

乐山川天燃气输配设备有限公司

新建 X 射线探伤室项目

竣工环境保护验收监测报告表

乐山川天燃气输配设备有限公司

2022 年 2 月

单位法人代表： (签字)

项目负责人：

填表人：

建设单位：乐山川天燃气输配设备有限公司（盖章）

联系人：宋罡

电话：0833-2053005

电子邮箱：422942720@qq.com

邮编：614000

地址：四川省乐山市工业集中区振兴大道 199 号

目 录

表 1 项目概况.....	1
表 2 建设内容及污染环节.....	7
表 3 主要污染源、污染物处理和排放.....	23
表 4 环评报告表及批复落实情况.....	35
表 5 质量保证和质量控制.....	39
表 6 验收监测内容.....	41
表 7 验收监测.....	45
表 8 验收监测结论与建议.....	48

附表:

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

附图:

附图 1 本项目地理位置图;

附图 2 本项目总平面布置图;

附图 3 本项目外环境关系图;

附图 4 本项目探伤室平面布置图;

附图 5 本项目“两区”分布图。

附件:

附件 1 环评批复文件;

附件 2 辐射安全许可证;

附件 3 验收监测报告;

附件 4 辐射安全与防护领导小组文件;

附件 5 规章制度。

表 1 项目概况

<p>建设项目名称</p>	<p>新建 X 射线探伤室项目</p>
<p>建设单位名称</p>	<p>乐山川天燃气输配设备有限公司</p>
<p>建设项目性质</p>	<p>新建<input checked="" type="checkbox"/> 改扩建<input type="checkbox"/> 技改<input type="checkbox"/> 迁建<input type="checkbox"/></p>
<p>建设地点</p>	<p>四川省乐山市工业集中区振兴大道 199 号乐山川天燃气输配设备有限公司 1#厂房北部角</p>
<p>评价建设内容</p>	<p>乐山川天燃气输配设备有限公司拟在乐山市工业集中区振兴大道 199 号乐山川天燃气输配设备有限公司 1#厂房北部角新建 3 间探伤室，其中包括探伤室 1、探伤室 2、探伤室 3、操作室、暗室，均为一层建筑，屋顶为人员不可到达处。3 间探伤室总面积约 261.47m²，其中，曝光室面积 156m²，操作室面积 95.07m²，暗室面积 10.4m²，危废暂存间依托厂区现有危废暂存间。在曝光室 1、2、3 各使用 2 台探伤机（1 台定向探伤机、1 台周向探伤机），均属于 II 类射线装置。本项目只开展探伤室内探伤，不涉及野外（室外）探伤，不存在一间探伤室内同时使用 2 台或多台探伤装置的情况。</p> <p>曝光室 1、2 尺寸均为长 6m×宽 5m×高 4.5m，四面墙体除曝光室 2、3 共用墙体为 800mm 厚钢筋混凝土外，其余均为 600mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 400mm 厚钢筋混凝土；曝光室 1 东南侧“L”型迷道长 2.6m、宽 1.4m，曝光室 2 东南侧“L”型迷道长 2.5m、宽 1.4m，迷道墙均为 600mm 厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门均为 14mm 铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东南侧人员进出门均为 8mm 铅当量电动推拉铅钢防护门。曝光室 1、2 内拟各新增使用 1 台 XXG2505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机，最大管电压均为 250kV、最大管电流均为 5mA，每台定向 X 射线探伤机预计检测约 4000 件，每次检测最长时间约 3min，年最大曝光扫描时间约 200h，曝光室 1 主射方向朝向西北侧墙体，曝光室 2 主射方向朝向西北侧墙体；每台周向探伤机预计检测约 1000 件，每次检测最长时间约 3min，年最大曝光扫描时间约 50h。</p>

	<p>曝光室3尺寸为长12m×宽8m×高4.5m，四面墙体均为800mm厚钢筋混凝土；屋顶为400mm厚钢筋混凝土；东北侧“Z”型迷道长3.8m、宽0.8m，迷道墙为800mm厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门为14mm铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东北侧人员进出门为8mm铅当量电动推拉铅钢防护门。曝光室3内拟新增使用1台XXG3505型定向X射线探伤机及1台XXH2505型周向X射线探伤机，定向X射线探伤机最大管电压350kV、最大管电流5mA，定向X射线探伤机预计检测约4000件，每次检测最长时时间约3min，年最大曝光扫描时间约200h，主射方向朝向西北侧墙体；周向X射线探伤机最大管电压250kV、最大管电流5mA，周向探伤机预计检测约1000件，每次检测最长时时间约3min，年最大曝光扫描时间约50h。</p>
<p>实际建设内容</p>	<p>在乐山市工业集中区振兴大道199号乐山川天燃气输配设备有限公司1#厂房北部角已新建了3间探伤室，包括探伤室1、探伤室2、探伤室3、操作室、暗室，均为一层建筑，屋顶为人员不可到达处。3间探伤室总面积约261.47m²，其中，曝光室面积156m²，操作室面积95.07m²，暗室面积10.4m²，危废暂存间依托厂区现有危废暂存间。在曝光室1、2、3已使用2台探伤机（1台定向探伤机、1台周向探伤机），均属于II类射线装置。本项目只开展探伤室室内探伤，不涉及野外（室外）探伤，不存在一间探伤室内同时使用2台或多台探伤装置的情况。</p> <p>曝光室1、2尺寸均为长6m×宽5m×高4.5m，四面墙体除曝光室2、3共用墙体为800mm厚钢筋混凝土外，其余均为600mm厚钢筋混凝土；屋顶为400mm厚钢筋混凝土；曝光室1东南侧“L”型迷道长2.6m、宽1.4m，曝光室2东南侧“L”型迷道长2.5m、宽1.4m，迷道墙均为600mm厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门均为14mm铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东南侧人员进出门均为8mm铅当量电动推拉铅钢防护门。曝光室1、2内已各新增使用1台XXG2505型定向X射线探伤机及1台XXH2505型周向X射线探伤机，最大管电压均为250kV、最大管电流均为5mA，每台定向X射线探伤机预计检测约4000件，每次检测最长时时间约3min，年最大曝光扫描时间约200h，曝光室1主射方向朝向西北侧墙体，曝光室2主射方向朝向西北侧墙体；每台周向探伤机预计检测约</p>

	<p>1000 件，每次检测最长时间约 3min，年最大曝光扫描时间约 50h。</p> <p>曝光室 3 尺寸为长 12m×宽 8m×高 4.5m，四面墙体均为 800mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 400mm 厚钢筋混凝土；东北侧“Z”型迷道长 3.8m、宽 0.8m，迷道墙为 800mm 厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门为 14mm 铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东北侧人员进出门为 8mm 铅当量电动推拉铅钢防护门。曝光室 3 内已新增使用 1 台 XXG3505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机，定向 X 射线探伤机最大管电压 350kV、最大管电流 5mA，定向 X 射线探伤机预计检测约 4000 件，每次检测最长时间约 3min，年最大曝光扫描时间约 200h，主射方向朝向西北侧墙体；周向 X 射线探伤机最大管电压 250kV、最大管电流 5mA，周向探伤机预计检测约 1000 件，每次检测最长时间约 3min，年最大曝光扫描时间约 50h。</p>				
建设项目环评时间	2021.7.30	开工建设时间	2021.8.5		
调试时间	2021.11.10	验收现场监测时间	2021.11.19		
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	四川省中栎环保科技有限公司		
环保设施设计单位	乐山川天然气输配设备有限公司	环保设施施工单位	乐山川天然气输配设备有限公司		
投资总概算	100 万元	环保投资总概算	59.7 万元	比例	59.7%
实际总概算	120 万元	环保投资	66.55 万元	比例	55.5%

<p style="text-align: center;">验收监测 依据</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订）（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日）；</p> <p>(2) 《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六号，2003 年 10 月 1 日起实施）；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年 7 月 16 日修订，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 449 号令（根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订））；</p> <p>(5) 原环保部《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 22 日起实施；</p> <p>(6) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（原环境保护部公告，2018 年第 9 号公告）；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（中华人民共和国环境保护部令 第 31 号，2021 年 1 月 4 日修订）；</p> <p>(8) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2021）；</p> <p>(9) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(10) 《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函〔2016〕1400 号）；</p> <p>(11) 《乐山川天燃气输配设备有限公司新建 X 射线探伤室项目环境影响报告表》（2021 年 7 月）；</p> <p>(12) 四川省生态环境厅关于《乐山川天燃气输配设备有限公司新建 X 射线探伤室项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2021〕75 号）。</p>
--	--

验收监测评价标准、标号、级别、限值	1.1 评价标准			
	根据项目环境影响评价执行标准，结合最新环境质量及排放标准，确定本项目验收执行的环境保护标准，环评执行标准和验收执行标准的差异见下表 1-1:			
	表 1-1 执行标准一览表			
	序号	环评执行标准	验收执行标准	是否一致
	1	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准	是
	2	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准	是
	3	《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准	是
	4	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准	是
	5	大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准;	大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准;	是
	6	①施工期:《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值; ②运营期:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准;	①施工期:《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值; ②运营期:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准;	是
7	一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单。	一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单。	是	
8	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中剂量限值和环评确定的职业人员≤5mSv/a,公众≤0.1mSv/a的剂量约束值。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2.5μGy/h。	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中剂量限值和环评确定的职业人员≤5mSv/a,公众≤0.1mSv/a的剂量约束值。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2.5μGy/h。	是	
由表 1-1 可知,本次验收执行标准与环评执行标准和验收执行标准一致,无变化。				

1.2 保护目标

依据本项目辐射“两区”划分及设置方式，将监督区边界的辐射工作人员和监督区外的公众列为项目环境保护目标。保护目标见表1-2。

表 1-2 主要环境保护目标

序号	环评保护目标						验收保护目标
	照射类型	保护目标	相对设备方位	距辐射源最近距离(m)	人流量(人次/d)	年剂量约束值(mSv/a)	
1	职业照射	操作室工作人员	东北面	3.0	7	5.0	与环评一致
2	公众照射	1#厂房其他工作人员	西南面	3.0	10	0.1	与环评一致
3	公众照射	1#厂房其他工作人员	东南面	5.0	10	0.1	与环评一致
4	公众照射	暗室工作人员	东南面	2.5	10	0.1	与环评一致
5	公众照射	2#厂房工作人员	东南面	40	20	0.1	与环评一致
6	公众照射	新建卫生间	东北面	12.7	10	0.1	与环评一致
7	公众照射	原公司厂区工作人员	东北面	20	20	0.1	与环评一致
8	公众照射	原探伤室工作人员	东北面	30	3	0.1	与环评一致
9	公众照射	乐山嘉诚建材有限公司工作人员	西北面	11.0	10	0.1	与环评一致

验收监测评价标准、标号、级别、限值

由表 1-2 可知，环评阶段保护目标与验收阶段保护目标人数、相对设备方位、相对 X 射线探伤机的最近距离一致，验收期调查范围与环评一致，不存在重大变更。

表 2 建设内容及污染环节

2.1 项目背景及项目由来

乐山川天燃气输配设备有限公司(统一社会信用代码:91511102207355255C)位于四川省乐山市工业集中区振兴大道 199 号,是国内一家历史悠久、从事机械制造 60 多年,专业从事燃气输配设备生产 30 多年的集设计、研发、制造为一体的专业燃气输配设备制造商。

