

核技术利用建设项目
新建工业探伤铅房项目
环境影响报告表

(公示本)

都江堰市圣源金属制品厂

二〇二〇年十一月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

新建工业探伤铅房项目
环境影响报告表

建设单位名称：都江堰市圣源金属制品厂

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：四川省成都市都江堰市蒲阳镇双栢社区3组

邮政编码：611830

联系人：陈XX

电子邮箱：XXX2@163.com

联系电话：136XXXXX

表 1：项目基本情况

建设项目名称		新建工业探伤铅房项目			
建设单位		都江堰市圣源金属制品厂			
法人代表	刘 XX	联系人	陈 XX	联系电话	1367XXXXX
注册地址		四川省成都市都江堰市蒲阳镇双栢社区 3 组			
项目建设地点		四川省成都市都江堰市蒲阳镇双栢社区 3 组都江堰市圣源金属制品厂内			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资（万元）	XX	项目环保投资（万元）	XX	投资比例（环保投资/总投资）	XX%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积（m ² ）	/
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	/	/		
	<p>项目概述</p> <p>一、建设单位简介及项目由来</p> <p>都江堰市圣源金属制品厂（统一社会信用代码：915XXX）成立于 2007 年，获得 ISO9000/TS16949 质量体系认证，投资总额 XX 万元。公司位于四川省成都市都江堰市东北部蒲阳工业园区，距离成都约 30 公里，主要生产转向节、支架、钳体：QT450-10、QT500-7、QT600-3、QT700-2 等。</p> <p>为公司的发展，解决产品探伤，满足公司未来发展的需要，降低</p>				

外委或转运增加成本，有效缩短探伤时间，及时满足生产进度要求，公司拟在铸造厂区制芯车间新增 1 套 XYD-450 型 X 射线实时成像系统。

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》（国务院令 第 449 号）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（国家环保部令 第 18 号）的规定和要求，本项目需进行环境影响评价。根据国家《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令 第 44 号）和《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部 1 号部令）第五十项 191 条核技术利用建设项目中使用 II 类射线装置的规定，本项目应编制环境影响报告表，报四川省生态环境厅审查批准。因此，都江堰市圣源金属制品厂委托四川省中栎环保科技有限公司编制本项目的环境影响报告表（委托书见附件 1）。

四川省中栎环保科技有限公司接受本项目环境报告表编制工作的委托后，在进行现场踏勘、实地调查了解项目所在地环境条件和充分研读相关法律法规、规章制度、技术资料后，在项目区域环境质量现状评价的基础上，对项目的环境影响进行了预测，并按相应标准进行评价。同时，对项目环境可能造成的影响、项目单位从事相应辐射活动的的能力、拟采取的辐射安全和防护措施及相关管理制度等进行了评价分析，在此基础上提出合理可行的对策和建议，编制完成本报告表。

为进一步保障公众对环境保护的参与权、知情权和监督权，加强环境影响评价工作的公开、透明，方便公民、法人和其他组织获取环境保护主管部门环境影响评价信息，加大环境影响评价公众参与公开

力度，依据国家环境保护部颁布的《建设项目环境影响评价政府信息公开指南》的规定，结合四川省生态环境厅的要求，建设单位在向生态环境主管部门提交建设项目环境影响报告表前，应依法主动公开建设项目环境影响报告表全本信息。本报告编制完成后，建设单位对该项目进行了全文公示，公示网址和截屏如下：

<https://www.eiabbs.net/forum.php?mod=viewthread&tid=341493&highlight=%B6%BC%BD%AD%D1%DF%CA%D0%CA%A5%D4%B4%BD%F0%CA%F4;>



信息公示后，建设单位和环评单位均未收到单位或个人有关项目情况的反馈意见。

二、产业政策符合性

本项目系核和辐射技术用于工业领域，属高新技术。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日施行），本项目属鼓励类第六项“核能”第 6 条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”，符合国家

产业发展政策。

三、项目概况

(一) 项目名称、性质、建设地点

项目名称：新建工业探伤铅房项目

建设性质：新建

建设单位：都江堰市圣源金属制品厂

建设地点：四川省成都市都江堰市蒲阳镇双栢社区3组都江堰市圣源金属制品厂内，项目辐射装置工作场所位于厂区制芯车间。项目地理位置见附图1，射线装置工作场所的具体位置见附图2。

(二) 项目建设内容和建设规模

项目建设内容主要为：在都江堰市圣源金属制品厂厂区制芯车间使用一套XYD-450型X射线实时成像系统，该系统自带屏蔽系统-铅房一座，内置管电压为450kV、管电流10mA的HS-XY450型X射线探伤机1台，属于II类射线装置，并配备有一套用于检测及实时成像的控制显示系统。本项目使用的系统拟采购自丹东华日理学电气有限公司，检测前将工件放在进件入口外流水线上，通过控制系统手动或自动模式控制内、外流水线将被检工件送入铅房内，关闭铅门开始检测，检测完毕后，打开铅门，控制内、外流水线将被检工件送出入铅房。

本项目铅房结构为（钢层+铅层+钢层），铅房尺寸长2.170m×宽1.935m×高2.065m；铅房四周及底部非主射方向均采用40mm厚铅板作为防护层，顶部主射方向采用60mm厚铅板作为防护层；配置有2扇双开电动铅门作为工件进出门，1扇手动铅门作为维修门，均采用40mm厚铅板作为防护层。工件进出铅门闭合状态下与左、右屏蔽墙各重叠94mm，与上、下屏蔽墙各重叠94mm，两扇铅门闭合处采用“L”型铅钢结构进行对接，对接后重合处铅厚40mm，重合宽度20mm；维修铅门闭合状态下与左、右屏蔽墙各重叠165mm，与上、下屏蔽墙

各重叠 165mm，铅房结构见附图 3。

本项目使用的 XYD-450 型 X 射线实时成像系统使用计算机成像对产品进行无损检测，配套一台型号为 HS-XY450 型 X 射线探伤机，管电压为 450kV、管电流 10mA，属于 II 类射线装置（探伤作业时 X 线束固定投向上方，不投向其他方向），故主射方向为铅房顶部，照射方式为外照射。根据建设单位提供资料，本项目对待检测的产品单次最大曝光时间为 3min，年检测产品数量为 4000 件，预计本项目射线装置年曝光时间最长为 200h。该系统配置有一台专用的控制及成像操作台，设置于铅房西侧，因此项目未设置操作室、暗室及评片室。本项目检测对象主要为建设方自行生产的球铁铸件，项目不涉及野外探伤，探伤机的检修由设备厂家负责，本项目只负责探伤机使用。

项目组成及主要的环境问题见表 1-1。

表 1-1 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	营运期		
主体工程	尺寸	长 2.170m×宽 1.935m×高 2.065m		施工噪声、施工废水、建筑粉尘、建筑废渣，设备包装固废、射线装置安装调试阶段产生 X 射线等。	X 射线、臭氧、换气风机产生的噪声	
	结构	整体铅房结构				
	厚度	铅房四周及底部	钢+铅+钢三层防护结构，其内层铅板厚 40mm			
		主射面顶部	钢+铅+钢三层防护结构，其内层铅板厚 60mm			
		工件进出门（双开电动铅门）	钢+铅+钢三层防护结构，铅板厚 40mm，铅门闭合状态下与左、右屏蔽墙各重叠 94mm，与上、下屏蔽墙各重叠 94mm，，两扇铅门闭合处采用“L”型铅钢结构进行对接，对接后重合处铅厚 40mm，重合宽度 20mm。			
	维修门（手动门）	钢+铅+钢三层防护结构，铅板厚 40mm，铅门闭合状态下与左、右屏蔽墙各重叠 165mm，与上、下屏蔽墙各重叠 165mm。				
探伤机使用情况	使用 1 台 HS-XY450 型 X 射线探伤机（探伤主射束投向顶部，不投向其他方向），管电压为 450kV、管电流 10mA，属于 II 类射线装置。工厂只开展铅房内的探伤，没有铅房外探伤项目，其单次最大曝光时长为 3min，年曝光时间最长为 200h					

辅助工程	用以检测作业的检测控制成像系统，铅房外项目占地区域	/	/
公用工程	利用厂区其他公用设施	/	/
办公及生活设施	利用厂区其他办公及生活设施	/	生活废水，生活垃圾
仓储其他	厂区其他设施	/	/

(三) 本项目主要原辅材料及能耗情况

本项目主要原辅材料及能耗情况见表 1-2。

表 1-2 主要原辅材料及能耗情况表

类别	名称	使用量	来源	主要化学成分
主要原辅材料	—	—	—	—
	—	—	—	—
能源	煤 (T)	—	—	—
	电 (度)	2000kW. h/a	市政电网	—
	气 (Nm ³)	—	—	—
水量	地表水 (m ³)	—	—	—
	地下水	—	—	—

(四) 主要设备配置及技术参数表

本项目新增使用 II 类射线装置 1 台。本项目射线装置配置及主要技术参数见表 1-3、1-4。

表 1-3 项目使用射线装置情况一览表

序号	名称	使用场所	系统型号	射线装置型号	活动种类	主要参数	数量	管理类别	备注
1	X 射线实时成像系统	制芯车间铅房	XYD-450	HS-XY450	使用	450kV/10mA	1	II	新增

表 1-4 射线装置运行工况一览表

探伤设备	探伤工件	工件材质	单个工件探伤出束时间	年探伤工件数量 (最大值)	年总出束时间
HS-XY450 型 X 射线探伤机	球铁铸件，被探工件尺寸最大为 300mm×400mm，最大探伤厚度 50mm	球铁铸件	3min	4000 件	200 小时

(五) 项目所在企业外环境关系

项目所在地位于四川省成都市都江堰市蒲阳镇双栢社区3组，项目周边主要为企业以及少量住户，厂区东北面为园区道路，道路对面均为空置厂房；厂区东南侧紧邻双龙铸造厂；厂区南侧为塑料厂及少量住户；厂区西侧紧邻双柏电站；厂区西北侧为华川压铸厂。

本项目铅房位于厂区制芯车间，铅房东北侧和西北侧均为制芯车间其他工位，铅房东北侧制芯车间外为园区道路，路对面为空置厂房（距铅房约25m），西北侧制芯车间外为厂区空地，铅房西南侧制芯车间外依次为厂区空地、库房及检验车间（距铅房约20m）和双柏电站（距铅房约50m），东南侧依次为金相室（距铅房约10m）、办公楼（距铅房约20m）及生产车间（距铅房约48m）。

根据现场踏勘，本项目铅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。

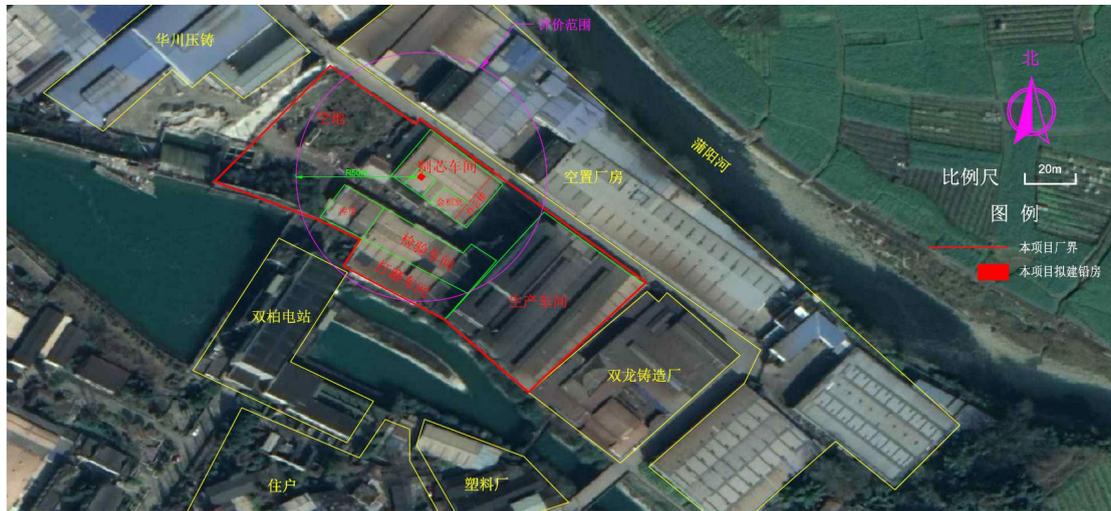


图 1-1 厂区外环境关系图

(六) 项目选址的合理性

本项目都江堰市圣源金属制品厂已取得原都江堰市环境保护局《关于都江堰市圣源金属制品厂生产项目竣工环境保护验收批复》

(都环建验[2017]316号)。都江堰市圣源金属制品厂整体项目选址合理性已在相关环评报告中进行了论述，本项目仅为其配套建设项目，不新增用地，且建设的铅房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。

(七) 劳动定员及工作制度

(1) 劳动定员：本项目拟配置辐射工作人员2人，从公司其他岗位调配，调配后不操作其他射线装置，不从事其他岗位工作，不存在岗位交叉。

(2) 工作制度：每天工作8小时，实行白班单班制，年工作时间300天。辐射工作时间根据产品探伤实际需求决定，X光机年最大曝光时间为200小时。

四、核技术利用现状

本项目为新建核技术利用项目。

本项目厂区已取得原都江堰市环境保护局《关于都江堰市圣源金属制品厂生产项目竣工环境保护验收批复》(都环建验[2017]316号)。都江堰市圣源金属制品厂原未开展核技术利用项目。

