

优捷特清洁能源有限公司  
工业 X 射线探伤房搬迁项目  
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：优捷特清洁能源有限公司

编制单位：成都中辐环境监测测控技术有限公司

二零二三年五月

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：优捷特清洁能源有限公司（盖章）

电话：13882262825

邮箱：zhangminchao1015@163.com

邮编：610100

地址：四川省成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路  
1888号1栋1单元1层1号厂房附4号

编制单位：成都中辐环境监测测控技术有限公司（盖章）

电话：028-85539370

传真：028-85539370

邮编：610000

地址：成都市高新区九兴大道6号B幢1层102号、3层303号  
（自编号）

## 附图

附图 1 探伤铅房所在厂区平面布置图

附图 2 本项目探伤工件及人员通道示意图

## 附件

附件 1: 委托书;

附件 2: 四川省生态环境厅 川环审批(2021)121 号《关于优捷特清洁能源有限公司工业 X 射线探伤房搬迁项目环境影响报告表的批复》;

附件 3: 辐射安全许可证(川环辐证[00961]);

附件 4: 辐射安全防护和管理制度;

附件 5: 核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单;

附件 6: 放射事故应急处理预案;

附件 7: 优捷特清洁能源有限公司 优捷特发[2021]4 号《关于成立辐射安全与环境管理领导小组的通知》;

附件 8: 成都中辐环境监测测控技术有限公司《优捷特清洁能源有限公司工业 X 射线探伤房新建项目验收监测报告》中辐环监[2023]第 RM0082 号;

附件 9: 依托处理单位危险废物委托处置合同;

附件 10: 依托处理单位资质文件。

## 附表

附表 1 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表。

表一 工程总体情况

建设项目名称	工业X射线探伤房搬迁项目		
建设单位名称	优捷特清洁能源有限公司		
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	四川省成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路1888号1栋1单元1层1号厂房附4号		
主要产品名称	XXG-2005型定向X射线探伤机		
设计生产能力	<p>项目拟在优捷特清洁能源有限公司租赁的四川野马汽车股份有限公司位于成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路1888号1栋1单元1层1号厂房附4号的厂房内实施，主要建设内容为：拟将原位于成都经济技术开发区（龙泉驿区）南三路117号成都昊浩投资管理有限公司10号厂房101车间内的1套整体式探伤铅房（以优普能源技术有限公司（为优捷特清洁能源有限公司曾用名）取得环评批复：川环审批（2020）46号（2020]46号，未建成投运）调整至新租赁的4号厂房，并在该整体式探伤铅房内安装使用1台XXG-2005型定向X射线探伤机，其额定管电压为200kV，额定管电流为5mA，属于II类射线装置，用于对工业金属制品开展探伤检测，年曝光时间约11.8h。本项目不涉及野外（室外）探伤作业活动，洗片和评片工作外委其他单位开展。本项目总投资80万元，其中环保投资11.2万元。</p>		
实际生产能力	<p>项目在优捷特清洁能源有限公司租赁的四川野马汽车股份有限公司位于成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路1888号1栋1单元1层1号厂房附4号的厂房内实施，主要建设内容为：将原位于成都经济技术开发区（龙泉驿区）南三路117号成都昊浩投资管理有限公司10号厂房101车间内的1套整体式探伤铅房（原优普能源技术有限公司取得环评批复：川环审批（2020）46号（2020]46号，未建成投运）调整至新租赁的4号厂房，并在该整体式探伤铅房内安装使用1台XXG-2005型定向X射线探伤机，其额定管电压为200kV，额定管电流为5mA，属于II类射线装置，用于对工业金属制品开展探伤检测，年曝光时间约11.8h。本项目不涉及野外（室外）探伤作业活动，洗片和评片工作外委其他单位开展。</p>		
建设项目环评时间	2021年11月	开工建设时间	2022年6月
调试时间	2023年3月	验收现场监测时间	2023年4月
环评报告表审批部门	四川省生态环境厅	环评报告表编制单位	核工业二七〇研究所

环保设施设计单位	山东诚信辐射防护器材有限公司	环保设施施工单位	/		
投资总概算	80万元	环保投资总概算（万元）	11.2	比例	14%
实际总概算	78.6万元	环保投资（万元）	11.4	比例	14.5%
验收监测依据	<p><b>1.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度：</b></p> <p>（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日实施；</p> <p>（2）《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日实施；</p> <p>（3）《建设项目环境保护管理条例》，国务院第682号令，2017年10月1日实施；</p> <p>（4）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院第709号令，2019年3月2日实施；</p> <p>（5）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2017年修订，生态环境部第7号令，2019年8月22日实施；</p> <p>（6）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部第18号令，2011年5月1日实施；</p> <p>（7）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4号，环境保护部，2017年11月22日实施；</p> <p>（8）《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，公告2018年第9号，生态环境部，2018年5月16日实施；</p>				

	<p><b>1.2 建设项目竣工环境保护验收标准及技术规范：</b></p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>(3) 《环境<math>\gamma</math>辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>(4) 《四川省辐射污染防治条例》（2016年6月1日起实施）；</p> <p>(5) 《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环函〔2016〕1400号）；</p> <p><b>1.3 建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定：</b></p> <p>(1) 核工业二七〇研究所《优捷特清洁能源有限公司工业X射线探伤房搬迁项目环境影响报告表》；</p> <p>(2) 四川省生态环境厅《四川省生态环境厅关于优捷特清洁能源有限公司工业X射线探伤房搬迁项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2021〕121号）。</p>
--	---

验收监测 评价标准、 标号、 级别、 限值	<p><b>1.4 环评报告中评价标准</b></p> <p><b>1.4.1 个人剂量约束</b></p> <p>(1) <b>职业照射</b>：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 B 剂量限值：应对任何工作人员的职业水平进行控制，使之不超过下述限值：由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv。</p> <p>根据辐射防护最优化的原则，结合本项目实际情况，本次验收确定项目职业照射年有效剂量管理约束值按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）职业照射剂量限值的四分之一执行，即职业照射年有效剂量管理约束值为 5mSv/a。</p> <p>(2) <b>公众照射</b>：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 B 剂量限值：实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：年有效剂量，1mSv。</p> <p>根据辐射防护最优化的原则，结合本项目实际情况，本次验收确定项目公众照射年有效剂量管理约束值按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）公众照射剂量限值的十分之一执行，即 0.1mSv/a 作为剂量管理值。</p> <p><b>1.4.2 控制剂量率</b></p> <p>根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的相关规定，在距离曝光室屏蔽体外表面 30cm 处，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 2.5<math>\mu</math>Sv/h。</p> <p><b>1.4.2 其他污染物标准</b></p> <p>(1) <b>废气</b>：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。</p> <p>(2) <b>废水</b>：执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。</p> <p>(3) <b>噪声</b>：营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。</p>
-----------------------------------	---

	<p>(4) 危废：2023 年 7 月 1 日前，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）（2013 年修改）；2023 年 7 月 1 日起，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。</p> <p><b>1.5 验收执行标准</b></p> <p>根据生态环境部关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告（2018 年第 9 号）中关于验收执行标准的要求：建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定所规定的标准。在环境影响报告书（表）审批之后发布或修订的标准对建设项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。特别排放限值的实施地域范围、时间，按国务院生态环境主管部门或省级人民政府规定执行。</p> <p>本次项目验收期间无新标准发布或修订，故本项目竣工环境保护验收污染物排放标准执行环境影响表及其批复所规定的标准。</p>
--	--

表二 工程建设内容、原辅材料消耗及水平衡、主要工艺流程及产物环节

**工程建设情况：**

**2.1 项目由来**

优捷特清洁能源有限公司（原优普能源技术有限公司）成立于 2019 年 7 月，主要从事压缩、液化天然气加气站、加氢站及环保设备的设计、开发、制造、销售、租赁、维修和安全等。建设单位原租赁成都昊浩投资管理有限公司 10 号厂房从事加气机及泵壳设备生产，该厂房总建筑面积 1152m<sup>2</sup>。由于业务发展需要及产能的扩大，原厂房已经不能满足建设单位的发展要求，建设单位于 2021 年 6 月底将位于四川省成都经济技术开发区（龙泉驿区）南三路 117 号成都昊浩投资管理有限公司 10 号厂房 101 车间的厂房内的设备搬迁至位于四川省成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路 1888 号 1 栋 1 单元 1 层 1 号厂房附 4 号新租赁的厂房内，该厂房属于四川野马汽车股份有限公司，占地面积为 4975m<sup>2</sup>，四川野马汽车股份有限公司在该厂区建成后未进行生产活动。根据《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017 2017-10-01 实施)，建设单位行业类别属于“34-通用设备制造业”，仅从事分割、焊接、组装工序，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）。

目前，优捷特清洁能源有限公司已取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证[00961]），许可种类和范围为：使用II类射线装置，有效期到 2027 年 6 月 5 日。本项目于 2021 年 7 月委托核工业二七〇研究所编制了环境影响评价报告表，于 2021 年 11 月 30 日取得了四川省生态环境厅的行政许可批复（川环审批〔2021〕121 号），同意该项目建设。本次建设内容为在成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路 1888 号 1 栋 1 单元 1 层 1 号厂房附 4 号的厂房内实施，在整体式探伤铅房内安装使用 1 台 XXG-2005 型定向 X 射线探伤机，其额定管电压为 200kV，额定管电流为 5mA，属于II类射线装置，用于对工业金属制品开展探伤检测，年曝光时间约 11.8h；项目于 2022 年 6 月开工建设，2023 年 3 月项目建设完成并进行调试运行。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《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》等国家有关环保法规，建设项目竣工后，建设单位应当如

实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告，建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。为此，优捷特清洁能源有限公司于 2023 年 2 月上旬委托成都中辐环境监测测控技术有限公司对本项目进行竣工环境保护验收工作，并编制《工业 X 射线探伤房搬迁项目竣工环境保护验收监测报告表》。在接受委托后，于 2023 年 4 月 28 日对本项目进行了现场踏勘和验收监测。在现场勘察、调查、监测和调研相关环评资料的基础上，编制该项目竣工环境保护验收监测报告表。

## 2.2 建设内容

本项目在四川省成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路 1888 号 1 栋 1 单元 1 层 1 号厂房附 4 号新租赁的厂房内利旧一套整体式探伤房，该探伤房由山东诚信辐射防护器材有限公司设计，占地面积为 8.0m<sup>2</sup>（长 2.85m×宽 2.80m×高 2.85m），铅门和铅房四周及顶部均采用 8mm 钢板+13mm 厚铅板+8mm 钢板作为防护层，铅房内使用 1 台额定管电压为 200kV，额定管电流为 5mA 的 XXG-2005 型便携式定向探伤机，属于 II 类射线装置，年曝光时间约 11.8h。本项目环评与验收建设内容对照情况见表 2-1。