乐山川天燃气输配设备有限公司(下文简称:川天燃气公司)主要产品有燃气调压装置、调压箱、调压柜、智能燃气热交换系统、燃气净化设备、撬装门站、CNG 站、LNG 站等成套设备。川天燃气公司多年来一直是中石油、中石化、华润燃气、成都城市燃气等多家大型燃气集团的合格供货商,随着燃气气化调压设备需求量的增加,公司拟在现有厂区西南侧空地新建生产厂房,为保证产品质量,需要对产品进行进行无损检测,因此拟在新建 1#厂房内北部角新建 3 间 X 射线探伤室并在探伤室内开展 X 射线探伤活动,在每间探伤室内各使用 2 台探伤机(1 台定向探伤机、1 台周向探伤机),属于 II 类射线装置。

项目于 2021 年 11 月完成建设,投入试运行。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和国务院 449 号令《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》的相关要求,建设项目必须进行竣工环境保护验收监测。按照国家有关技术规范要求,编制完成《乐山川天燃气输配设备有限公司新建 X 射线探伤室项目竣工环境保护验收监测报告》。

2.2 “三同时”建设情况

我司于 2020 年 5 月委托了四川省中楨环保科技有限公司开展环境影响评价工作;于 2021 年 7 月取得了四川省生态环境厅关于乐山川天燃气输配设备有限公司新建 X 射线探伤室项目环境影响报告表的批复》(川环审批[2021]75 号)(附件 1),同意本项目的建设;于 2021 年 11 月,完成了项目的安装和调试,防护设计和环评报告表及批复提出环保措施均已落实到位,与主体工程同时投入使用,具备了《辐射安全许可证》的申领条件,我司向四川省生态环境厅递交了相关增项申请资料,于 2022 年 1 月 17 日取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》(川环辐证[00358]),许可种类和范围为:使用 II 类射线装置(见附件

2)。

因此，本项目的建设满足“三同时”建设的要求。

2.3 项目地理位置、外环境关系及平面布置

本项目位于于乐山川天然气输配设备有限公司新建厂区，属于乐山市工业集中区水口-罗汉工业园区内，用地性质符合园区规划，从外环境关系角度看，本项目厂区西北面约 10m~50m 为乐山嘉诚建材有限公司；西南面紧邻园区道路；东南面为施工工地；东北面约 20m~50m 为公司已建厂区。本项目地理位置图见附图 1。

通过本项目外环境分析可知，探伤室布置相对独立，检测过程中产生的 X 射线经实体屏蔽防护后对周围环境的辐射影响是可以接受的。总体来看，探伤室的平面布置既能满足工件检测的需要，又便于进行分区管理和辐射防护，从辐射安全防护的角度分析，其总平布置是合理的。探伤室 50m 范围内公众人员活动较少，屋顶无人员活动，通过实体防护和距离衰减，能够较好地减少电离辐射对探伤室四周公众的影响，使人员所受剂量在尽可能低的水平。

我司新建厂区已取得乐山市生态环境局乐市环审〔2021〕10 号文批复，本项目仅为其配套建设项目，不新增用地，且建设的探伤室为专门的辐射工作场所，有良好的实体屏蔽设施和防护措施，产生的辐射经屏蔽和防护后对辐射工作人员和公众的照射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的剂量限值要求并满足报告表确定的剂量管理约束值的要求，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

本项目外环境关系图及平面布置图见图 2-1、2-2；本项目总平面布置图及外环境关系图见附图 2。



图 2-1 本项目外环境关系图

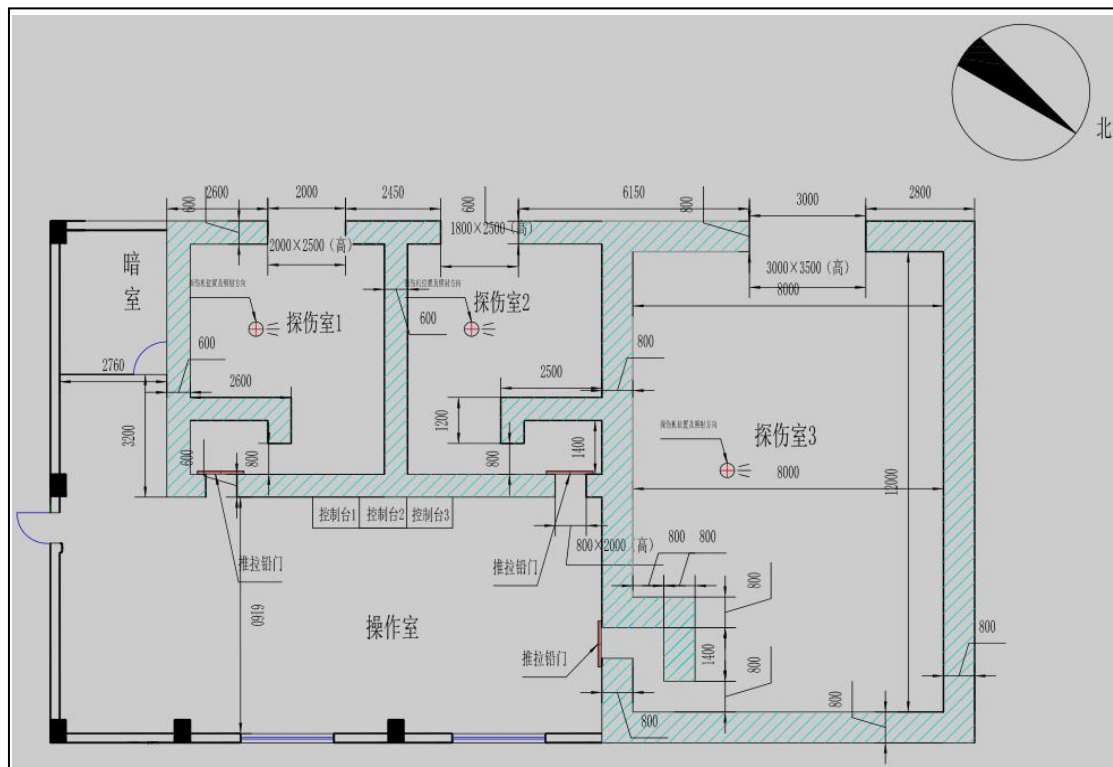


图 2-2 本项目探伤室平面布置图

经现场核实，本项目外环境、项目平面布置、探伤机所在的位置均与环评一致。

2.4 验收建设内容

我司在乐山市工业集中区振兴大道199号乐山川天燃气输配设备有限公司1#厂房北部角已新建了3间探伤室，包括探伤室1、探伤室2、探伤室3、操作室、暗室，均为一层建筑，屋顶为人员不可到达处。3间探伤室总面积约261.47m²，其中，曝光室面积156m²，操作室面积95.07m²，暗室面积10.4m²，危废暂存间依托厂区现有危废暂存间。在曝光室1、2、3已使用2台探伤机（1台定向探伤机、1台周向探伤机），均属于II类射线装置。本项目只开展探伤室内探伤，不涉及野外（室外）探伤，不存在一间探伤室内同时使用2台或多台探伤装置的情况。

曝光室1、2尺寸均为长6m×宽5m×高4.5m，四面墙体除曝光室2、3共用墙体为800mm厚钢筋混凝土外，其余均为600mm厚钢筋混凝土；屋顶为400mm厚钢筋混凝土；曝光室1东南侧“L”型迷道长2.6m、宽1.4m，曝光室2东南侧“L”型迷道长2.5m、宽1.4m，迷道墙均为600mm厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门均为14mm铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东南侧人员进出门均为8mm铅当量电动推拉铅钢防护门。曝光室1、2内已各新增使用1台XXG2505型定向X射线探伤机及1台XXH2505型周向X射线探伤机，最大管电压均为250kV、最大管电流均为5mA，每台定向X射线探伤机预计检测约4000件，每次检测最长时间约3min，年最大曝光扫描时间约200h，曝光室1主射方向朝向西北侧墙体，曝光室2主射方向朝向西北侧墙体；每台周向探伤机预计检测约1000件，每次检测最长时间约3min，年最大曝光扫描时间约50h。

曝光室3尺寸为长12m×宽8m×高4.5m，四面墙体均为800mm厚钢筋混凝土；屋顶为400mm厚钢筋混凝土；东北侧“Z”型迷道长3.8m、宽0.8m，迷道墙为800mm厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门为14mm铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东北侧人员进出门为8mm铅当量电动推拉铅钢防护门。曝光室3内已新增使用1台XXG3505型定向X射线探伤机及1台XXH2505型周向X射线探伤机，定向X射线探伤机最大管电压350kV、最大管电流5mA，定向X射线探伤机预计检测约4000件，每次检测最长时间约3min，年最大曝光扫描时间约200h，主射方向朝向西北侧墙体；周向X射线探伤机最大管电压250kV、最大管电流5mA，周向探伤机预计检测约1000件，每次检测最长时间约3min，年最大曝光扫描时间约50h。

经现场核实，本次验收内容与环评建设内容一致。

2.5 项目组成及主要环境问题

项目主要建设内容、规模及可能产生的环境问题见表 2-1。

表 2-1 建设项目组成及主要的环境问题表

名称	建设内容及规模		可能产生的环境问题	
			施工期	运营期
主体工程	占地 面积	3 间探伤室总面积约 261.47m ² ，其中，曝光室面积 156m ² ，操作室面积 95.07m ² ，暗室面积 10.4m ² ，危废暂存间依托厂区现有危废暂存间。	扬尘、 废水、 固体废物、 噪声	探伤机工作时产生的 X 射线、臭氧，换气风机产生的噪声
	探伤室 结构	曝光室 1、2 尺寸均为长 6m×宽 5m×高 4.5m，四面墙体除曝光室 2、3 共用墙体为 800mm 厚钢筋混凝土外，其余均为 600mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 400mm 厚钢筋混凝土；曝光室 1 东南侧“L”型迷道长 2.6m、宽 1.4m，曝光室 2 东南侧“L”型迷道长 2.5m、宽 1.4m，迷道墙均为 600mm 厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门均为 14mm 铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东南侧人员进出门均为 8mm 铅当量电动推拉铅钢防护门。		
		曝光室 3 尺寸为长 12m×宽 8m×高 4.5m，四面墙体均为 800mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 400mm 厚钢筋混凝土；东北侧“Z”型迷道长 3.8m、宽 0.8m，迷道墙为 800mm 厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门为 14mm 铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东北侧人员进出门为 8mm 铅当量电动推拉铅钢防护门。		
	探伤机 情况	曝光室 1、2 内拟各新增使用 1 台 XXG2505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机。	/	
		曝光室 3 内拟新增使用 1 台 XXG3505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机实施探伤作业。	/	
探伤 地点	探伤机放置在曝光室内使用，不涉及室外（野外）探伤。	/		
曝光 时间	曝光室 1、2、3 定向 X 射线探伤机年曝光时间均约 200h，周向 X 射线探伤机年曝光时间均约 50h。	/		
环保工程	依托厂区已建的危废暂存间、污水收集处理设施、固体废物收运设施等		扬尘、废水、 固体废物、	废显影液、废定影液、废胶片、洗片废水
辅助工程	操作室（3 个探伤室共用）、暗室（3 个探伤室共用）		噪声	

公用工程	依托厂区已建的卫生间等	/	生活污水、生活垃圾
办公及生活设施	依托厂区已建办公设施		
仓储其它	厂区其他设施		/

经现场核实，本项目在曝光室 1、2 内已各新增使用 1 台 XXG2505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机、曝光室 3 内已新增使用 1 台 XXG3505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机实施探伤作业、依托的公用工程及办公生活设施，主要产生的环境问题均与环评一致。

2.6 主要设备配置及主要技术参数

本项目涉及射线装置的情况见表表 2-2。

表 2-2 项目涉及射线装置情况一览表

设备型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	投射类型	生产厂家	使用场所	辐射角度	穿透钢板厚度(mm)	曝光时间 (min/次)	备注
XXG2505	250	5	定向	成都华光无损检测有限公司	探伤室 1	40+5°	39	3	已购
XXH2505	250	5	周向			360°	37	3	已购
XXG2505	250	5	定向		探伤室 2	40+5°	39	3	已购
XXH2505	250	5	周向			360°	37	3	已购
XXG3505	350	5	定向		探伤室 3	40+5°	60	3	已购
XXH2505	250	5	周向			360°	37	3	已购

