类别分别设置于 2 楼、3 楼、4 楼	不变
事故防 范措施	气体泄漏报警器、防爆装置、警示标志等	不变	原有不变。新增电化学式 O ₂ 探测器 10 台安装于 2#研发主楼 2 层实验室和 6#大空间实验室及样品处理区；气体检测报警控制器 1 台安装在气瓶间。	本阶段不涉及

5 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告表主要结论与建议

本项目环境影响报告表及补充报告的主要结论与建议见下表:

表 5-1 环境影响报告表主要结论与建议

类别	环境影响报告表主要结论与要求
废水	本项目废水主要包括生活污水和实验废水,生活污水排放量为$549\text{m}^3/\text{a}$,经化粪池处理后外排园区污水管网。2#主楼实验室废水产生量为$321.8\text{m}^3/\text{a}$,排入能源院2#污水处理站处理。6#大空间实验室废水产生量为$551.7\text{m}^3/\text{a}$,排入能源院3#污水处理站处理。项目实验废水经主体工程污水处理站处理后,出水水质满足北京市地方标准《水污染物排放标准》(DB11/307-2013)中表3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求,达标出水经市政污水管网排入园区再生水厂,不会对周边地表水环境产生污染影响。
废气	本项目实验室设计为负压实验室,以避免实验室废气无组织排放,实验室废气均通过排风管有组织排放。2#主楼实验室在主体设计阶段为每层楼的湿区预留了2根集中排气管,通过排风竖井通到各楼楼顶,净化后通过楼顶排气筒排放,排气筒高度为60m。本项目实验室主楼共涉及6根排气筒,排放污染物种类主要有酸、碱试剂废气、有机废气等。 主体工程每根排风管对应一套三层干式化学过滤器,安装的干式化学过滤器为三级过滤,第一级为活性炭颗粒,主要处理有机气体;第二级为浸渍KOH的柱状活性炭和浸渍H_3PO_4的柱状活性炭,主要处理酸、碱性气体。第三级为高锰酸钾和活性氧化铝组成。 6#大空间实验室岩样处理产生含尘废气,采用独立操作间并设计采用内循环式除尘设备,用以除去实验室内灰尘,灰尘去除率大于95%,净化后不外排,作为实验室新风补充。 6#大空间实验室设计为负压实验室,大空间换气量为$80000\text{m}^3/\text{h}$。实验内容均不涉及酸、碱试剂,部分实验用到原油样品及石油醚、油田污水等,实验过程会产生原油挥发废气,稠油热采火驱实验会产生少量H_2S废气。

噪声	项目营运期主要噪声源为破碎机、研磨机、钻床、物料泵、压缩机及风机噪声等，选择低噪设备，泵类基本为静音增压泵，设备噪声级在 65~95dB(A) 之间，实验室设备都置于室内，且采用振动台基础减振、加减振垫等降噪措施，管道设计与调节阀选型应防止振动和噪声；管道与强烈振动的设备连接处应具有一定的柔性；风机置于风机房内基础减振，加消声器，室内噪声等效为室外噪声后，可控制在 59dB(A) 以下。 大空间实验室距离场界最近为 15m，根据计算结果可知，项目噪声对最近场界最大贡献值为 36dB(A)，项目噪声源对场界噪声的影响值不大，项目建成后场界噪声可维持现状水平。
固体废物	本项目固体废物主要有实验室一般固废和危险固废。 一般固废包括生活垃圾和岩石碎屑及未沾染原油及试剂的岩样，分类收集后，外运利用或处置。 危险固废包括实验废液、废弃矿物油、沾油废物、含油污泥、含油污水、废气治理产生的废弃过滤滤芯、废弃试剂包装以及微观可视化模型制作产生的废弃感光材料。实验室危险废物要分类收集，设专人管理。本项目在各层预留危险废物暂存间（同在试剂暂存间，以橱柜分开存放），各实验室危险废物分类收集后可暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质单位外运处置。 因 2#、3#废水处理站属于能源院管理，后期还有其他实验室入驻，因此，废水处理站污泥类别、产生量及处置趋向由能源院最终确定。 项目运营过程中，做到实验室危险废物收集、暂存过程要注意收集装置的密闭性，实验废液不宜长期在实验室存放，要及时外运委托有资质单位处置。危险废物收集、暂存、运输严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）要求操作，可以避免固体废物因随意对方造成的二次污染。
环境管理	设专职或兼职环保管理人员，负责废气、废水、噪声治理措施的运行情况以及危险固废的收集、转移等事项。同时要负责协调每年的监测计划实施。 日常管理中要定期对废气治理装置进行过滤前后的检测，检测排风过滤效率有

