

庆安集团有限公司
DYPC 核技术利用项目
环境影响报告表



庆安集团有限公司
2019 年 12 月
环境保护部监制

庆安集团有限公司
DYPC 核技术利用项目
环境影响报告表

建设单位：庆安集团有限公司

建设单位法人代表：0000224892



(签字或盖章)

通讯地址：西安市莲湖区大庆路 628 号

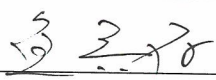
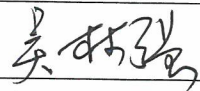
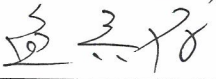
邮政编码：710086

联系人：邓清婕

联系电话：15802954470

打印编号: 1577080049000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	wfgqf7		
建设项目名称	DYPC核技术利用项目		
建设项目类别	50_191核技术利用建设项目 (不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置)		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	庆安集团有限公司		
统一社会信用代码	9161010429446052X2		
法定代表人 (签章)	靳武强		
主要负责人 (签字)	靳武强		
直接负责的主管人员 (签字)	陈科峰		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	陕西天成环境工程有限公司		
统一社会信用代码	91610131667971630P		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
鱼养存	06356123505610137	BH014379	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
吴林强	环境质量和辐射现状、评价使用标准、辐射安全与防护	BH019405	
鱼养存	建设项目基本情况、项目工程分析与源项、环境影响分析、拟采取的防治措施及预期治理效果、结论和建议	BH014379	

庆安集团有限公司 DYPC 核技术利用项目

环境影响报告表修改清单

专家意见	修改说明
1、庆安集团已有辐射安全许可证，应进行已有项目的回顾；	已补充已有项目的回顾，见报告 P3-6。
2、补充平面布局图及环保目标一览表，明确危废暂存间位置，核实工作场所平面分区；	已补充环保目标一览表，见报告 P12；已明确危废暂存间位置，见报告 P30；核实工作场所平面分区，见报告 P23-24。
3、补充环境质量现状监测数据；	已补充，见报告 P17。
4、核实有关计算参数选取及预测计算结果；	已核实，见报告 P29-30。
5、细化验收清单及环保投资表；补充危废处置协议。	已细化验收清单及环保投资表，见报告 P36-37；已补充危废处置协议，见附件。

赵建 喻铁军

马原

庆安集团有限公司 DYPC 核技术利用项目

环境影响报告表技术评估专家组意见

陕西省环境调查评估中心于 2020 年 3 月 11 日主持召开了《庆安集团有限公司 DYPC 核技术利用项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）技术评估会（视频会议）。参加视频会议的单位有：陕西省生态环境厅、西安市生态环境局、西安市生态环境局莲湖分局、庆安集团有限公司（建设单位），陕西天成环境工程有限公司（环评单位）的代表和特邀专家共 11 人，会议邀请 3 名专家组成专家组（名单附后）。

会议期间，与会代表和专家听取了建设单位关于该项目工作进展情况的介绍和环评单位关于该项目环境影响报告表内容的汇报，经过讨论和评议，形成报告表技术评估会专家组意见如下：

一、项目概况

庆安集团有限公司位于西安市莲湖区大庆路 628 号，为了满足生产工件质量检验的需要，庆安集团有限公司拟在 4 号厂房建设 1 座探伤室，拟购置固定式高频 X 射线探伤机及配套自动洗片机（MG452&903NDTx 型）1 台，用于产品工件的无损检测。拟购固定式高频 X 射线探伤机设备参数见表 1。

表1 固定式高频 X 射线探伤机参数

名称	类别	数量	型号	最大管电压	最大管电流	用途	备注
X 射线机	II	1	MG452	450kV	30mA	无损检测	定向

该项目总投资 258 万元，环保投资 20 万，环保投资占项目投资比例为 7.8%。

二、环境质量现状与环境保护目标

本项目探伤位于庆安集团有限公司现有厂区，根据西安志诚辐射环境检测有限公司于 2019 年 7 月 10 日对庆安集团有限公司现有探伤室的监测结果显示：各监测点位 X、 γ 辐射剂量率测值范围为

95nSv/h-0.84μSv/h，符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）关于“X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应满足：关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h”要求。环境对照点检测值在西安市环境天然放射性辐射空气吸收剂量水平范围内。

本项目的环保目标为评价范围内的辐射工作人员及 4 号厂房 X 射线探伤室周围其他工作人员及公众。辐射环境保护对象与控制目标见表 2。

表 2 辐射环境保护对象与保护目标一览表

序号	环境保护目标		方位	距离	人数	受照类型	年剂量约束值（mSv）
1	职业人员	工业 X 射线探伤机操作人员	东侧操作间	10m	5	职业照射	5
2	公众人员	4 号厂房内其他工作人员	北侧	3m	100	公众照射	0.25

三、源项分析及辐射安全措施

（一）源项分析

由 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目使用的 X 射线探伤机只有在开机并处于出线状态时（曝光状态）才会发出 X 射线。因此，在开机曝光期间，X 射线成为污染环境的主要污染因子。探伤机运行时产生的 X 射线还会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。

（二）辐射安全措施

1、已采取辐射安全措施

（1）机房辐射屏蔽设计

拟购 X 射线探伤机配备的射线机房，射线机房尺寸为 6.6m × 8.5m × 4.5m（长 × 宽 × 高），防护为射线机房墙体防护，射线机房墙体为 800mm 混凝土，顶棚为 450mm 混凝土，底部为 200mm 混凝土，东侧墙体设置了 2 道防护门，工件出入口防护铅门厚度为 2×22mmPb，应急出入口防护铅门厚度为 1×33mmPb。

（2）探伤室防护门安装有门机连锁装置，只有在防护门完全关

闭时装置才能出束照射。

(3) 操作台拟设置急停按钮，使人员发生误操作时，可以及时停止出束防治对员的误照射。

(4) 防护门上设置工作状态警示灯，防护门外表面拟设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标识及警示说明。

(5) 本项目将机房边界作为本项目的辐射防护控制区边界，把控操作间、暗室、评片室等作为本项目的辐射防护监督区。

四、施工期环境影响分析

项目工程建设阶段仅为探伤室内部装修及设备安装、调试，因此建设期的施工扬尘、施工噪声对环境的影响较小。

五、运行期环境影响分析

(一) 屏蔽能力分析

依据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) 理论估算探伤室防护能力，其计算结果为：探伤室墙体、顶棚及防护门表面 30cm 处 X 射线周围剂量当量率均小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) “剂量限值”要求。

(二) 剂量估算

(1) 公众人员剂量估算

估算监督区外公众成员因该项实践可能导致累积受照射剂量 0.4mSv ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 及本次环评提出的公众剂量约束值 (0.25mSv/a) 要求。

(2) 放射工作人员年附加有效剂量分析

根据预测及该企业现场探伤工作时长，现场辐射工作人员全年累计受照射剂量最大为 0.00105mSv ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 及本次环评提出的剂量约束值 (5mSv/a) 要求。

3、非放射污染物影响分析

拟建的射线机房设计了1套换气装置，换气次数10次/h，能够保证扫描间内空气的流通，使少量的O₃、NO₂得以稀释。因此，曝光时产生的废气不会对周围人员造成影响，不会对外环境造成影响。

4、危险废物

该公司洗片产生的含重金属的废显影液、定影液属于危险废物，单独收集于专用容器内（布置在暗室，设置2个收集桶），由专人保管，建立台帐，定期运至厂区危废暂存间暂存，定期交由陕西新天地固体废物综合处置有限公司处置。

六、辐射安全管理

庆安集团有限公司已经成立以公司主要领导为组长的辐射安全管理领导小组，负责本单位射线装置使用中的安全防护以及辐射事故应急工作。已经制定了《射线装置台账》、《探伤作业辐射防护制度》、《辐射事故应急预案》、《个人剂量监测制度》、《个人健康和剂量管理制度》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射人员岗位职责》、《X射线机操作规程》、《X射线机领取制度》、《设备检修和维护制度》、《安全风险管理办法》、《安全隐患排查整治制度》、《辐射工作场所监测制度》等制度。企业应针对本次新增的X射线探伤机，制定操作规程、明确岗位职责，将本项目纳入企业应急预案、工作场所定期监测制度等相关管理工作中。

七、专家组意见

（一）环评报告表需要修改完善的内容

- 1.庆安集团已有辐射安全许可证，应进行已有项目的回顾；
- 2.补充平面布局图及环保目标一览表，明确危废暂存间位置，核实工作场所平面分区；
- 3.补充环境质量现状监测数据；
- 4.核实有关计算参数选取及预测计算结果；

5.细化验收清单及环保投资表；补充危废处置协议。

专家会上的其它一些具体意见。

(二) 项目建设与运行中应注意的事项

1、定期对高频 X 射线探伤机工作场所辐射防护设施和安全设施进行检查、维护，保证其安全性和可靠性。

2、进一步完善辐射安全防护监测制度并确保实施。按年度编制辐射安全评估报告，并报辐射安全许可证发证部门。

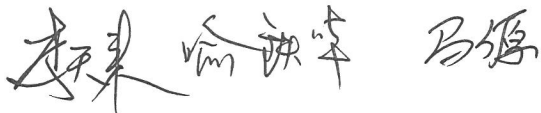
3、结合本单位实际情况，完善辐射事故应急预案，并进行适当的演练，确保在发生事故能及时启动应急预案并应急响应。

(三) 总结论

该报告表工程内容叙述基本清楚，编制基本规范，主要污染源及其环境影响分析较明确，环境保护与辐射防护措施可行，评价结论基本可信。

庆安集团有限公司DYPC核技术利用项目符合国家产业政策，项目在严格落实报告表提出的各项污染防治措施和辐射管理措施后，项目所致职业人员、公众年附加有效剂量满足国家相关标准限值要求。从辐射环境保护角度分析，该项目建设可行。

专家组（签名）：



2020 年 3 月 11 日

《庆安集团有限公司DYPC核技术利用项目环境影响报告表》

技术评估网络视频会议专家名单

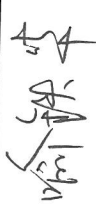
姓 名	职 称	单 位	签 名	联 系 方 式
李天来	教 高	陕西省疾病预防控制中心		13571807633
喻铁华	高 工	核工业二〇三研究所		13509106190
马 源	高 工	陕西中圣环境 科技发展有限公司		13630234669

表 1 项目基本情况

建设项目名称		DYPC 核技术利用项目			
建设单位		庆安集团有限公司			
法人代表	靳武强	联系人	邓清婕	联系电话	15802954470
注册地址		西安市莲湖区大庆路 628 号			
项目建设地点		西安市莲湖区大庆路 628 号			
立项审批部门		—		批准文号	—
建设项目总投资（万元）		258	项目环保投资（万元）	20	投资比例（环保投资/总投资）
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它			占地面积（m ² ）
应 用 类 型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
		☐ 使用	☐ I 类（医疗使用） ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备PET用放射性药物		
		☐ 销售	/		
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类		
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类		
		☒ 使用	☒ II 类 ☐ III 类		
	其他				

项目概述

1.1 核技术应用的目的是任务

庆安集团有限公司位于西安市莲湖区大庆路 628 号，主要从事航空机载设备与系统的生产制造，为了满足生产工件质量检验的需要，庆安集团有限公司拟在 4 号厂房建设 1 座探伤室，拟购置固定式高频 X 射线探伤机及配套自动洗片机（MG452&903NDTx 型）1 台，用于产品工件的无损检测。

1.2 项目由来

为了满足生产工件质量检验的需要，庆安集团有限公司拟在 4 号厂房建设 1 座探伤室，拟购置 1 台固定式高频 X 射线探伤机及配套自动洗片机（MG452&903NDTx 型），用于产品工件的无损检测。

根据《射线装置分类》可知，本项目使用的射线探伤装置属于 II 射线装置。根据《建设项目环境保护分类管理名录》中的“五十、核与辐射 191、核技术利用建设项目”可知，“生产、使用 II 类射线装置”的项目应编制环境影响报告表。因此，本项目应编制环境

影响报告表。

庆安集团有限公司于 2019 年 10 月委托陕西天成环境工程有限公司对其 DYPC 核技术利用项目进行环境影响评价。接受委托后，我公司组织有关技术人员对该项目进行了实地踏勘、资料收集、现场监测等工作，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报告文件的内容和格式》HJ10.1-2016 的基本要求，编制了本项目的环境影响报告表。

1.3 建设规模及工程内容

庆安集团有限公司拟在 4 号厂房建设 1 座探伤室，建筑面积 189m²，拟购置 1 台固定式高频 X 射线探伤机及配套自动洗片机（MG452&903NDTx 型），用于产品工件的无损检测。

（1）项目概况

庆安集团有限公司位于西安市莲湖区大庆路 628 号，项目的建设内容一览表见表 1-1。

表 1-1 项目组成一览表

序号	类别	项目名称	建设内容
1	主体工程	射线机房	建筑面积约 68m ² ，布置 1 台固定式高频 X 射线探伤机（MG452 型）主要用于用于产品工件的无损检测。
2	辅助工程	操作间	1 间，建筑面积约 51m ² 。
		暗室	1 间，建筑面积约 21m ² 。
		胶片套药室	1 间，建筑面积约 28m ² 。
		评片间	1 间，建筑面积约 21m ² 。
3	公用工程	供配电系统	依托厂区配电系统
4	环保工程	X 射线防护	采用足够厚度的混凝土进行屏蔽防护。
		固废处置	废显（定）影液、废胶片等危险废物均集中收集，运至厂区危废暂存间进行暂存，交由有危废处理资质的单位进行处置。

（2）设备概况

探伤机的参数见表 1-2。

表1-2 X 射线探伤机的主要性能参数

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压	最大管电流	用途	备注
1	工业 X 射线探伤机	II	1	MG452	450kV	30mA	无损检测	定向

（3）探伤工件情况

金属结构件。

(4) 计划工作量

本项目探伤机每天曝光时间 1.5h，年工作 250 天。

(5) 工作人员

项目从事辐射性工作的工作人员 5 人，每天工作 8h，年工作 250 天。

(6) 辐射制度

公司成立了辐射工作安全管理领导小组，设立了兼职或专职的辐射防护管理人员，负责日常辐射防护与安全工作。根据“陕环办发[2018]29 号关于印发新修订的《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》的通知”中的要求，公司应制定辐射安全管理制度，包括：《射线装置台账》、《探伤作业辐射防护制度》、《辐射事故应急预案》、《个人剂量监测制度》、《个人健康和剂量管理制度》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射人员岗位职责》、《工业 X 射线探伤机操作规程》、《工业 X 射线探伤机领取制度》、《设备检修和维护制度》、《安全风险管理办法》、《安全隐患排查整治制度》、《辐射工作场所监测制度》等规章制度等。

(7) 防护用品

本项目拟配备防辐射服、个人剂量报警仪、便携式巡测仪、电离辐射警示标志、拉线、警示灯等防护用品。

1.4 选址合理性

本项目拟建探伤工房位于 4 号厂房内，厂房为一层建筑，探伤室东侧为预留的射线机房；南侧为厂区道路，西侧为楼梯间，北侧为厂房内走廊，项目所在厂房位于厂区中部，评价范围内无常住居民，项目区域无环境遗留问题，评价认为该项目选址基本合理。

1.5 工作场所布局合理性

本项目由检测系统和操作台组成，检测系统位于探伤室内，操作台位于控制区外，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中探伤室与控制室必须分开的要求，本项目布局基本合理。