经现场核实，本项目主要建设内容及使用的探伤机装置名称、数量、主要参数、投射类型、使用场所、辐射角度、曝光时间等均与环评一致。

2.7 环评项目建设与实际建设内容的差异

我司经过仔细研读本项目环境影响评价报告和环评批复，根据环评报告和批复的要求，仔细对项目现场进行了核对，对项目环评和批复情况与实际建设内容进行了比对，项目环评建设与实际建设内容的差异见表 2-3。

表 2-3 项目环评建设与实际建设内容比对一览表

名称	环评建设内容及规模		实际建设内容及规模	变更情况说明	是否属于重大变更
主体工程	占地面积	3 间探伤室总面积约 261.47m ² ，其中，曝光室面积 156m ² ，操作室面积 95.07m ² ，暗室面积 10.4m ² ，危废暂存间依托厂区现有危废暂存间。	已建成 3 间探伤室，总面积约 261.47m ² ，其中，曝光室面积 156m ² ，操作室面积 95.07m ² ，暗室面积 10.4m ² ，危废暂存间依托厂区现有危废暂存间。	生产厂家已定	否
	探伤室结构	曝光室 1、2 尺寸均为长 6m×宽 5m×高 4.5m，四面墙体除曝光室 2、3 共用墙体为 800mm 厚钢筋混凝土外，其余均为 600mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 400mm 厚钢筋混凝土；曝光室 1 东南侧“L”型迷道长 2.6m、宽 1.4m，曝光室 2 东南侧“L”型迷道长 2.5m、宽 1.4m，迷道墙均为 600mm 厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门均为 14mm 铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东南侧人员进出门均为 8mm 铅当量电动推拉铅钢防护门。	已建曝光室 1、2 尺寸均为长 6m×宽 5m×高 4.5m，四面墙体除曝光室 2、3 共用墙体为 800mm 厚钢筋混凝土外，其余均为 600mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 400mm 厚钢筋混凝土；曝光室 1 东南侧“L”型迷道长 2.6m、宽 1.4m，曝光室 2 东南侧“L”型迷道长 2.5m、宽 1.4m，迷道墙均为 600mm 厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门均为 14mm 铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东南侧人员进出门均为 8mm 铅当量电动推拉铅钢防护门。		
		曝光室 3 尺寸为长 12m×宽 8m×高 4.5m，四面墙体均为 800mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 400mm 厚钢筋混凝土；东北侧“Z”型迷道长 3.8m、宽 0.8m，迷道墙为 800mm 厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门为 14mm 铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东北侧人员进出门为 8mm 铅当量电动推拉铅钢防护门。	已建曝光室 3 尺寸为长 12m×宽 8m×高 4.5m，四面墙体均为 800mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 400mm 厚钢筋混凝土；东北侧“Z”型迷道长 3.8m、宽 0.8m，迷道墙为 800mm 厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门为 14mm 铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东北侧人员进出门为 8mm 铅当量电动推拉铅钢防护门。		
		探伤机情况	曝光室 1、2 内拟各新增使用 1 台 XXG2505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机。		
		曝光室 3 内拟新增使用 1 台 XXG3505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机实施	已建曝光室 3 内新增使用 1 台 XXG3505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探		

		探伤作业。	伤机实施探伤作业。		
	探伤地点	探伤机放置在曝光室内使用,不涉及室外(野外)探伤。	探伤机已放置在曝光室内使用,不涉及室外(野外)探伤。		
	曝光时间	曝光室 1、2、3 定向 X 射线探伤机年曝光时间均约 200h,周向 X 射线探伤机年曝光时间均约 50h。	已建曝光室 1、2、3 定向 X 射线探伤机年曝光时间均约 200h,周向 X 射线探伤机年曝光时间均约 50h。		
环保工程		依托厂区已建的危废暂存间、污水收集处理设施、固体废物收运设施等。	依托厂区已建的危废暂存间、污水收集处理设施、固体废物收运设施等。	无	否
辅助工程		操作室(3个探伤室共用)、暗室(3个探伤室共用)。	操作室(3个探伤室共用)、暗室(3个探伤室共用)。	无	否
公用工程		依托厂区已建的卫生间等。	依托厂区已建的卫生间等。	无	否
办公及生活设施		依托厂区已建办公设施。	依托厂区已建办公设施。	无	否
仓储其它		厂区其他设施	厂区其他设施	无	否

由表 2-4 可知,本项目主体工程、使用设备、辅助工程、公用工程、办公及生活设施均与环评中一致,因此本项目建设不存在重大变更。

2.8 环保投资及环保措施落实情况

2.8.1 环保投资落实情况

本项目环评阶段预算总投资 100 万元,预算环保投资 59.7 万元;实际总投资 120 万元,实际环保投资 66.55 万元,实际环保投资占实际总投资的 55.5%,项目环评环保投资与实际投资情况见表 2-5。

表 2-5 辐射安全防护和环保设施(措施)投资落实一览表

项目	环保设施（措施）及数量	预算总投资 金额 (万元)	实际 数量	实际投 资金额 (万元)	是否 满足 要求
新建 X 射 线探 伤室 项目	墙体	20	/	20	满足
	铅防护门 6 扇	18	一致	22	满足
	入口处机器工作状态指示灯(LED 报警 屏)6 套	1.0	一致	1.1	满足
	入口处电离辐射警示标志 3 套	0.5	一致	0.6	满足
	联锁装置（门机、门灯联锁）各 6 套	12	一致	13	满足
	室内紧急停止按钮 17 个	2.0	一致	2.0	满足
	逃逸开关 3 个				满足
	钥匙控制 3 套				满足
	便携式 X 射线辐射剂量仪 1 台	(利旧)	一致	/	满足
	通排风系统 1 套	1.0	一致	3.6	满足
	摄像监控系统 3 套	1.5	一致		
	重点防渗措施 1 套	0.5	一致		
	个人剂量计 7 套	0.5	一致	0.5	满足
	个人剂量报警仪 7 个	1.0	一致	1.75	满足
	废显、定影液及废胶片处理费用	1.0	一致	1.0	
	灭火器材 1 套	0.1	一致	0.1	
	其他	0.6	---	0.9	
合计	/	59.7	/	66.55	/

由表 2-5 可知，项目环评要求的环保投资均已落实到位，实际环保投资金额存在微小变化，本项目不存在重大变更。

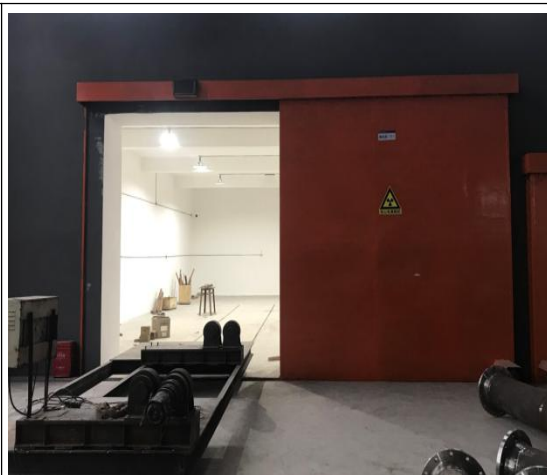
2.8.2 环保设施（措施）落实情况

根据现场验收检查，环评报告表和批复提出的环保设施及措施已经落实到位，具体情况见下图：

图 2-3 验收现场部分图



门灯连锁



铅门处电离辐射警示标志



工作状态指示灯



室内紧急停止按钮



逃逸开关



钥匙控制



规章制度上墙



通排风系统



摄像监控系统



个人剂量计



便携式 X-γ 辐射监测仪



个人剂量报警仪

2.9 主要工艺流程及产物环节

2.9.1 施工期工艺分析

本项目施工工序：探伤室的工件大门设计为钢铅结构，在门洞前的地沟内安装一条平车轨道，大门门体底部左右两侧安装主动轮箱和从动轮箱，门体上部设有导轮组，在墙体上部设有上部支撑架和上导轨，门体运行的两个终点均设置有软、硬限位及缓冲机构。门体采用摆线针轮减速机作为驱动机构，通过主动轮箱内齿轮间的啮合来实现门体的左右移动，门体上导轨防止门体的左右倾斜，使门体平稳移动，软、硬限位和缓冲机构保证门体精确的行程，以达到门体安全精确的开启和关闭。

为保证探伤室满足辐射防护要求，探伤室四周墙体和屋顶混凝土浇筑工序要整体连续浇注，迷道的防护门结构应考虑门因自身重量而发生形变、频繁开关门的振动连接松动、屏蔽体老化龟裂等问题，防护门应尽可能减小缝隙泄露辐射，通常防护门宽于门洞的部分应大于“门-墙”间隙的十倍，墙体与防护门应有足够的搭接宽度，应预留防护门下沉沟槽。

经验收现场核实，本项目建设已完成，现场无施工期遗留的环境问题。

2.9.2 营运期工艺分析

2.9.2.1 X 射线探伤装置工作原理

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。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，X 射线产生原理见图 2-4。

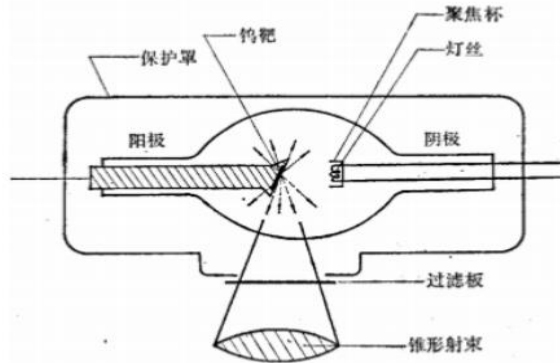


图 2-4 X 射线探伤机工作原理示意图

根据不同材料及厚度对 X 射线吸收程度的差异，通过 X 射线透视摄片，从胶片上显示出材料、零部件及焊缝的内部缺陷。根据观察其缺陷的形状、大小和部位来评定材料或制品的质量，从而防止由于材料或制品内部缺陷引起的事故。本项目所用 X 射线装置的靶材料均为金属钨。

2.9.2.2 项目流程及产污染环节

X 射线探伤机探伤的工艺流程主要有：配戴个人剂量计、携带剂量报警仪、放置固定好探伤工件、待检工件准备、人员撤离并关闭工件进出门、设置电压和曝光时间、调整焦距、贴置胶片、人员撤离、关闭铅门、曝光拍片、胶片显影、定影、清洗和评片归档等，X 射线探伤工艺流程及污染物产生环节见图 2-5。