表 2-1 本项目环评与验收建设内容对照表

项目	环评建设内容	实际建设内容	变更情况
主体工程	探伤房占地面积约 8m <sup>2</sup> ，探伤检测区域长 5m，宽 4m；铅房长 2.85m×宽 2.80m×高 2.85m（外部尺寸），铅房门洞尺寸 2.5m×2m，铅房门体尺寸 2.6m×2.4m，铅门和铅房四周及顶部均采用 8mm 钢板+13mm 厚铅板+8mm 钢板作为防护层。铅房内拟配置使用 1 台最大管电压为 200kV，最大管电流为 5mA 的 XXG-2005 型定向 X 射线探伤机，属于 II 类射线装置。单次曝光最长拍片时间为 1min，年曝光工件 710 件，年总的出束时间约 11.8h。	探伤房占地面积约 8m <sup>2</sup> ，探伤检测区域长 5m，宽 4m；铅房长 2.85m×宽 2.80m×高 2.85m（外部尺寸），铅房门洞尺寸 2.5m×2m，铅房门体尺寸 2.6m×2.4m，铅门和铅房四周及顶部均采用 8mm 钢板+13mm 厚铅板+8mm 钢板作为防护层。铅房内已配置使用 1 台最大管电压为 200kV，最大管电流为 5mA 的 XXG-2005 型定向 X 射线探伤机，属于 II 类射线装置。单次曝光最长拍片时间为 1min，年曝光工件 710 件，年总的出束时间约 11.8h。	与环评阶段一致
辅助工程	操作台	操作台	

环 保 工程	生活废水直接排入市政管网，生活垃圾直接依托厂区内已有垃圾桶和垃圾中转站进行收集处理，本项目不设置洗片、评片室及危险废暂存间等。	生活废水直接排入市政管网，生活垃圾直接依托厂区内已有垃圾桶和垃圾中转站进行收集处理，本项目不设置洗片、评片室及危险废暂存间等。
公 用 工程	依托厂区已有配电、供电和通讯系统、厕所等	依托厂区已有配电、供电和通讯系统等
仓 储 其他	厂区内的其他设施	厂区内的其他设施

根据表 2-1，本项目建设内容与环评阶段一致，不存在重大变更内容。

### 2.3 主要技术参数

本项目探伤机房由质量部进行日常管理和使用。XXG-2005 型定向 X 射线探伤机单次曝光最长拍片时间为 1min，年曝光工件 710 件，年总的出束时间约 11.8h，本项目射线装置配置及主要技术参数见表 2-2。

表 2-2 主要设备配置及主要技术参数

设备名称	规格（型号）	数量（台）	额定管电压（kV）	额定管电流（mA）
探伤机	XXG-2005	1 台	200	5

### 2.4 工作人员及工作制度

工作制度：本项目辐射工作人员每年工作 250 天，每天工作 8 小时，实行白班单班制。

人员安排：本项目配置辐射从业人员 2 人（只从事探伤工作，不开展评片、洗片工作），该 2 人全部属于优捷特清洁能源有限公司，成都华光无损检测有限公司不参与建设单位的探伤工作。

### 2.5 地理位置及平面布置

#### (1) 地理位置及外环境关系

本项目位于四川省成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路 1888 号 1 栋 1 单元 1 层 1 号厂房附 4 号厂房内。本项目探伤房位于优捷特清洁能源有限公司厂房内东北侧，探伤房西北侧约 28m 为厂区内的原四川野马汽车 1F 地沟装配检测房、北侧 50 米范围内为空地，东北侧及东南侧 50 米范围内为四川野马汽车总装车间，车间内西南侧 50 米范围内为优捷特清洁能源有限公司生产及办公区域，在外环境 50 米范围内有 1F 闲置地沟检测方和野马汽车总装车间，无敏感保护目标。本项目验收范围内生产厂房为钢架结构，高约 9m。

根据现场踏勘，探伤房及公司外环境周围无学校、医院、疗养院、集中居

住区、自然保护区、保护文物、风景名胜区、水源保护区等环境敏感点和生态敏感点等制约因素。本项目为租用厂房，不新增用地，且已建设的辐射工作场所已按照相关规范要求建有良好的实体屏蔽设施和安全防护措施，产生的电离辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小。本项目实际建设地点及外环境关系与环评一致，本项目地理位置图见图 2-1。

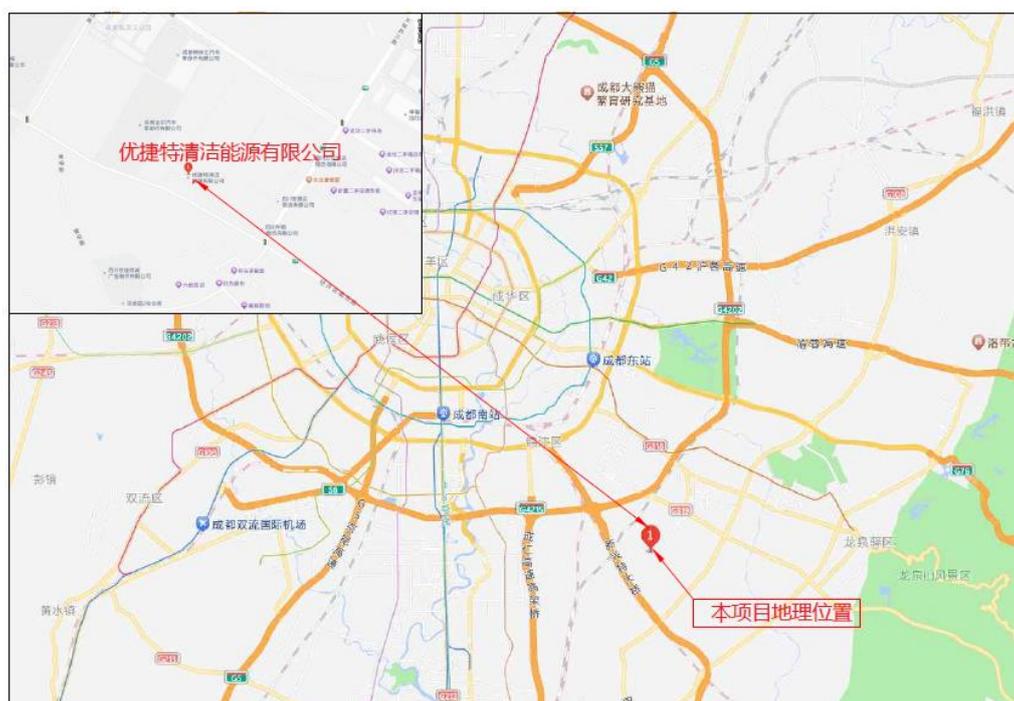


图 2-1 项目地理位置图

## (2) 平面布置

本项目 X 射线探伤房位于厂房车间东北侧角落，该厂房为钢架结构，高约 9m，该探伤铅房西南侧约 9m 为低温储罐区，西南侧约 27m 为半撬装区，西南侧 50m 为大货车装卸区。铅房工件门位于东北侧，厂房内人员活动主要集中在西南侧，探伤房防护门朝向为东北侧，避开其他工作人员分布区域。

本项目 X 射线探伤工作区主要由探伤铅房组成，其中探伤操作区布置于东北侧，布局较为紧凑。整个探伤房设置避开了公司内部人群较多的办公场所，且与该区域其它非辐射工作人员活动区保持一定距离，整个探伤铅房相对独立，探伤机工作过程产生的 X 射线经屏蔽墙和屏蔽门屏蔽后并通过距离衰减后对周围环境辐射影响是可接受的。本项目 X 射线探伤工作区的平面布置既便于探伤各个工艺的衔接，满足安全生产的需要，又便于进行分区管理和辐射

防护，从利于安全经营和辐射防护的角度而言，本项目所有辐射工作场所平面布置是合理的。项目实际平面布置与环评一致。

### 2.6 项目环境保护目标

根据项目平面布置及外环境关系，本项目环境保护目标见表 2-3。本项目验收阶段环境保护目标和原环评阶段一致，未发生变化。

表 2-3 环境保护目标一览表

阶段	保护名单		人数	方位	距离射线装置最近距离 (m)			
					水平	垂直		
环评阶段	辐射环境	厂区内	职业	探伤机操作人员	约 2 人	东北侧	2	0
			公众	厂房内其他工作人员	约 5 人	南侧	3	0
				厂房内其他工作人员	约 5 人	西南侧	27	0
		厂房内装卸人员		约 6 人	西南侧	50	0	
		厂区外	原野马汽车 1F 地沟装配检测区	约 4 人	西北侧	28	0	
			原野马汽车总装车间	约 4 人	东北、东南侧	8	0	
职业	探伤机操作人员		约 2 人	东北侧	2	0		
验收阶段	辐射环境	厂区内	职业	探伤机操作人员	约 2 人	东北侧	2	0
			公众	厂房内其他工作人员	约 5 人	南侧	3	0
				厂房内其他工作人员	约 5 人	西南侧	27	0
		厂房内装卸人员		约 6 人	西南侧	50	0	
		厂区外	原野马汽车 1F 地沟装配检测区	约 4 人	西北侧	28	0	
			原野马汽车总装车间	约 4 人	东北、东南侧	8	0	

### 原辅材料消耗及水平衡

本项目洗片和评片工作由建设单位外委成都华光无损检测有限公司负责，本项目不涉及显影液和定影液的原辅料的消耗情况。本项目主要原辅材料及能耗情况见表2-4。

表 2-4 本项目主要原辅材料及能耗情况

类别	年耗量	来源	用途	主要成分
定（显）影液	-	-	-	-
	-	-	-	-
胶片	710 张	外购	成像	均为溴化银感光胶片
水	-	-	-	-
电	4550kW.h/a	市政供电	探伤机用电	/

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）

## 2.7 工艺流程

### (1) 施工期

本项目在第一住院楼 1 楼建设，施工期主要产生扬尘、废水、噪声和建筑垃圾；经现场调查，本项目施工期无环境遗留问题。

### (2) 运行期

X 射线探伤机主要由射线管和高压电源组成，X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在铜阳极中的靶体射击。高压电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。高速电子与靶物质发生碰撞，就会发生韧致辐射，产生低于入射电子能量的特征 X 射线。其发射率随靶材料原子序数和电子能量的增加而增加。当 X 射线照射工件时，胶片放在工件的底面，由于有缺陷的材料与没缺陷的材料吸收射线不同，所以工件的缺陷显影在底片上，借助于缺陷的图像可以判断工件缺陷的性质、大小、形状和部位。

从系统管头组装体窗口发出的 X 射线称为主射束或有用线束；通过管头组装体泄漏出的 X 射线称为泄漏辐射。有用线束和泄漏辐射中，有一部分照射到墙面发生散射，称为散射辐射。通常散射辐射的能量小于泄漏辐射，其在建筑物中的衰减远大于初级 X 射线。