	所下降的情况下,就应更换滤料。 本项目建成后首先要完善自身的环境风险管理,建立环境风险管理机构,落实各项环境风险防范措施;定期组织员工进行环境风险事故应急培训、演练;建立环境风险应急组织机构,并制定突发环境事件应急预案。预案编制要考虑能源院意见,并注重和其它入院单位的协调、互助。
环境风险	本项目为科学实验项目,实验装置规模小,实验试剂用量小,实验室所用危险物质不构成危险化学品重大危险源,整体来讲,存在的事故风险较低。除火灾事故可能对实验室外部产生影响,其他各种危险有害因素导致的事故均发生在研发主楼通用实验室或大空间实验室内,仅对本项目实验室人员产生影响,对本项目实验室外部人员产生影响的可能性较小。 实验室建设从设计上考虑多种事故安全防范措施,可以最大程度减少事故发生几率,或降低事故发生后产生的不利影响。综上,本项目实验室投入使用后,对周边生产经营活动、居民生活的影响较小,从安全角度上讲其风险是可以接受的。
建议	1、建议项目建成投入使用后,加强管理,对实验室操作人员进行上岗前培训,严格操作规程,减少误操作引起的污染及风险事故发生。 2、加强实验室废弃物的管理,重视高浓度实验废液的收集和保存,及时外运处置。危险废物收集、暂存、运输严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)要求操作。

5.2 审批部门审批决定

本项目建设内容符合《中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室环境影响报告表》批复,批复内容如下:

一、拟建项目位于北京市昌平区七家镇未来科技城南区中海油能源技术开发研究院2#主楼1至5(5层为预留实验室)、6大空间实验室,建筑面积16493.38平方米,本项目共建设6个实验中心,包括:海洋石油勘探国家工程实验室计算实验中心、海洋石油高效开发国家重点实验室实验中心、非常规油气研究实验中心、海上油田流动安全实验室、天然气水合物开采技术模拟实验室、海洋能研究实验中心。总投资52600万元。法人代表:袁光宇。主要环境影响为废水、废气、噪声和固体废物。你单位在该项目的设计、施工和生产经营过程中,要严格落实环境影

响报告表和本批复的各项环保施和要求,确保污染物达标排放,从环保角度同意该项目建设。

二、拟建项目产生的实验废水经中海油能源技术开发研究院自建污水处理站处理后,汇同生活污水经市政水管网排入城镇污水处理场处理,执北京市《水污染物综合排放标准》

(DB11/307-2013)中公共污水处理系统的水污染物排放限值。

三、拟建项目须使用燃气或电能等清洁燃料。实验过程产生无机气态污染物和有机气态污染物经各实验室通风设备收集,经空气净化设施处理后,气引到所在建筑物的楼顶放。大气污染物排放执行北京市地方标准《大气污染物综合排放标准(DB11/501-2017)II时段大气污染物排放限值。

四、拟建项目的固定噪声源须采取减降噪施,厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(B12348-2008)1类标准。

五、拟建项目产生的固体废物收集、处置须执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的相关规定,分类收集,妥善处置。危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单中的有关规定。危险废物集中收集,交有危险废物经营许可证的专业机构安全处置。

六、拟建项目须严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》文件要求,并根据《建设项目主要污染物排放总量指标平衡表》中主要污染物的预测排放量(化学需氧量年排放量0.655吨,氨氮年排放量0.042吨)进行经营。

