

编号: B2023012FS

核技术利用建设项目

山西赛安自动控制有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目环境影响报告表

(报批本)

山西赛安自动控制有限公司

2023 年 12 月



核技术利用建设项目

山西赛安自动控制有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目环境影响报告表

建设单位名称：山西赛安自动控制有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：杨姝

通讯地址：山西省吕梁市孝义市大地顺翔物流园4号楼6-8号

邮政编码：032399

联系人：李星星

电子邮箱：393302010@qq.com

联系电话：15698683003

打印编号: 1685956479000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	kupi0n		
建设项目名称	山西赛安自动控制有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目		
建设项目类别	55--172核技术利用建设项目		
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)	山西赛安自动控制有限公司		
统一社会信用代码	91141181MA0JRMCY67		
法定代表人 (签章)	杨姝		
主要负责人 (签字)	李星星		
直接负责的主管人员 (签字)	李星星		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	山西大地晋新环境科技研究院有限公司		
统一社会信用代码	91140100MA0HK3F3XR		
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
李洋	201905035140000012	BH011244	李洋
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李洋	项目基本情况、评价依据、保护目标与评价标准、环境质量和辐射现状、工程分析与源项、辐射安全与防护、环境影响分析、辐射安全管理、结论与建议。	BH011244	李洋

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源
和社会保障部、生态环境部批准颁发，
表明持证人通过国家统一组织的考试，
具有环境影响评价工程师的执业水平和
能力。



姓名：李洋

证件号码：142701198910017551

性别：男

出生年月：1989年10月

批准日期：2019年05月19日

管理号：201905035140000012



中华人民共和国
人力资源和社会保障部

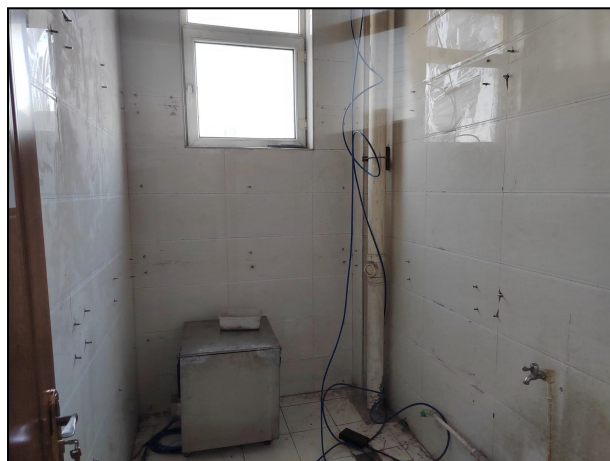


中华人民共和国
生态环境部





本项目租赁厂房



拟设检测室位置



拟设检测室东侧卫生间



生产车间



拟设检测室南侧库房 1



拟设检测室南侧库房 2

现场图集



拟设检测室东南侧射线装置操作位



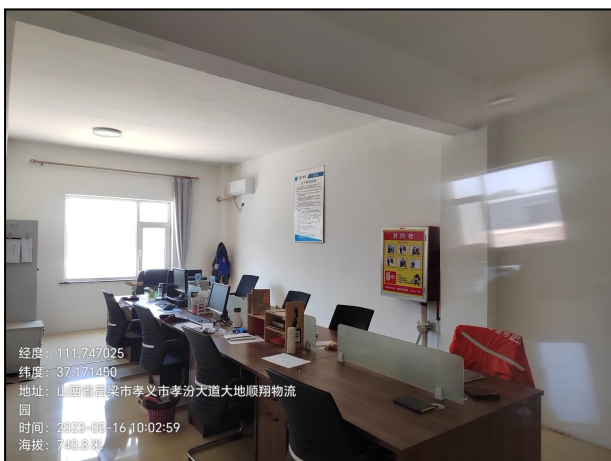
拟设检测室东南侧会议及展示区



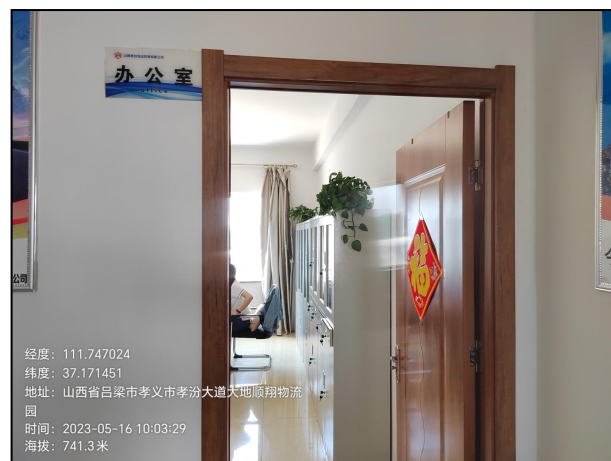
拟设检测室上方卫生间



拟设检测室上方东侧库房



生产办公室



二层办公室 1

现场图集



二层办公室 2、3



二层办公室 4、5



公司西侧羽毛球馆



公司东南侧山西一建集团有限公司



公司南侧空地



4号楼东侧物流园库房

现场图集

关于山西赛安自动控制系统有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目环评报告表（报批本）的修改说明

一、项目名称

山西赛安自动控制系统有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目

二、项目简介

1.建设单位租用厂房用于工业自动控制系统、矿山机械设备、计算机软件开发、电子工业专业设备等的研发、制造以及销售推广。本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）中鼓励类第四十四项“公共安全与应急产品”中第4条煤炭、矿山等安全生产监测报警技术开发与应用。目前公司在新厂址仅从事相关工业自动控制系统、矿山机械设备、计算机软件开发、电子工业专业设备等的研发、组装以及销售业务，涉及X射线装置的生产、销售、使用工作尚未开展。本项目属于新建项目，在租赁的厂房内从事X射线装置的生产、销售活动，生产环节主要是对购买的半成品进行简单的组装和调试，组装前的高压X射线管的测试及组装后产品的调试需要在具有辐射防护措施的检测室内进行，故对拟设检测室四周墙壁及顶部进行辐射防护装修后用于X射线管的检测及组装好产品的调试，使用环节在客户现场进行。具体建设内容见下表。

表 1 本项目建设内容一览表

项目组成	建设内容	建设指标	备注
主体工程	生产车间	位于 4 号楼 8 号房间，主要用于组装产品，设置操作台、操作区、工具架、货架及物料储藏室。	与现有的设备组装共用一个生产车间。
	检测室	位于生产车间东北角，检测室长 3.0m、宽 2.0m、高 4.0m，四周及顶部安装钢筋骨架并装设 3mm 的铅板（北侧窗户位置铅板厚度增加至 5mm），防护门采用 5.5mm 厚的铅防护门，门缝处安装铅橡胶。高压 X 射线管检测使用的铅箱为利用原有的铅箱，铅箱长、宽、高均为 530mm，采用顶盖式防护门，各侧屏蔽均为 2mm 钢板+5mm 铅板+2mm 钢板。	铅箱依托现有，检测室进行辐射防护装修。
公用工程	供水	供水由物流园给水管接入，项目用水主要为职工生活用水。	依托
	供电	市政供电。	依托
	供暖	物流园统一供应。	依托
环保工程	辐射屏蔽	检测室四周及顶部加装 3mm 厚的铅板防护（北侧窗户位置铅板厚度增加至 5mm），防护门采用 5.5mm 厚的铅防护门，门缝处安装铅橡胶。	新建
	安全措施	检测室防护门设置门机联锁，入口张贴电离辐射警示标识。检测室门口和内部同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与待检测的 X 射线管和射线装置联锁。检测室内和检测室出入口应安装监视装置，在操作台应有专用的监视器。检测室配置固定式场所辐射探测报警装置。检测室内南面墙上靠近出口处和操作台设紧急停机按钮并标明使用方法，检测室出口处设紧急开门开关，操作台设钥匙开关。 便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用时配备警戒绳、电离辐射警示标志、工作状态指示灯和声音提示装置、铅屏风，并为工作人员配备铅衣。	新建
	废气	检测室北侧设置铅百叶窗排风口，安装 1 台排风机，设计排风量 100m ³ /h，检测室内空气经排风口排出后经管道引至楼顶排放，每小时换气次数不少于 3 次。	新建
	废水	生活污水排入物流园化粪池处理后排入市政污水管网。本项目生活污水产生量很小，水质简单，不会对市政污水处理造成冲击，且物流园区生活污水已接入市政污水管网，因此，本项目产生的少量生活污水排入市政污水管网是可行的。	依托
	噪声	室内生产，选用低噪声设备。	/
	固废	生活垃圾收集于垃圾桶内，依托环卫部门统一清运。设备及配件的包装废物交废物收购站回收处置。	依托

2.建设单位租赁山西省吕梁市孝义市崇文街道办事处孝汾大道北口大地顺翔物流园4号楼6-8号作为生产、办公场所，房屋结构为2层建筑，一层主要为生产区、库房、会议区及展示区，二层为办公区。高压X射线管的检测和成品设备的调试的检测室拟设于生产车间东北角。项目租赁的大地顺翔物流园（孝义市大地实业有限公司新建大地钢材物流大市场项目）已履行环评手续，环评批复文号：吕环行审[2010]74号。大地顺翔物流园主要功能为货物仓库、物流信息中心、装卸设施、商铺及生活办公配套附属设施，本项目租赁物流园4号楼6-8号作为生产、办公场所，已与孝义市大地实业有限公司签订租赁合同，并取得承租方生产、销售、使用II类射线装置的许可。

3.本次核技术利用项目总投资为200.0万元，其中项目环保投资为31.4万元。

三、项目已取得的支撑性文件。（无）

四、主要环保措施及达标情况

1.废气

X射线装置测试和调试时装置通电时间很短，空气在X射线作用下将电离产生少量的臭氧和氮氧化物，臭氧半衰期为22~25min，常温下可自行分解为氧气，建设单位拟在检测室北侧墙面右上角设置铅百叶窗排风口，安装1台排风机，设计排风量100m³/h，每小时换气次数不少于3次，室内空气通过排风装置排出室外经管道引至屋顶排放，对周围环境影响较小。便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用过程一般在车间或敞开环境中，空气在X射线作用下将电离产生少量的臭氧和氮氧化物，经自然分解和稀释

后，对周围环境影响很小。

2.废水

本项目废水为员工的生活污水，项目劳动定员 30 人，生活污水按生活用水量 30L/人·天的 80%计，则生活污水产生量为 216m³/a，排入物流园化粪池处理后排入市政污水管网，不会对地表水造成影响。

3.噪声

本项目噪声主要为零件组装时产生的噪声，所有组装设备均选用低噪声设备，且均在室内组装，通过墙体隔声及距离衰减后，运行期间对周围环境影响较小。

4.固体废物

本项目不会产生放射性固废。生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，本项目劳动定员 30 人，年工作 300 天，则生活垃圾产生量为 4.5t/a，收集至指定垃圾桶内由环卫部门统一清运，本项目测试时产生的不合格 X 射线管返回厂家处理，设备及配件的包装废物交废物收购站回收处置，不会对周围环境造成影响。

5.辐射防护

射线装置在 X 射线管检测及产品调试、使用、客户现场调试、维修开机时会发出 X 射线，污染途径为外照射。

检测室内四周及顶部采用铅板防护，防护门采用铅防护门，X 射线管出束时，检测室外表面周围剂量当量率不超过 2.5μSv/h。检测室实施门机联锁，配置固定式场所辐射探测报警装置、急停按钮、紧急开门开关。检测室内和检测室出入口安装监视装置，

在操作台应有专用的监视器，可监视检测室内人员的活动和射线装置的运行情况。操作台设钥匙开关。

检测室入口张贴电离辐射警示标识。检测室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与射线装置联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

便携式钢丝绳芯皮带检测仪现场使用时，配备警示灯、声音提示装置，配备警戒绳、电离辐射警示标识、禁止无关人员进入 X 射线工作区警示牌。

辐射工作人员须取得辐射安全与防护培训成绩报告单，配备 1 台便携式辐射监测仪、配置 3 台个人剂量报警仪，每位辐射工作人员须配备 1 台热释光个人剂量计。为职业人员配置防护铅衣、铅防护眼镜、铅围脖、铅帽一套，便携式钢丝绳芯皮带检测仪现场配备 1 个铅屏风。

制定健全的操作规程、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、应急预案等。

在认真落实本报告提出的防护措施后，辐射防护设施可以达到环保和辐射安全的要求，对于环境和公众安全的。

五、环境影响分析

在严格落实《报告表》规定的各项环保对策措施，强化环境管理，保证各项环保设施正常运行的情况下，辐射防护设施可以达到环保和辐射安全的要求，废气、废水、固废、噪声等对环境

的影响较小。从环境保护角度论证，本项目的环境影响可接受。

六、项目环评报告书（表）修改说明情况。

按照技术审查意见对修改完成情况进行了列表一一对比说明。

序号	技术审查意见	修改情况	备注
1	完善项目与园区规划符合性印证资料。	建设单位已取得承租方关于本项目在租赁厂房内生产、销售、使用Ⅱ类射线装置的许可。	附件 5
2	核实项目建设内容，完善辐射人员持证情况说明。	核对了项目建设内容，补充了项目使用Ⅱ类射线装置情况，补充了辐射工作人员持证情况说明。	P4-5
3	核实项目生产、调试、销售的工程流程，完善产污环节。	核对了项目生产、调试、销售的工程流程，完善了产污环节。	P20-24
4	按照 GB18871 的辐射防护分区规定，修改项目辐射防护分区示意图。	按照 GB18871 的辐射防护分区规定，修改了项目辐射防护分区示意图。	P28
5	补充表 5 废弃物，关注产生的非放射性固体废物。核实废气排放口设计的合理性，细化废水和固废依托工程的情况和可行性说明。核实辐射环境监测方案，关注监测频次。	表 5 补充了非放射性固体废物情况。核对了废气排放口设计的合理性，检测室内空气经排风口排出后经管道引至楼顶排放。细化了废水和固废依托工程的情况和可行性说明。	P4 P9 P32
6	补充辐射安全系统示意图，包括联锁装置、视频监控、辐射监测等。	补充了辐射安全系统示意图。	P31

综上，该报告已修改完成并经专家确认，项目环评影响评价报告表编制质量可支撑建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性、环境保护措施的有效性、环境影响评价结论的

科学性等结论，可作为环评审批部门客观、公正、有力的审批支撑。

专家签名：

专家组组长：

专家组成员：

侯科

邵瑞

侯爱忠

2023年12月4日

表 1 项目基本情况

建设项目名称		山西赛安自动控制有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目				
建设单位		山西赛安自动控制有限公司				
法人代表		杨姝	联系人	李星星	联系电话	15698683003
注册地址		山西省吕梁市孝义市崇文街道办事处孝汾大道北口大地顺翔物流园 4 号楼 6-8 号				
项目建设地点		大地顺翔物流园 4 号楼 6-8 号				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)		200.0	项目环保投资 (万元)	31.4	投资比例（环保 投资/总投资）	15.7%
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它			占地面积（m ² ）	550
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	/				

1.1 建设单位基本情况

山西赛安自动控制有限公司成立于 2017 年，是一家致力于工业自动控制系统、矿山机械设备、计算机软件开发、电子工业专业设备等的研发、制造以及销售推广。公司不断在技术上和应用上进行创新和突破，使矿山设备更加智能化、简单化。公司以独有的专业优势，帮助各类矿山打造健全的物料运输线断带、断绳安全预警系统以及矿井水害自动排水无人值守装置。

应矿山安全预警和市场需求，公司于 2018 年租用山西省吕梁市孝义市府前街西延高新科技产业园区负一层、二层开展生产、销售 II 类射线装置矿用输送带钢绳芯 X 射线探伤装置及销售 III 类射线装置 X 射线行李包检测装置。2022 年，公司租赁的孝义市府前街西延高新科技产业园区办公、生产场所合同到期，山西赛安自动控制有限公司将公司搬迁至吕梁市孝义市崇文街道办事处孝汾大道北口大地顺翔物流园 4 号楼 6-8 号，仍从事工业自动控制系统、矿山机械设备、计算机软件开发、电子工业专业设备等的研发、制造以及销售推广业务。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）等有关规定，公司搬迁新地址生产、销售、使用 II 类射线装置须重新进行环境影响评价，

编制环境影响报告表。目前，公司在新厂址仅从事相关工业自动控制系统、矿山机械设备、计算机软件开发、电子工业专业设备等产品的研发、组装以及销售业务，涉及 X 射线装置的生产、调试工作尚未开展。

1.2 建设单位核技术利用现状

山西赛安自动控制有限公司持有辐射安全许可证，许可种类和范围：生产、销售 II 类射线装置、销售 III 类射线装置，详见表 1.1，许可场所位于孝义市府前街西延高新科技产业园区。公司在孝义市府前街西延高新科技产业园区从事核技术利用项目为生产、销售 II 类射线装置、销售 III 类射线装置，配备了 3 名辐射工作人员，均取得了 X 射线探伤辐射安全与防护考核培训合格证，公司具有从事辐射活动的的能力，辐射管理制度健全。公司核技术利用项目配备了 1 台便携式辐射监测仪、3 台个人剂量报警仪，辐射安全与防护设施运行良好。随着原工作场所租赁合同的到期（原检测室铅箱不再使用，已由建设单位拆除，后续用于本项目 X 射线装置高压 X 射线管的检测使用），山西赛安自动控制有限公司将公司搬迁至吕梁市孝义市崇文街道办事处孝汾大道北口大地顺翔物流园 4 号楼 6-8 号，拟在 4 号楼 8 号生产车间东北角设置一间检测室用于高压 X 射线管的检测和射线装置的调试工作，本次环评后公司需重新办理辐射安全许可证。

表 1.1 已许可生产、销售 II 类射线装置、销售 III 类射线装置明细表

序号	名称	类别	数量	最大管电压	最大管电流	用途	工作场所	备注
1	X 射线行李包检测装置	III 类	50	160kV	1.2mA	行李包检测	煤矿、水泥厂等	租赁的场所已到期，目前生产、销售工作已停止。
2	矿用输送带钢绳芯 X 射线探伤装置	II 类	100	160kV	1.25mA	皮带探伤	用户指定	

1.3 项目由来

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）等有关规定，该单位生产、销售、使用 II 类射线装置项目须编制环境影响报告表。因此，山西赛安自动控制有限公司于 2023 年 5 月委托山西大地晋新环境科技研究院有限公司对该单位生产、销售、使用 II 类射线装置项目

进行辐射环境影响评价。接受委托后山西大地晋新环境科技研究院有限公司组织技术人员对拟建检测室以及周边环境进行了实地踏勘，并收集了有关技术资料，在此基础上编制完成了《山西赛安自动控制有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目环境影响报告表》。

本项目生产的Ⅱ类射线装置为矿用输送带钢绳芯X射线探伤装置、便携式钢丝绳芯皮带检测仪、自屏蔽式矿用输送带X射线探伤装置。本项目应用类别中的使用指受客户委托采用便携式钢丝绳芯皮带检测仪对客户指定皮带进行检测，不包括设备销售给检测单位的现场使用。

1.4 项目概况

1.4.1 项目选址

建设单位租赁山西省吕梁市孝义市崇文街道办事处孝汾大道北口大地顺翔物流园4号楼6-8号作为生产、办公场所，房屋结构为2层建筑，一层主要为生产区、库房、会议区及展示区，二层为办公区。高压X射线管的检测和成品设备的调试的检测室拟设于生产车间东北角。

公司位于所在4号楼为一栋2层建筑，1-5号为其他公司仓库，6-8号一层为该司生产车间、库房、质检区、会议区及展示区，二层为办公区。拟设检测室东侧为卫生间、南侧为走廊及库房、西侧为生产车间及楼梯口、北侧为大地顺翔物流园围墙及外部农田。

项目租赁的大地顺翔物流园（孝义市大地实业有限公司新建大地钢材物流大市场项目）已履行环评手续，环评批复文号：吕环行审[2010]74号，详见附件3。大地顺翔物流园主要功能为货物仓库、物流信息中心、装卸设施、商铺及生活办公配套附属设施，本项目租赁物流园4号楼6-8号作为生产、办公场所，已与孝义市大地实业有限公司签订租赁合同（附件4），并取得承租方生产、销售、使用Ⅱ类射线装置的许可（附件5），在租赁的厂房内从事生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目。

项目地理位置图见附图1，平面布置示意图见附图2，周边环境示意图见附图3。

1.4.2 建设内容

建设单位租用厂房用于工业自动控制系统、矿山机械设备、计算机软件开发、电子工业专业设备等的研发、制造以及销售推广。目前公司在新厂址仅从事相关工业自动控制系统、矿山机械设备、计算机软件开发、电子工业专业设备等的研发、组装以及销售

业务，涉及 X 射线装置的生产、销售、使用工作尚未开展。本项目属于新建项目，在租赁的厂房内从事 X 射线装置的生产、销售活动，生产环节主要是对购买的半成品进行简单的组装和调试，组装前的高压 X 射线管的测试及组装后产品的调试需要在具有辐射防护措施的检测室内进行，故对拟设检测室四周墙壁及顶部进行辐射防护装修后用于 X 射线管的检测及组装好产品的调试，使用环节在客户现场进行。具体建设内容见下表。