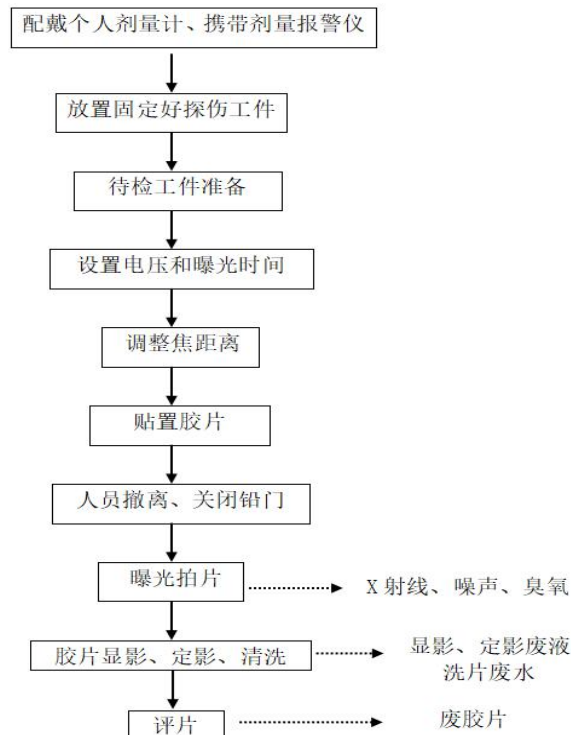


图 2-5 X 射线探伤工艺流程及产污位置图

由图 2-5 可知，本项目运营中产生的主要污染物为探伤机出束曝光过程中产生的 X 射线和臭氧。在洗片过程中产生的废显、定影液、废胶片及洗片废水，风机产生的噪声。

探伤过程中操作人员和探伤工件通道情况如下图 2-6 所示：

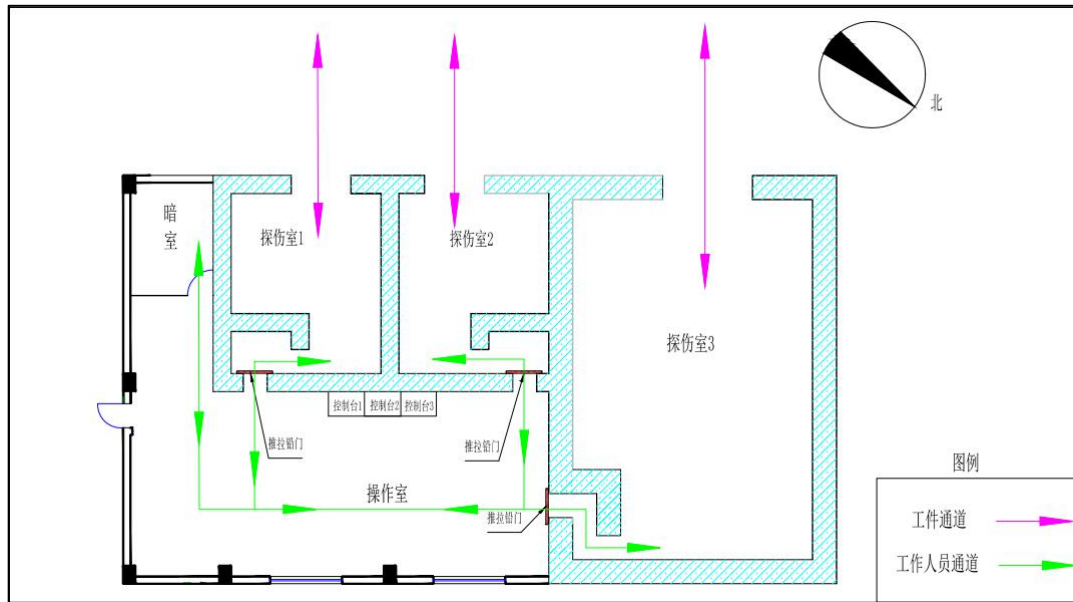


图 2-6 X 射线探伤工件及人员通道图

2.9.2.3 探伤机工况分析

本项目曝光室 1 尺寸为长 6m×宽 5m×高 4.5m，四面墙体均为 600mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 400mm 厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门宽 2m，高 2.5m，为 14mm 铅当量电动轨道平移铅钢防护门，曝光室 1 主要用于常规装置及过滤器、小汇管等，直径 25mm（外径）×3mm（壁厚）~426mm（外径）×12mm（壁厚），长度 100mm~2000mm。曝光室 1 内拟新增使用 1 台 XXG2505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机，定向 X 射线探伤机年曝光时间约 200h，周向 X 射线探伤机年曝光时间约 50h。

曝光室 2 尺寸为长 6m×宽 5m×高 4.5m，西北侧墙体为 800mm 厚钢筋混凝土（与曝光室 3 共用），其余三面墙体均为 600mm 厚钢筋混凝土，屋顶为 400mm 厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门宽 2m，高 2.5m，为 14mm 铅当量电动轨道平移铅钢防护门，曝光室 2 主要用于常规装置及过滤器、小汇管等，直径 25mm（外径）×3mm（壁厚）~426mm（外径）×12mm（壁厚），长度 100mm~2000mm。曝光室 2 内拟新增使用 1 台 XXG2505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机，定向 X 射线探伤机年曝光时间约 200h；周向 X 射线探伤机

年曝光时间约 50h。

曝光室 3 尺寸为长 12m×宽 8m×高 4.5m，四面墙体均为 800mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 400mm 厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门宽 3m，高 3.5m，为 14mm 铅当量电动轨道平移铅钢防护门，探伤室 3 主要用于检测调压门站及容器产品，直径 219mm（外径）×6mm（壁厚）~1200mm（外径）×20mm（壁厚），长度 2000mm~8000mm。曝光室 3 内拟新增使用 1 台 XXG3505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机，定向 X 射线探伤机年曝光时间约 200h；周向 X 射线探伤机年曝光时间约 50h。

工件进出方式为平车轨道直接输送，曝光室室内尺寸能满足件探伤要求，不涉及野外（室外）探伤项目。

探伤机具体参数如下：

表 2-6 本项目使用的射线装置的相关情况

设备型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	投射类型	使用场所	辐射角度	穿透钢板厚度	最大曝光时间 (min/次)
XXG2505	250	5	定向	探伤室 1	40+5°	39mm	3
XXH2505	250	5	周向		360°	37mm	3
XXG2505	250	5	定向	探伤室 2	40+5°	39mm	3
XXH2505	250	5	周向		360°	37mm	3
XXG3505	350	5	定向	探伤室 3	40+5°	60mm	3
XXH2505	250	5	周向		360°	37mm	3

2.9.3 污染源项描述

2.9.3.1 电离辐射

本项目涉及 II 类射线装置的使用，X 射线探伤机开机工作时产生 X 射线，不开机状态不产生辐射。

2.9.3.2 废气

空气在强辐射照射下，使氧分子重新组合产生臭氧。

2.9.3.3 废水

清洗胶片时产生废水共约 95m³/a，工作人员生活污水产生量约 0.73m³/d；均经预处理后，进入园区工业污水处理站。

2.9.3.4 固体废物

本项目产生的废水主要为工作人员产生的生活垃圾，生活垃圾约 3.5kg/d，依托厂区现有垃圾桶统一收集后由市政环卫部门统一清运。

2.9.3.5 噪声

本项目噪声源主要有工业 X 射线探伤机和通风设备，建设单位拟采用低噪声风机，其噪声值不超过 65B（A）。

2.9.3.5 危险废物

本项目拍片完成后，在暗室洗片槽洗片过程中将产生废显影液、废定影液和洗片废水，在评片过程中将产生废弃胶片。废显影液中含有溴化钾、无水亚硫酸钠等强氧化剂；废定影液主要含有硫代硫酸钠和无水亚硫酸钠等化学物质。根据《国家危险废物名录（2021 年本）》（生态环境部令 第 39 号，2021 年 1 月 1 日起实施）中的危险废物划分类别，该废显影液、废定影液和废胶片属于感光材料危险废物，其危废编号为 HW16，在危废储存桶外需贴上标识。

危废暂存间及暗室需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中规定的要求，采取“防渗、防雨、防流失”等措施。具体防渗要求有：危废暂存间及暗室为可密闭房间，具有防雨措施，采用防渗混凝土+HDPE 膜（2.0mm 厚、渗透系数不高于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的 HDPE 膜作为防渗层）防渗，暂存间设置围堰，防止危废流失。

本项目产生的危险废物暂存于贴有危废标识的专用容器里，放置于危废暂存间内，将与有相应处理资质的单位签订回收合同，不外排。

表 3 主要污染源、污染物处理和排放

3.1 主要污染源

3.1.1 电离辐射

X射线探伤机只有在开机状态下才会产生X射线，关机状态下不会产生X射线。

3.1.2 废气处理措施

X射线探伤机在曝光过程中会产生有害气体臭氧，为防止臭氧在探伤室内不断累积导致室内臭氧浓度超标，因此探伤室内需设置强制通风装置。

通排风系统：探伤室 1、2、3 均设置有排风机排风，排风洞口位于各探伤室西南侧底部，排气洞口设置有铅防护罩，并通过排风管道引至厂房顶上排放；风机每小时换气次数为 6 次，换气量为 600m³/h，噪声源强小于 60dB（A）。

本项目考虑到不削弱屏蔽墙的辐射防护效果，进出探伤室的电线、电缆，通过埋于地下 350mm 的 U 型管进出，并采用铅防护罩进行辐射防护补偿。

由换气设施分析，该曝光室换气系统符合辐射防护要求。本项目采用换气系统排入环境大气后，经自然分解和稀释，符合《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）中臭氧最高允许浓度 0.30mg/m³ 的要求，不会对环境空气造成明显影响。

3.1.3 固体废物处理措施

工作人员产生的生活垃圾约 3.5kg/d，依托厂区现有垃圾桶统一收集后由市政环卫部门统一清运。

3.1.4 危险废物处理措施

本项目产生的废显影液约 350kg/a、定影液约 350kg/a，洗片废水约 95kg/a，废胶片约 1000 张/a，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。公司已与有处理资质的单位签订回收处理协议，在探伤过程中产生的所有危险废物将交由有资质的单位处理，不外排。洗片废水经预处理后，进入园区工业污水处理站。

探伤产生的废显、定影液和废胶片暂存在专用的、设置了危废标志的容器中，定期交由有资质的单位进行处理并填写危险废物转移联单。同时，危废暂存间及

危废处置应做好以下几点：

①危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中规定的要求，采取“防渗、防雨、防流失”等措施。具体防渗要求有：危废暂存间为可密闭房间，具有防雨措施，采用防渗混凝土+HDPE膜（2.0mm厚、渗透系数不高于 1.0×10^{-10} cm/s的HDPE膜作为防渗层）防渗，暂存间设置围堰，防止危废流失。

②危险废物贮存设施应按环境保护图形标志《固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定设置警示标志。



图 3-1 危险废物警告标志牌、危险废物标签

③危险废物转移应按照《危险废物转移联单管理办法》的有关要求规定填写五联单。同时，要求建设单位加强危险废物的管理，严禁随意露天堆放、随意倾倒和将危险固废混入一般固废中，以避免污染周边环境和防止发生泄漏污染地下水。

项目产生的危险废物在收集、暂存过程中，应严格遵守下列要求：

危险废物的贮存

①危险废物贮存可分为产生单位内部贮存、中转贮存及集中性贮存。所对应的贮存设施分别为：产生危险废物的单位用于暂时贮存的设施；拥有危险废物收集经营许可证的单位用于临时贮存的设施；以及危险废物经营单位所配置的贮存设施。

②危险废物贮存设施的选址、设计、建设、运行管理应满足 GB18597、GBZ1 和 GBZ2 的有关要求。

③危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

④贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

⑤危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。

⑥危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台帐制度,危险废物出入库交接需进行记录。

⑦危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。

⑧危险废物贮存设施的关闭应按照 GB18597 和《危险废物经营许可证管理办法》的有关规定执行。

3.1.5 废水处理措施

本项目洗片废水共约为 95m³/a, 工作人员生活污水产生量约 0.73t/d。生活污水和洗片废水经预处理后, 进入园区工业污水处理站。

3.2 工作区域分区管理

为便于管理, 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(包括门锁和联锁装置)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。

本项目辐射工作场所两区划分见表 3-1。

表 3-1 本项目控制区和监督区的划分情况

辐射工作场所	控制区	监督区
“两区”划分	曝光室 1(含迷道)、曝光室 2(含迷道)、曝光室 3(含迷道)。	曝光室 1、2、3 工件进出门前 1 米内区域、操作室、暗室。
辐射防护措施	对控制区进行严格控制，探伤机在曝光过程中严禁任何人员进入。根据《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》(GB21848-2008) 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、洗片和评片的工作场所，禁止非职业人员进入，避免受到不必要的照射，并设置黄色“非职业人员禁入”字样。