图 2-2 本项目探伤铅房现状图

### 1) 探伤对象

本项目只进行室内探伤，不存在室外、野外探伤的情况。X 射线探伤机的工作通常是间断进行的，探伤对象为  $\Phi 76\text{mm}\times 4\text{mm}$ （厚度）、 $\Phi 57\text{mm}\times 3.5\text{mm}$ （厚度）、 $\Phi 45\text{mm}\times 3.5\text{mm}$ （厚度）、 $\Phi 32\text{mm}\times 3.5\text{mm}$ （厚度）、 $\Phi 20\text{mm}\times 2\text{mm}$ （厚度）的不锈钢无缝钢管工件，单次曝光最长拍片时间为 1min，年拍片量约 710 张，年拍片时间约 11.8h。本项目所使用的便携式定向照射探伤机，探伤机采用 1m 高支架固定，探伤机出束点距离墙体最近距离为 1m，并采取人工摆位调焦探伤，由于出束方向可能存在不确定性，因此各个方位都可能成为主射方向。

表 2-5 探伤对象表

序号	工件型号（直径×厚度，mm）	单次曝光最长拍片时间（min）	年拍片工件量（件）	年拍片时间（h）
1	$\Phi 76\times 4$	1	50	0.83
2	$\Phi 57\times 3.5$	1	100	1.67
3	$\Phi 45\times 3.5$	1	200	3.33
4	$\Phi 32\times 3.5$	1	260	4.33
5	$\Phi 20\times 2$	1	100	1.67
合计			710	11.8

## 2) X 射线探伤工艺流程

接受探伤委托，待操作准备完毕后，对被探伤工件贴置胶片，然后将贴好胶片的工件送进铅房内，固定位置；由最后一个走出铅房的辐射工作人员负责清场并关闭防护铅门，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。操作人员在操作区内对探伤机进行远程操作；工作人员根据探伤要求设置曝光管电压和曝光时间，并根据需探伤的具体部位调整焦距；准备就绪后，按曝光按钮进行探伤，曝光结束后，关闭 X 射线探伤机，然后取下胶片，完成探伤过程。后续胶片冲洗、评片、审片和出具检测报告等工作在成都华光无损检测有限公司内完成。产生洗片废水、显影、定影废液由其自行委托成都兴蓉环保科技股份有限公司处理。X 射线探伤机工艺流程及污染物产生环节示意图如图 2-3 所示。

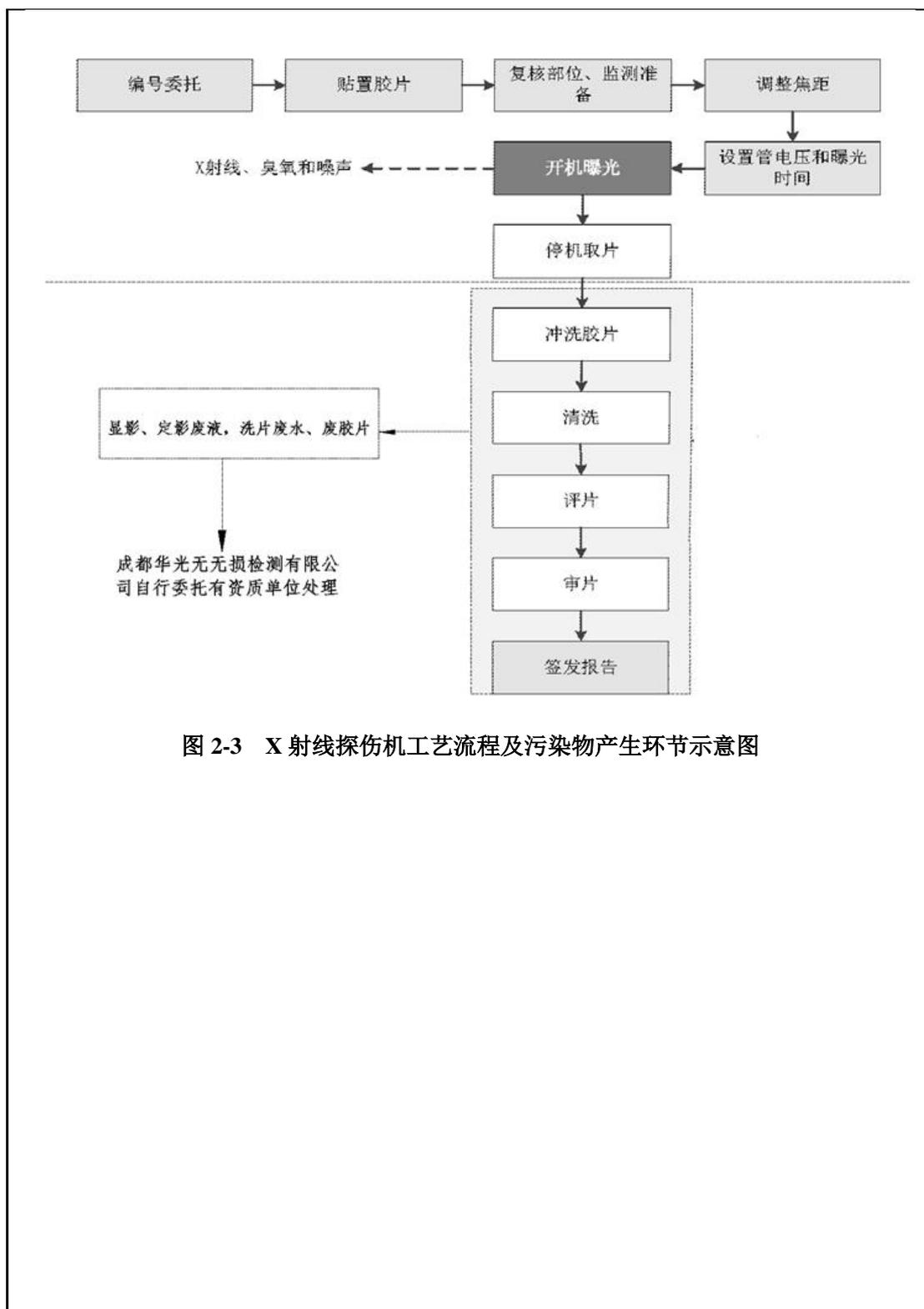


图 2-3 X 射线探伤机工艺流程及污染物产生环节示意图

**表三 主要污染源、污染物处理和排放**

**主要污染源、污染物处理和排放（附处理流程示意图，标出废水、废气、厂界噪声监测点位）**

**3.1 主要污染源**

**（1）建设项目施工期主要污染源项描述**

项目施工期产生的污染物主要为施工废水、扬尘、弃土、施工机械噪声、建筑垃圾以及施工人员产生的生活污水和生活垃圾；装修施工期间的污染物主要包括废气、废水、噪声及废弃的装修材料等。

**（2）运营期主要污染源项**

本项目 XXG-2005 型定向 X 射线探伤机（额定管电压 150kV，额定管电流 5mA），涉及辐射源项为 II 类工业射线装置，具体污染物产生种类如下：

- 1) X 射线；
- 2) X 射线因与空气发生电离作用产生少量臭氧；
- 3) 废胶片。

**3.2 辐射安全及防护措施**

本项目射线装置主要辐射为 X 射线，对 X 射线的基本防护原则是减少照射时间、远离射线源及加以必要的屏蔽。本项目对 X 射线外照射的防护措施主要有以下几方面。

**（1）设备固有安全**

本项目探伤机购买于正规厂家，设备各项安全措施齐备，仪器本身采取了多种安全防护措施：

1) 开机系统自检：开机后控制器首先进行系统诊断测试，若诊断测试正常，该探伤机会示意操作者可以进行曝光或训机操作。若诊断出故障，在显示器上显示出故障代码，提醒用户关闭电源，与厂家联系并维修。

2) 延时启动功能：按下开高压按钮启动曝光后，为了便于操作人员撤离现场免受 X 射线的辐射，在产生 X 射线之前，系统将自己延时 1 分钟，在延时阶段，会听到“嘀----嘀”警报声。这时用户也可以按下停高压按钮来停止探伤机的启动。

3) 当 X 射线发生器接通高压产生 X 射线后, 系统将始终实时监测 X 射线发生器的各种参数, 当发生异常情况时, 控制器自动切断 X 射线发生器的高压。在曝光阶段出现任何故障, 控制器都将立即切断 X 射线发生器的高压, 蜂鸣器会持续响, 提醒操作人员发生了故障。

4) 当曝光阶段正常结束后, 系统将自动切断高压, 进入休息阶段, 在休息阶段将不理睬任何按键, 所有指示灯均熄灭, 停止探伤作业。

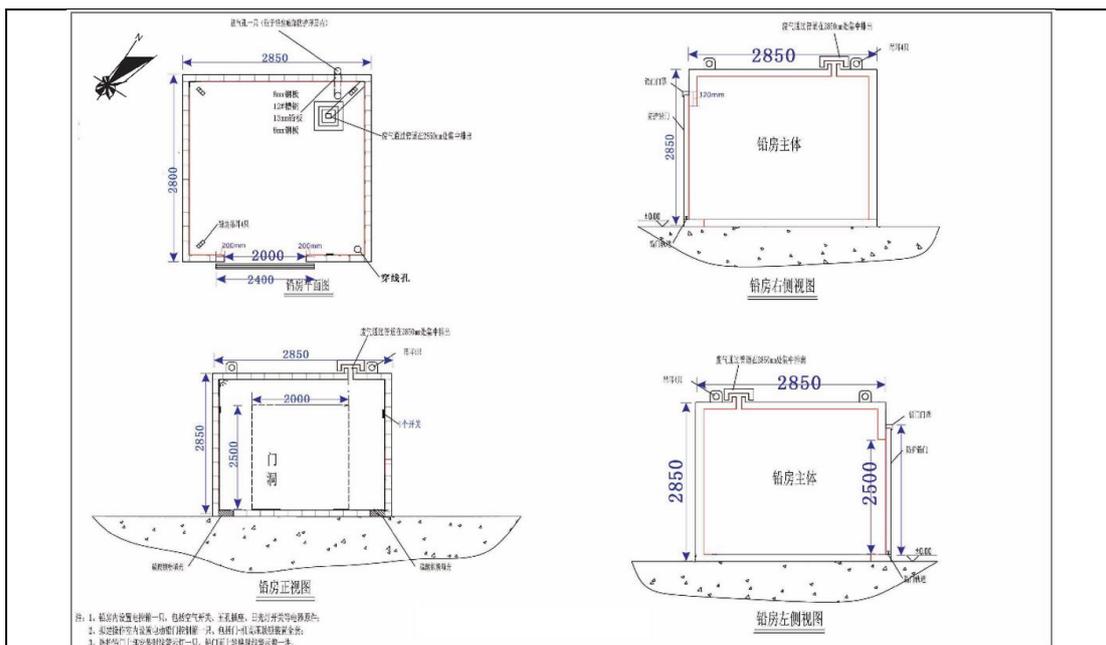
5) 设备停止工作 120 小时以上, 再使用时要进行训机操作后才可使用, 避免 X 射线发生器损坏。