表 1.2 本项目建设内容一览表

项目组成	建设内容	建设指标	备注
主体工程	生产车间	位于 4 号楼 8 号房间，主要用于组装产品，设置操作台、操作区、工具架、货架及物料储藏室。	与现有的设备组装共用一个生产车间。
	检测室	位于生产车间东北角，检测室长 3.0m、宽 2.0m、高 4.0m，四周及顶部安装钢筋骨架并装设 3mm 的铅板（北侧窗户位置铅板厚度增加至 5mm），防护门采用 5.5mm 厚的铅防护门，门缝处安装铅橡胶。高压 X 射线管检测使用的铅箱为利用原有的铅箱，铅箱长、宽、高均为 530mm，采用顶盖式防护门，各侧屏蔽均为 2mm 钢板+5mm 铅板+2mm 钢板。	铅箱依托现有，检测室进行辐射防护装修。
公用工程	供水	供水由物流园给水管接入，项目用水主要为职工生活用水。	依托
	供电	市政供电。	依托
	供暖	物流园统一供应。	依托
环保工程	辐射屏蔽	检测室四周及顶部加装 3mm 厚的铅板防护（北侧窗户位置铅板厚度增加至 5mm），防护门采用 5.5mm 厚的铅防护门，门缝处安装铅橡胶。	新建
	安全措施	检测室防护门设置门机连锁，入口张贴电离辐射警示标识。检测室门口和内部同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与待检测的 X 射线管和射线装置连锁。检测室内和检测室出入口应安装监视装置，在操作台应有专用的监视器。检测室配置固定式场所辐射探测报警装置。检测室内南面墙上靠近出口处和操作台设紧急停机按钮并标明使用方法，检测室出口处设紧急开门开关，操作台设钥匙开关。 便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用时配备警戒绳、电离辐射警示标志、工作状态指示灯和声音提示装置、铅屏风，并为工作人员配备铅衣。	新建
	废气	检测室北侧设置铅百叶窗排风口，安装 1 台排风机，设计排风量 100m ³ /h，检测室内空气经排风口排出后经管道引至楼顶排放，每小时换气次数不少于 3 次。	新建
	废水	生活污水排入物流园化粪池处理后排入市政污水管网。本项目生活污水产生量很小，水质简单，不会对市政污水处理造成冲击，且物流园区生活污水已接入市政污水管网，因此，本项目产生的少量生活污水排入市政污水管网是可行的。	依托
	噪声	室内生产，选用低噪声设备。	/
	固废	生活垃圾收集于指定垃圾桶内，依托环卫部门统一清运。设备及配件的包装废物交废物收购站回收处置。	依托

1.4.3 工作人员及工作制度

本项目劳动定员 30 名，实行 8 小时工作制度，年工作日为 300 天。项目不设食堂、宿舍，食宿由员工自行解决。

项目拟配备 3 名辐射工作人员，其中 II 类射线装置生产中 X 射线管检测及产品调试拟设置 2 名辐射工作人员，另设置 1 名辐射工作人员作为管理兼销售人员，2 名人员专业类别为 X 射线探伤、1 名人员专业类别为辐射安全管理。3 名辐射工作人员为现有的辐射工作人员，均已取得辐射安全与防护考核成绩报告单，成绩合格。辐射工作人员考核合格的成绩有效期为五年。本项目辐射工作人员情况见下表。

表 1.3 本项目辐射工作人员情况表

姓名	性别	专业	成绩报告单编号	有效期
李星星	男	辐射安全管理	FS23SX2200175	2023.5.30~2028.5.30
苏宗庆	男	X 射线探伤	FS23SX1200339	2023.9.12~2028.9.12
田晨辉	男	X 射线探伤	FS23SX1200343	2023.9.12~2028.9.12

1.4.4 环保投资情况

本次核技术利用项目总投资为 200.0 万元，其中项目环保投资为 31.4 万元，占总投资额的 15.7%，环保投资明细见下表。

表1.4 辐射防护措施及环保投资一览表

项目	具体措施		投资 (万元)
辐射安全和防护措施	屏蔽措施	四周及顶部安装钢筋骨架并装设 3mm 的铅板（北侧窗户位置铅板厚度增加至 5mm），防护门采用 5.5mm 厚的铅防护门，门缝处安装铅橡胶。 电缆在南侧门洞上方采用斜 45° 向上穿墙引至操作电脑处、北侧排风口设铅百叶窗。	15.0
	安全措施	设置门机联锁、工作状态指示灯和声音提示装置并与待检测的 X 射线管和射线装置联锁。检测室出口处设紧急开门开关、操作台设钥匙开关。	1.0
		检测室门外张贴电离辐射警示标志。检测室配置固定式场所辐射探测报警装置。	1.0
		检测室内和检测室出入口应安装监视装置，在操作台设置专用的监视器。	1.0
		检测室内南面墙上靠近出口处和操作台设紧急停机按钮并标明使用方法。	0.5
		便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用时配备警戒绳、电离辐射警示标志、工作状态指示灯和声音提示装置、铅屏风。	0.3

续表1.4 辐射防护措施及环保投资一览表

项目	具体措施		投资 (万元)
污染防治措施	通风装置	检测室设置铅百叶窗排风口，安装 1 台排风机，设计排风量 100m ³ /h，检测室内空气经排风口排出后经管道引至楼顶排放，每小时换气次数不少于 3 次。	0.5
人员配备	辐射防护与安全培训和考核	辐射工作人员参加辐射安全与防护学习及考核。	0.5
监测仪器和防护用品配备	监测仪器	利用现有的 1 台便携式辐射监测仪器、3 台个人剂量报警仪。	/
	个人剂量计	为每位辐射工作人员配备 1 台热释光个人剂量计，共配备 3 台热释光个人剂量计。个人剂量计定期送检(最长不应超过 90 天)。	0.1
	防护用品	为辐射工作人员配备 2 套铅衣及一个铅屏风。	0.5
辐射管理	辐射监测	日常自主检测及委托有资质单位监测。	1.0
	环保手续	环境影响评价及竣工环境保护验收。	10.0
	日常管理	日常档案管理、年度评估报告上报等。	/
	辐射安全管理制度	根据核技术利用情况，制定管理制度等。	/
合计			31.4

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》（GB18871-2002）。

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)	剂量率 (cGy/min)	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	便携式钢丝绳芯皮带检测仪	II	50	/	75	0.4	工业用 X 射线探伤	检测室、客户现场	生产环节在检测室内检测、调试。使用环节在客户现场。
2	自屏蔽式矿用输送带 X 射线探伤装置	II	50	/	140	1.0	工业用 X 射线探伤	检测室	生产环节在检测室内检测、调试。
3	矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置	II	50	/	140	1.0	工业用 X 射线探伤	检测室	

(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	

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、氮氧化物	气态	/	/	微量	微量	/	/	动力排风排入大气环境
生活污水	液态	/	/	18000	216000	/	/	市政污水管网
废弃包装物及废弃零件	固态	/	/	8.33	100	/	/	废品回收站
生活垃圾	固态	/	/	375	4500	/	/	环卫部门清运

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，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保护法》（2015 年 1 月）； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月）； (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年 3 月 2 日）； (5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（中华人民共和国生态环境部令第 20 号修改）2021 年 1 月 4 日实施； (6) 《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，2011 年 5 月 1 日起实施； (7) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理报告制度的通知》，原国家环保总局，环发[2006]145 号，2006 年 9 月 26 日； (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），2021 年 1 月 1 日起实施； (9) 《山西省环境保护条例》（2017 年 3 月 1 日起施行）； (10) 《<山西省环境保护条例>实施办法》（2020 年 3 月 15 日起施行）。
技术标准	(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (2) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）； (3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）； (4) 《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》（GB22448-2008）； (5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； (6) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； (7) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； (8) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）； (9) 《射线装置分类》（环保部令 2017 第 66 号）； (10) 《II类非医用 X 线装置监督检查技术程序》； (11) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）； (12) 《山西省辐射事故应急预案》（晋政办发[2021]23 号）； (13) 《吕梁市辐射事故应急预案》； (14) 《孝义市辐射事故应急预案》。
其他	(1) 委托合同； (2) 建设单位提供的设备资料； (3) 《山西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》，《辐射防护》，第 10 卷第 6 期，1990.11。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

根据《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）对核技术利用建设项目评价范围和保护目标的相关规定，本项目生产环节检测室的评价范围为检测室实体边界外 50m 范围。



图 7.1 生产环节检测室评价范围示意图

使用环节根据“射线装置所在场所无实体边界时，评价范围应不低于 100 米”，故便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用环节评价范围为以便携式钢丝绳芯皮带检测仪中心、半径 100 米范围内的区域。

综合确定，本项目生产环节评价范围为检测室实体边界外 50m 范围，使用环节的评价范围为以便携式钢丝绳芯皮带检测仪中心、半径 100 米范围内的区域。

7.2 保护目标

本项目生产环节的辐射环境影响范围主要为检测室的周围，公司所在 4 号楼为一栋 2 层建筑，1-5 号为其他公司仓库，6-8 号一层为该公司生产车间、库房、质检区、会议区及展示区，二层为办公区。拟设检测室东侧为卫生间、南侧为走廊及库房、西侧为生产车间及楼梯口、北侧为大地顺翔物流园围墙及外部农田。本单位周围为道路、仓库、羽毛球馆及空地，无常住居民。结合本项目实际情况，项目保护目标主要为检测室附近的职业人员和评价范围内的公众人员，具体见下表。

表 7.1 保护目标一览表

序号	方位	场所名称	与射线装置最近距离	保护目标	规模/ 人
1	检测室东侧	卫生间	1.1m	公众	1
2	检测室东南侧	库房 2	5.0m	公众	1~2
3	检测室东南侧	质检区	5.8m	公众	3
4	检测室东南侧	射线装置检测调试操作位	7.5m	职业人员	3
5	检测室东南侧	会议区	10.3m	公众	8
6	检测室南侧	库房 1	4.5m	公众	1~2
7	检测室西侧及西南侧	生产车间	1.1m	公众	8~10
8	检测室上方	卫生间、库房及办公室	3.3m	公众	15
9	检测室西侧	羽毛球馆	8.5m	公众	50
10	检测室东侧	大地顺翔物流园库房	15m	公众	1~2
11	检测室东南侧	山西一建集团有限公司库房	30m	公众	5~10

备注：由于射线装置影响范围主要为检测室相邻场所，其它场所由于距离衰减及建筑阻隔等不会造成电离影响，故环境保护目标主要关注检测室各侧邻近场所的活动人员。

本项目使用环节为外出检测，工作场所不固定，主要考虑射线装置开机使用过程中对工作人员及周围公众成员的影响，环境保护目标为现场作业的辐射工作人员和评价范围内的其他公众。

7.3 评价标准

7.3.1 剂量限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），并按照辐射防护最优化原则，职业人员有效剂量约束值及周围剂量当量率控制目标值如下：

（1）职业照射

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：

- ①由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量，20mSv；
- ②任何一年中的有效剂量，50mSv。

（2）公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

- ①年有效剂量，1mSv；
- ②特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

（3）年剂量约束值

第 11.4.3.2 款规定，剂量约束值通常应在公众照射剂量值 10%~30%（0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。

结合本项目的实际情况，提出本项目剂量约束值如下：

①对辐射工作的职业人员，本项目取四分之一，即 5mSv/a 作为剂量约束值；

②对公众中关键人群组的成员，本项目取十分之一，即 0.1mSv/a 作为剂量约束值。

7.3.2 剂量当量率要求

参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）：

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：a) 关注点的周剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/周；b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h。

6.1.4 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 6.1.3；b) 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取为 100μSv/h。

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）：

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（ $\dot{H}_{c,d}$ ）：

1) 人员在关注点的周剂量参考控制水平 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 $\dot{H}$ 的导出剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,d}$ （μSv/h）按下式计算：

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

式中： H_c —周剂量参考控制水平，单位为μSv/周；

U —探伤装置向关注点方向照射的使用因子，本项目以 1 计；

T —人员在相应关注点驻留的居留因子，南侧走廊和西侧楼梯口走廊居留因子以 1/5 计，东侧卫生间居留因子以 1/8 计，北侧无人员停留，居留因子以 1/16 计；

t —探伤装置周照射时间，单位为 h/周，本项目周生产设备 3~5 台，照射时间以生产 5 台射线装置计，即周照射时间以 7.54h 计。

经计算，工作人员的导出剂量参考控制水平为 $13.3\mu\text{Sv/h}$ ，公众的导出剂量率参考控制水平为：东侧墙： $5.3\mu\text{Sv/h}$ ，南侧墙（防护门外）： $3.32\mu\text{Sv/h}$ ，西侧墙： $3.32\mu\text{Sv/h}$ ，北侧墙： $10.6\mu\text{Sv/h}$ 。

b) 关注点最高剂量参考控制水平 $\dot{H}_{c, \max}$ ：

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

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 $\dot{H}_{c, \max}$ 二者的较小者。

因此，本项目检测室四周墙壁、防护门、顶部外表面的剂量率参考控制水平为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

综上，本项目生产环节检测室四周、防护门及顶部外表面的辐射剂量率参考“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的规定执行。

7.3.3 探伤作业分区

项目使用环节便携式钢丝绳芯皮带检测仪工作场所不固定，即：非探伤室探伤项目。结合项目特点，参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中移动式探伤要求进行分区，并在相应的边界设置警示标识。

将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围内划为控制区，在控制区边界外将作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区，并在相应的边界设置警示标识，必要时设专人警戒。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置

本项目选址于山西省吕梁市孝义市崇文街道办事处孝汾大道北口大地顺翔物流园 4 号楼 6-8 号作为生产、办公场所，房屋结构为 2 层建筑，一层主要为生产区、库房、会议区及展示区，二层为办公区。高压 X 射线管的检测和成品设备的调试的检测室拟建于生产车间东北角。

公司位于所在 4 号楼为一栋 2 层建筑，1-5 号为其他公司仓库，6-8 号一层为该公司生产车间、库房、质检区、会议区及展示区，二层为办公区。拟设检测室东侧为卫生间、南侧为走廊及库房、西侧为生产车间及楼梯口、北侧为大地顺翔物流园围墙及外部农田，上方为二层卫生间、库房及办公区，下方为土层。

本项目使用环节工作场所不固定，根据客户需求在指定地点检测。

8.2 评价区辐射环境质量现状监测

为了解本项目检测室周围的辐射环境质量，山西大地晋新环境科技研究院有限公司对检测室及周围环境 γ 辐射剂量率进行了检测，检测时间为 2023 年 5 月 16 日。

8.2.1 监测内容

评价区内环境 γ 辐射剂量率。

8.2.2 监测仪器

监测使用仪器见下表。

表 8.1 监测仪器有效期

监测仪器名称	型号	技术指标	检定证书号	有效期
辐射检测仪	AT1117M/BDKG-1 1 (16722/16722)	能量响应： 50keV~3MeV 量程： 10nSv/h~100 μ Sv/h	检字第[2022]-LA170	2022.8.25- 2023.8.24

8.2.3 监测布点

拟用检测室及周围 50m 范围。

监测布点详见附件 5 现状检测报告中检测点位图。

8.2.4 检测方法

按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）进行。

8.2.5 质量保证措施

- (1) 使用的仪器经校准，确保监测数据的准确、可靠。
- (2) 严格按照操作规程操作监测仪器，并认真做好记录，专人负责质量保证及

核查检查工作。

(3) 监测数据处理按《辐射环境监测技术规范》要求进行。

8.2.6 数据处理

监测数据处理按照《辐射环境监测技术规范》进行，每个监测点读取 10 个数据，取其算术平均值，并用仪器刻度因子进行修正以后，作为该点的监测数据。

8.3 辐射环境质量现状

检测室周围辐射环境监测结果见表 8.2。

表 8.2 检测室及周围环境 γ 辐射剂量率监测结果（单位：nGy/h）

序号	检测地点	检测点位描述	检测结果 (nGy/h)
1	山西赛安 自动控制 有限公司 一层	拟设检测室中央（1#）	126
2		拟设检测室东侧卫生间（2#）	134
3		生产车间操作区（3#）	101
4		拟设检测室南侧 2m 过道（4#）	93
5		拟设检测室南侧 8m 库房 1（5#）	92
6		库房 2（6#）	94
7		拟设检测室东南侧 6.5m 操作位（7#）	102
8		拟设检测室东南侧 9.5m 会议区（8#）	97
9	山西赛安 自动控制 有限公司 二层	拟设检测室上方卫生间（9#）	132
10		拟设检测室上方东侧库房（10#）	113
11		生产办公室（11#）	98
12		办公室 1（12#）	98
13		办公室 2（13#）	100
14		办公室 3（14#）	99
15		办公室 4（15#）	99
16		办公室 5（16#）	99
17	山西赛安 自动控制 有限公司 周围	羽毛球馆东南侧（17#）	67
18		拟设检测室南侧 15m 处（18#）	64
19		拟设检测室南侧 30m 处（19#）	48
20		拟设检测室南侧 50m 处（20#）	47
21		山西一建集团有限公司库房西北侧（21#）	44
22		大地顺翔物流园库房（22#）	69

备注：检测结果已扣除宇宙射线响应值（7.8nGy/h）。

从现状检测结果可知，山西赛安自动控制有限公司内部除拟设检测室和其东侧卫生间、拟设检测室上方卫生间和库房外，所有检测点位的环境 γ 辐射剂量率监测值在（92~102）nGy/h 之间，与吕梁市室内天然贯穿辐射剂量率（63.3~110.4）nGy/h（《山西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》，《辐射防护》，第 10 卷第 6 期，（1990.11））相比，属于正常本底水平。山西赛安自动控制有限公司周围的所有检测点位的环境 γ 辐射剂量率监测值在（44~69）nGy/h 之间，与吕梁市原野、道路天然贯穿辐射剂量率（43.3~86.2）nGy/h 相比，属于正常本底水平。拟设检测室和其东侧卫生间、拟设检测室上方卫生间和库房的环境 γ 辐射剂量率监测值在（113~134）nGy/h 之间，较吕梁市室内天然贯穿辐射剂量率（63.3~110.4）nGy/h 稍高，可能是由于这几个房间地面及墙壁均贴瓷砖所致。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工艺设备和工艺分析

(1) 设备工作原理

1) 自屏蔽式矿用输送带 X 射线探伤装置和矿用输送带钢绳芯 X 射线探伤装置

本项目所生产的自屏蔽式矿用输送带 X 射线探伤装置、矿用输送带钢绳芯 X 射线探伤装置均为Ⅱ类 X 射线装置，工作原理一致，主要是利用 X 光的穿透能力，物体的密度、厚度等参数都对 X 光穿过其内部的衰减量有影响，在工业上常用于检测眼睛所看不到的物品内部损伤、断裂等。

本项目生产的自屏蔽式矿用输送带 X 射线探伤装置和矿用输送带钢绳芯 X 射线探伤装置（下文统一称为“矿用钢绳芯输送带无损探伤系统”）基于 X 射线透视原理，实现对皮带内钢丝绳芯断绳、锈蚀、接头抽动及带面损伤等工况的高速、在线、无损检测及定位，并将检测到的视频录像存储于上位计算机上，数据采集完成后视频录像可以进行慢速（变速）播放并可对发现的可疑部分可以进行抓图、标定、比对及测量，并可将视频图像及报表打印输出，系统还可以实现局域网数据共享。

矿用钢绳芯输送带无损探伤系统包括 X 射线检测主装置和控制台两部分。检测主装置一般由 X 射线管、图像增强器和摄像机组成。核心部件是 X 射线管，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，由不同的材料构成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钼等）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。自屏蔽式矿用输送带 X 射线探伤装置和矿用输送带钢绳芯 X 射线探伤装置的不同之处在于自屏蔽式矿用输送带 X 射线探伤装置将 X 射线发射箱和接收器安装在一个铅箱内，铅箱的屏蔽厚度 3mm 铅板，仅在发射箱和接收器之间预留供皮带通过的通道，并在通道口安装铅橡胶帘以实现 X 射线的自屏蔽。

当被检测物件内部存在破损、断线等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，透射 X 射线被图像增强器所接收，图像增强器把不可见的 X 射线检测信息转换为电子图像

并经增强后变成视频图像信号传输至控制台，在监视器上实时显示，可迅速对工件的破损、断线等缺陷进行辨别。

2) 便携式钢丝绳芯皮带检测仪

本项目生产的便携式钢丝绳芯皮带检测仪同样是Ⅱ类 X 射线装置，基于 X 射线透视原理，实现对物体的内部探伤检测。皮带检测仪正常运行时由射线源产生 X 射线，X 射线穿过物体后被接收器采集并成像。

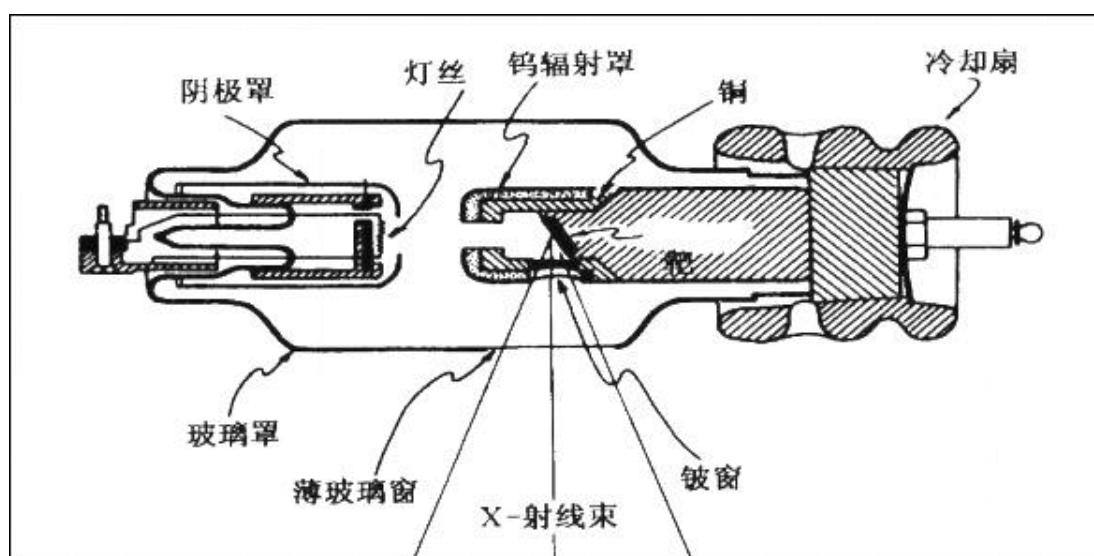


图 9.1 典型 X 射线管结构图

(2) 设备组成及技术参数

1) 矿用钢绳芯输送带无损探伤系统设备组成

矿用钢绳芯输送带无损探伤系统由矿用隔爆兼本安型控制主机（包含主机、USB 接收机、计算机、打印机等）、检测主装置（矿用 X 射线发射箱、矿用 X 射线接收箱）组成，装置示意图如下图所示。本项目所生产的矿用钢绳芯输送带无损探伤系统所使用的零部件均为购置的成品，经组装后即为本项目矿用钢绳芯输送带无损探伤系统。