七、本批复自批准之日起五年内项目未能开工建设的,本批复自动失效。项目性质、规模、地点、采用的生产工艺或者环保措施发生重大变化的,应重新报建设项目环评文件。

八、项目竣工投入试经营三个月内向昌平区环保局申请办理环保验收手续,经验收合格后方可正式经营。

表5-2 环评批复要求落实情况

序号	环评批复要求	落实情况(一阶段)	落实情况(二阶段)
1	拟建项目位于北京市昌平区七家镇未来科技城南区中海油能源技术开发研究院2#主楼1至5(5层为预留实验室)、6大空间实验室,建	海洋能研究实验中心暂缓建设。海上油田流动安全实验室更名为理化分析实验室。高效、非常规、勘探大空间部分	勘探2#楼主要实验设备建成。至此,原环评批复内容全部建成。

	筑面积16493.38平方米,本项目共建设6个实验中心,包括:海洋石油勘探国家工程实验室计算实验中心、海洋石油高效开发国家重点实验室实验中心、非常规油气研究实验中心、海上油田流动安全实验室、天然气水合物开采技术模拟实验室、海洋能研究实验中心。总投资52600万元。	按环评建设。	
2	法人代表:袁光宇。	更换为:胡广杰	更换为:夏庆龙
3	拟建项目产生的实验废水经中海油能源技术开发研究院自建污水处理站处理后,汇同生活污水经市政水管网排入城镇污水处理场处理,执北京市《水污染物综合排放标准》 (DB11/307-2013)中公共污水处理系统的水污染物排放限值。	已落实,和批复要求一致。	已落实,和批复要求一致。
4	拟建项目须使用燃气或电能等清洁燃料。实验过程产生无机气态污染物和有机气态污染物经各实验室通风设备收集,经气净化设施处理后,气引到所在建筑物的楼顶放。大气污染物排放执行北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)II时段大气污染物排放限值。	已落实,2#主楼实验废气采用“三层干式化学过滤器”对酸、碱性及有机废气进行处理,经楼顶排气筒外排,6#大空间实验室对颗粒物和硫化氢等采用设备自带净化装置净化后,由大空间换风系统经楼顶排气筒外排,满足批复要求。	已落实
5	拟建项目的固定噪声源须采取降噪措施,厂界噪声执行《工业企业	已落实,大部分设备置于室内,建筑安装双层玻璃,楼顶	已落实

	厂界环境噪声排放标准》 (B12348-2008)1类标准。	设备设置隔声罩。	
6	拟建项目产生的固体废物收集、处置须执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的相关规定,分类收集,妥善处置。危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)及其修改单中的有关规定。危险废物集中收集,交由危险废物经营许可证的专业机构安全处置。	已落实,企业已在2#主楼一层设置了符合要求的危废暂存间,产生的危废分区分类存放,并已和北京金隅红树林环保技术有限责任公司签订了危废处理合同。	已落实。
7	拟建项目须严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》文件要求,并根据《建设项目主要污染物排放总量指标平衡表》中主要污染物的预测排放量(化学需氧量年排放量0.655吨,氨氮年排放量0.042吨)进行经营。	已落实,项目实际排放污染物总量为:COD:0.026t/a, NH ₃ N:0.0002t/a	已落实,项目实际排放污染物总量为:COD:0.1575t/a, NH ₃ N:0.0055t/a。(包含本项目一阶段二阶段全部建设内容排水)
8	本批复自批准之日起五年内项目未能开工建设的,本批复自动失效。项目性质、规模、地点、采用的生产工艺或者环保措施发生重大变化的,应重新报建设项目环评文件。	已落实,项目建设内容和原批复内容没有发生重大变化情况。	已落实,项目建设内容和原批复内容没有发生重大变化情况。
9	项目竣工投入试经营三个月内向昌平区环保局申请办理环保验收手续,经验收合格后方可正式经	根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规	根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规

	营。	环评〔2017〕4号）规定，企业对建设项目自行验收，验收报告公示期满后5个工作日内，建设单位将登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台对验收内容公开。	环评〔2017〕4号）规定，企业对建设项目自行验收，验收报告公示期满后5个工作日内，建设单位将登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台对验收内容公开。
--	----	---	---

6 验收执行标准

6.1 废气执行标准

本项目废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中II时段大气污染物排放限值。排气筒标准限值见表6-1。

表6-1 大气污染物排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		标准来源
		排气筒 (m)	速率 (kg/h)	
非甲烷总烃	50	50	55	北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中II时段大气污染物排放限值
恶臭	40000(无量纲)	50	—	