本项目建设依托现有厂区办公室，项目废水依托厂区既有化粪池收集后，委托都江堰鑫联环卫服务有限公司清运至污水处理厂处理。项目生活垃圾依托厂区既有垃圾收集设施收集，由环卫部门统一收集处理。

表 2：放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度 (n/s)。

表 3：非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）

表 4：射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

(二) X射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	X 射线探伤机	II 类	1 台	HS-XY450	450	10	使用	铅房	新增
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (mA)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氘靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

表 5：废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧	气态	-	-	少量	少量	少量	不暂存	直接排向大气环境
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：1、常规废弃物排放浓度，对于液态单位为mg/L，固体为mg/kg，气态为mg/m³；年排放总量用kg。

2、含有放射性的废弃物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L或Bq/kg 或Bq/m³）和活度（Bq）。

表 6：评价依据

法 规 文 件	<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) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；</p> <p>(3) 《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>(4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施；</p> <p>(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，中华人民共和国生态环境部令 部令 第 1 号，2018 年 4 月 28 日起实行；</p> <p>(6) 《四川省辐射污染防治条例》，四川省十二届人大常委会第二十四次会议第二次全体会议审议通过，2016 年 6 月 1 日起实施；</p> <p>(7) 《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，2019 年 3 月修订；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部第 18 号令，2011 年 5 月起实施；</p> <p>(9) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环保部第 31 号令，2019 年 8 月修订；</p> <p>(10) 《射线装置分类办法》，环境保护部公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月起实施；</p> <p>(11) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，环发[2015]162 号，2015 年 12 月实施；</p> <p>(12) 《关于建设放射性同位素与射线装置辐射事故分级</p>
------------------	--

法规文件	<p>处理和报告制度的通知》，环发[2006]145号，原国家环境保护总局、公安部、卫生部文件，2006年9月26日；</p> <p>(13) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号，环境保护部文件，2012年7月3日；</p> <p>(14) 《四川省辐射污染防治条例》，四川省十二届人大常委会第二十四次会议第二次全体会议审议通过，2016年6月1日实施。</p> <p>(15) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（中华人民共和国生态环境部公告2019年第57号）</p>
技术标准	<p>(1) 《辐射环境保护管理导则·核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）；</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(3) 《环境核辐射监测规定》（GB12379-90）；</p> <p>(4) 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）；</p> <p>(5) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；</p> <p>(6) 《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）；</p> <p>(7) 《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）；</p> <p>(8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(9) 《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）。</p>

其他	<p>(1) 环评委托书；</p> <p>(2) 《辐射防护手册》（第一分册—辐射源与屏蔽，原子能出版社，1987）；</p> <p>(3) 《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》；</p> <p>(4) 《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环函〔2016〕1400号）；</p>
----	--

表 7：保护目标与评价标准

评价范围

本项目为新增 X 射线铅房应用项目的环境影响评价，项目主要影响人员是铅房周围的工作人员和公众。按照《辐射环境保护管理导则·核技术利用建设项目·环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）中的规定，并根据本类项目特点，结合本项目实际平面布置及外环境关系，本项目评价范围为铅房屏蔽体边界外 50 米的范围内区域。

保护目标

根据本项目拟建地厂房周围的外环境关系、X 射线实时成像系统的平面布局及外环境关系，确定本项目主要环境保护目标为铅房辐射工作人员以及铅房附近的其他工作人员等。

表 7-1 主要环境保护目标

	保护名单		人流量 (人/d)	方位	与辐射源最 近距离	年剂量约束值 (mSv)
	辐射 环境	职业	铅房工作人员	2	四周	约 2-5m
公众		其他工作人员	10-30	四周	约 5-50m	0.1
		流动人群	150	东北侧园区 道路	约 20m	0.1
		流动人群	5	东北侧空置 厂房	约 25m	0.1
		双柏电站工作人员	3	西南侧双柏 电站	约 50m	0.1

评价标准

1、环境质量标准

(1) 大气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；

(2) 地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中

的III类标准；

(3) 声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

2、污染物排放标准

(1) 废气：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；

(2) 废水：执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；

(3) 噪声：①施工期执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）各阶段标准限值，②运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准；

(4) 一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。

(5) 电离辐射

本项目正常运行期间对职业人员和公众中任何个人造成的有效剂量的约束值依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定：“对任何工作人员的照射的剂量限值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）不超过20mSv，其中任何一年中的有效剂量不超过50mSv；公众照射剂量限值是公众中有关关键人群组的成员所受到的平均个人年有效剂量估计值不超过1mSv”，同时结合本项目的实际情况，提出了严于国家标准的职业照射和公众照射的剂量约束值，见表7-2，以此作为本项目辐射环境影响评价标准。

参照《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZT 250-2014）：探伤室外表面30cm处的剂量率控制值为2.5 μ Sv/h。

表 7-2 本项目辐射环境影响评价标准 单位：mSv/a

分类		《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002) 基本限值标准	剂量约束值
职业照射	辐射工作人员	20	5
公众照射	公众人员	1	0.1

表 8：环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

1、项目地理及场所位置

都江堰市圣源金属制品厂位于四川省成都市都江堰市蒲阳镇双栢社区 3 组，建设单位拟在厂区制芯车间使用一套 XYD-450 型 X 射线实时成像系统。

2、现状监测及评价

本项目为新建工业探伤铅房项目，主要的污染因子为电离辐射，对环境空气、地表水及地下水影响较小，因此本次评价没有对区域环境空气质量、地表水和地下水环境质量进行监测评价，重点对评价区域开展了辐射环境现状监测评价。为掌握项目所在地的辐射环境现状，2020 年 4 月 29 日，四川同佳检测有限责任公司对项目拟建场所进行了现场监测，监测结果列于表 8-2，详见监测报告。

一、监测方法与标准

- (1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）；
- (2) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）；
- (3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

二、监测项目与监测方法

受都江堰市圣源金属制品厂的委托，四川同佳检测有限责任公司于 2020 年 4 月 29 日按照委托单位要求，对都江堰市圣源金属制品厂新建工业探伤铅房项目建设前，进行了辐射环境现状监测，其监测项目、分析方法及来源见表 8-1。

表 8-1 监测项目、方法及方法来源表

监测项目	监测方法	方法来源
X- γ 辐射剂量率	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》	GB/T14583-93
	《辐射环境监测技术规范》	HJ/T61-2001

监测使用仪器及环境条件见表 8-2。

表 8-2 监测仪器一览表

仪器名称	编号	检定单位	有效日期 (年/月/日/)	测量范围
451P-DE-SI 型加 压电离室巡测仪	TJHJ2016-14	中国测试技术研 究院	至 2020 年 9 月 28 日	0.01-500 μ Sv/h

三、监测质量保证

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均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门的合格证书，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。

四川同佳检测有限责任公司质量管理体系：

(1) 人员管理

从事监测的单位四川同佳检测有限责任公司通过了四川省质量技术监督局的计量认证（计量认证号：162312050547）。

(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。

(3) 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。

四、监测结果：

表 8-3 项目所在地环境中辐射剂量率监测结果 单位： μ Sv/h

监测 点位	监测位置	辐射剂量率	标准差	备注
1	拟建铅房位置	0.11	0.022	见附件 4
2	拟建铅房东南侧	0.14	0.019	
3	拟建铅房西南侧	0.14	0.019	

4	拟建铅房西北侧	0.12	0.029
5	拟建铅房东北侧	0.14	0.017
6	拟建铅房东北侧制芯车间内	0.13	0.008
7	拟建铅房西北侧制芯车间内	0.13	0.011
8	拟建铅房西南侧厂区空地	0.12	0.018
9	拟建铅房东南侧制芯车间过道	0.10	0.024
10	拟建铅房东北侧厂区外道路	0.13	0.012

由监测结果得知，本项目周围 X- γ 辐射剂量率背景值为 0.10~0.14 μ Sv/h，在普通生活环境状态下，辐射环境权重因子按 1 进行考虑，则拟建场所内 X- γ 辐射剂量率背景值为 100~140nGy/h，根据四川省生态环境厅发布《2019 年四川省生态环境状况公报》（2020 年 6 月），本项目拟建区域内空气吸收剂量率水平与全省 29 个电离辐射环境监测自动站测得的 γ 辐射空气吸收剂量率（小时平均值）范围（76.8~163nGy）基本一致，属于正常天然本底辐射水平。

表 9：项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

一、施工期主要污染分析

(一) 铅房及配套设备安装施工

本项目施工期主要为铅房及附属设备的安装铺设工作，上述工作均由铅房生产厂家完成。在施工过程中会产生施工噪声、施工固废、扬尘及生活废水等，其工艺流程及产污环节如图 9-1 所示。

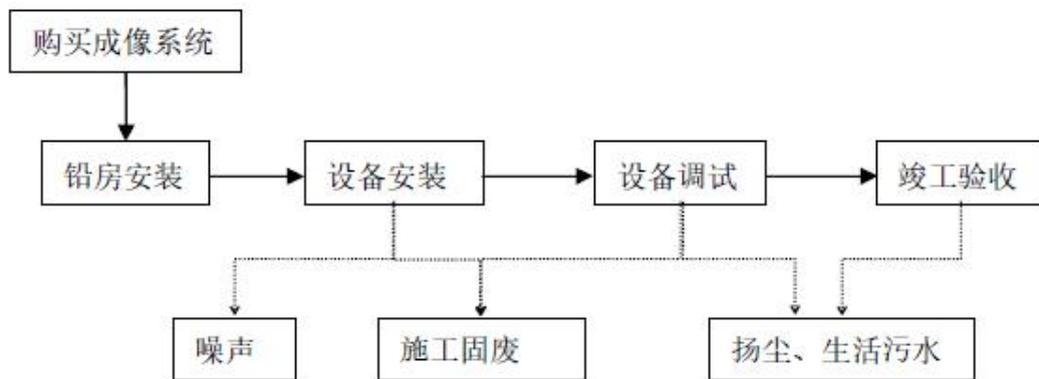


图 9-1 项目施工期工艺流程及产污环节图

(二) 射线装置安装、调试

本项目 X 射线探伤机安装和调试均由生产厂家专业进行操作，在安装调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在铅房门外设立辐射警示标志，禁止无关人员靠近。人员离开时铅房上锁并派人看守。

二、运营期主要污染分析

1、X 射线探伤机

(1) 工作原理

X 射线探伤机通电时通过高压发生器、X 光管产生电子束，电子束撞击靶，产生 X 射线。利用不同物质和不同的物体结构对 X 射线衰减系数不相同。当 X 射线照射工件时，X 射线穿透金属材料后被图像

增强器所接受，图像增强器把不可见的 X 射线监测信号转换为光学图像，称为“光电转换”，用高清晰度电视摄像机摄取光学图像，输入计算机进行 A/D 转换，转换为数字图像，经计算机处理后，还原在显示器屏幕上，显示出材料内的缺陷性质、大小、位置信息，按照有关标准对检测结果进行等级评定，从而达到检测目的。

(2) X 射线探伤工艺流程及产污环节分析

本项目铅房自带平台小车，可开启电动机将待检测的产品送入铅房，操作员在控制台旁通过控制升降台等寻找合适位置、设置电压和曝光时间、进行曝光检测、数据采集、进行图像处理、在平板探测器上显示出产品的内部情况、直接记录存档。

产污环节为：系统在曝光过程中产生 X 射线、臭氧及噪声。

本项目 X 射线数字成像系统工作流程及产污环节见图 9-2。

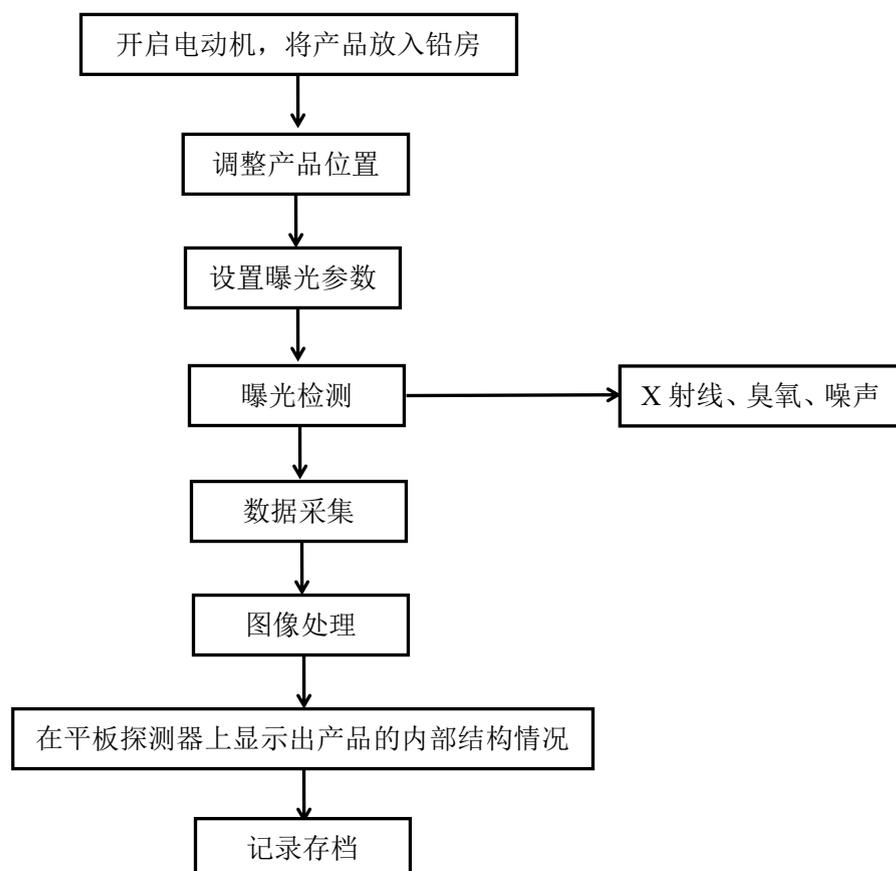


图 9-2 X 射线数字成像系统工作流程及产污位置图

由上图 9-2 可知,本项目所使用的 X 射线数字成像系统运营中产生的主要污染为扫描检测过程中产生的 X 射线、臭氧和噪声。

2、人流图

根据项目工作流程,探伤检测前需将 X 射线数字成像系统开机预热自检,探伤操作员将被检工件放在进件平台上,调整位置,操作系统将工件送入铅房,关闭铅房开启安全联锁,开始检测;检测完毕后,操作系统打开铅房,将工件送出铅房外出件平台上,操作人员将工件放在指定位置,检测完毕,关闭系统。本项目操作人员路径图见图 9-3。

