

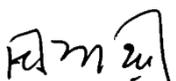
三轴在线 CT 应用项目竣工环境保护 验收监测报告表

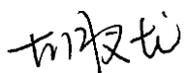
建设单位：中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司
勘探开发研究院

编制单位：山东易川检测技术有限公司

2023 年 8 月

建设单位法人代表: (签字)

编制单位法人代表:  (签字)

项目负责人: 

填表人: 

建设单位: 中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院

电话:15805466591

邮编:257000

地址: 山东省东营市东营区聊城路 2 号

编制单位: 山东易川检测技术有限公司

电话:0546-8966011

邮编:257000

地址:山东省东营市东营区庐山路 1188 号

目 录

表一	工程概况、验收监测依据及评价标准.....	1
表二	项目建设情况.....	7
表三	主要污染源、污染物处理和排放.....	20
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.....	21
表五	验收监测质量保证及质量控制.....	24
表六	验收监测内容.....	26
表七	验收监测期间生产工况记录、验收监测结果.....	27
表八	环保检查结果.....	30
表九	验收监测结论.....	34

附件:

- 1.委托书
- 2.环境影响评价审批文件
- 3.辐射安全许可证
- 4.关于成立辐射安全与防护领导小组的决定
- 5.辐射工作人员证件
- 6.辐射安全管理规章制度及应急预案
- 7.检测报告

表一 工程概况、验收监测依据及评价标准

建设项目名称		三轴在线 CT 应用项目			
建设单位名称		中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院			
通信地址		山东省东营市东营区聊城路 2 号			
法定代表人		张世明	邮政编码	257000	
联系人		杨海博	联系电话	15805466591	
建设项目性质		新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/>			
建设地点		山东省东营市东营区聊城路 2 号 CCUS 重点实验室 1 楼 106 室			
环评规模		于 CCUS 重点实验室 1 楼门厅西侧 106 室内安装 1 台 nanovoxel 5000 三轴向在线驱替 CT 扫描仪（II 类射线装置），用于对岩石样本进行扫描。			
验收规模		于 CCUS 重点实验室 1 楼 106 室内安装 1 台 nanovoxel 5000 三轴向在线驱替 CT 扫描仪（II 类射线装置），用于对岩石样本进行扫描。			
环评报告表编制单位		山东核辐环保技术有限公司	建设项目环评时间	2022 年 11 月	
环评报告表审批部门		东营市生态环境局	批复文号	东环东分辐审〔2022〕06 号	
开工建设时间		2023 年 2 月 15 日	验收现场监测时间	2023 年 8 月 1 日	
验收检测单位		山东易川检测技术有限公司			
辐射安全许可证	证书编号	鲁环辐证[05043]			
	许可范围	使用 II 类、III 类射线装置			
投资总概算		389 万元	环保投资总概算	10 万元	比例 2.6%
实际总概算		389 万元	环保投资总概算	10 万元	比例 2.6%

验收监测 依据	<p>1.法律法规文件</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号，2015.1.1 施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第 77 号，2003.9.1 施行，2018.12.29 第二次修订；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号，2003.10.1 施行；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017.10 实施；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005.12.1 施行，2019.3.2 第二次修订；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令第 31 号，2006.3.1 施行，2021.1.4 修订；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，2011.5 实施；</p> <p>(8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日起施行；</p> <p>(9) 《关于发布射线装置分类的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告，2017 年第 66 号，2017.12 实施；</p> <p>(10) 《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014.5 实施；</p> <p>(11) 《山东省辐射事故应急预案》，山东省生态环境厅，鲁环发〔2021〕11 号，2021 年 12 月 29 日；</p> <p>(12) 《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人大常委会第七次会议，2018 年 11 月 30 日修订，2019.1 施行；</p> <p>(13) 《东营市辐射事故应急预案》，东营市生态环境局，东环发〔2022〕8 号，2022 年 8 月 31 日。</p>
--------------------	---

<p>验收监测 依据</p>	<p>2.技术标准</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；</p> <p>(2) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)；</p> <p>(3) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)；</p> <p>(4) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)；</p> <p>(5) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)；</p> <p>(6) 《500kV以下工业X射线探伤机防护规则》(GB22448-2008)。</p> <p>3.其他文件</p> <p>(1) 建设项目竣工环境保护验收委托书；</p> <p>(2) 《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院三轴在线CT应用项目环境影响报告表》，山东核辐环保技术有限公司，2022年11月；</p> <p>(3) 《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院三轴在线CT应用项目环境影响报告表审批意见》，东环东分辐审(2022)06号，2022年12月20日。</p>
--------------------	--

验收监测
评价标
准、标
号、级
别、限值

1.剂量限值

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录B中对剂量限值进行了要求, 详细内容如下:

(1) 职业照射

①职业照射剂量限值

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv;

b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv;

c) 眼晶体的年当量剂量, 150mSv;

d) 四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 500mSv。

②对于年龄为 16 到 18 岁徒工或学生照射剂量限值

a) 年有效剂量, 6mSv;

b) 眼晶体的年当量剂量, 50mSv;

c) 四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 150mSv。

(2) 公众照射

①公众照射剂量限值

a) 年有效剂量, 1mSv;

b) 特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

c) 眼晶体的年当量剂量, 15mSv;

d) 皮肤的年当量剂量, 50mSv。

综合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)及本项目环境影响报告表的要求, 本次验收以下表中限值作为本次验收的标准限值, 详见表 1-1。

表 1-1 照射剂量限值

人员类别	限值类别	限值
职业人员	年剂量限值	20mSv
	年管理剂量约束值	5mSv
公众成员	年剂量限值	1mSv
	年管理剂量约束值	0.25mSv

<p>验收监测 评价标 准、标 号、级 别、限值</p>	<p>2、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）</p> <p>标准：6.1.2</p> <p>应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。</p> <p>标准：6.1.3</p> <p>探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：</p> <p>a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/周；</p> <p>b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h。</p> <p>标准：6.1.5</p> <p>探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。</p> <p>标准：6.1.6</p> <p>探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别,并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。</p> <p>标准：6.1.8</p> <p>探伤室防护门上应有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。</p> <p>标准：6.1.9</p> <p>探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。</p>
--	---

<p>验收监测 评价标 准、标 号、级 别、限值</p>	<p>标准：6.1.10</p> <p>探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。</p> <p>根据中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院提供资料、本项目环境影响评价报告表及标准要求，本次验收以 2.5μSv/h 作为三轴在线 CT 四周屏蔽体及室顶外 30cm 处的剂量率限值，同时还应对放射工作场所造成的有效剂量不超过 100μSv/周，对公众场所的有效剂量不超过 5μSv/周。</p>
--	--

表二 项目建设情况

1.单位简介

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院成立于 1964 年 7 月 27 日，主要承担国家、中国石化及胜利油田勘探开发重大科研项目与新技术攻关，油气田勘探部署与新、老区产能建设方案编制，油田油、气、水、岩石测试和分析，是胜利油田惟一集勘探、开发于一体的地质综合研究机构，是中国石化重点研究院。

勘探开发研究院，是胜利油田的人才高地。现有职工 1259 人，在职党员 902 人，具有博士和硕士学历的 754 人；具有高级职称的 859 人，其中正高级职称（教授级高工）66 人；有享受国务院特殊津贴专家 1 人，省部级专家 3 人，油田高级专家 16 人，院首席专家 18 人，院专家 42 人，博士后 67 人。“十五”以来，有 2 人荣获“全国劳动模范”荣誉称号，2 人荣获黄汲清青年地质科学技术奖，16 人当选山东省有突出贡献中青年专家、集团公司有突出贡献专家、山东省十大杰出工程师，12 人当选集团公司学术技术带头人，46 人荣获油田科技英才奖。