6.2 废水执行标准

本项目废水主要有生活污水和实验室废水,二阶段实验室废水依托能源院2#污水处理站处理达标后汇同生活污水经市政污水管线进入未来科技城再生水厂进一步处理。项目排水水质执行《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中表3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。排放标准见表6-2。

表6-2 水污染物排放标准限值 单位: mg/L (pH 除外)

污染物名称	浓度限值	污染物名称	浓度限值	污染物名称	浓度限值
pH	6.5~9	氨氮	45	阴离子表面活性剂	15
COD	500	石油类	10	总有机碳(TOC)	150
BOD ₅	300	SS	400	可溶性固体总量	1600

6.3 噪声执行标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),标准限值见表6.3-1;运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准。标准限值见表6-3。

表 6-3 建筑施工场界环境噪声排放标准 dB(A)

类别	昼间	夜间	标准来源
场界限值	70	55	GB12523-2011

表 6-4 工业企业厂界环境噪声排放标准 dB(A)

功能区类别 \ 时段	昼间	夜间	标准来源
1 类	55	45	GB12348-2008 表 1

6.4 固体废物排放标准

本项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)(2013 年修订[2013]第 36 号)。

本项目危险废物厂内暂存执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)的要求。

6.5 主要污染物总量控制指标

根据《中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室建设项目环境影响报告表》环评及批复内容为:“拟建项目须严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》文件要求,并根据《建设项目主要污染物排放总量指标平衡表》中主要污染物的预测排放量(化学需氧量年排放量 0.655 吨/年,氨氮年排放量 0.042 吨/年)进行经营。”

7 验收监测内容

7.1 验收监测方案

本项目二期验收 2#主楼共涉及 1 根排气筒，排放污染物因子主要有非甲烷总烃和异味等。

表 7-1 本项目二期验收监测方案

项目	点位		监测项目	频次
污染源	废水	2#污水处理站	总排口 pH、COD _{Cr} 、氨氮、石油类 BOD ₅ 、SS、阴离子表面活性剂、总有机碳（TOC）、总溶解性固体（TDS）	2 天 4 次
	废气	排气筒 PFSY2（2）-1	进\出口 非甲烷总烃 臭气浓度	2 天 3 次
	噪声	厂界	四厂界 等效连续 A 声级	2 天 2 次

7.2 监测点位布置图

本项目废气、废水及噪声监测点位见下图。



图例：

▲ 噪声监测点位 ★ 废气监测点位 ● 废水监测点位

图 7-1 监测点位图

8 质量保证和质量控制

8.1 检测质量保证

本次验收委托摩天众创(天津)检测服务有限公司,于2023年3月20日至21日对项目污染物排放进行监测,监测报告编号MTHJ230780。

本次验收严格按照相关技术规范、监测分析方法开展验收监测工作。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。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。检测方法及检测仪器情况见表8-1~表8-2。

表 8-1: 检测项目、检测方法及使用仪器(废气)

检测项目	分析及方法国标代号	仪器名称及型号/编号	检出限	仪器检定情况
非甲烷总烃	《固定污染物废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法》 (HJ 38-2017)	GC-2014 气相色谱仪 (MTZC-J-074)	0.07mg/m ³	已计量
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)	——	——	已计量

表 8-2: 检测项目、检测方法及使用仪器(废水)

检测项目	分析及方法国标代号	仪器名称及型号/编号	检出限	设备检定情况
pH	《水质 pH 值的测定 电极法》 (HJ 1147-2020)	PHBJ-260 便携式 pH 计 (MTZC-J-260)	——	已计量
化学需氧量 (COD _{Cr})	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 (HJ 828-2017)	——	4mg/L	已计量
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)	JPSJ-605F 溶解氧测定仪 (MTZC-J-679) LRH-250F 生化培养箱 (MTZC-J-238)	0.5mg/L	已计量
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 (GB/T 11901-1989)	GFL-125 电热鼓风干燥箱 (MTZC-J-150) FA2004B 电子天平 (MTZC-J-110)	4mg/L	已计量