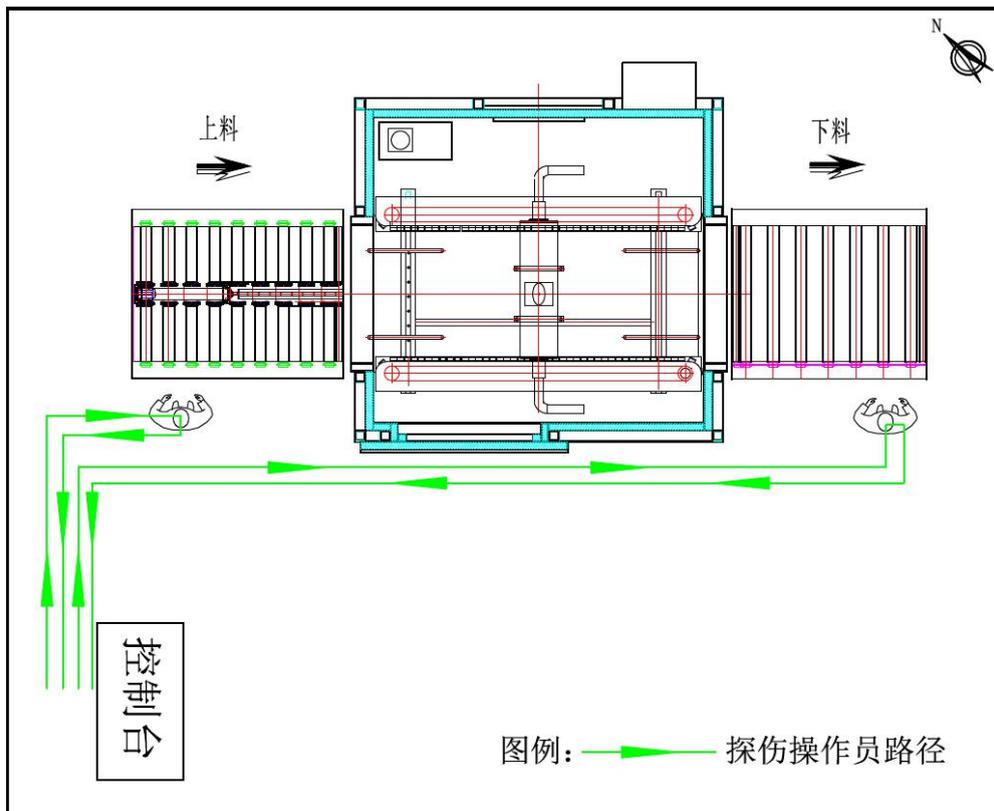


图 9-3 本项目探伤操作员路径图

3、探伤工况分析

本项目新增 1 套 XYD-450 型 X 射线实时成像系统,配备 1 台 HS-XY450 型 X 射线探伤机开展探伤作业。

本项目探伤工况见下表

表 9-1 射线装置运行工况一览表

探伤设备	探伤工件	工件材质	单个工件探伤出束时间	年探伤工件数量(最大值)	年总出束时间
HS-XY450 型 X 射线探伤机	球铁铸件, 被探工件尺寸最大为 300mm×400mm, 最大探伤厚度 50mm	球铁铸件	3min	4000 件	200 小时

污染源项描述

一、施工期污染源

工程施工期污染物产生环节见下图：

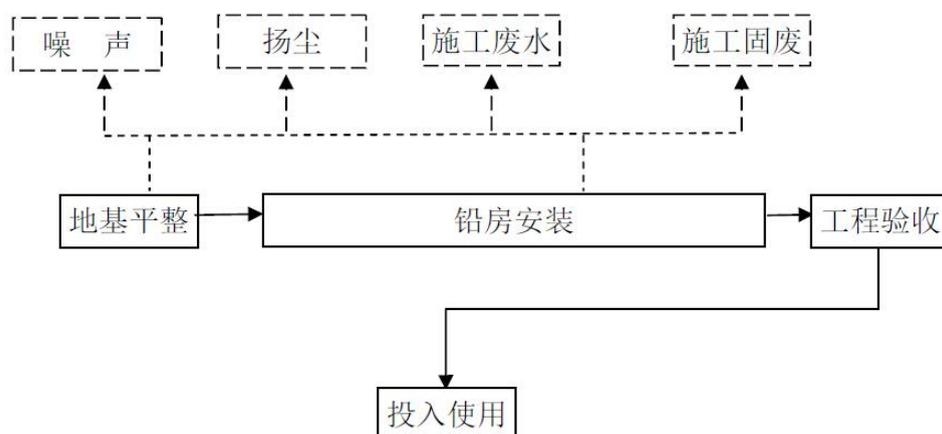


图 9-3 施工期污染物产生环节图

1、施工期扬尘

本项目施工期扬尘主要指地基平整、铅房安装过程中产生的扬尘，属于无组织排放，源强不易确定。

2、施工期噪声

施工期噪声包括各运输车辆、设备安装的噪声。

3、施工期废水

施工区废水主要有施工人员的生活污水。施工人员生活污水产生于施工过程中，主要为粪便污水。

4、施工固废

施工期产生的固废主要是地基平整、铅房安装过程中产生的废弃

物和施工人员的生活垃圾，施工期工程量很小，施工期固废产生量也很小。

二、运营期污染源描述

1、电离辐射

本项目 X 射线实时成像系统在开机状态下主要辐射为 X 射线探伤机曝光产生的 X 射线，关机状态不产生 X 射线。

2、废气

本项目 X 射线实时成像系统在开机状态下，X 射线探伤机出束过程中将产生少量臭氧，铅房设计有通排风系统，经排风系统排放后对周边大气环境影响较小。

3、废水

本项目运营期不使用胶片，因此本项目无胶片清洗废水。本项目运营期废水主要为工作人员的生活废水约 $60\text{m}^3/\text{a}$ ，经厂区化粪池收集后，委托都江堰鑫联环卫服务有限公司清运至污水处理厂处理。

4、固体废物

工作人员产生的生活垃圾约 $0.5\text{kg}/\text{d}$ ，经厂区内垃圾桶统一收集后，交由当地环卫部门统一收集处理。

5、噪声

本项目辐射工作场所使用的设备为低噪设备，运行时基本无噪声产生，对厂界噪声的贡献较小，因此对项目所在区域声学环境影响较小。

6、危险废物

本项目是利用 X 射线穿过被探工件投射到平板探测器上通过计算机成像，所以不使用显、定影液，不使用胶片。因此本项目不产生废显影液、废定影液及废弃胶片。

表 10：辐射安全与防护

项目安全设施

一、项目平面布局合理性分析

本项目铅房位于厂区制芯车间，铅房西北侧和东北侧均为制芯车间其他工位，西北侧制芯车间外为厂区空地，铅房西南侧依次为厂区空地、库房及检验车间，东北侧依次为金相室、办公楼及生产车间。

本项目铅房采用整体式铅房设计，控制台设置于铅房西侧，未单独设置操作室、评片室等，铅房西北侧和东北侧分别设置有上料和下料防护门，西南侧设置有检修防护门（平时处于锁闭状态）。整个铅房较为独立，且与其它非辐射工作人员活动区避开一定距离，探伤机工作过程产生的射线经整体式铅房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。

总体来看，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，同时本项目公共工程及环保设施依托厂房主体工程。从利于安全生产和辐射防护的角度而言，该项目的平面布置是合理可行的。

二、工作区域管理

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）要求在辐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。

本次环评中根据国际放射防护委员会对控制区和监督区的定义，结合本项目铅房的平面布置及外环境关系和电离辐射防护的要求，以及 GB18871-2002 中关于工作场所的分区规定，将铅房划分为控制区和监督区，以便于管理。

本项目将铅房主体区域划为控制区，将铅房四周屏蔽体外 1m 及操作台（包括操作位）处划定划为监督区，地上用醒目的红线标识或拉警戒线的方式进行划定，在探伤设备工作期间不允许非操作人员在此范围内活动。

结合辐射防护和探伤项目具体情况，其项目控制区和监督区划分情况见下表及下图。

表 10-1 项目控制区和监督区划分情况

	控制区	监督区
X射线实时成像系统	铅房主体	铅房四周屏蔽体外1m及操作台（包括操作位）处

环评要求：建设单位需重视控制区和监督区的分区管理，不允许非职业工作人员在监督区范围内活动，以免误操作造成辐射事故；人员尽量不要在辐射水平较高的区域（如工件门口处）停留，以减少不必要的照射。

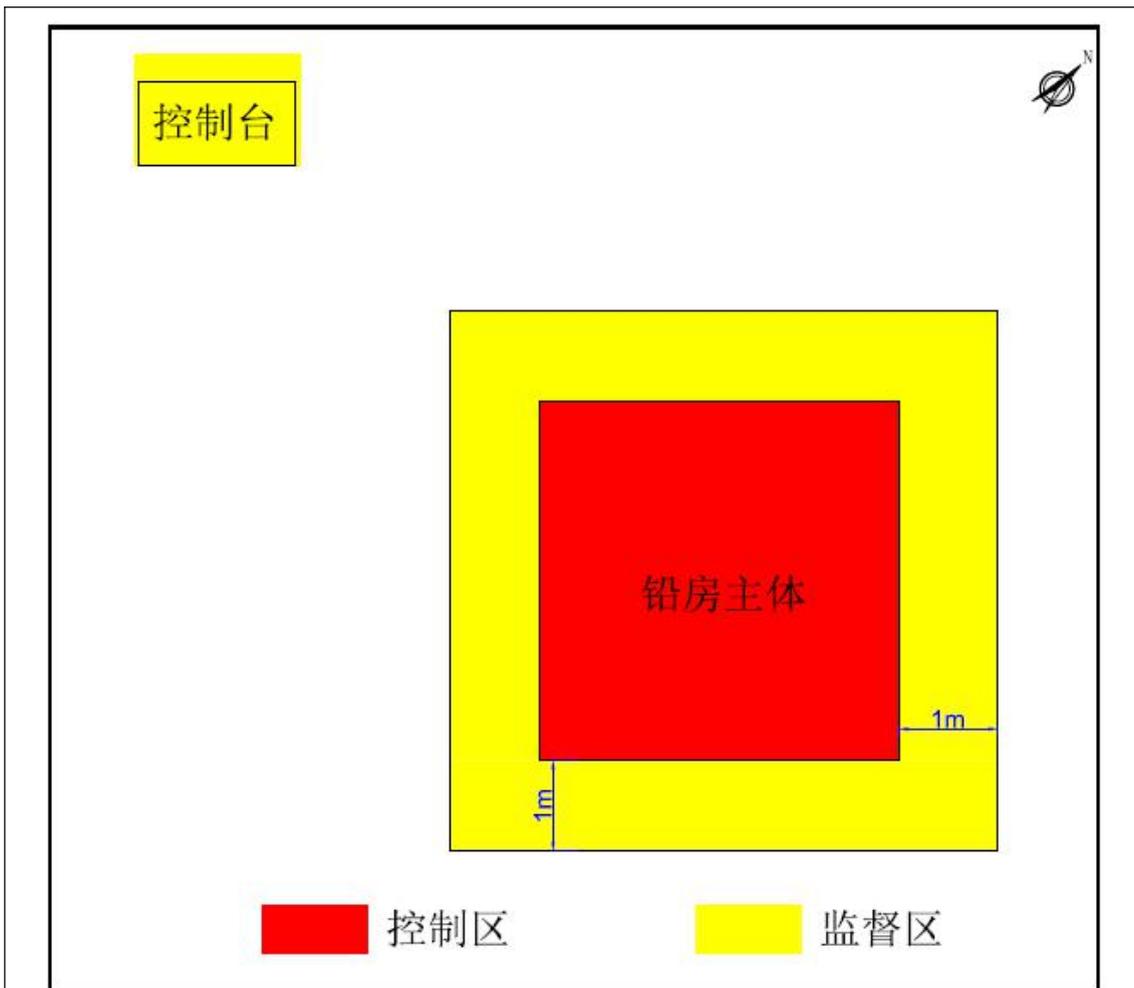


图 10-1 本项目铅房“两区”划分示意图

二、辐射安全及防护措施

本项目主要辐射为 X 射线，对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。本项目对射线外照射的防护措施主要有以下几方面。