勘探开发研究院，是石油行业的科研尖兵。发展了陆相断陷盆地隐蔽油气藏勘探、压扭叠合盆地盆缘隆起区大规模油气成藏、特高含水期水驱开发、驱油剂加合增效等 8 项新理论，配套完善了湖相碎屑岩复杂岩性油藏勘探、山前带油气勘探、化学驱油藏开发、稠油油藏热采开发等 20 项居于国内外领先水平的油气勘探开发技术系列，其中 2 项跻身中国石化核心技术行列，5 项成为中国石化专有成套技术，1 项技术被评为“中国石化十大优秀技术品牌”，3 项成为“胜利十大技术品牌”，构筑起具有胜利特色的勘探开发理论技术体系。

勘探开发研究院，是高新技术的应用平台。已建成国家能源页岩油研发中心、中国石化提高采收率研究中心、中国石化地质资料托管中心、山东省提高采收率工程技术中心、山东省泰山学者岗位，建成化学驱提高采收率、页岩油气勘探开发、气驱提高采收率 3 个中国石化重点实验室，建成沉积模拟与储层评价、油气成藏地球化学、重磁电震联合勘探技术、油气藏渗流机理、油气层保护等 5 个油田重点实验室，建成沉积模拟与储层评价、油藏物理及渗流机理和油气成藏地球化学等 3 个东营市重点实验室；拥有同位素质谱仪、岩石力学测试系统等勘探开发专用仪器设备 920 余台套，为进一步提供勘探开发能力，拟使用一台 nanovoxel 5000 型三轴在线驱替 CT 扫描仪对岩石样本进行扫描。

2.项目背景

为进一步提供勘探开发能力，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院委托山核辐环保技术有限公司于 2022 年 11 月编制了《三轴在线 CT 应用项目环境影响报告表》，并于 2022 年 12 月 20 日取得东营市生态环境局批复，文号：东环东分辐审（2022）06 号。在此之后，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院重新申领了辐射安全许可证，编号：鲁环辐证[05043]，种类和范围为：使用 II 类、III 类射线装置，有效期至 2028 年 7 月 9 日。

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院目前已完成该项目的建设，根据有关法律法规要求，本项目须进行竣工环境保护验收，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院委托山东易川检测技术有限公司对该建设项目进行竣工环境保护验收调查工作。山东易川检测技术有限公司对该项目进行了现场验收监测与现场核查，在此基础上编制了《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院三轴在线 CT 应用项目竣工环境保护验收监测报告表》。

3.项目地理位置及平面布置

（1）地理位置及周围现状

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院位于山东省东营市东营区聊城路 2 号，并于 CCUS 重点实验室 1 楼门厅西侧 106 室内安装 1 台 nanovoxel 5000 三轴向在线驱替 CT 扫描仪（II 类射线装置），用于对岩石样本进行扫描。

经现场勘查，本项目东侧为核磁共振实验室，西侧为样品间，南侧为实验室内走廊和多孔介质中气体扩散实验室，北侧是院内道路，楼上为调驱剂评价实验室，楼下无建筑物，周围无居民区、学校、医院等人员密集区。

本项目地理位置示意图见图 2-1，卫星影像图见图 2-2，本项目平面布置图见图 2-3，验收现场调查照片见图 2-4。

（2）平面布置

nanovoxel 5000 三轴向在线驱替 CT 扫描仪自带屏蔽铅房，位于 CCUS 重点实验室 106 室内中间位置，其北侧为高压发生器，西侧和南侧为柜式七氟丙烷气体灭火装置和冷却系统、人员操作位，东侧为液压控制系统。该铅房东西长 3.635m，南北宽 2.15m，高 2.5m，共有 3 个防护门，其中工件门洞位于南侧，为电动平移铅门。西侧非主射方向设有一侧面门洞，为检修门（转轴门），北侧设有一侧面门洞，为检修门（对开转轴门）。

射线源共有 2 个，分别为折射式微焦点 X 射线管和透射式微焦点 X 射线管，均位于铅房内部靠西位置，主射方向为斜向下，探测器位于铅房内部靠东位置。工件防护门上方设置了工作状态指示灯，西侧设置了防护门开关按键和急停按钮，东侧为人员操作位，设置了急停按钮。