两区划分示意图见下图：

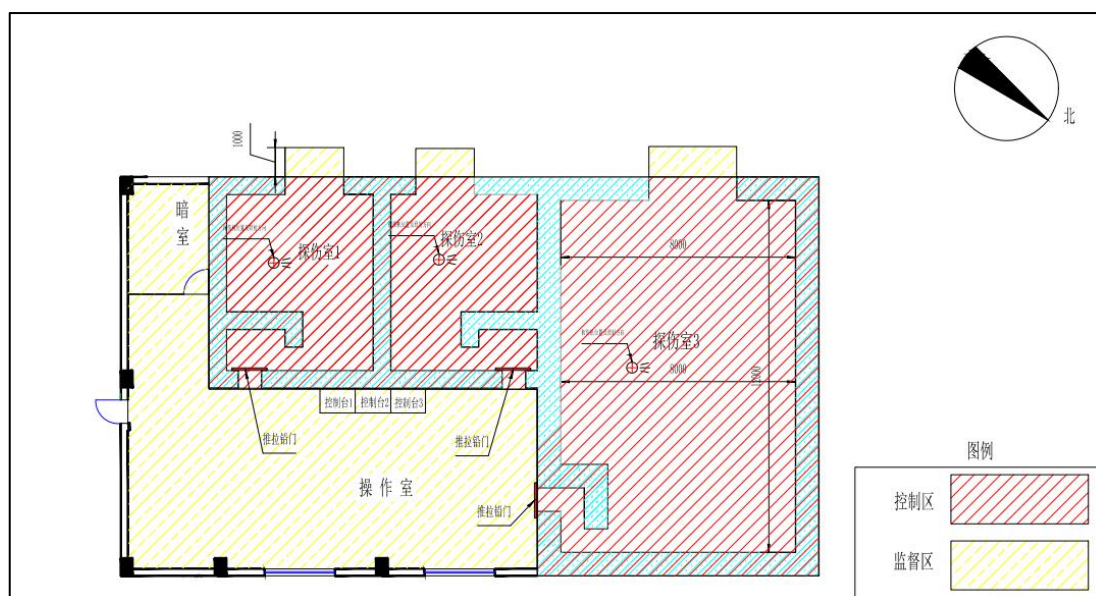


图 3-1 本项目“两区”划分示意图

根据现场探勘，本项目将曝光室及迷道实体区域划为控制区，将探伤室工件进出门前 1 米内区域、操作室、暗室划为监督区，地上用醒目的红线标识进行划定，在探伤机工作期间不允许非操作人员在此范围内活动。因此，满足环评和验收要求，无重大变更。

3.3.3 工作场所实体辐射防护情况及设备固有安全性

(1) 工作场所实体辐射防护情况

表 3-2 探伤室实体防护设施表

防护措施								
工作场所	探伤室墙体	工件进出大门	迷道屏蔽门	通风口	电缆埋管	迷道	通风系统	屋顶
曝光室 1	四面墙体均为 600mm 厚钢筋混凝土	14mm 铅当量铅门	8mm 铅当量铅门	曝光室 1 西南侧墙体底部	电缆预埋通道(U 形线缆孔)	600mm 厚钢筋混凝土	采用轴流风机进行通风换气	400mm 厚钢筋混凝土
曝光室 2	西北侧墙体为 800mm 厚钢筋混凝土(与曝光室 3 共用), 其余三面墙体均为 600mm 厚钢筋混凝土	为 14mm 铅当量铅门	8mm 铅当量铅门	曝光室 2 西南侧墙体底部	电缆预埋通道(U 形线缆孔)	600mm 厚钢筋混凝土	采用轴流风机进行通风换气	400mm 厚钢筋混凝土
曝光室 3	四面墙体均为 800mm 厚钢筋混凝土	为 14mm 铅当量铅门	8mm 铅当量铅门	曝光室 3 西南侧墙体底部	电缆预埋通道(U 形线缆孔)	800mm 厚钢筋混凝土	采用轴流风机进行通风换气	400mm 厚钢筋混凝土

通排风系统: 曝光室 1、2、3 均设置有排风机排风, 排风洞口位于各曝光室西南侧底部, 排气洞口设置有铅防护罩, 并通过排风管道引至厂房顶上排放; 风机每小时换气次数为 6 次, 换气量为 600m³/h, 噪声源强小于 60dB (A)。

本项目考虑到不削弱屏蔽墙的辐射防护效果, 进出曝光室的电线、电缆, 通过埋于地下 350mm 的 U 型管进出, 并采用铅防护罩进行辐射防护补偿。

(2) 设备固有安全性分析

①开机时系统自检: 开机后控制器首先进行系统诊断测试, 若诊断测试正常, 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。

③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。

④设备停止工作一定时数以上，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。

⑤过失电流保护：设备带有过电流保护继电器，当管电流超过额定值或高压对地放电时，设备会自动切断高压；当管电压低于相关限值时，自动切断高压。

⑥过电压保护：设备带有过电压保护继电器，当高压超过额定值时，自动切断高压。

（3）应配备的安全装置

探伤室门与探伤机实现门机联锁、与工作状态指示灯实现门灯联锁，探伤室工作人员通道门与工件进出大门入口处应设置电离辐射警示标志和工作状态指示灯，并在各个探伤室内安装紧急止动装置和监控装置等，避免工作人员和公众受到误照射。

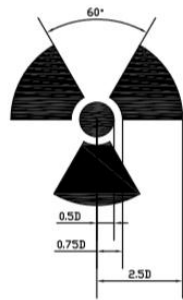
①门机联锁：曝光室防护门（工件进出大门）与 X 射线探伤机高压电源联锁，如关门不到位，高压电源不能正常启动，高压电源未关闭，门不能正常打开。

②门灯联锁：探伤室防护门外侧及控制台上拟设置工作状态警示灯，并与工件进出大门联锁，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：在曝光室内墙和操作室操作台上易于接触的地方应设置紧急停止按钮并有中文标识，探伤室迷道出口处设有紧急开门按钮且门内设置了紧急停止按钮并有中文标识，紧急停止按钮相互串联，如发生事故按下按钮，探伤机高压电源立即被切断，探伤机停止出束，防护门可从内侧的逃逸开关打开，以便工作人员紧急逃离事故现场。

④视频监控系统：每个曝光室内各安装实时视频监控系统和对讲装置，并连接到操作室操作台上。视频探头安装于曝光室内，能拍到曝光室内探伤机的工作情况，并能看到迷道门和工件大门处的情况，保证曝光室内各个地方都能拍摄到，不留死角；视频监控屏幕位置位于操作室内，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警告标志：曝光室防护门外和迷道门旁醒目处张贴“当心电离辐射”警告标志和工作状态指示灯箱，探伤作业时，应有声光警示，控制区边界应设置明显可见的警告标志。电离辐射警告标志如图 10-2 所示。



a.电离辐射的标志



b.电离辐射警告标志

图 3-2 电离辐射警告标志

⑥钥匙控制：探伤机的电源启动钥匙与人员通道门的钥匙以及控制台上的钥匙应牢固连接。

⑦危险废物暂存设施：废显、定影液应有单独的暂存设施，暂存设施需防渗、防水、防倾倒、防腐等工作。

（4）施工辐射防护措施

为保证探伤室满足辐射防护要求，探伤室四周墙体和屋顶混凝土浇筑工序以整体连续浇注，保证各屏蔽体有效衔接，防护门与墙的重叠宽度至少为空腔的10倍，避免各屏蔽体之间有漏缝产生；曝光室的工件大门为钢铅结构，在门洞前的地沟凹槽内安装一平车轨道，大门门体底部左右两侧安装主动轮箱和从动轮箱，门体上部设有导轮组，在墙体上部设有上部支撑架和上导轨，门体运行的两个终点均设置有软、硬限位及缓冲机构。门体采用摆线针轮减速机作为驱动机构，通过主动轮箱内齿轮间的啮合来实现门体的左右移动，门体上导轨防止门体的左右倾斜，使门体平稳移动，软、硬限位和缓冲机构保证门体精确的行程，以达到门体安全精确的开启和关闭。

3.3.4 工作场所安防措施

为确保本项目射线装置储存安全，本项目采取的安全保卫措施见表 3-3。

表 3-2 X 射线探伤机工作场所安防措施一览表

工作场所	措施类别	对应措施
	防盗、防抢和防破坏	①本项目将 X 射线探伤机储存仓库纳入公司日常安保巡逻工作范围，并划为重点区域，加强巡视管理，以防遭到破坏； ②探伤机存放铅房根据需要设置监控摄像头实行 24h 实时监控； ③安排有专人进行管理和维护，并进行台账记录，一旦发生盗窃事件，立即向公安机关报案； ④仓库和邻近房间不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品等物品。
	防射线泄漏	①本项目所使用的探伤装置为正规厂家生产的产品，X 射线漏射不会超过《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的限值要求（距 X 射线管焦点 1m 处的漏射线空气比释动能率 < 1mGy/h）； ②我单位已制定射线装置维修维护制度，定期对射线装置进行检修，确保射线装置正常运行。

3.4 污染物排放控制

3.4.1 X 射线

我司对本项目辐射防护监测包括个人剂量监测和工作场所的辐射水平监测。

3.4.1.1 个人剂量监测

个人监测主要是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测，每名辐射工作人员需佩戴个人剂量计，监测周期为 1 次/季。

（1）当单个季度个人剂量超过 1.25mSv 时，我司要对该辐射工作人员进行干预，要进一步调查明确原因，并由当事人在情况调查报告上签字确认；当全年个人剂量超过 5mSv 时，我司进行原因调查，并最终形成正式调查报告，经本人签字确认后，上报发证机关。检测报告及有关调查报告应存档备查。

（2）个人剂量检测报告（连续四个季度）连同年度监测报告一起作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

（3）根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019），辐射主要来自前方，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般左胸前。

（4）辐射工作人员个人剂量档案内容包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。公司应当将个人剂量档案保存终身。

3.4.1.2 辐射环境及工作场所监测

1、年度监测：已委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测周期为 1 次/年；年度监测报告应作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

2、日常自我监测：定期自行开展辐射监测（也可委托有资质的单位进行监测），制定定期监测制度，监测数据应存档备案。

（1）公司自我监测

公司定期对辐射工作场所进行监测，随时掌握辐射工作场所剂量变化情况，发现问题及时维护、整改。做好监测数据的审核，制定相应的报送程序，监测数据及报送情况存档备案。公司可以购买便携式辐射监测仪自行监测，也可以委托有资质的单位对辐射工作场所进行监测。

根据环保部 18 号令和《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》的要求，我司已委托了四川泰安生科技咨询有限公司对公司工业 X 射线探伤室及相关区域进行了辐射环境安全现状年度监测，探伤室和周围环境的 X-γ 射线空气吸收剂量率低于 2.5μSv/h 控制目标值，检测结果符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

（2）监测内容和要求

1) 监测内容：X-γ 空气吸收剂量率。

2) 监测布点及数据管理：监测布点参考环评提出的监测计划（表 3-3）或验收监测布点方案。监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，建立好监测数据台账以便核查。

表 3-3 工作场所监测计划建议

场所	监测项目	监测周期	监测点位
辐射工作场所	X-γ 空气吸收剂量率	委托有资质的单位监测，周期为 1 次/年；自行开展辐射监测	曝光室四周墙壁外
			曝光室防护门门缝处
			曝光室迷道门及缝隙处
			操作室、暗室、危废暂存间
			曝光室四周保护目标处