检测项目	分析及方法国标代号	仪器名称及型号/编号	检出限	设备检定情况
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 (HJ 535-2009)	V-1200 型 紫外可见分光光度计 (MTZC-J-007)	0.025mg/L	已计量
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)	OIL2000B 红外测油仪 (MTZC-J-024)	0.06mg/L	已计量
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》 (GB/T 7494-1987)	LC-20ADSP 阴离子抑制型离子色谱仪 (MTZC-J-053)	0.05mg/L	已计量
总有机碳	《水质 总有机碳的测定 燃烧氧化-非分散红外吸收法》 (HJ 501-2009)	TOC-L 总有机碳分析仪 (YJ/A-018)	0.1mg/L	已计量
溶解性固体	《城镇污水水质标准检验方法》 CJ/T 51-2018(9)	——	——	已计量

表 8-3: 检测项目、检测方法及使用仪器(噪声)

检测项目	分析及方法国标代号	仪器名称及型号/编号	设备检定情况
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB 12348-2008)	AWA6228 多功能声级计 (MTZC-J-068) AWA6221A 声校准器 (MTZC-J-095)	已计量

8.2 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按《环境水质监测质量保证手册》(第四版)等的要求进行。选择的方法检出限应满足要求。采样过程中应采集一定比例的平行样;实验室分析过程一般应使用标准物质、空白试验、平行双样测定、加标回收率测定等质控措施,并对质控数据分析,附质控数据分析表。

水质监测依据《污水监测技术规范》(HJ 91.1-2019)的技术要求,对布点、样品保存、运输等实施全过程质量控制,每批水样分析的同时抽取 10%的平行双样。

8.3 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

本项目排气筒废气监测按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)、《固定源废气监测技术规范》(HJ/T 397-2007)的有关要求执行。

颗粒物采样时使用微电脑平行自动采样,采样过程中采样嘴的吸气速度与测点处的气流速度基本相等,相对误差小于10%。采集全程序空白样品过程中,采样嘴背对废气气流方向,采样管在烟道中放置时间和移动方式与实际采样相同。

气态污染物采样时吸收瓶或吸附管与采样管的连接,连接管尽可能短,吸收瓶或吸附管尽量靠近采样管出口处,当吸收液温度较高而对吸附效率有影响时,将吸收瓶放入冷水槽中冷却。采样前进行漏气试验,采样期间保持流量恒定,波动不大于 $\pm 10\%$ 。

8.4 噪声监测分析过程中的质量保证与质量控制

声级计在监测前后用标准发声源进行校准,附噪声仪器校验表。

噪声测量质量保证与质控按国家环保总局《环境监测技术规范》噪声部分和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中第五部分规定进行。监测时使用经计量部门检定、并在有效使用期内的声级计;声级计在测试前后用标准发声源进行校准,测量前后仪器灵敏度相差不大于0.5dB。

8.5 实验室内质量控制

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。实验室所报送的数据根据情况采取空白值、精密度、准确度、校准曲线、加标回收等质控手段,采样原始记录由采样人、复核人、审核人三级审核,分析原始记录由分析人、复核人、审核人三级审核,经报告编制人、审核人,最后由授权签字人批准。

9 监测结果及评价

9.1 生产工况

《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》中规定：验收监测应当在确保主体工程工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况以及决定或影响工况的关键参数，如实记录能够反映环保设施运行状态的主要指标，工况记录方法参考其“附录 3 工况记录推荐方法 1.3 其它建设项目 (2) 研发实验室类项目”。

验收期间，二期验收实验项目全部运行，环保设施正常运行。实验工况通过试剂使用情况的记录来说明工况，见下表。

表9-1 实验试剂使用情况记录表

试剂种类	规格	验收期间使用量
原油	10L/桶	50ml
刚性桥接材料	10kg/袋	400g
弹性堵漏材料	5kg/袋	100g
纤维材料	1kg/袋	5g
膨润土浆	15kg/桶	2000g
钻井液增粘剂	1kg/袋	10g
石英砂	50kg/袋	200kg

9.2 污染物排放监测结果及环保设施处理效率监测结果

9.2.1 废水监测结果

验收监测期间，废水监测结果见下表。

表9-2 污水监测结果

检测点位	采样时间	检测项目	单位	检测结果			
				1	2	3	4
2#污水处理站	2023.3.20	排水量	m ³ /d	3.4*			
		pH	——	7.3	7.3	7.3	7.3
		悬浮物	mg/L	14	20	17	15
		化学需氧量 COD _{Cr}	mg/L	102	102	98	106
		五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	24.4	23.8	23.9	24.5