（一）设备固有安全性

（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，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 5 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。

(二) 设计采取措施

(1) 屏蔽设计措施

本项目铅房采用整体式铅房设计，该铅房设计单位为丹东华日理学电气有限公司。根据设计技术方案，铅房防护设计如下：

本项目铅房结构为（钢层+铅层+钢层），铅房尺寸长2.170m×宽1.935m×高2.065m；铅房四周及底部非主射方向均采用40mm厚铅板作为防护层，顶部主射方向采用60mm厚铅板作为防护层；配置有2扇双开电动铅门作为工件进出门，1扇手动铅门作为维修门，均采用40mm厚铅板作为防护层。工件进出铅门闭合状态下与左、右屏蔽墙各重叠94mm，与上、下屏蔽墙各重叠94mm，两扇铅门闭合处采用“L”型铅钢结构进行对接，对接后重合处铅厚40mm，重合宽度20mm；维修铅门闭合状态下与左、右屏蔽墙各重叠165mm，与上、下屏蔽墙各重叠165mm。

铅房设置有排风机排风，排风洞口位于铅房北侧底部。排气洞口设置有40mmpb的防护罩，并通过排风管道引至厂房顶上排放。铅房预留穿墙电线、电缆孔（采U形穿墙），进出铅房的电线、电缆等均须通过铅房东北侧背面骨架厚层内的U形管进出，并配备相同屏蔽能力（40mmpb）的防护罩。

（2）安全装置

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（门灯连锁）：铅房防护门外侧及控制台上拟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紧急止动装置及紧急逃逸装置：本项目在铅房内墙及操作台上易于接触的地方均设置1个紧急停机按钮，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，且防护门可从内侧打开。

④视频监控系统：铅室内及监督区各安装1套实时视频监控系统，并连接到操作台，工作人员能在操作台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：铅房防护门外醒目处张贴“当心电离辐射”警告标志。电离辐射警告标志如图10-2所示。

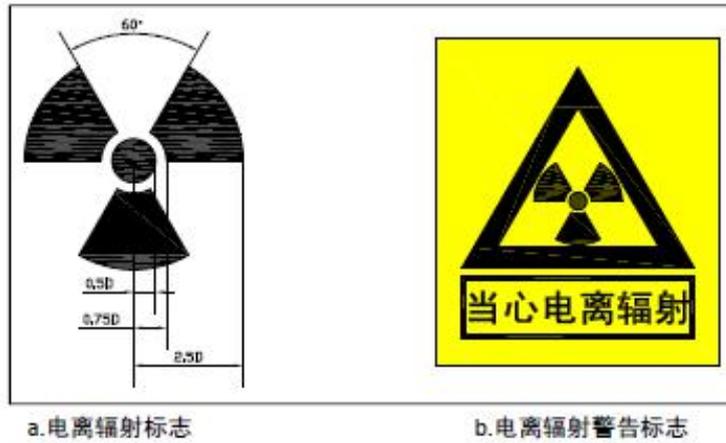


图 10-2 电离辐射标志和电离辐射警示标志

⑥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。

项目铅房安全装置布置示意图见下图

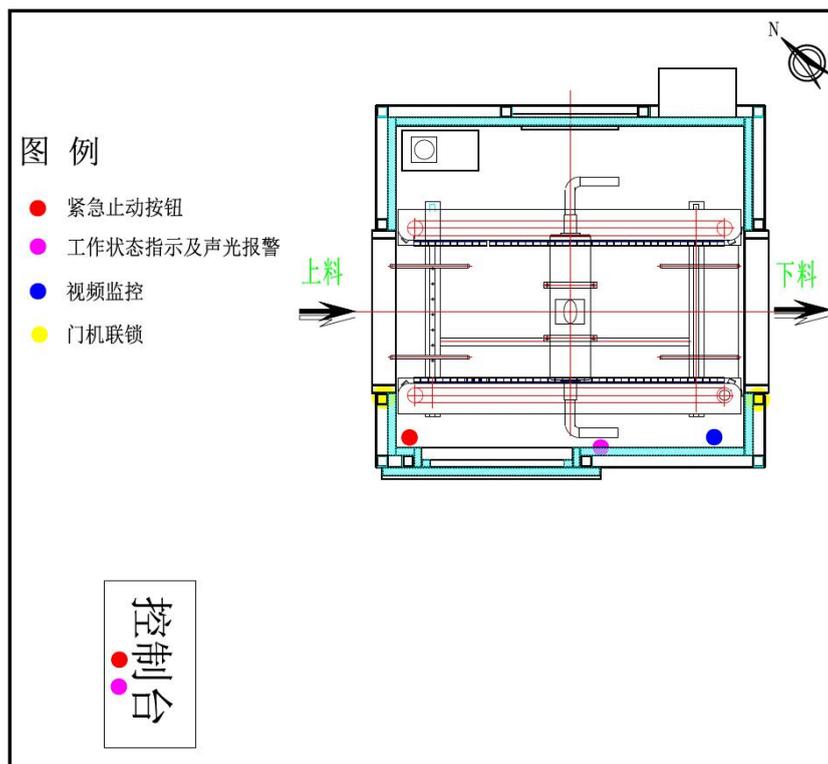


图 10-3 铅房室安全装置布置图

根据《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》和四川省环保厅《关于 X 射线探伤装置的辐射安全要求》（川环发【2007】42 号）中对探伤室内探伤的要求，本次评价根据建设单位采取的辐射安

全措施进行了对照分析，具体情况见表 10-2。

表 10-2 辐射安全设施对照分析表

序号	项目	规定的措施	落实情况
1	场所设施	入口电离辐射警示标志 1 套	拟落实
2		入口机器工作状态显示 1 套	拟落实
3		隔室操作	拟落实
4		工件进口门、工件出口门及检修门各一扇	拟落实
5		操作台有防止非工作人员操作的锁定开关 1 套	拟落实
6		门机连锁系统 1 套	拟落实
7		铅房内及监督区视频监控系统 1 套	拟落实
8		通风系统 1 套	拟落实
9		铅房内紧急停机按钮 1 套	拟落实
10		操作台上紧急停机按钮 1 套	拟落实
11		出口处紧急开门按钮	拟落实
12		准备出束声光报警装置 1 套	拟落实
13	监测设备	便携式辐射监测仪 1 台	拟落实
14		个人剂量计 2 个	拟落实
15		个人剂量报警仪 2 个	拟落实
16	应急物资	灭火器材	拟落实

(三) 源项控制

本项目的 X 射线装置自身有良好的防护设施，使其产生的 X 射线泄漏量不超过相应的标准，并使 X 射线装置发射的线束宽度尽量减小，以减少不必要线束的照射。

(四) 距离防护

项目严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，对控制区进行严格控制，禁止非相关人员的进入，职业工作人员在进行日常工作时尽量不要在控制区边界内停留，以减少不必要的照射。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 X 射线区”字样的警告标志；监督区为工作人员操作仪器时工作场所，非相关人员也限制进入，避免受到不必要的照射。

（五）时间防护

在确保产品质量的前提下，在每次使用探伤机进行探伤之前，根据工件满足的实际质量要求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，减少工作人员和相关公众的受照射时间。

（六）环保投资估算

本项目环保投资估算见表 10-3。

表 10-3 辐射防护设施（措施）及投资估算一览表

类别		环保设施	投资金额 (万元)	备注
X 射线实时成像系统	安全装置	整体式铅房及视频监控系统 1 套	XX	新增
		操作台有防止非工作人员操作的锁定开关 1 套	/	设备自带
		声光报警装置 1 套	/	设备自带
		入口处机器工作状态指示灯 1 套	/	设备自带
		铅房内紧急停机按钮 1 套	/	设备自带
		操作台上紧急停机按钮 1 套	/	设备自带
		出口处紧急开门按钮	/	设备自带
		门机联锁 1 套	/	设备自带
		入口处电离辐射警示标志 1 套	XX	新增
	监测仪器	个人剂量计 2 套（每人 1 套）	XX	新增
		便携式辐射监测仪 1 台	XX	新增
		个人剂量报警仪 2 台	XX	新增
	废气处理	排风系统 1 套	/	设备自带
	设备维护	每个月对探伤装置的配件、机电设备进行检查、维护、及时更换部件。	XX	应预留
	人员培训	辐射工作人员及应急人员的组织培训	XX	应预留
应急预案	应急和救助的资金、物资准备	XX	应预留	
辐射监测	射线装置年度监测	XX	应预留	
合计			XX	——

本项目总投资 300 万元，环保投资 161.0 万元，占总投资的 53.67%。今后建设单位在探伤实验中应根据国家发布的法规内容，结合工厂实际及时对需要增加的设备设施作补充，使之更能满足实际需要。每个月对探伤实验装置的配件、机电设备和监测仪器及安全连锁装置进检查、维护、及时整改。

三废的治理

一、废气

探伤使空气中产生少量臭氧和氮氧化物，其中由于氮氧化物的产率仅为臭氧产率的十分之一，同时国家对空气中臭氧浓度的标准严于氮氧化物，且臭氧是强氧化物，能使材料加速老化，与有机物及可燃气体接触时易引起爆炸。

空气在强辐射照射下，会使氧分子重新组合而产生臭氧。因此，X射线探伤机在曝光的时候会产生有害气体臭氧，为了防止臭氧气体在铅房内不断累积导致室内臭氧气体浓度超标，因此铅房内应设置强制通风装置。

项目拟在铅房上料口左侧（铅房北侧）底部设置个百叶窗型排风洞，在排风洞口设置一个低噪音的轴流风机，风量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ，便于抽排吸附于地平附近比空气比重重的臭氧，并在排风洞口安装有 40mmPb 防护罩，防治射线漏射，并通过排风管道引至厂房顶上排放。臭氧通过排风系统进入大气环境，因产生量较小经稀释分解后，不会对环境造成明显影响。

二、废水及一般固体废物

本项目探伤人员产生的少量生活废水经厂区化粪池收集后，委托都江堰鑫联环卫服务有限公司清运至污水处理厂处理；产生的生活垃

圾经厂区内垃圾桶统一收集后，交由当地环卫部门统一收集处理。

三、危险废物

本项目是利用X射线穿过被探工件投射到平板探测器上通过计算机成像，所以不使用显、定影液，不使用胶片。因此本项目不产生废显影液、废定影液及废弃胶片。

四、噪声

本项目辐射工作场所使用的设备为低噪设备，运行时基本无噪声产生，对厂界噪声的贡献较小，因此对项目所在区域声学环境影响较小。

五、射线装置报废处理

根据《四川省辐射污染防治条例》，“射线装置在报废处置时，使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化”。环评要求：本项目使用的探伤机在进行报废处理时，将探伤机高压射线管进行拆卸并破碎处理，同时将探伤机主机的电源线绞断，使探伤机不能正常通电，防止二次通电使用，造成误照射。

表 11：环境影响分析

建设阶段对环境的影响

1、土建、装饰施工的环境影响分析

本项目施工期对环境有影响的因素为施工噪声、施工扬尘、固体废弃物及施工污水等。评价提出如下要求：

1、对施工时间、时段、施工进度作精心安排、系统规划；对可能受影响和破坏的对象加以保护；

2、施工中应防止机械噪声的超标，特别是应避免机械噪声夜间作业；

3、施工中产生的废弃物（如废材料、废纸张、废包装材料、废塑料薄膜等）应妥善保管、及时处理；

4、保持施工场地清洁卫生。

施工期的环境影响是短期的，并且施工工程量小，时间短，施工结束后施工的影响即可消除。

由此，只要工程施工期严格做到以上基本要求，就可以使其对环境的影响降至最小程度。施工结束后，项目施工期环境影响即可消除。

2、设备安装调试期间的环境影响分析

本环评要求设备的安装、调试应请设备厂家专业人员进行，建设单位不得自行安装及调试设备。在设备安装调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在铅房主体门外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近。人员离开时场所必须上锁并派人看守。设备安装调试阶段，不允许其他无关人员进入铅房，防止辐射事故发生。由于设备的安装和调试均在铅房内进行，经过墙体的屏蔽和距离衰减后对环境的影响是可接受的。设备安装完成后，建设方需及时回收包装材料及其它固体废物并作为一般固体废物进行处置，不得随意丢弃。安装结束后，项目施工期环境影响将随之消除。

运行阶段对环境的影响

1、探伤室屏蔽厚度合理性分析

本项目X射线探伤机固定于铅房内可旋转的机械臂上，射线主射方向为顶部，根据铅房设计方案，X射线机照射方向可以沿着机械臂旋转轴进行30度调整，本项目探伤机辐射角为 $18^{\circ} \times 18^{\circ}$ 。本项目铅房内探伤机安置示意图见图11-1，本项目探伤机有用线束照射范围见图11-2及图11-3。