2) 便携式钢丝绳芯皮带检测仪

便携式钢丝绳芯皮带检测仪的结构如图 9-3 所示，设备由防护板、前观察屏、前控制按钮、后观察屏、后控制按钮、USB 口（总电源旋钮开关）、充电口、万向辅助滑轮、发射口等组成，结构简单，操作简便。

3) 技术参数

矿用钢绳芯输送带无损探伤系统和便携式钢丝绳芯皮带检测仪主要用于钢丝绳芯皮带的检测，最大管电压和管电流相同，均为最大管电压 140kV，最大管电流 1.0mA。

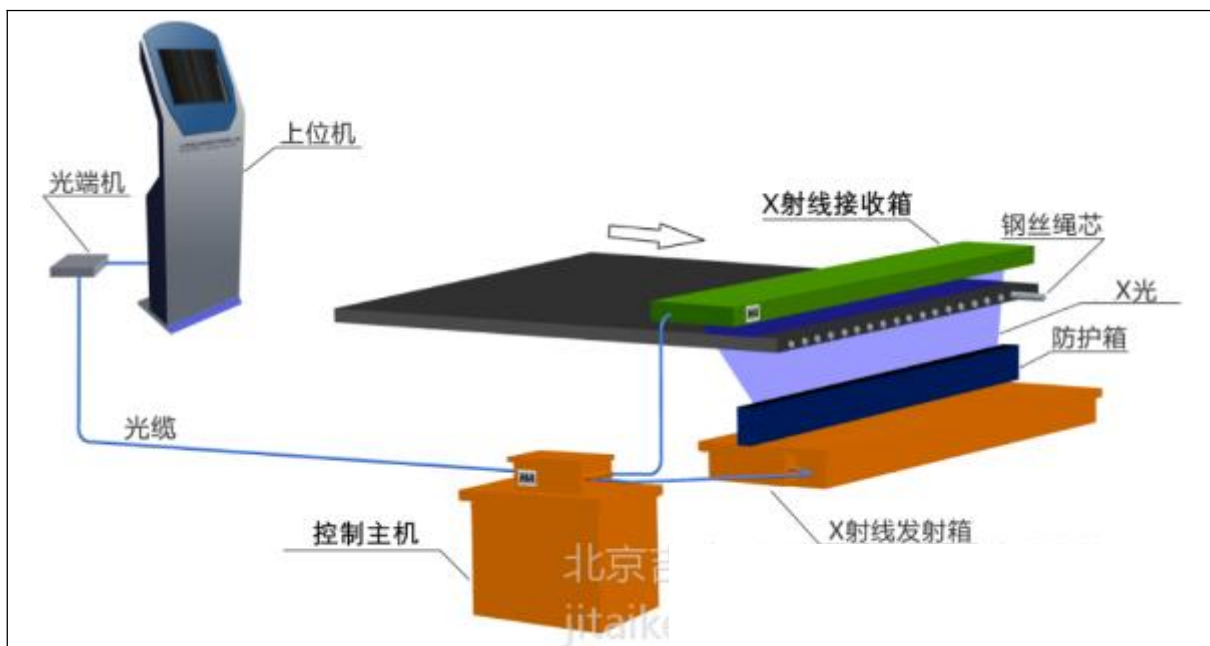


图 9.2 矿用钢绳芯输送带无损探伤系统示意图

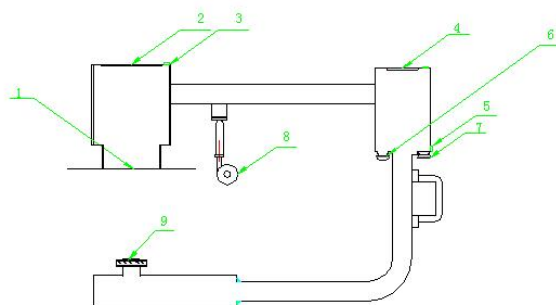


图 9.3 钢丝绳芯皮带检测仪

说明：1、防护板；2、前观察屏；3、前控制按钮；4、后观察屏；5、后控制按钮；6、USB 口（总电源旋钮开关）；7、充电口；8、万向辅助滑轮；9、发射口。

（3）工艺流程

本项目生产的工艺流程主要为：将购置的各零部件暂存于物料储藏室内，生产时运至生产车间，经调压器、示波器、万用表等对电气零部件进行检测，X 射线管在检测室内检测，各检测合格的电气零部件在操作台及操作区经手工组装成本项目产品矿用钢绳芯输送带无损探伤系统和便携式钢丝绳芯皮带检测仪，组装完成的产品运至质检区质检合格后运至检测室进行 X 射线出束调试，调试合格的探伤系统运至库房暂存后销售。生产过程中的污染物主要是零部件拆包检测过程产生的废弃包装及产品组装过程产生的废弃零件。不合格的 X 射线管返回其生产厂家。X 射线管检测及产品调试过程会产生 X 射线、O₃、NO_x。使用的工艺流程主要为接受客户的委托进行现场探伤检测，主要工艺为开机对皮带进行无损检测，使用过程会产生 X 射线、O₃、NO_x。

本项目的生产工艺流程如下图所示：

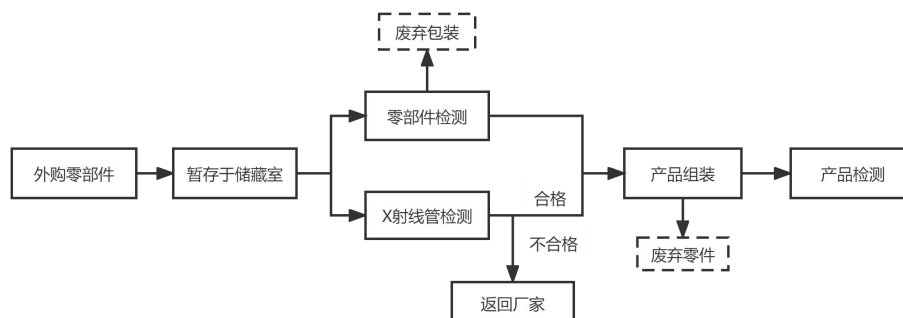


图 9.4 本项目生产工艺流程图

产品的组装主要是对购买的零部件采取手工组装的方式，工艺简单，产生的污染物主要是组装过程中产生的废弃零件。本次评价主要对购买的成品 X 射线管检测及产品调试工艺进行详细说明。

1) X 射线管是否能正常出束的检测工艺

探伤系统（含便携式钢丝绳芯皮带检测仪）组装前需要对购置的 X 射线管进行出束测试，购置的 X 射线管为具有防护的成品 X 射线管，仅检查 X 射线管能否正常出束。具体测试流程如下：

①将购置的 X 射线管放置于检测室内铅箱内盖上铅防护盖板，电源及报警仪线路由穿墙电缆连接至操作台电脑上，射线出束方向向下。

②辐射工作人员做开机测试前准备，对检测室现场进行安全检查。

③确认检测室内无人员后，辐射工作人员关闭检测室防护门，在操作位接通电源对射线管进行测试，检测室门机联锁、工作状态指示装置自动运行。

④在操作位发现报警仪报警，确认 X 射线管可以正常出束后即完成检测，关闭电源，结束出束。X 射线管与其他零部件进行组装。

具体工艺流程见图 9-5。

2) 产品调试工艺

①将组装好的探伤系统的检测主装置（矿用 X 射线发射箱、X 射线接收箱）或便携式钢丝绳芯皮带检测仪运至检测室，通过穿墙电缆将检测装置与操作位电脑连通，电缆线固定，每次调试仅需接线即可，辐射工作人员做开机调试前准备并对检测室现场进行安全检查。

②确认检测室内无人员后，辐射工作人员关闭检测室防护门，在操作位接通电源对探伤系统进行调试，检测室门机联锁、声光报警装置自动运行。

③根据订单要求,调节 X 射线出束的范围,对射线装置测试软件进行设定和调节。
单台设备调试时间约为 1.5 小时。

④调试完成后的产品运至库房暂存后销售。

具体工艺流程见图 9-6。

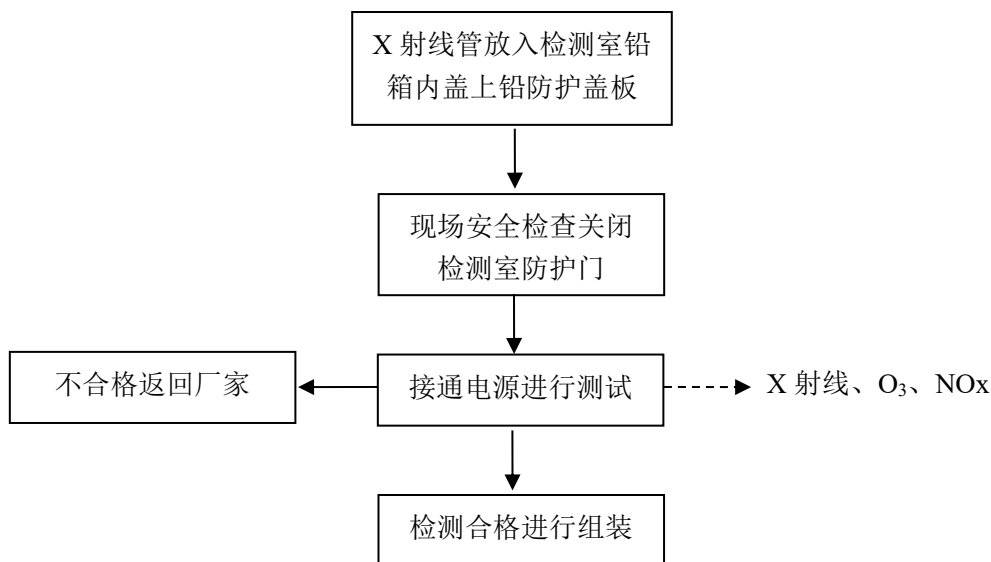


图 9.5 X 射线管测试工艺流程图

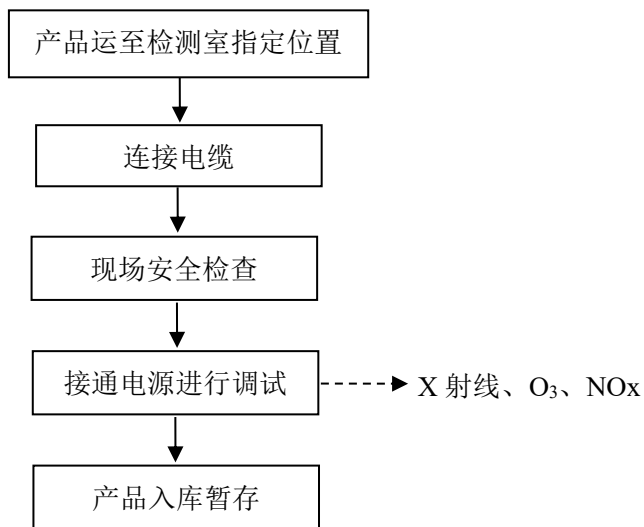


图 9.6 产品调试工艺流程图

3) 销售

①在向客户销售探伤系统前确认客户已针对射线装置开展了环境影响评价工作，具备开展核技术利用项目能力后，签订销售合同。

②合同签订后，打包发货。

③探伤系统到达客户处，由技术人员进行安装、调试，并对客户辐射工作人员进

行应用培训。探伤系统在调试过程中，会产生 X 射线，少量的臭氧和氮氧化物，调试人员应做好防护。

④调试合格后客户验收，交付使用。

⑤在客户使用过程中，如设备发生故障，公司派专职售后服务的辐射工作人员前往客户现场进行设备维修。设备废弃后由客户处置，公司不负责回收。

销售过程客户现场的环境影响分析及环境保护措施按客户的环境影响评价文件执行，本次不进行分析。

公司将建立生产、销售、使用台账，详细记录探伤系统生产、销售、使用情况。

探伤系统销售及售后服务的基本流程如下图所示。

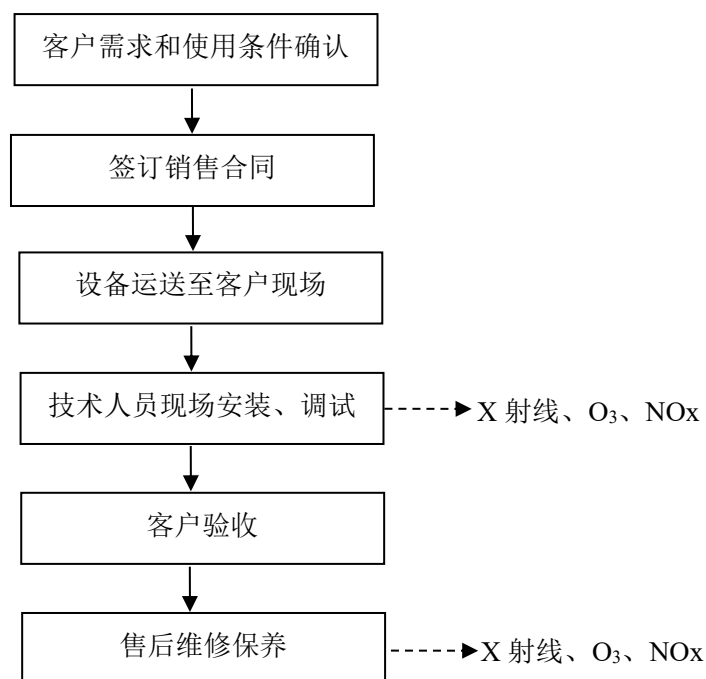


图 9.7 探伤系统销售及售后基本流程图

4) 使用

使用的工艺流程主要为接受客户的委托进行现场探伤检测，将检测结果打印交给客户即可。X 射线出束过程会产生 X 射线、O₃、NO_x。具体工艺如下：

①现场作业前准备：工作人员将便携式钢丝绳芯皮带检测仪运至探伤现场，现场探伤人员根据受检皮带，确定射线检测的具体参数；在现场探伤工作前，对工作环境进行全面评估，以保证实现安全操作。评估内容至少应包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。

②现场负责人员，探伤工作人员与委托单位管理人员共同确定现场检测开始时间

及结束时间，划出监督区，并设置明显的“禁止无关进入 X 射线工作区”、电离辐射警示标识、警示灯、声音提示装置等，禁止无关人员进入。如果现场不能满足两区设置要求，尽可能采取铅屏风遮挡等措施。

③防护人员与有关部门安全管理人员一同确认监督区内已无无关人员后，在监督区边界进行警戒。

④辐射工作人员检查并确定射线装置完好无损，穿戴必须的防护用品，检查个人剂量计、报警仪及通讯器材完好无损后，辐射工作人员对探伤装置拟放置位置标识。

⑤标识完毕，固定探伤装置，拉上警戒线，开启开关，便携式钢丝绳芯皮带检测仪发射 X 射线进行无损检测工作；启动开关一定时间后发射射线，该射线经准直器限制发射束，透过被检测的皮带，入射于对此射线敏感的像增强器，像增强器将收到明暗相间的图像放大一万倍后，在成像与像增强器的屏幕上，转换成肉眼可以观看的皮带透视效果并储存设备存储卡中。

⑥探伤结束时，将 X 射线探伤仪关闭，探伤工作完成，打印检测结果交于客户，填写设备运行记录，并做好日常维护保养。

9.2 污染源项描述

9.2.1 施工期污染工序及产污情况

本项目施工活动主要为检测室的辐射防护装修，主要的污染物有：噪声、扬尘、废水、固体废物等。

（1）噪声

本项目施工期施工内容主要在室内进行，施工噪声主要为装修施工等过程产生的设备噪声，这些噪声源噪声值在 75~90dB(A)之间。

（2）扬尘

本项目施工活动对环境空气的主要影响表现为粉尘。装修施工过程中，材料的搬运及场地清理过程中将会产生一定的粉尘污染。

（3）废水

主要为施工人员产生的少量生活污水，生活污水经该单位污水管道排入物流园化粪池处理后排入市政污水管网，基本不会对周围环境产生不良影响。

（4）固体废物

主要为装修过程产生的少量建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。施工人员生活垃圾由环卫部门统一处置，建筑垃圾送环卫部门指定的建筑垃圾堆放场处置。

9.2.2 营运期污染工序及产污情况

9.2.2.1 放射性污染

由本项目工作流程可知，探伤设备只有在 X 射线管检测及产品调试、使用、客户现场调试、维修开机时才会发出 X 射线。主要污染因子为 X 射线，污染途径为外照射。

9.2.2.2 其他污染

(1) 本项目在现有项目的基础上增加Ⅱ类射线装置的生产、调试、使用环节，运行过程中会产生少量的生活污水和生活垃圾。

(2) X 射线装置测试和调试时装置通电时间很短，空气在 X 射线作用下将电离产生少量的臭氧和氮氧化物，臭氧半衰期为 22~25min，常温下可自行分解为氧气，建设单位拟在检测室北侧墙面右上角设置铅百叶窗排风口，安装 1 台排风机，设计排风量 100m³/h，每小时换气次数不少于 3 次，室内空气通过排风装置排出室外经管道引至屋顶排放，对周围环境影响较小。便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用过程一般在车间或敞开环境中，空气在 X 射线作用下将电离产生少量的臭氧和氮氧化物，经自然分解和稀释后，对周围环境影响很小。

(3) 本项目仅为零配件的组装，根据零件购买协议，不合格 X 射线管返回厂家处理，零部件拆包检测过程产生的废弃包装及产品组装过程产生的废弃零件，交废品回收站回收处理。

(4) 本项目噪声主要为零件组装产生的噪声，设备均选用低噪声设备，且均安装于室内，通过墙体隔声及距离衰减后，运行期间对周围环境影响较小。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 工作场所布局及辐射分区

(1) 工作场所布局

①测试和调试环节

本项目对拟设检测室四周墙壁及顶板进行辐射防护装修后用于 X 射线管的检测及组装好产品的调试。在现有墙壁基础上四周及顶部安装钢筋骨架并装设 3mm 的铅板(北侧窗户位置铅板厚度增加至 5mm)，防护门采用 5.5mm 厚的铅防护门，设备连接线由检测室穿墙电缆连接至操作位控制电脑，射线出线方向向上，操作人员在操作位进行开关机及调试操作。

检测室位于生产车间东北角，拟设检测室东侧为卫生间、南侧为走廊及库房、西侧为生产车间及楼梯口、北侧为大地顺翔物流园围墙及外部农田。上方为二层卫生间、库房及办公区，下方为土层。工作场所平面布置示意图如下图所示。

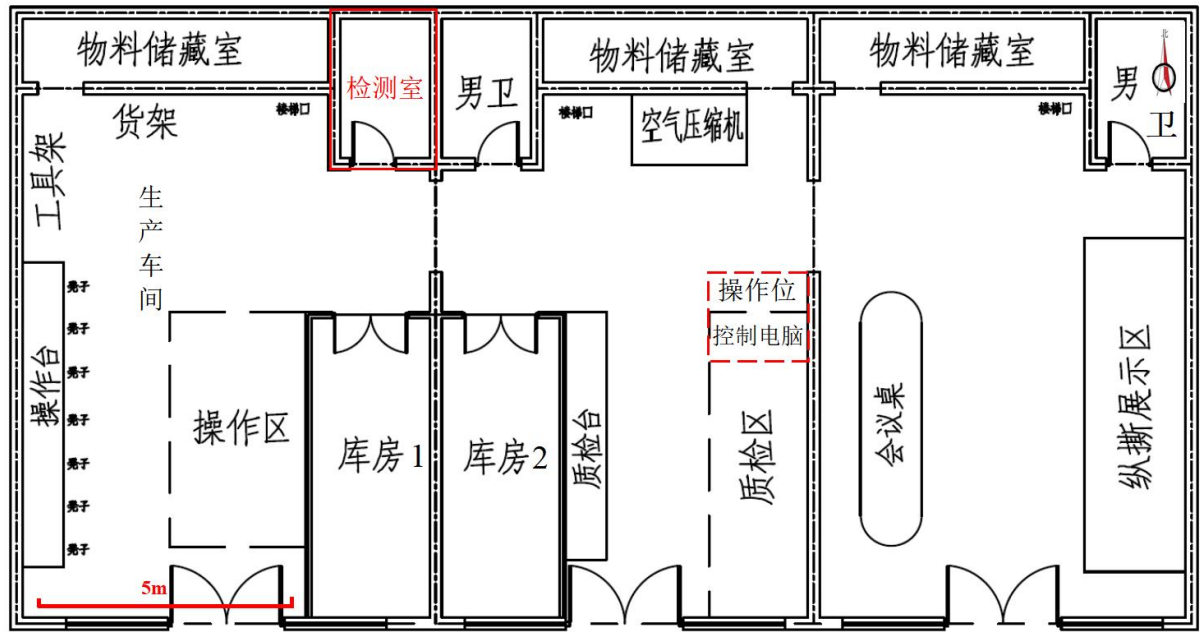


图 10.1 工作场所平面布置示意图

②销售环节

销售环节调试及售后维修均在客户现场进行，负责调试及维修的工程师必须是辐射工作人员，必须佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，根据客户环境影响评价文件划分的控制区及监督区划分情况及现场的实际情况，应在调试现场四周设置隔离带进行隔离，同时用 X-γ辐射计量仪对工作场所防护情况进行监测，安排专职人员负责看守现场，以