## (2) 屏蔽机房

### 1) 铅房屏蔽设计

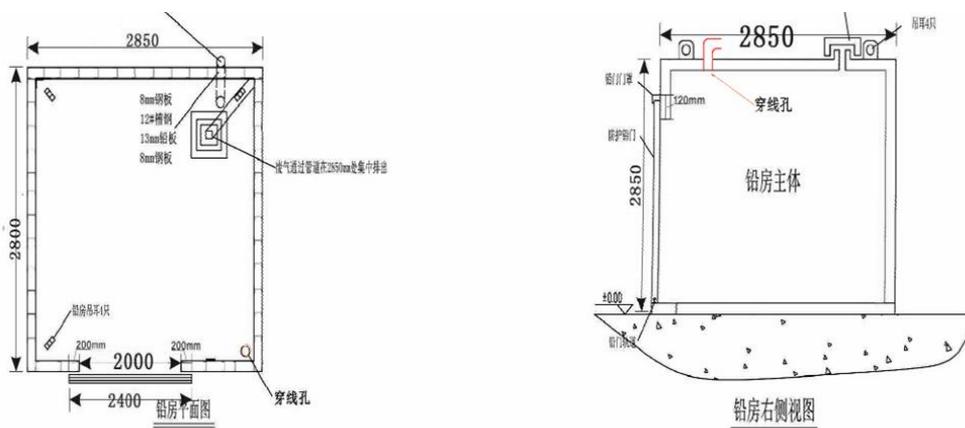
本项目探伤铅房屏蔽采用整体式铅房设计, 该铅房设计单位为山东诚信辐射防护器材有限公司。根据设计方案, 该屏蔽铅房防护设计如下:

防护铅房的外形采用正方形设计, 为六面体整体式结构, 铅房采用模块化设计, 大板块由四面墙体和顶盖组成, 每个大板块设计成为独立模块。铅房的外形尺寸为: 长 2850mm×宽 2800mm×高 2850mm; 铅房正面开设 2000mm×2500mm 的门洞, 安装电动对开平移铅门, 铅门采用 13mm 厚铅板作为防护层, 铅门上下左右与墙体的重叠距离大于 10cm, 门与墙的缝隙小于 3mm; 铅房四周和顶部也采用 13mm 厚铅板作为防护层, 铅房四周加强立柱采用方管焊接制作, 各墙体板块主体采用槽钢焊接“#”型骨架, 铅板安装在骨架内表面, 然后在内外表面封包 8mm 厚的钢板压固铅板, 在铅房外表面采用免漆装饰钢板进行封包; 防护铅房预留 100×180mm 穿墙电缆孔 (采 L 型穿墙), 并配备相同屏蔽能力的防护罩, 铅房顶部排风口也配备相同屏蔽能力的防护罩。



## 2) 电缆孔设计要求

本项目探伤机房电缆和通风口采用 L 型穿墙，同时在电缆和通风口出入口处采用与治疗室设计相同铅当量的防护。



## (3) 对职业人员的污染防治措施

1) 在探伤作业过程中，职业人员须认真做好自身的防护工作，具体如下：

- ① 进一步提高安全文化素养，全面掌握辐射防护法规与技术知识；
- ② 结合工件探伤实际，综合运用时间、距离与屏蔽防护措施；
- ③ 探伤作业时，佩带好个人防护用具；
- ④ 必须开展职业人员的个人剂量监测；
- ⑤ 发现问题及时整改。

2) 在实施探伤作业时还须采取以下防护措施

①时间防护：在满足探伤要求的前提下，在每次使用之前，根据探伤工件要求结合实际情况制定最优化的探伤方案，选择合理可行尽量低的射线照射参数，以及尽量短的曝光时间，减少职业人员和相关公众的受照射时间。

②距离防护：操作人员采取隔室操作方式，通过实时监控观察工件情况。探伤铅房严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且将在机房醒目位置张贴固定的电离辐射警告标志并安装工作状态指示灯箱。限制无关人员进入，以免受到不必要的照射；

③缩短物片距：尽量让定向出束口靠近工件，减少散射线；

④在不影响图像质量和工件诊断需要的前提下，尽量使用低剂量。

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环保总局第 31 号令，2021 年 1 月 4 日经生态环境部令第 20 号修改）“第十六条”和《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲》（川环函[2016]1400 号）中的相关规定，公司必须制订《射线装置操作规程》，并严格按照该规程操作。在该规程中明确规定：工作人员必须佩戴个人剂量计，在作业过程中必须认真做好自身的防护工作。

(4) 机房安全装置设计

1) 门机联锁：铅房防护门与 X 射线探伤机高压电源联锁，如关门不到位，高压电源不能正常启动，高压电源未关闭，门不能正常打开。

2) 工作状态指示灯：铅房防护门外侧及控制台上已设置工作状态警示灯，并与门联锁，工作状态指示灯显示正在进行探伤作业时，防护门不能被打开，防止探伤作业期间人员误入发生辐射事故。

3) 紧急止动装置：在铅房内墙和操作区上易于接触的地方设置紧急停机按钮，且相互串联；按下按钮，探伤机高压电源立即被切断，探伤机停止出束，同时误入人员可从内部紧急开门按钮打开防护门。

4) 视频监控系统：铅室内安装 1 套实时视频监控系统和对讲装置，工作人员能在操作室内实时监控探伤过程，如果出现异常能迅速启动紧急止动装置。

5) 声光报警装置：在射线装置准备出束时，铅房外警示灯处于闪烁状态，且启动声音报警装置，防止人员误入铅房内。

6) 铅房防护门外醒目处张贴“当心电离辐射”警告标志。

根据环评要求及《环保部辐射安全与防护监督检查技术程序》和《关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环办发[2016]1400号），本项目已配置的辐射安全防护装置（设备）汇总对照分析表 3-1。

表 3-1 辐射安全防护装置（设备）汇总对照分析表

序号	项目	规定的环保（设施）措施	落实情况
1	辐射屏蔽措施	探伤房	已有
2		铅防护门	已有
3	安全装置	门-机联锁	已有
4		机房内及控制台紧急止动装置	已有
5		视频监控	已有
6		工作状态指示灯	已有
7		钥匙控制	已有
8		入口电离辐射警告标志	已有
9	个人防护用品	个人剂量计	已有
10		个人剂量报警仪	已有
11	通风	通风设施	已有
12	监测	便携式 X-γ 监测仪	已有
13	应急物资	灭火器材	已有



电离辐射警示标志



视频监控



图 3-3 辐射安全设施现场照片

#### (5) 工作场所区域划分

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求在放射性工作场所内划出控制区和监督区。

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。运用行政管理程序如进入控制区的工作许可证和实

体屏蔽（包括门锁和连锁装置）限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不断检查其职业照射状况的制定区域。在监督区入口处的合适位置张贴辐射危险警示标记；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

根据控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护和环境情况特点，将探伤铅房所划为控制区，而操作台周围 1m 围护区域及防护门外 1m 内区域划为监督区。

本项目控制区和监督区划分情况见表 3-2 和两区划分示意图 3-4。

表 3-2 本项目“两区”划分一览表

工作场所	控制区	监督区	备注
XXG-2005 型定向 X 射线探伤机铅房	探伤机机房	操作台周围 1m 围护区域及防护门外 1m 内区域	对控制区进行严格控制，铅房在曝光室过程中严禁任何人员的进入。根据 GB22448-2008 规定，控制区应有明确的标记，并设置红色的“禁止进入”字样的警告标志。监督区为工作人员操作仪器时工作场所，禁止非辐射工作人员进入，避免受到不必要的照射，并设置警戒带与橙色的“无关人员禁止入内”字样。

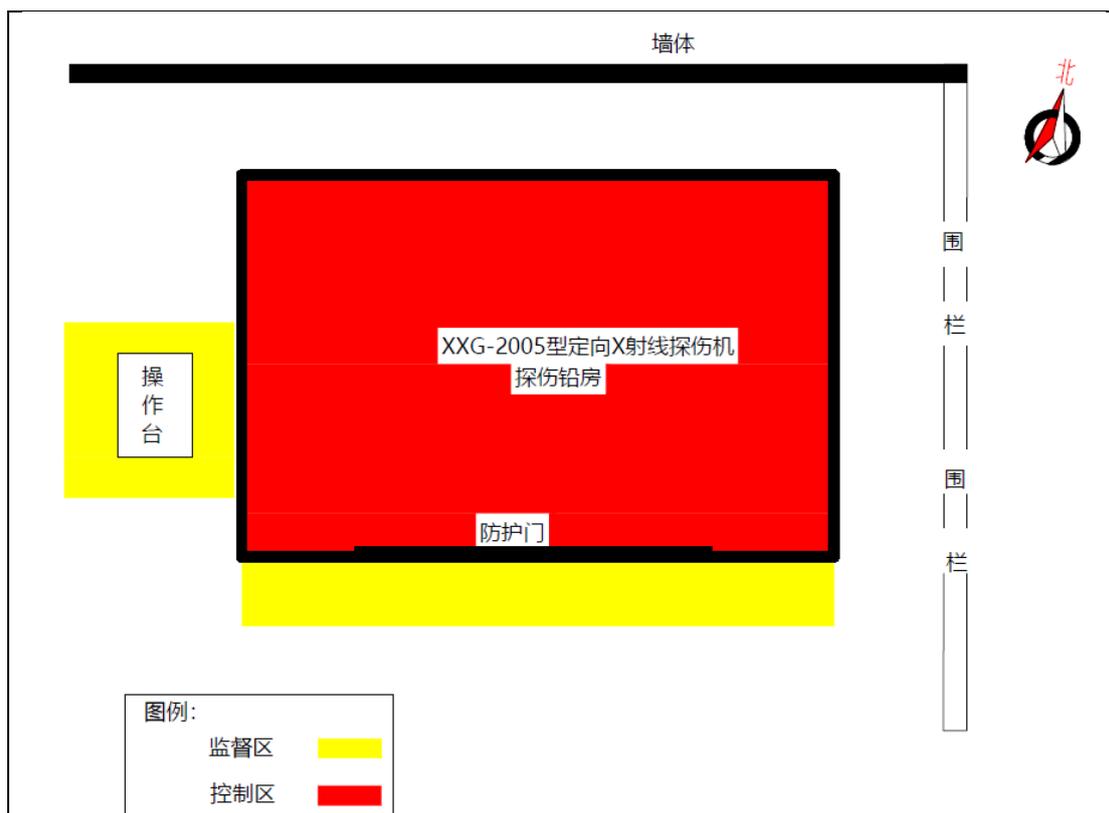


图 3-4 本项目两区划分示意图

### 3.3 三废治理措施

#### (1) 废气治理措施

X 射线探伤机在曝光过程中会产生有害气体臭氧，为防止臭氧在曝光室内不断累积导致室内臭氧浓度超标，因此在铅房东北侧铅室顶部设置了 1 台风机进行强制排风，排风洞孔径为 337mm×141mm，在探伤房排风口设计安装 L 型排风管道，管道排风口位于厂房外，最终产生的臭氧通过风机排入厂房外大气环境。该铅室小时换气次数为不小于 5 次，通风量不小于 126m<sup>3</sup>/h。本项目采用换气系统排入环境大气后，经自然分解和稀释，对环境影响很小。