1.4 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

1、原有射线装置情况

庆安集团有限公司辐射安全许可证为陕环辐证[00082]，有效期 2018 年 9 月 5 日至 2023 年 9 月 10 日；许可种类和范围为：使用 II 类射线装置。原许可使用的射线装置

具体见表 1-3。

表 1-3 许可的射线装置统计表

序号	设备名称	设备型号	类别	数量	管电压	管电流	使用场所
1	X 射线探伤机	WG320	II 类	1 台	320kV	20mA	108 所探伤室
2	X 射线探伤机	WG321	II 类	1 台	320kV	20mA	11 厂试验室

2、原有项目环保手续履行情况

2008 年 1 月 9 日，庆安集团有限公司取得陕西省环境保护厅“关于庆安集团有限公司工业 X 射线探伤机应用辐射环境影响报告表的批复”（陕环批复[2008]11 号）。2012 年 8 月 16 日，庆安集团有限公司取得陕西省环境保护厅“关于庆安集团有限公司工业 X 射线探伤机应用辐射竣工环境保护验收的批复”（陕环批复[2012]538 号）。

3、污染物达标情况

（1）X 射线

西安志诚辐射环境检测有限公司于 2019 年 7 月 10 日对庆安集团有限公司 108 所探伤室和 11 厂试验室 X 射线探伤机进行了监测，监测结果如下表所示。

表 1-4 108 所探伤室 X、 γ 辐射量率监测结果

监测点位	点位描述	监测结果		单位
		测值范围	均值	
1	防护门上缝外表面 30cm 处	109~130	120	$\mu\text{Gy}/h$
	防护门下缝外表面 30cm 处	100~105	102	$\mu\text{Gy}/h$
	防护门左缝外表面 30cm 处	96~103	100	$\mu\text{Gy}/h$
	防护门右缝外表面 30cm 处	0.33~0.40	0.37	$\mu\text{Gy}/h$
	防护门中缝外表面 30cm 处	96~102	99	$\mu\text{Gy}/h$
2	操作位	119~125	122	$\mu\text{Gy}/h$
--	线沟	121~129	125	$\mu\text{Gy}/h$
3	南墙外表面 30cm 处（办公室）	99~107	102	$\mu\text{Gy}/h$
4	西墙外表面 30cm 处（卫生间）	0.20~0.24	0.22	$\mu\text{Gy}/h$
5		181~188	185	$\mu\text{Gy}/h$
6		182~187	184	$\mu\text{Gy}/h$
7	北墙外表面 30cm 处	150~183	170	$\mu\text{Gy}/h$

8	(走廊)	133~142	138	$\mu\text{Gy}/h$
9		132~140	136	$\mu\text{Gy}/h$
10	东墙外表面 30cm 处 (走廊)	139~157	147	$\mu\text{Gy}/h$
11		141~158	148	$\mu\text{Gy}/h$
12		138~151	143	$\mu\text{Gy}/h$
--	楼上办公室	111~120	116	
--	公司内草坪	118~131	/	$\mu\text{Gy}/h$

表 1-5 11 厂试验室 X、 γ 辐射量率监测结果

监测点位	点位描述	监测结果		单位
		测值范围	均值	
1	防护门上缝外表面 30cm 处	0.34~0.41	0.37	$\mu\text{Gy}/h$
	防护门下缝外表面 30cm 处	105~144	128	$\mu\text{Gy}/h$
	防护门左缝外表面 30cm 处	0.29~0.84	0.59	$\mu\text{Gy}/h$
	防护门右缝外表面 30cm 处	138~151	145	$\mu\text{Gy}/h$
	防护门中缝外表面 30cm 处	99~131	109	$\mu\text{Gy}/h$
2	操作位	119~131	126	$\mu\text{Gy}/h$
--	线沟	119~124	121	$\mu\text{Gy}/h$
3	北墙外表面 30cm 处 (暗室)	95~139	119	$\mu\text{Gy}/h$
4	西墙外表面 30cm 处 (走廊)	152~163	1157	$\mu\text{Gy}/h$
5		146~166	151	$\mu\text{Gy}/h$
6		105~177	141	$\mu\text{Gy}/h$
7	南墙外表面 30cm 处 (荧光探伤间)	164~174	170	$\mu\text{Gy}/h$
8		172~176	175	$\mu\text{Gy}/h$
9		169~173	171	$\mu\text{Gy}/h$
10	东墙外表面 30cm 处 (热处理区域)	153~162	157	$\mu\text{Gy}/h$
11		160~198	182	$\mu\text{Gy}/h$
12		167~183	173	$\mu\text{Gy}/h$

根据监测报告可知：庆安集团有限公司内 108 所探伤室 WG320 型 X 射线探伤机，探伤室屏蔽体外表面 30cm 处、操作位及线沟各监测点位 X、 γ 辐射剂量率测值范围为 $96\text{nSv}/h \sim 0.4 \mu\text{Sv}/h$ ；11 厂试验室 WG321 型 X 射线探伤机，探伤室屏蔽体外表面 30cm

处、操作位及线沟各监测点位 X、 γ 辐射剂量率测值范围为 95nSv/h~0.84 μ Sv/h。监测结果均符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）4.1 章节“防护安全要求”，即“X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应满足：关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h”。

（2）危险废物

现有厂区探伤室固体废物主要为洗片废液和废胶片，产生量约 0.5t/a，危险废物集中暂存于厂区危废暂存间，定期交由陕西新天地固体废物综合处置有限公司处置。

4、人员设置

庆安集团有限公司现有厂区设置辐射安全人员共计 11 人，均已取得辐射工作安全防护培训合格证，在进行探伤检测工作时配备相应的个人剂量计等相关防护用品，定期体检，建立个人健康档案。陕西新高科辐射技术有限公司于 2019 年 11 月 14 日对庆安集团有限公司辐射工作人员个人剂量进行了监测，监测结果见表 1-6。

表 1-6 个人剂量检测结果一览表

姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴起始日期	佩戴天数（天）	个人剂量当量（mSv） Hp（10）
本底	--	--	2019-08-01	92	0.21
刘旭	男	工业探伤（3B）	2019-08-01	92	0.04
刘继新	男	工业探伤（3B）	2019-08-01	92	0.09
黄建民	男	工业探伤（3B）	2019-08-01	92	0.02
黄瑞龙	男	工业探伤（3B）	2019-08-01	92	0.05
陈健	男	工业探伤（3B）	2019-08-01	92	0.08
李斌	男	工业探伤（3B）	2019-08-01	92	0.02
程鑫	男	工业探伤（3B）	2019-08-01	92	0.02
周磊	男	工业探伤（3B）	2019-08-01	92	0.07
司马亦奎	男	工业探伤（3B）	2019-08-01	92	0.02
徐显亮	男	工业探伤（3B）	2019-08-01	92	0.06
杜云鹏	男	工业探伤（3B）	2019-08-01	92	0.02

由上表可知：本周期个人剂量监测结果，放射工作人员个人剂量当量均未超过按 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推算的放射工作人员季度个人剂量当量限值。

表 2 放射源

[illegible]

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

[illegible]

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
	以下空白									

（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	工业 X 射线探伤机	II	1	MG452	450kV	30mA	无损检测	探伤室	定向
	以下空白								

（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 (μA)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
	以下空白												

表5 废弃物（重点是放射性废弃物）

[illegible]

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	(1) 《中华人民共和国环境影响评价法(2018 修正版)》(2018 年 12 月 29 日); (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003 年 10 月 1 日); (3) 《射线装置分类办法》(环境保护部/国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号); (4) 《关于修改<放射性同位素与射线装置安全许可管理办法>的决定》(环境保护部令第 3 号, 2008 年 12 月 6 日); (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(原环境保护部令第 18 号, 2011 年 5 月 1 日); (6) 《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 日修订); (7) 《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); (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(修订)》(2018 年 4 月 28 日); (9) 《国家危险废物名录》(国家环境保护部令第 39 号, 2016 年 8 月 1 日); (10) 《陕西省放射性污染防治条例》(2014 年 10 月 1 日); (11) 关于印发新修订的《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》的通知(陕环办发[2018]29 号, 2018 年 6 月 7 日)。
技术标准	(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002); (2) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015); (3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014); (4) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订); (5) 《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/T10.1-2016)。
其他	(1) 庆安集团有限公司 DYPC 核技术利用项目环境影响评价委托书(2019 年 10 月)。 (2) 建设单位提供的其他技术资料。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

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》（HJ10.1-2016）中“射线装置应用项目的评价范围通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”的要求，并结合项目特点，确定辐射环境评价范围为工业 X 射线探伤机自探伤室外周围 50m 的区域。

7.2 保护目标

本项目的环保目标为评价范围内的辐射工作人员及 4 号厂房 X 射线探伤室周围其他工作人员及公众。

依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对放射性工作人员及公众年有效剂量约束限值的相关要求，放射性工作人员和公众人员年有效剂量约束限制应分别取 5mSv 和 0.25mSv；环境保护与控制目标见表 7-1。

表 7-1 环境保护与控制目标一览表

序号	环境保护目标		方位	距离	人数	受照类型	年剂量约束值 (mSv)
1	职业人员	工业 X 射线探伤机操作人员	东侧操作间	10m	5	职业照射	5
2	公众人员	4 号厂房内其他工作人员	北侧	3m	100	公众照射	0.25

7.3 评价标准

7.3.1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关内容

a.（GB18871-2002）的相关内容如下：

剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%的范围之内。

b.标准附录 B 剂量限值和表面污染控制水平：

B1.1.1.1 条规定：应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均）20mSv（本项目取其四分之一即 5mSv 作为职业工作人员的年剂量约束限值）；

B1.2.1 规定：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算值不应超过下述限值：年有效剂量 1mSv（本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为公众人员的年剂量约束限值）。

7.3.2 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的相关条款

a. X 射线装置在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 1m 处的漏射线空气比释动能率应符合表 7-1 的要求。

表 7-1 X 射线管头组装体漏射线空气比释动能率

管电压 kV	漏射线空气比释动能率 (mGy/h)
<150	<1
150~200	<2.5
>200	<5

b.工业 X 射线探伤室探伤的放射防护要求

7.3.2.1.防护安全要求

7.3.2.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向。

7.3.2.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。

7.3.2.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 $100 \mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众不大于 $5 \mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

7.3.2.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 7.3.1.3；

b) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

7.3.2.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门(包括人员门和货物门)关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。

7.3.2.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。

7.3.2.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

7.3.2.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

7.3.2.1.10 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。

7.3.2.1.11 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

7.3.3 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）

本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。

本标准适用于 500kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。

第 3 条探伤室屏蔽要求

7.3.3.1 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平

7.3.3.1.1 探伤室墙和入口门外周围剂量当量率（以下简称剂量率）和每周周围剂量当量（以下简称周剂量）应满足下列要求：

a) 周剂量参考控制水平（ H_c ）和导出剂量率参考控制水平（ $\dot{H}_{c,d}$ ）：

人员在关注点的周围剂量参考控制水平 H_c 如下：

职业工作人员： $H_c \leq 100 \mu \text{ Sv/周}$

公众： $H_c \leq 5 \mu \text{ Sv/周}$

2) 相应 H_c 的导出剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,d}$ （ $\mu \text{ Sv/h}$ ）按式（1）计算：

$$\dot{H}_{c,d} = H_c / (t \bullet U \bullet T) \quad (1)$$

式中：

H_c ——周剂量参考控制水平，单位为微希每周（ $\mu \text{ Sv/周}$ ）；

U ——探伤装置向关注点方向照射的使用因子；

T ——人员在相应关注点驻留的居留因子；

t ——探伤装置周照射时间，单位为小时每周（ h/周 ）。

t 按式（2）计算：

$$t = \frac{W}{60 \bullet I} \quad (2)$$

式中:W ——X 射线探伤的周围工作负荷(平均每周 X 射线探伤照射的累积“mA · min”值), mA · min/周;

60 ——小时与分钟的换算关系;

I —— X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流,单位为毫安(mA)。

b) 关注点最高剂量率参考控制水平

$$\dot{H}_{c,\max} = 2.5 \mu\text{Sv/h}$$

c) 关注点剂量率参考控制水平 $\dot{H}_c$:

$\dot{H}_c$ 为上述 a) 中的 $\dot{H}_{c,d}$ 和 b) 中的 $\dot{H}_{c,\max}$ 二者的较小值。

7.3.3.1.2 探伤室房顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求:

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室房顶内表面边缘所张立体角区域内时,距探伤室房顶外表面 30cm 处和(或)在该立体角区域内的高层建筑物中人员驻留处,辐射屏蔽的剂量参考控制水平同 7.3.3.1.1。

b) 除 7.3.3.1.2a) 的条件外,应考虑下列情况:

1) 穿过探伤室房顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤室房外地面附近公众的照射,该项辐射和穿出探伤室的透射辐射在相应关注点的剂量率总和应按 7.3.3.1.1c) 的剂量率参考控制水平 H_c ($\mu\text{Sv/h}$) 加以控制。

2) 对不需要人员到达的探伤室房顶,探伤室房顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100 \mu\text{Sv/h}$ 。

7.3.3.2 需要屏蔽的辐射

7.3.3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽,不需要考虑进入有用线束区的散射辐射。

7.3.3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射。

7.3.3.2.3 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时,通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射,当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度(TVL)或更大时,采用其中较厚的屏蔽,当相差不足一个 TVL 时,则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度(HVL)。

7.3.3.3 其他要求

7.3.3.3.1 探伤室一般应设有人员门和单独的工件门,对于探伤可人工搬运的小型工件

探伤室，可以仅设人员门，探伤室人员门宜采用迷路形式。

7.3.3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤室外，控制室和人员门应避开有用线束照射的方向。

7.3.3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

7.3.3.3.4 当探伤室使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压和相应该管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。

7.3.3.3.5 应考虑探伤室结构、建筑费用及所占空间，常用的材料为混凝土、铅和钢板等。

综上，本环评结合上述标准以及项目实际情况，本项目取 5mSv/a 作为辐射工作人员的年剂量约束值，取 0.25mSv 作为公众人员的年剂量约束限值。同时根据项目实际情况，确定本项目年有效剂量管理目标及污染物排放指标见下表。

表 7-2 本项目辐射评价标准汇总表

项目	控制值	执行标准
年剂量约束限值	辐射工作人员：5mSv/a 公众人员：0.25mSv/a	GB18871-2002 和 GBZ117-2015
X 射线探伤机要求	管电压>200kV 时，距 X 射线管焦点 1m 处的 漏射线空气比释动能率：<5mGy/h。	GBZ117-2015
X 射线专用探伤	X 射线探伤室外表面 30cm 处周围剂量率≤ 2.5μSv/h（上方不需人到达处≤100μSv/h）	GBZ/T250-2014

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状 本项目探伤位于庆安集团有限公司现有厂区，根据西安志诚辐射环境检测有限公司于 2019 年 7 月 10 日对庆安集团有限公司 108 所探伤室和 11 厂试验室 X 射线探伤机的监测结果（见报告 P4-5 表 1-4、1-5），庆安集团有限公司内 108 所探伤室 WG320 型 X 射线探伤机，探伤室屏蔽体外表面 30cm 处、操作位及线沟各监测点位 X、γ 辐射剂量率测值范围为 96nSv/h~0.4 μ Sv/h；11 厂试验室 WG321 型 X 射线探伤机，探伤室屏蔽体外表面 30cm 处、操作位及线沟各监测点位 X、γ 辐射剂量率测值范围为 95nSv/h~0.84 μ Sv/h。监测结果均符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）4.1 章节“防护安全要求”，即“X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应满足：关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h”。
--