实验室平面布置图见图 2-5，铅房内部示意图见图 2-6。

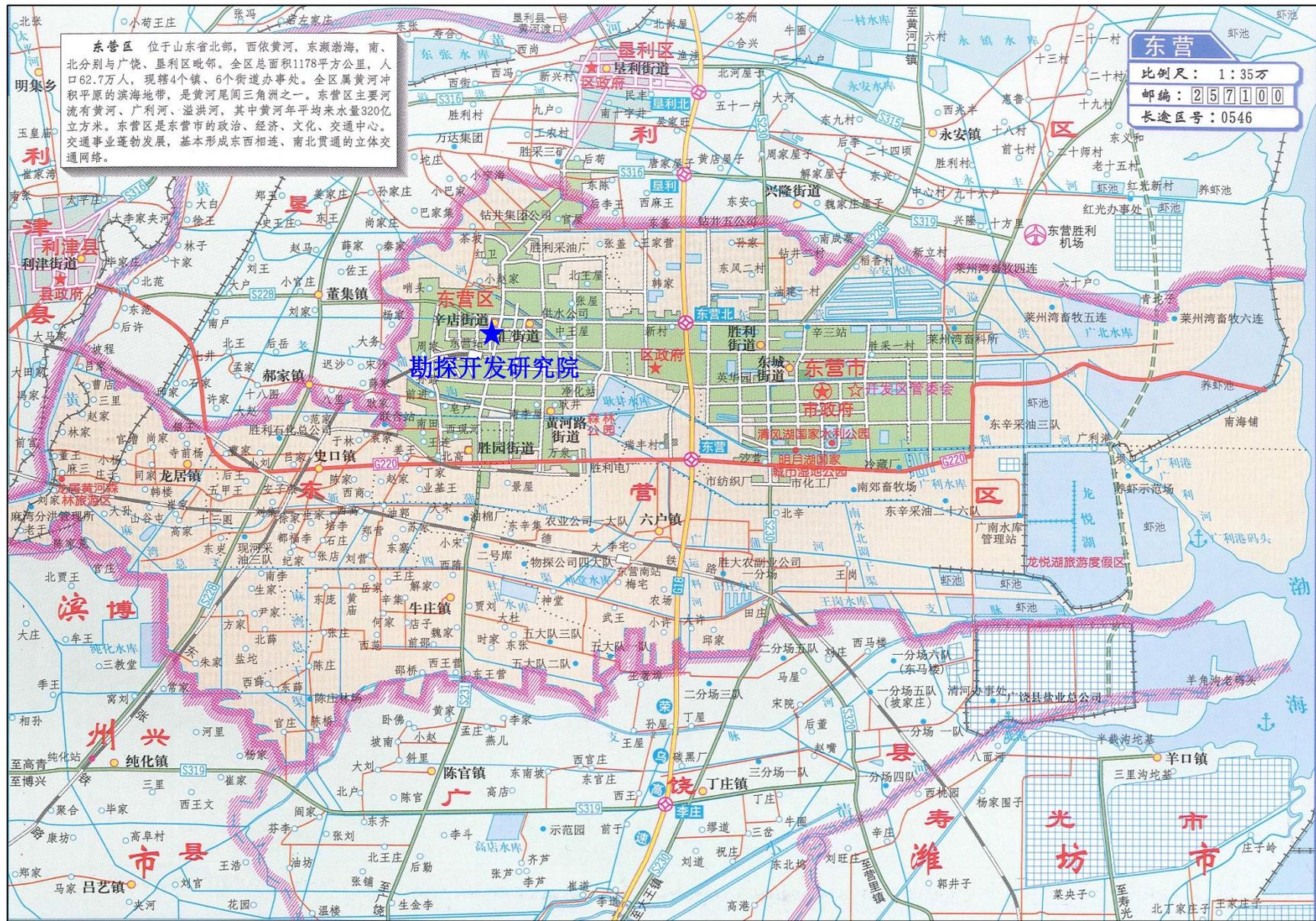


图 2-1 本项目地理位置示意图

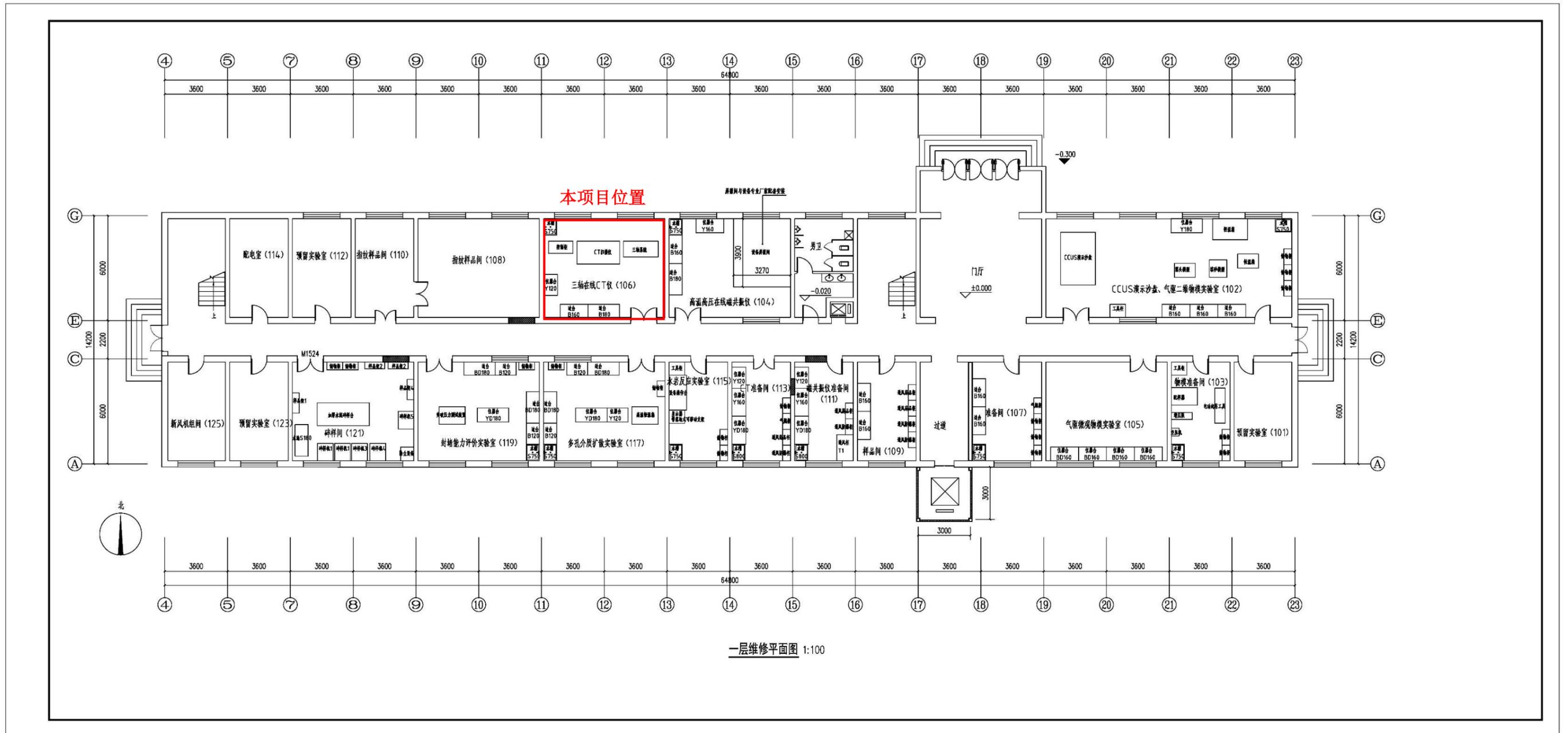
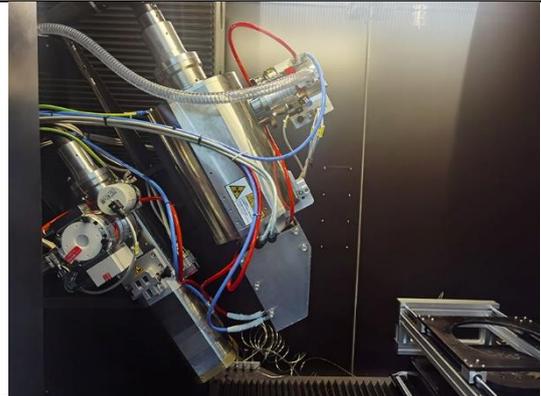