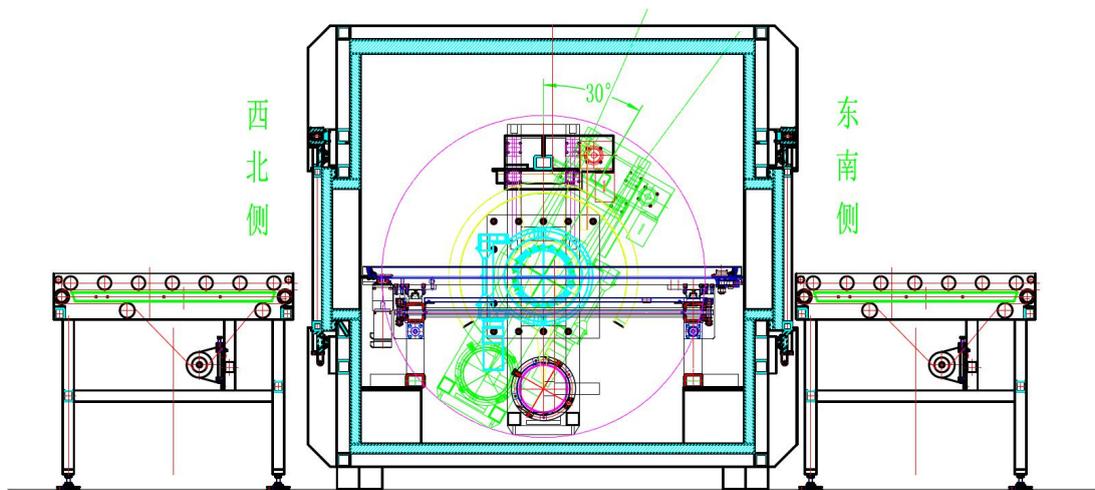


图11-1 铅房内X射线探伤机可移动范围示意图（面向检修门透视）

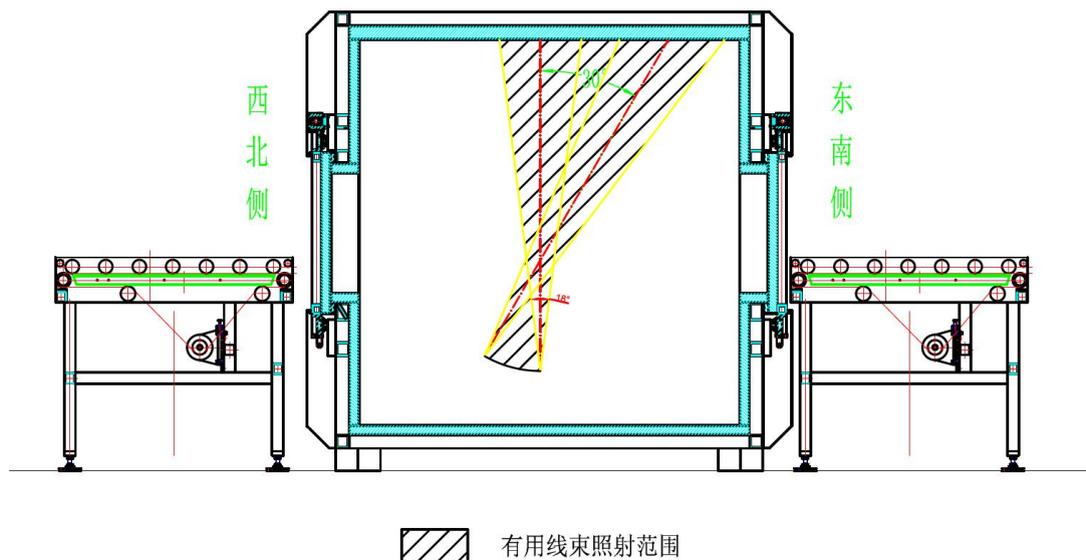


图11-2 探伤机有用线束照射范围示意图（面向维修门透视）

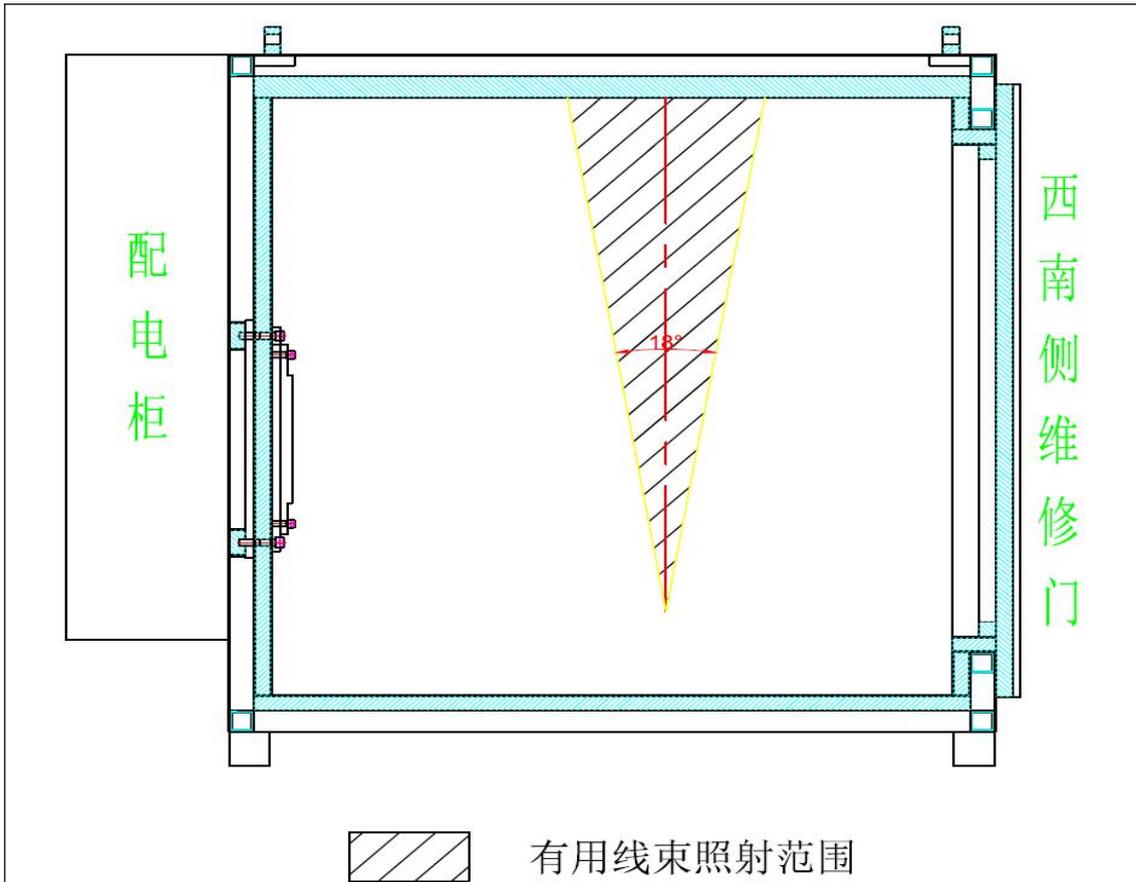


图11-3 探伤机有用线束照射范围示意图（面向上料口防护门透视）

由图11-2及11-3可知，铅房顶部为主照面，考虑有用线束辐射，有用线束在主屏蔽面上的投射面均在主屏蔽体范围内；铅房底部为背照面，考虑辐射源为漏射辐射和散射辐射；铅房四周为次照面，考虑辐射源为漏射辐射和散射辐射，地面下方没有楼层，人员不可到达，故地面防护不做剂量预测。因铅房四周职业人员及公众均能到达，故需考虑对职业人员及公众的共同影响。本项目探伤机靶点距离各墙面最近距离情况详见表11-1。

表11-1 固定式定向探伤机靶点距离各面墙体最近距离参数表

被照面	最小距离（m）	需屏蔽的辐射源
主照面（顶部）	1.9	有用线束
次照面（铅房四周）	1.2	漏射辐射和散射辐射
背照面（底部）	0.25	漏射辐射和散射辐射

根据表11-1可知,本项目铅房屏蔽厚度合理性分析需要考虑有用线束、漏射辐射和散射辐射的影响。

本项目新增1套XYD-450型X射线实时成像系统,配备1台HS-XY450型X射线探伤机,管电压为450kV,管电流为10mA,年工作时间最大为200小时。综合考虑本项目确定的年剂量约束值和《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)(距铅房屏蔽体外表面30cm外控制目标处剂量值不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$),本次评价以两者中相对更严格的剂量水平进行墙体校核。

根据以下(式11-1)-(式11-11)式可计算出HS-XY450型X射线探伤机在年曝光时间200h的情况下,其产生的X射线束经距离衰减和屏蔽防护后铅房外各点的年剂量,本项目仅开展铅房内的探伤,不涉及室外(野外)探伤,不存在铅房内同时使用2台或多台探伤机的情况,采用定向X射线探伤机照射时主射束投向顶部,不投向其他方向。

1.1 关注点剂量控制水平

各侧墙体外关注点导出控制剂量按下式进行计算:

$$\dot{H} = \dot{H}_c / (t \cdot U \cdot T) \dots\dots\dots (式11-1)$$

式中: \dot{H} ——导出剂量率参考控制水平, $\mu\text{Sv/h}$;

\dot{H}_c ——年剂量参考控制水平,职业人员取 $5000\mu\text{Sv/年}$,公众取 $100\mu\text{Sv/年}$;

U —— 探伤装置向关注点照射的使用因子,此处取1;

T —— 人员在相应关注点驻留的居留因子;

t —— 探伤装置年工作时间,200h。

各墙面及屋顶参数选取及计算结果见表11-2~表11-6。

表11-2 关注点控制剂量水平参数选取及计算结果表

关注点	使用因子	受照类型	居留因子	\dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$)	关注点的最高剂量率参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)	本项目剂量参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)
铅房西北侧 (30cm)	1	职业	1	25	2.5	2
		公众	1/4	2		
铅房东北侧 (30cm)	1	职业	1	25	2.5	2
		公众	1/4	2		
铅房东南侧 (30cm)	1	职业	1	25	2.5	2
		公众	1/4	2		
铅房西南侧 (30cm)	1	职业	1	25	2.5	2
		公众	1/4	2		
铅房顶部 (30cm)	1	公众	/	/	100	100

注：根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）①关注点的最高剂量率参考控制水平（ $H_{e,max}$ ）为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，本次评价参考较小水平进行评价。②本项目铅房上方无人员居留，根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），直接按 $100\mu\text{Sv/h}$ 控制。

1.2 主射面（铅房顶部）屏蔽厚度核算

根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），有用线束屏蔽投射因子由式11-2、11-3 计算。

$$B_1 = \frac{H * R^2}{I * H_0} \dots\dots\dots \text{（式11-2）}$$

$$X = -TVL \times \log B_1 \dots\dots\dots \text{（式11-3）}$$

式中：H —— 剂量率参考控制水平， $\mu\text{Sv/h}$ ；

R —— 辐射源至关注点的距离，取m；

I —— 最大管电流，取10mA；

X —— 屏蔽体厚度，mm；

H_0 —— 距离靶点1m 处输出量，根据在3mmCu过滤情况

下，不同恒电位X射线发生器在离靶1m处的发射率曲线图，本项目预测探伤机管电压为450kV，按450kV管电压下3mmCu的过滤板下的输出量，取值为 $33.5\text{mGy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ ，即 $2.01\times 10^6\ \mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，漏射辐射剂量率取值为 $5.0\times 10^3\ \mu\text{Gy/h}$ ；

TVL —— 什值层厚度，在铅的什值层保守取值9.3mm。

B_1 —— 有用线束屏蔽透射因子。

本项目铅房主射面顶部屏蔽参数选取及计算结果见表11-3。

表11-3 各屏蔽体屏蔽厚度计算表

墙体	剂量参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)	关注点至辐射源的距离 (m)	透射因子	理论计算屏蔽厚度	铅房设计厚度	是否满足屏蔽要求
铅房顶部 (30cm)	100	1.9	1.80×10^{-5}	34.8mmPb	60mmPb	是

1.2 漏射辐射屏蔽厚度核算

根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)，当X射线管电压大于200kV时，距离靶点1m处漏射辐射剂量率为 $5\times 10^3\ \mu\text{Sv/h}$ ；漏射辐射屏蔽射线因子根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)由式(11-1)、(11-4)计算。

$$B_2 = \frac{\dot{H} \cdot R^2}{\dot{H}_L} \dots\dots\dots \text{(式11-4)}$$

$$X = -TVL \times \lg B_2 \dots\dots\dots \text{(式11-5)}$$

式中：

B_2 —— 屏蔽透射因子。

\dot{H} —— 剂量率参考控制水平。

\dot{H}_L —— 距离靶点1m处X射线管组装的漏射辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)，本项目取 $5\times 10^3\ \mu\text{Sv/h}$ ；