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

9.1 主要设备配置及主要技术参数

本项目主要设备配置及主要技术参数见表 9-1。

表 9-1 工业 X 射线探伤机等技术参数表

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	冷却方 式	成像方 式
1	工业 X 射线 探伤机	II	1	MG452 (定向)	450kV	30mA	无损 检测	探伤室	油冷	拍片

根据《射线装置分类办法》，本项目使用的工业 X 射线探伤机均属于 II 类射线装置。

9.2 探伤作业工况

根据计划安排，本项目探伤机每天曝光时间 1.5h，年工作 250 天。

9.3 X 射线探伤机

(1) X 射线探伤机工作原理

探伤设备主要由控制器、X 射线探伤机、电源电缆、连接电缆等附件组成。其中 X 射线探伤机为组合式结构，一般由 X 射线管、高压变压器（包括 X 射线管灯丝绕组）和绝缘气体（SF₆）一起密封在桶状铝壳内。

工业 X 射线探伤机主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽等）制成。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接射向嵌在金属阳极中的靶体，高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速到很高的速度，这些高速电子轰击靶物质，与靶物质作用产生韧致辐射，释放出 X 射线，X 射线探伤所利用的就是其释放出的 X 射线。

X 射线穿透工件焊缝在 X 胶片上成像，对 X 胶片进行显影、定影，根据 X 胶片上显示图像颜色的差异判断检测工件是否符合要求，从而达到无损检测的目的。

X 射线通过物质时，其强度逐渐减弱，X 射线还有个重要性质，就是能使胶片感光，当 X 射线照射胶片时，与普通光线一样，能使胶片乳剂层中的卤化银产生潜象中心，经过显影和定影后就黑化，接收射线越多的部位黑化程度越高，这个作用叫做射线的照相作用。

把这种曝过光的胶片在暗室中经过显影、定影、水洗和干燥，再将干燥的底片放在观片灯上观察，根据底片上有缺陷部位与无缺陷部位的黑度图像不一样，就可判断出缺陷的种类、数量、大小等，这就是射线照相探伤的原理。

典型 X 射线管结构见图 9-1。

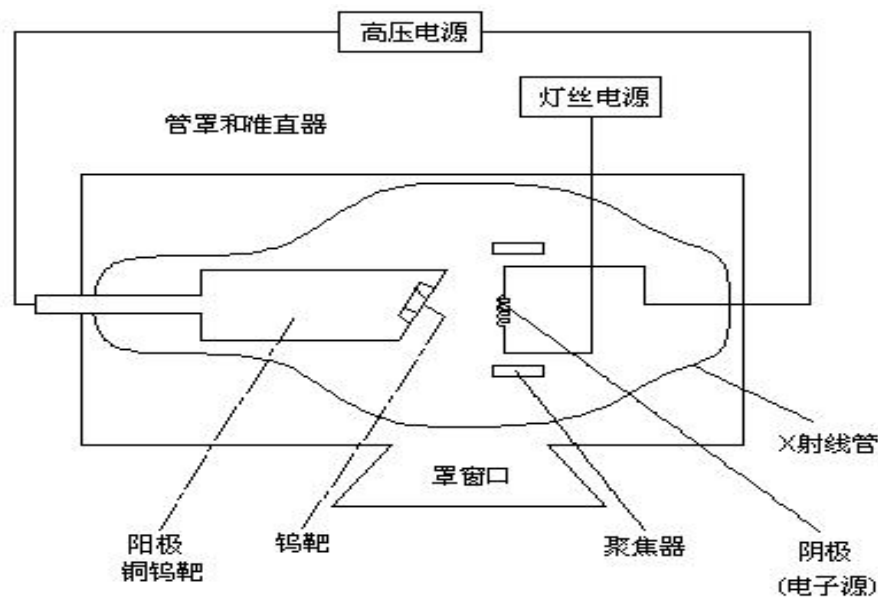


图 9-1 典型 X 射线管结构图

根据探伤机射线出束方位角度的不同，探伤机分为定向、周向两种类型。典型定向 X 射线探伤机见图 9-2。

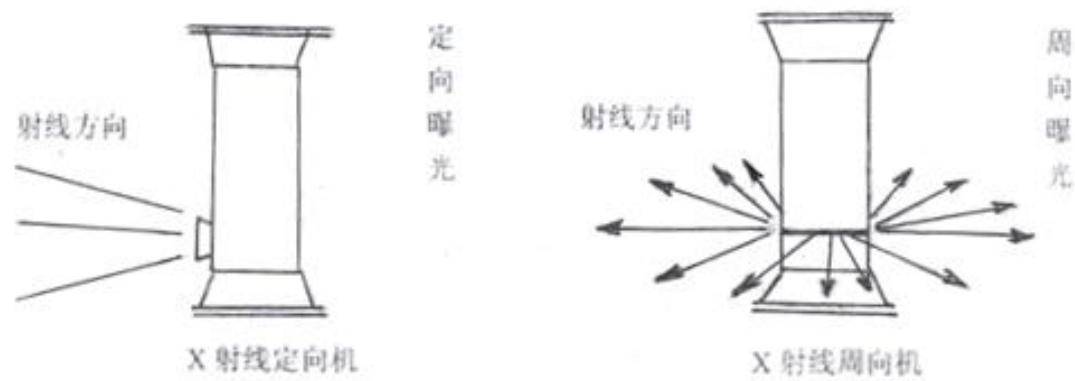


图 9-2 典型定向、周向 X 射线探伤机

(2) 工艺流程

进行探伤前，先做好通电前的准备工作，检查加速器各部件完好情况。并检查工作场所是否按照规定已完成了清场及必须的警示，确认正常后方能进行以下步骤：

根据试件的材料和厚度选取合适的曝光条件，在被检测物件的焊缝贴上胶片，调整工

件位置，使 X 射线出束窗口对准被检工件待检部位，确定探伤室内无工作人员，关闭防护门，接通电源按下开机按钮，达到预定的照射时间后关机，完成一次探伤。然后，冲洗照片、观察照片、出具探伤报告。工作流程示意图如下。

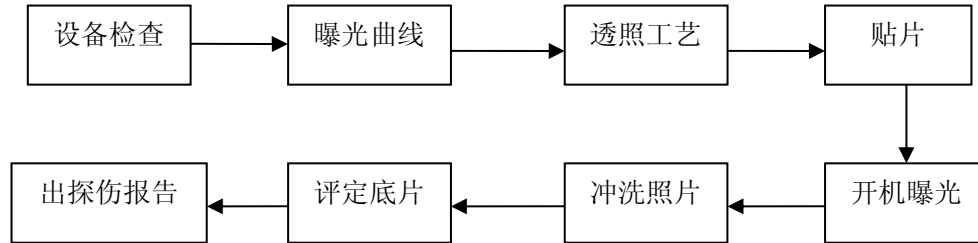


图 2 探伤检测工艺流程图

9.4 污染源项描述

（1）X 射线

由 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目使用的 X 射线探伤机只有在开机并处于出线状态时（曝光状态）才会发出 X 射线。因此，在开机曝光期间，X 射线成为污染环境的主要污染因子。

根据项目 X 射线探伤工作流程，X 射线探伤机与电离辐射危害有关的辐射安全环节主要为 X 射线球管出束照射工件期间，它产生的 X 射线能量在零和曝光管电压之间，为连续能谱分布，其穿透能力与 X 射线管的管电压和出口滤过有关。辐射场中的 X 射线包括有用线束、漏射线和散射线。

①有用线束：直接由 X 射线管产生的电子通过打靶获得 X 射线并通过辐射窗口用来照射工件，形成工件无损检测的射线。本项目 X 射线探伤机最大能量为 450kV，采用 3mmCu 过滤片，参照《工业 X 射线探伤辐射室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014），距靶 1m 处输出量为 $23.5\text{mGy}\cdot\text{m}^2/\text{mA}\cdot\text{min}$ 。探伤机射线能量、强度与 X 射线管靶物质、管电压、管电流有关。靶物质原子序数，加在 X 射线管的管电压、管电流越高，光子束流越强。

②漏射线：由 X 射线管发射的透过 X 射线管组装体的射线。

③散射线：由有用线束及漏射线在各种散射体（检测工件、射线接收装置、地面、墙壁等）上散射产生的射线。一次散射或多次散射，其强度与 X 射线能量、工业 X 射线探伤机的输出量、散射体性质、散射角度、面积和距离有关。

（2）臭氧和氮氧化物

本项目使用的 X 射线探伤机工作时的最大电压为 450kV，当电压为 0.6kV 以上时，X 射

线能使空气电离,因此探伤机运行时产生的 X 射线会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。

(3) 危险废物

本项目探伤拍片年产生的洗片废显(定)影液(含重金属)约 0.2t/a, 以及废旧胶片约 0.2t/a, 属于国家危险废物名录中感光材料废物 HW16, 收集后暂存于厂区危废暂存间, 定期交由有资质单位回收集中处置。本项目危废产生量及处理措施见表 9-2。

表 9-2 本项目危废产生量及处理处置措施

危废名称	危废类别	危废代码	产生量(t/a)	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置措施
废显(定)影液	HW16	900-01 9-16	0.2	液态	苯二酚、亚硫酸钠、银	银	每年	T	分类收集暂存于厂区危废暂存间, 定期交由有危废处置资质单位处置
废胶片	HW16	900-01 9-16	0.2	固态	明胶、卤化银	银	10 年	T	

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

10.1 工作场所布局及分区

(1) 工作场所布局

本项目由系统检测系统和操作台组成，检测系统位于探伤室内，操作台位于控制区外，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中探伤室与控制室必须分开的要求，本项目布局基本合理。

(2) 工作场所分区

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）控制区和监督区的定义划定控制区和监督区。其定义为“控制区：在辐射工作场所划分的一种区域，在这种区域内要求或可能要求采取专门的防护手段和安全措施；监督区：未被确定为控制区、通常不需要采取专门防护手段和安全措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域。”结合本项目实际情况，自屏蔽铅房周围 30cm 内划为本项目控制区，自屏蔽铅房 30cm 以外区域划为本项目监督区，并在铅房外 30cm 处采用黄色警戒线作为标志。

本项目分区布置原则见表 10-1，分区布置图见图 10-1。

表 10-1 探伤分区管理

分区	划分依据	实体分区防护措施
控制区	射线机房	边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。
监督区	自屏蔽铅房 30cm 以外区域	

根据上述划分，项目分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的要求。建设单位应采取必要的措施加强分区管理，主要措施如下：

- ①在监督区边界开展定期监测工作；
- ②在控制区和监督区之间的穿墙管线等处开展定期监测工作；
- ③在监督区进入控制区的通道（防护门）处设置电离警示标志，在监督区边界设置警示标识，警告无关人员远离该区域。

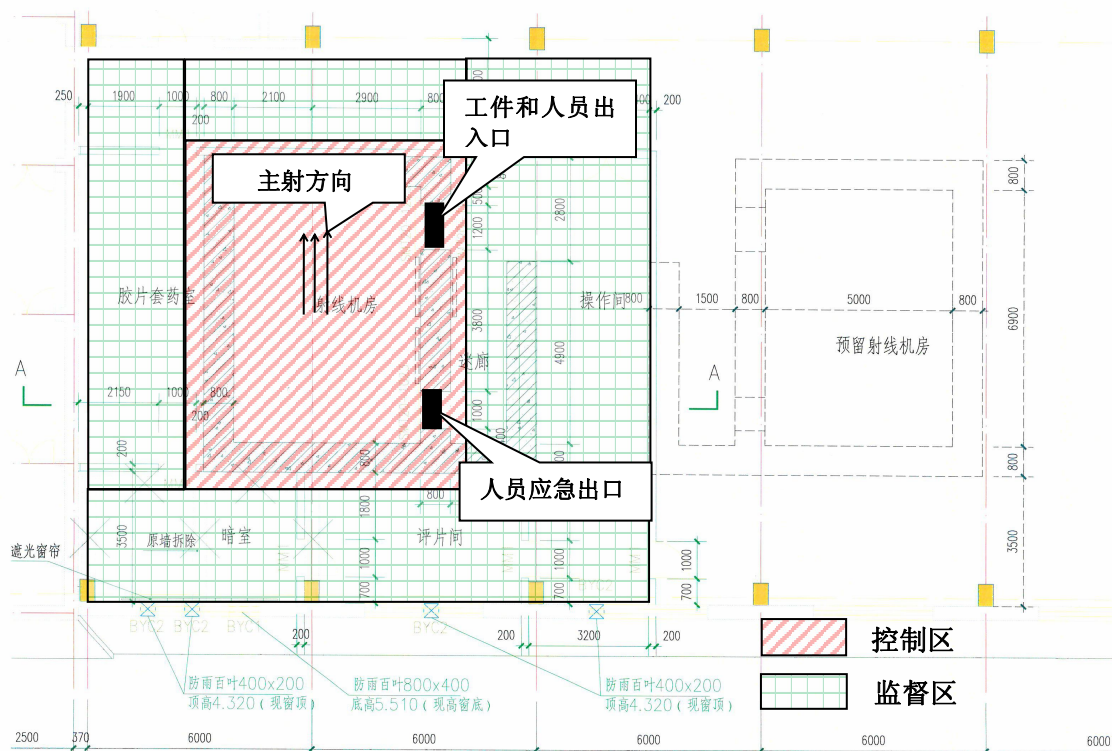


图 10-1 探伤控制区和监督区边界

10.2 拟采取的辐射安全措施

(1) 本项目防护为拟购 X 射线实时成像检测系统配备的射线机房，射线机房尺寸为 $8.5\text{m} \times 6.6\text{m} \times 4.5\text{m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高)，防护为射线机房墙体防护，射线机房墙体为 800mm 混凝土，顶棚为 450mm 混凝土，底部为 200mm 混凝土，东侧墙体设置了 2 道防护门，工件出入口防护铅门厚度为 $2 \times 22\text{mmPb}$ ，应急出入口防护铅门厚度为 $1 \times 33\text{mmPb}$ 。

(2) 本项目 X 射线探伤机照射时防护门安装有门机连锁装置，只有在防护门完全关闭时装置才能出束照射。

(3) 本项目操作台拟设置急停按钮，使人员发生误操作时，可以及时停止出束防治对员工的误照射。

(4) X 射线探伤机工作时防护门上设置工作状态警示灯，防护门外表面拟设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标识及警示说明。

(5) 机房门外应张贴电离警示标志、放射防护注意事项，X 射线探伤机表面应设置电离辐射警示标志；探伤室内应设置紧急开门按钮。

(6) 建议增加一种防护门与放射源联锁设施，联锁设施原则上不少于两种。

(7) 探伤室门口应安装有指示放射源工作状态的讯号灯，，并实行门灯联锁，且以黄色或橙色信号指示工作状态，绿色信号指示非工作状态，红色信号指示紧急终止非预期运行状态。