图 2-3 本项目所在 CCUS 重点实验室一楼平面布置图



nanovoxel 5000 三轴向在线驱替 CT 扫描仪



设备内部 X 射线发生器



北侧高压发生器



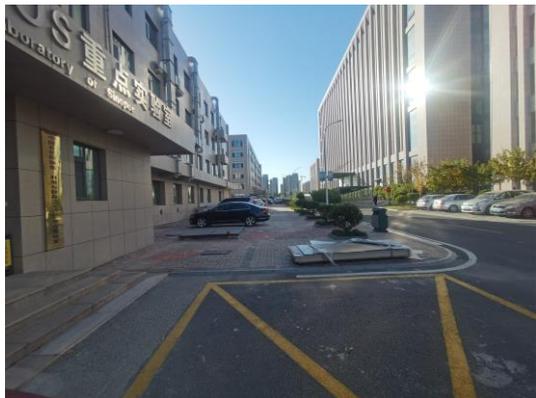
本项目东侧核磁共振实验室



南侧及西侧现状



南侧实验室走廊和多孔介质中气体扩散实验室



实验室北侧院内区域



实验室门口电离辐射警告标志

	
<p>铅房门西侧应急按钮</p>	<p>铅房上方工作状态指示灯</p>
	
<p>人员操作位应按钮</p>	<p>CM7001-A 型辐射检测仪</p>
	
<p>CM7001-A 个人剂量报警仪</p>	<p>REN200A 型个人剂量报警仪</p>
	
<p>铅帽、铅围脖、铅衣等</p>	<p>实验室门禁系统</p>

图 2-4 现场调查照片

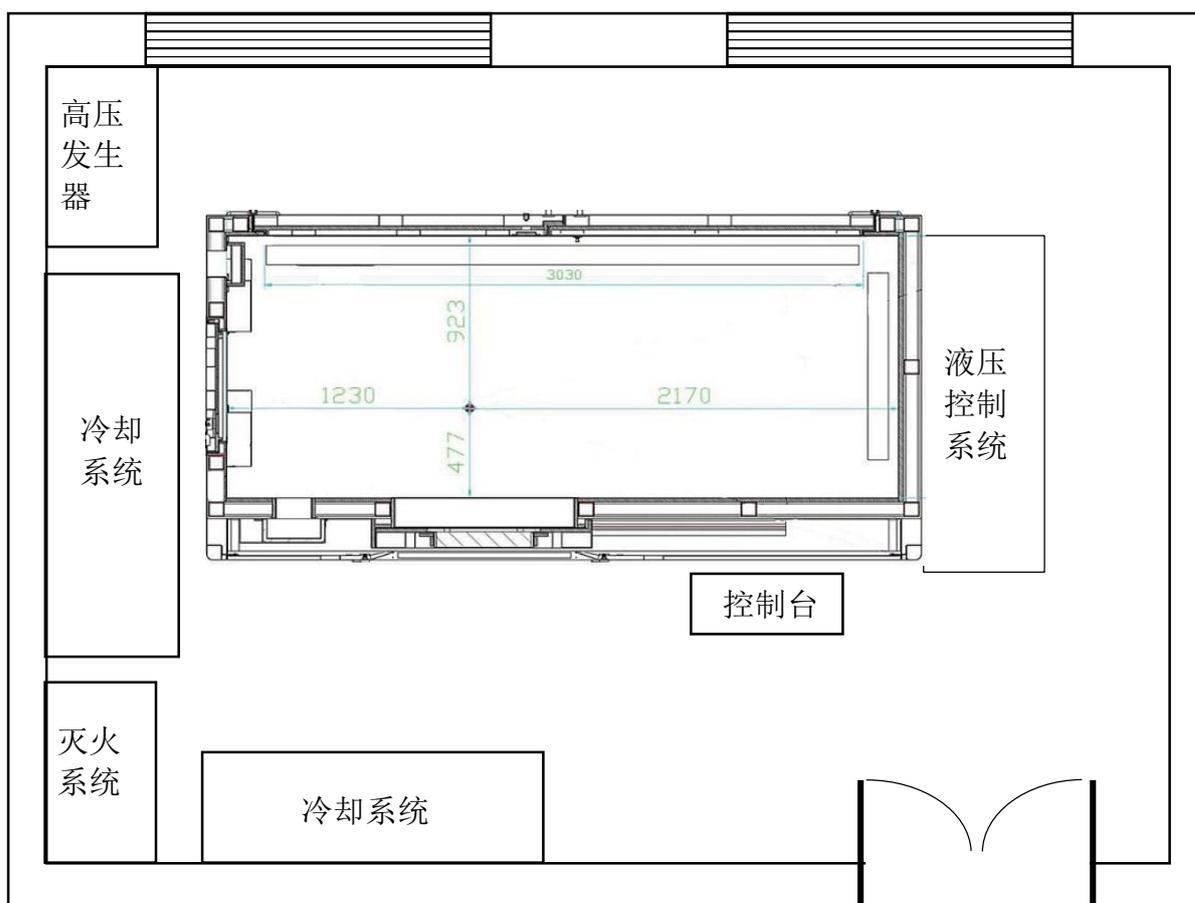


图 2-5 106 实验室平面布置图

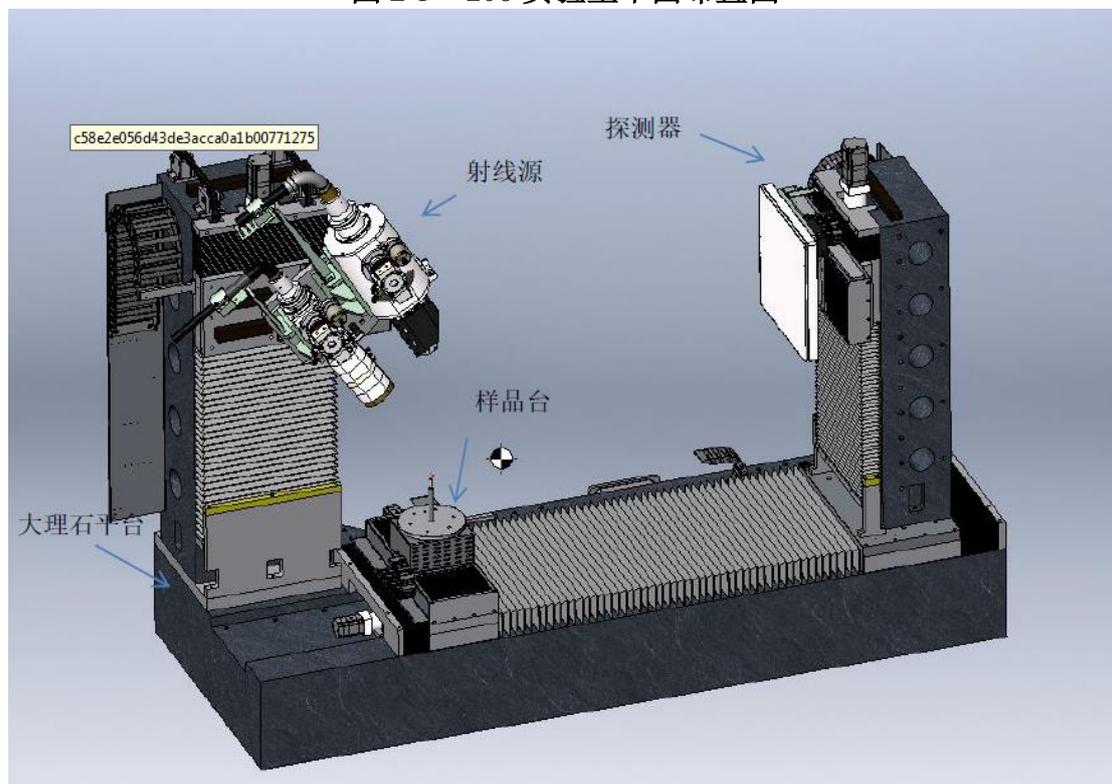


图 2-6 设备内部示意图

4.验收规模及内容

4.1 验收规模

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院位于山东省东营市东营区聊城路2号，于CCUS重点实验室1楼门厅西侧106室内安装1台nanovoxel 5000三轴向在线驱替CT扫描仪（II类射线装置），用于对岩石样本进行扫描，核技术利用类型属使用II类射线装置。

三轴向在线驱替CT扫描仪详细信息见表2-1。

表 2-1 三轴向在线驱替 CT 扫描仪信息表

型号	序列号	射线源	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	主射方向	生产厂家	过滤片
nanovoxel 5000	TS22147	反射靶	300	3	斜 40° 向下	天津三英精密仪器股份有限公司	3mmCu
		透射靶	190	1			

4.2 验收内容及目的

(1) 通过现场调查和监测，对该建设项目环境保护设施建设、运行及其效果、辐射的产生和防护措施、安全和防护、环境管理等情况进行全面的检查与测试，并判断是否符合国家相关标准和环境影响报告表及其审批文件的要求；

(2) 根据现场监测、检查结果的分析 and 评价，指出该项目存在的问题，提出需要改进的措施；

(3) 依据环境影响评价文件及其批复提出的具体要求，进行分析、评价并得出结论。

4.3 项目安全与防护

4.3.1 项目分区

根据现场调查，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院将屏蔽室（铅房）内区域划为控制区。屏蔽室与实验室之间的区域划为监督区，实验室设备了指纹门禁系统，无授权人员无法进入，同时其周围剂量当量率进行定期检测，确保周围区域安全。

4.3 屏蔽防护设施的核实

本项目三轴向在线驱替CT扫描仪为自屏蔽式。经核实，确定本项目铅房屏蔽参数见表2-2。

表 2-2 铅房屏蔽参数

系统型号	nanovoxel 5000
射束方向	定向向东
铅房四周、室顶及底板防护	铅房四周壁厚约为 100mm，东侧屏蔽层厚度为 2mm 钢板+30mm 铅+3mm 钢板，南侧屏蔽层（防护门东侧框架至东侧屏蔽面部分，宽度为 1.6m）厚度为 2mm 钢板+32mm 铅+3mm 钢板，南侧屏蔽层（防护门上方及防护门西侧框架至西侧屏蔽面部分）厚度为 2mm 钢板+20mm 铅+3mm 钢板，其余部位（西侧、北侧、顶部、底部及防护门）屏蔽层厚度均为 2mm 钢板+20mm 铅+3mm 钢板。
防护门	该铅房共设置 3 个防护门，其中工件门洞（宽 0.905m×高 1.7m）位于南侧，为电动平移铅门，门体尺寸大于门洞尺寸，搭接尺寸与缝隙宽度比例大于 10。西侧非主射方向设有一侧面门洞（宽 0.59m×高 1.05m），为检修门（转轴门），侧面门体尺寸为宽 0.689m×高 1.162m。北侧设有一侧面门洞（宽 3.03m×高 1.86m），为检修门（对开转轴门），该处检修门体两扇门尺寸均为宽 1.674m×高 1.972m。上述防护门屏蔽层厚度均为 2mm 钢板+20mm 铅+3mm 钢板。
急停按钮	工件门左侧设置 1 处急停按钮，控制台位置设置 1 处急停按钮。
通风口	本项目铅房西侧设置 3 个排风孔洞，采用屏蔽盒方式进行屏蔽，其铅层厚度与该侧墙体厚度相同。通风口通过管道与 106 室内顶部的排风系统相连，通过 CCUS 重点实验室顶部的废气处理系统处置后进行排放。本项目铅房通风口处安装有轴流式风机，风量约为 150m ³ /h，铅房的有效容积约为 10m ³ ，通风次数约为 15 次/h，可满足“每小时有效通风换气次数不小于 3 次”的要求。
其他	工件门及 2 处检修防护门均设计有门机连锁装置；防护门上方左侧位置设计有工作状态指示灯；防护门外张贴电离辐射警告标志。房间入口设置了门禁系统，防止无关人员进入。