检测点位	采样时间	检测项目	单位	检测结果			
				1	2	3	4
		氨氮	mg/L	3.86	3.76	3.90	3.94
		石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L
		阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		溶解性总固体	mg/L	172	171	165	163
		总有机碳	mg/L	36.3	51.5	56.6	53.3
2#污水处理站	2023.3.21	排水量	m ³ /d	3.4			
		pH	——	7.3	7.3	7.3	7.3
		悬浮物	mg/L	20	34	25	27
		化学需氧量 COD _{Cr}	mg/L	114	108	114	110
		五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	28.6	28.3	28.7	28.5
		氨氮	mg/L	2.24	2.20	2.13	2.29
		石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L
		阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		溶解性总固体	mg/L	170	176	162	168
		总有机碳	mg/L	35.3	56.3	53.9	52.5

注：2#主楼生活污水及本阶段实验废水无法分开计量，验收监测期间统计 2#主楼生活污水及实验废水总排水量最大为 3.4m³/d。

由上表结果可知，验收监测期间，2#污水总排口污染物pH值范围为7.3、悬浮物范围为14mg/L~34mg/L、COD_{Cr}范围为98 mg/L~114mg/L、BOD₅范围为23.8mg/L~28.7 mg/L、氨氮范围为2.13mg/L~3.94 mg/L、石油类0.06L，阴离子表面活性剂0.05L，溶解性总固体范围为162mg/L~176mg/L，总有机碳范围为35.3mg/L~56.6mg/L均低于《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中表3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。

9.2.2 废气监测结果

验收监测期间，废气监测结果见表 9-3。

表9-3 废气检测结果

采样时间	检测点位	检测项目	单位	检测结果		
				1	2	3
2023.3.20	PFSY2-(2)-1	标干流量	m ³ /h	18600	18634	18476
		非甲烷总烃浓度	mg/m ³	1.28	2.70	1.72

2023.3.21	进口	非甲烷总烃速率	kg/h	0.0238	0.0503	0.0318
		臭气浓度	无量纲	354	309	269
	PFSY2-(2)-1 出口 (60m)	标干流量	m ³ /h	16629	16710	17091
		非甲烷总烃浓度	mg/m ³	0.86	1.18	0.78
		非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.0143	0.0197	0.0133
		臭气浓度	无量纲	112	151	131
		非甲烷总烃去除率	——	40~61%		
	PFSY2-(2)-1 进口	标干流量	m ³ /h	17986	18827	19128
		非甲烷总烃浓度	mg/m ³	2.35	2.40	1.14
		非甲烷总烃速率	kg/h	0.0423	0.0452	0.0218
		臭气浓度	无量纲	354	478	309
		标干流量	m ³ /h	16692	16371	16400
		非甲烷总烃浓度	mg/m ³	0.79	0.87	0.80
		非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.0132	0.0142	0.0131
	PFSY2-(2)-1 出口 (60m)	臭气浓度	无量纲	97	85	112
		非甲烷总烃去除率	——	40~68.6%		

验收期间监测数据分析可知,二期验收范围内2#主楼排气筒的非甲烷总烃排放浓度为0.78mg/m³~1.18mg/m³,排放速率小于0.0197kg/h,排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中II时段大气污染物排放限值要求。臭气浓度范围为85~151(无量纲),满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中II时段大气污染物排放限值要求。

9.2.3 噪声监测结果

验收监测期间,噪声监测结果见下表。

表9-4 厂界噪声监测结果

监测项目	检测时间	检测点位	单位	检测结果	
				昼间	夜间
噪声	2023.3.20	东厂界	dB(A)	53	42
		南厂界		54	43

		西厂界		52	44
		北厂界		53	43
	2023.3.21	东厂界	dB(A)	54	42
		南厂界		53	43
		西厂界		52	44
		北厂界		53	42

噪声监测结果表明：验收监测期间公司东、南、西、北侧厂界处昼间和夜间噪声水平均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类功能区限值要求（昼间 55 dB（A），夜间 45 dB（A））。