(8) 控制台设置紧急停机开关。

(9) 本项目放射工作人员均应配备个人剂量计，并按要求佩戴。

(10) 放射工作人员应经过辐射安全与防护培训和设备专业知识的相关培训，并经过考核合格后方可上岗。

(11) 机房采用新风系统进行送风，排风口采用管道式轴流风机，通风换气次数 10 次/h。

(12) 工作人员应遵守各项操作规程，严格按照操作规程操作。

(13) 定期对门机联锁装置进行检查，发现异常及时妥善处理。

(14) 定期对放射性工作场所及其周围辐射水平进行监测，发现异常立即报告负责人，并采取有效措施妥善处理。

10.3 辐射防护用品

(1) 配备 5 套辐射防护服；

(2) 购置 5 个个人剂量报警仪；

(3) 购置 1 台 X-γ剂量率仪；

(4) 购置 RDS-110 多功能巡测仪 1 台；

(5) 购置 X-γ 辐射场报警装置 1 套；

(6) 每名工作人员均已配备个人剂量计，委托有资质单位每三个月进行一次检测。

10.4 三废的治理

(1) 臭氧和氮氧化物

本项目探伤机产生的 X 射线能量较低，探伤过程中可产生微量臭氧量和氮氧化物，臭氧在常温下很快转化成氧气，对探伤工作人员产生影响很小。

(2) 废显影液和废旧胶片

洗片液由显影液和定影液组成，该企业洗片过程年产生洗片废液约 0.2t/a。洗片废液单独收集于专用容器内，由专人保管，建立台帐，并交由具有危废处置资质单位收集处置。

曝光时产生的废片和存档到期的胶片成为危险废物，项目存档胶片每 10 年清理一次，收集暂存于暗室，贮存在专用容器内，定期交有相应危险废物处理资质处理。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

项目工程建设阶段仅为探伤室内部装修及设备安装、调试，因此建设期的施工扬尘、施工噪声对环境影响较小。

废水：施工过程中人员产生的废水量很小，将进入厂区化粪池进行处理。

废气：厂房装修阶段地面铺装过程使用水泥、砂子等会产生施工扬尘，可能对附近企业带来一定的影响；装修阶段由于装修材料（油漆、涂料等）的使用，必然会产生少量有机废气，如甲醛、苯、甲苯、二甲苯等。

噪声：施工期噪声主要来自厂房的简单装修及设备的安装过程，声压级在 60~85dB(A) 之间。

固废：装修阶段产生的固体废弃物主要为油漆、涂料在使用过程中产生的废物，以及残余物的废弃包装物，其它装修材料废弃包装材料，水泥砼块等。

运行阶段对环境的影响

11.1 辐射环境影响分析

本项目的辐射环境影响随无损检测系统开关而产生和消失，因此，本项目产生的环境影响主要是 X 射线实时成像检测系统运行而产生的 X 射线。

本项目探伤室为单层厂房，楼顶及地下无建筑，楼顶一般无人到达，设备通过射线机房屏蔽，本次计算仅对设备防护探伤室进行计算。X 射线检测系统为定向照射，主照射面为北侧。每天平均开机时间约 1.5h，年出束时间 375h，参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014），本项目选取 450kV 管电压、30mA 管电流的相关参数进行估算。

（1）屏蔽厚度核算

探伤室北侧面为主照面，考虑有用线束辐射；南侧面为背照面，考虑辐射源为漏射辐射和散射辐射；东、西侧面、顶面为次照面，考虑辐射源为漏射辐射和散射辐射。

I、主照面屏蔽厚度核算

有用线束屏蔽投射因子 B1 根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）由式 11-1 和式 11-2 计算。

$$B = \frac{\dot{H}_c \cdot R^2}{I \cdot H_0} \quad (\text{式 11-1})$$

$$\dot{H}_c = H_c / (t \cdot U \cdot T) \quad (\text{式 11-2})$$

式中：

$\dot{H}_c$ —周剂量率参考控制水平， $\mu\text{Sv/h}$ ；根据《工业 X 射线铅房辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），与 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 相比较取小值。

H_c —周剂量参考控制水平， $\mu\text{Sv/周}$ ，职业工作人员取 $100\mu\text{Sv/周}$ 、公众取 $5\mu\text{Sv/周}$ 。

t —探伤装置周照射时间， 7.5h 。

U —探伤装置向关注点照射的使用因子，北侧取 1，其余侧取 $1/4$ 。

T —人员在相应关注点驻留的居留因子。

B —有用线束屏蔽透射因子。

R —辐射源点（靶点）至关注点的距离， m 。

I —X 射线实时成像检测装置在最高管电压下的常用最大管电流，取 30mA 。

H_0 —距辐射源点（靶点） 1m 处输送量， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ，以 $\text{mSv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ 值乘以 6×10^4 ，见附录 B.1，取值为 $23.5\text{mGy} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ 。

对于估算出的屏蔽投射因子 B ，所需的屏蔽物质厚度 X 按式 11-3 计算，主照面有用线束辐射屏蔽参数及计算结果见表 11-1。

$$X = -\text{TVL} \cdot \lg B \quad (\text{式 11-3})$$

TVL —屏蔽物的什值层厚度；依据《工业 X 射线铅房辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) 附录 B 中表 B.2 混凝土的什值层厚度为 100mm 。

表 11-1 射线机房几何参数和辐射屏蔽参数

名称	居留因子	周剂量率参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)	辐射源点（靶点）至关注点的距离 (m)	屏蔽透射因子	理论计算混凝土厚度 (mm)	实际设计	符合结果
北墙外 30cm（走廊）	1/5	3.3（取 2.5）	2.3	2.4×10^{-7}	650	800mm 混凝土	符合

II、非主照面屏蔽厚度核算

①漏射辐射屏蔽厚度核算

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 11-2 和式 11-4 计算。

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

式中：B₂—漏射辐射屏蔽透射因子。

$\dot{H}$ —漏剂量率参考控制水平，μSv/h；根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），与 2.5μSv/h 相比较取小值。

H_L—距离靶点 1m 处 X 射线管组装的漏射辐射剂量率，μSv/h；根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），本项目取 5×10³μSv/h。

R—辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

对于估算出的屏蔽投射因子 B₂，所需的屏蔽物质厚度 X 按式 11-3 计算，主照面有用线束辐射屏蔽参数及计算结果见表 11-2。

表 11-2 射线机房几何参数和辐射屏蔽参数

名称	居留因子	剂量率参考控制水平（μSv/h）	辐射源点（靶点）至关注点的距离（m）	屏蔽透射因子	理论计算混凝土厚度（mm）	理论计算铅墙厚度（mm）	实际设计	符合结果
东墙外30cm（迷廊）	1	53（取 2.5）	1.3	0.0005	307	25	墙体：800mm 混凝土 铅门 1：44mmPb 铅门 2：33mmPb	符合
南墙外30cm（暗室）	1	53（取 2.5）	2.3	0.002	258	21	800mm 混凝土	符合
南墙外30cm（评片室）	1	53（取 2.5）	2.3	0.002	258	21	800mm 混凝土	符合
西墙外30cm（胶片套药室）	1	53（取 2.5）	1.3	0.0005	307	25	800mm 混凝土	符合
探伤室顶部 30cm 处	/	取 2.5	1.3	0.0005	307	25	450mm 混凝土	符合

②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 11-2 和式 11-5 计算。

$$B_3 = \frac{\dot{H} \cdot R_s^2}{I \cdot H_0} \cdot \frac{R_0^2}{F \cdot a} \quad (\text{式 11-5})$$

式中：B₃—散射辐射屏蔽透射因子。

$\dot{H}$ —漏剂量率参考控制水平，μSv/h；根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），与 2.5μSv/h 相比较取小值。

R_s—散射点至关注点的距离，m。

R₀—靶点至探伤工件的距离，取 1.0m。

I—最大管电流，取 30mA。

H₀—距辐射源点（靶点）1m 处输送量，μSv·m²/（mA·h），以 mSv·m²/（mA·min）值乘以 6×10⁴，见附录 B.1，取值为 20.9mGy·m²/（mA·min）。

F—R₀ 处的辐射野面积，0.35m²。

a—散射因子，取 0.0019，本次评价取 90° 散射因子。

查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中“表 2”，本项目散射辐射相应的 X 射线按 300kV 计，查“附录 B 表 B.2”300kV 的 X 射线在混凝土的半价层为 100mm。对于估算出的屏蔽透射因子 B₃，然后按式 11-3 计算所需的屏蔽物质厚度 X。

辐射屏蔽参数及计算结果见表 11-3。

表 11-3 探伤室几何参数和辐射屏蔽参数

名称	居留因子	剂量率参考控制水平（μSv/h）	辐射源点（靶点）至关注点的距离(m)	屏蔽透射因子	理论计算混凝土厚度(mm)	理论计算铅墙厚度(mm)	实际设计	符合结果
东墙外30cm（迷廊）	1	53（取 2.5）	1.3	1.0E-04	382	31	墙体：800mm 混凝土 铅门 1：44mmPb 铅门 2：33mmPb	符合
南墙外30cm（暗室）	1	53（取 2.5）	2.3	0.0004	333	27	800mm 混凝土	符合
南墙外30cm（评片室）	1	53（取 2.5）	2.3	0.0004	333	27	800mm 混凝土	符合
西墙外30cm（胶片套药室）	1	53（取 2.5）	1.3	1.0E-04	382	31	800mm 混凝土	符合
探伤室顶部 30cm 处	/	取 2.5	1.3	1.0E-04	382	31	450mm 混凝土	符合

③复合分析

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度（TVL）或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度（HVL）。综上，本项目复合分析结果如下表所示。

表 11-4 射线机房几何参数和辐射屏蔽参数

名称	漏射线束辐射屏蔽理论计算厚度（mm）		散射线束辐射屏蔽理论计算厚度（mm）		理论计算厚度（mm）		设计厚度（mm）		符合结果
	混凝土	铅墙	混凝土	铅墙	混凝土	铅墙	混凝土	铅墙	
东墙外30cm（迷廊）	307	25	382	31	382	31	800	44/33	符合
南墙外30cm（暗室）	258	21	333	27	333	27	800	/	符合
南墙外30cm（评片室）	258	21	333	27	333	27	800	/	符合
南墙外30cm（胶片套药室）	307	25	382	31	382	31	800	/	符合
探伤室顶部30cm 处	307	25	382	31	382	31	450	/	符合

由表 11-4 可知，设备自身防护射线机房设计满足要求。

（2）辐射剂量分析

依据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），由式 11-6~11-8 计算：

$$\text{主照: } \dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2}$$

$$\text{漏射: } \dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2}$$

$$\text{散射: } \dot{H} = \frac{B \cdot I \cdot H_0}{R^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad (\text{式 11-6})$$

$$B = 10^{-X/TVL} \quad (\text{式 11-7})$$

$$H = \dot{H} \cdot t \cdot T \times 10^{-3} \quad (\text{式 11-8})$$

本项目屏蔽层采用混凝土防护，关注点有用线束辐射年照射剂量率计算结果见下表。

表 11-5 关注点辐射剂量率计算结果一览表

关注点	特征	靶点至预测点的距离（m）	实际屏蔽层厚度（mm）	居留因子	预测点剂量率（μSv/h）	年受照射剂量（mSv/a）
北墙外30cm（走廊）	公众	2.3	800mm 混凝土	1/5	0.08	0.03

东墙外30cm (迷廊)	职业	1.3	墙体: 800mm 混凝土 铅门 1: 44mmPb 铅门 2: 33mmPb	1	0.000166	0.000062
南墙外30cm (暗室)	职业	2.3	800mm 混凝土	1	0.000053	0.000020
南墙外30cm (评片室)	职业	2.3	800mm 混凝土	1	0.000053	0.000020
西墙外30cm (胶片套药室)	职业	1.3	800mm 混凝土	1	0.000166	0.000062

①辐射工作人员

本项目安排 5 名操作人员, 按最不利条件, 工作全由一人完成估算, 射线机房墙体按照设计厚度修建后墙外最大瞬时剂量进行估算, 则该辐射工作人员所受的年有效剂量最大为 0.000166mSv/a, 远低于本评价管理目标值 5mSv/a, 满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 要求。

②公众人员

根据表 11-5 可知, 室内探伤时, 公众人员在探伤室北侧活动, 公众人员所受的最大年有效剂量为 0.030mSv/a, 低于本环评的剂量管理目标值 0.25mSv/a, 本项目对公众人员的影响符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 剂量限值的要求, 满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) 要求。

11.2 废气对环境的影响分析

在无损检测作业时, X 射线使空气电离产生少量臭氧 (O₃) 和氮氧化物 (主要为 NO₂) 因为 X 射线实时成像系统年出束时间很短, 空气电离产生的臭氧 (O₃) 和氮氧化物 (主要为 NO₂) 很低, 如果不通过换气会在探伤室内聚积产生影响。本项目拟建的射线机房设计了 1 套换气装置, 换气次数 10 次/h, 能够保证扫描间内空气的流通, 使少量的 O₃、NO₂ 得以稀释。因此, 曝光时产生的废气不会对周围人员造成影响, 不会对外环境造成影响。

11.3 固废环境影响

该公司洗片产生的含重金属的废显影液、定影液属于危险废物, 单独收集于专用容器内 (布置在暗室, 设置 2 个收集桶), 由专人保管, 建立台帐, 定期运至厂区危废暂存间暂存, 定期交由陕西新天地固体废物综合处置有限公司处置。

曝光时产生的废片和存档到期的胶片成为危险废物, 项目存档胶片每 10 年清理一次, 定期交由相应危险废物处理资质处理。

综上所述, 建设单位按照以上措施对产生的危废进行处理后, 对环境基本无影响。

11.4 实践正当性分析

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”要求，对于一项实践，只有考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。

庆安集团有限公司使用 X 射线实时成像检测系统的目的是开展工件无损质量检验，确保工件使用安全。该项目的建有利于发展社会经济，为企业、社会带来利益远大于辐射危害的代价。因此，该公司 X 射线专用探伤室建设项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。因此，本环评认为该项目使用 X 射线实时成像系统开展无损检测业务是正当可行的。

11.5 产业政策符合性分析

该公司 X 射线探伤机主要用于对工件进行无损检测，属于《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 修正）“第一类 鼓励类（十四 机械）”中的第 6 条“工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备”，项目符合国家产业政策。

11.6 事故影响分析

1、事故风险类型识别

根据本项目工业 X 射线机无损检测过程中的实际情况分析，其事故类别主要为检测时或射线装置出束时的意外事故。项目辐射事故主要归纳为：检测时或射线装置出束时，安全装置失灵，X 射线泄漏；人员误入探伤室或未撤出探伤室（检修或安装工件时），而射线装置开始曝光，使人员受到超剂量照射事故。

2、事故风险分析

对于 X 射线装置，当设备关机时不会产生 X 射线，不存在影响辐射环境质量事故，只有当设备开机时才会产生 X 射线等危害因素。

（1）事故情景分析

正常状态下，非工作人员无法进入探伤室。屏蔽门开启时（工作进出时），探伤机无法出束。在按照操作规程运行时，不会发生探伤机出束时人员进入曝光室导致误照射的情景。非正常工况下，本项目可能发生事故的情景为：

①探伤机联锁装置失效，在屏蔽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检修人员在设备未断电的情况下进行检修，射线装置因误操作或其他原因开机出束，

导致检修人员受到误照射。

(2) 最大可信事故

本项目可能发生交通事故的两种情景下，事故后果均为人员在无防护的情况下，受到近距离 X 射线直接照射。从发生概率考虑，检修时误照射的概率大于探伤机联锁装置失效的概率。因此，评价认为本项目最大可信事故应为检修人员受到误照射，导致受到超过年剂量限值的照射。

(3) 事故剂量估算

事故情况下保守考虑，检修人员无任何屏蔽措施，在距离射线头 1m 处被误照射，探伤室内安装有“紧急停机”按钮，考虑检修人员由发现射线装置开机出束到按下紧急停机按钮的受照射时间取 1min。