3) 监测范围：控制区和监督区域及周围环境。

4) 监测质量保证

①制定监测仪表使用、校验管理制度，并利用监测部门的监测数据与本单位监测仪器的监测数据进行比对，建立监测仪器比对档案；也可到有资质的单位对监测仪器进行校核；

②采用国家颁布的标准方法或推荐方法，其中自我监测可参照有资质的监测

机构出具的监测报告中的方法；

③制定辐射环境监测管理制度和方案。

此外，我司定期和不定期对辐射工作场所进行监测，随时掌握辐射工作场所剂量变化情况，发现问题及时维护、整改。做好监测数据的审核，制定相应的报送程序，监测数据及报送情况存档备查。

3.4.1.3 监测设备配置

①便携式辐射监测仪

本项目配备了便携式 X- γ 剂量监测仪 1 台。

②个人剂量计

本项目辐射工作人员均配备了个人剂量计 7 套、个人剂量报警仪 7 个。

3.5 辐射安全管理

3.5.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

3.5.1.1、辐射防护与安全管理机构

为了贯彻执行国家放射性污染防治的法律法规，落实国家生态环境部颁布的有关辐射安全管理文件精神，加强我公司辐射安全管理工作，强化责任意识、安全意识，我单位特于 2018 年 9 月 15 日成立了辐射安全与环境保护领导小组，其主要职责是严格执行公司辐射防护管理制度，督促检查各环节辐射防护工作开展情况，及时整改违规行为，机构设置如下：

组长：总经理袁勇

副组长：质管部经理唐斌、企划部主管张鸾春

成员：质管部主管董翔、陈鹏、刘小黎

生产部经理赵安高、人事专员罗娟

为进一步加强公司管理，提出以下建议：

①我公司进一步完善细化辐射安全与环境保护管理机构的职能，补充小组成员联系方式；

②认真学习贯彻国家相关法规、标准，结合本单位实际制定安全规章制度并检查监督实施；

③负责公司辐射工作人员的法规教育和安全环保知识培训；

④检查公司的环保设施，对公司使用 X 射线探伤机的安全防护情况进行年

度评估；

⑤实施辐射工作人员的个人剂量检测并做好个人剂量的档案管理工作；

⑥定期向生态环境主管部门报告辐射安全相关工作，接受监督检查和指导。

3.5.1.2、辐射工作人员配置

本项目配备辐射工作人员 7 人（每间探伤室配备 2 名操作人员，1 名管理人员监管其他探伤室）。一天工作时间 8 小时，年工作时间为 300 天。

(1)我单位应严格执行辐射工作人员培训制度，组织辐射工作人员及相关管理人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上免费学习考核平台

（<http://fushe.mee.gov.cn>）上参加辐射安全与防护专业知识的学习、考核，考核通过后方可上岗。

(2)我单位确保探伤操作时有 2 名操作人员同时在场，每名操作人员应配备个人剂量计。

(3)个人剂量计应编号定人佩戴，定期送交有资质的检测部门进行测量，并建立个人剂量档案，完善个人剂量监测及健康档案管理制度。个人剂量档案管理人员应将每季度的检测结果告知辐射工作人员，如发现结果异常，将在第一时间通知相关人员，查明原因并解决发现的问题。

(4)我单位辐射工作人员必须熟悉专业技术，使之能胜任探伤实践，而且对安全防护与相关法规知识也需作相应了解，实际操作中须按安全操作规程行事，自觉遵守规章制度，努力做好各项安全工作。

3.5.2 辐射安全管理规章制度

我单位已经按照环评报告表和《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函[2016]1400 号）的要求修订完善了规章制度，详见附件 5。

表 3-4 辐射安全管理制度及执行情况

序号	四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）要求的主要规章制度	落实情况	备注
1	辐射安全与环境保护管理机构文件	已落实	/
2	辐射安全管理规定（综合性文件）	已落实	已上墙
3	辐射工作设备操作规程	已落实	已上墙
4	辐射安全和防护设施维护维修制度	已落实	/

5	辐射工作人员岗位职责	已落实	已上墙
6	放射源与射线装置台账管理制度	已落实	/
7	辐射工作场所和环境辐射水平监测方案	已落实	/
8	监测仪表使用与校验管理制度	已落实	/
9	辐射工作人员培训制度（或培训计划）	已落实	/
10	辐射工作人员个人剂量管理制度	已落实	/
11	辐射事故应急预案	已落实	已上墙

根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》的要求，核技术利用单位应根据使用射线装置的情况，及时修订和完善规章制度，并按照档案管理的要求分类归档放置。

表 4 环评报告表及批复落实情况

4.1 环境影响报告表评价结论及落实情况

4.1.1 环境影响报告表评价结论：

《乐山川天然气输配设备有限公司新建 X 射线探伤室项目环境影响报告表》中结论如下：

本项目符合国家产业政策，项目选址及平面布置合理，坚持“三同时”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，从环境保护和辐射防护角度看项目建设是可行的。

4.1.2 环评报告表中环境保护措施落实情况

《乐山川天然气输配设备有限公司新建 X 射线探伤室项目环境影响报告表》中提出的环保措施采取的环境保护措施落实情况见表 4-1：

表 4-1 环评报告表中环境保护措施落实情况一览表

建设项目	主要环保措施		实际执行情况	是否落实	
新建 X 射线探伤室项目	辐射屏蔽措施	X 射线防护屏蔽体	已按设计要求建成	已落实	
		防护门 6 扇			
	废气收集处理系统	废气处理系统 1 套	已按设计要求安装	已落实	
	危废暂存设施	危废处理暂存间及危废专用容器 1 套	已按要求配备	已落实	
	安全装置	工作状态指示灯 6 套（每间探伤室工件进出大门外侧和迷道门旁应各有工作状态警示灯 1 套）		已安装工作状态指示灯 6 套（每间探伤室工件进出大门外侧和迷道门旁应各有工作状态警示灯各 1 套）	已落实
		LED 语音报警（6 个）		已安装 LED 语音报警（6 个）	已落实
		紧急停机按钮 17 个		已在探伤室、迷道内及操作室安装紧急停机按钮共 17 个	已落实
		逃逸开关 3 个（每个探伤室 1 个）		已安装逃逸开关 3 个（每个探伤室 1 个）	已落实
		监控系统 3 套		已在各个探伤室安装监控系统 3 套	已落实
		门机联锁装置 6 套		已安装门机联锁装置 6 套	已落实
门灯联锁装置 6 套		已安装门灯联锁装置 6 套	已落实		

		钥匙控制 3 套	已安装钥匙控制 3 套	已落实
		个人剂量计 7 套	已配备个人剂量计 7 套	已落实
		个人剂量报警仪 7 个	已配备个人剂量报警仪 7 个	已落实
	警告标识	电离辐射警示标识 3 套	已张贴电离辐射警示标识 3 套	已落实
		工作状态指示灯箱 6 套	已安装工作状态指示灯箱 6 套	已落实
	监测设备	便携式 X 辐射剂量仪 1 台	已配备便携式 X-γ 剂量监测仪 1 台（利旧）。	已落实
	其他	灭火器材 1 套	已配备灭火器材 1 套	已落实

由表 4-1 可知，环评报告表中提出的各环保措施均已经按照要求落实到位。

4.2 环境影响报告表批复及落实情况

4.2.1 环境影响评价报告表批复结论

川环审批[2021]75 号文批复：“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 射线装置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，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。”

4.2.2 建设中环评批复要求落实情况

表 4-2 建设中环评批复要求落实情况一览表

建设中环评批复要求	建设中环评批复要求执行情况
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。	我司严格按照报告表中的内容、地点进行建设进行建设，在取得环评批复前，未进行开工建设。在建设过程中，未擅自更改项目建设内容及规模。本项目不存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符的情况。
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，各曝光室墙体、屋顶和铅门的屏蔽能力应满足防护要求，各项辐射防护与安全联锁措施满足相关规定。	在建设过程中，我司严格按照报告表提出的辐射环境安全防护及污染防治措施和要求进行建设，落实了环保措施及各项环保投资，项目环保设施与主体工程同步建设，经过验收监测，各曝光室墙体、屋顶和铅门的屏蔽能力应满足防护要求，经过现场验证，各项辐射防护与安全联锁措施满足相关规定。
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。	我司严格落实施工期各项环境保护措施。合理安排了施工时间、控制了施工噪声，已确保未扰民现象；施工弃渣及时清运到指定地点堆存，未随意倾倒现象。
应完善单位核与辐射安全管理各项规章制度及辐射事故应急预案，将新增项目内容纳入本单位辐射环境安全管理中，及时更新射线装置的台帐等各项档案资料。	我司已完善单位核与辐射安全管理各项规章制度及辐射事故应急预案，将新增的项目内容已纳入本单位辐射环境安全管理中，及时更新了射线装置的台帐等各项档案资料。
应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并结合场所改建实际，及时修订辐射工作场所的监测计划。	我司已配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并结合了场所改建实际，及时修订辐射工作场所的监测计划。
新增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。	我司承诺新增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，持证上岗。

由表 4-2 可知，环评报告表批复中提出的建设中的各项要求，我单位均已落实，无遗留问题。

4.2.3 运行中环评批复要求落实情况

表 4-3 运行中环评批复要求落实情况一览表

运行中环评批复要求	运行中环评批复要求执行情况
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0.1 mSv/年。	我司已按环评要求对辐射场所进行建设，各项辐射环境安全防护及污染防治措施到位，监测结果显示屏蔽体对射线防护效果良好，我司承诺各辐射工作人员的个人剂量限值严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量管理限值控制为 0.1mSv/年。

<p>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。</p>	<p>我司已加强对辐射工作场所的管理和维护，并定期检查辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施、确保污染物达标排放，防止运行故障发生，确保实时有效。</p>
<p>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。</p>	<p>我司已严格按照报告表的要求，对工作场所进行了两区划分，并设置了电离辐射警示标识，杜绝射线泄露、公众及工作人员被误照射等事故发生，确保实时有效。</p>
<p>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。</p>	<p>我司已配置了监测仪表，编制了监测计划，承诺按照监测计划开展自我监测，每年已委托有资质的单位至少开展一次辐射环境监测，将监测结果纳入年度自查评估报告中。</p>
<p>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。</p>	<p>我司为每一名辐射工作人员配备了个人剂量计，定期送有资质的单位进行检测，已建立个人剂量档案，承诺发现个人剂量检测结果异常，立即核实和调查，有当事人签字确认，并将有关情况及时报告四川省生态环境厅。</p>
<p>严格按照报告表要求，妥善处置洗片产生的废显定影液、废胶片以及洗片产生的第一、二遍废水，规范收集、暂存，交由有资质的单位回收处理。</p>	<p>我司承诺严格执行报告表中的各项要求，对项目运行中产生的废显定影液、废胶片以及洗片废水，规范收集、暂存，并交由有资质的单位回收处理。</p>
<p>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。</p>	<p>我司承诺，严格按照管理办法要求编制年度评估报告，并每年在 1 月 31 日前对《辐射安全许可证》进行年审，将年度评估报告报送到四川省生态环境厅，并在“全国核技术利用辐射安全申报系统”进行申报，承诺在日后的辐射安全工作中，严格按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》进行执行。</p>
<p>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。</p>	<p>我司承诺，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。</p>
<p>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。</p>	<p>我司承诺严格按照《四川省辐射污染防治条例》有关规定，对射线装置实施报废处置时，对射线装置实施报废处置时，应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。</p>