#### (2) 废水治理措施

清洗胶片产生的废水由成都华光无损检测有限公司根据相关要求进行处理，本项目不涉及。本项目工作人员生活污水排入市政管网。

#### (3) 固体废弃物治理措施

1) 评片过程产生的废胶片由成都华光无损检测有限公司进行处置，本项目不涉及。本项目工作人员生活垃圾直接依托厂区内已有垃圾桶和垃圾中转站进行收集处理。

2) 本项目洗片和评片工作由建设单位委托成都华光无损检测有限公司负责, 废显影液和废定影液、废胶片在本成都华光无损检测有限公司内产生, 本项目在建设单位内不产生危险废物。项目产生的废显影液约 250kg/a、定影液约 250kg/a, 第一遍第二遍洗片废水约 64kg/a, 废胶片约 710 张/a, 产生量比较小, 根据生态环境部和国家发展改革委联合发布《国家危险废物名录(2021 年版)》中的危险废物划分类别, 废显影液、定影液及胶片属于编号为 HW16 的危险废物。成都华光无损检测有限公司具备中国特种设备检验协会特种设备无损检测机构级别评定证书(编号: CASEI-WS-125-2018)和四川省生态环境厅核发的川环辐证[00178]; 且成都无损检测有限公司与有危险废物处理处置资质的成都兴蓉环保科技股份有限公司签订了危险废物处理处置协议。故建设单位可以依托成都华光无损检测有限公司负责本项目洗片及评片工作。

### 3.4 辐射环境管理措施调查

#### (1) 辐射环境管理机构

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求, 使用 II 类射线装置的单位应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构, 或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

建设单位目前已成立了“辐射安全与环境保护管理领导小组”, 其职责包括: ①负责探伤室辐射防护管理工作; ②负责对全公司辐射防护工作的监督与检查。并经常检查各种制度、防护措施落实情况; ③组织实施放射防护法规培训学习; ④组织辐射防护知识的宣传, 并对有关人员进行防护知识的教育; ⑤会同上级有关部门按照有关规定调整和处理辐射事故, 并对相关人员提出处理; ⑥负责对公司所有辐射防护设施进行定期保养, 做好保养记录, 如有损坏及时协同相关部门进行处理。

表 3-3 放射防护管理领导小组人员设置表

职务	小组成员
组长	张昀
副组长	张敏超
成员	郭宝军、杜欣州、范阳

#### (2) 辐射环境管理规章制度

根据《环保部辐射安全与防护监督检查技术程序》和《关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环办发[2016]1400号）的相关要求中的相关规定，建设单位已制定的规章制度见表 3-6。同时建设单位已将《辐射工作人员岗位职责》、《操作规程》、《辐射工作场所安全管理制度》和《辐射事故应急响应程序》张贴上墙，且上墙制度的长宽尺寸不小于 600mm×400mm。

表 3-4 管理制度汇总对照表

序号	规定的制度	落实情况
1	辐射安全管理规定	已制定
2	探伤机操作规程	已制定
3	安全防护设备的维护与维修制度	已制定
4	射线装置台账管理制度	已制定
5	辐射工作场所和环境辐射水平监测方案	已制定
6	监测仪表使用与校验管理制度	已制定
7	辐射工作人员培训/再培训管理制度	已制定
8	辐射工作人员个人剂量管理制度	已制定
9	辐射工作人员岗位职责	已制定
10	辐射事故/事件应急预案	已制定

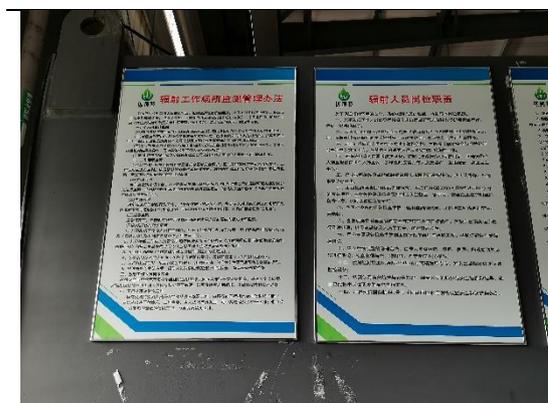


图 3-5 上墙规章制度

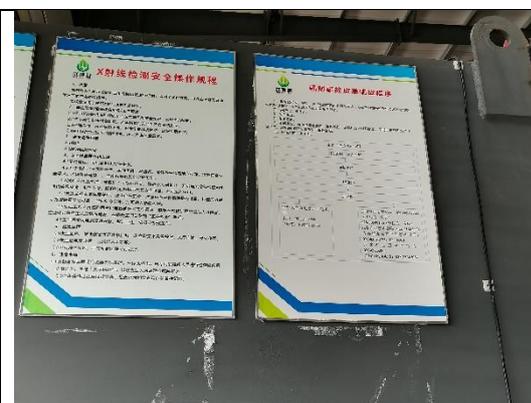


图 3-6 上墙规章制度

(2) 辐射工作岗位人员配置

本项目设置 2 名辐射工作人员均为公司新增人员，本项目的 2 名工作人员专职服务于本项目，不存在辐射工作人员交叉使用的情况。目前 2 名辐射工作人员均已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单。考核成绩报告单见表 3-5。

表 3-5 考核成绩报告单

序号	姓名	证书号/科室	有效期/成绩
1	何爽	FS21SC1200182	2021 年 04 月 22 日至 2026 年 04 月 22 日

2	王潇	FS21SC1200101	2021 年 04 月 15 日至 2026 年 04 月 15 日			
(3) 辐射监测						
1) 个人剂量检测						
本项目调试运行时间不足一个季度，目前暂无本次验收项目个人剂量检测报告。						
2) 监测计划						
本项目利用公司已配备的便携式 x-γ 辐射监测仪定期或不定期对场所进行监测，并建立辐射场所监测档案；监测范围包括铅房防护门及缝隙处、操作台、铅房四周屏蔽墙外、厂房围墙外。						
<b>3.5 环保设施投资及“三同时”落实情况</b>						
根据现场检查情况，本项目的环保工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，满足“三同时”的要求，落实了环境影响评价报告提出的各项污染防治措施。同时根据项目环境影响报告表及现场调查，项目环保投资预算及实际环保投资对照情况见表 3-6。						
<b>表 3-6 环保设施落实情况一览表</b>						
序号	设施（措施）	环评要求数量	估算金额（万元）	实际投入数量	实际金额（万元）	备注
1	整体式屏蔽铅房	1 座	利旧	/	利旧	-
2	电离辐射警示标志	1 套	0.2	1 套	0.1	-
3	工作状态指示灯及门灯连锁装置	1 套	-	1 套	-	-
4	出束声光报警装置	1 套	-	1 套	-	-
5	门机连锁装置	1 套	设备配置	1 套	设备配置	-
6	机房内及控制台紧急制动装置	5 套	1.5	4 套	1.2	-
7	铅房内视频监控系统	1 套	-	1 套	-	-
8	便携式 X 辐射监测仪	1 台	-	1 台	-	-
9	个人剂量计	2 个	-	2 个	-	-
10	个人剂量报警仪	2 个	-	2 个	-	-
11	排风系统	1 套	-	1 套	-	-
12	辐射工作人员上岗学习考核	-	1.0	-	1.8	公司管理集体学习
13	应急和救助的资金、物资准备	-	8.0	-	7.9	-
14	规章制度上墙	/	0.3	/	0.2	-

15	其他	/	0.2	/	0.2	-
	合计		11.2	/	11.4	/

根据项目环境影响评价及批复文件，本项目环评阶段总投资约 80 万元，环保投资约 11.2 万元，占总投资的 14%。项目验收时实际总投资 78.6 万元，实际环保投资 11.4 万元，占总投资的 14.5%。

**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**

**4.1 项目环评结论**

(1) 项目概况

项目名称：优捷特清洁能源有限公司工业 X 射线探伤房搬迁项目

建设单位：优捷特清洁能源有限公司

建设性质：新建（搬迁）

建设地点：四川省成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路 1888 号 1 栋 1 单元 1 层 1 号厂房附 4 号。

本次评价内容及规模为：利旧（搬迁）探伤房一座，并新购置使用 1 台 XXG-2005 型便携式定向探伤机，属于 II 类射线装置。本项目总投资 80 万元，环保投资 11.2 万元，占总投资的 14%。

(2) 产业政策符合性

项目属于核技术在无损检测领域内的运用，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相关规定，属于该指导目录中鼓励类第三十一项“科技服务”中第 1 条“质量检测服务”，符合国家当前的产业政策。

(3) 本项目选址合理性分析

根据现场踏勘，探伤房及公司外环境周围无学校、医院、疗养院、集中居住区、自然保护区、保护文物、风景名胜区、水源保护区等环境敏感点和生态敏感点等制约因素。本项目为租用厂房，不新增用地，且拟建设的辐射工作场所已按照相关规范要求建有良好的实体屏蔽设施和安全防护措施，产生的电离辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

(4) 区域环境质量现状评价结论

项目拟建地周围  $\gamma$  辐射剂量率监测范围为  $0.09\mu\text{Sv/h}\sim 0.13\mu\text{Sv/h}$ （折算成空气吸收剂量率为  $75\text{nGy/h}\sim 108\text{nGy/h}$ ，换算系数取  $1.2\text{Sv/Gy}$ ），与四川省生态环境厅《2020 年四川省生态环境状况公报》中全省环境电离辐射水平（ $\leq 130\text{nGy/h}$ ）基本一致，属于当地正常天然本底辐射水平。

⑤、正常运行工况下的辐射影响分析

经校核，本项目控制区边界外空气比释动能率均低于  $15\mu\text{Gy/h}$ ，监督区位于控制区外，监督区边界外空气比释动能率均低于  $2.5\mu\text{Gy/h}$ 。经此校核，评价认为本项目屏蔽设计及辐射“两区”布置满足辐射防护需求。

经预测，本项目辐射工作人员所受到的最大年个人剂量叠加值为  $3.656\text{mSv/a}$ ，未超出本项目给出的职业人员剂量约束值  $5\text{mSv/a}$ 。本项目公众所受到的年个人剂量叠加值为  $0.092\text{mSv/a}$ ，未超出本项目给出的公众剂量约束值  $0.1\text{mSv/a}$ 。

#### (5) 环境影响评价结论

##### 1) 辐射环境影响分析

经模式预测，在正常工况下，设备投入使用后对辐射工作人员造成的年附加有效剂量低于本次评价  $5\text{mSv}$  的职业人员年剂量约束值；对公众造成的年附加有效剂量低于本次评价  $0.1\text{mSv}$  的公众人员年剂量约束值。