11.7 事故预防措施

①检修、调试应由专业技术人员进行，绝不允许随便拆走 X 射线实时成像系统及机架上的屏蔽材料，不允许加大照射面积。完好的剂量探测器和剂量报警仪，联锁装置等，可提供纵深防御。扫描间的防护屏蔽结构，包括探伤室防护墙体和铅防护门。不得擅自改变、削弱或破坏防护屏蔽结构，如开孔洞、挖沟、取土等。

②撤离机房时应清点人数，辐射工作人员用摄像头对机房内进行扫视，按搜寻程序进行查找，确认无人停留机房后开始进行操作。如遇人员滞留机房内，滞留人员应立即按下急停按钮，停止照射。

③定期检查探伤室的灯光警示装置及门机联锁装置的有效性，发现故障及时清除，严禁违规操作。对项目布置的急停开关进行显著的标示，出现问题时，应就近按下急停开关。对于本项目涉及的安全控制措施的各机构及电控系统，制定有定期检查和维护的制度。确保安全装置随时处于正常工作状态。辐射工作场地因某种原因损坏，该公司应立即停止使用，修复后再投入使用。

④定期对探伤室防护墙体进行检查和巡测，发现裂缝或者封孔铅帽掉落等问题，立即停止探伤工作，安排专业人员对防护墙体进行修复。维修后，在探伤设备正常工作状态下，监测防护墙体四周屏蔽体表面 30cm 处的空气吸收剂量率为正常值时方可正式投入生产使用，否则不得进行探伤作业。

⑤辐射工作人员必须加强专业知识学习，加强防护知识培训，避免犯常识性错误；加强职业道德修养，增强责任感，严格遵守操作规程和规章制度；管理人员应强化管理，落实监

测频率，每年一次。保证按照要求进行探伤工作。

⑥安排专人负责 X 射线实时成像设备的保管，建立严格的设备台账制度，在丢失后应及时报告相关部门，并积极配合调查取证。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

庆安集团有限公司已经成立以公司主要领导为组长的辐射安全管理领导小组（见附件）负责本单位射线装置使用中的安全防护以及辐射事故应急工作。

根据陕西省环境保护厅《关于开展核技术利用单位辐射安全管理标准化建设工作的通知》（2015 年第 80 号）相关规定，本项目辐射机构建设、人员管理还应满足如下要求：

表 12-1 陕西省核技术利用单位机构建设、人员管理内容

管理内容	管理要求
决策层	就确保辐射安全目标做出明确的文字承诺，并指派有决策层级的负责人分管辐射安全工作。
	年初工作安排和年终工作总结时，应包含辐射环境安全管理工作内容。
	明确涉辐部门和岗位的辐射安全职责。
	提供确保辐射安全所需的人力资源及物质保障。
管理层	参熟知辐射安全法律法规及相关标准的具体要求。
	负责编制辐射安全年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度评估报告。
	完善辐射安全管理制度并按制度规定检查落实辐射安全管理工作。
	跟踪落实各岗位辐射安全责任。
	建立辐射环境安全管理档案。
	向员工和公众宣传辐射安全相关知识。
	对辐射工作场所定期巡查，发现安全隐患及时整改，并有巡查及整改记录。
	了解本岗位的工作性质，熟悉辐射安全责任，经培训考核合格持证上岗并对确保岗位辐射安全做出承诺。
辐射工作人员	熟记和严格执行相关辐射安全规定，建立安全防护设施检查与维护（修）工作记录档案（包括检查项目、检查方法、检查结果、处理情况、检查人员、检查时间）。
	熟悉辐射事故应急预案的内容，发生异常情况时，能有效处理。
	按照监测制度，定期对工作场所及周围环境进行监测，并建立监测记录档案。
机构建设	设立辐射环境安全管理机构和专（兼）职人员，以正式文件明确辐射环境安全管理机构和负责人。

12.2 辐射安全管理规章制度

按照《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许可管理办法》的要求，公司必须成立辐射防护与安全管理机构，制订完善的辐射环境管理规章制度，并定期进行修改完善，公司已经制定了《射线装置台账》、《探伤作业辐射防护制度》、《辐射事故应急预案》、《个人剂量监测制度》、《个人健康和剂量管理制度》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射人员岗位职责》、《工业 X 射线探伤机操作规程》、《设备检修和维护制度》、《安全风险管理办法》、《安全隐患排查整治制度》、《辐射工作场所监测制度》等制度，并定期修改完善。

在取得《辐射安全许可证》，且通过项目竣工环境保护验收合格后方可正式投入使用，运行过程中应严格按照监测计划对辐射环境进行监测，编制年度辐射安全与环境管理评估报告。项目规章管理制度的执行还应满足表12-3要求。

表12-3 规章管理制度执行内容

管理内容	管理要求
制度建立与执行	建立全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度，指定专人负责系统使用和维护，确保业务申报、信息更新真实、准确、及时、完整。
	建立射线装置管理制度，严格执行转移等相关规定，并建立射线装置台账。
	完善各辐射装置的岗位职责、操作规程，严格按照规程进行操作，并对规程执行情况进行检查考核，建立检查记录档案。
	制定辐射工作人员培训管理制度及培训计划，并对制度的执行情况及培训的有效性进行检查考核，建立相关检查考核资料档案。
	每季度对辐射工作人员进行个人剂量监测，对剂量超标人员分析原因并及时报告相关部门，保证个人剂量监测档案的连续有效性。
	定期进行辐射工作人员的职业健康体检，对体检异常人员及时复查，保证职业人员健康监护档案的连续有效性。
	制定各相关辐射装置辐射安全防护设施的维护与维修制度，包括维护维修内容与频次、重大问题管理措施、重新运行审批级别等内容，并建立维护、维修记录档案。
	完善辐射环境监测制度，定期对场所及周围环境进行监测，并建立有效的监测档案。
应急管理	制定监测仪器设备的定期检定与管理制度，确保仪器按期检定并建立检定档案。
	结合本单位实际，制定可操作性的辐射事故应急预案，定期进行应急演练。
	辐射事故应急预案应报所在地县级环境保护行政主管部门备案。应急预案应当包括下列内容：①可能发生的辐射事故及危害程度分析；②应急组织指挥体系和职责分工；

③应急人员培训和应急物资准备；④辐射事故应急响应措施；⑤辐射事故报告和处理程序。

12.3 项目环保投资及竣工环境保护验收清单

1、项目环保投资

项目 II 类工业 X 射线探伤核技术应用项目环境保护投资约 20 万元，主要用于辐射环境监测仪器和个人防护用品拟购置等。

本项目主要环保投资见表 12-4。

表 12-4 环保投资估算表

序号	类别	项目	规模	金额 (万元)
1	X 射线 防护	辐射防护服	5 套	0.2
		个人剂量报警仪	5 套	0.3
		X-γ剂量率仪	1 套	1.0
		辐射场报警装置	1 套	0.5
		多功能巡测仪	1 台	2.0
		防护铅门	2 座	15.0
2	固体废物	危废暂存桶（设置在暗室）及处置协议	2 个	1.0
小计				20

2、竣工环境保护验收

建设单位应根据“陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》的通知”，陕环办发[2018]29 号（2018 年 6 月 6 日），对本项目进行标准化建设和竣工环保验收。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，建设单位应进行自主竣工环保验收。本项目竣工环境保护验收清单见表 12-4。

表 12-5 项目竣工环境保护验收清单

序号	验收内容	验收方法	效果和环境预期目标
1	环保手续	环评报告、环评批复、验收监测报告等齐全	环保手续齐全
2	人员要求	持证上岗，4 年进行 1 次复训	持证上岗，定期培训
3	个人剂量 档案及 健康档案	为每个放射性操作人员配备个人剂量报警仪，探伤作业时按要求佩戴，建立并保存放射性工作人员个人剂量档案和健康档案	确保放射性工作人员安全
4	探伤室 安全设施	探伤室墙体、屋顶、防护门达到防护技术要求 门机连锁装置、放射源与防护门连锁装置	个人年有效剂量：放射性工作人员 5mSv，公众人员 0.25mSv

		辐射防护服		
		机房入口处安装醒目的工作状态指示灯及辐射标志，并实行门灯连锁		
		设置监控装置和对讲设备		
		设置紧急停机按钮		
		机房内设置紧急开门按钮		
		探伤室的入口处及靠近工业 X 射线探伤机的适当位置设置应急开关		
5	通风设施	机房安装通风设施		核实通风设施通风量，确保机房通风换气次数不小于 10 次/h
6	辐射环境监测仪器	定期委托有资质单位对放射性工作场所及其周围环境进行监测 工作人员按要求佩戴个人剂量计；配备在线辐射安全报警仪、便携式剂量仪、个人剂量报警仪，每季度对个人剂量进行检测		掌握辐射环境状况、保护人员免受不必要的辐射
7	管理机构	设立以公司主管领导为组长、相关科室负责人参加的辐射安全与环境管理领导小组		负责整个项目辐射安全与环境管理工作
8	建立健全规章制度	制定：①辐射工作设备操作规程；②辐射设备维护、维修制度；③辐射安全防护和保卫管理制度；④辐射人员安全培训教育管理制度；⑤辐射人员安全环保岗位责任制度；⑥辐射工作场所检测安全管理规定；⑦安全风险管理办法；⑧安全隐患排查整治制度；⑨重大辐射事故应急预案等规章制度		保障项目污染防治设施及射线装置正常运行
9	培训	组织所有从事放射性工作的技术人员参加有资质单位组织的辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格；对从事探伤检测的工作人员，必须经培训并取得从业资格后方可上岗		提高辐射工作人员业务技能，规范操作
10	废胶片、废显（定）影液	设危废专用贮存容器，并交有危废处理资质的单位，在有效期内的收集处理协议。		危废处置协议，保证所有危废均规范化管理、安全处置
11	电离辐射	剂量管理限值	放射性工作人员 5mSv/a，公众人员 0.25mSv/a	保证所有放射性物质均规范化管理、处置

12.4 辐射监测

根据《放射性同位素与射线装置放射安全和防护条例》（国务院第 449 号令）等相关法律法规和标准，必须对射线类装置使用单位进行个人剂量监测、工作场所监测、场所外的环境监测，开展常规的防护监测工作。建设单位必须配备相应的监测仪器，或委托有资质的单位定期对公司使用的射线装置机房周围环境进行监测，按规定要求开展各项目监测，做好监测记录，存档备查。辐射监测内容包括个人剂量与工作场所外环境的监测。

1、监测仪器配置

公司应配备如下监测仪器：

为每名探伤作业人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪各 1 台，用于监测个人剂量以及探伤作业过程中剂量率超标报警；探伤作业时工作人员必须佩戴。

2、监测计划

(1) 个人剂量监测

对辐射工作人员进行个人照射累积剂量监测。要求辐射工作人员在工作时必须佩戴个人剂量计，并将个人剂量结果存入档案，个人剂量监测应由具有个人剂量监测资质的单位进行。

监测频率：90 天测读一次个人剂量计，如发现异常可加密监测频率。

(2) 探伤场所监测计划

针对公司拟开展的铅房探伤，本环评提出以下监测计划：

公司应定期对专用铅房区域周围环境进行监测，建立相应监测计划，监测计划应包括以下内容：

(1) 每次进行 X 射线探伤作业前，工作人员应检查安全装置的性能及警示信号、标志的状态。

(2) 定期对周围场所的防护设施进行监测，保证工作场所周围辐射环境安全：包括铅房四周墙体、铅门、线缆穿墙处、风口、操作位所在位置。

12.5 辐射事故应急

本项目使用的射线装置属 II 类射线装置，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条规定，结合建设单位实际情况和对事故工况的分析，该公司须建立的辐射事故应急预案，应包括以下内容：

(1) 应急机构和职责分工；

(2) 应急人员的组织、培训以及应急；

(3) 可能发生辐射事故类别与应急响应措施；

(4) 辐射事故调查、报告和处理程序及人员和联系方式。当发生辐射事故时，事故单位应立即启动本单位的辐射事故应急方案，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》。对于发生的误照射事故，应向当地环境保护部门报告；造成或可能造成人员超剂量照射的，还应向当地卫生行政部门报告；如是人为故意破坏引起的事故应向当地公安部门报告。

I 、事故报告程序

一旦出现事故，采取以下应急措施：

发生辐射事故时，应紧急停机，迅速控制事故发展，消除事故源，及时启动并组织实施应急方案，检查人员受危害程度，并采取救护措施，保护事故现场，迅速向内部管理部门报告，并在 2 小时内向环境保护主管部门及卫生行政部门报告。

II、辐射事故应急措施

事故发生后，除了上述工作外，还应进行以下几项工作：

（1）对可能受到辐射伤害人员，事故单位应当立即将其送至当地卫生部门指定的医院或者有条件救治辐射伤病人的医院，进行检查和治疗，或者请求医院立即派人赶赴事故现场，采取救治措施。

（2）配合相关部门作好事故调查处理，并作好事故的善后工作。

（3）查找事故原因，排除事故隐患，总结事故发生、处理事故、防止事故的经验教训，杜绝事故的再次发生。同时建设单位应当加强日常事故演习及辐射事故的预防工作，辐射工作管理及操作人员树立良好的辐射防护安全意识，培养良好的安全意识。包括以下几点：

①辐射工作人员必须加强专业知识学习，加强防护知识培训，避免犯常识性错误。加强职业道德修养，增强责任感，严格遵守操作规程和规章制度。

②严格执行建设项目“三同时”制度，消除潜在的事故隐患，保证辐射防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

③加强辐射安全防护知识的宣传工作，开展法规教育。

表 13 结论与建议

13.1 结论

庆安集团有限公司拟购置固定式高频 X 射线探伤机及配套自动洗片机（MG452&903NDTx 型）1 台，建设项目总投资 258 万元，环保投资 20 万元。

1、环境影响分析结论

（1）该公司冲印探伤胶片产生的废显、定影液及废旧胶片属于国家危险废物，集中存放在危险废物暂存间内，由专人保管，建立台帐，并交由具有危废处置资质单位收集处置。

（2）厂区 X、 γ 辐射剂量率监测结果均符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）4.1 章节“防护安全要求”，即“X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应满足：关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”。

（3）根据探伤房的辐射安全防护屏蔽理论计算结果分析，探伤室墙体、顶棚及防护门设计厚度的屏蔽防护能力满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）等的要求。

（4）根据预测及该企业探伤工作时长，现场辐射工作人员全年累计受照射剂量最大为 0.000166mSv ，故放射工作人员最大个人剂量均低于辐射工作人员剂量控制目标值 5mSv ，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求；估算监督区外公众成员因该项实践可能导致累积受照射剂量 0.03mSv ，低于公众成员剂量控制目标值 0.25mSv ，符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）剂量限值的要求，满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）要求。

2、辐射安全与防护分析

按照《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许可管理办法》、《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》等相关要求，庆安集团有限公司必须成立辐射防护与安全管理机构，制订相关辐射环境管理制度。在取得《辐射安全许可证》，并通过项目竣工环境保护验收合格后方可正式投入使用。

3、可行性分析结论

庆安集团有限公司只要切实落实本报告表中提出的污染防治措施和建议，严格按照

国家有关辐射防护规定执行，不断完善并严格执行相关规章制度、应急预案，则本项目对辐射工作人员和公众产生的辐射影响就可以控制在国家标准允许的范围之内。从辐射环境保护角度讲，本项目的建设可行。

13.2 建议和承诺

（1）严格按照“陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》的通知”，陕环办发[2018]29号（2018年6月6日），对本项目进行标准化建设和竣工环保验收。