由表 4-3 可知，环评报告表批复中提出的要求，我单位均已落实，无遗留问题。

表 5 质量保证和质量控制

5.1 监测分析方法

监测项目的监测方法及方法来源见表 5-1。

表 5-1 监测方法及方法来源

项目	监测方法	方法来源
环境 X- γ 辐射剂量率	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》	HJ 1157-2021
	《辐射环境监测技术规范》	HJ 61-2021

5.2 监测仪器

本次测量所用的仪器性能参数符合国家标准方法的要求，有有效的国家计量部门检定/校准的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法。本次验收监测所使用的仪器情况见表 5-2。

表 5-2 监测所使用的仪器情况

监测项目	监测设备		
	名称及编号	测量范围	检定/校准情况
环境 X- γ 辐射剂量率	AT1123 型 X- γ 剂量率仪 编号: YKJC/YQ-36	50nSv/h~10Sv/h 15keV~10MeV	检定/校准单位: 中国计量科学研究院 检定/校准有效期: 2021.03.22~2022.03.21

5.3 质量保证

本项目验收监测委托于四川省永坤环境监测有限公司，该公司通过了计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。本次监测所用的仪器性能参数符合国家标准方法的要求，有有效的国家计量部门的检定/校准合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的单位培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

四川省永坤环境监测有限公司质量管理体系：

5.3.1 计量认证

从事监测的单位四川省永坤环境监测有限公司于 2018 年 1 月通过了四川省质量技术监督局的计量认证，证书编号为：182312050067，有效期至 2024 年 1 月 28 日。

5.3.2 仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定/校准。

5.3.3 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。

表 6 验收监测内容

6.1 监测内容及监测频次

表 6-1 监测内容及监测频次

监测内容	环境 X-γ辐射剂量率 (uSv/h)
监测频次	每个监测点在 X 射线探伤机曝光情况下监测 18 个数据, 同时监测环境本底值

6.2 监测时间及环境条件

表 6-2 监测时间及环境条件

监测时间	2021 年 11 月 29 日
环境条件	天气: 阴 温度: 9.6~10.8°C 湿度: 69.3~70.4%

6.3 监测布点原则及监测点布置

本项目在正常运行时, 污染因子主要为探伤工作时产生的 X 射线, 由此确定本项目监测因子为 X-γ辐射剂量率。根据现场验收情况, X-γ辐射剂量率监测点位主要包括各探伤室防护铅门、迷道防护铅门、各探伤室四周(顶部)、排气管、暗室、操作室及敏感点等。监测点位均为距离探伤机最近的区域, 根据电离辐射水平随着距离的增加而衰减的规律, 以上监测布点能够科学的反映该射线装置工作场所周围的辐射水平及人员受照射情况, 点位布设符合技术规范要求。监测布点示意图如下:

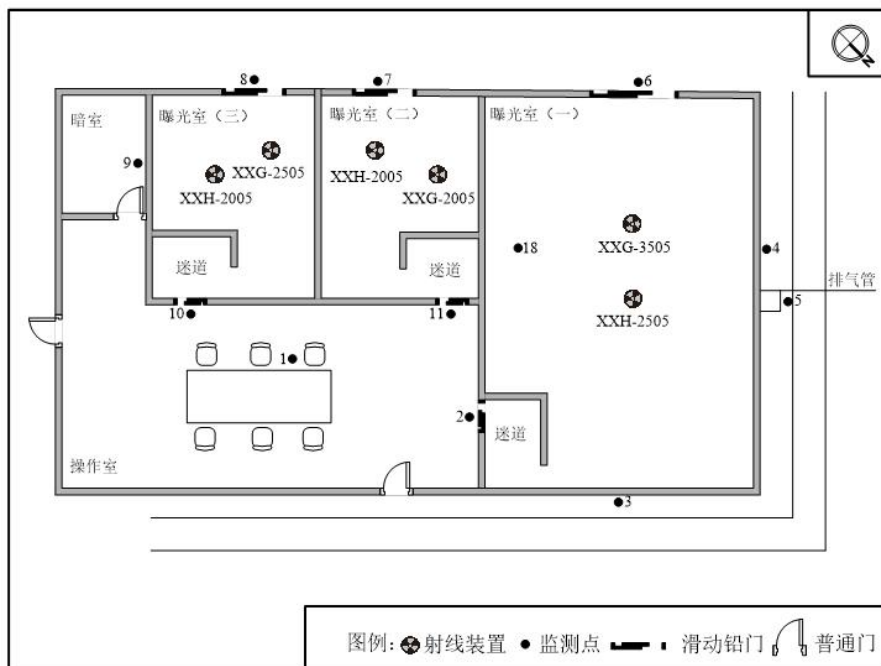


图 6-1 机房周边监测布点示意图

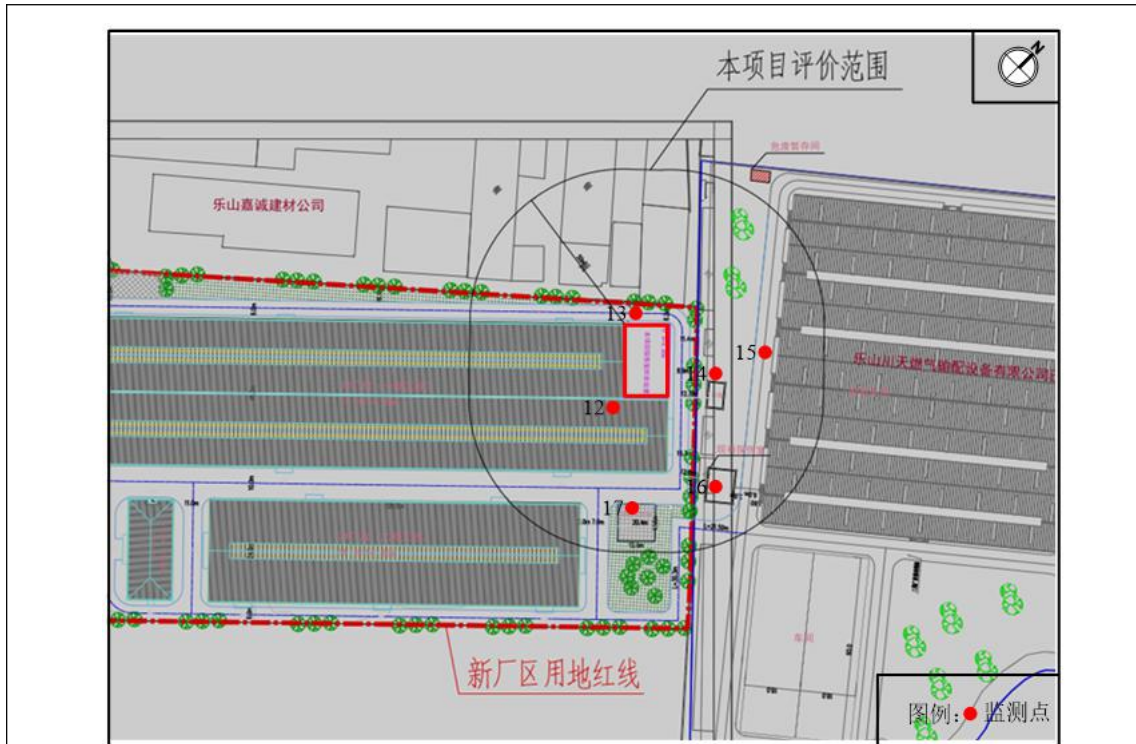


图 6-1 项目周边监测布点示意图

6.4 监测点位合理性分析

根据《乐山川天然气输配设备有限公司新建 X 射线探伤室项目环境影响报告表》中辐射工作场所监测内容，结合我司实际使用情况。监测点位为：各曝光室四周墙壁外、各曝光室防护门门缝处、各曝光室迷道门及缝隙处、操作室、暗室及曝光室四周保护目标处等。

我司只开展探伤室内探伤，不涉及野外（室外）探伤，只在曝光室 1、2、3 各使用 2 台探伤机（1 台定向探伤机、1 台周向探伤机），不存在一间探伤室内同时使用 2 台或多台探伤装置的情况，因此本次验收分别对曝光室（三）XXG-3505 型定向 X 射线探伤机、曝光室（二）XXH-2005 型周向 X 射线探伤、曝光室（一）XXG-2505 型定向 X 射线探伤机同时曝光时以及曝光室（三）XXH-2505 型周向 X 射线探伤机、曝光室（二）XXG-2005 型定向 X 射线探伤、曝光室（一）XXH-2005 型周向 X 射线探伤机同时曝光时进行了监测，本项目共布置 18 个监测点位。点位合理性分析见下表 6-3。

表 6-3 监测点位合理性分析

点位	监测点位描述	环评要求监测范围	合理性分析	备注
1	办公位	操作室	监测点位涵盖了探伤室控制区、监督区域、周围环境及四周保护目标的 X- γ 辐射剂量率	曝光室（三） XXG-3505 型定向 X 射线探伤机、曝光室（二） XXH-2005 型周向 X 射线探伤、曝光室（一） XXG-2505 型定向 X 射线探伤机 同时曝光
2	曝光室（三）迷道铅门外	曝光室迷道门及缝隙处		
3	曝光室（三）东北侧	曝光室四周墙壁外		
4	曝光室（三）西北侧			
5	排气管			
6	曝光室（三）工件进件铅门外	曝光室防护门门缝处		
7	曝光室（二）工件进件铅门外			
8	曝光室（一）工件进件铅门外			
9	暗室	暗室		
10	曝光室（一）迷道铅门外	曝光室迷道门及缝隙处		
11	曝光室（二）迷道铅门外			
12	探伤室外东南侧办公室	曝光室四周保护目标		
13	乐山嘉诚建材公司			
14	公厕			
15	川天燃气公司原有厂区			
16	厂区原有探伤室			
17	1#厂房外（东南侧）			
18	曝光室顶部	曝光室屋顶		
1	办公位	操作室	监测点位涵盖了探伤室控制区、监督区域、周围环境及四周保护目标的 X- γ 辐射剂量率	曝光室（三） XXH-2505 型周向 X 射线探伤机、曝光室（二） XXG-2005 型定向 X 射线探伤、曝光室（一） XXH-2005 型周向
2	曝光室（三）迷道铅门外	曝光室迷道门及缝隙处		
3	曝光室（三）东北侧	曝光室四周墙壁外		
4	曝光室（三）西北侧			
5	排气管			
6	曝光室（三）工件进件铅门外	曝光室防护门门缝处		
7	曝光室（二）工件进件铅门外			
8	曝光室（一）工件进件铅门外			
9	暗室	暗室		

10	曝光室（一）迷道铅门外	曝光室迷道门及缝隙处	X射线探伤机同时曝光
11	曝光室（二）迷道铅门外		
12	探伤室外东南侧办公室	曝光室四周保护目标	
13	乐山嘉诚建材公司		
14	公厕		
15	川天燃气公司原有厂区		
16	厂区原有探伤室		
17	1#厂房外（东南侧）		
18	曝光室顶部	曝光室屋顶	

由表 6-3 可知，本项目监测布点涵盖了环评监测范围，且各监测点位能够体现出代表性，故本次监测布点合理。

表 7 验收监测

7.1 监测工况

本项目的各项辐射防护措施均已按要求落实到位，工作条件达到设计预期要求，符合竣工环境保护验收监测的条件。

本项目在曝光室 1、2 内各使用 1 台 XXG2505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机，最大管电压均为 250kV、最大管电流均为 5mA，定向 X 射线探伤机年最大曝光时间约 200h，曝光室 1 主射方向朝向西北侧墙体，曝光室 2 主射方向朝向西北侧墙体；周向探伤机年最大曝光时间约 50h。在曝光室 3 内使用 1 台 XXG3505 型定向 X 射线探伤机及 1 台 XXH2505 型周向 X 射线探伤机，定向 X 射线探伤机最大管电压 350kV、最大管电流 5mA，定向 X 射线探伤机年最大曝光时间约 200h，主射方向朝向西北侧墙体；周向 X 射线探伤机最大管电压 250kV、最大管电流 5mA，周向探伤机年最大曝光时间约 50h。