##### 2) 大气的环境影响分析

室内探伤时，产生的废气经排风系统通风后，浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的二级标准限值要求，同时不会对周围大气环境造成明显影响。

##### 3) 废水的环境影响分析

本项目洗片和评片工作由建设单位委托成都华光无损检测有限公司负责，清洗胶片产生的废水由成都华光无损检测有限公司根据相关法律法规要求，委托具有危险废物安全处理资质的成都兴蓉环保科技股份有限公司对危险废物进行安全处理，并已签订危废处置协议；本项目产生的生活废水直接排入市政管网。

##### 4) 固体废物的环境影响分析

评片工作外委成都华光无损检测有限公司，过程产生的废胶片由成都华光无损检测有限公司根据相关法律法规要求，委托具有危险废物安全处理资质的成都兴蓉环保科技股份有限公司对危险废物进行安全处理，并已签订危废处置协议，本项目不涉及。

##### 5) 噪声

本项目所产生的噪声较小，经墙体和距离衰减后对周围声环境影响较小。

(6) 事故风险与防范

建设单位需按本报告提出的要求制订辐射事故应急预案和安全规章制度，项目建成投运后，应认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

(7) 环保设施与保护目标

建设单位需按环评要求配备较全、效能良好的环保设施，使本次环评中确定的环境保护目标，所受的辐射剂量保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

(8) 辐射安全管理的综合能力

建设单位辐射安全管理机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，辐射工作人员配置合理，制订有辐射事故应急预案与安全规章制度；环保设施总体效能良好，可满足防护实际需要。对现有场所而言，建设单位也已具备辐射安全管理的综合能力。

(9) 项目环保可行性结论

在坚持“三同时”的原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施后，从环境保护和辐射防护角度看，本项目建设是可行的。

**4.2 项目环评批复及要求**

四川省生态环境厅于 2021 年 11 月 30 日对本项目进行了批复“川环审批〔2021〕121 号”，批复如下：

一、项目建设内容和总体要求

本项目拟在优捷特清洁能源有限公司租赁的四川野马汽车股份有限公司位于成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路 1888 号 1 栋 1 单元 1 层 1 号厂房附 4 号的厂房内实施。项目主要建设内容为：拟将原位于成都经济技术开发区（龙泉驿区）南三路 117 号成都昊浩投资管理有限公司 10 号厂房 101 车间内的 1 套整体式探伤铅房（以优普能源技术有限公司(为优捷特清洁能源有限公司曾用名)名义取得环评批复：川环审批〔2020〕46 号，未建成投运）调整至新租赁的 4 号厂房，并在该整体式探伤铅房内安装使用 1 台 XXG-2005 型定向 X 射线探伤机，其额定管电压为 200kV，额定管电流为 5mA，属于 II 类射线装置，用于对工业金属制品开展探伤检测，年曝光时间约 11.8h。本项目不涉及野外（室外）探伤作业活动，洗片和评片工作外委其他单位开展。本项目总投资 80 万元，其中环保投资 11.2 万元。

你单位系首次申请办理《辐射安全许可证》，本次项目环评属于你单位使用Ⅱ类射线装置及其辐射工作场所，为申领许可证开展的环境影响评价。该项目系核技术在工业探伤领域内的具体应用，属《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类，符合国家产业政策，建设理由正当。该项目严格按照报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的环境保护措施建设和运行，X 射线探伤机产生的电离辐射及其他污染物排放可以满足国家相关标准的要求，职业工作人员和公众照射剂量满足报告表提出的管理限值要求。因此，从环境保护及辐射安全角度分析，我厅同意报告表结论。你单位应全面落实报告表提出的各项环境保护对策措施和本批复要求。

## 二、项目建设中应重点做好以下工作

（一）严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未经批准，不得擅自更改项目建设内容及规模。该项目若存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符，必须立即向生态环境主管部门报告。

（二）项目建设过程中，必须认真落实报告表中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求，落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程同步建设，铅房的射线屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全连锁措施满足相关规定。

（三）落实项目施工期各项环境保护措施。合理安排施工时间、控制施工噪声，确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。

（四）应建立和健全单位核与辐射安全管理各项规章制度，明确管理机构 and 责任人，制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案。

（五）应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定辐射工作场所的监测计划。

（六）辐射从业人员应当按照有关要求，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>），参加并通过辐射安全与防护考核。

## 三、申请许可证工作

项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施（设备）建成且满足辐射安全许可证申报条件后，你单位应在项目正式投入运行前登陆四川政务服务网（<http://www.sczwfw.gov.cn>）向我厅申请领取《辐射安全许可证》。

#### 四、项目竣工环境保护验收工作

项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收，并向我厅报送相关信息。

#### 五、项目运行中应重点做好以下工作

(一) 项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。公司各辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1mSv/年。

(二) 加强辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，防止运行故障发生。

(三) 严格按照报告表要求，对辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。

(四) 按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境年度监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

(五) 依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常(>5mSv/年) 应当立即组织调查并采取措施，有关情况及时报告我厅。

(六) 应按有关要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前经由“全国核技术利用辐射安全申报系统”上报我厅。

(七) 做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息有效完整。

(八) 你单位对射线装置实施报废处置时，应当将其拆解和去功能化。

我厅委托成都市生态环境局、成都市龙泉驿生态环境局开展该项目的“三同时”监督检查和日常环境保护监督检查工作。你单位应在收到本批复后 7 个工作日内，将批准后的报告表送成都市生态环境局、成都市龙泉驿生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

另外，你单位必须依法完备项目建设其他行政许可相关手续。

### 4.3 环评及批复环保措施落实情况

环评及批复要求的环保措施落实情况见表 4-1。

表 4-1 环评批复落实情况

序号	环评及批复要求	落实情况
1	严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未经批准，不得擅自更改项目建设内容及规模。该项目若存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符，必须立即向生态环境主管部门报告。	对照原环评，本项目的建设内容、规模、地点、采用的生产工艺和者防治污染、防止生态破坏的措施均未发生变动。
2	项目建设过程中，必须认真落实报告表中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求，落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程同步建设，铅房的射线屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施满足相关规定。	建设单位严格落实了环评“三同时”制度，经现场监测辐射工作场所铅房四周、防护门、厂房外等屏蔽能力均能满足防护要求，各项辐射防护与安全措施均满足相关规定要求。
3	落实项目施工期各项环境保护措施，合理安排施工时间、控制施工噪声，确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。	经现场踏勘，建设单位在施工过程中均落实了各项环境保护措施，并落实了相关放射安全与防护措施，目前项目现场无施工期环境遗留问题，施工期未造成扰民，也未收到任何环保相关投诉。
4	应建立和健全单位核与辐射安全管理各项规章制度，明确管理组织机构和责任人，制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案。	已成立辐射辐射安全与环境保护管理领导小组，已编制核与辐射安全管理各项规章制度，明确了管理组织机构和责任人，制订了有针对性和可操作性的辐射事故应急预案。
5	应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定新增辐射工作场所的监测计划。	根据调查公司已配备便携式 x-γ 辐射监测仪，个人剂量报警仪和个人剂量计，同时已将辐射工作场所纳入监测计划，定期或不定期对其进行监测。
6	辐射从业人员应当按照有关要求，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（ <a href="http://fushe.mee.gov.cn">http://fushe.mee.gov.cn</a> ），参加并通过辐射安全与防护考核。	本项目共配置辐射工作人员 2 人，均取得考核成绩报告单。
7	项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施（设备）建成且满足辐射安全许可证申报条件后，你单位应在项目正式投入运行前登陆四川政务服务网（ <a href="http://www.sczwfw.gov.cn">http://www.sczwfw.gov.cn</a> ）向我厅申请领取《辐射安全许可证》。	目前，建设单位已重新申领《辐射安全许可证》（川环辐证[00961]）。
8	项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展	本项目建设严格执行了“三同时”制度，目前正在按相关要求履行竣工环境保护验收手续。

	竣工环境保护验收,并向我厅报送相关信息。	
9	项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。公司各辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1mSv/年。	根据现场验收监测核算,本项目职业人员年受照射附加有效剂量最大为 0.00024mSv/a, 满足 5mSv/a 个人剂量约束限值, 公众年受照射附加有效剂量最大为 0.00012mSv/a, 满足 0.1mSv/a 个人剂量约束限值。
10	加强辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护, 定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施, 确保实时有效、污染物稳定达标排放, 防止运行故障发生。	建设单位目前已制定《辐射安全和防护设施维护维修制度》等相关制度, 项目运行后将严格按照管理制度落实, 确保防治措施实时有效、污染物稳定达标排放, 防止运行故障发生。
11	严格按照报告表要求, 对辐射工作场所实行合理的分区管理, 杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	建设单位已建立射线装置的使用台账, 将加强射线装置的管理工作, 对各辐射工作场所实行合理的分区管理, 杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。
12	按照制定的监测计划, 定期开展自我监测, 并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境监测, 并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	本项目已配备便携式 X-γ 辐射监测仪, 对辐射工作场所进行监测。后期正式运行时, 建设单位将委托有资质单位对该辐射工作场所进行年度监测, 并纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告上报管理部门。
13	依法对辐射工作人员进行个人剂量监测, 建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实, 必要时采取适当措施, 确保个人剂量安全; 发现个人剂量监测结果异常 (>5mSv/年) 应当立即组织调查并采取相应措施, 有关情况及时报告四川省生态环境厅。	目前本项目所有辐射工作人员均已配备个人剂量计, 后期运行过程将每季度进行个人剂量检测, 并建立个人剂量档案, 并按要求落实个人剂量管理工作。
14	应按有关要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告, 并于次年 1 月 31 日前经由“全国核技术利用辐射安全申报系统”上报我厅。	将按相关要求落实, 建设单位将委托有资质单位对该辐射工作场所进行年度监测, 并纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告上报管理部门。
15	做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作, 确保信息有效完整。	将按相关要求落实。
16	你单位对射线装置实施报废处置时, 应当将其拆解和去功能化。	后期若不使用本项目射线装置时, 将按相关要求严格落实。

## 表五 验收监测质量保证及质量控制

### 5.1 验收监测分析方法

本项目对位于四川省成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路 1888 号 1 栋 1 单元 1 层 1 号厂房附 4 号，工业 X 射线探伤铅房周围环境及敏感区域进行辐射剂量率现状监测，监测项目、监测方法见表 5-1。

表 5-1 本项目监测项目、监测方法

监测项目	监测方法	监测标准
X-γ 辐射 剂量率	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》	HJ1157-2021
	《辐射环境监测技术规范》	HJ61-2021
	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》	GB18871-2002

### 5.2 验收监测质量保证及质量控制

#### (1) 验收监测单位

本次验收监测单位为成都中辐环境监测测控技术有限公司，具有四川省质量技术监督局颁发的检验检测机构资质认定证书（证书编号：172312050418），并在允许范围内开展监测工作和出具有效的监测报告，保证了监测工作的合法性和有效性。具体质量保证措施如下：