（2）加强辐射工作人员专业知识学习，增强责任感，严格遵守操作规程和规章制度，减少人为因素导致人员意外照射事故的发生。定期对参加辐射工作的工作人员进行防护知识与安全培训，考核合格后，方可进行X射线探伤工作。

（3）盛装危险废物的容器上必须粘贴符合要求的标签、使用符合标准的容器盛装危险废物等。

（4）于每年1月31日前向当地环境保护主管部门报送辐射环境年度评估报告。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见:

公章

经办人

年 月 日

审批意见:

公章

经办人

年 月 日

审批意见：

经办人：

公 章
年 月 日



莲湖区

位于西安市城区西北部，跨越城墙内外，辖境东至北大街—北关正街—龙首东路一线与新城区接壤，西至大庆路西端铁路专用线，南至西大街东段—南城河西段—南二环路—昆明路一线与碑林区、雁塔区相邻，北至龙首北路与未央区相连。面积约29平方千米，人口约64.32万。因境内“莲湖公园”而得名。区人民政府驻红埠街，下设11个街道办事处。

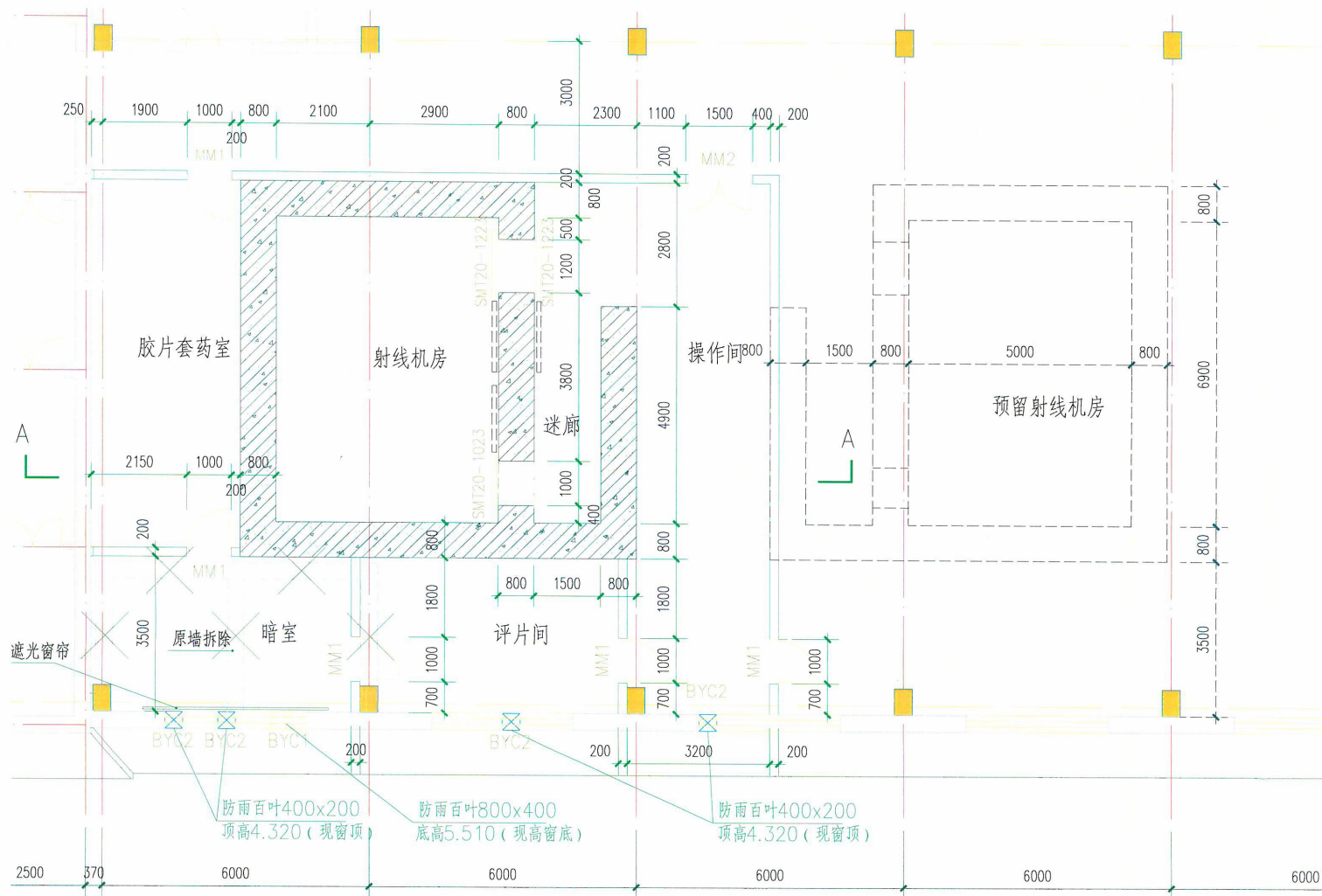
经济 辖区内有庆安宇航公司、远东机械公司、延光机械厂、西安空军通讯学院、西安航专等企业，院校组成的“航空城”；有西安电力机械制造公司所属8个大型生产厂及40多个企事业单位所组成的“电工业”；还有工业自动化行业中的“亚洲第一大厂”西安仪表厂，冶金部最大的冶金专业设备制造企业西安冶金机械厂，西安市最大的面粉加工企业西安人民面粉厂，全国最大的胶印印刷企业之一的五四四厂，西北最大的综合印刷企业新华印刷厂等大中型企业近200家。为营建新的经济增长点，莲湖区建设了两个具有现代化水平的工业区莲湖工业园区、大兴工业园区。土门市场新区、劳动南路综合批发市场、欧亚货运市场，西北木材市场的建设为全区经济发展奠定了坚实的基础。创办于1988年的桃园新技术产业开发区入区企业已445家，全面实施“科技兴区”计划，并成为西安高新技术产业开发区的重要组成部分。全区大力培育发展市场体系，加强市场监督和行政执法力度，全区集贸市场商品成交额为29.2亿元，其中西门食糖市场日吞吐量达1000多吨，销往周边10多个省市，并跻身全国五大糖业批发基地行列。莲湖区是一个回汉民共居区，辖区内有各色风味小吃深受百姓喜爱。如“德懋恭”水晶饼、禁止波老童家的腊羊肉、同盛祥泡馍、贾三灌汤包子、德发长饺子及大皮市街的回民饮食等。

交通 为古代“丝绸之路”的起点。西连西兰公路，南接西万公路，北有西三一级公路，东通西临高速公路，陇海铁路横过境北。有位于辖区中北部的西北地区最大的铁路货运枢纽西安火车站；这里有西安市的第一座大型立交桥星火路南端立交桥；有西安汽车站、玉祥门汽车站、五一车站等。区内除莲湖路、大庆路、大兴路、丰镐路、环城西路、劳动路、汉城北路、洋惠路等主干道外，还有北大街、北关正街、西大街、西关正街、西华门等主要大街。

名胜古迹 文物古迹、纪念地众多，且多为全国或省市重点文物保护单位。有钟楼、鼓楼、清真大寺、城隍庙、西五台、广仁寺、止园等。



附图一 项目地理位置图



附图二 项目四邻关系图

委 托 书

陕西天成环境工程有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和环境保护部令第44号《建设项目环境影响评价分类管理名录》以及国家相关法律法规，我单位 DYPC 核技术利用项目 需要编制环境影响报告表，现委托贵单位根据有关规定对项目尽快开展环境影响评价工作，其它具体事宜见技术服务合同。

委托单位：庆安集团有限公司

2019 年 10 月 30 日



Q/2D

庆安集团有限公司企业标准

Q/2DG 18301—2015

辐射安全管理办法

2015—10—8 发布

2015—10—8 实施

庆安集团有限公司 发布

辐射安全管理办法

1 范围

本标准规定了公司辐射安全管理的职能职责、管理要求、检查与考核等内容。

本标准适用于公司在科研生产经营活动中辐射设备的管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包含勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

中华人民共和国主席令第 6 号	《中华人民共和国放射性污染防治法》
国家环境保护部令第 18 号	《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》
国家环境保护总局令第 3 号	《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》
国务院令第 612 号	《放射性废物安全管理条例》
国务院 2005 年 9 月 14 日发布	《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

放射性同位素

是指某种发生放射性衰变的元素中具有相同原子序数但质量不同的核素。

3.2

射线装置

是指 X 线机、加速器、中子发生器以及含放射源的装置。

3.3

放射性污染

是指由于人类活动造成物料、人体、场所、环境介质表面或者内部出现超过国家标准的放射性物质或者射线。

3.4

辐射事故

是指放射源丢失、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意外

的异常照射。

4 职能职责

4.1 技安环保部门是公司辐射安全管理的职能部门，负责辐射安全管理的日常工作，对公司辐射安全管理具有监督、检查、考核、指导职责。

4.2 器材供应部门负责辐射工作中产生的废物的委托处置协议签订。

4.3 物资保管部门负责辐射工作中产生的废物的收集、贮存和委托处置。

4.4 技术改造部门负责列入技改项目的辐射设备购置和安全防护设施的建设。

4.5 辐射设备使用单位按照管理要求使用辐射设备，检查维护安全防护设施，负责分类收集辐射工作中产生的废物，并送交物资保管部门。

5 辐射安全管理要求

5.1 公司建立辐射设备管理台账，制定辐射安全管理制度，设专人对辐射设施及辐射设备操作人员进行管理。

5.2 辐射工作现场悬挂《X射线探伤安全操作规程》及辐射警示标志，清晰醒目，起到指导、警示作用。

5.3 辐射工作室必须按辐射安全防护要求进行屏蔽，并设有安全连锁装置、工作信号灯、自动报警系统。

5.4 辐射环境监测

5.4.1 制定辐射环境监测年度计划。

5.4.2 公司每年委托西安市环境监测站对辐射环境进行监测。

5.4.3 公司按计划每月对辐射设备防护状况进行监测，做好监测记录。

5.4.4 辐射监测仪必须按要求定期检定，保证在检定合格有效期内使用。

5.5 辐射人员培训

5.5.1 制定辐射操作人员培训年度计划。

5.5.2 辐射设备操作人员必须经过地方环保部门的辐射安全培训，并考核合格，持证上岗。

5.5.3 取得辐射安全培训合格证书的人员，应当每四年接受一次再培训。

5.5.4 辐射设备使用单位每年组织辐射操作人员及相关管理人员进行辐射安全防护知识培训不少于1次。

5.6 辐射操作人员健康

5.6.1 辐射操作人员上岗必须佩带个人剂量计，个人剂量计每季度送有资质单位进行检

测，并建立个人剂量检测档案。

5.6.2 公司每年组织辐射操作人员进行职业健康体检，建立辐射操作人员体检档案。

5.7 辐射工作的废物管理

5.7.1 废显影液、废定影液、废胶片等危险废物设置收集点和储存区，收集点和储存区须符合“防雨、防渗、防盗、防爆”要求，并规范悬挂危险废物标志，标识清晰。

5.7.2 废显影液、废定影液、废胶片等危险废物需委托具有相应危险废物处置资质的单位进行处置，并签订处置合同。

5.7.3 辐射工作中产生的废物的收集点和储存区管理人员做好废物交接记录。

5.8 辐射设备操作人员如实记录辐射设备运行、维修状况。

5.9 辐射建设项目管理

5.9.1 建设使用辐射设备的项目必须依法进行环境影响评价，遵守国家有关建设项目环境保护管理规定。

5.9.2 辐射建设项目环境影响评价文件确定需要配套建设的污染污染防治设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

5.10 辐射事故应急救援

5.10.1 公司制定《辐射事故应急救援预案》，并向上级环境保护主管部门备案。

5.10.2 辐射设备使用单位每年组织《辐射事故应急救援预案》演练不少于1次，并对预案进行评估。

5.10.3 按照《辐射事故应急救援预案》的需求，配备必要的应急救援物资。

5.11 每年底向上级环境保护主管部门报告辐射安全和防护情况，并附年度辐射安全监测报告。

6 检查与考核

6.1 辐射设备操作人员每工作日对辐射安全防护设施和危险废物贮存情况进行跟踪检查。

6.2 辐射设备使用单位工长、室主任、环保员每周对辐射安全防护设施和危险废物贮存情况进行检查。

6.3 辐射设备使用单位主管领导每半月对辐射安全防护设施和危险废物贮存情况进行检查。

6.4 辐射设备使用单位行政一把手每月对辐射安全防护设施和危险废物贮存情况进行检查。

6.5 技安环保部门每月对辐射安全防护设施和危险废物贮存情况进行检查，检查结果作为

单位当月绩效考核依据。

6.6 所有辐射安全管理现场检查记录、设备运行维修记录、危险废物交接记录均保存三年。

6.7 辐射安全防护设施和危险废物收集、贮存工具设专人负责，如有丢失、人为损坏须追究责任。

6.8 违反本标准规定人员将按照公司《违规违纪员工惩处办法》的规定处理。

6.9 违反本标准规定的单位将按照公司《环境保护奖惩标准》的规定处罚。

合格证书



该同志参加了陕西省辐射工作人员辐射安全与防护培训，内容包括放射性同位素与射线装置安全和防护管理相关法律、法规；辐射安全与防护专业技术标准、技术规范；辐射安全与防护基础知识以及辐射事故案例分析等内容。经考试，成绩合格。

特发此证

姓 名 周磊 性别 男

身份证号 610424198911050010

工作单位 庆安集团有限公司

考试成绩 76 证书编号 160154

发证日期：2016 年 2 月 1 日

(章)

合格证书



该同志参加了陕西省辐射工作人员辐射安全与防护培训，内容包括放射性同位素与射线装置安全和防护管理相关法律、法规；辐射安全与防护专业技术标准、技术规范；辐射安全与防护基础知识以及辐射事故案例分析等内容。经考试，成绩合格。

特发此证

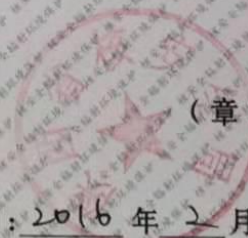
姓 名 程鑫 性别 男

身份证号 610404199003210516

工作单位 庆安集团有限公司

考试成绩 78 证书编号 160153

发证日期：2016 年 2 月 1 日



合格证书



陈健同志于 2017 年 9 月 6 日
至 9 月 8 日参加陕西省辐射安全与防
护初级培训班学习，完成规定的课程学习，
考试成绩合格。

特发此证。

姓名：陈健 性别：男

身份证号：610104197109027335

工作单位：庆安集团有限公司

有效期至：2021 年 9 月 8 日



2017 年 9 月 9 日

证书编号：陕11701013Q



身份证号 610122198506242511

姓名 刘旭 性别 男

工作单位 庆安集团有限公司

编号 陕 11807104G

合格证书

该同志于 2018 年 7 月 25 日
至 2018 年 7 月 27 日，参加了初
级辐射安全与防护培训班学
习，完成规定的课程学习，考
试成绩合格。

特发此证。



证件有效日期至 2022 年 8 月 1 日



合格证书

该同志参加了陕西省辐射工作人员辐射安全与防护培训，内容包括放射性同位素与射线装置安全和防护管理相关法律、法规；辐射安全与防护专业技术标准、技术规范；辐射安全与防护基础知识以及辐射事故案例分析等内容。经考试，成绩合格。

特发此证

姓 名 李斌 性别 男

身份证号 610104198806217315

工作单位 庆安集团有限公司

考试成绩 84 证书编号 160152

发证日期：2016年2月1日

(章)