4.3.3 其他安全设施

(1) 本项目 nanovoxel 5000 三轴向在线驱替 CT 扫描仪取放样品时，辐射工作人员无需进入屏蔽体（铅房）内，因此在工件门左侧设置和人员操作位各设置 1 处急停按钮，紧急状态时按下即可实现紧急停机，防止发生辐射安全事故。

(2) 铅房西侧上方设置了工作状态指示灯，并与设备联动。

(3) 各防护门均设置了门机连锁装置，防护门未关闭到位，X 射线发生器不产生 X 射线。

(4) 实验室设备了指纹门禁系统，无授权人员无法进入，可以有效保证设备及公众成员的安全。

(5) 本项目涉及的辐射工作人员均参加了辐射安全与防护培训，并取得了培训合格证或合格的成绩单，做到了持证上岗。统计信息如下所示：

表2-3 本项目辐射工作人员成绩单统计

序号	姓名	培训证书编号	有效期
1	孙强	FS23SD2300069	2023.3.30-2028.3.30

2	张翼飞	FS23SD2300068	2023.3.30-2028.3.30
---	-----	---------------	---------------------

(6) 中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院为本项目涉及的辐射工作人员配备了个人剂量计，并委托了有资质的单位定期进行检测，并建立了个人剂量档案。

(7) 经现场核实，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院为本项目配备了 1 台 CM7001-A 辐射检测仪、2 台个人剂量报警仪，配备了 1 套防护用品，包括铅帽、铅围脖、铅衣、铅手套、铅眼镜，其中辐射检测仪和个人剂量报警仪均送至山东省计量科学研究院进行了检定/校准。本项目配备的防护用品及防护设施见表 2-4，照片见图 2-4。

表 2-4 配备的防护用品及防护设施

序号	仪器名称	型号/规格	数量
1	辐射检测仪	CM7001-A	1
2	个人剂量报警仪	REN200A	1
3	个人剂量报警仪	FS2011	1
4	铅帽	0.5mmpb	1
5	铅围脖	0.5mmpb	1
6	铅衣	0.5mmpb	1
7	铅手套	0.5mmpb	1
8	铅眼镜	0.5mmpb	1
9	个人剂量计	/	2

4.3.4现场通风

本项目铅房西侧设置 3 个排风孔洞，通过管道与 106 室内顶部的排风系统相连，通过 CCUS 重点实验室顶部的废气处理系统处置后进行排放。本项目铅房通风口处安装有轴流式风机，风量约为 150m³/h，铅房的有效容积约为 10m³，通风次数约为 15 次/h，可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“每小时有效通风换气次数不小于 3 次”的要求。

5.项目变动情况

经现场核查，本项目验收规模与环评规模一致。

原辅材料消耗及水平衡：

项目不涉及原辅材料消耗及水平衡。

主要工艺流程及产物环节（附处理工艺流程图，标出产污节点）

本项目运行时，根据被检物品尺寸大小、外观、密度、最大厚度、检测效率分析，采用机械运动单元，被检物品放置在载物台上，设置扫描参数后，旋转扫描成像。此系统满足用户产品检测，可实现自动检测过程。

- (1) 登记被检物品信息；
- (2) 打开工件门，人工将被检物品搬放至载物台上；
- (3) 关闭工件门，通过电脑设置参数，由载物台带动样品移动调整至最佳位置，准备检测，此时门灯联锁、门机联锁、紧急制动装置启动，工作状态指示装置开启；
- (4) 设置扫描参数，开始检测，设备各轴自动跑位并采集图像；
- (5) 高压发生器停止送电，停止发射射线，检测结束；
- (6) 辐射工作人员将样品取出铅房，检测完成，分析检测结果。

本项目检测工序及产污流程如图 2-7 所示。

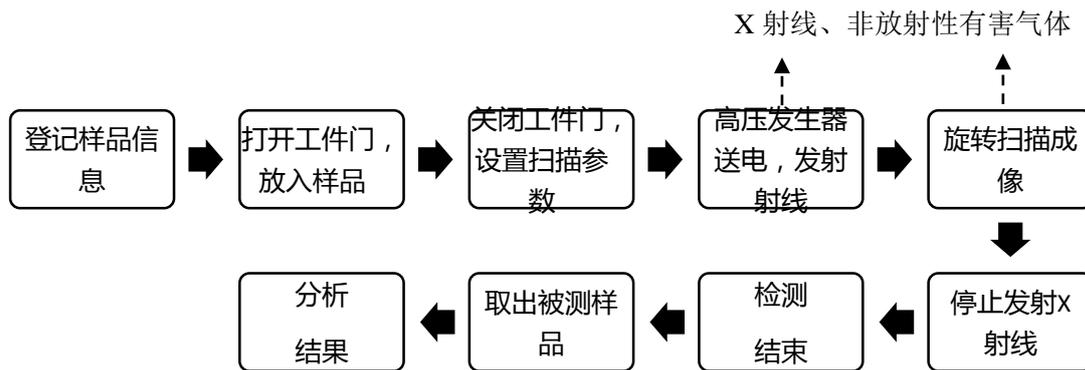


图 2-7 anovoxel 5000 三轴向在线驱替 CT 扫描仪工作流程及产污环节示意图

表三 主要污染源、污染物处理和排放

1.X 射线

anovoxel 5000 三轴向在线驱替 CT 扫描仪开机后产生 X 射线，对周围环境产生辐射影响，关机后 X 射线随之消失。

2.非放射性污染因素分析

系统产生的 X 射线会使空气电离。空气电离产生臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)，在 NO_x 中以 NO₂ 为主。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。本项目铅房西侧设置 3 个排风孔洞，通过管道与 106 室内顶部的排风系统相连，通过 CCUS 重点实验室顶部的废气处理系统处置后进行排放。

本项目铅房通风口处安装有轴流式风机，风量约为 150m³/h，铅房的有效容积约为 10m³，通风次数约为 15 次/h，可满足“每小时有效通风换气次数不小于 3 次”的要求。且本项目臭氧及氮氧化物产生量较小，正常工作期间不需要人员进行铅房内，对人员及周围环境基本无影响。

本项目探伤为实时成像，无需贴片、洗片，无废胶片和废显影液产生。

综上分析，本项目运营期的主要污染因素为 X 射线、非放射性有害气体。

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、环评文件结论

1、中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院位于山东省东营市东营区聊城路2号，拟于CCUS重点实验室1楼门厅西侧106室内安装1台nanovoxel 5000三轴向在线驱替CT扫描仪，用于对岩石样本进行扫描。核技术利用类型属使用II类射线装置。

本项目的建设有助于提供勘探研究院的科研水平，提供勘探效率，从而可以更好的服务油田，具有较好的经济效益和社会效益，且经计算分析，其产生的辐射危害远小于企业和社会从中取得的利益，符合“实践正当性”要求。

2、本项目拟建位置东侧、西侧均为实验室内房间，南侧为走廊和实验室，北侧为勘探开发研究院内道路，上方为调驱剂合成、评价实验室，下方为地面及土层。

3、现状检测结果表明，本项目铅房拟建位置及周围环境的辐射剂量率现状值为75.4~105nGy/h，处于东营市环境天然放射性水平范围内。

4、本项目nanovoxel 5000三轴向在线驱替CT扫描仪自带屏蔽铅房。铅房内部尺寸为3.4m×1.4m×2.1m（长×宽×高），东侧屏蔽层厚度为2mm钢板+30mm铅+3mm钢板，南侧屏蔽层（防护门东侧框架至东侧屏蔽面部分）厚度为2mm钢板+32mm铅+3mm钢板，南侧屏蔽层（防护门上方及防护门西侧框架至西侧屏蔽面部分）厚度为2mm钢板+20mm铅+3mm钢板，其余部位（西侧、北侧、顶部、底部及防护门）屏蔽层厚度均为2mm钢板+20mm铅+3mm钢板。

铅房内设置1处紧急停机按钮，控制台上设置1处紧急停机按钮；铅房内顶部偏西南位置设置1视频监控；防护门均设计有门机连锁装置；防护门上方设计有工作状态指示灯；防护门外张贴电离辐射警告标志。