我公司只开展探伤室内探伤，不涉及野外（室外）探伤，在曝光室 1、2、3 各使用 2 台探伤机（1 台定向探伤机、1 台周向探伤机），不存在一间探伤室内同时使用 2 台或多台探伤装置的情况。我司为验证探伤机的辐射防护屏蔽效果，邀请了第三方辐射环境监测单位，对辐射工作场所进行了监测，监测条件为常用最大管电压和最大管电流，监测工况见表 7-1：

表 7-1 射线装置监测工况一览表

序号	装置名称	规格型号	类别	数量	场所	额定参数	监测参数
1	定向 X 射线探伤机	XXG-3505	II	1	曝光室 (三)	350kV;5mA	300kV;5mA
2	周向 X 射线探伤机	XXH-2505	II	1		250kV;5mA	220kV;5mA
3	定向 X 射线探伤机	XXG-2005	II	1	曝光室 (二)	200kV;5mA	180kV;5mA
4	周向 X 射线探伤机	XXH-2005	II	1		200kV;5mA	180kV;5mA
5	定向 X 射线探伤机	XXG-2505	II	1	曝光室 (一)	250kV;5mA	220kV;5mA
6	周向 X 射线探伤机	XXH-2005	II	1		200kV;5mA	180kV;5mA

7.2 验收监测结果:

本项目对各探伤机进行监测,监测单位技术人员在各探伤机机型最大常用工况下,对工件进行曝光条件下进行监测,监测报告见附件3,监测数据见下表7-2:

表 7-2 环境 X-γ辐射剂量率监测结果 单位: μSv/h

点位	监测位置	环境 X-γ 辐射剂量率				备注
		未曝光时		开机曝光时		
		测量值	标准差	测量值	标准差	
1	办公位	0.113	0.004	0.157	0.006	曝光室 (三) XXG-350 5 型定向 X 射线探 伤机、曝 光室(二) XXH-200 5 型周向 X 射线探 伤、曝光 室(一) XXG-250 5 型定向 X 射线探 伤机 同时 曝光
2	曝光室(三)迷道铅门外	0.117	0.004	0.154	0.006	
3	曝光室(三)东北侧	0.115	0.003	0.145	0.003	
4	曝光室(三)西北侧	0.118	0.008	0.152	0.007	
5	排气管	0.117	0.004	0.163	0.007	
6	曝光室(三)工件进件铅门外	0.118	0.004	0.201	0.006	
7	曝光室(二)工件进件铅门外	0.118	0.005	0.256	0.006	
8	曝光室(一)工件进件铅门外	0.119	0.002	0.342	0.022	
9	暗室	0.119	0.004	0.179	0.004	
10	曝光室(一)迷道铅门外	0.116	0.004	0.205	0.006	
11	曝光室(二)迷道铅门外	0.119	0.006	0.169	0.002	
12	探伤室外东南侧办公室	0.118	0.004	0.138	0.005	
13	乐山嘉诚建材公司	0.117	0.005	0.145	0.002	
14	公厕	0.119	0.003	0.144	0.003	
15	川天燃气公司原有厂区	0.120	0.002	0.138	0.002	
16	厂区原有探伤室	0.119	0.004	0.131	0.002	
17	1#厂房外(东南侧)	0.114	0.005	0.132	0.006	
18	曝光室顶部	0.122	0.004	0.550	0.017	
1	办公位	/	/	0.154	0.002	曝光室 (三) XXH-250 5 型周向 X 射线探 伤机、曝
2	曝光室(三)迷道铅门外	/	/	0.148	0.003	
3	曝光室(三)东北侧	/	/	0.143	0.004	
4	曝光室(三)西北侧	/	/	0.149	0.005	

5	排气管	/	/	0.144	0.003	光室（二） XXG-200 5型定向 X射线探 伤、曝光 室（一） XXH-200 5型周向 X射线探 伤机 同时 曝光
6	曝光室（三）工件进件铅门外	/	/	0.190	0.008	
7	曝光室（二）工件进件铅门外	/	/	0.260	0.015	
8	曝光室（一）工件进件铅门外	/	/	1.80	0.037	
9	暗室	/	/	0.163	0.006	
10	曝光室（一）迷道铅门外	/	/	0.352	0.018	
11	曝光室（二）迷道铅门外	/	/	0.169	0.004	
12	探伤室外东南侧办公室	/	/	0.134	0.005	
13	乐山嘉诚建材公司	/	/	0.144	0.008	
14	公厕	/	/	0.143	0.005	
15	川天燃气公司原有厂区	/	/	0.140	0.002	
16	厂区原有探伤室	/	/	0.130	0.002	
17	1#厂房外（东南侧）	/	/	0.129	0.002	
18	曝光室顶部	/	/	0.352	0.015	

注：以上监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值。

由表 7-2 可知，本次监测中，我司现场的射线装置作业时，职业人员区域的 X-γ辐射剂量率范围为 0.143~1.80μSv/h，其他公众区域的 X-γ辐射剂量率范围为 0.131~0.145μSv/h。射线装置未作业时，职业人员区域的 X-γ辐射剂量率范围为 0.113~0.122μSv/h，其他公众区域的 X-γ辐射剂量率范围为 0.114~0.120μSv/h。

根据《乐山川天燃气输配设备有限公司新建 X 射线探伤室项目环境影响报告表》中的内容及结合我司实际使用情况，我司使用探伤机年工作时间按 200h 计算，对于职业人员居留因子取 1，公众人员居留因子取 1/4，则射线装置运行时，所致职业人员年有效剂量最大值为 0.360mSv，公众（其他人员）年有效剂量最大值为 0.007mSv，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 剂量限值，且满足职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的管理约束值。

表 8 验收监测结论与建议

8.1 验收监测结论

乐山川天燃气输配设备有限公司拟在乐山市工业集中区振兴大道199号乐山川天燃气输配设备有限公司1#厂房北部角新建3间探伤室，其中包括探伤室1、探伤室2、探伤室3、操作室、暗室，均为一层建筑，屋顶为人员不可到达处。3间探伤室总面积约261.47m²，其中，曝光室面积156m²，操作室面积95.07m²，暗室面积10.4m²，危废暂存间依托厂区现有危废暂存间。在曝光室1、2、3各使用2台探伤机（1台定向探伤机、1台周向探伤机），均属于II类射线装置。本项目只开展探伤室内探伤，不涉及野外（室外）探伤，不存在一间探伤室内同时使用2台或多台探伤装置的情况。

曝光室1、2尺寸均为长6m×宽5m×高4.5m，四面墙体除曝光室2、3共用墙体为800mm厚钢筋混凝土外，其余均为600mm厚钢筋混凝土；屋顶为400mm厚钢筋混凝土；曝光室1东南侧“L”型迷道长2.6m、宽1.4m，曝光室2东南侧“L”型迷道长2.5m、宽1.4m，迷道墙均为600mm厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门均为14mm铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东南侧人员进出门均为8mm铅当量电动推拉铅钢防护门。曝光室1、2内已各新增使用1台XXG2505型定向X射线探伤机及1台XXH2505型周向X射线探伤机，最大管电压均为250kV、最大管电流均为5mA，每台定向X射线探伤机预计检测约4000件，每次检测最长时间约3min，年最大曝光扫描时间约200h，曝光室1主射方向朝向西北侧墙体，曝光室2主射方向朝向西北侧墙体；每台周向探伤机预计检测约1000件，每次检测最长时间约3min，年最大曝光扫描时间约50h。

曝光室3尺寸为长12m×宽8m×高4.5m，四面墙体均为800mm厚钢筋混凝土；屋顶为400mm厚钢筋混凝土；东北侧“Z”型迷道长3.8m、宽0.8m，迷道墙为800mm厚钢筋混凝土；西南侧工件进出门为14mm铅当量电动轨道平移铅钢防护门，东北侧人员进出门为8mm铅当量电动推拉铅钢防护门。曝光室3内已新增使用1台XXG3505型定向X射线探伤机及1台XXH2505型周向X射线探伤机，定向X射线探伤机最大管电压350kV、最大管电流5mA，定向X射线探伤机预计检测约4000件，每次检测最长时间约3min，年最大曝光扫描时间约200h，主射方向朝向西北侧墙体；周向X射线探伤机最大管电压250kV、最大管电流5mA，周向探伤机预计检

测约1000件，每次检测最长时间约3min，年最大曝光扫描时间约50h。

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模、使用的射线装置的数量和型号、工作方式、年曝光时间、使用的地点以及生产工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施均与环评及批复中一致。

根据现场监测结果，本项目射线装置所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，目前使用的射线装置在最大常用管电流、管电压的情况下，对周围环境的影响符合环评批复文件要求，对职业人员和公众的辐射照射满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）与管理限值的要求，本次验收监测数据合格。

本项目符合《乐山川天然气输配设备有限公司新建X射线探伤室项目环境影响报告表》和环评批复的要求，完成了辐射防护及环保设施的建设，制定了相应的辐射安全管理制度及事故应急预案，满足自主验收的条件。

8.2 建议

- 1) 更换或报废探伤机时，及时履行环保手续，并变更辐射安全许可证；
- 2) 定期对探伤机的各项辐射防护设施进行检查，确保其正常运行；
- 3) 落实辐射环境监测制度，定期进行监测，并保存监测记录；
- 4) 每年1月31日前向生态环境主管部门上报上一年度评估报告。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位 (盖章) : 乐山川天然气输配设备有限公司

填表人 (签字) :

项目经办人 (签字) :

建设项目	项目名称	使用II类射线装置项目				项目代码	/			建设地点	四川省乐山市工业集中区振兴大道 199 号乐山川天然气输配设备有限公司 1#厂房北部角			
	行业类别 (分类管理名录)	第五十五项—172 条核技术利用建设项目—使用II类射线装置				建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造			项目厂区中心经度/纬度	/			
	设计生产能力	/				实际生产能力	/			环评单位	四川省中栎环保科技有限公司			
	环评文件审批机关	四川省生态环境厅				审批文号	川环审批[2021]75 号			环评文件类型	报告表			
	开工日期	2021 年 8 月				竣工日期	2021 年 11 月			排污许可证申领时间	/			
	环保设施设计单位	乐山川天然气输配设备有限公司				环保设施施工单位	乐山川天然气输配设备有限公司			本工程排污许可证编号	/			
	验收单位	乐山川天然气输配设备有限公司				环保设施监测单位	四川省永坤环境监测有限公司			验收监测时工况	300kV、220kV、180kV, 5mA			
	投资总概算 (万元)	100				环保投资总概算 (万元)	59.7			所占比例 (%)	59.7%			
	实际总投资 (万元)	120				实际环保投资 (万元)	66.55			所占比例 (%)	55.55%			
	废水治理 (万元)	/	废气治理 (万元)	/	噪声治理 (万元)	/	固体废物治理 (万元)	/		绿化及生态 (万元)	/	其他 (万元)	/	
新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	/			年平均工作时	200h				
运营单位	乐山川天然气输配设备有限公司				运营单位社会统一信用代码 (或组织机构代码)			91511102207355255C		验收时间	2021 年 11 月			
污染物排放总量控制 (工业建设项目详填)	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)	
	废水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	化学需氧量	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	石油类	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	二氧化硫	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	烟尘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	工业粉尘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	氮氧化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	工业固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
与项目有关的其他特征污染物	本项目所致职业人员和公众年有效剂量均低于《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 剂量限值, 且均低于职业人员 5mSv/a, 公众 0.1mSv/a 的管理约束值。													

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