R —辐射源点（靶点）至关注点的距离，m；

X —屏蔽体厚度，mm；

TVL— 什值层厚度，见《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录表B.2，取9.3mm；

本项目铅房四面墙体及防护门漏射辐射屏蔽参数选取及计算结果见表11-4。

表11-4 漏射辐射屏蔽厚度（铅当量）计算参数表

墙体	参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)	关注点至辐射源的距离(m)	透射因子	理论计算屏蔽厚度	铅房设计厚度	是否满足屏蔽要求
铅房西北侧 (30cm)	2	1.3	6.76×10^{-4}	29.5	40	满足要求
铅房东北侧 (30cm)	2	1.4	7.84×10^{-4}	28.9	40	满足要求
铅房东南侧 (30cm)	2	1.4	7.84×10^{-4}	28.9	40	满足要求
铅房西南侧 (30cm)	2	1.2	5.76×10^{-4}	30.1	40	满足要求

1.3 散射辐射屏蔽厚度核算

散射辐射屏蔽射线因子根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）由（式11-1）、（式11-6）计算。

$$B_3 = \frac{\dot{H} \cdot R_s^2}{I \cdot H_0} \cdot \frac{R_0^2}{F \cdot \alpha} \dots\dots\dots \text{（式11-6）}$$

$$X = -TVL \times \lg B_3 \dots\dots\dots \text{（式11-7）}$$

式中：

B_3 —屏蔽透射因子。

\dot{H} —剂量率参考控制水平。

R_s —散射点至关注点的距离，m

R_0 —靶点至探伤工件的距离，取0.5m

I —最大管电流，取10mA

H_0 —距辐射源点（靶点）1m处输出量， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2 / (\text{mA}\cdot\text{h})$ ，根据在3mmCu过滤情况下，不同恒电位X射线发生器在离靶1m处的发射率曲线图，本项目预测探伤机管电压为450kV，按450kV管电压下3mmCu的过滤板下的输出量，取值为 $33.5\text{mGy}\cdot\text{m}^2 / (\text{mA}\cdot\text{min})$ ；

F — R_0 处的辐射野面积， 0.02m^2 ；

α —散射因子，取0.0475，本次评价保守取 90° 散射因子。GBZ/T250-2014中表2，只记录了最大管电压400kV的 90° 散射辐射等效管电压，根据其增长规律，设计最大管电压450kV对应的等效管电压为300kV，本次按350kV等效管电压进行保守估算。

X —屏蔽体厚度，mm；

TVL— 什值层厚度，依据《工业X射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ117-2006）附录B中的什值层取值推算出350kV铅的1/10值层厚度为6.95mm。

散射辐射参数选取及计算结果见表11-5。

表11-5 散射辐射屏蔽厚度（铅当量）计算参数表

墙体	剂量参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)	关注点至辐射源的距离(m)	透射因子	理论计算屏蔽厚度	铅房设计厚度	是否满足屏蔽要求
铅房西北侧 (30cm)	2	1.3	4.43×10^{-5}	30.3	40	满足要求
铅房东北侧 (30cm)	2	1.4	5.14×10^{-5}	29.8	40	满足要求
铅房东南侧 (30cm)	2	1.4	5.14×10^{-5}	29.8	40	满足要求
铅房西南侧 (30cm)	2	1.2	3.77×10^{-5}	30.7	40	满足要求

1.4 复合分析

根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZT250-2014），漏射辐射的屏蔽厚度与散射辐射的屏蔽厚度相差一个什值层（TVL）厚度或更大时，采用其中较厚的屏蔽；相差不足一个什值层（TVL）厚

度时，在较厚的屏蔽上增加一个半值层（HVL）厚度。经计算，本项目散射辐射的屏蔽厚度与漏射辐射的屏蔽厚度相差出现小于一个半值层（TVL）厚度，因此本项目屏蔽体在考虑散射辐射及漏射辐射屏蔽厚度计算时应在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度（2.8mm），因此最终该铅房需要的屏蔽厚度按散射辐射的屏蔽厚度考虑（见表11-6）。

表11-6 本项目铅房屏蔽厚度计算与实际设计厚度（铅当量）汇总表

墙体	有用线束需屏蔽厚度（mm）	漏射辐射需屏蔽厚度（mm）	散射辐射需屏蔽厚度（mm）	理论计算屏蔽厚度（mm）	实际设计厚度（mm）	备注
铅房顶部	34.8	/	/	34.8	60	满足屏蔽要求
铅房西北侧（30cm）	/	29.5	30.3	30.3	40	
铅房东北侧（30cm）	/	28.9	29.8	29.8	40	
铅房东南侧（30cm）	/	28.9	29.8	29.8	40	
铅房西南侧（30cm）	/	30.1	30.7	30.7	40	

根据表11-6，铅房设计屏蔽厚度能满足屏蔽要求。

2、运行阶段对环境的影响

本项目正常运行期间，对环境的影响主要分为放射性影响和非放射性影响两个方面。其中放射性环境影响是主要的，放射性环境影响主要是射线装置在作业过程中产生的X射线对辐射工作人员、公众和环境造成的辐射影响；对其产生的非放射性污染物的环境影响只进行简单的分析。

2.1 正常运行辐射环境影响

本项目涉及1台X射线探伤机，属于II类射线装置。采用理论计算方法，预测X射线探伤机运行产生的贯穿辐射影响。

2.1.1 预测点选取

根据前述分析，铅房顶部无人员居留，铅房四周职业人员及公众

均可能到达，预测选点选取铅房四周。

2.1.2 预测模式

(1) 漏射辐射影响

根据公式 $X=-TVL \times \lg B_2$ 计算40mmPb铅板漏射屏蔽因子 B_2 为 5.01×10^{-5} ，由式11-8和11-9计算漏射辐射影响。

$$\dot{H} = \frac{H_L \cdot B_2}{R^2} \dots\dots\dots \text{(式11-8)}$$

$$H = \dot{H} \cdot T \cdot t \cdot 10^{-3} \dots\dots\dots \text{(式11-9)}$$

式中：H —— 参考点的附加有效剂量，mSv/a；

\dot{H} —— 关注点的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t —— 年工作时间，200h；

T —— 人员在相应关注点驻留的居留因子；

R —— 参考点离靶的距离，m；

H_L —— 距离靶点1m处X射线管组装的漏射辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZT250-2014），本项目取 $5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ ；

B_2 —— 达到剂量率参考控制水平 \dot{H} 时所需的屏蔽投射因子；

本项目探伤机漏射辐射剂量率计算参数和预测结果见表11-7。

表11-7 HS-XY450型X射线探伤机漏射辐射剂量计算参数及预测结果

预测点位置	距 X 射线 直线距离 (m)	屏蔽体	受照者 类型	B_2 投射因子	年有效剂量 (mSv/a)
铅房西北侧 (30cm)	1.3	40mmPb	职业/公众	5.01×10^{-5}	职业: 2.96×10^{-3}
					公众: 7.41×10^{-4}

铅房东北侧 (30cm)	1.4	40mmPb	职业/公众	5.01×10 ⁻⁵	职业: 2.55×10 ⁻³
					公众: 6.39×10 ⁻⁴
铅房东南侧 (30cm)	1.4	40mmPb	职业/公众	5.01×10 ⁻⁵	职业: 2.55×10 ⁻³
					公众: 6.39×10 ⁻⁴
铅房西南侧 (30cm)	1.2	40mmPb	职业/公众	5.01×10 ⁻⁵	职业: 3.47×10 ⁻³
					公众: 8.70×10 ⁻⁴

(2) 散射辐射影响

根据公式 $X=TVL \times \lg B_3$ 计算40mmPb铅板漏射屏蔽因子 B_3 为 1.74×10^{-6} ，由式11-10和11-11计算漏射辐射影响。

$$\dot{H}_{散} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B_3}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \dots\dots\dots \text{(式11-10)}$$

$$H = \dot{H}_{散} \cdot T \cdot t \cdot 10^{-3} \dots\dots\dots \text{(式11-11)}$$

式中：H —— 参考点的附加有效剂量，mSv/a；

\dot{H} —— 剂量率参考控制水平。

R_s —— 散射点至关注点的距离，m

R_0 —— 靶点至探伤工件的距离，取0.5m

I —— 最大管电流，取10mA

H_0 —— 距辐射源点（靶点）1m处输出量， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ，根据在3mmCu过滤情况下，不同恒电位X射线发生器在离靶1m处的发射率曲线图，本项目预测探伤机管电压为450kV，按450kV管电压下3mmCu的过滤板下的输出量，取值为 $33.5 \text{mGy} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ ，即 $2.01 \times 10^6 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

F —— R_0 处的辐射野面积， 0.02m^2 ；

α —— 散射因子，取0.0475，本次评价保守取90° 散射因子。

GBZ/T250-2014中表2，只记录了最大管电压400kV的90° 散射辐射等效管电压，根据其增长规律，设计最大管电压450kV对应的等效管电压为300kV，本次按350kV等效管电压进行保守估算。

本项目探伤机散射辐射剂量率计算参数和预测结果见表11-8。

表11-8 HS-XY450型X射线探伤机散射辐射剂量计算参数及预测结果

预测点位置	距 X 射线 直线距离 (m)	屏蔽体	受照者 类型	B ₂ 投射因子	年有效剂量 (mSv/a)
铅房西北侧 (30cm)	1.3	40mmPb	职业/公众	1.74×10^{-6}	职业: 0.079
					公众: 0.020
铅房东北侧 (30cm)	1.4	40mmPb	职业/公众	1.74×10^{-6}	职业: 0.068
					公众: 0.017
铅房东南侧 (30cm)	1.4	40mmPb	职业/公众	1.74×10^{-6}	职业: 0.068
					公众: 0.017
铅房西南侧 (30cm)	1.2	40mmPb	职业/公众	1.74×10^{-6}	职业: 0.092
					公众: 0.023

(3) 对关注点的综合分析

对处于漏射照射及散射照射范围内关注点年照射剂量考虑此两种照射剂量的和值。

表11-9 本项目铅房关注点处年照射剂量计算结果表

关注点参数及 结果	受照者类型	年受漏射照射 剂量 (mSv/a)	年受散射照射 剂量 (mSv/a)	年受照射剂量 (mSv/a)
铅房西北侧 (30cm)	职业	2.96×10^{-3}	0.079	0.082
	公众	7.41×10^{-4}	0.020	0.021
铅房东北侧 (30cm)	职业	2.55×10^{-3}	0.068	0.071
	公众	6.39×10^{-4}	0.017	0.018
铅房东南侧 (30cm)	职业	2.55×10^{-3}	0.068	0.071
	公众	6.39×10^{-4}	0.017	0.018
铅房西南侧 (30cm)	职业	3.47×10^{-3}	0.092	0.095
	公众	8.70×10^{-4}	0.023	0.024

从预测结果可以看出，本项目建成后，该探伤机在正常运行工况

下，所致工作人员最大年有效剂量值为0.095mSv/a，低于职业照射剂量约束值5.0mSv/a；所致公众最大年有效剂量值为0.024mSv/a，低于公众照射剂量约束值0.1mSv/a。

根据现场调查，本项目周围评价范围内无其他电离辐射源，因此，本项目辐射环境影响分析个人剂量预测不存在叠加影响。

3、臭氧的环境影响分析

X射线与空气中的氧气作用产生少量臭氧和氮氧化物，其中由于氮氧化物的产率仅为臭氧产率的十分之一，且臭氧是强氧化物，能使材料加速老化，与有机物及可燃气体接触时易引起爆炸，标准中对大气中臭氧浓度的标准严于氮氧化物。因此本报告表主要对臭氧的产生及排放进行分析。

臭氧产额的计算公式：

$$Q_0 = 6.5 \times 10^{-3} G \cdot S_0 \cdot R \cdot g \dots\dots\dots (\text{式11-12})$$

式中：

Q_0 ：臭氧产额，mg/h；

G ：离辐射源1m处的辐射剂量率，Gy/h；

S_0 ：射束在离源点1m处的照射面积， m^2 ，本项目中取值为0.08 m^2 ；

R ：射束径迹长度，m，本项目中取值为1；

g ：空气每吸收100ev辐射能量产生的 O_3 的分子数，本项目中取值为10。

如照射时间足够长，浓度均匀，则可根据以下公式计算铅房内臭氧的浓度：

$$C = \frac{QT}{V} \dots\dots\dots (\text{式11-13})$$

$$T = \frac{T_v \times T_d}{T_v + T_d} \dots\dots\dots (式11-14)$$

式中：

C：室内臭氧平衡浓度，mg/m³；

Q：臭氧产额，mg/h；

T：臭氧有效清除时间，h；

V：室内体积，m³，本项目中取值为4.94m³；

t_v：平均每次换气时间，0.33h；

t_d：臭氧分解时间，h（0.83）。

根据以上公式可计算出使用探伤机工作时，臭氧产额为0.17mg/h，铅房内O₃的平衡浓度为0.008mg/m³。上述臭氧平衡浓度均低于工作场所空气中臭氧的浓度（0.30mg/m³）限值。