防无关人员进入现场受到意外照射。

③使用环节

使用环节在客户现场进行，划出监督区，并设置明显的“禁止无关人员进入 X 射线工作区”警示牌、电离辐射警示标识、警示灯、声音提示装置等，拉上警戒线，并有专人警戒，以防无关人员进入现场受到意外照射。

（2）辐射防护分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）以及《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），本项目生产环节拟设的检测室用于射线装置的高压 X 射线管的检测及探伤装置的调试，根据探伤室及现场探伤的防护要求，建设单位应将辐射工作场所划分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

控制区：把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

监督区：这种区域未被确定为控制区，通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

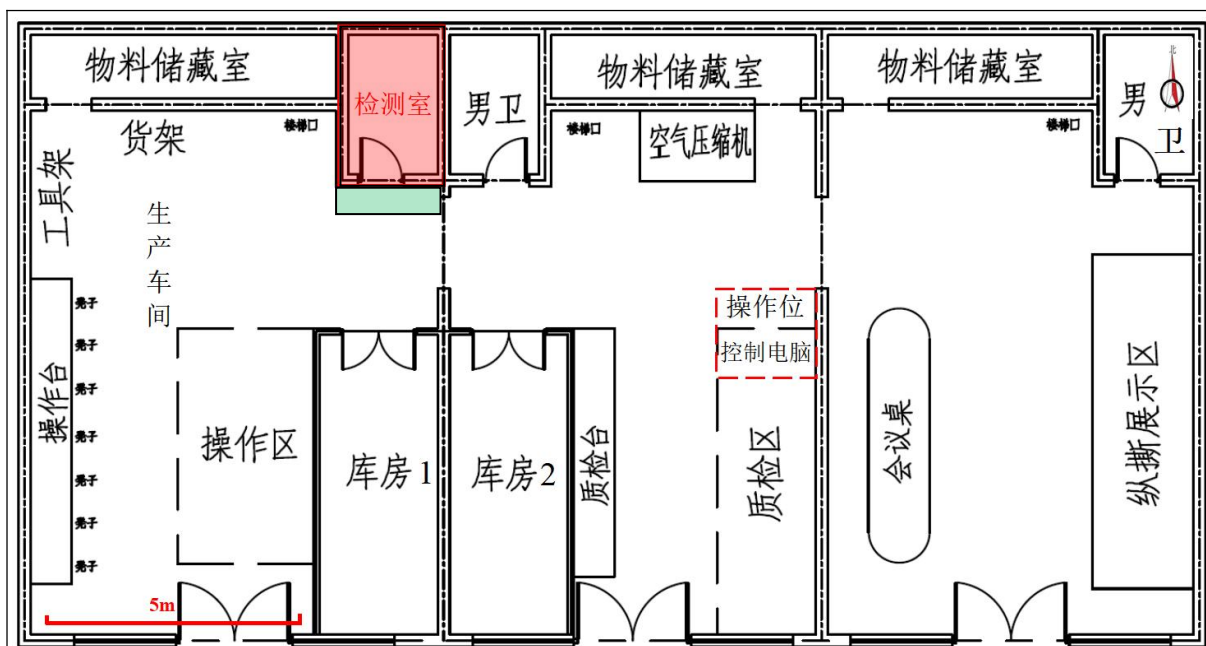
测试及调试环节辐射工作场所进行分区管理，具体如下：

①控制区：本项目检测室内部区域为控制区，控制区域边界应设立红色警示线及电离辐射警告标识。

②监督区：根据本项目实际情况，将检测室防护门外南侧 0.5m 范围划为监督区，监督区边界设置黄色警示线。

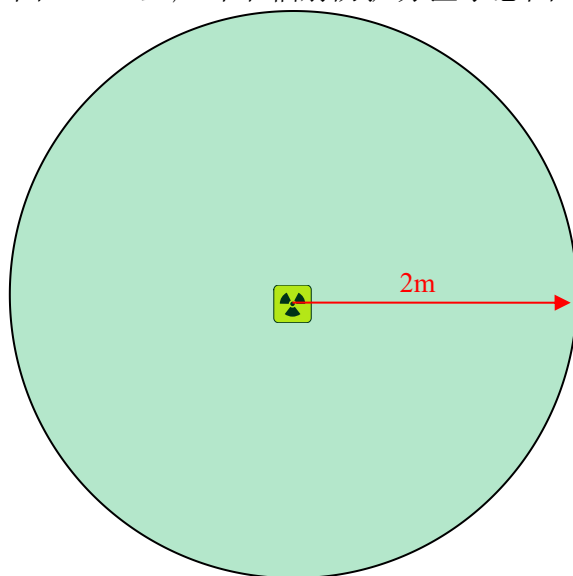
生产环节辐射防护分区情况见图 10.2。

使用环节辐射工作场所分区如下，根据章节 11 分析，便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用时可不设置控制区，距离装置 2m 范围划为监督区即可。



图例： 控制区 监督区

图 10.2 生产环节辐射防护分区示意图



图例： 监督区 便携式钢丝绳芯皮带检测仪

图 10.3 使用环节辐射防护分区示意图

10.1.2 辐射防护情况

10.1.2.1 生产环节

本项目检测室四周及顶部拟加装铅板，检测室拟安装铅防护门，并配套门机联锁、工作状态指示灯和声音提示装置、视频监控、辐射剂量报警等安全装置，具体屏蔽情况见下表。

表 10.1 检测室屏蔽情况表

名称	屏蔽部位	屏蔽厚度
检测室	尺寸： 长：3m 宽：2m 高：3m（钢架高度）	东侧：3mm 铅板+240mm 实心砖，铅当量 5.3mm
		南侧：3mm 铅板+240mm 实心砖，铅当量 5.3mm
		西侧：3mm 铅板+240mm 实心砖，铅当量 5.3mm
		北侧：3mm 铅板+240mm 实心砖，铅当量 5.3mm（窗户处铅板厚度为 5mm）
		顶部：280mm 混凝土+3.0mm 铅板，铅当量 6.8mm
	防护门	5.5mm 的铅防护门
	铅箱	铅箱长、宽、高均为 530mm，采用顶盖式防护门，各侧屏蔽均为 2mm 钢板+5mm 铅板+2mm 钢板。

10.1.2.2 使用环节

本项目使用环节为现场探伤检测，须为职业人员配置防护铅衣、铅防护眼镜、铅围脖、铅帽一套，现场划出监督区，并设置明显的“禁止无关人员进入 X 射线工作区”警示牌、电离辐射警示标识、警示灯、声音提示装置等，拉上警戒线，并有专人警戒，以防无关人员进入现场受到意外照射。

10.1.3 需配备的安全设施

10.1.3.1 生产环节

（1）检测室四周及顶部设置铅防护，隔室操作，检测室入口张贴电离辐射警示标识。

（2）检测室设置铅防护门，设置门-机联锁装置，在检测室防护门打开时、或未完全关闭时，X 射线管无法出束。检测室内南面墙上靠近出口处和操作台设紧急停机按钮并标明使用方法，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。出口处设紧急开门开关。

（3）检测室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与待检测的 X 射线管和射线装置联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保检测室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

（4）检测室内和检测室出入口应安装监视装置，在操作台应有专用的监视器，可监视检测室内人员的活动和射线装置的运行情况。

（5）检测室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

(6) 检测室配置固定式场所辐射探测报警装置。

(7) 检测室北侧墙面右上角设置铅百叶窗排风口，安装 1 台排风机，设计排风量 100m³/h，检测室内空气经排风口排出后经管道引至楼顶排放，每小时换气次数不少于 3 次。

10.1.3.2 使用环节

本项目使用环节为现场探伤检测，无委托任务时，便携式便携式钢丝绳芯皮带检测仪储存在库房内，库房需设置以下安全措施：

(1) 库房设置防盗门，实行双人双锁。

(2) 设置摄像头和报警系统，值班人员 24 小时监控。

(3) 储存场所指定安全管理责任人，专人负责保管。实行双人双锁管理，建立出入库使用登记制度，贮存、领取、使用、归还射线装置时，均应进行登记和检查，做到账物相符。

(4) 射线装置不与易燃、易爆、辐射性物品等一起存放。

(5) 储存场所进行定期巡视检查并做好巡检记录。

现场检测时，辐射工作人员须两人一组，佩戴热释光个人剂量计和个人剂量报警仪，穿不小于 0.5mmpb 的铅衣，佩戴铅防护眼镜、铅围脖、铅帽。射线装置出线前，现场划出监督区，并设置明显的“禁止无关人员进入 X 射线工作区”警示牌、电离辐射警示标识、警示灯、声音提示装置等，拉上警戒线，并有专人警戒，以防无关人员进入现场受到意外照射。

在现场探伤检测工作期间，便携式 X- γ 辐射检测仪应一直处于开机状态，防止 X 射线曝光异常或不能正常终止。

在试运行（或第一次曝光）期间，应测量射线装置周围的剂量率以证实边界设置正确。必要时调整控制区和监督区的范围和边界。

10.1.4 需完善的污染防治措施

10.1.4.1 生产环节

(1) 操作台应配置钥匙控制，防止非工作人员操作的锁定开关，控制钥匙应由专人管理。

(2) 辐射防护分区按章节 10.1.1 要求设置。

(3) 须指定安全负责人和设置现场安全管理责任牌，责任牌上应有安全负责人的职责及联系方式等信息。

(4) 利用现有的 1 台便携式辐射监测仪、3 台个人剂量报警仪，配置的辐射监测仪要符合量程范围，投入运行后应对场所辐射环境进行监测。

(5) 辐射工作人员应每人配备 1 个热释光个人剂量计，做到不混戴、不借戴，并按要求每季度进行检测。

(6) X 射线管测试、射线装置调试及销售售后服务现场调试工作期间要保证至少 2 名工作人员同时在岗，防止无关人员误入现场造成事故。

(7) 销售及售后现场调试及维修应划定工作区域，并在相应的边界设置警示标志、警戒线等。

综上，本项目生产环节辐射防护措施示意图如下图所示。

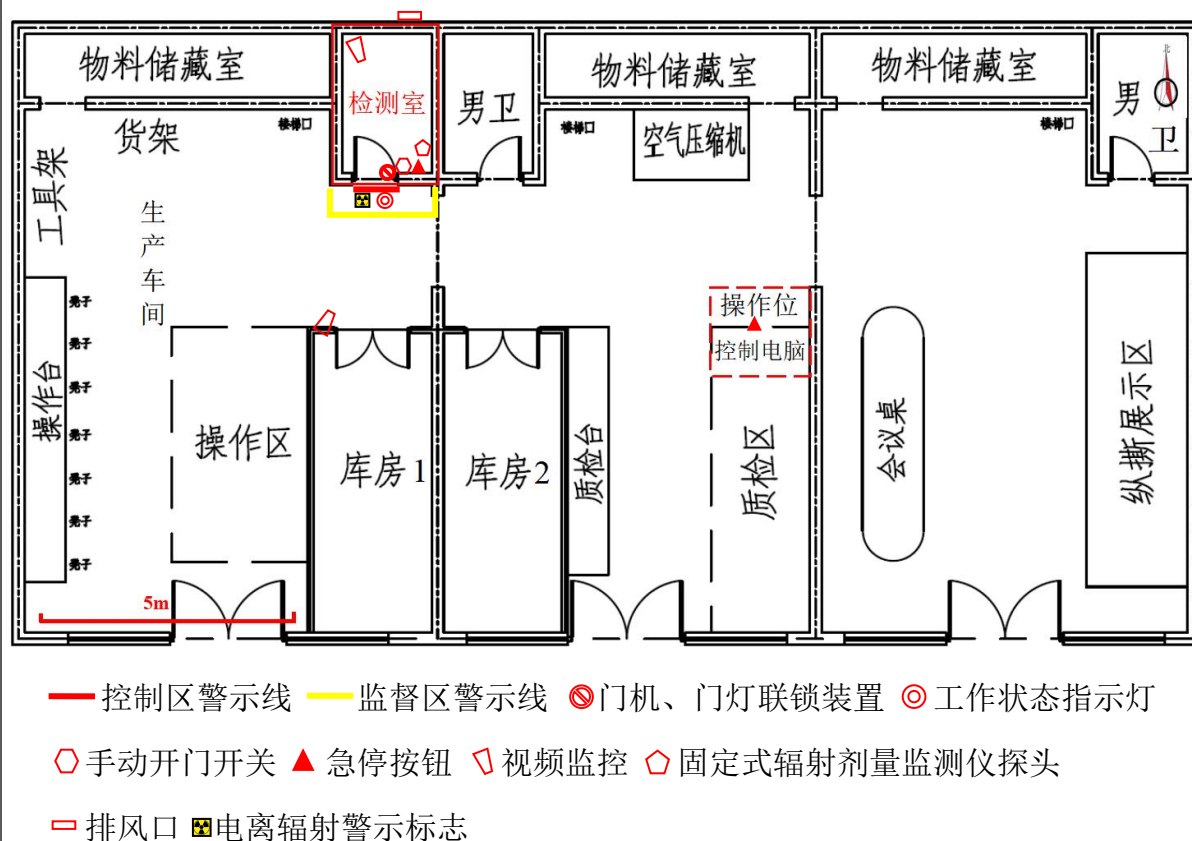


图 10.3 生产环节辐射防护措施示意图

10.1.4.2 使用环节

为辐射工作人员配备不低于 0.5mm 铅当量的铅衣，并配备铅防护眼镜、铅围脖、铅帽、铅屏风等防护用品。现场检测时设置“禁止无关人员进入 X 射线工作区”警示

牌、电离辐射警示标识、警示灯、声音提示装置等。便携式辐射监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计与生产环节共用。

10.2 三废的治理

10.2.1 放射性污染

由本项目工作流程可知，只有在 X 射线管检测及产品调试、客户现场调试、现场检测、维修开机时才会发出 X 射线。主要污染因子为 X 射线，污染途径为外照射。

10.2.2 其他污染

(1) 本项目劳动定员 30 人，生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人} \cdot \text{d}$ 计，则生活垃圾产生量为 4.5t/a ，收集至指定垃圾桶内由环卫部门统一清运；生活污水按生活用水量 $30\text{L}/\text{人} \cdot \text{天}$ 的 80% 计，则生活污水产生量为 $216\text{m}^3/\text{a}$ ，排入园区化粪池处理后排入市政污水管网。

(2) X 射线装置出束时，空气在 X 射线作用下将电离产生少量的臭氧和氮氧化物，臭氧半衰期为 22~25min，常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。

(3) 本项目测试的 X 射线管在购买时与卖方签订协议，产生的不合格 X 射线管返回厂家处理，零部件拆包检测过程产生的废弃包装及产品组装过程产生的废弃零件，约 0.1t/a ，交废品回收站回收处理。

(4) 本项目噪声主要零件组装时产生的噪声，设备均选用低噪声设备，且均安装于室内，通过墙体隔声及距离衰减后，运行期间对周围环境影响较小。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

施工期主要为检测室的装修，主要的污染物有：噪声、扬尘、废水、固体废物等。

11.1.1 废气

施工期大气污染物主要来源于室内装修的施工扬尘。所有施工均在已有建筑内进行，仅为局部结构改造、辐射防护施工及设备安装，工程量小、工期短，施工粉尘产生量很小，再加上现有建筑墙体阻隔，对周围环境影响可忽略。

11.1.2 噪声

项目施工主要为室内装修，噪声主要来自室内不同作业的机械产生的噪声和振动。

所有施工均在已有建筑内进行，仅为辐射防护施工及防护装备安装，工程量小、工期短，所用设备均为低噪声设备，再加上现有建筑墙体阻隔，对周围环境影响较小。

施工期声环境保护措施：在施工过程中要合理安排施工时间，晚 10:00 以后至次日早晨 6:00 禁止使用产生噪声的机械设备，尽量减少夜间扰民问题。

11.1.3 废水

项目施工废水主要为施工人员生活污水，生活污水经该单位污水管道排至园区污水处理站处理后排入市政污水管道，对周围环境影响较小。

11.1.4 固体废物

施工过程可产生两类固体废物：第一类是生活垃圾，由施工人员日常生活产生，集中收集后交环卫部门处理；第二类是装修过程产生的建筑垃圾，建筑垃圾送环卫部门指定的建筑垃圾堆放场处置。通过采取以上防治措施以后，施工期产生的固废基本不会对周围环境产生影响。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 生产环节辐射环境影响分析

X 射线管检测及产品调试时会产生 X 射线，产生的 X 射线会对装置周围环境产生辐射影响。X 射线管检测及产品调试在检测室内进行，为评价拟建检测室的辐射屏蔽设计方案，采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中关于探伤室辐射屏蔽的估算方法进行预测分析，分析 X 射线管检测及产品调试时对边界周围环境的影响。本项目便携式钢丝绳芯皮带检测仪 X 射线管的最大管电压 75kV，最大管

电流 0.4mA，自屏蔽式矿用输送带 X 射线探伤装置和矿用输送带钢绳芯 X 射线探伤装置 X 射线管的最大管电压 140kV，最大管电流 1.0mA。检测及产品调试时 X 射线出束方向向上，即主射方向向上，对主射方向以有用线束的主射面进行估算，其余方向以泄漏辐射和散射辐射进行估算，下方为土层不考虑防护。本次评价以 X 射线管的最大管电压和最大管电流进行估算，即管电压 140kV，管电流 1.0mA。在较低的管电压和管电流的情况下屏蔽厚度也满足防护要求。

(1) 有用线束的屏蔽估算

关注点的剂量率H（μSv/h）按下式计算：

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

式中：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 mA；

H₀—距辐射原点（靶点）1m 处输出量，μSv·m²/（mA·h），以 mSv·m²/（mA·min）为单位的值乘以 6×10⁴，查附录表 B.1，本项目保守取 150kV 时的输出量（2mm 铝滤过条件），18.3×6×10⁴=1.1×10⁶μSv·m²/（mA·h）；

B—屏蔽透射因子，根据式 11-2 计算；

R—辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m），根据检测室尺寸，本项目为射线装置发射球管距顶板上方 3.3m。

经计算，不同探伤系统主射方向顶板外表面 30cm 处周围剂量率计算结果见下表。

表 11.1 不同探伤系统主射方向顶板外表面 30cm 处周围剂量率计算结果表

装置名称	屏蔽厚度（mmPb）	屏蔽透射因子 B	辐射源点至顶板外表面 30cm 处的距离	顶板外表面 30cm 处剂量率H（μSv/h）
自屏蔽式矿用输送带 X 射线探伤装置	9.8mmPb（3mm 自屏蔽铅箱盖板+280mm 混凝土+3.0mm 铅板）	6.19×10 ⁻¹¹	3.6m	5.24×10 ⁻⁶
矿用输送带钢绳芯 X 射线探伤装置	6.8mmPb	8.25×10 ⁻⁸	3.6m	0.007

经计算，本项目射线装置在调试过程中，主射方向检测室上方顶板外表面 30cm 处周围剂量当量率最大为 0.007μSv/h，远小于 2.5μSv/h 的剂量当量率参考控制水平。

高压 X 射线管检测时无限束装置，所有方向均以有用线束考虑，则高压 X 射线管检测时检测室周围辐射剂量率计算结果见下表。

表 11.2 高压 X 射线管检测时检测室周围辐射剂量率估算结果表

计算点位	场所名称	屏蔽厚度 (mmPb)	屏蔽透射 因子 B	辐射源点至 检测室外表 面 30cm 处的 距离	外表面 30cm 处剂量率H ($\mu\text{Sv/h}$)
检测室东墙外 30cm	卫生间	10.3	1.87×10^{-11}	1.4	1.05×10^{-5}
检测室南墙（防 护门）外 30cm	走廊		1.87×10^{-11}	1.8	6.32×10^{-6}
检测室西墙外 30cm	生产车间		1.87×10^{-11}	1.4	1.05×10^{-5}
检测室北墙外 30cm	围墙、空地	10.0	3.83×10^{-11}	1.8	1.30×10^{-5}
检测室顶部外 表面 30cm	卫生间	11.8	5.11×10^{-13}	3.6	4.33×10^{-8}
检测室东南侧操作位		10.3	1.87×10^{-11}	7.5	3.64×10^{-7}
检测室南侧库房 1		10.3	1.87×10^{-11}	4.5	1.01×10^{-6}
检测室东南侧库房 2		10.3	1.87×10^{-11}	5.0	8.19×10^{-7}
检测室东南侧质检区		10.3	1.87×10^{-11}	5.8	6.09×10^{-7}
检测室东南侧会议区		10.3	1.87×10^{-11}	10.3	1.93×10^{-7}
检测室上方库房		11.8	5.11×10^{-13}	3.9	3.69×10^{-8}
检测室上方最近办公室		11.8	5.11×10^{-13}	6.1	1.51×10^{-8}
检测室西侧羽毛球馆		10.3	1.87×10^{-11}	8.5	2.84×10^{-7}
检测室东侧大地顺翔物流园库房		10.3	1.87×10^{-11}	15.0	9.10×10^{-8}
检测室东南侧山西一建集团有限 公司库房		10.3	1.87×10^{-11}	30.0	2.28×10^{-8}

备注：高压 X 射线管检测时 X 射线管放置于检测室内铅箱内盖上铅防护盖板，屏蔽厚度为 5mm 铅板+检测室各侧的屏蔽厚度，北侧屏蔽厚度以最薄处 5mm 计，南侧屏蔽厚度以墙体+铅板的厚度 5.3mm 计，公司外部关注点的屏蔽保守仅考虑检测室和铅箱的屏蔽。

经计算，本项目高压 X 射线管在检测过程中，检测室外表面 30cm 处周围剂量当量率最大为 $1.30 \times 10^{-5} \mu\text{Sv/h}$ ，远小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量当量率参考控制水平。检测室周围的环境保护目标处的辐射剂量率最大为 $1.05 \times 10^{-5} \mu\text{Sv/h}$ ，X 射线管检测时对周围环境保护目标的影响很小。