9.3 污染物排放总量核算

根据《中海石油（中国）有限公司未来科技城实验室环境影响报告表》批复，本项目运营过程需“根据《建设项目主要污染物排放总量指标平衡表》中主要污染物的预测排放量（化学需氧量年排放量 0.655t、氨氮年排放量 0.042t）进行经营”。

2#主楼生活污水及本阶段实验废水无法分开计量，验收监测期间统计 2#主楼生活污水及实验废水总排水量最大为 3.4m³/d。同期，对 3#污水处理站出水进行监测，废水统计排放量为 2.2m³/d，年工作时间为 250 天。

根据验收监测期间检测数据计算本项目（含一阶段、二阶段全部废水）污染物排放总量，核算依据检测结果的最大值核算污染物排放总量，结果见表 9-5。

表9-5 废水污染物排放总量核算

项目	总量控制因子	现有工程			环评批复总量 (t/a)	是否满足要求
		监测期间最高排放浓度 (mg/L)	年废水排放量 (m ³ /a)	污染物排放量 (t/a)		
2#排水口	CODcr	114	850	0.097	0.655	满足
	氨氮	3.94		0.0035	0.042	满足
3#排水口	CODcr	110	550	0.0605	/	/
	氨氮	4.10		0.002	/	/

由上表可知，本项目（含一阶段、二阶段全部废水）排放废水污染物总量 CODcr 总计 0.1575t/a、氨氮总计 0.0055t/a，排放总量均小于环评及批复总量 CODcr0.655t/a、氨氮 0.042t/a 要求。

10 环境管理检查

10.1 各种批复文件检查

本项目各种批复文件齐全,执行了国家有关建设项目环保审批手续。

10.2 环境保护设施及运行情况

本项目各项环保处理设施运行平稳,由专人负责日常维护运行。

10.3 环保机构及环保管理制度

10.3.1 环境管理要求

公司设立了专门的环保管理机构,具有较完善的环境管理体系,由中心办公室负责全公司环境管理体系的运行情况并进行宏观调度,配置专员负责全公司的环保管理工作,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10-1 环境管理要求

类别	环评中管理内容	实际情况
废气	(1) 按要求设置标识牌,预留采样孔; (2) 定期进行污染物监测。	已落实,废气监测纳入企业污染物监测计划
废水	(1) 按要求设置标识牌和采样口; (2) 定期进行污染物监测。	废水处理站已委托第三方运维,其处理站废水进口浓度及日常监测由运维方进行。
固体废物	(1) 按照相关规定进行危险废物规范化管理、制定危险废物管理计划; (2) 按照相关标准暂存危险废物并做好危险废物登记转移记录; (3) 定期委托有资质单位对危险废物进行处置,并保存联单。	已落实, 已签订危废处理协议。
噪声	(1) 选择低噪声设备; (2) 按要求设置标识; (3) 建立噪声治理设施管理档案,做好设备运行记录; (4) 对降噪措施定期进行保养维护,确保降噪措施有效运行。	已落实

10.3.2 日常监测计划

配合企业的环境管理要求,根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)特制定污染物监测计划见表 10-2,该监测计划包括本项目一期和二期全部废气监测。

表10-2 日常监测计划

项目		点位	监测项目		频率
污染源监测	废气	排气筒 PFSY2（1）-2	一般排放口	非甲烷总烃、颗粒物	一年一次
		排气筒 PFSY2（2）-1	一般排放口	非甲烷总烃、臭气浓度	一年一次
		排气筒 PFSY2（3）-1	一般排放口	非甲烷总烃、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、HCl、硫酸雾、臭气浓度	一年一次
		排气筒 PFSY2（3）-2	一般排放口	非甲烷总烃、HCl、硫酸雾、臭气浓度	一年一次
		排气筒 PFSY2（4）-1	一般排放口	非甲烷总烃	一年一次
		排气筒 PFSY2（4）-2	一般排放口	非甲烷总烃	一年一次
		PFSY6 （四根排气筒）	一般排放口	非甲烷总烃、H ₂ S、臭气浓度	一年一次
	废水	2#、3#污水处理站出口	主要监测指标	pH、COD _{Cr} 、氨氮、石油类	每季度一次
			其他监测指标	BOD ₅ 、SS、阴离子表面活性剂、总有机碳（TOC）、总溶解性固体（TDS）	一年一次
	噪声	厂界	四厂界	等效 A 声级	每季度一次
环境质量监测	环境空气	未来金茂府	非甲烷总烃、HCl、硫酸雾、氟化物、H ₂ S		每年一次（可 和能源院协 商监测事宜）