陕西省环境保护局

陕环批复〔2008〕11号

陕西省环境保护局 关于庆安集团有限公司工业 X 射线探伤机 应用辐射环境影响报告表的批复

庆安集团有限公司：

你公司《关于工业 X 射线探伤机应用辐射环境影响报告表进行审批的请示》收悉。经审查，现批复如下：

一、该项目位于西安市莲湖区大庆路 628 号，主要是使用工业 X 射线探伤机（II 类射线装置）。核技术项目投资 56 万元，其中环保投资 10 万元，占项目总投资的 18%。经审核，由陕西椿源辐射环境咨询服务有限公司编制的《庆安集团有限公司工业 X 射线探伤机应用辐射环境影响报告表》（以下简称《报告表》）编制比较规范。环境现状调查较为详实，主要环境保护目标准确，所采取的辐射污染防治措施正确可行，基本符合辐射环境影响评价的要求。

评价结果表明，该项目在正常运行的情况下，对公众产生的辐射有效剂量在国家标准限值以下，满足计量限值的要求，从环境保护角度分析，项目实施是可行的。

二、在项目实施过程中应认真落实《报告表》提出的各项防护措施，确保辐射环境安全，并重点做好以下工作：

（一）严格执行各项辐射管理制度，在射线使用现场设立一定的防护区并设置醒目的“电离辐射”警示标志，以避免非专业

人员接近射线装置造成不必要的伤害。

(二) 严格按照规程设置专人负责管理和使用射线装置, 并认真做好运行记录; 从事射线工作的人员必须经过严格的专业培训, 持证上岗, 佩戴个人剂量计, 建立个人剂量档案并定期体检。

(三) 严格遵循安全操作程序, 制定相应的辐射环境管理程序和辐射环境监测计划, 定期对放射源使用现场及周边环境进行监测和检查。建立健全突发辐射环境污染事件应急处置预案。

(四) 加强对项目建成后的环境保护管理, 加强对污染防治设施的运行管理, 确保各项污染物达标排放。

三、严格执行环境保护“三同时”制度, 认真落实《报告表》提出的辐射防护措施按程序申请环境保护验收, 经验收合格后, 方可正式投入生产。

四、在 20 个工作日内, 将批准后的《报告表》分别送西安市环境保护局、莲湖区环境保护分局备案, 并自觉接受各级环保部门的监督管理。

特此批复。



主题词: 环保 环评 射线装置 报告表 批复

抄送: 陕西省发展和改革委员会, 陕西省辐射环境监督管理站, 西安市环境保护局, 西安市环境监理处, 莲湖区环保分局, 莲湖区环境监察大队。陕西椿源辐射咨询服务有限公司。

陕西省环境保护局办公室

2008 年 1 月 10 日印发

陕西省环境保护厅

陕环批复〔2012〕538号

陕西省环境保护厅 关于庆安集团有限公司工业 X 射线探伤机 应用项目竣工环境保护验收的批复

庆安集团有限公司：

你公司《关于庆安集团有限公司工业 X 射线探伤机应用项目环保验收的请示》（庆安字〔2012〕43 号）收悉。经研究，现批复如下：

一、该项目位于西安市莲湖区庆安集团有限公司内，主要是使用 2 台便携式 X 射线探伤机、1 台 X 射线荧光分析仪、1 台扫描电子显微镜和 1 台真空电子束焊机，用于焊接产品及对产品缺陷、焊缝质量进行无损监测。核技术应用项目实际投资 56 万元，其中环保投资 10 万元，占项目总投资的 17.9%。我厅于 2008 年 1 月以陕环批复〔2008〕11 号文件对该项目环境影响报告表进行了审批。

我厅于 2012 年 6 月 13 日组织验收组对该项目环境保护设施进行了现场验收。鉴于庆安集团有限公司已基本具备从事放射工作的能力，工业 X 射线探伤机应用项目的安全防护措施基本满足放射工作场所的需要，其运行对周围环境产生的影响符合辐射环

境保护的要求，经研究，同意该项目通过竣工环境保护验收。

二、你公司下一步要重点做好以下工作：

（一）应加强核技术设施和配套防护设施日常管理，进一步完善规章制度，确保辐射环境安全。

（二）从事辐射操作的工作人员要坚持佩戴个人剂量仪，严格按照国家规定时间进行剂量读取工作，建立连续有效的个人剂量和健康档案。

（三）落实辐射场所和环境监测制度，按规定向我厅上报辐射安全和防护状况年度评估报告。



抄送：省发展和改革委员会，省辐射环境监督管理站，西安市环境保护局，西安市环境保护局莲湖分局。

陕西省环境保护厅办公室

2012年8月16日印发



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：庆安集团有限公司

地址：陕西省西安市莲湖区大庆路628号

法定代表人：丁凯

种类和范围：使用Ⅱ类射线装置。

证书编号：陕环辐证[00082]

有效期至：2023年09月10日

发证机关：陕西省环境保护厅

发证日期：2018年09月05日

填写说明

一、本证由发证机关填写(正本尺寸为: 25.7×36.4 厘米, 副本采用大 32 开本, 14×20.3 厘米)。

二、证书编号

证书编号形式为：A 环辐证 [序列号]。A 为各省的简称，国家环保总局简称国；序列号为 5 位。

三、种类和范围

(一) 种类分为生产、销售、使用。

(二) 正本内, 范围分为 I 类放射源、II 类放射源、III 类放射源、IV 类放射源、V 类放射源、I"类射线装置、II 类射线装置、III 类射线装置。

副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度，非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。

(三) 正本内, 种类和范围填写种类和范围的组合, 如生产 I 类放射源和 II 类放射源, 销售和使用 II 类射线装置。特别的; 生产、销售、使用非密封放射性物质的, 种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。

建造 I 类射线装置的销售(含建造) I 类射线装置。

四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)确定。

五、许可内容明细表做成活页，

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定,经审查准予在连可种类和范围内从事活动。

单位名称	陕西省西安正源湖区天庆路628号			
地址	陕西省西安正源湖区天庆路628号			
法定代表人	姓名	电话	610104196105168312	
证件类型	身份证	号码	610104196105168312	
涉源部门	名称	地址	负责人	
	出厂实验室	1号厂房	樊红军	
	检测计量处探伤室	25号厂房	程黎明	
种类和范围	使用II类射线装置。			
许可证条件				
证书编号	陕环辐证10600			
有效期至	2023年09月09日			
发证日期	2018年09月03日			

正本



192712050108
有效期至2025年05月06日

监 测 报 告

报告编号: XAZC-JC-2019-141

项目名称: 庆安集团有限公司

工业 X 射线探伤工作场所辐射环境监测

委托单位: 庆安集团有限公司

监测类别: 委托监测

报告日期: 2019 年 7 月 11 日

西安志诚辐射环境检测有限公司



西安志诚辐射环境检测有限公司

监 测 报 告

一、监测概况

监测项目	X、 γ 辐射剂量率						
委托单位	庆安集团有限公司						
监测地点	西安市莲湖区大庆路 628 号庆安集团有限公司						
监测气象条件	天气：晴		温度：30℃		湿度：57%		
监测日期	2019 年 7 月 10 日		监测时间		14:50~16:40		
装置名称	型号	厂家	类别	管电压	管电流	用途	使用场所
X 射线 探伤机	WG320	荷兰飞 利浦	II	320kV	20mA	工业 探伤	108 所探伤室
	WG321						11 厂试验室
监测仪器	便携式辐射检测仪						
型号规格	AT1123		仪器编号		XAZC-YQ-010		
测量范围	50nSv/h~10Sv/h		检定单位		上海市计量测试技术研究院		
检定证书编号	2019H21-20-1850659001		检定有效期		2019.6.13~2020.6.12		
监测依据	《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001） 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-93) 《环境监测用 X、 γ 辐射测量仪 第一部分 剂量率仪型》（EJ/T 984-95）						
评价标准	《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）						
点位布设	监测点位均布设于探伤室屏蔽体外表面 30cm 处及人员操作位、线沟处。						

西安志诚辐射环境检测有限公司

监 测 报 告

二、监测结果

(1) 108 所探伤室 X、 γ 辐射剂量率监测结果:

监测 点位	点位描述	监测结果		备注 (单位)
		测值范围	均值	
1	防护门上缝外表面 30cm 处	109~130	120	nSv/h
	防护门下缝外表面 30cm 处	100~105	102	nSv/h
	防护门左缝外表面 30cm 处	96~103	100	nSv/h
	防护门右缝外表面 30cm 处	0.33~0.40	0.37	μ Sv/h
	防护门中部外表面 30cm 处	96~102	99	nSv/h
2	操作位	119~125	122	nSv/h
—	线沟	121~129	125	nSv/h
3	南墙外表面 30cm 处 (办公室)	99~107	102	nSv/h
4	西墙外表面 30cm 处 (卫生间)	0.20~0.24	0.22	μ Sv/h
5		181~188	185	nSv/h
6		182~187	184	nSv/h
7	北墙外表面 30cm 处 (走廊)	150~183	170	nSv/h
8		133~142	138	nSv/h
9		132~140	136	nSv/h
10	东墙外表面 30cm 处 (走廊)	139~157	147	nSv/h
11		141~158	148	nSv/h
12		138~151	143	nSv/h
—	楼上办公室	111~120	116	nSv/h
—	公司内草坪	118~131	/	nSv/h

备注: 1. 监测条件: X 射线探伤机正常工作, 管电压 200kV, 管电流 10mA;

2. 监测时, 无被检测工件, 射线向下;

3. 本报告仅对本次监测结果负责, 监测点位示意图见图 1;

4. 监测结果已校准, 未扣除仪器对宇宙射线的响应值。

西安志诚辐射环境检测有限公司
监 测 报 告

监测结果 (续)

(2) 11 厂 试验室 X、 γ 辐射剂量率监测结果:

监测 点位	点位描述	监测结果		备注 (单位)
		测值范围	均值	
1	防护门上缝外表面 30cm 处	0.34~0.41	0.37	$\mu\text{Gy/h}$
	防护门下缝外表面 30cm 处	105~144	128	nSv/h
	防护门左缝外表面 30cm 处	0.29~0.84	0.59	$\mu\text{Gy/h}$
	防护门右缝外表面 30cm 处	138~151	145	nSv/h
	防护门中部外表面 30cm 处	99~131	109	nSv/h
2	操作位	119~131	126	nSv/h
—	线沟	119~124	121	nSv/h
3	北墙外表面 30cm 处 (暗室)	95~139	119	nSv/h
4	西墙外表面 30cm 处 (走廊)	152~163	157	nSv/h
5		146~166	151	nSv/h
6		105~177	141	nSv/h
7	南墙外表面 30cm 处 (荧光探伤间)	164~174	170	nSv/h
8		172~176	175	nSv/h
9		169~173	171	nSv/h
10	东墙外表面 30cm 处 (热处理区域)	153~162	157	nSv/h
11		160~198	182	nSv/h
12		167~183	173	nSv/h

备注: 1. 监测条件: X 射线探伤机正常工作, 管电压 230kV, 管电流 10mA;
2. 监测时, 无被检测工件, 射线向下;
3. 本报告仅对本次监测结果负责, 监测点位示意图见图 2;
4. 监测结果已校准, 未扣除仪器对宇宙射线的响应值。