（2）泄漏辐射和散射辐射屏蔽估算

对于给定屏蔽物质厚度 X，相应的辐射屏蔽透射因子 B 按下式计算：

$$B=10^{-X/TVL}$$

式11-2

式中：

B——辐射屏蔽透射因子；

X——屏蔽物质厚度，与TVL取相同的单位；

TVL——查GBZ/T250-2014 附录表B.2，150kV管电压的相应值为0.96mm，140kV X射线90° 散射辐射保守取150kV X射线的半值层厚度，以0.96mm计。

泄漏辐射在关注点的剂量率H（μSv/h），可按式计算：

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

式 11-3

式中：

H——泄漏辐射在关注点的剂量率，μSv/h；

B——屏蔽透射因子；

R——辐射源点（靶点）至关注点的距离；

H_L——距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率，μSv/h，查GBZ/T250-2014 表 1 得到，140kV 管电压的数据取 1×10³μSv/h。

散射辐射在关注点的剂量率H（μSv/h），可按式计算：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot a}{R_0^2}$$

式 11-4

式中：B——屏蔽透射因子；

R_s——散射体至关注点的距离，m；

R₀——辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，本项目取0.2m；

I——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，本项目取1.0mA；

H₀——距辐射源点（靶点）1m 处输出量，本项目均以1.1×10⁶μSv·m²/(mA·h)计；

F——R₀处的辐射野面积，射线装置圆锥束中心轴与圆锥边界夹角25° 左右，射线装置辐射野面积约为2.2m（设计检测皮带最大宽度）×0.19m（2×R₀×tan25°），即0.418m²；

α——散射因子，入射辐射被单位面积（1m²）散射体散射到距其1m处的散射

辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比。与散射物质有关，在未获得相应物质的 α 值时，可以水的 α 值保守估计，见附录B 表B.3。本项目保守取 $10000/400 \times 1.6 \times 10^{-3} = 4.0 \times 10^{-2}$ ；

根据以上各式计算得到不同装置在检测室检测和调试时检测室四周及各关注点的漏射和散射辐射剂量率水平，具体见下表。

表 11.3 探伤装置调试时检测室周围剂量率估算结果表

序号	计算点位	场所名称	屏蔽厚度 mmPb	透射因子 (B)	距离 (R) (m)	距离 (Rs) (m)	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		叠加剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
							漏射	散射	
1	检测室东墙外30cm	卫生间	5.3	3.01×10^{-6}	1.4	1.4	1.54×10^{-3}	7.07×10^{-1}	7.09×10^{-1}
2	检测室南墙（防护门）外30cm	走廊	5.3	3.01×10^{-6}	1.8	1.8	9.30×10^{-4}	4.28×10^{-1}	4.29×10^{-1}
3	检测室西墙外30cm	生产车间	5.3	3.01×10^{-6}	1.4	1.4	1.54×10^{-3}	7.07×10^{-1}	7.09×10^{-1}
4	检测室北墙外30cm	围墙、空地	5	6.19×10^{-6}	1.8	1.8	1.91×10^{-3}	8.78×10^{-1}	8.80×10^{-1}
5	检测室顶部外表面30cm	卫生间	6.8	8.25×10^{-8}	3.6	3.6	6.37×10^{-6}	2.93×10^{-3}	2.93×10^{-3}
6	检测室东南侧操作位		5.3	3.01×10^{-6}	7.5	7.5	5.36×10^{-5}	2.46×10^{-2}	2.47×10^{-2}
7	检测室南侧库房1		5.3	3.01×10^{-6}	4.5	4.5	1.49×10^{-4}	6.84×10^{-2}	6.86×10^{-2}
8	检测室东南侧库房2		5.3	3.01×10^{-6}	5.0	5.0	1.21×10^{-4}	5.54×10^{-2}	5.56×10^{-2}

续表 11.3 探伤装置调试时检测室周围剂量率估算结果表

序号	计算点位	场所名称	屏蔽厚度 mmPb	透射因子 (B)	距离 (R) (m)	距离 (Rs) (m)	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		叠加剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
							漏射	散射	
9	检测室东南侧质检区		5.3	3.01×10^{-6}	5.8	5.8	8.96×10^{-5}	4.12×10^{-2}	4.13×10^{-2}
10	检测室东南侧会议区		5.3	3.01×10^{-6}	10.3	10.3	2.84×10^{-5}	1.31×10^{-2}	1.31×10^{-2}
11	检测室上方库房		6.8	8.25×10^{-8}	3.9	3.9	5.43×10^{-6}	2.50×10^{-3}	2.50×10^{-3}
12	检测室上方最近办公室		6.8	8.25×10^{-8}	6.1	6.1	2.22×10^{-6}	1.02×10^{-3}	1.02×10^{-3}
13	检测室西侧羽毛球馆		5.3	3.01×10^{-6}	8.5	8.5	4.17×10^{-5}	1.92×10^{-2}	1.92×10^{-2}
14	检测室东侧大地顺翔物流园库房		5.3	3.01×10^{-6}	15.0	15.0	1.34×10^{-5}	6.16×10^{-3}	6.17×10^{-3}
15	检测室东南侧山西一建集团有限公司库房		5.3	3.01×10^{-6}	30.0	30.0	3.35×10^{-6}	1.54×10^{-3}	1.54×10^{-3}

备注：北侧屏蔽厚度以最薄处 5mm 计，南侧屏蔽厚度以墙体+铅板的厚度 5.3mm 计，公司外关注点的屏蔽保守仅考虑检测室屏蔽。

根据计算结果，本项目 X 射线探伤装置（含便携式）在最大工况下调试时，检测室四周及顶部的泄漏辐射和散射辐射复合辐射剂量率最大为 $0.88\mu\text{Sv/h}$ ，检测室上方有用线束和泄漏辐射、散射辐射复合辐射剂量率约为 $0.01\mu\text{Sv/h}$ ，检测室四周及顶部均满足“检测室外表面 0.3m 处的剂量当量率控制目标值小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求”。检测室周围的环境保护目标处的辐射剂量率最大为 $0.709\mu\text{Sv/h}$ ，矿用输送带钢绳芯 X 射线探伤装置调试时对周围环境保护目标的影响较小，便携式钢丝绳芯皮带检测仪调试时对周围环境保护目标的影响将更小。

表 11.4 自屏蔽式探伤装置调试时检测室周围剂量率估算结果表

序号	计算点位	场所名称	屏蔽厚度 mmPb	透射因子 (B)	距离 (R) (m)	距离 (Rs) (m)	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		叠加剂量率($\mu\text{Sv/h}$)
							漏射	散射	
1	检测室东墙外 30cm	卫生间	8.3	2.26×10^{-9}	1.4	1.4	1.15×10^{-6}	5.30×10^{-4}	5.31×10^{-4}
2	检测室南墙（防护门外）外 30cm	走廊	8.3	2.26×10^{-9}	1.8	1.8	6.98×10^{-7}	3.21×10^{-4}	3.21×10^{-4}
3	检测室西墙外 30cm	生产车间	8.3	2.26×10^{-9}	1.4	1.4	1.15×10^{-6}	5.30×10^{-4}	5.31×10^{-4}
4	检测室北墙外 30cm	围墙、空地	8	4.64×10^{-9}	1.8	1.8	1.43×10^{-6}	6.59×10^{-4}	6.60×10^{-4}
5	检测室顶部外表面 30cm	卫生间	9.8	6.19×10^{-11}	3.6	3.6	4.78×10^{-9}	2.20×10^{-6}	2.20×10^{-6}
6	检测室东南侧操作位		8.3	2.26×10^{-9}	7.5	7.5	4.02×10^{-8}	1.85×10^{-5}	1.85×10^{-6}
7	检测室南侧库房 1		8.3	2.26×10^{-9}	4.5	4.5	1.12×10^{-7}	5.13×10^{-5}	5.14×10^{-5}
8	检测室东南侧库房 2		8.3	2.26×10^{-9}	5.0	5.0	9.04×10^{-8}	4.16×10^{-5}	4.17×10^{-5}
9	检测室东南侧质检区		8.3	2.26×10^{-9}	5.8	5.8	6.72×10^{-8}	3.09×10^{-5}	3.10×10^{-5}
10	检测室东南侧会议区		8.3	2.26×10^{-9}	10.3	10.3	2.13×10^{-8}	9.80×10^{-6}	9.82×10^{-6}
11	检测室上方库房		9.8	6.19×10^{-11}	3.9	3.9	4.07×10^{-9}	1.87×10^{-6}	1.88×10^{-6}

续表 11.4 自屏蔽式探伤装置调试时检测室周围剂量率估算结果表

序号	计算点位	场所名称	屏蔽厚度 mmPb	透射因子 (B)	距离 (R) (m)	距离 (Rs) (m)	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		叠加剂量率($\mu\text{Sv/h}$)
							漏射	散射	
12	检测室上方最近办公室		9.8	6.19×10^{-11}	6.1	6.1	1.66×10^{-9}	7.65×10^{-7}	7.67×10^{-7}
13	检测室西侧羽毛球馆		8.3	2.26×10^{-9}	8.5	8.5	3.13×10^{-8}	1.44×10^{-5}	1.44×10^{-5}
14	检测室东侧大地顺翔物流园库房		8.3	2.26×10^{-9}	15.0	15.0	1.00×10^{-8}	4.62×10^{-6}	4.63×10^{-6}
15	检测室东南侧山西一建集团有限公司库房		8.3	2.26×10^{-9}	30.0	30.0	2.51×10^{-9}	1.15×10^{-6}	1.16×10^{-6}

备注：自屏蔽式探伤装置，屏蔽厚度为自屏蔽铅箱的屏蔽厚度 3mm 铅板+检测室各侧的屏蔽厚度，北侧屏蔽厚度以最薄处 5mm 计，南侧屏蔽厚度以墙体+铅板的厚度 5.3mm 计，公司外部关注点的屏蔽保守仅考虑检测室和自屏蔽铅箱的屏蔽。

根据计算结果，本项目自屏蔽式矿用输送带钢绳芯 X 射线探伤装置调试时，检测室四周及顶部的泄漏辐射和散射辐射复合辐射剂量率最大为 $6.60 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/h}$ ，检测室上方有用线束和泄漏辐射、散射辐射复合辐射剂量率约为 $7.44 \times 10^{-6} \mu\text{Sv/h}$ ，检测室四周及顶部均满足“检测室外表面 0.3m 处的剂量当量率控制目标值小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的限值要求”。检测室周围的环境保护目标处的辐射剂量率最大为 $5.31 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/h}$ ，自屏蔽式矿用输送带钢绳芯 X 射线探伤装置调试时对周围环境保护目标的影响很小。

从以上分析可以看出，本项目 X 射线管检测和探伤装置调试时，检测室四周及顶部的辐射剂量率均满足“检测室外表面 0.3m 处的剂量当量率控制目标值小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的限值要求”，检测室周围环境保护目标受到的辐射影响较小。

11.2.2 使用环节辐射环境影响分析

本项目使用环节为现场探伤检测，工作人员使用便携式钢丝绳芯皮带检测仪对客户指定的皮带进行无损检测。本次评价采用类比的方法对便携式钢丝绳芯皮带检测仪

开机工作时的控制区和监督区进行划分。类比对象为山西戴德测控技术有限公司的矿用钢绳芯输送带移动 X 射线探伤装置，设备型号为 ZSX24D，最大管电压 75kV，最大管电流 0.4mA，出线方向向上，检测地点为山西戴德测控技术有限公司设备库房外空地。本项目拟使用的便携式钢丝绳芯皮带检测仪与类比对象结构相同，工作原理相同，管电压和管电流与类比对象相同，因此，选取的类比对象较为合适。类比监测结果见下表。

表 11.5 山西戴德测控技术有限公司 ZSX24D 探伤装置辐射剂量率检测结果

序号	检测地点	检测点位描述	检测结果 (μSv/h)	备注
1	山西戴德测控技术有限公司库房外空地	操作位（1#）	5.43	检测工况：电压 75kV, 电流 0.4mA
2		距出线位置 0.3m 处（2#）	3.85	
3		距出线位置 1m 处（3#）	3.30	
4		距出线位置 2m 处（4#）	1.46	
5		距出线位置 5m 处（5#）	0.47	
6		距出线位置 8m 处（6#）	0.17	
7		距出线位置 10m 处（7#）	0.12	
8		操作位（0.35mmPb 铅衣下）（8#）	0.84	
9		操作位（关机）（9#）	0.11	关机

由检测结果可知，设备运行期间，操作位辐射剂量率最大为 5.43μSv/h，小于 15μSv/h，距探伤装置 2 米处，辐射剂量率为 1.46μSv/h，小于 2.5μSv/h，操作位铅衣下辐射剂量率为 0.84μSv/h，小于 2.5μSv/h。因此，可预测本项目使用的便携式钢丝绳芯皮带检测仪 2 米处即可满足监督区边界的要求。

根据上述类比数据，结合装置使用情况，使用时一般在无人员活动的场所，本项目便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用时无需划分控制区，以射线装置为中心，距离装置 2m 范围内划为监督区，操作人员操作时穿不小于 0.5mmPb 的铅衣，佩戴铅防护眼镜，铅围脖、铅帽。在采取相应措施后，使用环节射线装置对辐射工作人员和周围环境的影响较小。

11.2.3 职业人员和公众有效剂量分析

（1）有效剂量计算模式

$$H_E=H\times T\times W_T$$

式中： H_E —射线所致有效剂量当量，Sv；

H —剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T —受照时间，h；

$W_T=1$ —不同器官或者组织对辐射照射的敏感性的权重因子，偏安全考虑，取值为1。

（2）参数的选取

1）受照时间 T 的选取

①职业人员受照时间

根据建设单位提供的资料，本项目年生产II类射线装置共150台，需检测X射线管150套，每套X射线管检测时出束时间以30秒计，则150套X射线管检测时年出束时间约为1.25h；组装的产品探伤系统单台调试时间为1.5小时，则150套装置的总调试时间为225h；使用环节每年的业务量较少，最多以10次计，每次开机时间约30分钟，则使用环节年出束时间约为5h。客户现场调试时工作人员一般距离X射线发射箱很远，X射线出线对辐射工作人员的影响很小，可忽略不计。

因此，本项目职业人员受照时间 $T_{\text{职业}}=231.25\text{h}$ 。

②公众受照时间

由于本项目生产过程X射线管检测及产品调试在检测室内进行，检测室周围办公室的公众居留因子取1，生产车间、质检区、会议区在X射线管检测及产品调试对人员进行清场，一般无公众人员停留，公众居留因子保守取1/2，库房的公众居留因子取1/4，卫生间的公众居留因子取1/8。使用环节射线装置可移动使用，使用时注意避开公众活动的场所，监督区除辐射工作人员外无其他无关人员，监督区外的辐射剂量率很小，对周围可能存在的公众影响很小，故本次评价仅考虑生产环节对公众的影响。生产环节对公众受照时间如下表所示。

表 11.6 公众受照时间表

方位	场所名称	居留因子	受照时间（h）
检测室东侧	卫生间	1/8	28.28
检测室东南侧	库房2	1/4	56.56
检测室东南侧	质检区	1/2	113.13
检测室东南侧	会议区	1/2	113.13

续表 11.6 公众受照时间表

方位	场所名称	居留因子	受照时间 (h)
检测室南侧	库房 1	1/4	56.56
检测室西侧及西南侧	生产车间	1/2	113.13
检测室上方	卫生间	1/8	28.28
检测室上方	库房	1/4	56.56
检测室上方	办公室	1	226.25

2) 辐射剂量率

根据表 11.1~11.3 检测室周围辐射剂量率估算结果表, 本项目职业人员及公众人员所受的辐射剂量率保守以探伤装置调试时检测室周围的剂量率计。

表 11.7 职业人员及公众人员所受的辐射剂量率 $\mu\text{Sv/h}$

人员类别	方位	位置	辐射剂量率
职业人员	检测室东南侧	操作位	0.0247
公众人员	检测室东侧	卫生间	0.709
	检测室东南侧	库房 2	0.0556
	检测室东南侧	质检区	0.0413
	检测室东南侧	会议区	0.0131
	检测室南侧	库房 1	0.0686
	检测室西侧及西南侧	生产车间	0.709
	检测室上方	卫生间	0.01
	检测室上方	库房	2.50×10^{-3}
	检测室上方	办公室	1.02×10^{-3}

(3) 计算结果及评价

经计算, 工作人员及公众人员所受年有效剂量见下表:

表 11.7 各关注点年有效剂量计算结果

人员类别	方位	位置	年有效剂量 (mSv/h)
职业人员	检测室东南侧	操作位	0.006
公众人员	检测室东侧	卫生间	0.020
	检测室东南侧	库房 2	0.003
	检测室东南侧	质检区	0.005

续表 11.7 各关注点年有效剂量计算结果

人员类别	方位	位置	年有效剂量 (mSv/h)
公众人员	检测室东南侧	会议区	0.002
	检测室南侧	库房 1	0.004
	检测室西侧及西南侧	生产车间	0.080
	检测室上方	卫生间	0.0003
	检测室上方	库房	0.0001
	检测室上方	办公室	0.0002

根据计算结果：

1) 运行期间职业人员所受辐射造成的年有效剂量最高为 0.006mSv/a，低于本次评价 5mSv/a 的有效剂量约束值。

2) 运行期间环境保护目标及公众人员所受年有效剂量最高为：生产车间：0.08mSv/a，低于本次评价 0.1mSv/a 的有效剂量约束值。其余保护目标由于距离及墙壁阻隔，受到的辐射影响很小。

11.2.2 水环境影响分析

本项目劳动定员 30 人，生活污水按生活用水量 30L/人·天的 80%计，则生活污水产生量为 216m³/a，排入物流园化粪池处理后排入市政污水管网，不会对地表水造成影响。

11.2.3 固体废物环境影响分析

本项目不会产生放射性固废。生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，本项目劳动定员 30 人，年工作 300 天，则生活垃圾产生量为 4.5t/a，收集至指定垃圾桶内由环卫部门统一清运，本项目测试时产生的不合格 X 射线管返回厂家处理，设备及配件的包装废物交废物收购站回收处置，不会对周围环境造成影响。

11.2.4 声环境影响分析

本项目噪声主要为零件组装时产生的噪声，所有组装设备均选用低噪声设备，且均在室内组装，通过墙体隔声及距离衰减后，运行期间对周围环境影响较小。

11.2.5 大气环境影响分析

X 射线管检测及产品调试装置出束时，空气在 X 射线作用下将电离产生少量的臭

氧和氮氧化物，建设单位拟在检测室北侧墙面右上角设置铅百叶窗排风口，安装 1 台排风机，设计排风量 100m³/h，检测室内空气经排风口排出后经管道引至楼顶排放，每小时换气次数不少于 3 次，室内空气通过排风装置排出，对周围环境影响较小。

11.3 事故影响分析

11.3.1 环境事故识别

本项目生产环节射线装置可能发生的辐射事故如下：

(1) 检测室的安全联锁系统失效，X 射线管在检测室防护门未关闭或关闭不完全的情况下启动出束，可能造成工作人员及周围公众受到不必要的照射。

(2) 检测室的屏蔽结构受损，导致屏蔽效果减弱。

根据实际情况，检测室的屏蔽结构受损的可能性极小，可能发生的辐射事故主要为 X 射线管在检测室防护门未关闭或关闭不完全的情况下启动出束，造成辐射工作人员及周围公众受到不必要的照射。由于检测室内和操作台上均安装有紧急止动开关，当发生辐射事故时，相关人员可以立即通过紧急止动开关中断电源，整个处理过程约 10s，单次辐射事故受照射按以下公式进行计算。

$$D_1 = I \cdot \delta_x / r^2$$

式中：

D_1 —空气吸收剂量率，mGy•min⁻¹；

I —管电流，mA；

δ_x —发射率常数，查 GBZ/T250-2014 附录表 B.1 得到，本次保守取 150kV 的数据 18.3mGy•m²•mA⁻¹•min⁻¹；

r —参考点距 X 射线管焦斑的距离，以 X 射线管到检测室墙壁的距离 1.0m 计。

事故状态下人员距离探伤系统 X 射线发射箱靶正面距离最近以 1.0m 计，则一次受照射剂量为 3.05mSv，不会对人员造成确定性损伤，但从辐射防护最优化考虑，应该尽可能降低或避免人员受到不必要的额外照射。

本项目使用环节射线装置可能发生的辐射事故如下：

(1) 仪器故障：可能发生的事为 X 射线漏射线指标达不到《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的要求，或射线装置故障以及控制系统失灵，出现异常曝光可致人员受到一定的照射剂量，造成工作人员不必要的照射。

(2) 未分区管理：射线装置在照射状态，作业现场未划分安全防护区、未设置警戒线或曝光前未清查现场，使人员误入或误留辐射区，受到不必要的照射。或探伤作业人员未按规定穿戴防护用品，导致工作人员受照剂量偏高，超出剂量约束值，或超出剂量限值。

(3) 人员误照：在探伤检测现场没有搞好警戒工作，工作人员和公众误留在警戒区内，使工作人员或公众造成不必要照射。

(4) 在不适合探伤的场地实施现场探伤检测，造成公众或者工作人员受到不必要的照射。

(5) X 射线探伤机被盗，使不了解探伤机性能的人员开机造成周围人员的不必要照射。

11.3.2 事故防范措施

(1) 生产环节事故防范措施

1) 检测室防护门设门机联锁系统、检测室内南面墙上靠近出口处及操作台设置紧急停机按钮，辐射工作人员操作时携带个人剂量报警仪，当设备发生异常情况时，按下紧急停机按钮，X 射线管将立即断电，停止射线出束。