5、本项目铅房西侧设置3个排风孔洞，通过管道与106室内顶部的排风系统相连，通过CCUS重点实验室顶部的废气处理系统处置后进行排放。本项目铅房通风口处安装有轴流式风机，风量约为150m³/h，铅房的有效容积约为10m³，通风次数约为15次/h，可满足“每小时有效通风换气次数不小于3次”的要求。

6、根据计算，铅房四周及室顶的X-γ辐射剂量率最大为2.01μSv/h，满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）4.1.3款“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于2.5μSv/h”的标准要求。

7、根据估算结果可知，职业人员的年有效剂量不大于 0.201mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 5mSv/a 的管理剂量约束值。

公众成员的年有效剂量为 0.104mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.25mSv/a 的管理剂量约束值。

8、公司目前已设立了辐射安全与环境保护管理小组，并制定了《辐射防护和安全保卫制度》等管理规章制度，制定的制度较为全面。在运行过程中，须将各项安全防护措施落实到位，在此条件下，可以确保工作人员、公众的安全，并有效应对可能的突发事件（事件）。

9、本项目配备 5 名辐射工作人员专职从事探伤工作，1 名辐射安全管理人员，公司应尽快组织培训并参加考核，取得合格的成绩单，做到持证上岗。同时应定期委托有资质单位对个人剂量进行检测，并建立个人剂量档案。

10、本项目最多 2 名辐射工作人员同时进行操作，建设单位应配备个人剂量报警仪 3 部、X- γ 辐射巡检仪 1 台、铅衣 2 套。

11、项目的设施较为简单，环境风险因素单一，在已有的风险防范措施和相应的事故应急预案条件下，通过进一步完善安全措施，其环境风险是可控的。

总之，在落实相关法律法规和环评文件所提出的辐射防护措施后，本项目的运行是安全的。

二、环评批复主要内容（东环东分辐审（2022）06 号）

（一）项目内容：

项目位于山东省东营市东营区聊城路 2 号 CCUS 重点实验室 1 楼 106 室。项目为新建，总投资 389 万元，其中环保投资 10 万元。公司于 CCUS 重点实验室 1 楼门厅西侧 106 室内安装 1 台 nanovoxel 5000 三轴向在线驱替 CT 扫描仪（II 类射线装置），用于对岩石样本进行扫描。

（二）严格执行辐射安全管理制度

1、落实辐射安全管理责任制。单位法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，明确岗位职责。

2、落实 X 射线探伤机使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

(二) 加强辐射工作人员的安全和防护工作

1、按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）的规定，严格制定辐射工作人员培训计划，开展培训工作，严禁未参加培训的人员从事辐射工作。辐射工作人员从事辐射工作前需要通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，并通过平台报名考试，考核合格者方可从事辐射相关工作。否则不得从事辐射工作，持有培训证书人员应定期到该平台进行复训。

2、按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）的要求，安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测，发现监测结果异常的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。

(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作

1、做好射线装置的贮存和运输工作。贮存库应按要求建设，设置防盗门，并落实双人双锁；内部安装监控，设置报警装置，并安排 24 小时值班。

2、切实加强安全管理工作，建立使用台账；现场工作人员要严格遵守操作规程；工作场所应在醒目位置设置电离辐射警告标志，公众和工作人员所受照射应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

3、工作场所醒目位置上应设置电离辐射警告标志，公众和工作人员所受照射应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。落实门机联锁、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护设施；按要求设置通风设施，保持良好通风。

4、制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向生态环境部门上报监测数据。

5、制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案,定期组织开展应急演练。若发生辐射事故应及时向生态环境、公安、卫生等部门报告。

(四) 项目建设、运营须采取有效环保措施，防止因环保诉求而引发矛盾，若因管理不善造成污染或环境信访案件，立即停产治理，自觉维护社会稳定。

(五) 项目必须严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，须按规定程序进行环境保护竣工验收，经验收合格后，项目方可正式投入运行。

表五 验收监测质量保证及质量控制

1.验收监测质量保证及质量控制

本次 X- γ 辐射剂量率检测单位为山东易川检测技术有限公司（CMA 资质认定证书编号:231512050838）。山东易川检测技术有限公司在允许范围内开展监测工作和出具有效的检测报告，保证了检测工作的合法性和有效性。具体质量保证措施如下：

（1）检测前制定检测方案，合理布设检测点位，使检测结果具有代表性，以保证检测结果的科学性和可比性；

（2）检测人员经培训考核，满足岗位要求；

（3）检测所用仪器经计量检定部门检定合格，且在有效检定周期内。检测仪器参加实验室间的比对，通过仪器的期间核查等质控手段保证仪器设备的正常运行，现场检测仪器每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

（4）检测实行全过程的质量控制，严格按照单位《质保手册》、《作业指导书》及仪器作业指导书的有关规定实行；

（5）检测时获取足够的数量量，以保证检测结果的统计学精度。检测中异常数据以及检测结果的数据处理按照统计学原则处理；

（6）建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、检测方案、检测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

（7）检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

2.验收检测仪器及方法

2.1 本次验收检测的检测方法如下：

（1）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）

（2）《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

2.2 检测仪器

本次检测所使用的仪器由有资质的单位进行了检定/校准，并由使用单位按要求进行维护保养，设备的详细信息如下：

（1）探伤现场 X- γ 辐射剂量率

检测 X- γ 辐射剂量率的仪器为 FH40G-L10+FHZ672E-10 型 X、 γ 辐射剂量率仪，剂量率量程：0.001 μ Sv/h \sim 100mSv/h，能量范围 30keV \sim 4.4MeV，角度依赖性：-75 $^{\circ}$ \sim 75 $^{\circ}$ 之间纵轴方向的单位内角度变化小于 20%。检定单位为山东省计量科学研究院，检定证

书编号为 Y16-20230059，检定有效期至 2024 年 1 月 4 日。

表六 验收监测内容

1.检测因子

根据项目污染源特征，本次竣工环保验收监测内容为 X- γ 辐射剂量率。

2.监测时间及环境条件

本项目监测时间及监测环境条件见表 6-1。

表 6-1 监测时间及环境条件

检测项目	检测时间	环境条件
X- γ 辐射剂量率	2023 年 8 月 1 日	天气：晴 温度：27.4℃ 湿度：31.6%

3.检测点位

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）的要求和方法进行现场测量。每个监测点 X- γ 剂量当量率读取 10 个测量值为一组，取其平均值，经过校准后作为最终测量结果。