- 1) 监测前制定监测方案，合理布设监测点位，使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性；
- 2) 监测人员经考核并持有合格证书上岗；
- 3) 监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。监测仪器经常参加国内各实验室间的比对，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，现场监测仪器每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，并采用定点场对仪器进行校验；
- 4) 监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) 监测时获取足够的数量，以保证监测结果的统计学精度。监测中异常数据以及监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、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

7) 监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) 验收监测仪器及校准证书

1) 监测仪器

表 5-2 监测所使用的仪器情况

监测项目	仪器名称	仪器参数	校准/检定证书编号	校准/检定有效期	校准/检定单位
X-γ 辐射剂量率	X-γ 辐射检测仪 (型号: AT1123) (编号: 55284) γ 射线校准部分	1) 能量响应范围: 15keV~10MeV 2) 测量范围: 50nSv/h~10Sv/h 3) 校准因子: $C_F=1.01$ 4) 不确定度: $U_{rel}=7\%$ , ( $k=2$ )	检定字第 202206007045	2022-6-27 至 2023-6-2	中国测试技术研究院
	X-γ 辐射检测仪 (型号: AT1123) (编号: 55284) X 射线校准部分	1) 能量响应范围: 15keV~10MeV 2) 测量范围: 50nSv/h~10Sv/h 3) 校准因子: $C_F=1.11$ 4) 不确定度: $U_{rel}=6\%$ , ( $k=2$ )	校准字第 202206009314	2022-6-30 至 2023-6-29	
温湿度	多功能气象仪 (型号: Kestrel 4500) (编号: 676171) 温度监测部分	1) 测量范围: -29.0°C~70.0°C 2) 不确定度: $U=0.3^\circ\text{C}$ , ( $k=2$ )	校准字第 201904001383	2019-4-9 至 2020-4-8	深圳市计量质量检测研究院
	多功能气象仪 (型号: Kestrel 4500) (编号: 676171) 湿度监测部分	1) 测量范围: 0.0%~100.0% 2) 不确定度: $U=1\%$ , ( $k=2$ )	校准字第 202206009314	2022-6-30 至 2023-6-29	
风速	多功能气象仪 (型号: Kestrel 4500) (编号: 676171) 风速监测部分	1) 检出上限: 40.0m/s 2) 不确定度: $U=0.3\text{m/s}$ , ( $k=2$ )	校准字第 230327154	2023-3-27 至 2024-3-26	
监测环境	日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
	2023.4.27	晴	27.1-27.8	38.3-39.2	0.0-0.8

2) 校准证书

E 00175158

**NIMTT** 中国测试技术研究院  
National Institute of Measurement and Testing Technology

---

  中国认可  
国际互认  
校准  
CALIBRATION  
CNAS L0893

# 校准证书

Calibration Certificate

证书编号: 校准字第 202206009314 号  
Certificate No.

防伪码  
d2fe4c599ae17e4d  
622dbc6ae3fac930  
ff1aca1181e0bcd7  
a3c0055532e17e94

客户名称 成都中辐环境监测测控技术有限公司  
Client Name

联络信息 成都市  
Contact Information

器具名称 ATOMTEX Dosimeter (X 射线防护仪)  
Instrument Name

型号 / 规格 AT1123  
Model

器具编号 55284  
Serial No.

制造单位 Made in Belarus  
Manufacturer

  授权签字人 张明  
Stamp Approved by

扫码验真  
1003301419

签发日期 2022 年 06 月 30 日  
Issue Date Year Month Day

---

地址: 中国·四川·成都玉双路 10 号  
Address: No.10, Yushuang Road, Chengdu, Sichuan, China  
邮编: 610021  
Post Code  
网址: www.nimtt.cn  
Web

电话: 028-84404337  
Telephone  
传真: 028-84404149  
Fax  
邮箱: kfzx@nimtt.com  
E-mail

第 1 页 共 3 页  
Page of

图 5-1 X 射线校准证书

E 00175157

# NIMTT 中国测试技术研究院

National Institute of Measurement and Testing Technology



中国认可  
国际互认  
校准  
CALIBRATION  
CNAS L0893

## 校准证书

Calibration Certificate

证书编号: 校准字第 202206007045 号  
Certificate No.

防伪码  
42108a0a10109dec  
a0130f09799a228d  
26b3db791f109785  
dc952fa33ed8dd3f

客户名称 成都中辐环境监测测控技术有限公司  
Client Name  
联络信息 /  
Contact Information  
器具名称 X-γ 辐射仪  
Instrument Name  
型号 / 规格 AT1123  
Model  
器具编号 55284  
Serial No.  
制造单位 Made in Belarus  
Manufacturer



授权签字人 杨勇  
Approved by

扫码验真  
1003301420

签发日期 2022 年 06 月 27 日  
Issue Date Year Month Day

地址: 中国·四川·成都玉双路 10 号  
Address: No.10, Yushuang Road, Chengdu, Sichuan, China  
邮编: 610021  
Post Code  
网址: www.nimtt.cn  
Web

电话: 028-84404337  
Telephone  
传真: 028-84404149  
Fax  
邮箱: kfzx@nimtt.com  
E-mail

第 1 页 共 3 页  
Page of

图 5-2 X-γ 射线校准证书

## 表六 验收监测内容及环保措施落实情况调查等

### 验收监测内容

#### 6.1 验收监测的主要内容

本项目对位于四川省成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路 1888 号 1 栋 1 单元 1 层 1 号厂房附 4 号优捷特清洁能源有限公司内，在用工业用射线装置周围环境及敏感区域进行辐射剂量率现状监测。

表 6-1 验收射线装置清单

序号	装置名称	使用场所	型号	活动种类	主要参数	数量	管理类别	备注
1	定向 X 射线探伤机	探伤铅房内	XXG-2005	使用	200kV/5mA	1 台	II	新增设备

#### 6.2 验收监测的范围

本项目验收监测范围和环评评价范围一致：使用 II 类射线装置探伤铅房实体屏蔽物边界外 50m 范围。

#### 6.3 验收监测因子

根据污染流程分析，本项目运营期主要环境影响为电离辐射，污染因子为 X 射线，本次验收监测因子为：X-γ 辐射剂量率，监测频次为开机、关机各监测一次。

#### 6.4 验收监测布点

根据本项目外环境关系、平面布置情况，本次主要针对射线装置探伤铅房周围环境进行监测。分别在射线装置开机状态和关机状态下对铅房周围人员可到达范围的墙体外、防护门外、厂房外等区域布设监测点位。

监测布点能够反映射线装置周围环境的辐射水平及人员受照情况，点位布设符合技术规范要求。

表 6-2 监测点位名称表

编号	测量点位置简述	监测因子	备注
1	操作台	X-γ 射线	开关机状态下各监测一次
2	探伤铅房西南侧		
3	探伤铅房西北侧		
4	排风口		
5	探伤铅房东北侧		
6	防护门左缝		
7	防护门右缝		
8	防护门下缝		