2) 按操作规程定期对各个防护措施及装置进行检查，发现故障及时清除，严禁在警示灯失效的情况下违规操作。

3) 定期进行检测室外表面剂量率检测，确保屏蔽结构的屏蔽效果，加强辐射工作人员的相关知识学习，避免辐射事故的发生。

(2) 使用环节事故防范措施

使用时注意探伤检测场地的选择，避开人群活动的场所；定期检查仪器状态，确保设备正常运行；检测现场配备便携式 X- γ 辐射检测仪、个人剂量报警仪等用品，为辐射工作人员配备铅衣、铅帽等防护用品及热释光个人剂量计；探伤检测前对工作场所进行清场，划分监督区、设置醒目的警示标识、设置警戒，防止人员误入辐射工作场所，探伤操作时严格按照流程进行。加强便携式钢丝绳芯皮带检测仪储存场所管理，设置双人双锁，24 小时监控。

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

根据《中华人民共和国环境保护法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等有关法律法规及国家标准的要求，为了加强 X 射线管检测、产品调试、使用过程的管理，加强射线装置的安全和防护的监督管理，促进射线装置的安全应用，正确应对突发性辐射事故，确保测试及使用过程发生事故后能快速有效地进行现场应急处理、处置，维护和保障工作人员和公众的生命安全和财产，山西赛安自动控制有限公司已成立相关的辐射防护安全领导小组，组长由法定代表人担任，同时设置了 1 名具有大学本科学历的专职管理人员，专职管理人员已通过培训并考核合格。

山西赛安自动控制有限公司已配备 3 名辐射工作人员，其中测试、调试、使用环节设置 2 名辐射工作人员，另设置 1 名辐射工作人员作为管理兼销售人员，2 名人员专业类别为 X 射线探伤、1 名人员专业类别为辐射安全管理。辐射工作人员取得已辐射安全与防护培训合格证。如以后新增加或变动辐射工作人员，均应通过生态环境部开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址：<http://fushe.mee.gov.cn>）进行学习并参加考核，取得了成绩报告单后方可从事辐射工作。

辐射防护领导小组的主要职责是：

- ①全面负责单位的辐射安全管理工作。
- ②认真学习贯彻国家相关法律法规、标准，结合实际工作特点制定安全规章制度并检查监督实施。
- ③负责所有辐射工作人员的法规教育和安全环保知识培训；安排从事生产、销售、使用射线装置工作的辐射工作人员参加辐射安全和防护的培训和考核。
- ④检查辐射安全设施，开展辐射安全环保监测，对检测室的安全与防护情况进行年度评估。
- ⑤实施辐射工作人员的健康体检并做好体检资料的档案管理工作。
- ⑥建立健全岗位职责、辐射事故应急预案等相关辐射安全管理制度，编制辐射事故应急预案，并妥善处理所有可能发生的辐射事故。
- ⑦定期向生态环境部门报告安全工作，接受监督、监测部门的检查指导。

12.2 辐射安全管理制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置

安全和防护管理办法》的相关管理要求，建设单位应当根据本项目建设情况制定操作规程、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、监测方案等。

根据《核技术利用监督检查技术程序》（2020年发布版）的相关要求，建设单位已制定了相关辐射安全管理规章制度，建设单位应根据本项目完善相关的辐射安全管理规章制度，具体需完善的辐射安全管理规章制度见表 12.1。

表 12.1 辐射安全管理规章制度一览表

序号	规章制度
1	辐射安全管理规定
2	运行操作规程
3	辐射安全和防护设施维护维修制度
4	监测方案
5	检测仪表使用与校验管理制度
6	辐射工作人员培训/再培训管理制度
7	辐射工作人员个人剂量管理制度
8	辐射事故应急预案

建设单位应参照以下原则进行制定：

（1）辐射安全管理规定：明确辐射安全管理目的，工作场所、设备及人员管理要求；职业卫生防护要求等。

（2）运行操作规程：明确辐射工作人员的资质条件要求、X 射线管检测及产品调试过程中采取的具体防护措施、X 射线装置操作步骤以及注意要点。

（3）安全防护设施的维护与维修制度：明确安全防护设施日常维护检修范围、内容、频次、责任人等。

（4）监测方案：明确监测项目、监测点位、监测频次、监测方法、仪器要求及监测人员等。

（5）对配备的监测仪表使用与校验制定管理制度，明确使用要求、校验频次等。

（6）辐射工作人员培训/再培训管理制度：明确培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。

（7）辐射工作人员个人剂量管理制度：明确规定个人剂量监测及职业健康体检的周期、监测结果记录、监测档案的组成和保存情况等。建立辐射工作人员个人剂量管理

制度，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、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应当终生保存。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或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复印件。

（8）辐射事故应急预案：针对本单位的核技术利用项目情况，对可能发生的辐射污染情况制定事故应急预案，该预案要明确事故情况下应采取的防护措施和执行程序，有效控制事故，及时制止事故的恶化，保证上报渠道通畅。

（9）应建立射线装置生产、销售、使用台账，详细记录设备名称、型号、类别、用途、生产时间、销售时间、购买单位、使用场所等信息。

（10）应建立核技术应用项目资料档案，档案包括环评资料、验收资料、人员剂量监测资料及各级生态环境部门对核技术应用项目检查提出的相关意见资料等。

（11）环评审批后应领取辐射安全许可证。

（12）项目竣工后设备投入运行前组织进行竣工环境保护验收。

（13）在实际工作中，单位应不断对以上制度进行补充和完善，使其具有较强的针对性和可操作性。

（14）该公司应根据要求每年编写射线装置安全和防护年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前向生态环境部门提交上一年度的评估报告并登录申报系统填写相关内容。年度评估发现安全隐患的，应当立即整改。安全和防护年度评估报告应当包括下列内容：

- 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射线装置台账。
- ⑤场所辐射环境和个人剂量监测情况及监测数据。
- ⑥辐射事故及应急响应情况。
- ⑦核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况。
- ⑧存在的安全隐患及其整改情况。
- ⑨其他有关法律、法规规定的落实情况。

（15）应加强核安全文化宣贯，宣贯内容核心为核与辐射安全法规基本要求及核安全文化基本理念。

主要内容应包括：

①认真学习核与辐射安全法规知识。

②全面、深刻知悉与业务相关的各项核安全法规要求，增强忧患意识、责任意识、诚信意识、敬畏意识和守法意识。

③自觉应用核与辐射安全法规开展相关工作。

④严格守法，维护核与辐射安全法规的权威和尊严。

⑤提高辐射安全工作人员的认识水平，文化素养和工作能力，强化核安全文化建设，提升核与辐射安全水平。

12.3 辐射监测计划

12.3.1 监测目的

通过对 X 射线管检测及产品调试、使用场所及周围环境辐射剂量率监测，了解该项目运行期间对周围环境的影响；通过个人有效剂量监测，确定工作人员受照剂量情况。

12.3.2 监测任务的承担单位

自行检测和委托有资质的监测单位承担。

12.3.3 监测依据

按照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）进行，个人有效剂量监测按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）进行。

12.3.4 监测内容

场所监测主要内容为检测室周围及附近人员活动的位置的周围剂量当量率；便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用时射线装置周围的 X- γ 周围剂量当量率；个人剂量监测内容主要是辐射工作人员个人有效剂量。

12.3.5 监测点位置

检测室周围监测包括辐射水平巡测和辐射水平定点检测。

（1）辐射水平巡测

检测室的放射防护检测，特别是验收检测时应首先进行周围辐射水平的巡测，用便携式 X- γ 剂量率仪巡测检测室墙壁及顶部地面外 30cm 处及防护门四周、北侧窗户不同距离的辐射水平，以发现可能出现的高辐射水平区。

（2）辐射水平定点检测

一般情况下应检测以下各点：

a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；

b) 检测室门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点；

c) 检测室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点；

d) 检测室上方地面外 30cm 处，至少包括主射束到达范围的 5 个检测点；

e) 周围人员活动的位置；

f) 每次探伤结束后，检测探伤室的入口，以确保探伤机已经停止工作。

便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用场所监测包括辐射水平巡测和辐射水平定点检测。

(1) 辐射水平巡测

验收检测时应首先进行周围辐射水平的巡测，用便携式 X- γ 剂量率仪巡测射线装置不同距离的辐射水平，以发现可能出现的高辐射水平区。

(2) 辐射水平定点监测点位为：

控制区（根据第一次开机使用情况确认是否划分，如需划分控制区）：在控制区范围内东、南、西、北四个方向各布至少一个点位进行监测。

监督区：在监督区范围内东、南、西、北四个方向各布至少一个点位进行监测。

操作位置：在工作状态下应检测操作位置，确保操作位置的辐射水平是可接受的。

此外，当场所、照射方向、皮带规格等条件发生变化时，均应重新进行巡测，确定新的划区界线。

12.3.6 检测周期

检测室建成后应进行验收检测；投入使用后每年至少进行 1 次常规检测。便携式钢丝绳芯皮带检测仪每次进行现场无损检测时均要对周围环境进行辐射剂量率监测。

12.3.7 检测设备要求

建设单位须配备 1 台便携式辐射剂量监测仪、3 台个人剂量报警仪，并为每名辐射工作人员配备 1 台热释光个人剂量计。

12.4 辐射事故应急

12.4.1 辐射事故应急响应机构

建设单位辐射事故应急响应机构为辐射事故应急领导小组。辐射事故应急领导小组负责人关于辐射事故应急响应职责包括：

(1) 贯彻执行生态环境部门辐射事故应急工作方针。

(2) 审查本单位辐射事故应急预案及相关工作规范。

(3) 全面负责应急处理的指挥协调工作及资金保障。

辐射事故领导小组成员关于辐射事故应急响应职责包括：

(1) 参与辐射事故应急预案的制定和修订。

(2) 每年组织进行一次辐射事故应急培训，并在辐射工作场所开展一次辐射事故应急演练。

(3) 发生射线装置失控导致人员受到异常照射时，启动辐射事故应急预案。

(4) 及时向辐射安全管理小组负责人汇报事故工作。

(5) 配合生态环境、卫生、公安等部门进行事后的善后及调查工作。

12.4.2 辐射事故应急预案

辐射事故应急预案的内容包括：应急组织机构及其职责；应急响应；上报程序；预案管理；如何预防事故。

(1) 应急组织机构及其职责

成立以法人为组长的应急组织机构，应急组织机构应包括应急事故指挥组、现场处置组、保卫组，并确定各处总负责人及每一个具体行动的负责人及其联系电话。

应急事故指挥组职责：

①负责制定和修订应急预案。

②部署事故的应急工作。

③对应急人员进行培训。

④负责应急预案的演练。

⑤负责上报应急事故。

现场处置组职责：

①负责监督操作人员在作业现场按照正确的操作规程进行操作。

②一旦发生事故，立即启动应急预案，电话汇报该单位的应急组织机构。

(2) 针对各种事故响应措施

①发生辐射事故时，操作人员应立即关闭电源，迅速撤离现场并及时向上级领导报告。建设单位在接到事故报告后，应以最快的速度组织应急救援工作，迅速封闭事故现场，禁止无关人员进入该区域，严禁任何人擅自移动和取走现场物件（紧急救援需要除

外)。

②对可能受到辐射损伤的人员,应当立即送至当地卫生健康部门指定的医院或者有条件救治辐射损伤病人的医疗机构进行检查和治疗,或者报请当地卫生健康部门指挥协调相关医疗卫生机构派出专业人员赴事故现场,采取紧急医学救援措施。

③迅速查明和分析发生事故的原因,制订事故处理方案,尽快排除故障。若不能自行排除故障,则应当地生态环境局并通知进行现场警戒和守卫,及时组织专业技术人员排除事故。

④如发生射线装置丢失现象,应尽快将情况通报当地公安部门。

(3) 编写上报程序

本项目可能发生的辐射事故为一般辐射事故,发现发生辐射事故,应当立即启动本单位辐射事故应急响应,采取必要措施,立即电话和书面报告,并在1小时内向当地生态环境局和公安部门报告。初报可采用电话直接报告,主要内容为发生辐射事故的原因、发生时间、地点、人员受害情况、事故潜在的危害程度等初步情况,电话报告后尽快报送《辐射事故初始报告表》;续报采用书面报告,在初报的基础上报告有关确切数据,以及事故发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况,终结报告采用书面报告,在事故处理完毕后及时上报,在初报和续报的基础上,报告处理事故的措施、过程和结果,事故潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题,参加处置工作的有关部门和工作内容,出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。对于造成或可能造成人员辐射损伤照射的,还应同时向当地卫生健康部门报告。

(4) 预案管理

①对事故的发生、处理整个过程进行记录;

②每项计划定时更新。

(5) 预防事故的发生

①按操作规程进行操作。

②操作人员必须在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习并考核合格,并应严格按照操作规程进行操作。

③定期对设备进行维护。

④对环境监测仪器定期维护与校准。

⑤定期进行核安全文化教育。

12.5 竣工环境保护验收

根据《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》的要求，本项目需开展竣工环境保护验收，竣工环境保护验收的主体为山西赛安自动控制系统有限公司。本项目竣工环境保护验收内容见下表。

表 12.2 本工程项目竣工环境保护自主验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关批复文件	相关环评批复文件是否齐备。
2	剂量率及剂量管理目标值	职业照射有效剂量约束值为 5mSv/a。 公众成员有效剂量约束值为 0.1mSv/a。 X 射线管出束时，检测室外表面周围剂量当量率控制目标值不超过 2.5μSv/h。
3	电离辐射标识及警告标志	检测室入口张贴电离辐射警示标识。检测室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与射线装置联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。 便携式钢丝绳芯皮带检测仪现场使用时，配备警戒绳、电离辐射警示标识、禁止无关人员进入 X 射线工作区警示牌。
4	辐射安全设施	检测室内四周及顶部采用铅板防护，防护门采用铅防护门，实施门机联锁，检测室配置固定式场所辐射探测报警装置、急停按钮、紧急开门开关。检测室内和检测室出入口安装监视装置，在操作台应有专用的监视器，可监视检测室内人员的活动和射线装置的运行情况。操作台设钥匙开关。 便携式钢丝绳芯皮带检测仪现场使用时，配备警示灯、声音提示装置。
5	辐射安全培训及考核	辐射工作人员需进行辐射安全防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，并要求考试成绩合格。
6	日常监测	核实是否按照环评要求开展日常监测。生产和使用（不固定）工作场所每年委托有资质单位检测 1 次，职业人员个人剂量监测周期不超过 1 个季度，并建立个人剂量档案和健康管理档案。
7	辐射安全管理	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、应急预案等。
8	防护用品	配备 1 台便携式辐射监测仪、配置 3 台个人剂量报警仪，每位辐射工作人员须配备 1 台热释光个人剂量计。为职业人员配置防护铅衣、铅防护眼镜、铅围脖、铅帽一套，便携式钢丝绳芯皮带检测仪现场配备 1 个铅屏风。
9	污染防治措施	检测室北侧墙面右上角设置铅百叶窗排风口，安装 1 台排风机，设计排风量 100m³/h，每小时换气次数不少于 3 次，室内空气通过排风装置排出室外经管道引至屋顶排放。

12.6 从事辐射活动能力评价

(1) 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定, 山西赛安自动控制有限公司从事本项目辐射活动能力评价对照表见表 12.3。

(2) 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令第 18 号)的规定, 山西赛安自动控制有限公司从事本项目辐射活动能力评价对照表见表 12.4。

(3) 根据《II 类非医用 X 线装置监督检查技术程序》的要求, 山西赛安自动控制有限公司从事本项目辐射活动能力评价对照表见表 12.5-表 12.6。

表 12.3 项目执行《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条相关要求对照表

序号	《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条相关	本单位拟落实情况
1	应当设有专门的辐射安全环境保护管理机构, 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兼职负责辐射安全与环境保护管理工作。	本单位已成立辐射安全防护管理领导小组, 并设有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与防护管理工作。
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。	本项目配备的 3 名辐射工作人员已取得辐射安全与防护培训成绩报告单。
3	放射性同位素与射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射要求的安全措施。	检测室拟配套门机联锁装置、工作状态指示灯和声音提示装置并与射线装置联锁、视频监控、紧急停机按钮、辐射探测报警装置、紧急开门开关、钥匙开关等安全装置。 便携式钢丝绳芯皮带检测仪现场使用时, 现场划出监督区, 并设置明显的“禁止无关人员进入 X 射线工作区” 警示牌、电离辐射警示标识、警示灯、声音提示装置等, 拉上警戒线, 并有专人警戒, 以防无关人员进入现场受到意外照射。
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, 包括个人剂量监测报警、辐射监测等仪器。	辐射工作人员已配备个人剂量计、个人剂量报警仪, 并配备便携式辐射监测仪器。
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、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	拟重新制定健全的操作规程、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、监测方案等。

续表 12.3 项目执行《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条相关要求对照表

序号	《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条相关	本单位拟落实情况
6	有完善的辐射事故应急措施。	拟重新制定辐射事故应急预案。

表 12.4 项目执行“放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法”要求对照表

序号	放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法	本单位拟落实情况
1	第五条 生产、销售、使用、贮存放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号。	检测室四周及顶部拟采用铅板防护，采用门机联锁，配置工作状态指示灯和声音提示装置并与射线装置联锁、视频监控、紧急停机按钮、辐射探测报警装置、紧急开门开关等安全装置。张贴电离辐射警告标志。 便携式钢丝绳芯皮带检测仪现场使用时，现场划出监督区，并设置明显的“禁止无关人员进入X射线工作区”警示牌、电离辐射警示标识、警示灯、声音提示装置等，拉上警戒线，并有专人警戒，以防无关人员进入现场受到意外照射。
2	第九条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。	利用现有的 1 台便携式辐射监测仪器进行自测，并定期委托有辐射水平监测资质的单位对辐射工作场所及其周围环境进行监督监测。
3	第十二条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。	计划每年 1 月 31 日前向发证机关提交年度评估报告。
4	第十七条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。	本项目配备的 3 名辐射工作人员已取得辐射安全与防护培训考核成绩报告单。

续表 12.4 项目执行“放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法”要求对照表

序号	放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法	本单位拟落实情况
5	第二十三条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案。个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满七十五周岁，或者停止辐射工作三十年。	拟对所有从事放射性工作的人员配备个人剂量计，并安排专人负责个人剂量监测管理，同时建立辐射工作人员个人剂量档案。
6	第二十四条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，不具备个人剂量监测能力的，应当委托具备条件的机构进行个人剂量监测。	拟委托有资质单位进行个人剂量监测（每季度 1 次）。

表 12.5 “II 类非医用 X 射线装置监督检查技术程序”关于安全防护设施要求对照表

序号	检查项目		拟落实情况
1	A 场所 设施 (固定式)	入口处电离辐射警告标志	检测室入口拟张贴电离辐射警告标志
2		入口处机器工作状态显示	防护门上方安装工作状态指示灯和声音提示装置
3		隔室操作	操作台设在检测室外，隔室操作。
4		迷道	不涉及
5		防护门	检测室设置铅防护门
6		控制台有钥匙控制	操作台拟设钥匙控制系统，钥匙由专人管理。
7		门机连锁系统	拟设置门机连锁系统
8		照射室内监控设施	检测室内设置监控装置
9		通风设施	检测室内设机械排风装置
10		照射室内紧急停机按钮	检测室内南面墙上靠近出口处设置紧急停机按钮
11		控制台上紧急停机按钮	操作台上设置紧急停机按钮
12		出口处紧急开门开关	出口处设置紧急开门开关
13		准备出束声光提示	检测室门口和内部拟同时设置有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与射线装置连锁。
14	B 场所 设施 (移动式)	控制台有钥匙控制	本项目便携式钢丝绳芯皮带检测仪为便携式装置，控制台与设备为一体机。
15		控制台上紧急停机按钮	设备上设置急停按钮
16		声光报警	使用现场配备警示灯、声音提示装置
17		警戒线及警示标志	便携式钢丝绳芯皮带检测仪现场使用时，现场划出划出监督区，并设置明显的“禁止无关人员进入 X 射线工作区”警示牌、电离辐射警示标识，拉上警戒线，并有专人警戒。

续表 12.5 “II 类非医用 X 射线装置监督检查技术程序”关于安全防护设施要求对照表

序号	检查项目		拟落实情况
18	C 监测设备	便携式辐射检测仪	利用现有的 1 台便携式辐射检测仪
19		个人剂量报警仪	利用现有的 3 台个人剂量报警仪
20		个人剂量计	利用现有的 3 台个人剂量计
21	D 应急物资	灭火器材	拟在检测室及车间内配备灭火器材

表 12.6 “II 类非医用 X 射线装置监督检查技术程序”关于管理制度要求对照表

序号	检查项目		拟落实情况
1	辐射安全与环境保护管理机构		已成立辐射安全防护领导小组，并指定 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与防护管理工作
2	操作规程		根据本项目情况重新制定 X 射线管检测及产品调试、使用操作规程
3	非固定场所使用的管理规定		拟制定便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用的管理规定
4	辐射安全和防护设施维护维修制度（包括机构人员、维护维修内容与频度、重大问题管理措施、重新运行审批级别等）		根据本项目情况重新制定岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度等
5	监测方案		根据本项目情况重新制定监测方案
6	监测仪表使用与校验管理制度		根据本项目情况重新制定监测仪表使用与校验管理制度
7	辐射工作人员培训/再培训管理制度		根据本项目情况重新制定辐射工作人员培训/再培训管理制度
8	辐射工作人员个人剂量管理制度		根据本项目情况重新制定辐射工作人员个人剂量管理制度
9	辐射事故应急预案		根据本项目情况重新制定辐射事故应急预案

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 本次评价内容及污染途径

山西赛安自动控制有限公司租赁山西省吕梁市孝义市崇文街道办事处孝汾大道北口大地顺翔物流园 4 号楼 6-8 号作为生产、办公场所，开展生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目。拟将生产车间东北角空置房间辐射防护装修后作为用于高压 X 射线管的检测和成品设备的调试的检测室使用。本报告表对Ⅱ类射线装置生产、销售、使用环节进行环境影响评价，辐射环境影响在 X 射线管测试和产品调试及便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用环节产生，固定式射线装置最大管电压为 140kV，最大管电流为 1.0mA，便携式钢丝绳芯皮带检测仪的最大管电压为 75kV，最大管电流为 0.4mA，污染途径为 X 射线外照射。