本次验收根据现场实际情况布设监测点位，具体如下所示（检测点位示意图见图 6-1）：

于铅房四周及楼上房间布点检测，共布设检测点位 28 个。

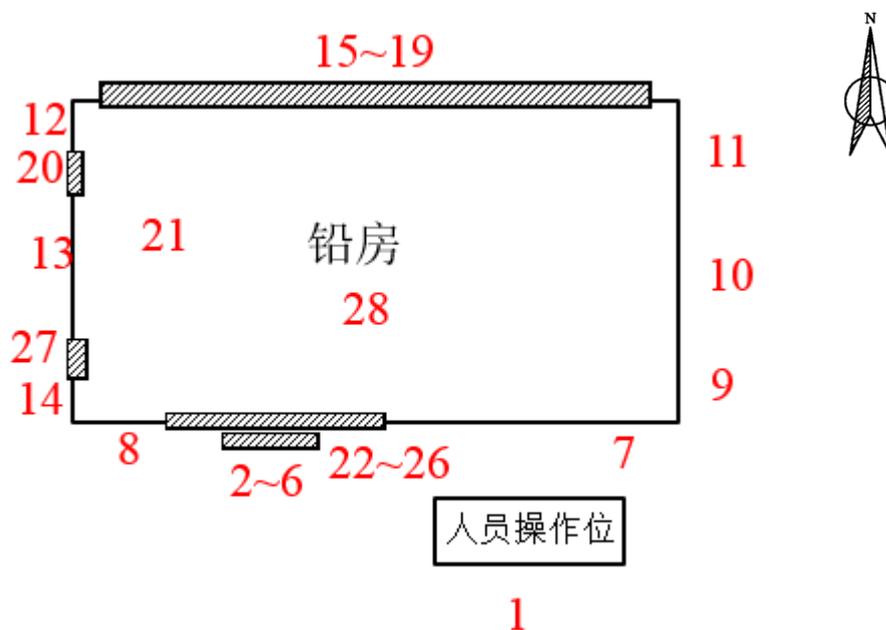


图 6-1 本项目 X- γ 辐射剂量率检测点位图

表七 验收监测期间生产工况记录、验收监测结果

1.验收监测期间生产工况记录		
三轴在线 CT 序列号为 TS22147，生产厂家为天津三英精密仪器股份有限公司。检测时，管电压 280kV，管电流 100mA，内部无工件。		
2.验收监测结果		
本次验收 X-γ 辐射剂量率检测结果见表 7-1。		
表 7-1 铅房四周 X-γ 辐射剂量率检测结果		
单位：μSv/h		
点位代号	检测位置	测量值±标准差 ($\bar{D}_r \pm \delta$)
1	人员操作位	0.092±0.001
2	铅房南侧观察窗中间位置外 30cm 处	0.083±0.001
3	铅房南侧观察窗左侧外 30cm 处	0.082±0.001
4	铅房南侧观察窗右侧外 30cm 处	0.082±0.001
5	铅房南侧观察窗上侧外 30cm 处	0.082±0.001
6	铅房南侧观察窗下侧外 30cm 处	0.081±0.001
7	铅房南侧东段壁外 30cm 处	0.087±0.001
8	铅房南侧西段壁外 30cm 处	0.084±0.001
9	铅房东侧南段壁外 30cm 处	0.082±0.001
10	铅房东侧中段壁外 30cm 处	0.084±0.001
11	铅房东侧北段壁外 30cm 处	0.084±0.001
12	铅房西侧北段壁外 30cm 处	0.084±0.001
13	铅房西侧中段壁外 30cm 处	0.088±0.001
14	铅房西侧南段壁外 30cm 处	0.093±0.001
15	铅房北侧防护门上侧门缝外 30cm 处	0.084±0.001
16	铅房北侧防护门下侧门缝外 30cm 处	0.101±0.003
17	铅房北侧防护门左侧门缝外 30cm 处	0.082±0.001
18	铅房北侧防护门右侧门缝外 30cm 处	0.076±0.001
19	铅房北侧防护门中间位置外 30cm 处	0.072±0.001
20	通风口外	0.091±0.001

21	铅房顶部	0.086±0.001
22	铅房南侧防护门中间位置外 30cm 处	0.092±0.001
23	铅房南侧防护门上侧门缝外 30cm 处	0.085±0.001
24	铅房南侧防护门下侧门缝外 30cm 处	0.088±0.001
25	铅房南侧防护门左侧门缝外 30cm 处	0.090±0.001
26	铅房南侧防护门右侧门缝外 30cm 处	0.092±0.001
27	排线口	0.082±0.001
28	铅房楼上房间	0.093±0.001
检测值范围		0.072~0.101

根据检测结果，本项目 nanovoxel 5000 三轴向在线驱替 CT 扫描仪屏蔽体四周的 X- γ 辐射剂量率为 0.072~0.101 μ Sv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 μ Sv/h”的限值要求。

3.周受照剂量估算

根据建设单位提供信息，本项目每周最多检测样品 3 块，年检测样品数量约 50-80 件，单件样品检测时间约为 6h，即每周最大出束时间约为 18h，最大年出束时间约 480h。

根据表 7-1 检测结果，放射工作场所的周受照剂量为 0.101 μ Sv/h \times 18h \approx 1.82 μ Sv，可以满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 6.1.3 规定的“对放射工作场所，其值应不大于 100 μ Sv/周”的要求。公众场所的周受照剂量为 0.101 μ Sv/h \times 18h \approx 1.82 μ Sv（以本项目铅房四周剂量率最大值作为公众场所可能收到的最大剂量率进行计算），可以满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 6.1.3 规定的“对公众场所，其值应不大于 5 μ Sv/周”的要求。

4.职业与公众受照剂量

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院已委托有资质的单位进行个人剂量监测，但未到监测周期，本次验收根据现场监测情况对辐射工作人员的个人剂量进行监测。

年有效剂量估算公式

$$H = D_r \times T$$

式中：

H—一年有效剂量当量，Sv/a;

T—一年受照时间，h;

D_r—剂量率，Sv/h。

(1) 职业工作人员的年有效剂量

根据建设单位提供信息，本项目每周最多检测样品 3 块，年检测样品数量约 50-80 件，单件样品检测时间约为 6h，即每周最大出束时间约为 18h，最大年出束时间约 480h。

根据检测报告，本项目人员操作位处的 X-γ 辐射剂量率为 0.092μSv/h，因此本项目辐射工作人员的年有效剂量为 0.092μSv/h×480h×10⁻³mSv/μSv=0.044mSv，低于本次验收提出的年剂量管理目标值（5mSv），同时也低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的职业工作人员剂量限值（20mSv）。

(2) 公众成员年受照剂量

本项目四周公众成员主要为东侧核磁共振实验室工作人员、西侧样品间工作人员、楼上调驱剂评价实验室工作人员、实验室南侧走廊和北侧道路路过的公众成员。

根据检测结果，对公众成员的年有效剂量进行计算，计算结果见表 7-2。

表 7-2 公众成员年有效剂量

公众成员类型	剂量率 (μSv/h)	年曝光时 间 (h)	周最大曝光时 间 (h)	居留 因子	年有效剂量 (mSv)	周受照剂 量 (μSv)
东侧核磁共振实验室 工作人员	0.084	480	18	1	0.040	1.51
西侧样品间工作人员	0.093	480	18	1	0.045	1.67
楼上调驱剂评价实验 室工作人员	0.093	480	18	1	0.045	1.67
实验室南侧走廊	0.092	480	18	1/5	0.009	0.33
北侧道路路过的公众 成员	0.101	480	18	1/40	0.001	0.05

根据表 7-2，公众成员的年累积剂量最大值为 0.045mSv，低于年剂量管理目标值（0.25mSv），同时也低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的公众成员剂量限值（1mSv）。

表八 环保检查结果

1.执行国家环境管理制度情况检查结果

(1) 环境影响评价制度

2022 年 11 月，山东核辐环保技术有限公司编制了《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院三轴在线 CT 应用项目环境影响报告表》。2022 年 12 月 20 日，东营市生态环境局以“东环东分辐审（2022）06 号”文件对该报告表予以批复。

(2) 辐射安全许可证制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号）的相关要求，使用放射性同位素及射线装置的单位应取得辐射安全许可证。中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院重新申领了辐射安全许可证，编号为：鲁环辐证[05043]，有效期至 2028 年 7 月 9 日，许可的种类和范围为：使用 II 类、III 类射线装置。

(3) 个人剂量监测制度

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院委托了有资质的单位定期进行个人剂量检测，并建立了个人剂量档案。

2.环境保护措施落实情况检查结果

环评及审批意见中所提出的环保措施落实情况见表 8-1。

表 8-1 本项目环保措施及执行情况

环评及批复要求综述	执行情况
项目位于山东省东营市东营区聊城路 2 号 CCUS 重点实验室 1 楼 106 室。项目为新建，总投资 389 万元，其中环保投资 10 万元。公司于 CCUS 重点实验室 1 楼门厅西侧 106 室内安装 1 台 nanovoxel 5000 三轴向在线驱替 CT 扫描仪（II 类射线装置），用于对岩石样本进行扫描。	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院位于山东省东营市东营区聊城路 2 号，于 CCUS 重点实验室 1 楼 106 室内安装并使用 1 台 nanovoxel 5000 三轴向在线驱替 CT 扫描仪（II 类射线装置）对岩石样本进行扫描。
落实辐射安全管理责任制。单位法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，明确岗位职责。	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院成立了辐射安全与环境保护管理组，由法人担任第一责任人，并指定 1 名本科学历人员专职负责公司的辐射安全管理工作，签订了辐射工作安全责任书，明确了岗位职责。