本项目在铅房底部北侧设置一个百叶窗型排风洞口，洞口有40mmPb铅防护罩防止X射线外泄，并且在排风洞口设置一个低噪音的轴流风机，便于抽排铅房内的臭氧，臭氧通过大楼总排风系统排出，排风系统全天工作不断电。本项目轴流风机风量为1200m³/h，噪声源强小于65dB（A）。由换气设施分析，该铅房换气系统符合辐射防护要求。由换气设施分析，该铅房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，也符合《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中臭氧小时平均浓度二级标准（0.20mg/m³）的要求，不会对环境空气造成明显影响。

4、危险废物环境影响分析

由于本项目使用数字成像系统，不产生危险废物，故不予评价。

5、射线装置报废处理

根据《四川省辐射污染防治条例》，“射线装置在报废处置时，

使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化”和国务院449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第33条要求“报废的射线装置应去功能化处理”。本项目涉及的X 射线探伤机涉及报废时，必须进行去功能化（如将探伤机高压射线管进行拆卸并破碎处理，同时将探伤机主机的电源线绞断），使探伤机不能正常通电，防止二次通电使用，造成误照射。

6、噪声环境影响分析

风机工作时将产生一定噪声，本项目拟采用低噪声设备（噪声源强低于65dB（A）），使厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

7、生活污水

本项目为工作人员的生活废水约60m³/a，经厂区化粪池收集后，委托都江堰鑫联环卫服务有限公司清运至污水处理厂处理。

8、生活垃圾

工作人员产生的生活垃圾约0.5kg/d，经厂区内垃圾桶统一收集后，交由当地环卫部门统一收集处理。

事故影响分析

1、事故风险识别

本项目所用探伤机属II类射线装置，其风险因子为X射线，按照国务院449号令第四十条关于辐射事故的分级原则，现将项目的风险物质、风险因子、潜在危害及可能发生的事故等级列于表11-10中。

表 11-12 项目的风险因子辐射伤害程度与事故分级

风险因子	辐射伤害程度	事故等级	上报程序
X射线	若X射线探伤机失控导致人员受超年剂量限值的照射	一般辐射事故	事故发生后2小时内报当地生态环境局
	若X射线探伤机失控，导致9人以下（含9人）局部器官残疾	较大辐射事故	事故发生后2小时内报省生态环境厅和当地生态环境局

根据《实用辐射安全手册》（第二版）（丛慧玲，北京：原子能出版社）急性放射病的发生率以及急性放射病的死亡率与辐射剂量的关系（表 11-11）：

表 11-11 急性放射病的发生率、死亡率与辐射剂量的关系

辐射剂量/Gy	急性放射病发生率%	辐射剂量/Gy	死亡率%
0.70	1	2.00	1
0.90	10	2.50	10
1.00	20	2.80	20
1.05	30	3.00	30
1.10	40	3.20	40
1.20	50	3.50	50
1.25	60	3.60	60
1.35	70	3.75	70
1.40	80	4.00	80
1.60	90	4.50	90
2.00	99	5.50	99

2、源项分析及最大可能性事故分析

根据污染源分析，本项目环境风险因子为 X 射线，危害因素为 X 射线超剂量照射，X 射线探伤机只有在开机状态下才会产生 X 射线，一旦切断电源，探伤机便不会再有射线产生。

本项目可能发生的辐射事故如下：

①在防护门未关闭的情况下即进行探伤操作，可能给工作人员和周围活动的人员造成不必要的照射。

②设备检修时，人员在铅房内，射线装置误开机，造成事故照射。

3、辐射事故影响分析

假定在事故情况下，人员误入铅房，X 射线直接照射到人员，人员受到的有效剂量与探伤机产生的初级射线束造成的空气吸收剂量有关，在空气中探伤机产生的初级射线束造成的空气吸收剂量可用式

11-12 计算:

$$D = I\delta_x / r^2 \dots\dots\dots \text{(式 11-15)}$$

式中:

D : 空气吸收剂量率, $\text{mGy} \cdot \text{min}^{-2}$;

I : 管电流, mA; 本项目取 10mA;

δ_x : 距离靶点 1m 处输出量, 本项目取值 $33.5\text{mGy} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$;

r: 参考点距 X 射线管焦斑的距离, m。

人员受到的有效剂量可用式 11-13 计算:

$$E = D \cdot \sum W_T \cdot \sum W_R \dots\dots\dots \text{(式 11-16)}$$

式中:

E : 人员受到的有效剂量率, $\text{mSv} \cdot \text{min}^{-1}$;

W_T : 组织权重因数, 全身为 1;

W_R : 辐射权因数, X 射线为 1。

根据式 11-12 及 11-13, 探伤机管电流越大, 受照人员的所受的辐射有效剂量越大。由于本项目均在铅房内实施, 因此事故情况下, 只会局限在铅房内。该铅房长宽尺寸为长 2.170m×宽 1.935m, 同时由于铅房内和操作位均安装有紧急止动开关按钮, 当发生辐射事故时候, 相关人员可以立即通过铅房或操作位紧急止动开关中断电源, 整个处理时间约 10s, 单次辐射事故受照射剂量计算结果见表 11-11。

表 11-11 事故情况下周围人员受到的剂量估算结果

与探伤机靶正面距离 (m)	受照射剂量 (mSv/次) XYD-450 型 X 射线探伤机
1	335
2	83.75
3	37.22

根据计算, 本项目事故情况下, 探伤机失控时会导致人员受到超

过年剂量限值的照射。按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号）令第四十条关于事故的分级原则，“根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级”。本项目在事故情况下产生辐射事故属于其中“IV 类、V 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射”条款内容。

根据上述情况及其危害结果，其所引发的放射性事故等级见表 11-12。

表 11-12 项目的风险因子辐射伤害程度与事故分级

项目装置名称	环境风险因子	危险因素	危害结果	事故等级
HS-XY450 型 X 射线探伤机	X 射线	X 射线超剂量照射	事故状态下受照射有效剂量最大为 335mSv，导致误入人员最大受照射剂量超过连续 5 年的年平均有效剂量 20mSv 的 16.75 倍	一般辐射事故

根据分析，本项目探伤机为 II 类射线装置，可能发生的事故为一般辐射事故。

4、事故防范措施

项目建设单位采取的事故防范措施主要包括设备固有安全设施和辐射安全管理两方面。

（1）、设备固有安全设施

①定期认真地对本单位射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或者检查，制定各项管理制度并严格按照要求执行，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生；

②建设单位需制定《探伤机操作规程》。凡涉及对 X 射线探伤机进行操作，必须按操作规程执行，探伤作业时，至少有 2 名操作人员

同时在场，操作人员按照操作规程进行操作，并做好个人的防护，并应将操作规程张贴在操作人员可看到的显眼位置；

③每月检查曝光室的门机联锁装置和门灯联锁装置，确保在防护铅门关闭后，X射线探伤机才能进行照射；

④每月对使用射线装置的安全装置进行维护、保养，对可能引起操作失灵的关键零配件定期进行更换。

(2) 辐射安全管理

①建设单位应成立了辐射领导小组，负责组织射线探伤管理工作，拟定射线探伤工作计划和实施方案（包括电离辐射危害场所防护设施的安装、维护和电离辐射危害防护用品的发放及射线工作人员上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康检查工作等，并纳入每年的经费预算）等相关制度；负责有关资料的收集、整理、归档（职业卫生管理档案）工作，建立健全职业卫生档案和个人健康监护档案（一人一档）。拟定职业卫生管理制度、操作规程、工作场所电离辐射危害因素监测及评价制度、职业病危害事故应急救援预案等规章制度，并负责射线曝光室的日常管理工作；根据射线曝光防治工作计划和实施方案，负责组织实施放射工作人员上岗前、在岗期间、离岗时职业健康检查；负责组织实施放射工作人员上岗前、在岗期间的放射防护知识的培训工作。

②建设单位应制定辐射事故预防措施及应急处理预案。根据中华人民共和国环境保护部令第18号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第六章第四十三条规定：“生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当根据可能发生的辐射事故的风险，制定本单位应急方案，做好应急准备”。

应急方案内容应包括：应急机构和职责分工，应急人员的组织、

培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备，辐射事故分级与应急响应措施，辐射事故调查、报告和处理程序，辐射事故信息公开、公众宣传方案。项目建设单位应按上述要求制定辐射事故预防措施及应急处理预案。

③项目建设单位应按要求制定了辐射防护和安全管理制、设备检修维护制度、设备使用登记制度、操作规程等。

表 12：辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

一、辐射防护与安全管理机构

都江堰市圣源金属制品厂已成立了辐射安全管理领导小组，对公司的辐射安全工作进行管理（见附件4），由EHS主管（法定代表人）担任组长，全权负责全公司的辐射安全管理工作。

领导小组文件已包含内容：

领导小组人员组成，包括EHS主管（法定代表人）、成员、检测人员等组成；

领导小组由李文强负责日常管理工作；

领导小组职责为严格遵守和执行国家辐射安全、放射防护管理规章制度，领导并做好辐射安全、放射防护各项工作。

（2）根据该公司辐射安全管理领导小组文件，该公司在以后工作中还需做到：

①细化公司辐射安全管理领导小组成员职能分工，明确公司日常辐射安全管理执行部门；

②增加辐射安全管理领导小组应急和上级生态环境主管部门联系电话；

③定期修订、检查辐射安全管理领导小组机构成员名单，确保领导小组的实效性。

二、辐射工作人员配置和能力分析

劳动定员：本项目建设单位拟新增配置2名无损检测人员，2名辐射工作人员均定岗定责，不从事其它辐射工作岗位，不存在剂量叠加的问题，此外公司有1名具有大专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。

公司应当确保探伤操作时至少有2名操作人员同时在场，每名操作人员应配备1套个人剂量计。个人剂量计应编号定人配戴，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。辐射工作人员需熟悉专业技术，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。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定，建设单位应尽快安排相关人员在国家核技术利用辐射安全与防护学习平台（网址：<http://fushe.mee.gov.cn>）学习辐射安全与防护知识并通过考试；已取得辐射安全培训合格证的，合格证到期前，需进行再培训。辐射安全与防护培训成绩合格单有效期为五年。

辐射安全管理规章制度

一、档案管理分类

辐射工作单位的相关资料应按照档案管理的基本规律和要求进行分类归档放置。档案资料可分以下九大类：“制度文件”、“环评资料”、“许可证资料”、“射线装置台账”、“监测和检查记录”、“个人剂量档案”、“培训档案”、“辐射应急资料”。建设单位应根据单位辐射项目开展的实际情况将档案资料进行分类管理。

二、须建立的主要规章制度

由于本项目为新建，《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环保部令第3号）“第十六条”、《环保部辐射安全与防护监督检查技术程序》及《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，建设单位需制定的规章制度如下。

表12-1 建设单位辐射安全管理基本要求汇总对照分析表

序号	辐射安全管理要求	落实情况	应增加措施
1	从事生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应持有有效的辐射安全许可证	建设单位首次使用射线装置，尚未取得辐射安全许可证	/
2	辐射工作人员应参加专业培训机构辐射安全知识和法规的培训并持证上岗	建设单位承诺参加辐射安全培训，并做到持证上岗	/
3	辐射工作单位应建立辐射安全管理机构或配备专（兼）职管理人员	建设单位已成立辐射安全领导小组	/
4	需配置必要的辐射防护用品和监测仪器并定期或不定期地开展工作场所及外环境辐射剂量监测，监测记录应存档备查	建设单位拟配置	/
5	辐射工作单位应针对可能发生的辐射事故风险，制定相应辐射事故应急预案，特别应做好探伤机的实体保卫及防护措施	建设单位拟制定	/
6	辐射工作单位应建立健全辐射防护、安全管理规章制度及辐射工作单位基础档案	建设单位拟建立相应的制度	/
7	辐射工作单位应作好辐射工作人员个人剂量监测和职业健康检查，建立健全个人剂量档案和职业健康监护档案	建设单位拟进行相应的监测并建立档案	/
8	辐射工作单位应在辐射工作场所入口设置醒目的电离辐射警示标志	建设单位拟配置	/
9	辐射工作单位应提交有效的年度辐射环境监测报告	建设单位拟计划实施	/

表12-2 建设单位需制定的辐射安全管理制度一览表

序号	项目	规定的制度	落实情况	备注
1	综合	辐射安全与环境保护管理机构文件	/	需制定
2		辐射安全管理规定（综合性文件）	/	需制定
3		X射线探伤机安全操作规程	/	需制定
4		安全防护设备的维护与维修制度	/	需制定
5		辐射工作人员岗位职责	/	需制定
6		射线装置台账管理制度	/	需制定
7	监测	辐射工作场所和环境辐射水平监测方案	/	需制定
8		监测仪表的使用与校验管理制度	/	需制定
9	人员	辐射工人员培训/再培训管理制度	/	需制定
10		辐射工作人员个人剂量管理制度	/	需制定
11	应急	辐射事故应急预案	/	需制定
12	其他	质量保证大纲和质量控制检测计划	/	需制定

在制定规章制度时，需注意以下几个问题：

(1) 《辐射监测方案》中应包含：公司应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；公司定期（监测周期为1次/月）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。

(2) 《辐射工作人员个人剂量管理制度》中应包含：对于每季度检测数值超过1.25mSv的，要进一步开展调查，查明原因，撰写调查报告并由当事人在调查报告上签字确认。