西安志诚辐射环境检测有限公司

监测报告

三、监测点位示意图

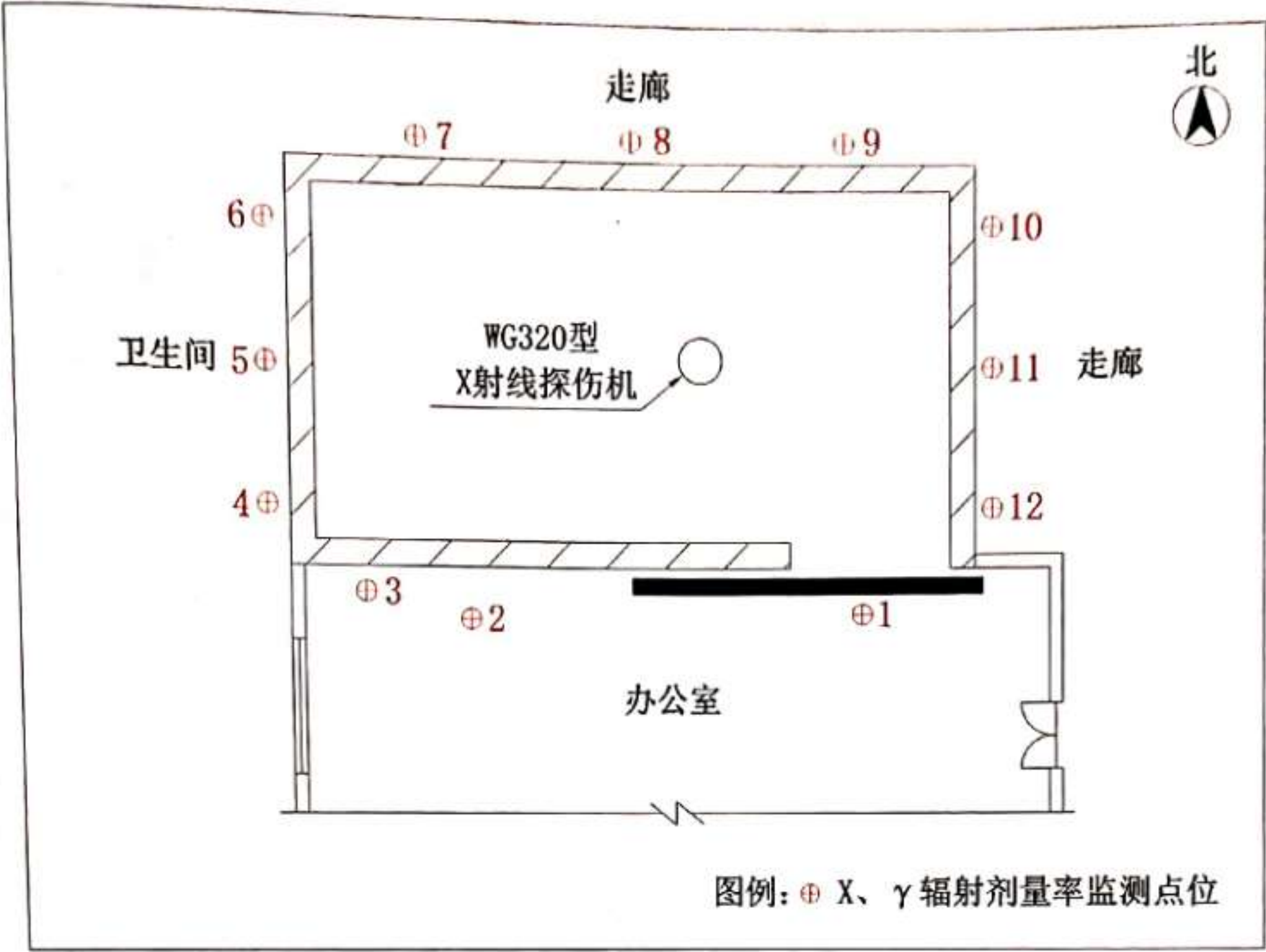


图1 108所探伤室监测点位示意图

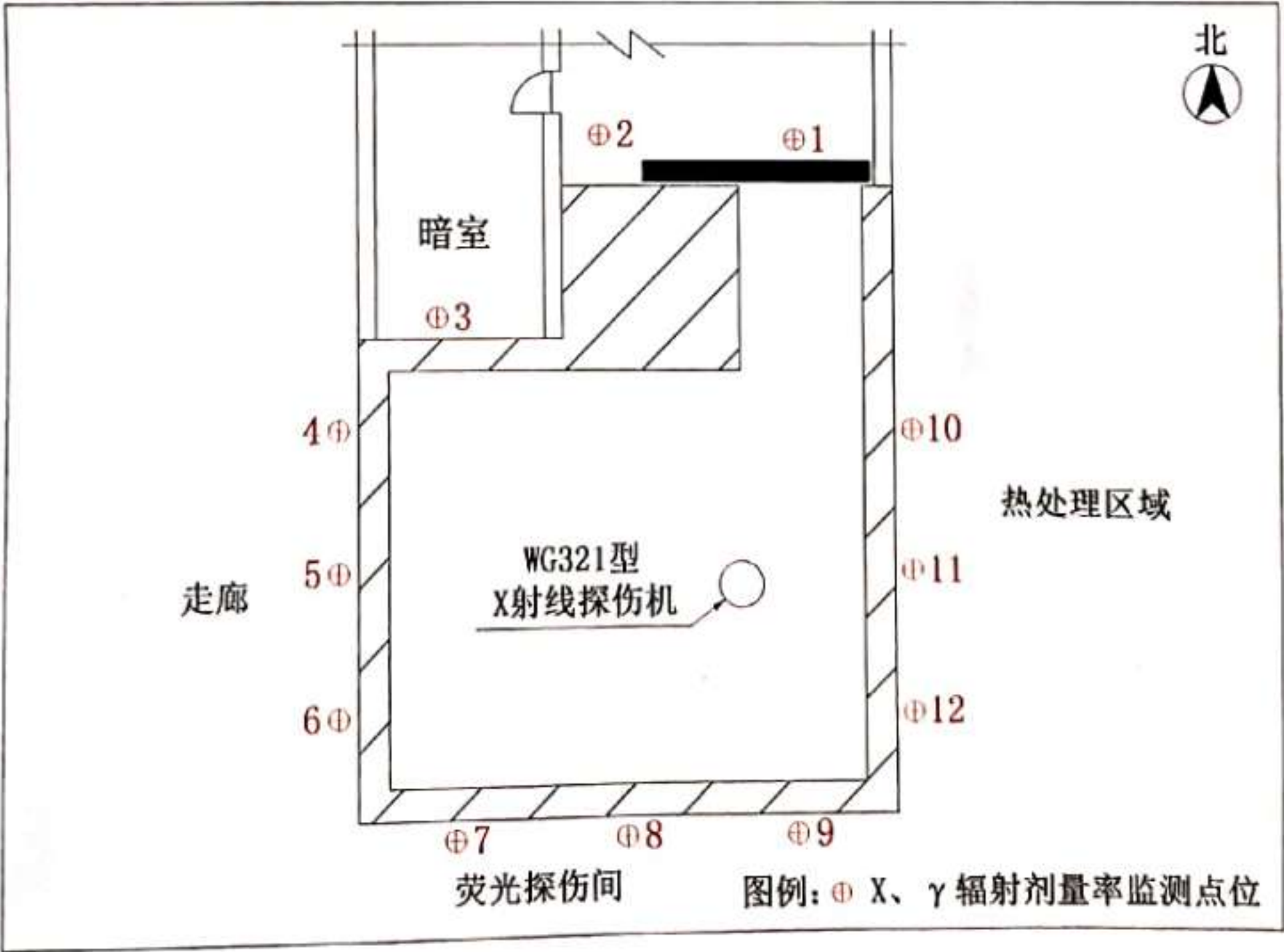


图2 11厂试验室监测点位示意图

西安志诚辐射环境检测有限公司

监 测 报 告

四、监测结论

经现场监测,庆安集团有限公司内草坪空地 X、 γ 辐射环境背景值测量范围为(118~131) nSv/h。

108 所探伤室 WG320 型 X 射线探伤机正常工作状态下,探伤室屏蔽体外表面 30cm 处、操作位及线沟各监测点位 X、 γ 辐射剂量率测值范围为 96nSv/h ~0.40 μ Sv/h。

11 厂试验室 WG321 型 X 射线探伤机正常工作状态下,探伤室屏蔽体外表面 30cm 处、操作位及线沟各监测点位 X、 γ 辐射剂量率测值范围为 95nSv/h ~0.84 μ Sv/h。

监测结果均符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015) 4.1 章节“防护安全要求”,即“X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应满足:关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h”。

西安志诚辐射环境检测有限公司

编制: 陈婧

审核: 张进科

批准: 田明

日期: 2019.7.11

日期: 2019.7.11

日期: 2019.7.11



162721340385

有效期至2022年08月14日

个人剂量检测报告

报告编号：第 00098-1904-001269 号

检测项目：职业性外照射个人剂量监测

委托单位：庆安集团有限公司

检测单位：陕西新高科辐射技术有限公司

检测类别：常规





162721340385

有效期至2022年08月14日

陕西新高科辐射技术有限公司

检 测 报 告

报告编号: 第 00098-1904-001269 号

样品受理编号: 2019-00-1269

共 2 页 第 1 页

委托单位	庆安集团有限公司	委托单位代码	00098
检测单位	陕西新高科辐射技术有限公司	检测单位代码	91610103MA6U6DMF64
检测项目	职业性外照射个人剂量监测	检测方法	热释光法
检测/评价依据	GBZ128-2016《职业性外照射个人监测规范》/GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》		
检测室	个人剂量监测室	检测类别	常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3E/SCI70206	探测器	GR-200A LiF(Mg,Cu,P)圆片
剂量计发放/收回	发放 11+1 个; 收回 11+2 个	收回日期	2019 年 11 月 09 日
测量环境	室温 18℃; 湿度 42%; 大气压 97kPa	测量日期	2019 年 11 月 14 日

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
0000098000000	本 底	—	—	2019-08-01	92	0.21
00000983B0003	刘 旭	男	工业探伤(3B)	2019-08-01	92	0.04
00000983B0005	刘继新	男	工业探伤(3B)	2019-08-01	92	0.09
00000983B0006	黄建民	男	工业探伤(3B)	2019-08-01	92	0.02
00000983B0007	黄瑞龙	男	工业探伤(3B)	2019-08-01	92	0.05
00000983B0009	陈 健	男	工业探伤(3B)	2019-08-01	92	0.08
00000983B0011	李 斌	男	工业探伤(3B)	2019-08-01	92	0.02
00000983B0012	程 鑫	男	工业探伤(3B)	2019-08-01	92	0.02
00000983B0013	周 磊	男	工业探伤(3B)	2019-08-01	92	0.07
00000983B0014	司马亦奎	男	工业探伤(3B)	2019-08-01	92	0.02
00000983B0015	徐显亮	男	工业探伤(3B)	2019-08-01	92	0.06
00000983B0016	杜云鹏	男	工业探伤(3B)	2019-08-01	92	0.02
—	实验室本底	—	—	2019-05-01	—	0.44
00000983B0011	李 斌	男	工业探伤(3B)	2019-05-01	前期	0.02

备注:

本年度该测量系统的 1/2MDL 为 0.02 mSv。

检测结果评价:

共 2 页 第 2 页

本周期个人剂量监测结果,放射工作人员个人剂量当量均未超过按 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推算的放射工作人员季度个人剂量当量限值。

(以下空白)



2019 年 11 月 21 日

检测人: 解亚明

校核人: 任妍

审核人: 李淑娟

签发人: 马金

2019 年 11 月 21 日

2019 年 11 月 21 日

2019 年 11 月 15 日

2019 年 11 月 25 日

危险废物安全处置及固体废物回收委托合同

甲方：庆安集团有限公司

合同编号：(2019)122WJZ-008

乙方：陕西新天地固体废物综合处置有限公司

合同签订地：西安市莲湖区大庆路 628 号

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国合同法》的有关规定，甲乙双方本着“平等自愿、互助互惠”的原则。就甲方所产生危险废物的安全处置事宜达成如下协议：

一、委托内容：甲方全权委托乙方对甲方在生产过程中产生的危险废物进行规范运输、贮存和最终安全处置。

二、合同双方责任

甲方责任：

- 1、负责将生产过程中产生的所有危险废物收集、暂存在符合有关规范的临时场所中。
- 2、危险废物应置于由乙方提供的规范包装袋或包装容器内，并在包装物上张贴识别标签及安全用语，如有剧毒类危险废物、高腐蚀类危险废物和不明物，应在标签上明确注明并告知乙方现场收运人员。
- 3、承担危险废物未按包装要求进行包装而引起的环境安全事故和人身安全事故责任。
- 4、在贮存一定数量的危险废物后告知乙方。
- 5、严格按照《危险废物转移联单管理办法》的有关规定办理危险废物的转移手续。
- 6、承担在厂内收集、临时贮存过程中发生安全事故责任。

乙方责任：

- 1、在甲方通知需要转运时，组织车辆按甲方要求对固体废物、危险废物进行转运。如未能按照甲方的要求进行转运，所产生的一切后果由乙方承担。
- 2、现场收运人员应及时提示对危险废物进行包装，并在符合要求后按约定将其运输转移。
- 3、按照环境保护有关法律法规、标准规范的规定对危险废物实施规范贮存和最终安全处置，否则，应承担由此而造成的一切后果。

4、负责组织搬运人员及器械将废物装上乙方车辆，承担危险废物出厂后的运输、贮存及处置过程中发生违法行为的全部责任。

5、负责提供转运过程中用来周转的规范容器，并负责容器的日常清理工作。

6、负责提供符合环保要求的标志、标签。

三、回收处置内容及费用：

甲方支付乙方费用：

名称	类别	数量	单位	单价（元）	费用合计（元）
荧光废液、废冷却液 水剂清洗剂、	HW09（900-007-09）	122	吨	3300	402600
电镀污泥、废槽液	HW17（336-063-17）	50	吨	3300	165000
废氟利昂、废香蕉水、 清洗剂	HW06（900-402-06）	10	吨	3300	33000
废活性炭	HW06（900-406-06）	1	吨	3300	3300
废包装物、废化学试 剂	HW08（900-249-08） HW49（900-041-49） HW49（900-047-49）	11	吨	3300	36300
剧毒包装物	HW49	0.4	吨	290000	116000
废显（定）影剂	HW16（900-019-16）	0.5	吨	3300	1650
含氰废槽液	HW33（346-104-33）	1	吨	150000	150000
废酸液	W34（900-304-34）	1	吨	3300	3300
漆渣	HW12（900-252-12）	15	吨	3300	49500
含钡盐炉渣	HW47（336-106-47）	0.5	吨	3300	1650
合计	玖拾陆万贰仟叁佰元整				¥ 962300
备注	结算数量按照每次实际处置数量进行结算。				

乙方支付甲方费用：

名称	类别	数量	单位	单价（元）	费用合计（元）
废油剂清洗剂	HW06	6	吨	3300	19800
合计	壹万玖仟捌佰元整				¥ 19800
备注	结算数量按照每次实际处置数量进行结算。				

四、合同总金额及付款方式：玖拾陆万贰仟叁佰元整，电汇。

五、付款期限：1、甲乙双方每月结算一次，合同期限内结算总数量按合同期限内实际处置数量进行结算。

2、甲方支付乙方费用：自危废处置品转移至乙方，乙方开具真实有效增值税发票之日起三个月内付款。乙方需在发票备注栏备注合同号。

3、乙方支付甲方费用：自危废处置品转移至乙方，乙方当日向甲方财务付款，甲方在当月向乙方开具真实有效增值税发票。

六、本合同有效期，自2019年3月1日至2020年3月1日止，自合同双方签字后生效。

七、违约责任：

1、货物运完后甲方在合同规定期限内未将款项付清，乙方有权将所运危险废物退还甲方，并由甲方承担乙方的一切经济损失。

2、乙方若不按相关法律、法规对本合同危险废物进行安全处置的，乙方承担由此产生的一切责任。

3、乙方未按甲方要求及时提供服务的，应对由此给甲方造成的损失予以赔偿。

4、乙方在合同期内，必须保证相关资质的有效性，如资质发生变动不能满足处置要求，合同自行终止。

八、合同在执行中发生纠纷，签订合同双方不能协商解决时，可向甲方所在地人民法院提出诉讼。

九、未尽事宜，经合同双方协商同意后另制定补充条款，补充条款经协议双方签字后纳入本合同范畴。

十、协议一式肆份，甲方叁份，乙方壹份，具有同等法律效力

甲方：（签章）庆安集团有限公司

法定代表人：丁凯

委托代理人：

联系人：芦斌

地址：西安市莲湖区大庆路 628 号

电话：029-831548

乙方：（签章）陕西新天地固体废物综合处置有限公司

法定代表人：杨淑堂

委托代理人：

联系人：刘蓓蓓

地址：咸阳市礼泉县西张堡镇陕西资源再生产业园

电话：029-68718563



18802995925

3

建设项目环评审批基础信息表

建设单位(盖章):		填表人(签字):		建设单位联系人(签字):	
项目名称		DYPC核技术利用项目		邓清健	
项目代码		庆安集团有限公司		建设内容、规模	
建设地点		西安市莲湖区大庆路628号		建设内容: 建设一座探伤室, 建筑面积189m ² 建设规模: 购置1台固定式高频X射线探伤机及配套自动洗片机(MC4528903NDTx型), 用于产品工件的去瘤检测。	
项目建设周期(月)		6.0		计划开工时间	
环境影响评价行业类别		五十、核与辐射 191核技术建设利用项目		2020年3月	
建设性质		新建(迁建)		预计投产时间	
现有工程排污许可证编号(改、扩建项目)		无		2020年9月	
规划环评开展情况				新申项目	
规划环评审查机关				C374 航空、航天器及设备制造	
建设地点中心坐标(非线性工程)				环境影响报告表	
建设地点坐标(线性工程)		经度 起点经度		工程长度(千米)	
总投资(万元)		258.00		20.00	
单位名称		庆安集团有限公司		环保投资比例	
统一社会信用代码(组织机构代码)		9161010429446052X2		证书编号	
通讯地址		西安市莲湖区大庆路628号		环评文件项目负责人	
污染物		现有工程(已建+在建)		联系方式	
①实际排放量(吨/年)		②许可排放量(吨/年)		鱼养存	
③预测排放量(吨/年)		④“以新带老”削减量(吨/年)		陕西省西安市高新区丈八街办锦业路1号绿地中央广场领海第1幢1807室	
⑤区域平衡替代本工程削减量(吨/年)		⑥预测排放总量(吨/年)		排放方式	
⑦精流削减量(吨/年)		⑧削减量(吨/年)		⑨不排放 ⑩间接排放: ⑪集中式工业污水处理厂 ⑫直接排放: 受纳水体	
废水		废水量(万吨/年)		COD	
氨氮		COD		氨氮	
总磷		总磷		总氮	
总氮		总氮		二氯化硫	
废气		废气量(万标立方米/年)		二氧化硫	
颗粒物		颗粒物		挥发性有机物	
影响及主要措施		自然保护地		是否占用	
生态保护目标		饮用水水源保护区(地表)		占用面积(公顷)	
饮用水水源保护区(地下)		级别		生态防护措施	
风景名胜保护区		名称		避让 减缓 补偿 重建(多选)	
项目涉及保护区与风景名胜区的		级别		避让 减缓 补偿 重建(多选)	
情况		名称		避让 减缓 补偿 重建(多选)	

注: 1. 同级经济部门审批核发的唯一项目代码
2. 分类依据: 国民经济行业分类(GB/T 4754-2017)
3. 对多项目仅提供主体工程中心坐标
4. 指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量
5. ⑦=③-④-⑤; ⑧=②-④+③; ⑨=①-④+③