13.1.2 辐射实践正当性

山西赛安自动控制有限公司着力于为矿山设备的安全生产运行提供检测检验一体化系统解决方案，主要从事矿用钢绳芯输送带无损探伤系统的生产、销售、使用。矿用钢绳芯输送带无损探伤系统用于对钢丝绳芯皮带的断绳、锈蚀、损伤以及硫化接头的抽动、接头内断绳、损伤等状况进行在线检测，可以有效预防皮带的断裂，提高生产率。本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中鼓励类第四十四项“公共安全与应急产品”中第 4 条煤炭、矿山等安全生产监测报警技术开发与应用，项目在正常运行过程中，对周边的环境影响较小，给辐射工作人员和公众带来的有效剂量低于管理约束值，其带来的社会利益大于为其所付出的代价，符合辐射实践正当性的要求。

13.1.3 剂量率评价结论

（1）山西赛安自动控制有限公司内部除拟设检测室和其东侧卫生间、拟设检测室上方卫生间和库房外，所有检测点位的环境 γ 辐射剂量率监测值在（92~102）nGy/h 之间，公司周围的所有检测点位的环境 γ 辐射剂量率监测值在（44~69）nGy/h 之间，属于正常本底水平。拟设检测室和其东侧卫生间、拟设检测室上方卫生间和库房的环境 γ 辐射剂量率监测值在（113~134）nGy/h 之间，较吕梁市室内天然贯穿辐射剂量率稍高，可能是由于这几个房间地面及墙壁均贴瓷砖所致。

（2）按设计及环评要求实施后，根据计算分析，X 射线管检测及产品调试时检测室外表面 30cm 处周围剂量当量率最大为 0.88 μ Sv/h，可以满足周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h 的限值要求。根据类比分析，便携式钢丝绳芯皮带检测仪合理划分控制区和监

督区后，监督区边界辐射剂量率满足小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

13.1.4 有效剂量评价结论

通过计算分析：

(1) 运行期间职业人员所受辐射造成的年剂量当量最高为 0.006mSv/a ，低于本次评价 5mSv/a 的有效剂量约束值。

(2) 运行期间环境保护目标及公众人员所受剂量年有效值最大为 0.08mSv/a ，低于本次评价 0.1mSv/a 的有效剂量约束值。

13.1.5 选址的合理性

山西赛安自动控制有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目拟建于山西省吕梁市孝义市崇文街道办事处孝汾大道北口大地顺翔物流园 4 号楼 6-8 号，房屋结构为 2 层建筑，一层主要为生产区、库房、会议区及展示区，二层为办公区。高压 X 射线管的检测和成品设备的调试的检测室拟设于生产车间东北角。便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用场所不固定，一般选在无人员活动的场所。

公司位于所在 4 号楼为一栋 2 层建筑，1-5 号为其他公司仓库，6-8 号一层为该公生产车间、库房、质检区、会议区及展示区，二层为办公区。拟设检测室东侧为卫生间、南侧为走廊及库房、西侧为生产车间及楼梯口、北侧为大地顺翔物流园围墙及外部农田。

项目所处位置相对独立，检测室及使用场所在采取本报告提出的屏蔽措施及分区管理后，项目运行中所致工作人员及公众成员的有效剂量满足标准要求，污染物可以做到达标排放，且项目周围无特殊敏感人群，从生态环境保护角度分析，该项目选址合理。

13.1.6 污染防治措施合理性

本次核技术应用项目中，X 射线管检测及产品调试过程采取了隔室操作，检测室四周及顶部采取铅屏蔽，并设置有钥匙开关、门机联锁、工作状态指示灯和声音提示装置、视频监控、紧急停止按钮、固定式场所辐射探测报警装置、电离辐射标志等安全措施，X 射线出束过程中检测室周围可以满足剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关规定，建设单位将检测室内划为控制区，控制区域边界设立红色警示线及标志，将检测室防护门外南侧 0.5m 范围划为监督区，监督区边界设置黄色警示线。便携式钢丝绳芯皮带检测仪使用时设置明显的“禁止无关人员进入 X 射线工作区”警示牌、电离辐射警示标识、警示灯、声音提示装置等，职业人员穿戴防护

铅衣、铅防护眼镜、铅围脖、铅帽，现场划出监督区，拉上警戒线，并设专人警戒。

建设单位在严格执行环评提出的污染防治措施后，能够满足环保的要求。

13.1.7 环境管理制度

建设单位应针对本项目制定操作规程、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、监测方案等环境管理制度，并按要求落实报告中提出的污染防治措施及管理制度后，能够满足开展本项目的环保要求。

13.1.8 建设单位从事辐射技术的能力

本项目拟配备 3 名辐射工作人员，Ⅱ类射线装置生产中测试及调试环节和使用环节均拟设置 2 名辐射工作人员，另设置 1 名辐射工作人员作为管理兼销售人员，3 名辐射工作人员为现有的辐射工作人员，均已取得辐射安全与防护培训成绩报告单。因此建设单位具备从事辐射技术的能力。

13.1.9 总结论

综上所述，山西赛安自动控制有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目在认真落实本报告提出的环境保护、环境管理、环境监测、安全防护措施后，辐射防护设施可以达到环保和辐射安全的要求，对于环境和公众安全的，从辐射环境保护角度论证，该项目是可行的。

13.2 建议

- (1) 严格按照本报告提出的污染防治措施和辐射管理要求进行完善。
- (2) 建设单位应加强核安全文化宣贯。

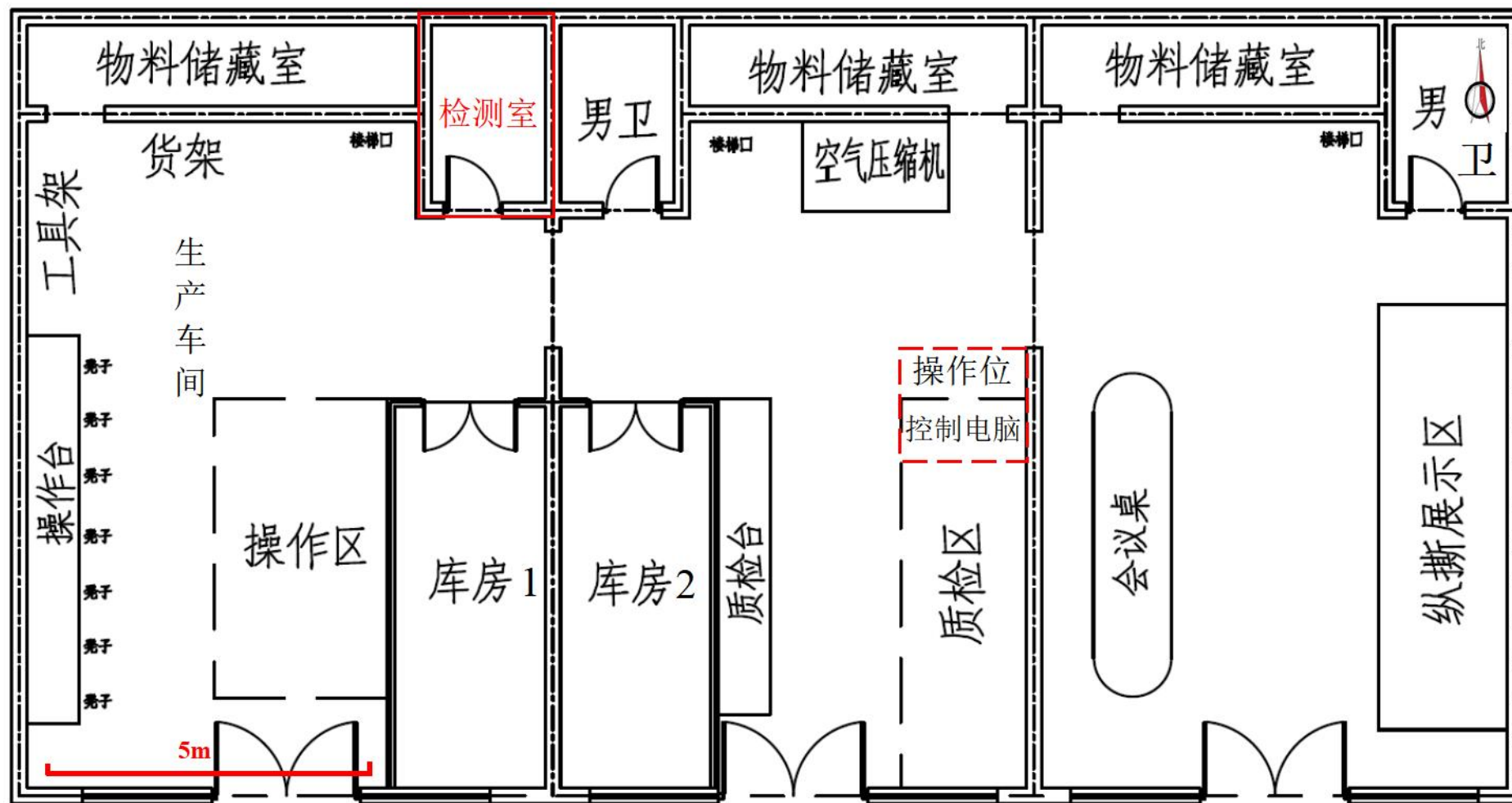
表 14 审批

下一级生态环境部门预审意见：	
公 章	
年 月 日	
经办人	

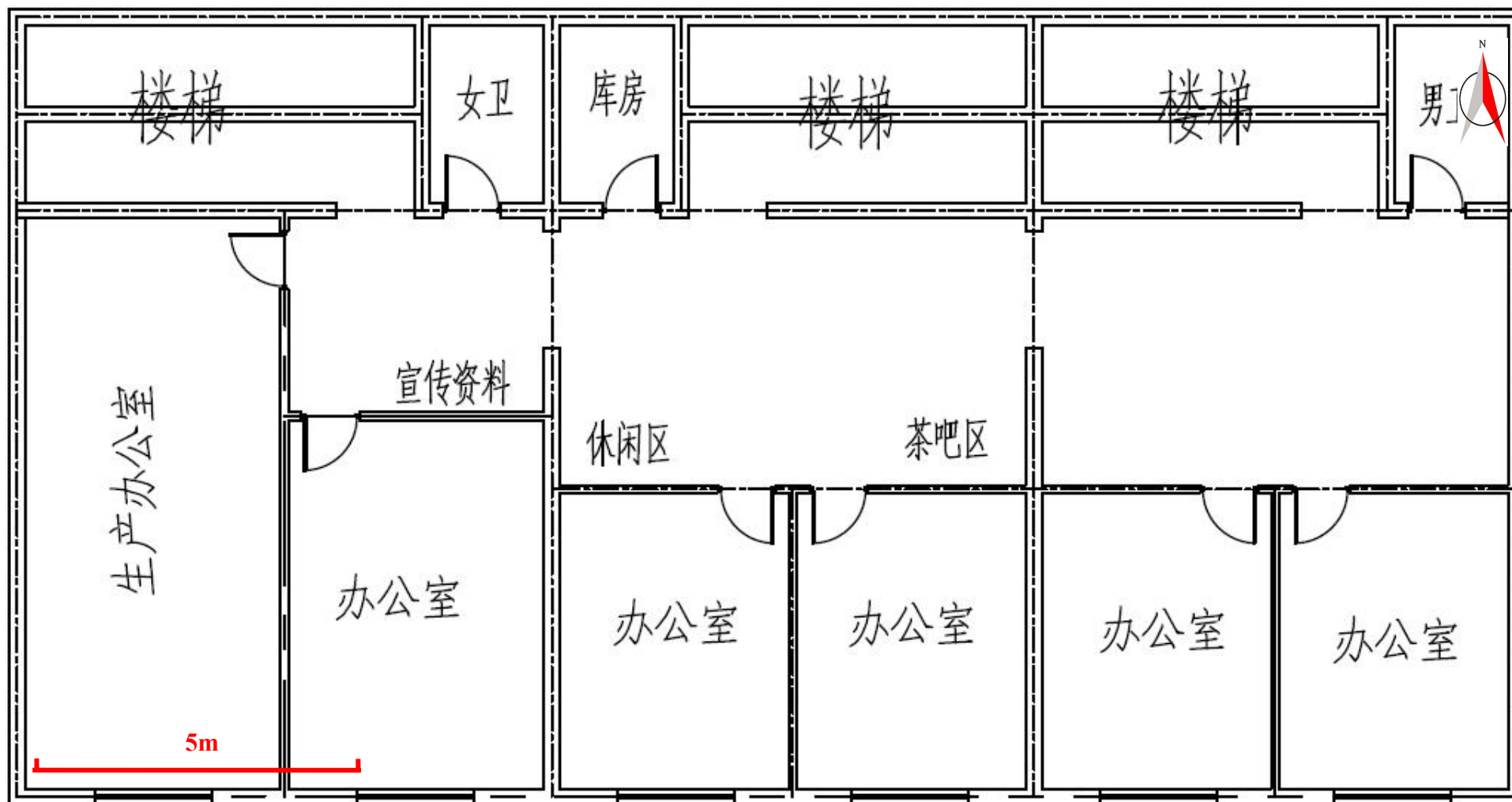
审批意见：	
公 章	
年 月 日	
经办人	



附图 1 项目地理位置图



附图 2-1 项目一层平面布置示意图



附图 2-2 项目二层平面布置示意图



附图3 本项目周边环境示意图

项目委托书

委托方：山西赛安自动控制有限公司

承接方：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

委托方委托承接方承担该单位山西赛安自动控制有限公司生产、销售、使用 II 类射线装置项目环境影响评价工作。

特此委托。

委托方：

山西赛安自动控制有限公司



2023 年 5 月 10 日

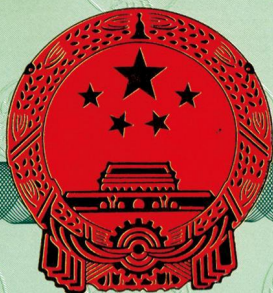
承接方：

山西大地晋新环境科技研究院
有限公司



(盖章)

2023 年 5 月 10 日



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：山西赛安自动控制有限公司

地址：山西省吕梁市孝义市府前街西延高科技产业园区办公楼317室

法定代表人：杨姝

种类和范围：生产、销售Ⅱ类射线装置；销售Ⅲ类射线装置。

证书编号：晋环辐证[02453]

有效期至：2024 年 01 月 28 日

发证机关：吕梁市环境保护局

发证日期：2019 年 01 月 28 日

吕梁市环境保护局

吕环行审〔2010〕74号

关于孝义市大地实业有限公司新建大地钢材物流大市场项目环境影响报告表的批复

孝义市大地实业有限公司：

你公司报送的“孝义市大地实业有限公司新建大地钢材物流大市场项目环境影响报告表”、专家技术审查意见、孝义市环保局的意见均已收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》有关规定，经研究，现批复如下：

一、根据“报告表”结论、专家评审意见、孝义市环保局的意见，原则同意你公司承建的大地钢材物流大市场项目在孝义市崇文街道办事处苏家庄村，孝汾大道西侧建设，本项目经吕梁市发展和改革委员会以吕发改审字〔2010〕45号文件备案，建设内容包括：货物仓库、物流信息中心、装卸设施、商铺及生活办公配套附属设施，总建筑面积48000m²。

二、你要认真落实“报告表”提出的各项污染防治措施，并重点做好以下环保工作：

1、认真落实施工期扬尘防治措施，要使用商品混凝土。施工现场设置围栏，并对作业面和道路适当洒水，保持相对

湿度，风速过大时，停止作业，并对堆放的砂石等建筑材料进行遮盖。运输车辆出入施工场地应进行清洗。

2、合理布局强噪声建筑机械设备，尽量远离环境保护目标。落实施工噪声控制措施，施工场界噪声必须符合《建筑施工场界噪声限值》（GB12523—90）中各施工阶段噪声限值，施工噪声不得扰民。合理安排施工计划，禁止在 22 时至次日 6 时进行产生环境噪声污染的施工作业。

3、建筑垃圾做到综合利用或合理处置，施工人员产生的生活垃圾及时清运。

4、项目运行中产生的生活污水经化粪池处理后排入城市管网，最终进入孝义市污水处理厂处理，不得外排。

5、合理配置具有环保标识的垃圾收集、运转设施，避免垃圾对环境造成污染。

三、项目建设期的环境监督管理工作由孝义市环保局负责。

二〇一〇年六月二日



主题词：环评 报告表 批复

抄 送：孝义市环保局

吕梁市环境保护局

2010 年 6 月 2 日印发

房屋租赁合同

甲方(出租方): 孝义市大地实业有限公司

乙方(承租方): 山西赛安自动控制有限公司

根据《中华人民共和国城市房地产管理法》《中华人民共和国民法典》等有关规定,甲乙双方在平等、自愿、协商一致的基础上,就下列租赁事项订立本合同。

一、租赁位置: 大地顺翔物流园4号楼6、7、8三间,房屋结构为一层、二层,共计面积为550 m²。

二、租赁用途: 为办公、生产用房。

三、租赁期限:

1、租赁期三年: 从2022年9月1日起至2025年8月31日止;

2、租赁期满后,除甲方自用外,乙方如需继续承租,在合同同等条件下享有优先承租权(租赁费按当期市场价另议)。

四、租金及交付方式:

1、房屋租金: 三套伍万元整/年 (大写)(含税);

合同期内租金在签订合同时一次性缴付,共计150000元(小写)、壹拾伍万元整 (大写)(含税)。

2、交付方式: 现金或银行卡。

公司名称：孝义市大地实业有限公司

开户行：中国工商银行孝义市支行

银行账号：0509017309024560930

五、保证金：(小写) 10000 元、(大写) 壹万元整。

房屋设施配备：消防柜 3 个，马桶 6 个，洗面盆 6 个，墩布池 6 个；为了确保房屋、设施等在乙方租赁期间预防损坏等，特设此保证金。租赁期满，乙方不再继续续租且甲方房屋设施没有任何损坏，办理退房手续后一次性将此保证金退还给乙方。倘有物品损坏等，双方估价后照价扣除。倘若不够扣除时由乙方缴纳。

六、缴费约定：

1、交付房屋时，乙方一次性交付下列费用。即：

(1) 租金：150000 元；

(2) 保证金：10000 元；

(3) 暖气：按政府定价收取 6.2 元/月/㎡，供暖期为 5 个月/年。

取暖费：5 个月共计：17050 元/年

(4) 物业费：6600 元/年

2、电费：每度电 1.2 元 (不含税)，按电表计量收费，次月结算。

3、水费：每吨水 7 元 (不含税)，按水表计量收费，次月结算。

七、设施维护：

租赁期间乙方对所租房屋的三间房屋改造施工。其中：1 层相邻的分隔墙进行贯通施工，二层对分隔墙做开门洞处理。租赁期间不得损

坏甲方的建筑结构且改变经营用途（后附改造施工图）。

八、乙方需续租或不计划续租，应在合同届满前两个月向甲方书面申明。

乙方若提前终止合同，应在合同届满前三个月向甲方提出书面申请，合同期未滿，剩余租金减半退还；合同期剩余 90 天内，其租金不予退还。

九、遵守甲方有关方面的管理制度。房屋要加强文明安全和消防管理。根据使用性质制定安全和消防内部管理制度，并专人负责此项工作。有不安全隐患要及时消除，安全、消防工作做到防患未然。工作垃圾倾倒在指定地方，不得在甲方场地乱倒垃圾。如有乱倒现象，甲方依据条规进行罚款处理。

十、违约责任：

1、任何一方未能履行本合同约定条款或违反国家和地方的相关规定，另一方有权提前解除本合同。所造成的损失，由责任方承担。

2、乙方未按规定时间缴纳水、电、暖及房屋租赁有关费用，每逾期 1 日，按年租金总额的 1% 向甲方缴纳违约金；逾期 15 日，甲方有权单方终止《合同》，并要求乙方承担违约金。

3、合同期间双方均不得单方面终止合同。否则违约方向守约方赔偿实际损失，本合同另有约定的除外。

十一、乙方有下列行为之一，甲方有权终止合同，收回租赁房屋：

1、乙方对所租赁房屋的主体结构擅自进行改动；

2、乙方未按规定期日缴纳各种相关费用。

3、利用承租房屋进行违规违法犯罪活动的。

4、乙方未经甲方同意将房屋转租他人的。

十二、本合同未尽事项，双方协商解决，且以书面协议为准。

十三、本合同在履行中若发生争议，甲、乙双方协商解决。双方协商不成，向甲方所在地人民法院起诉。

十四、本合同一式肆份，具有同等法律效力。甲方贰份，乙方贰份。合同经甲乙双方盖章签字后生效。

甲方盖章



签字：

联系电话：

13834766999

2022年8月15日

乙方盖章



签字：

张毅伟

联系电话：

15435160003

2022年8月15日

附件 5 同意使用厂房的说明

关于同意山西赛安自动控制有限公司使用厂房的说明

山西赛安自动控制有限公司租赁本公司物流园内 4 号楼 6-8 号厂房（山西省吕梁市孝义市崇文街道办事处孝汾大道北口大地顺翔物流园）开展生产、销售、使用 II 类射线装置项目，与孝义大地实业有限公司生产活动无冲突，我公司同意其在上述场所开展生产、销售、使用 II 类射线装置项目。

特此说明！

孝义市大地实业有限公司

2023 年 11 月 14 日



检验检测报告

项目名称: 山西赛安自动控制有限公司生产、销售、
使用II类射线装置项目环境 γ 辐射剂量率
现状检测

委托单位: 山西赛安自动控制有限公司

检验类别: 委托检测

委托日期: 2023年5月10日

检测单位: 山西大地晋新环境科技研究院有限公司

报告日期: 2023年5月19日



注 意 事 项

1. 报告无本公司检测报告专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）本检验检测报告。复制报告未重新加盖本公司检测专用章、骑缝章无效。
3. 主检人、审核人、签发人未签名无效。
4. 报告涂改无效。
5. 本报告仅对检测时的工况有效。
6. 对监（检）测报告若有异议，应于收到报告 15 日内向监（检）测单位提出（电话：0351-6869883），逾期不予受理。
7. 投诉电话：0351-6869883。