<p>落实 X 射线探伤机使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。</p>	<p>中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院制定并落实了《设备管理、维修、保养制度》、《X 射线机操作规程》、《辐射安全与保卫制度》、《辐射环境监测方案》、《辐射工作人员培训计划》等规章制度，并建立了辐射安全管理档案。</p>
<p>按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）的规定，严格制定辐射工作人员培训计划，开展培训工作，严禁未参加培训的人员从事辐射工作。辐射工作人员从事辐射工作前需要通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，并通过平台报名考试，考核合格者方可从事辐射相关工作。否则不得从事辐射工作，持有培训证书人员应定期到该平台进行复训。</p>	<p>中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院制定了《辐射工作人员培训计划》，组织辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习进行了学习，并通过平台报名考试，取得了合格的成绩单，做到了持证上岗。</p>
<p>按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）的要求，安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测，发现监测结果异常的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。</p>	<p>中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院委托有资质的单位对辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立了个人剂量档案，个人剂量监测结果异常时，立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。</p>
<p>做好射线装置的贮存和运输工作。贮存库应按要求建设，设置防盗门，并落实双人双锁；内部安装监控，设置报警装置，并安排 24 小时值班。</p>	<p>本项目三轴向在线驱替 CT 扫描仪所在房间设置了指纹门禁系统，可以有效防止无关人员进入，实验室内设置了多个在线监控，并由值班室 24 小时值守，可以有效保证设备安全。</p>
<p>切实加强安全管理工作，建立使用台账；现场工作人员要严格遵守操作规程；工作场所应在醒目位置设置电离辐射警告标志，公众和工作人员所受照射应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。</p>	<p>中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院建立了设备台账，制定并落实了《X 射线机操作规程》，同时在 106 室门口设置了符合规范的电离辐射警告标志。</p> <p>根据前文估算，本项目公众和工作人员所受照射均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。</p>
<p>工作场所醒目位置上应设置电离辐射警告标志，公众和工作人员所受照射应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。落实门机联锁、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护设施；按要求设置通风设施，保持良好通风。</p>	<p>中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究在 106 室门口设置了符合规范的电离辐射警告标志。本项目公众和工作人员所受照射均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。</p> <p>铅房西侧上方设置了工作状态指示灯，工件门左侧设置和人员操作位各设置 1</p>

	<p>处急停按钮,各防护门均设置了门机连锁装置。</p> <p>铅房西侧设置 3 个排风孔洞,通过管道与 106 室内顶部的排风系统相连,通过 CCUS 重点实验室顶部的废气处理系统处置后进行排放。本项目铅房通风口处安装有轴流式风机,风量约为 150m³/h,铅房的有效容积约为 10m³,通风次数约为 15 次/h,可满足“每小时有效通风换气次数不小于 3 次”的要求。</p>
制定并严格执行辐射环境监测计划,开展辐射环境监测,并向生态环境部门上报监测数据。	<p>中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院制定了《辐射环境监测方案》,并配备了 1 台 CM7001-A 型辐射检测仪,用于开展自主检测。后续每年委托有相应生态环境检测资质的单位进行年度检测,并向生态环境部门上报监测数据。</p>
制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案,定期组织开展应急演练。若发生辐射事故应及时向生态环境、公安、卫生等部门报告。	<p>中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院制定了《辐射事故应急预案》,配备了必要的辐射巡测仪、铅防护服等应急设备,并进行了应急演练。截止到目前为止,未发生过辐射安全事故,若发生辐射事故,将按要求及时向生态环境、公安、卫生等部门报告</p>
项目建设、运营须采取有效环保措施,防止因环保诉求而引发矛盾,若因管理不善造成污染或环境信访案件,立即停产治理,自觉维护社会稳定。	<p>中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院在建设过程中严格落实了相管环保措施,截止到目前为止,未收到相关投诉。</p>
项目必须严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后,须按规定程序进行环境保护竣工验收,经验收合格后,项目方可正式投入运行。	<p>本次履行建设项目竣工环境保守验收程序,经验收合格后,正式投入运行。</p>

3.其他环境保护措施

(1) 辐射安全与环境保护管理机构

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院成立了辐射安全管理领导小组,签订了辐射安全责任书,明确了岗位职责,落实了安全责任岗位制。

(2) 规章制度建立及执行

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院目前已制定的辐射安全管理制度有《设备管理、维修、保养制度》、《X 射线机操作规程》、《辐射安全与保卫制度》、《辐射环境监测方案》、《辐射工作人员培训计划》等规章制度。中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院已取得辐射安全许可证,具备一定的

辐射环境管理能力，对已开展的核技术应用项目制定了科学、完整、可行的管理规章制度及操作规定，且各项制度符合中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院的实际情况，满足正常开展核技术应用工作的需要。

（3）辐射工作人员管理

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院涉及本项目的辐射工作人员目前共有 2 名，均取得了合格的成绩单，满足持证上岗要求，并组织工作人员进行了体检，为辐射工作人员配备了个人剂量计，要求其在工作时按要求佩戴，委托有资质的单位定期开展个人剂量检测，建立了个人剂量管理档案，由专人负责保管和管理，做到了 1 人 1 档，终生保存。

（4）防护用品配备

本项目配备了满足要求的辐射安全与防护设备，详见表 2-4。

（5）中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院按要求于每年 1 月 31 日前向生态环境主管部门提交上一年度的年度评估报告。

表九 验收监测结论

1.项目概况

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院位于山东省东营市东营区聊城路2号，于CCUS重点实验室1楼106室内安装并使用1台nanovoxel 5000三轴向在线驱替CT扫描仪（II类射线装置）对岩石样本进行扫描。

本项目于2022年12月20日取得东营市生态环境局批复，文号：东环东分辐审（2022）06号。在此之后，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院重新申领了辐射安全许可证，编号：鲁环辐证[05043]，种类和范围为：使用II类、III类射线装置，有效期至2028年7月9日。

2.检测结果

本项目nanovoxel 5000三轴向在线驱替CT扫描仪屏蔽体四周的X-γ辐射剂量率为0.072~0.101μSv/h，放射工作场所和公众场所周受照剂量均可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求。

3.职业与公众受照剂量

根据估算，本项目辐射工作人员的年有效剂量为0.044mSv，公众成员的年累积剂量最大值为0.045mSv，均满足本次验收提出的管理约束值和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的剂量限值要求。

4.环保设施及措施落实情况

（1）根据现场落实，本项目实了实体屏蔽措施，设置了工作状态指示灯、门机连锁装置等安全装置；在工件门西侧及控制台均设置了急停按钮；106室入口设置了指纹门禁系统，张贴了符合规范的电离辐射警告标志。

（2）中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院成立了辐射安全管理领导小组，签订了辐射安全责任书，明确了岗位职责，落实了安全责任岗位制。

（3）中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院制定并落实了《设备管理、维修、保养制度》、《X射线机操作规程》、《辐射安全与保卫制度》、《辐射环境监测方案》、《辐射工作人员培训计划》等规章制度，并建立了辐射安全管理档案，满足本项目的需要。

（4）中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院制定了《辐射事故应急预案》，配备了必要的辐射巡测仪、铅防护服等应急设备，并进行了应急演练。截

止到目前为止，未发生过辐射安全事故。

(5) 本项目辐射工作人员均取得了合格的成绩单，满足持证上岗要求。公司为全部辐射工作人员配备了个人剂量计，要求其在工作时按要求佩戴，委托有资质的单位定期开展个人剂量检测，建立个人剂量管理档案，由专人负责保管和管理，做到了1人1档，终生保存。

(6) 公司配备了满足目前工作需求的铅衣、铅帽、个人剂量计、个人剂量报警仪、辐射巡测仪等防护用品。

5.结论

综上所述，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司勘探开发研究院三轴在线CT应用项目从辐射环境保护角度论证，具备竣工验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

6.建议

1.严格落实辐射安全相关的各项规章制度，同时按法律法规要求完善保存辐射安全管理档案。

2.适时修订辐射安全管理规章制度及应急预案。