9	弯管区		
10	钢管下料区内		
11	仓库区域内		
12	探伤铅房西北侧厂房围墙外		

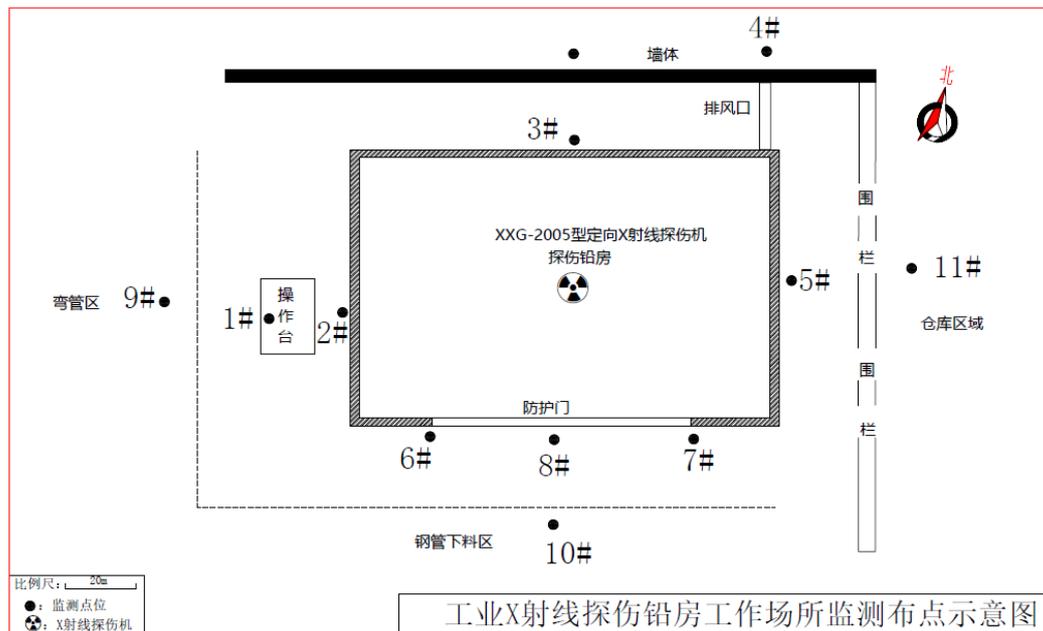


图 6-1 监测布点示意图

表七 验收监测期间工况记录及监测结果

<p><b>7.1 验收监测期间的工况</b></p> <p>成都中辐环境监测测控技术有限公司受优捷特清洁能源有限公司委托，于 2023 年 4 月 27 日，对位于四川省成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路 1888 号 1 栋 1 单元 1 层 1 号厂房附 4 号优捷特清洁能源有限公司内，在用工业用射线装置周围环境及敏感区域进行辐射剂量率现状监测。放射源及射线装置清单如下：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 7-1 射线装置清单</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 25%;">仪器名称</th> <th style="width: 20%;">使用场所</th> <th style="width: 15%;">仪器型号</th> <th style="width: 15%;">监测运行电压</th> <th style="width: 20%;">监测运行电流</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">定向 X 射线探伤机</td> <td style="text-align: center;">探伤铅房内</td> <td style="text-align: center;">XXG-2005</td> <td style="text-align: center;">150kV</td> <td style="text-align: center;">5mA</td> </tr> </tbody> </table> <p>射线装置监测工况已达到额定工况 75% 以上，符合验收监测工况要求。</p>						序号	仪器名称	使用场所	仪器型号	监测运行电压	监测运行电流	1	定向 X 射线探伤机	探伤铅房内	XXG-2005	150kV	5mA																																																																												
序号	仪器名称	使用场所	仪器型号	监测运行电压	监测运行电流																																																																																								
1	定向 X 射线探伤机	探伤铅房内	XXG-2005	150kV	5mA																																																																																								
<p><b>7.2 验收监测数据</b></p> <p style="text-align: center;"><b>表 7-2 XXG-2005 型定向 X 射线探伤铅房围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果</b></p> <p style="text-align: right;"><b>【单位：μSv/h】</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3" style="width: 5%;">点位号</th> <th rowspan="3" style="width: 25%;">监测位置</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">γ 辐射剂量率</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">X-γ 辐射剂量率</th> <th rowspan="3" style="width: 10%;">备注</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">未曝光</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">开机曝光</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">平均值</th> <th style="text-align: center;">标准差</th> <th style="text-align: center;">平均值</th> <th style="text-align: center;">标准差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">操作台</td> <td style="text-align: center;">0.10</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> <td style="text-align: center;">0.11</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> <td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;">仅 XXG- 2005 型定 向 X 射线 探伤 机正 常运 行</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">探伤铅房西南侧（距机房 30cm）</td> <td style="text-align: center;">0.10</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> <td style="text-align: center;">0.12</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">探伤铅房西北侧（距机房 30cm）</td> <td style="text-align: center;">0.09</td> <td style="text-align: center;">0.002</td> <td style="text-align: center;">0.12</td> <td style="text-align: center;">0.002</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">排风口</td> <td style="text-align: center;">0.11</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> <td style="text-align: center;">0.13</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">探伤铅房东北侧（距机房 30cm）</td> <td style="text-align: center;">0.10</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> <td style="text-align: center;">0.11</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">防护门左缝（距缝 30cm）</td> <td style="text-align: center;">0.09</td> <td style="text-align: center;">0.002</td> <td style="text-align: center;">0.11</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">防护门右缝（距缝 30cm）</td> <td style="text-align: center;">0.10</td> <td style="text-align: center;">0.002</td> <td style="text-align: center;">0.13</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">防护门下缝（距缝 30cm）</td> <td style="text-align: center;">0.10</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> <td style="text-align: center;">0.14</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">弯管区</td> <td style="text-align: center;">0.10</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> <td style="text-align: center;">0.10</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">钢管下料区内</td> <td style="text-align: center;">0.10</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> <td style="text-align: center;">0.11</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">仓库区域内</td> <td style="text-align: center;">0.09</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> <td style="text-align: center;">0.11</td> <td style="text-align: center;">0.001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">探伤铅房西北侧厂房围墙外（距墙面 30cm）</td> <td style="text-align: center;">0.11</td> <td style="text-align: center;">0.002</td> <td style="text-align: center;">0.12</td> <td style="text-align: center;">0.002</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：1.以上数据均未扣除辐射环境背景值；2.监测布点图见图 6-1；</p> <p>表 7-2 监测结果显示：</p> <p>在现有监测条件下，XXG-2005 型定向 X 射线探伤机在关机状态的 γ 辐射剂量率在 0.09~0.11μSv/h 之间，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》</p>						点位号	监测位置	γ 辐射剂量率		X-γ 辐射剂量率		备注	未曝光		开机曝光		平均值	标准差	平均值	标准差	1	操作台	0.10	0.001	0.11	0.001	仅 XXG- 2005 型定 向 X 射线 探伤 机正 常运 行	2	探伤铅房西南侧（距机房 30cm）	0.10	0.001	0.12	0.001	3	探伤铅房西北侧（距机房 30cm）	0.09	0.002	0.12	0.002	4	排风口	0.11	0.001	0.13	0.001	5	探伤铅房东北侧（距机房 30cm）	0.10	0.001	0.11	0.001	6	防护门左缝（距缝 30cm）	0.09	0.002	0.11	0.001	7	防护门右缝（距缝 30cm）	0.10	0.002	0.13	0.001	8	防护门下缝（距缝 30cm）	0.10	0.001	0.14	0.001	9	弯管区	0.10	0.001	0.10	0.001	10	钢管下料区内	0.10	0.001	0.11	0.001	11	仓库区域内	0.09	0.001	0.11	0.001	12	探伤铅房西北侧厂房围墙外（距墙面 30cm）	0.11	0.002	0.12	0.002
点位号	监测位置	γ 辐射剂量率		X-γ 辐射剂量率				备注																																																																																					
		未曝光		开机曝光																																																																																									
		平均值	标准差	平均值	标准差																																																																																								
1	操作台	0.10	0.001	0.11	0.001	仅 XXG- 2005 型定 向 X 射线 探伤 机正 常运 行																																																																																							
2	探伤铅房西南侧（距机房 30cm）	0.10	0.001	0.12	0.001																																																																																								
3	探伤铅房西北侧（距机房 30cm）	0.09	0.002	0.12	0.002																																																																																								
4	排风口	0.11	0.001	0.13	0.001																																																																																								
5	探伤铅房东北侧（距机房 30cm）	0.10	0.001	0.11	0.001																																																																																								
6	防护门左缝（距缝 30cm）	0.09	0.002	0.11	0.001																																																																																								
7	防护门右缝（距缝 30cm）	0.10	0.002	0.13	0.001																																																																																								
8	防护门下缝（距缝 30cm）	0.10	0.001	0.14	0.001																																																																																								
9	弯管区	0.10	0.001	0.10	0.001																																																																																								
10	钢管下料区内	0.10	0.001	0.11	0.001																																																																																								
11	仓库区域内	0.09	0.001	0.11	0.001																																																																																								
12	探伤铅房西北侧厂房围墙外（距墙面 30cm）	0.11	0.002	0.12	0.002																																																																																								

(GB18871-2002)规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 剂量限制,且均低于职业人员 5mSv/a,公众 0.1mSv/a 的剂量管理约束值。

在现有监测条件下,XXG-2005 型定向 X 射线探伤铅房各监测点在正常运行状态下的 X-γ 辐射剂量率范围在 0.10~0.14μSv/h 之间,满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 剂量限制,且均低于职业人员 5mSv/a,公众 0.1mSv/a 的剂量管理约束值。

### 7.3 年受照射有效剂量估算

根据原环评报告及现场实际了解,本项目年曝光工件 710 件,年最大出束时间为 11.8h。根据计算结果,探伤铅房周围职业人员及公众受照射年有效剂量见表 7-3。

表 7-3 铅房周围职业人员及公众受照射年有效剂量表

测量点号	位置	当量剂量率 附加值(μSv/h)	受照射 类型	居留 因子	年受照 射时间 (h)	年受照射有效 剂量 (mSv/a)
1	操作台	0.01	职业	1	11.8	0.00012
2	探伤铅房西南侧	0.02	职业	1	11.8	0.00024
3	探伤铅房西北侧	0.03	公众	1/4	11.8	0.00009
4	排风口	0.02	公众	1/4	11.8	0.00006
5	探伤铅房东北侧	0.01	公众	1/4	11.8	0.00003
6	防护门左缝	0.02	公众	1/4	11.8	0.00006
7	防护门右缝	0.03	公众	1/4	11.8	0.00009
8	防护门下缝	0.04	公众	1/4	11.8	0.00012
9	弯管区	0	公众	1/4	11.8	0.00000
10	钢管下料区内	0.01	公众	1/4	11.8	0.00003
11	仓库区域内	0.02	公众	1/4	11.8	0.00006
12	探伤铅房西北侧 厂房围墙外	0.01	公众	1/4	11.8	0.00003

\*注: 1、年受照射有效剂量=X-γ 当量剂量率×居留因子×年受照射时间; 2、γ 当量剂量率附加值为扣除本底后的值。

#### (1) 机房周围职业人员及公众年附加有效剂量

根据表 7-4 评价结果所示,职业人员年附加有效剂量最大值为 0.00024mSv,满足 5mSv/a 剂量约束限值,所致公众(其他人员)年附加有效剂量最大值为 0.00012mSv,满足 0.1mSv/a 剂量约束限值。

#### (2) 个人剂量检测结果

本项目探伤机调试运行时间不足一个季度，目前暂无本次验收项目个人剂量检测报告。

表 7-4 探伤铅房辐射工作人员个人剂量监测一览表

序号	姓名	2023 年第一季度 Hp(10)(mSv)	备注
1	何爽	-	环保设施调试时间不足一个季度
2	王潇	-	

综上所述，本项目辐射工作场所内的工作人员的年最大有效剂量保守估算值为 0.00024mSv/a。因此，本项目辐射工作场工作人员及周围公众人员的年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的辐射工作人员的连续五年有效剂量平均限值 20mSv 和公众人员年有效剂量限值 1mSv 的要求，同时满足辐射工作人员的管理限值 5mSv/a 和公众人员管理限值 0.1mSv/a 的要求。

## 表八 验收监测结论

### 8.1 结论

项目在优捷特清洁能源有限公司租赁的四川野马汽车股份有限公司位于成都经济技术开发区（龙泉驿区）车城西三路 1888 号 1 栋 1 单元 1 层 1 号厂房附 4 号的厂房内实施，主要建设内容为：将原位于成都经济技术开发区（龙泉驿区）南三路 117 号成都昊浩投资管理有限公司 10 号厂房 101 车间内的 1 套整体式探伤铅房（原优普能源技术有限公司取得环评批复：川环审批〔2020〕46 号〔2020〕46 号，未建成投运）调整至新租赁的 4 号厂房，并在该整体式探伤铅房内安装使用 1 台 XXG-2005 型定向 X 射线探伤机，其额定管电压为 200kV，额定管电流为 5mA，属于 II 类射线装置，用于对工业金属制品开展探伤检测，年曝光时间约 11.8h。本项目不涉及野外（室外）探伤作业活动，洗片和评片工作外委其他单位开展。本项目总投资 78.6 万元，其中环保投资 11.4 万元。

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模以及生产工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施、管理制度的制定情况与环评及批复（川环审批〔2021〕121 号）一致。项目不涉及重大变动。

根据现场监测及计算结果：

（1）XXG-2005 型定向 X 射线探伤铅房各监测点在正常运行状态下的 X- $\gamma$  辐射剂量率范围在 0.10~0.14 $\mu$ Sv/h 之间，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 剂量限制，且均低于职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的剂量管理约束值。

（2）本项目辐射工作场工作人员及周围公众人员的年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的辐射工作人员的连续五年有效剂量平均限值 20mSv 和公众人员年有效剂量限值 1mSv 的要求，同时满足辐射工作人员的管理限值 5mSv/a 和公众人员管理限值 0.1mSv/a 的要求。

综上所述，本项目所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，在正常开展工作时对周围环境的影响符合环评文件的要求。

本项目的建设符合《优捷特清洁能源有限公司工业 X 射线探伤房搬迁项目环境影响报告表》及批复的要求，完成了辐射防护及环保设施的建设，并制定了相应的辐射安全管理制度及事故应急预案，建设单位具备使用和管理本项目探伤机的能力，故从辐射安全和环境保护的角度分析，具备建设项目竣工环境保护验收条件。

## 8.2 要求

- (1) 定期对核技术应用设备及安全措施进行检查。
- (2) 根据自身发展，在运行过程中不断完善相关规章制度和辐射事故应急处理预案。