公司名称：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

公司地址：山西转型综合改革示范区学府产业园长治路 251 号瑞杰科技 A 座七层南区

电话：0351-6869883

传真：0351-6869884

邮政编码：030006



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 180403100601

名称: 山西大地晋新环境科技研究院有限公司

地址: 山西转型综合改革示范区学府产业园长治路251号瑞杰科技A座七层南区

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



180403100601

发证日期: 2022年01月04日

有效期至: 2024年02月23日

发证机关: 山西转型综合改革示范区
管理委员会

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

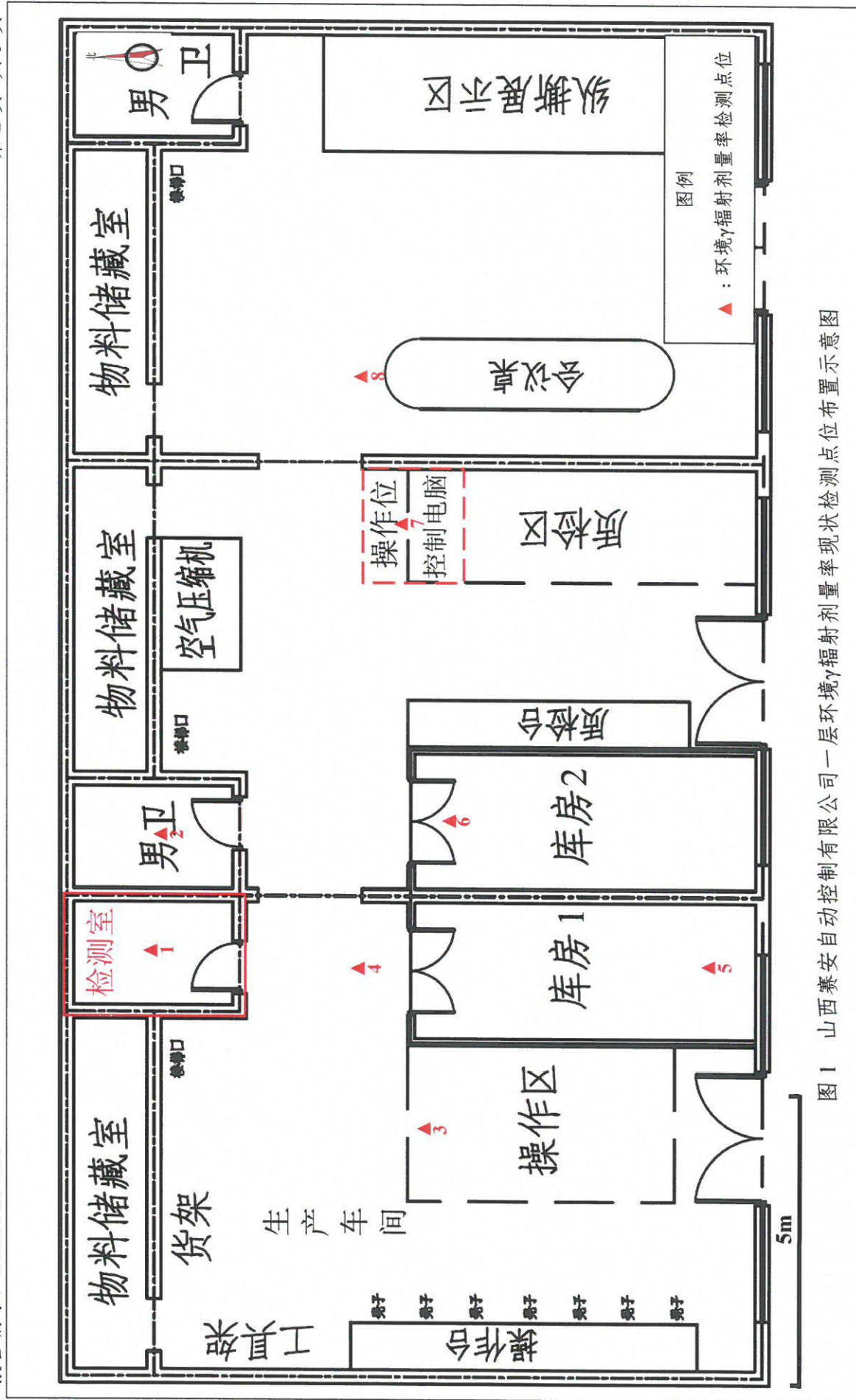
提示: 1. 应在法人资格证书有效期内开展工作。2. 应在证书有效期届满前3个月提出复查申请,逾期不申请此证书注销。

检 验 检 测 报 告

报告编号: DDJX-23-068

第 1 页 共 5 页

受检单位	山西赛安自动控制有限公司				
受检单位地址	山西省吕梁市孝义市崇文街道办事处孝汾大道北口大地顺翔物流园 4 号楼 6-8 号				
受检单位联系人	李星星		电 话	15698693003	
检测项目	环境γ辐射剂量率		检测类别	环境γ辐射场监测	
检测地点	山西赛安自动控制有限公司一层拟用检测室及周围		检测日期	2023.5.16	
检测依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》HJ1157-2021 《辐射环境监测技术规范》HJ61-2021				
检测设备	序号	仪器名称及编号	技术指标	检定有效期	计量检定证书编号和 检定单位名称
	1	辐射检测仪 AT1117M/BDKG-11 (16722/16722)	能量响应: 50keV~3MeV 量程: 10nSv/h~100μSv/h	2022.8.25- 2023.8.24	检字第[2022]-LA170 中国辐射防护研究院 放射性计量站
检测工况	/				
检测环境条件	检测时间: 2023 年 5 月 16 日 09: 50~11: 10 天气状况: 晴 环境温度: 28℃ 环境湿度: 22%				
检测方式	现场检测		样品编号	YZ-2023-0001 (068)	
项目概况	山西赛安自动控制有限公司租用大地顺翔物流园 4 号楼 6-8 号拟开展生产、销售、使用 II 类射线装置项目。4 号楼为一栋 2 层建筑, 1-5 号为其他公司仓库, 6-8 号一层为该公司生产车间、库房、质检区、会议区及展示区, 二层为办公区。本项目拟在一层生产车间东北角设置一间检测室, 用于射线装置高压 X 射线管的检测和射线装置的调试, 本次检测对拟用检测室及周围 50m 范围进行环境γ辐射剂量率现状检测。				
检验结论	/				
主检人	陈造孔 2023 年 5 月 19 日		审核人	柳 柳 2023 年 5 月 19 日	
	陈造孔 2023 年 5 月 19 日				
签发人	高 超		高超 2023 年 5 月 19 日		
备 注	/				
录 入	陈造孔		校 对	路呈祥	



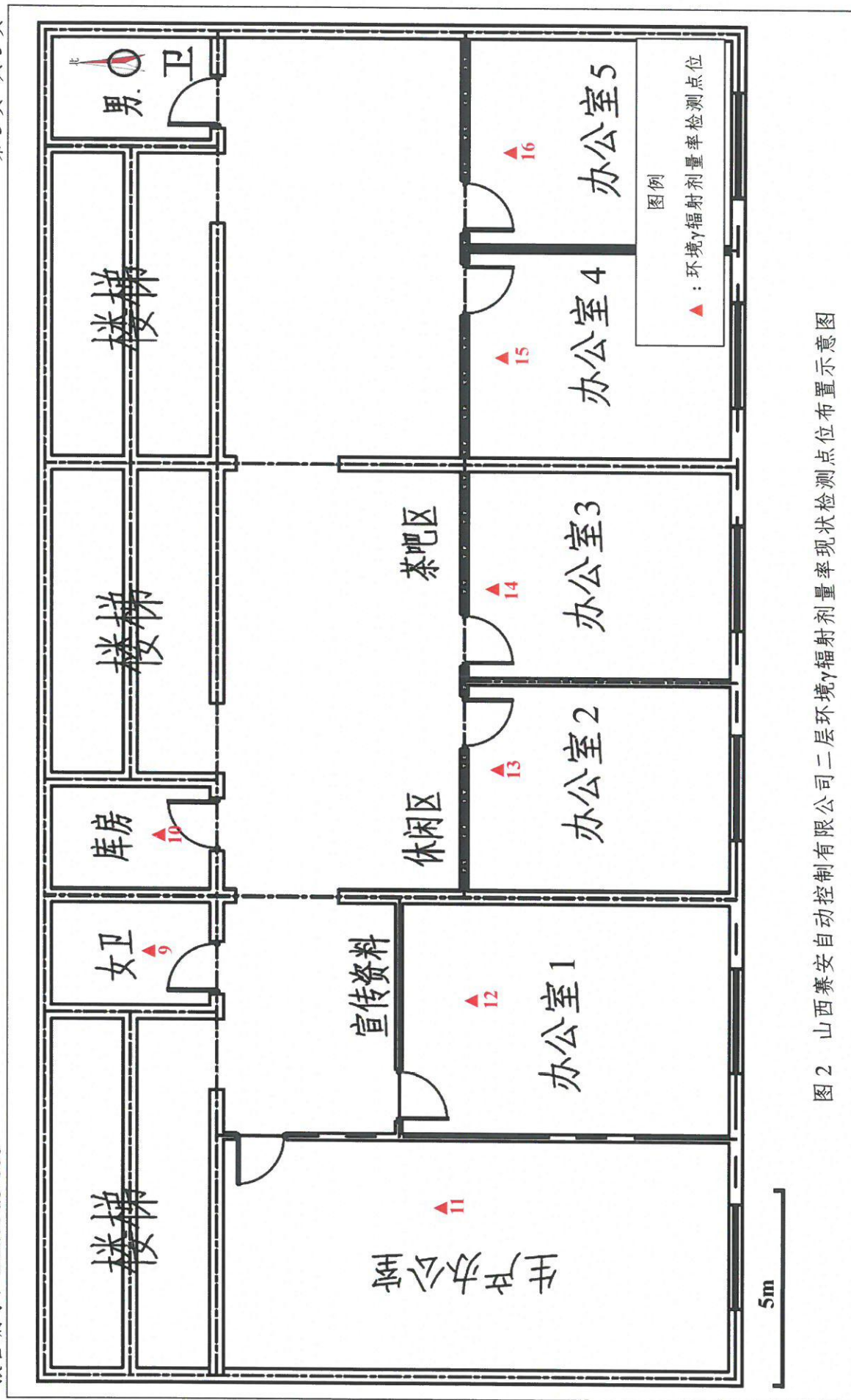


图 2 山西赛安自动控制有限公司二层环境γ辐射剂量率现状检测点位布置示意图



图 3 山西赛安自动控制有限公司周围环境 γ 辐射剂量率现状检测点位布置示意图

检 验 检 测 报 告 (续页)

报告编号: DDJX-23-068

第 5 页 共 5 页

检测结果

表 1 环境 γ 辐射剂量率检测结果

序号	检测点位	检测点位描述	检测结果 (nGy/h)		备注
			校正值	标准差	
1	山西赛安 自动控制 有限公司 一层 (见 图 1)	拟设检测室中央 (1#)	126	1.43	/
2		拟设检测室东侧卫生间 (2#)	134	1.42	
3		生产车间操作区 (3#)	101	1.33	
4		拟设检测室南侧 2m 过道 (4#)	93	1.14	
5		拟设检测室南侧 8m 库房 1 (5#)	92	1.28	
6		库房 2 (6#)	94	1.22	
7		拟设检测室东南侧 6.5m 操作位 (7#)	102	1.50	
8		拟设检测室东南侧 9.5m 会议区 (8#)	97	1.14	
9	山西赛安 自动控制 有限公司 二层 (见 图 2)	拟设检测室上方卫生间 (9#)	132	1.28	
10		拟设检测室上方东侧库房 (10#)	113	1.50	
11		生产办公室 (11#)	98	1.47	
12		办公室 1 (12#)	98	1.25	
13		办公室 2 (13#)	100	1.25	
14		办公室 3 (14#)	99	1.25	
15		办公室 4 (15#)	99	1.42	
16		办公室 5 (16#)	99	1.79	
17	山西赛安 自动控制 有限公司 周围 (见 图 3)	羽毛球馆东南侧 (17#)	67	1.58	
18		拟设检测室南侧 15m 处 (18#)	64	1.14	
19		拟设检测室南侧 30m 处 (19#)	48	1.37	
20		拟设检测室南侧 50m 处 (20#)	47	1.14	
21		山西一建集团有限公司库房西北侧 (21#)	44	1.08	
22		大地顺翔物流园库房 (22#)	69	1.66	

备注: 样品编号: YZ-2023-0001 (068)。检测结果已扣除宇宙射线响应值 (7.8nGy/h)。

—本报告结束—

附件 7 辐射工作人员成绩报告单

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
李星星，男，1990年07月04日生，身份证：141181199007040096，于2023年05月参加 辐射安全管理 辐射安全与防护考核，成绩合格。		
编号：FS23SX2200175	有效期：2023年05月30日至 2028年05月30日	
报告单查询网址： fushe.mee.gov.cn		

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
苏宗庆，男，1988年11月03日生，身份证：142301198811030513，于2023年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。		
编号：FS23SX1200339	有效期：2023年09月12日至 2028年09月12日	
报告单查询网址： fushe.mee.gov.cn		

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



田晨辉，男，1999年04月12日生，身份证：141181199904120133，于2023年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23SX1200343

有效期：2023年09月12日至 2028年09月12日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



检验检测报告

项目名称: 矿用钢绳芯输送带移动 X 射线探伤装置
辐射剂量率现状检测

委托单位: 山西戴德测控技术有限公司

检验类别: 委托检测

委托日期: 2019 年 10 月 20 日

山西晋新科源环保科技有限公司

2019 年 11 月 5 日

注 意 事 项

1. 报告无本公司检测报告专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）本检验检测报告。复制报告未重新加盖本公司检测专用章、骑缝章无效。
3. 主检人、审核人、签发人未签名无效。
4. 报告涂改无效。
5. 本报告仅对检测时的工况有效。
6. 对监（检）测报告若有异议，应于收到报告 15 日内向监（检）测单位提出（电话：0351-6869886），逾期不予受理。
7. 投诉电话：0351-6869886。

公司名称：山西晋新科源环保科技有限公司

公司地址：太原市万柏林区望景路 8 号浙江大厦七层东区

电话：0351-6869886

传真：0351-6869884

邮政编码：030024



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 180403100601

名称: 山西晋新科源环保科技有限公司

地址: 太原市万柏林区望景路8号浙江大厦七层东区

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



180403100601

发证日期: 2018年02月24日

有效期至: 2024年02月23日

发证机关: 山西省质量技术监督局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。
提示: 1. 应在法人资格证书有效期内开展工作。2. 应在证书有效期届满前3个月提出复查申请, 逾期不申请此证书注销。

检 验 检 测 报 告

报告编号: JXKY-19-178

第 1 页 共 2 页

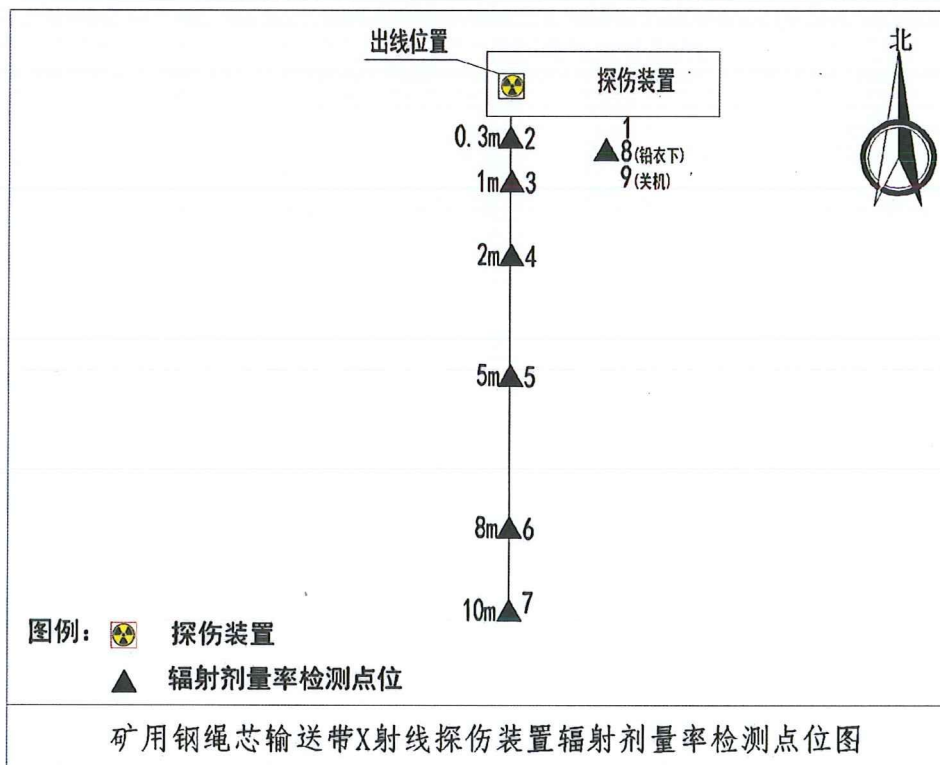
受检单位	山西戴德测控技术有限公司				
受检单位地址	太原市经济开发区唐槐路 83 号				
受检单位联系人	苗鹏飞			电 话	13754868238
检测项目	X-γ辐射剂量率			检测类别	工业 X 射线探伤工作场所
检测地点	山西戴德测控技术有限公司库房外空地			检测日期	2019.10.25
检测依据	《工业 X 射线探伤放射防护要求》GBZ117-2015				
检测设备	序号	仪器名称及编号	技术指标	检定有效期	计量检定证书编号和检定单位名称
	1	X-γ辐射检测仪 AT1121 (44346)	能量响应: 15keV~10MeV 量程: 0.05μSv/h~10Sv/h	2018.11.3- 2019.11.2	检字第[2018]-R1129 中国计量科学研究院
检测工况	电压: 75kV, 电流: 0.4mA。				
检测环境	天气状况: 晴 环境温度: 15℃ 环境湿度: 45%			样品编号	YZ-2019-0001 (178)
项目概况	本次检测山西戴德测控技术有限公司 1 台矿用钢绳芯输送带移动 X 射线探伤装置, 型号为 ZSX24D, 管电压: 75kV, 管电流: 0.4mA。出线方向朝上。检测地点为山西戴德测控技术有限公司设备库房外空地。				
检验结论	/				
主检人	苗鹏飞 2019年10月4日		审核人	杨超 2019年11月5日	
	袁培青 2019年11月4日				
签发人	高 超		高 超 2019年11月5日		
备 注	/				
录 入	袁培青		校 对	张丕利	

检 验 检 测 报 告 (续页)

报告编号: JXKY-19-178

第 2 页 共 2 页

检测布点示意图



检测结果

表 1 X-γ辐射剂量率检测结果

序号	检测地点	检测点位描述	检测结果 (μSv/h)		备注
			校正值	标准差	
1	山西戴德测控技术有限公司库房外空地 (见图 1)	操作位 (1#)	5.43	0.11	检测工况: 电压 75kV, 电流 0.4mA
2		距出线位置 0.3m 处 (2#)	3.85	0.11	
3		距出线位置 1m 处 (3#)	3.30	0.11	
4		距出线位置 2m 处 (4#)	1.46	0.07	
5		距出线位置 5m 处 (5#)	0.47	0.07	
6		距出线位置 8m 处 (6#)	0.17	0.01	
7		距出线位置 10m 处 (7#)	0.12	0.01	
8		操作位 (0.35mmPb 铅衣下) (8#)	0.84	0.02	
9		操作位 (关机) (9#)	0.11	0.01	关机

备注: 样品编号 YZ-2019-0001 (178)。

—本报告结束—

附件 9 技术审查意见

山西赛安自动控制有限公司生产、销售、使用 II 类射线装置项目 环境影响报告表技术审查意见

吕梁市行政审批服务管理局于 2023 年 9 月 20 日在吕梁组织召开了《山西赛安自动控制有限公司生产、销售、使用 II 类射线装置项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）技术评估会。参加会议的有吕梁市生态环境局、建设单位山西赛安自动控制有限公司、报告编制单位山西大地晋新环境科技研究院有限公司的代表。会议抽取了 3 位专家（名单附后）。

会议期间，与会代表和专家听取了报告编制单位和建设单位代表分别对《报告表》主要内容和项目建设情况的介绍，询问了有关问题，经认真讨论和评审，形成技术评估会专家意见如下：

一、《报告表》总体情况

《报告表》编制格式规范，内容较全面，评价标准适当，对核技术利用项目工艺过程、辐射源项、辐射污染途径、辐射剂量叙述清楚，采取的辐射安全和管理措施基本可行。环境影响评价结论明确。《报告表》质量评分 76 分，原则通过评审。报告表经补充修改后可报请审批。

二、《报告表》需补充完善内容

1. 完善项目与园区规划符合性印证资料。
2. 核实项目建设内容，完善辐射人员持证情况说明。
3. 核实项目生产、调试、销售的工程流程，完善产污环节。
4. 按照 GB18871 的辐射防护分区规定，修改项目辐射防护分区示意图。
5. 补充表 5 废弃物，关注产生的非放射性固体废物。核实废气排放口

设计的合理性，细化废水和固废依托工程的情况和可行性说明。核实辐射环境监测方案，关注监测频次。

6. 补充辐射安全系统示意图，包括联锁装置、视频监控、辐射监测等。

专家组：

侯科 侯爱忠 郭生东

2023 年 9 月 20 日