(3) 《辐射工作人员培训制度》中应包括：定期参加辐射安全防护培训和复训。

需要上墙的规章制度：《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作设备操作规程》和《辐射事故应急响应程序》应悬挂于辐射工作场所。上墙制度的内容应体现现场操作性和实用性，字体醒目，尺寸大小应不小于400mm×600mm。公司应根据规章制度内容认真组织实施，并且应根据国家发布新的相关法规内容，结合公司实际及时对各项规章制度补充修改，使之更能符合实际需要。

三、辐射安全许可证发放条件

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2019年修订，环保部第31号令）中第十六条使用放射性同位素、射线装置的单位申领辐射安全许可证时，应当具备一些条件，具体要求见表12-3。

表12-3 《辐射安全许可证》发放条件要求

序号	要求	备注
1	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；其他辐射工作单位应当有1名具有大专以上学历的技术人员专职或者兼职负责辐射安全与环境保护管理工作	须落实

2	从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核	须落实
3	射线装置使用场所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施	须落实
4	配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量报警仪、辐射测量仪器、固定式辐射场报警仪等	拟配置
5	有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案	须落实
6	有完善的辐射事故应急措施	须落实
7	产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案	须落实

辐射监测

辐射监测是安全防护的一项必要措施，通过辐射剂量监测得到的数据，可以分析判断和估计电离辐射水平，防止人员受到过量的照射。根据实际情况，公司需建立辐射剂量监测制度，包括工作场所监测和个人剂量监测。

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片，监测周期为1次/季（每季度将个人剂量片送往有资质的检测机构进行检测）。此外，公司还应按以下要求实施：

（1）按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第18号）要求，公司应做好以下工作：

①按照法律、行政法规以及国家环境保护标准，发现个人剂量检测结果异常的，应当立即核实和调查，并由当事人签字确认，同时将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。

②公司应安排专人负责个人剂量检测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案。个人剂量档案应当包括个人基本信息，工作岗位，剂量检测结果等材料。

③辐射工作人员有权查阅和复制本人的个人剂量档案。辐射工作

人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位提供个人剂量档案的复印件。

(2) 按照川环办发〔2010〕49号文要求公司应做好以下工作：

公司在每年的1月31日前向《辐射安全许可证》发证机关送报本单位射线装置安全和防护状况年度评估报告，并在该报告中增加各辐射工作人员剂量检测数据及安全评估的内容。

环评要求：

(1) 公司应每一季度将个人剂量计送交有资质的部门进行检测。检测数据超过单位干预水平1.25mSv的，单位应组织调查，当事人应在调查报告上签字确认；检测数据超过个人剂量年度管理限值5.0mSv的，公司应组织调查，查明原因后采取防范措施，并报告发证机关，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）应当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》的重要组成内容一并提交给发证机关。

(3) 辐射工作人员个人剂量档案内容应当包括个人基本信息、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至辐射工作人员年满七十五周岁，或停止辐射工作三十年。

2、辐射工作场所监测

年度监测：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》的重要组成内容一并提交给发证机关。

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自行监测），制定各工作场所的定期监测制度，监测数据应存档备案，监测周期至少1次/月。

3、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：监测布点应参考环评提出的监测计划（表12-4）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12-4 工作场所监测计划建议

项目	监测项目	监测内容	监测点位
X射线实时成像系统	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，周期1次/月	铅房四周屏蔽体及铅房顶部外侧、铅房防护门门缝处、工件进出轨道处、操作台处

(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采用的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，建设单位需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。

辐射事故应急

建设单位应当成立辐射安全事故应急管理领导小组，并确定领导小组的组长、副组长人选。为了加强对放射装置安全管理，确保探伤机的安全应用，保障公众健康，保护环境，根据《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》（国务院第449号令）、其他有关法律、法规的规定和职能管理部门要求，结合实际，建设单位应当制定较为完善的辐射事故应急处理预案，该应急预案包括：应急救援机构和职责分工；辐射事故分级及处置方案；辐射事故调查、报告和处理程序；应急和救助的装备、资金、物资配备。还应补充：应急人员的组织、培训；补充探伤机防盗实体保卫制度，禁止无关外来人员靠近探伤室，做好探伤室的防盗、防火、防水、防丢失、防人为破坏、防射线泄露措施。一旦发生辐射事故，防止公众进入警戒区，及时将事故情况上报使用地环境保护行政主管部门、人员伤亡情况卫生行政主管部门，被盗情况报公安机关，并及时组织专业技术人员排除事故。除此以外，该应急预案还应增加辐射事故应急处理的责任划分。通过以上措施能有效防范和处置突发事件，将事故发生的概率和事故危害控制到最低程度。

对突发辐射事故，坚持以预防为主，常备不懈的方针，建立和加强相应的监测、应急制度，做到及时发现、及时报告、快速反应、及时控制。以行政领导为组长负责本单位辐射工作的防护与安全管理，并指定专人负责辐射管理工作。要不断完善应急反应机制，增强应急处理能力；规范业务操作，实现应急工作的科学化、规范化。辐射事故发生后，探伤装置使用、管理人员和单位要及时总结事故发生原因，引以为戒。

具体规定如下：

(1) 一旦发生辐射事故，立即启动应急预案，采取必要的防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，上报当地生态环境局及省生态环境厅和环保举报热线12369，同时上报当地公安部门（028-110）。

(2) 如果发生人体受超剂量照射事故时，应当迅速安排人员接受医学检查或者在指定的医疗机构救治，同时对危险源采取应急安全处理措施。

(3) 如果发生工作场所辐射污染事故时，应当立即撤离有关工作人员，封锁现场，切断一起可能扩大污染范围的环节，迅速开展检测；对可能受辐射污染的人员，在采取有效个人安全防护措施的情况下组织人员彻底清除污染并根据需要实施其他医学救治及处理措施。迅速确定污染范围和污染程度。并及时组织专业技术人员排除事故。配合各相关部门做好辐射事故调查工作。

(4) 污染现场尚未达到安全水平以前，不得解除封锁。发生事故的部门或者个人，应当承担处理辐射事故的各种费用；给他人造成损害的，应当承担民事责任。

表 13：结论与建议

结论

(1) 项目概况

项目名称：新建工业探伤铅房项目

建设性质：新建

建设单位：都江堰市圣源金属制品厂

建设地点：四川省成都市都江堰市蒲阳镇双栢社区 3 组都江堰市圣源金属制品厂内

本次评价内容及规模：在都江堰市圣源金属制品厂厂区制芯车间使用一台 XYD-450 型 X 射线实时成像系统，该系统自带屏蔽系统-铅房一座，内置管电压为 450kV、管电流 10mA 的 HS-XY450 型 X 射线探伤机 1 台（属于 II 类射线装置），并配备有一套用于检测及实时成像的控制显示系统。

(2) 本项目产业政策符合性分析

项目属于核技术在医学领域内的运用，根据国家发展和改革委员会第 9 号令《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）相关规定，属于该指导目录中第六项核能中第六条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”项目，属于国家鼓励类产业，符合国家现行产业政策。

(3) 本项目选址合理性分析

项目位于四川省成都市都江堰市蒲阳镇双栢社区 3 组，项目周围主要为工业区环境及少量住户，本项目厂房已取得原都江堰市环境保护局《关于都江堰市圣源金属制品厂生产项目竣工环境保护验收批复》（都环建验[2017]316 号），本项目仅为其配套建设项目，不新增用地，且项目使用的 X 射线实时成像系统为专用自屏蔽辐射工作场

所,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约束限值的要求,从辐射安全防护的角度分析,本项目选址是合理的。

(4) 项目所在地区环境质量现状

根据四川同佳检测有限责任公司的监测报告,本项目所在位置都江堰市圣源金属制品厂拟建铅房及周围 X- γ 空气吸收剂量率范围为 0.10~0.14 μ Sv/h,属于正常天然本底辐射水平。

(5) 环境影响评价分析结论

①施工期:本项目施工期较短,通过采取相应的防治措施,对周围环境影响较小。

②营运期

A、辐射环境影响分析

经模式预测,在正常工况下,室内探伤对工作人员造成的年附加有效剂量低于本次评价 5mSv 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 0.1mSv 的公众人员年剂量约束值。

B、大气的环境影响分析

X 射线探伤机在铅房内探伤过程中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。

C、废水的环境影响分析

本项目营运期不使用胶片,因此本项目无胶片清洗废水。本项目废水主要为工作人员的生活废水,经厂区化粪池收集后,委托都江堰鑫联环卫服务有限公司清运至污水处理厂处理。

D、固体废物的环境影响分析

工作人员产生的生活垃圾，经厂区内垃圾桶统一收集后，交由当地环卫部门统一收集处理。

E、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) 环保设施与保护目标

建设单位现有环保设施配置较全，总体效能良好，可使本次环评中确定的绝大多数保护目标，所受的辐射剂量，保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

(7) 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。

(8) 辐射安全管理的综合能力

建设单位根据相关法律法规及国家标准的要求，成立辐射安全领导小组，需制定的制度建立后，可以满足安全管理要求，但建设单位务必严格执行，并在项目运营过程中继续修订、补充和完善，以更适应后期运行需求。经过采取上述后建设单位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，本评价认为，本项目在四川省成都市都江堰市蒲阳镇双栢社区3组都江堰市圣源金属制品厂厂区内进行建设，从环境保护和辐射防护角度看是可行的。

建议和承诺

一、要求

1、探伤机的安装和检修过程中应加强管理。

2、辐照装置有显著增加或装置有重大改变时，营运单位必须向审管部门提出审批申请，经对其辐射防护和安全认证后方可实施。

3、项目运行中，应接受环境保护主管部门的监督，定期进行辐射环境监测。

4、对铅房要做好防火防盗工作。平时不工作时，应对铅房大门进行上锁，防止公众人员误入。

5、经常对铅门闭合处进行检查，防止产生缝隙，导致射线从缝隙泄漏，辐射事故的发生。

6、定期开展场所和环境的辐射监测，据此对所用的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年1月31日前上报省环保厅，报送内容包括：①辐射安全和防护设施的运行与维护情况；②辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；③辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况；④场所辐射环境监测报告和个人剂量监测情况监测数据；⑤辐射事故及应急响应情况；⑥核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况；⑦存在的安全隐患及其整改情况；⑧其他有关法律、法规规定的落实情况。

7、认真学习贯彻国家相关的环保法律、法规，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作。

8、按照《四川省辐射污染防治条例》，射线装置在报废处置时，使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化处理。

9、建设单位在申请辐射安全许可证之前，注册并登录全国核技

术利用辐射安全申报系统（网址 <http://rr.mee.gov.cn>），对建设单位所用射线装置的相关信息填写。

二、项目竣工验收检查内容

根据《建设项目环境保护管理条例》，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，建设单位应向负责审批的环保部门申请项目竣工环保验收。本工程竣工环境保护验收一览表见表 13-1。

表 13-1 环境保护设施验收一览表

类别		环保设施	备注
X 射线实时成像系统	安全装置	整体式铅房及视频监控系统 1 套	新增
		操作台有防止非工作人员操作的锁定开关 1 套	设备自带
		声光报警装置 1 套	设备自带
		入口处机器工作状态指示灯 1 套	设备自带
		铅房内紧急停机按钮 1 套	设备自带
		操作台上紧急停机按钮 1 套	设备自带
		出口处紧急开门按钮	设备自带
		门机联锁 1 套	设备自带
		入口处电离辐射警示标志 1 套	新增
	监测仪器	个人剂量计 2 套（每人 1 套）	新增
		便携式辐射监测仪 1 台	新增
		个人剂量报警仪 2 台	新增
	废气处理	排风系统 1 套	设备自带
	设备维护	每个月对探伤装置的配件、机电设备进行检查、维护、及时更换部件。	应预留
	人员培训	辐射工作人员及应急人员的组织培训	应预留
	应急预案	应急和救助的资金、物资准备	应预留
辐射监测	射线装置年度监测	应预留	
规章制度	《辐射安全与环境保护管理机构文件》、《辐射安全管理规定（综合性文件）》、《辐射工作设备操作规程》、《辐射安全和防护设施维护维修制度》、《辐射工作人员岗位职责》、	其中：《辐射工作场所安全管理要求》、	

	《射线装置台账管理制度》、《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射事故应急预案》、《质量保证大纲和质量控制检测计划》等	《辐射工作人员岗位职责》 《辐射工作设备操作规程》 和《辐射事故应急响应程序》应悬挂于辐射工作场所
--	--	---

验收时依据《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》、《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》（国务院令 第 449 号）、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、《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》等法律和标准，对照本项目环境影响报告表验收。

1、根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施）文件第十七条规定：

（1）编制环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

（2）建设单位在环境保护设施验收过程中，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，不得弄虚作假。

（3）除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

2、根据环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）规定：

（1）建设单位可登陆环境保护部网站查询建设项目竣工环境保护验收相关技术规范（<http://www.mee.gov.cn>）。

（2）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。

(3) 本项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，方可投入使用，未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

(4) 除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：①本项目配套建设的环境保护设施竣工后，需在3个月内完成项目自主验收；②对项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开和项目竣工时间和调试的起止日期；③验收报告编制完成后5个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于20个工作日。建设单位公开上述信息的同时，应当在建设项目环境影响评价信息平台（<http://47.94.79.251/#/pub-message>）中备案且向项目所在地环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。