10.3.3 废气治理设施日常维护要求

(1) 本项目2#主楼实验废气采用三层干式化学过滤器治理,日常管理中要定期进行过滤器前后的检测,检测污染物过滤效率下降较多的情况下,就应更换滤料。

10.4 环境管理应急预案

公司已编制完成了《中海石油(中国)有限公司北京研究中心突发环境事件应急预案》,目前在昌平区环保局备案(备案编号110114-2021-00041-L)。

11 结论及建议

11.1 结论

11.1.1 项目基本情况

中海石油(中国)有限公司委托中海油天津化工研究设计院有限公司编制了《中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室环境影响报告表》，于2017年10月11日取得北京市昌平区环境保护局的环评批复，批复文号为：昌环保审字[2017]0151号。2018年6月，因项目平面布局发生变化，编写环境影响补充报告，通过专家评审会评审，并报昌平环保局备案。对照《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019年版)，本项目不在排污许可名录管理范围内。

11.1.2 环保执行情况

本项目环保审批手续齐全，二阶段验收监测期间，实验项目全部开启，各环保设施同时开启，并运行正常。

11.1.3 验收监测结果

1、废气

验收期间监测数据分析可知，二期验收范围内2#主楼排气筒的非甲烷总烃排放浓度为 $0.78\text{mg}/\text{m}^3\sim 1.18\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率小于 $0.0197\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度及等效排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中II时段大气污染物排放限值要求。臭气浓度范围为85~151(无量纲)，满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中II时段大气污染物排放限值要求。

2、废水

验收监测期间，2#污水总排口污染物pH值范围为7.3、悬浮物范围为 $14\text{mg}/\text{L}\sim 34\text{mg}/\text{L}$ 、COD_{Cr}范围为 $98\text{mg}/\text{L}\sim 114\text{mg}/\text{L}$ 、BOD₅范围为 $23.8\text{mg}/\text{L}\sim 28.7\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮范围为 $2.13\text{mg}/\text{L}\sim 3.94\text{mg}/\text{L}$ 、石油类 0.06L ，阴离子表面活性剂 0.05L ，溶剂性总固体范围为 $162\text{mg}/\text{L}\sim 176\text{mg}/\text{L}$ ，总有机碳范围为 $0.7\text{mg}/\text{L}\sim 2.8\text{mg}/\text{L}$ 均低于《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中表3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。

3、噪声

本项目验收监测期间,验收监测期间公司东、南、西、北侧厂界处昼间和夜间噪声水平均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类功能区限值要求(昼间 55 dB(A),夜间 45 dB(A))。

4、固废

本阶段的固体废物包括废岩样、废石英砂、废弃堵漏工作液、粘油废物等,其中废岩样、废石英砂、废弃堵漏工作液均属于一般固废,实验废液(废弃堵漏工作液)、粘油废物属于危险固废,产生后分类暂存于危废暂存间内,定期交由北京金隅红树林环保技术有限责任公司收集处理。转移过程严格遵守转移联单制度,并填报转移联单。

11.1.4 主要污染物排放总量

根据验收监测数据计算本项目(含一阶段、二阶段全部废水)污染物排放总量为:CODcr 0.1575t/a,氨氮0.0055 t/a,排放总量均小于环评及批复总量CODcr0.655t/a、氨氮0.042t/a要求。

11.1.5 验收结论

本项目建成排污前对照《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019年版),本项目不在排污许可名录管理范围内,建设及试运行期间严格按照“三同时”要求管理,试运行到验收期间无环境违法事件发生。

经过对本项目各项工程内容的核查,以及对废气、废水、噪声的监测,可知本项目各污染物排放均达到排放标准,且满足污染物总量控制要求。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,验收资料齐全,满足环境保护验收合格条件,建议允许通过验收。

11.2 建议

加强环保治理设施的维护管理,做好记录,确保治理设施的处理效果,做到污染物稳定达标排放。

现场照片如下:

