

核技术利用建设项目
河南神州精工制造股份有限公司
新增 X 射线数字成像检测设备项目
环境影响报告表
(报批版)

建设单位：河南神州精工制造股份有限公司

2025 年 1 月

生态环境部监制

打印编号: 1728353008000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	9616jx		
建设项目名称	河南神州精工制造股份有限公司新增X射线数字成像检测设备项目		
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)	河南神州精工制造股份有限公司		
统一社会信用代码	91410700757101698R		
法定代表人 (签章)	朱贵州		
主要负责人 (签字)	李威锐		
直接负责的主管人员 (签字)	李威锐		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	河南青盟环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91410102MA3XAX6T27		
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
秦海伟	06354143506410268	BH031450	秦海伟
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
秦海伟	放射源、非密封性放射性物质、射线装置、废弃物 (重点是放射性废弃物)、辐射安全管理、结论与建议	BH031450	秦海伟
王倩	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、项目工程分析与源项、辐射安全防护、环境影响分析	BH049771	王倩

建设项目环境影响报告书（表）

编制情况承诺书

本单位 河南青盟环保科技有限公司（统一社会信用代码 91410102MA3XAX6T27）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 河南神州精工制造股份有限公司新增 X 射线数字成像检测设备项目 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 秦海伟（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 06354143506410268，信用编号 BH031450），主要编制人员包括 秦海伟（信用编号 BH031450）、王倩（信用编号 BH049771）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):

2024 年 10 月 8 日





营业执照

统一社会信用代码
91410102MA3XAX6T27



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”，
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

(副本) (1-1)

名称 河南青盟环保科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

注册资本 壹佰万圆整
成立日期 2016年06月17日

法定代表人 高玉坤

住所 河南省郑州市郑东新区白沙镇郑开
大道与永顺路交叉口中原保险大厦
B座4层北户

经营范围 一般项目：环保咨询服务；环境保护监测；节能管理服务；社会管理咨询服务；土壤污染风险评估；土地调查评估服务；土壤污染防治与修复服务；土壤污染治理服务；水利相关咨询服务；水土流失防治服务；环境保护专用设备销售；水资源管理；环境应急治理服务；实验分析仪器销售；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）



登记机关

2024 年 04 月 22日



持证人签名:

Signature of the Bearer

秦海伟

管理号:

06354143506410268

姓名:

Full Name 秦海伟

性别:

Sex 男

出生年月:

Date of Birth 76.08

专业类别:

Professional Type

批准日期:

Approval Date 2006年5月

签发日期:

Issued on

2006 年 9 月 9 日

仅限河南神州精工制造股份有限公司
新增X射线数字成像检测设备项目使用



河南省社会保险个人权益记录单
(2024)

单位：元

证件类型	居民身份证		证件号码	410103197608066992		
社会保障号码	410103197608066992	姓 名	秦海伟		性别	男
联系地址	郑州市管城回族区港湾路1号院金色港湾49号楼4单元11层西南户			邮政编码	450006	
单位名称	河南青盟环保科技有限公司			参加工作时间	2000-07-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	125798.57	2576.88	0.00	237	2576.88	128375.45
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2005-09-01	参保缴费	2005-09-01	参保缴费	2005-09-01	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3579	●	3579	●	3579	-
02	3579	●	3579	●	3579	-
03	3579	●	3579	●	3579	-
04	3579	●	3579	●	3579	-
05	3579	●	3579	●	3579	-
06	3579	●	3579	●	3579	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	●	3579	●	3579	-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，一表示正常参保。						
数据统计截止至：2024.10.08 10:08:15 打印时间：2024-10-08						





河南省社会保险个人权益记录单
(2024)

单位：元

证件类型		居民身份证		证件号码		411423198908140565			
社会保障号码		411423198908140565		姓 名		王倩		性别	女
联系地址		河南省郑州市金水区11					邮政编码		410000
单位名称		河南青盟环保科技有限公司					参加工作时间		2013-06-01
账户情况									
险种		截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额		
基本养老保险		40442.90	2658.96	0.00	134	2658.96	43101.86		
参保缴费情况									
月份	基本养老保险		失业保险			工伤保险			
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态			
	2013-07-02	参保缴费	2013-07-02	参保缴费	2013-06-25	参保缴费			
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况			
01	3750	●	3750	●	3750	-			
02	3750	●	3750	●	3750	-			
03	3750	●	3750	●	3750	-			
04	3750	●	3750	●	3750	-			
05	3750	●	3750	●	3750	-			
06	3750	●	3750	●	3750	-			
07	3579	●	3579	●	3579	-			
08	3579	●	3579	●	3579	-			
09	3579	●	3579	●	3579	-			
10		-		-		-			
11		-		-		-			
12		-		-		-			

说明：

- 1、本权益单仅供参保人员核对信息。
2、扫描二维码验证表单真伪。
3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。
4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。
5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。



数据统计截止至：2024.10.08 10:09:18

打印时间：2024-10-08

目录

表 1 项目基本情况 1

表 2 放射源 9

表 3 非密封放射性物质 9

表 4 射线装置 10

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） 11

表 6 评价依据 12

表 7 保护目标与评价标准 14

表 8 环境质量和辐射现状 20

表 9 项目工程分析与源项 23

表 10 辐射安全与防护 29

表 11 环境影响分析 35

表 12 辐射安全管理 50

表 13 结论与建议 55

表 14 审批 58

附件：

- 附件 1 环评委托书
- 附件 2 辐射安全许可证
- 附件 3 原有项目环保手续
- 附件 4 辐射安全领导小组文件及管理制度
- 附件 5 2024 年个人剂量检测报告
- 附件 6 辐射环境现状检测报告
- 附件 7 辐射防护设计及 X 射线机设备资料

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 厂区总平面布置图
- 附图 3 防护设计图

表 1 项目基本情况

建设项目名称		河南神州精工制造股份有限公司新增 X 射线数字成像检测设备项目					
建设单位		河南神州精工制造股份有限公司					
法人代表		朱贵州	联系人	郭晓亮	联系电话	15836060338	
注册地址		河南省新乡市新乡县新乡经济开发区青龙路东段 16 号门					
项目建设地点		河南省新乡市新乡县新乡经济开发区青龙路东段 16 号门河南神州精工制造股份有限公司 2 号车间					
立项审批部门		/			批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)		180	项目环保投资 (万元)	59.5	投资比例(环保 投资/总投资)	33.1%	
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它				占地面积 (m ²)	约 35
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 项目概述

1.1.1 建设单位基本情况

河南神州精工制造股份有限公司位于河南省新乡市新乡县新乡经济开发区青龙路东段 16 号门。始建于 1973 年，是国内较早取得锅炉、压力容器封头生产许可证的专业企业之一，现有员工 500 余人，占地面积 180000 平方米，建筑面积 58500 平方米，是封头行业装备能力、综合能力较强的企业。

公司拥有全国较大 39000 吨智能双动压机、20000 吨重装专用压机、18000 吨智能双动压机、12000 吨瓜瓣压机、直径 800~8500mm 冷旋压设备 15 台/套，可整体完成直径 51~7500mm，厚度 400mm 以下的各种材质、特殊异形封头及各类大直径瓜瓣封头的制作，

各项性能指标达到 GB/T150 及美国 ASME 标准。产品主要服务于 JG、HD、HT 高端领域、石油炼化、煤化工、有色金属制造、清洁能源等五大行业，出口日本、德国、西班牙、印度、加拿大、新加坡等国家，深受广大用户的赞誉。

1.1.2 项目建设规模

建设单位拟在新乡经济开发区青龙路东段 16 号门本公司 2 号车间新建数字成像探伤室 1 座，并配套安装 1 台型号为 UND225 的 X 射线数字成像检测设备，属于 II 类射线装置，详见表 1-1，1-2。

表 1-1 本项目探伤室概况

机房名称	项目	内容	拟使用 X 射线机
2 号车间 数字成像 探伤室	布局	矩形无迷道	安装使用 1 台 UND225 型 X 射线数字成像检测设备
	内部尺寸	6.0m×5.0m×4.0m（高）	
	地面部分：四周墙体厚度、顶棚	100mm 混凝土+10mm 铅+100mm 混凝土	
	地下部分：	探伤室内设置一个地坑用于安装 X 射线机，南北宽 2200mm，东西 4500mm，深 1700mm	
	防护门 1	防护门：2mm 钢+18mm 铅+4mm 钢 门洞寸：宽 3.5m，高 3.0m 门尺寸：宽 4.1m，高 3.3m	
	防护门 2		
	电缆通道	南墙地下“U”型，Φ110mm	
	排风口	南墙西侧墙上部预留，Φ300mm	

注：混凝土密度 2.35g/cm³，铅密度为 11.35g/cm³，钢密度 7.9g/cm³。

表 1-2 X 射线数字成像检测设备参数

序号	设备名称型号	最大管电压	最大管电流	数量	照射方向	生产厂家
1	X 射线数字成像 检测设备 UND225	225kV	8mA	1 台	上、东、西	重庆日联科技有限公司

1.1.3 评价目的和任务由来

（1）任务由来

根据《射线装置分类》，X 射线探伤装置属于 II 类射线装置。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第 16 号），本项目属于“五十五、核与辐射 172 核技术利用建设项目”中的使用 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》《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目应

编制环境影响报告表，受建设单位的委托，河南青盟环保科技有限公司承担该项目的环评工作。接到委托后，我单位进行了现场调查，在资料调研、检测报告、评价分析的基础上，编制完成该项目环境影响报告表。

(2) 评价目的

1) 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，对该核技术利用建设项目进行环境影响评价，以掌握其辐射工作场所周围的辐射水平。

2) 对不利影响和存在的问题提出防治措施，把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽量低水平”。

3) 满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理规定要求，为该项目的辐射环境管理提供科学依据。

1.2 项目周边环境关系

1.2.1 建设单位周边环境关系

河南神州精工制造股份有限公司位于河南省新乡市新乡县新乡经济开发区青龙路东段16号门。建设单位东侧为经一路，路东为河南心连心深冷能源股份有限公司；南侧为青龙路（心连心大道），路南为耕地；西侧为西一路，路西为耕地；北侧为深冷路，路北为新乡瑞诚科技股份有限公司。建设单位周边环境关系图见图1.1。

1.2.2 核技术利用项目周边环境关系

本项目位于厂区内2号车间，2号车间东侧为1号车间，南侧为厂区内道路，西侧为5号车间，北侧为3号车间。

2号车间东西长约160m，南北宽约72m，南北分为三跨，每跨宽约24m，本项目拟建探伤室位于第二跨（2#-2）东侧。拟建探伤室东侧为工件进出口和成品区，距离2号车间东墙约为7m，南侧为车间通道、焊缝缺陷返补区，西侧为探伤工件进出口和半成品区，北侧为操作室。见图1.2。

1.2.3 探伤室总平面布置

本项目探伤室呈矩形布置，未设置迷道，内部尺寸6.0m×5.0m×4.0m（高），东、西两侧为工件进出口，两侧各5m区域为探伤工件区，北侧紧邻操作室，南侧为车间通道。



图 1.1 建设单位周边环境关系图

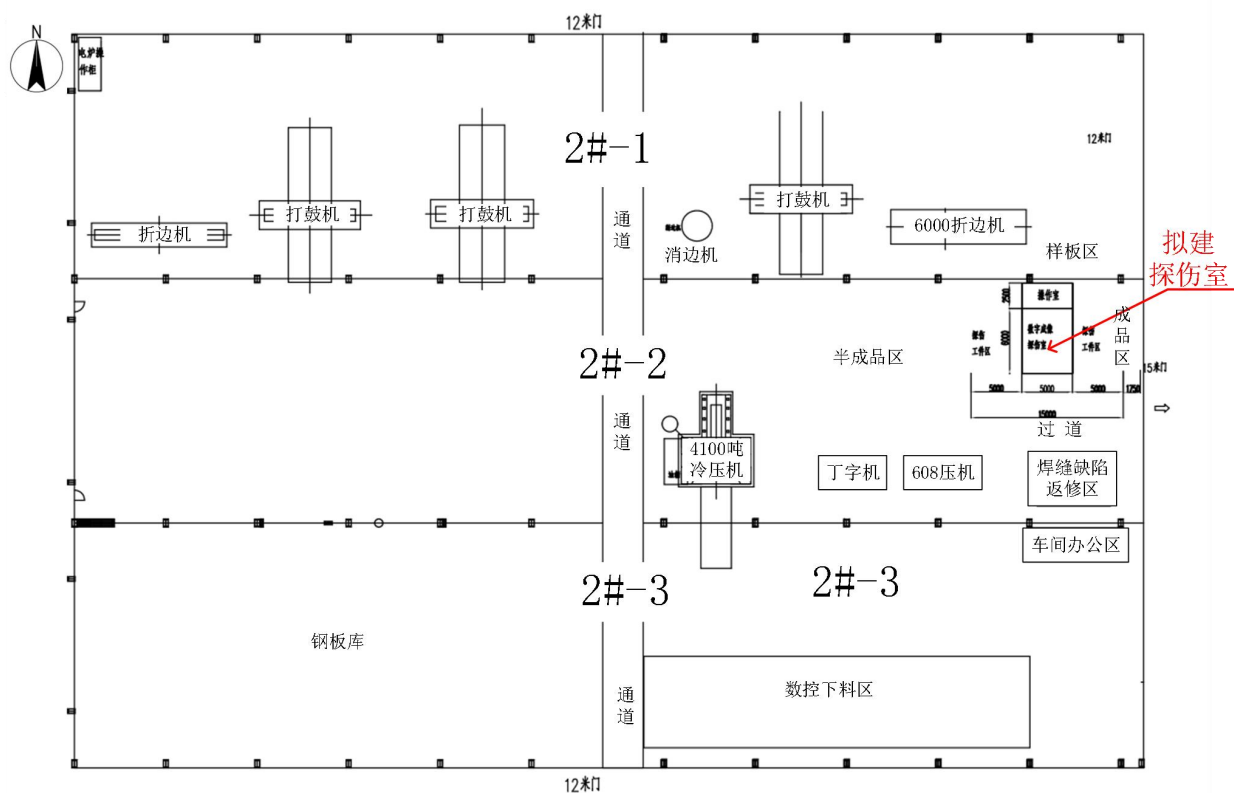


图 1.2 2号车间平面布置总图

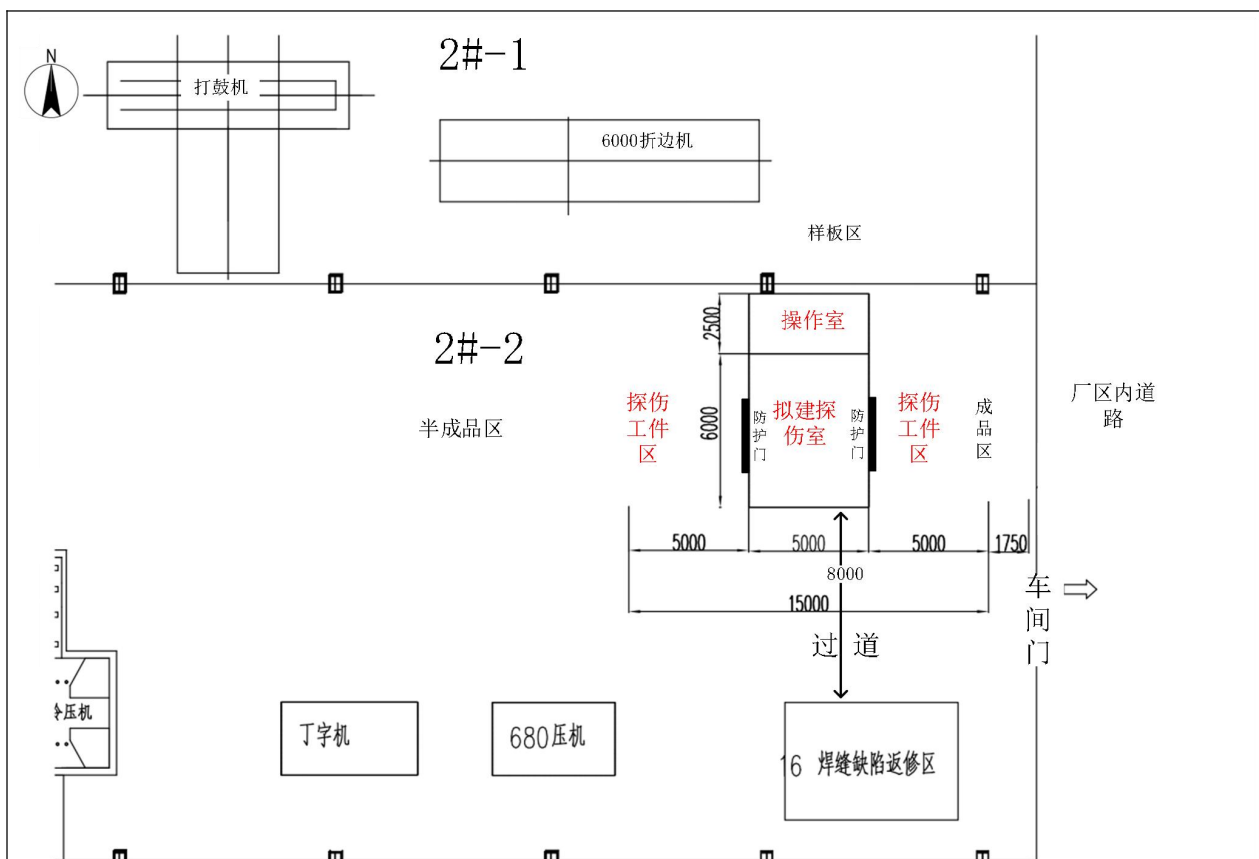


图 1.3 本项目探伤室平面布置及周边环境关系图

1.3 劳动定员及工作负荷

1.3.1 劳动定员

建设单位现有辐射工作人员 9 名，其中 1 名管理人员，8 名探伤操作人员，全部参加了辐射安全与防护考核，成绩合格，在有效期内。本项目辐射工作人员将由现有探伤操作人员调配，拟调配人员数为 2 人，本项目调配的探伤操作人员同时也参与建设单位原有探伤工作。

1.3.2 探伤工件及工作量

建设单位是一家主要从事锅炉、压力容器封头生产的企业。本项目新建探伤室为企业生产的半球封头进行无损检测，提高产品质量。半球封头尺寸范围：1800~3200mm。预计每年检测工件数量：3000~5000 件，单个工件的检测时间平均约 10 分钟，年总的开机检测时间最大为 834 小时。

1.4 项目选址合理性及实践正当性分析

1.4.1 项目选址合理性分析

本项目拟建址位于河南省新乡市新乡县新乡经济开发区青龙路东段 16 号门河南神州精工制造股份有限公司内。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）的要求，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。根据现场踏勘，项目周围 50m 范围内均为建设单位内部车间用房，无集中的住宅区、办公区等环境保护目标。本项目建设的探伤室为专用的辐射工作场所，有良好的实体屏蔽设施和防护措施，产生的辐射经屏蔽后对周围环境影响较小，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

1.4.2 与产业政策的相符性

本项目通过利用 X 射线探伤机产生的 X 射线对工件焊缝进行检测，判断工件焊缝是否满足标准要求，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，“三十一项“科技服务”中第 1 条“质量认证和检验检测服务”，符合国家现行的产业政策。

1.4.3 实践正当性

本项目利用 X 射线探伤机开展无损检测工作。X 射线探伤作为较为常见的无损检测方法可以探测各型金属内部可能产生的缺陷，如气孔、针孔、夹杂、疏松、裂纹、偏析、未焊透和熔合不足等，且能较直观地显示工件内部缺陷的大小和形状，对保障产品质量起了重要的作用。

本项目的开展，可达到一般非放射性探伤方法所不能及的检测效果，是其他探伤项目无法替代的。建设单位在开展探伤工作时，通过采取相应的辐射防护设施和辐射环境管理措施，可以将产生的辐射影响控制在国家标准允许的范围内。

本项目的建设和运行对受照个人或社会所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

1.5 现有核技术利用项目情况

1.5.1 现有核技术利用项目许可情况

河南神州精工制造股份有限公司持有新乡市生态环境局 颁发的辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[10322]，有效期至 2028 年 11 月 06 日，许可种类和范围为使用 II 类射线装置。

建设单位原有探伤室 2 座，X 射线探伤机 7 台，详见表 1-3。

表 1-3 建设单位原有 X 射线装置一览表

序号	装置名称	规格型号	类别	管电压 kV	管电流 mA	使用位置
1	X 射线探伤机	YG-XZ300	II类	300	5	制造三部老探伤室（1

2	X 射线探伤机	YG-XZ300	II类	300	5	号车间内)
3	X 射线探伤机	XXGHZ-1605	II类	160	5	
4	X 射线探伤机	RD-C3605	II类	360	5	制造二部新探伤室(3号车间内)
5	X 射线探伤机	RD-360LGP	II类	360	5	
6	X 射线探伤机	RD-360LGP	II类	360	5	
7	X 射线探伤机	RD-360LGP	II类	360	5	

建设单位 2013 年、2014 年、2021 年、2022 年、2024 年分别对公司开展的核技术利用项目履行了相应的环保手续，具体情况见下表。

表 1-4 环保手续履行情况一览表

时间	文号	环评批复内容	对应验收内容	验收时间	文号
(一) 环评批复及验收手续					
2013 年 4 月 15 日	豫环辐表[2013]20 号	新建探伤室 1 座，新购探伤机 2 台	新建探伤室 1 座，新购探伤机 2 台(制造三部老探伤室)	2014 年 8 月 19 日	豫环辐验[2014]20 号
2021 年 7 月 23 日	新环辐[2021]11 号	新建探伤室 1 座，使用探伤机 2 台	新建探伤室 1 座，使用探伤机 2 台(制造二部新探伤室)	2022 年 7 月	自主验收
(二) 辐射安全分析材料					
2022 年 11 月	辐射安全分析材料	制造二部新探伤室，新增 2 台 RD-360LGP 型探伤机	辐射安全分析材料，不需要验收。		
2024 年 11 月	辐射安全分析材料	制造三部老探伤室，新增 1 台 XXGHZ-1605 型探伤机			

依据<关于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中免于编制环境影响评价文件的核技术利用项目有关说明的函>环办函[2015]1758 号，“在已许可的生产、使用高类别放射源或射线装置的场所，不改变已许可的活动种类的前提下，增加生产、使用同类别或低类别放射源或射线装置，包括增加与原许可内容相同或不同的核素种类，增加同种或不同型号、参数的射线装置。”不需要编制环境影响评价文件。

综上所述，建设单位现有核技术利用项目履行了相应的环保手续。

1.5.2 现有辐射安全管理情况

(1) 辐射安全与环境保护管理机构

建设单位已成立了X射线装置辐射安全与防护领导小组，明确了小组组成，人员职责与分工。

(2) 辐射安全管理规章制度

制订有完善的各项辐射管理规章制度，包括辐射单位岗位职责、射线装置操作规程、辐射防护与安全保卫管理制度、辐射工作人员培训管理制度、辐射设施设备维护维修管理制度、辐射环境监测制度、防止误操作和受到意外照射的安全措施、辐射工作人员个人剂量管理制度、监测仪器使用与校验制度、辐射事故应急预案。

(3) 辐射监测

建设单位已配备有 JB4000 型便携式辐射监测仪，每季度对现有探伤室周围辐射环境自行进行监测；每年均委托有资质单位对公司的辐射工作场所进行辐射环境监测，每年对本单位的辐射安全和防护状况进行了年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交了上一年度的评估报告。

(4) 个人剂量监测

建设单位已配备了铅衣、铅手套等应急防护用品，探伤操作人员均配备有个人剂量计，委托河南普华检测技术有限公司定期进行个人剂量监测，建立了个人剂量档案，辐射工作人员 2023 年 12 月 21 日至 2024 年 12 月 20 日，年剂量最大值为 2.77mSv，满足管理要求，检测报告见附件 5。

(5) 辐射安全和防护知识培训

现有 9 名辐射工作人员已参加并通过了辐射安全和防护专业知识的培训和考核。公司辐射工作人员辐射安全与防护培训情况见表 1-4。

表1-4 公司辐射工作人员辐射安全与防护培训情况一览表

序号	姓名	性别	工作岗位	证书编号	到期时间	2024 年年剂量 mSv
1	郭晓亮	男	管理人员	FS22AH2200185	2027 年 9 月 3 日	/
2	王永民	男	探伤员	FS22AH1200294	2027 年 10 月 16 日	0.58
3	候兴中	男	探伤员	FS22AH1200258	2027 年 10 月 8 日	2.77
4	张云倪志	男	探伤员	FS24HA1200098	2029 年 1 月 16 日	2.54
5	陈旭顺	男	探伤员	FS21AH1200205	2026 年 7 月 9 日	2.36
6	牛文杰	男	探伤员	FS22AH1200254	2027 年 10 月 8 日	1.42
7	王强	男	探伤员	FS21AH1200106	2026 年 6 月 16 日	1.96
8	张安伟	男	探伤员	FS21AH1200189	2026 年 7 月 9 日	1.92
9	朱芳胜	男	探伤员	FS21AH1200107	2026 年 6 月 16 日	0.85

(6) 运行情况

建设单位开展 X 射线探伤无损检测工作至今，未发生过辐射安全事故。

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)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

（二）X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压	最大管电流	用途	工作场所	备注
1	X 射线数字成像检测设备	II	1	UND225	225kV	8mA	无损检测	2 号车间数字成像探伤室	拟新购设备

（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
本项目无放射性废弃物。								
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	/	/	/	最终排入大气，臭氧常温下可自行分解为氧气
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），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 1 日起施行； (4) 《建设项目环境保护管理条例》（修订本），国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（修订版），2019 年 3 月 2 日起施行； (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环境保护总局令第 31 号公布，2021 年 1 月 4 日第四次修正； (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）； (8) 《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，2011 年 5 月 1 日起施行； (9) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环境保护总局文件，环发〔2006〕145 号文； (10) 《关于发布射线装置分类的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行； (11) 《河南省辐射污染防治条例》河南省第十二届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过，2016 年 3 月 1 日起实施； (12) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（2020 年 1 月 1 日起实施）； (13) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部 部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行）；
技术标准	(1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016） (2) 《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） (3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） (4) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）

	(5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） (6) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） (7) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014） (8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）
其他	(1) 项目环评委托书； (2) 核技术利用单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况 2023 年度评估报告（河南神州精工制造股份有限公司）； (3) X 射线数字成像检测设备（UND225）技术方案，重庆日联科技有限公司。 (4) 建设单位提供的单位简介、平面布置图等资料。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

本项目为使用II类射线装置，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）的要求，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。根据以上要求，确定本项目评价范围为：拟建探伤室区域周边50m区域，具体见图7.1。

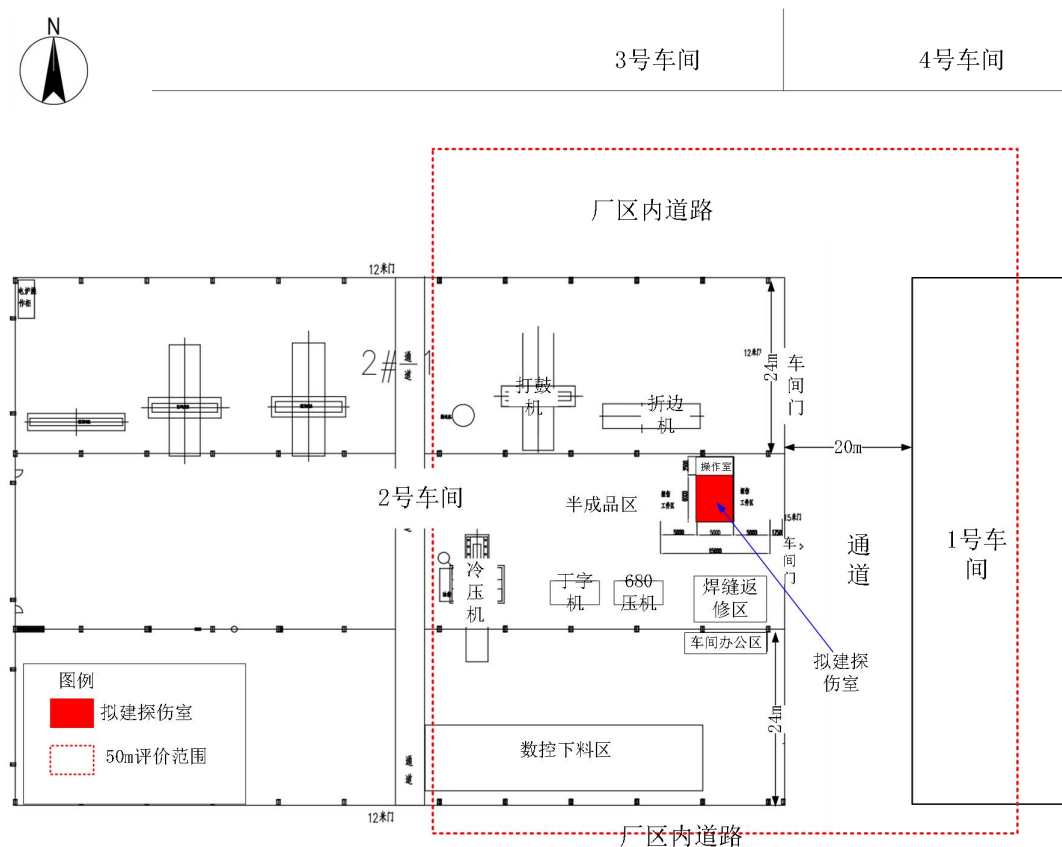


图7.1 评价范围示意图

7.2 保护目标

本项目评价范围内保护目标为本项目辐射工作人员、周围从事其他工作的工作人员、厂区内的其他人员。

本项目评价范围内的保护目标见表 7-1。

表 7-1 本项目环境保护目标分布

名称	场所	方位	主要环境保护目标	距辐射工作场所最近距离*	规模	年剂量限值
本项目辐射工作人员 (职业)	操作室	探伤室北侧	本项目辐射工作人员	0.3m	2 人	5mSv
	探伤工件区 (工件进出口)	探伤室东、西				
2 号车间内其他非辐射工作人员 (公众)	过道	探伤室南	非辐射工作人员	1m	流动人员	0.1 mSv
	焊缝缺陷返修区、车间办公室等	探伤室南		约 8m	约 6 人	
	半成品区	探伤室西		约 5m	3 人	
	680 压机、丁字机、冷压机等工作区	探伤室西南		约 10m	6 人	
	数控下料区	探伤室西南		约 30m	2 人	
	折边机、打鼓机等工作区等	探伤室北		6m	4 人	
2 号车间外厂区内人员	厂区内道路	探伤室东	道路行人	约 7m	流动人员	0.1 mSv
	厂区内道路	探伤室北	道路行人	约 24m	流动人员	

备注：表中“距离”均以屏蔽墙体作为起点进行计算，人员最近停留位置从屏蔽墙体外表面 30cm 处算起。年剂量限值按职业人员 20mSv，取 1/4 作为职业人员年剂量限值；公众人员 1mSv，取 1/10 作为公众人员年剂量限值。

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）

本次评价摘录该标准中部分条款，以下为标准原文：

B 1.1.职业照射

剂量限值：应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述水平：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。

B 1.2.公众照射

实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值：年有效剂量，1mSv。

7.3.2 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）

本标准适用于使用 600kV 及以下的 X 射线探伤机和 γ 射线探伤机进行的探伤工作（包括固定式探伤和移动式探伤）。

本次评价摘录该标准中部分条款，以下为标准原文：

4 使用单位放射防护要求

4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。

4.6 应制定辐射事故应急预案。

5.1 X 射线探伤机

5.1.2 工作前检查项目应包括：

- a) 探伤机外观是否完好；
- b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；
- c) 液体制冷设备是否有渗漏；
- d) 安全联锁是否正常工作；
- e) 报警设备和警示灯是否正常行；
- f) 螺栓等连接件是否连接良好；
- g) 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。

6.1 探伤室放射防护要求

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合GB 18871的要求。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

- a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众场所，其值应不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；
- b) 屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

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 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。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。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。

6.1.6 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，并与探伤机联锁。“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。

6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

6.1.8 探伤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。

6.1.9 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。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

6.1.10 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。

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

6.2.1 对正常使用的探伤室应检查防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。

6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式X-γ剂量率仪。

6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

7.3.3 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）

本次评价摘录该标准中部分条款，以下为标准原文：

3.1 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平

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 H_c 的导出剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,d}$ （ $\mu\text{Sv/h}$ ）按下式进行计算：

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

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 按下式计算：

$$t = \frac{W}{60 \cdot I}$$

式中： W ——X 射线探伤的周工作负荷（平均每周 X 射线探伤照射的累积“ $\text{mA} \cdot \text{min}$ ”值）， $\text{mA} \cdot \text{min/周}$ ；

60——小时与分钟的换算系数；

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

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 $\dot{H}_{c,max}$ 二者中的较小值。

3.1.2 探伤室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顶内表面边缘所张立体角区域内时，距探伤室顶外表面 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 3.1.1。

b) 除 3.1.2 a) 的条件外，应考虑下列情况：

1) 穿过探伤室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤室外地面附近公众的照射。该项辐射和穿出探伤室墙的透射辐射在相应关注点的剂量率总和，应按 3.1.1 c) 的剂量率参考控制水平 $\dot{H}_c$ （ $\mu\text{Sv/h}$ ）加以控制。

2) 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以取为 100 μ Sv/h。

3.2 需要屏蔽的辐射

3.2.1 相应有用线束的整个墙面考虑有用线束屏蔽, 不需考虑进入有用线束区的散射辐射。

3.2.2 散射辐射考虑以 0°入射探伤工件的 90°散射辐射。

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)。

3.3 其他要求

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。

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。

3.3.3 屏蔽设计中, 应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

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管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。

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。

7.3.4 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)

本次评价摘录该标准中部分条款, 以下为标准原文:

4.3.1 常规监测周期一般为 1 个月, 最长不应超过 3 个月。

5.3.1 对于比较均匀的辐射场, 当辐射主要来自前方时, 剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位, 一般在左胸前或锁骨对应的领口位置。

8.1.3 当工作人员职业外照射个人监测结果超过调查水平时, 填写剂量调查表。

8.2.2 职业照射个人剂量档案终生保存。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 环境质量和辐射现状

8.1.1 项目场所位置

河南神州精工制造股份有限公司厂区位于河南省新乡市新乡县新乡经济开发区青龙路东段 16 号门，公司地理位置示意图见图 1。本项目探伤室所在位置为 2 号车间第二跨东侧。本项目拟建场址及周围环境照片见图 8.1。

	
探伤室拟建位置	西侧半成品区
	
南侧过道、返修区	厂区内道路
 经度：113.843021 纬度：35.211843 地址：河南省新乡市新乡县神州 路河南心连心深冷能源股份有限 公司 时间：2024-09-27 10:41:32	 经度：113.842021 纬度：35.211568 地址：河南省新乡市新乡县河南 神州精工制造股份有限公司 时间：2024-09-27 10:45:42
1 号车间	2 号车间

图 8.1 本项目现场照片

8.1.2 辐射环境现状监测

(1) 监测时间、内容及环境状况

中核化学计量检测中心 2024 年 12 月 09 日对本项目拟建址周围γ辐射剂量率进行了现状监测。

监测时环境状况：天气阴，温度 0~8°，湿度 53%。

(2) 监测仪器

监测仪器一览表见表 8-1。

表 8-1 监测仪器一览表

仪器名称、型号	便携式 X、γ辐射剂量率仪、ERM3421
能量响应范围	48keV~3MeV
量程	10nGy/h~100μGy/h
校准单位及证书编号	中国计量科学研究院 DLj12024-04992
校准证书有效期	2024.4.30~2025.4.29

(3) 质量保证措施

①中核化学计量检测中心，持有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的检验检测机构资质认定证书，证书编号 220020343086，有效期至 2028 年 8 月 1 日，证书的检测范围包括γ辐射剂量率，检测方法包括《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。

②合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。

③监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。

④监测仪器经计量部门检定，检定合格后方可使用。

⑤由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

⑥监测报告严格实行三级审核制度，经过审核，最后由授权签字人签发。

(4) 监测布点原则

根据《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）等要求，结合现场条件，本项目拟建探伤室在 2 号车间第二跨东侧，监测时在拟建探伤室四周各设置 1 个点位，在公司厂区门口设置 1 个点位，点位示意图见图 8.2。

(5) 监测结果及分析

本项目周围辐射环境监测结果见表 8-2。

表 8-2 本项目周围辐射环境监测结果

序号	检测点位	测量结果(nGy/h)	标准差（nGy/h）	备注
1	拟建探伤室北侧(样板区)	65.2	2	水泥地面

2	拟建探伤室西侧(半成品区)	59.8	3	水泥地面
3	拟建探伤室南侧（返修区）	61.7	3	水泥地面
4	拟建探伤室东侧（成品区）	63.6	2	水泥地面
5	公司大门处	70.2	5	水泥地面

注：检测结果未扣除检测仪器对宇宙射线响应值。

8.2 辐射环境现状评价

由表 8-2 中的监测结果可知，本项目拟建设探伤室周围 γ 辐射剂量率值在（59.8～63.6）nGy/h 之间，与公司大门口处对照点监测结果 70.2nGy/h，基本一致，无异常。

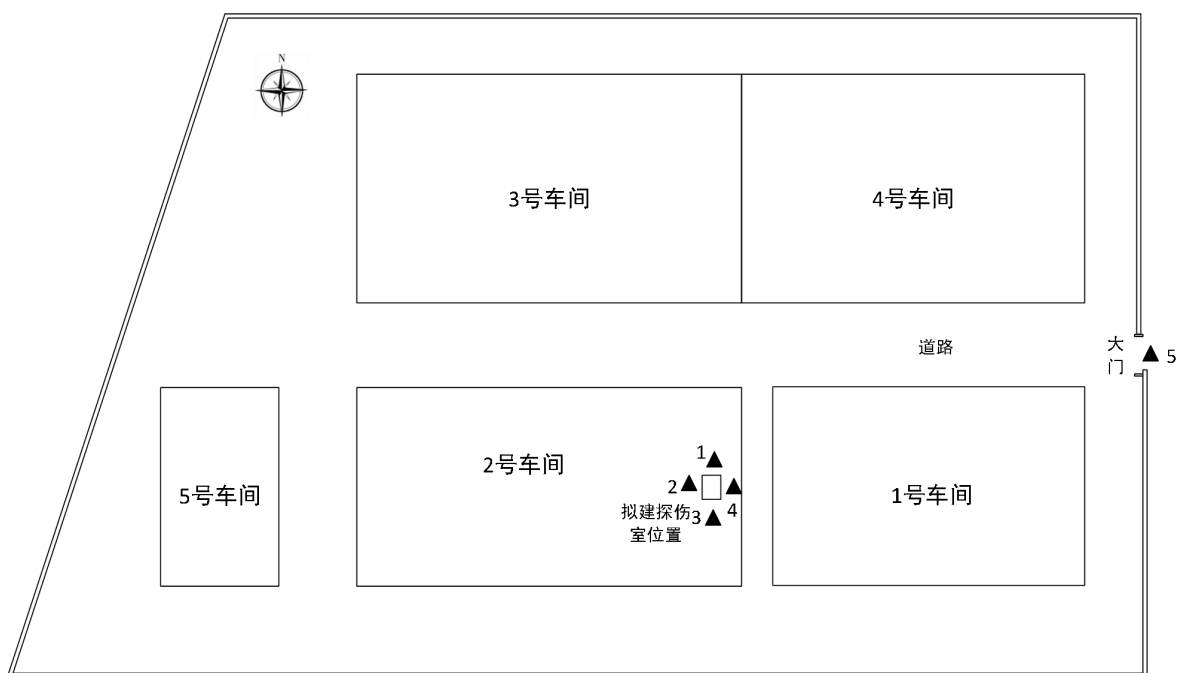


图 9.1 现场检测点位图

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 设备工作原理及技术参数

根据设备生产厂家重庆日联科技有限公司提供的技术方案，本项目选用 X 射线数字成像检测设备。工作原理主要是依靠 X 射线穿过不同密度、厚度的物体后，可以得到不同灰度显示图像的特性，进而对物体内部进行无损评价，是进行产品研究、失效分析、高可靠筛选、质量评价、改进工艺等工作的有效手段。

X 射线数字成像检测设备核心部件是 X 射线管，它是一个内真空的陶瓷管，其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。通电时，通过高压发生器加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子。由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量，具有一定动能的高速运动电子束撞击靶材料，产生 X 射线。典型的 X 射线管结构见图 9.1 所示。

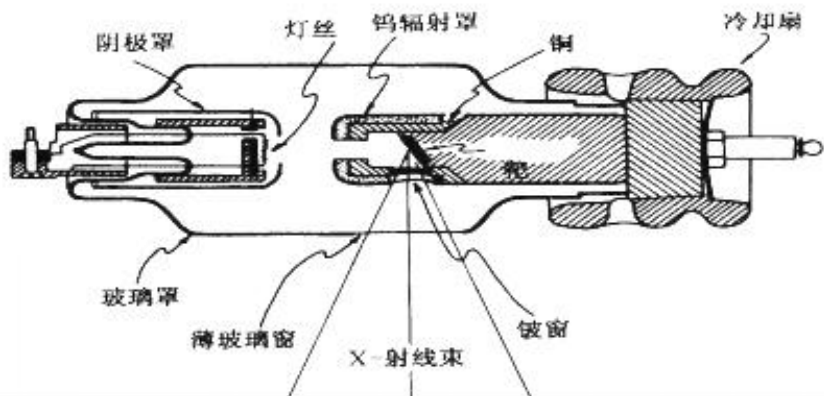


图 9.1 典型 X 射线管结构图

本项目 X 射线数字成像检测设备的检测目的主要用于半球封头直焊缝和环焊缝探伤；检测缺陷类型：焊缝气孔、夹渣、裂纹、未焊透或未融合等，焊缝边沿咬边、压坑、划伤等缺陷。

采用数字 DR 成像技术，配置射线管和平板探测器，X 射线机为 225kV 高频恒压 X 射线机。实现对半球封头焊缝的数字直接成像检测，保证产品的质量。

本项目设备主要由 X 射线机、高分辨率实时成像单元、计算机图像处理单元、机械传动单元、电气控制单元组成。其中 X 射线机为 225kV 高频恒压 X 射线机，由 COMET 公司提供的金属陶瓷 X 射线管、高压电缆、控制电缆、高频高压发生器、控制系统、水冷却器组成。

X 射线管型号为 MXR-225HP/11，参数如下：

表 9-1 本项目 X 射线机射线管参数表

管类型：金属陶瓷 X 射线管	
管电压：15~225kV（MAX）	
连续功率：800W/1800W	
管电流：8mA（最大管电压下）	
焦点尺寸：d=0.4mm/1.0mm（EN12543）	
射线辐射角：40°×30°	
最小冷却介质流量：4L/分钟	
冷却介质：水（封闭式循环冷却）	
固有滤波片：0.8mm 铍	
X 射线管 1m 处的输出剂量率为： 800 $\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$	
电缆接口类型：R24	
重量：11kg	

重庆日联科技有限公司（设备厂家）根据工件尺寸大小、外观、密度、最大厚度、检测效率、现场布局分析，对本项目方案采用上下透照模式，探测器和射线管分别固定在移动支架上，对焊缝进行单壁透照成像。

本项目机械传动单元主要包括：探测器移动机构、射线管移动机构两部分组成。如下图所示。

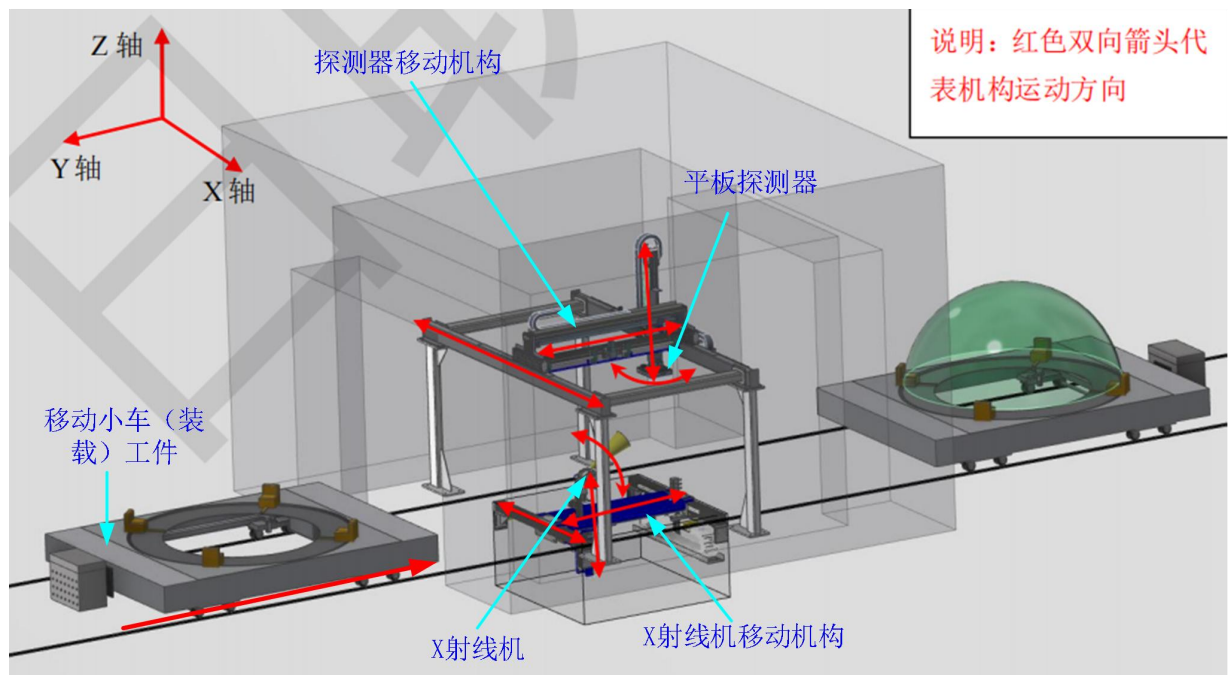


图 9.2 本项目探伤机机械结构示意图

9.1.2 检测工件及方法

本项目需要检测的工件材质主要为不锈钢、铝合金以及碳钢，采用定向探伤。检测工件尺寸为半球封头，尺寸范围 1800mm~3200mm。

本项目 X 射线探伤机固定安装在探伤室内地面以下，在探伤室内设置一个地坑，南北宽 2200mm，东西 4500mm，深 1700mm。

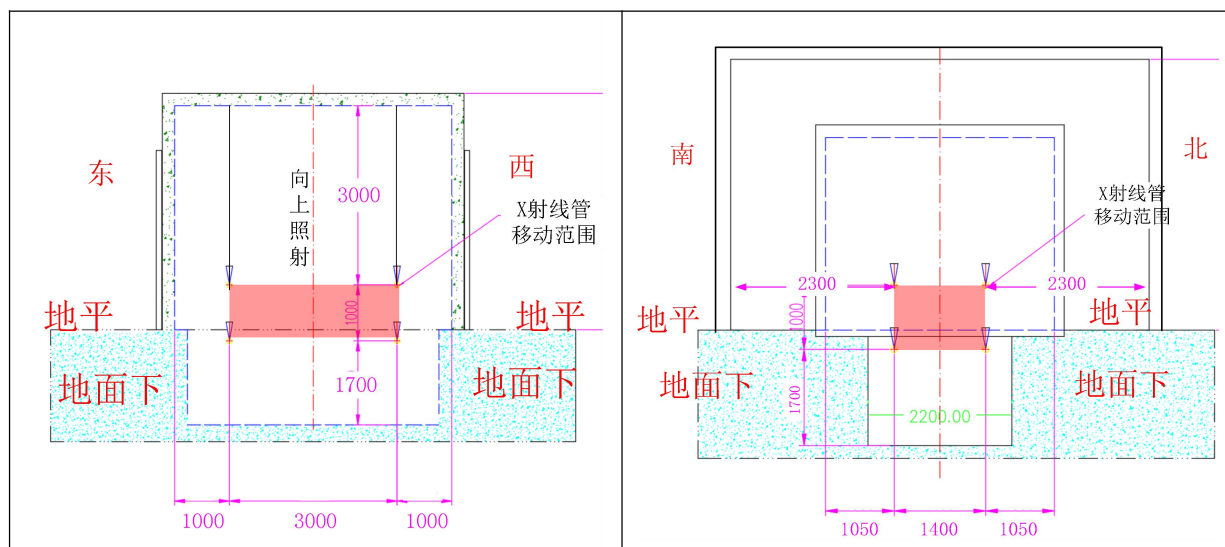


图 9.3 本项目探伤机安装、移动示意图（红色区域为 X 射线机头移动范围）

探伤机工作时，主射束照射方向为向上、东、西照射（根据需要调整），探伤机实际工作时会根据工件尺寸上下、左右调整探伤位置，活动范围为距离探伤室东、西墙最近为 1m，距离南北墙最近为 2.3m，距离顶部最近距离为 3m，最远为 4m。

9.1.3 X 射线数字成像检测设备操作流程及产污环节

本项目 X 射线数字成像检测设备检测时，待检工件先由 AGV 小车从探伤室外转运至探伤室内，探伤员进入操作室通过操作按钮对工件进行探伤检测，X 射线管以一定角度发出 X 射线，针对需要探伤的焊缝进行静态检测。

本项目 X 射线管安装于射线管移动机构上，平板成像板安装于探测器移动机构上，射线管移动机构和探测器移动机构，可在各自的移动轨道上沿 X 轴、Y 轴、Z 轴方向调整位置（详见图 9.2）。X 射线管始终位于待测工件的下方，平板成像板始终位于待测工件的上方，出束方向始终保持向上。

具体操作流程如下：

- （1）AGV 小车将罐体转移至探伤室上料工位，检验员针对待检测焊缝张贴焊缝标记以及像质计等标记；
- （2）检测系统根据扫码枪扫描工件的物料信息，传输到系统内；
- （3）探伤系统根据工位信息，确定上料区的工件是否继续等待，确定上料时间；
- （4）系统索取工件上料信号后，铅门接收到 AGV 小车来料信息后，打开铅门，同时铅门轨道移动式垫块或者轨道防护装置自动打开，AGV 小车顺利通过探伤室门，移动

到探伤室内；

(5) 操作 X 射线机以及平板成像板位置，针对需要探伤的焊缝进行静态检测，系统自动根据工件信息保存检测的数据并建立文件夹，探伤数据的数量以及机械寻位的位置在系统内自动保存；

(6) 探伤员通过控制操作按钮寻位焊缝位置以及对保存的数据底片进行检测，标记出不合格位置以及数量；

(7) 检测完成后，射线机以及成像装置回到两侧零点位置，点击工件出料需求按钮后，AGV 从探伤室内沿轨道出探伤室；

(8) 探伤室铅门自动关闭，并等待下一工件上料。

X 射线数字成像检测设备操作流程及产污环节如下图所示。

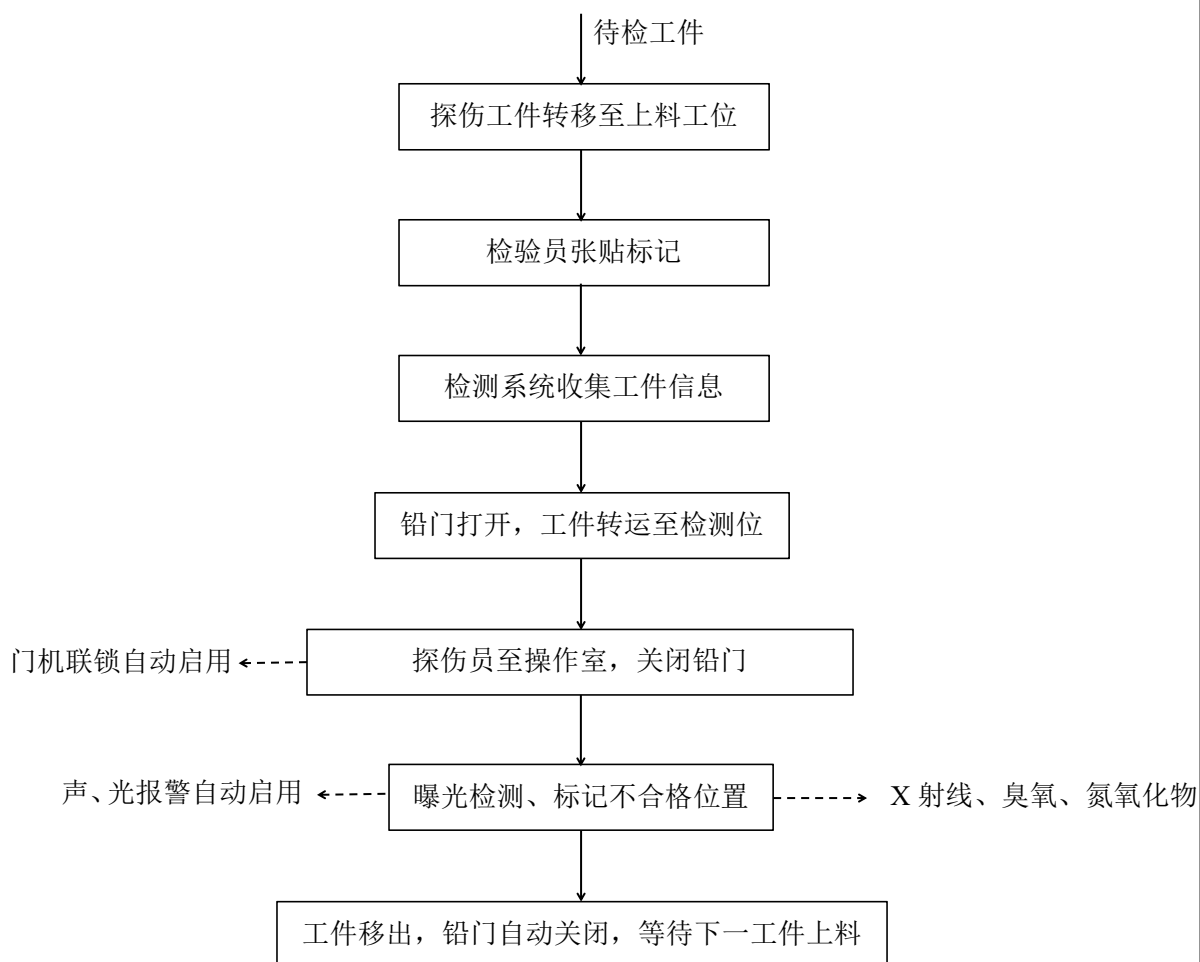


图 9.4 操作流程及产污环节图

9.2 污染源项描述

9.2.1 正常工况辐射污染因子、源强

由工业 X 射线机的工作原理可知，X 射线随机器的开、关而产生和消失。本项目使

用的工业 X 射线探伤机只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发射 X 射线。因此，在开机曝光期间，X 射线是污染环境的主要污染因子。

本项目使用的 X 射线机的最高管电压 225kV，最高管电流为 8mA，固有滤波片为 0.8mm 铍。X 射线机生产厂家给出了 X 射线管 1m 处的辐射剂量率（见附件 7），X 射线管 1m 处的输出剂量率为 $800\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ，本次评价保守取值 $1\text{Gy}=1\text{Sv}$ ，即为 $2.88\times 10^6\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ，泄漏射线强度根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）取值 $5\times 10^3\mu\text{Sv/h}$ 。

（2）废气

项目运行期产生的废气主要为 X 射线机运行时，会产生 X 射线，X 射线电离空气会产生臭氧和氮氧化物。由于本项目 X 射线机工作时的管电压、管电流较小，额定值最大为 225kV/8mA，因此产生的臭氧和氮氧化物极少。

本项目探伤室配备机械通风装置，轴流风机风量 $1850\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目探伤室内部净空 120m^3 ，每小时通风换气次数 15 次，少量臭氧和氮氧化物通过通风装置排出，对环境影响较小。

（3）废水

本项目采用 DR 数字成像技术，检测结果直接保存至电脑，不洗片，无洗片废水产生。运营期主要废水为工作人员的生活污水，依托公司现有生活污水处理系统处理后接管市政污水管网。

（4）固废

本项目采用 DR 成像技术，不洗片，不产生废显、定影液和废胶片等危险废物。X 射线探伤机使用过程中若 X 射线管损坏，将由厂家对损坏的 X 射线管进行回收，并更换新 X 射线管。

表 9-2 正常状况下项目污染因子一览表

序号	产污环节	污染因子	源强
1	X 射线机	X 射线	225kV 探伤机 1 台： 1m 处最大输出量为 $800\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
2		O_3 、 NO_x	空气被电离，少量

9.2.2 事故工况污染源分析

X 射线机属于 II 类射线装置，探伤机只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发射 X 射线，因此，该项目辐射事故多为人员误留或误入探伤室产生的意外照射事故，

主要有：

①辐射工作人员违反操作规程或误操作，造成意外照射；

②探伤机只有在开机并处于出束状态时工作人员或其他人员误留在机房内，致使其受到大剂量辐照；

③探伤室安全联锁装置、工作状态指示灯或其他安全装置失灵，探伤期间人员误入探伤室机房内受到误照射；

④探伤机维修调试过程中，因维修人员误操作导致探伤机出束，可能发生误照射。

从理论上讲，发生上述这种事故的概率极小，为防止事故的发生，在购置设备时要注意安全联锁设施的可靠性与稳定性的设计水平，使用过程中要经常定期检查和维护联锁系统及安全保障系统，设备操作人员应严格按照操作规程进行运行操作，每次开机前必须确认探伤室内无人员时，才能进行开机运行。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 项目布局与分区

本项目拟新建探伤室设置在 2 号车间，拟建探伤室东、西两侧为工件进出口，两侧各 5m 区域为探伤工件区，北侧设置控制室，南侧为车间通道。探伤室为一层布置，人员不借助工具无法到达探伤室屋顶。主照射方向为上方，操作室位于北侧，主照射方向避开了操作室。项目整体布局合理。

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)的相关规定,对本项目探伤工作场所进行监督区、控制区划分。

将探伤室作为控制区，以其外墙为控制区边界，探伤工作时，控制区内严禁人员停留；将与探伤室相邻的操作室，探伤室东墙外 5m、西墙外 5m 的探伤工件区，南墙外 1m 区域作为监督区，避免无关人员靠近。

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，在探伤室防护门上设置电离辐射警示标志，在探伤室监督区边界设置警戒线，提醒无关人员不得靠近。

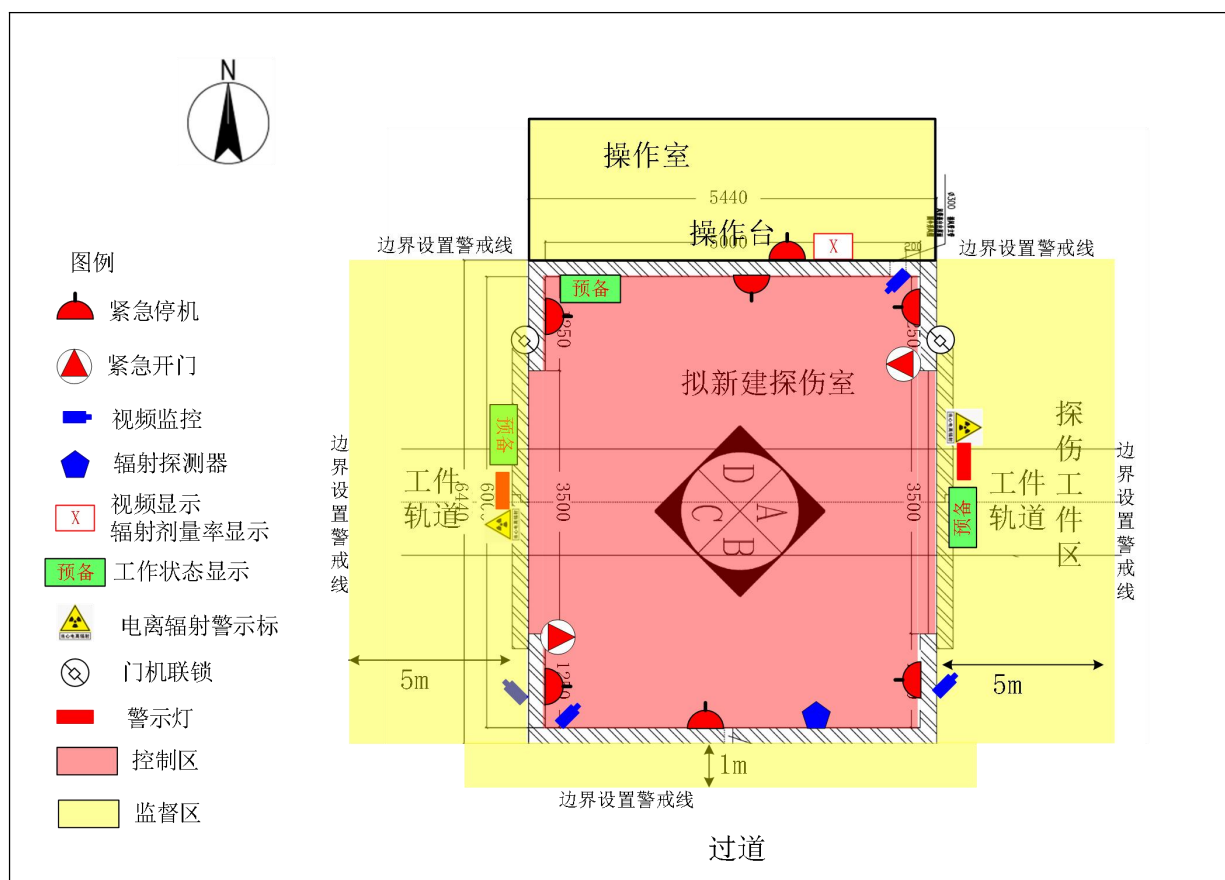


图 10.1 监督区、控制区划分及辐射安全设施分布示意图

10.1.2 辐射屏蔽设计

本项目辐射屏蔽方案由重庆日联科技有限公司提供，详见附件 7。探伤室四周墙体、顶棚防护能力相同，采用混凝土+铅+混凝土结构，即墙体外侧为 100mm 混凝土，中间用 10mm 铅，墙体内侧为 100mm 混凝土。东、西两个防护门防护能力相同，采用钢+铅+钢结构，即门体外侧为 2mm 钢，中间为 18mm 铅，内侧为 4mm 钢。屏蔽防护设计方案见表 10-1。

表 10-1 本项目辐射防护设计方案

机房名称	项目	内容	备注
2 号车间 数字成像 探伤室	内部尺寸	6.0m×5.0m×4.0m（高）	
	地上部分：四周墙体厚度、顶棚	100mm 混凝土+10mm 铅+100mm 混凝土	
	地下部分	探伤室内设置一个地坑，南北宽 2200mm，东西 4500mm，深 1700mm	用于安装 X 射线机
	防护门 1	防护门：2mm 钢+18mm 铅+4mm 钢 门洞寸：宽 3.5m，高 3.0m 门尺寸：宽 4.1m，高 3.3m	门与两侧墙体搭接长度为 30cm，与上方搭接长度 20cm，与下方搭接长度 10cm
	防护门 2		
	电缆通道	地下“U”型，Φ110mm	
	排风口	南墙西侧墙上部预留，Φ300mm	外部防护补偿（2mm 钢+8mm 铅+3mm 钢）

注：混凝土密度 2.35g/cm³，铅密度为 11.35g/cm³，钢密度 7.9g/cm³。

10.1.3 辐射安全与防护设施

为确保辐射安全，保障 X 射线探伤机安全运行，本项目根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）设计相应的辐射安全装置和保护措施，见表 10-2，分布图见图 10.1。

表 10-2 辐射安全设施功能

机房	辐射安全措施名称	功能	位置及数量要求
2 号车间 数字成像 探伤室	门机联锁装置	防护门不关闭或未完全关闭时，射线机不能出束，只有在防护门完全关闭后，射线机才具备出束条件；防护门运行过程中意外打开，射线机停止出束。	工件进口防护门，出口防护门上各 1 个。
	工作状态显示和报警装置	探伤机未工作时，工作状态显示“预备”；工作时，声光报警装置自动接通并给出声光报警信号，工作状态显示“照射”，警告无关人员勿靠近探伤室或在室外做不必要的逗留。	工件进口防护门外，出口防护门外，探伤室内各 1 套。
	电离辐射警告标志	探伤室防护门表面醒目处拟设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。	工件进口防护门，出口防护门上各 1 套。

急停按钮	操作台、探伤室内四周墙壁均拟安装急停按钮，确保出现紧急事故时，按下急停按钮能立即停止照射。	探伤室内防护门两侧各 1 个，南、北墙壁各 1 个，操作室操作台内 1 个。
监控系统	探伤室内拟安装监控系统，监控系统可覆盖整个探伤室内部情况，监控器安装在操作室内，探伤操作人员可通过监控器实时观察探伤室内情况。	探伤室内 2 个，处于对角，显示器位于操作台；安装要求：做到探伤室内无死角全覆盖。
固定式辐射监测系统	探伤室内拟设置固定式辐射检测系统，可实时监测探伤室内辐射剂量率，结果显示位于操作台。	剂量探头位于探伤室内，显示器位于操作台。
紧急开门开关	探伤室内防护门旁边拟设置紧急开门开关，按下可紧急打开防护铅门	探伤室内南墙西侧，东墙北侧各 1 个。
钥匙开关	操作室设置钥匙开关，无钥匙无法启动探伤机	探伤机操作室 1 把。

10.1.4 其他防护措施

（1）应急照明、出口指示

探伤室内拟安装应急照明灯和出口指示灯箱，断电时可提供应急照明。

（2）辐射监测设备

项目拟配备 1 台辐射监测仪器，配备 2 台个人剂量报警仪作为辐射工作人员随身携带使用。

（3）局部贯穿辐射防护

在辐射屏蔽防护设计和施工中，必须妥善处理局部贯穿辐射防护的问题，主要针对的是建筑结构上有关孔道、管道、搭接的设计：

①施工过程中不允许有直通缝隙。

②探伤室的电缆管道等穿墙管道，采取“U”型设计；排风口采取“迷宫”型设计，在室外采取补偿防护。

③防护门和屏蔽墙之间有足够搭接，以减少散射辐射的泄漏。搭接宽度至少为缝隙的 10 倍，门底部有凹槽用以减少散射辐射。

（4）辐射安全设施说明

在紧急停机按钮、紧急开门按钮安装位置配套张贴中文说明及使用方法。

（5）X 射线机维护管理

X 射线探伤机发生故障时，不得“带病”作业，需及时由厂家维修后方可使用。

（6）通风

探伤室南墙西侧墙上部预留排风口，并配置 1850³m/h 轴流式风机，对探伤室进行换

气，排风口外部采用 2mm 钢+8mm 铅+3mm 钢材料进行补偿防护。

(7) 职业人员个人剂量管理

本项目为辐射工作人员配备个人剂量计，定期（3 个月）送检一次，并建立辐射工作人员个人剂量档案。辐射工作人员探伤工作时，需同时佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，且个人剂量报警仪需处于开机状态。

10.1.5 工作场所辐射安全与防护设施符合性分析

本项目探伤室使用 X 射线探伤机，探伤室设计的辐射安全装置和保护措施与《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的符合性分析见表 10-3。

表 10-3 本项目探伤室拟采取辐射防护措施与标准要求对比表

《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）标准要求		本项目采取措施	评价
6.1.1	探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。	本项目探伤室四周墙体防护能力相同，均按有用线束设计防护能力；主照射方向为向上，操作室位于北侧已避开主照射方向。	符合
6.1.2	应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。	将探伤室划为控制区，操作室等探伤室四周区域划分为监督区。	符合
6.1.3	探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：a) 关注点的周围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应不大于 2.5μSv/h。	经核算，屏蔽体外剂量率满足要求。	符合
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 100μSv/h。	经核算，屏蔽体外剂量率满足要求。	符合
6.1.5	探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。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。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停	防护门设计安装有门机联锁机构，当防护门未关闭或防护门在射线机运行过程中打开时，射线机可立即停止出束，满足要求。	符合

	止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。		
6.1.6	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，并与探伤机联锁。“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。	铅房防护门上设计安装有警示灯和“预备”“照射”状态指示灯，并在醒目的位置处应张贴对“照射”和“预备”信号意义的说明。	符合
6.1.7	探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。	探伤室内安装监控系统，内部安装 2 个视频探头，处于对角，显示器位于操作台；安装要求：做到探伤室内无死角全覆盖。	符合
6.1.8	探伤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。	探伤室门外拟张贴电离辐射警示标志和中文警示说明。	符合
6.1.9	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。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。	探伤室内拟设置 6 个紧急停机按钮，操作室设置 1 个紧急停机按钮，紧急情况下按下该按钮，可停止射线出束。	符合
6.1.10	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。	探伤室南墙西侧上部设置排风口，每小时换气次数 15 次，排风口外加一层防护罩，防止射线泄漏。排风管道接至车间外排放，排放口为厂区内通道，非人员密集区。	符合
6.1.11	探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	设计安装有固定式辐射剂量率检测仪，探头安装在探伤室内，操作室可实时显示探伤室内剂量率。可设置报警阈值，当辐射剂量率超过阈值时，警示音响起。	符合

由表10-3可知，各探伤室拟采取的辐射安全措施、设施满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）标准中对放射防护要求。

10.2 三废的治理

本项目运行过程中没有放射性废水、废气及放射性固体废物产生。

10.2.1 废水处理措施

辐射工作人员产生的生活污水利用厂区内生活污水收集设施收集后处理。

10.2.2 废气处理措施

本项目在探伤室南墙西侧墙上部预留排风口，设计排风管道，并配置 1850³m/h 轴流式风机，探伤室体积 120m³，每小时换气次数为 15 次，臭氧和氮氧化物通过预留排风口排出探伤室外部，并利用管道接至车间外，最终排放口为厂区内通道，为非人员密集区，见图 10.2。

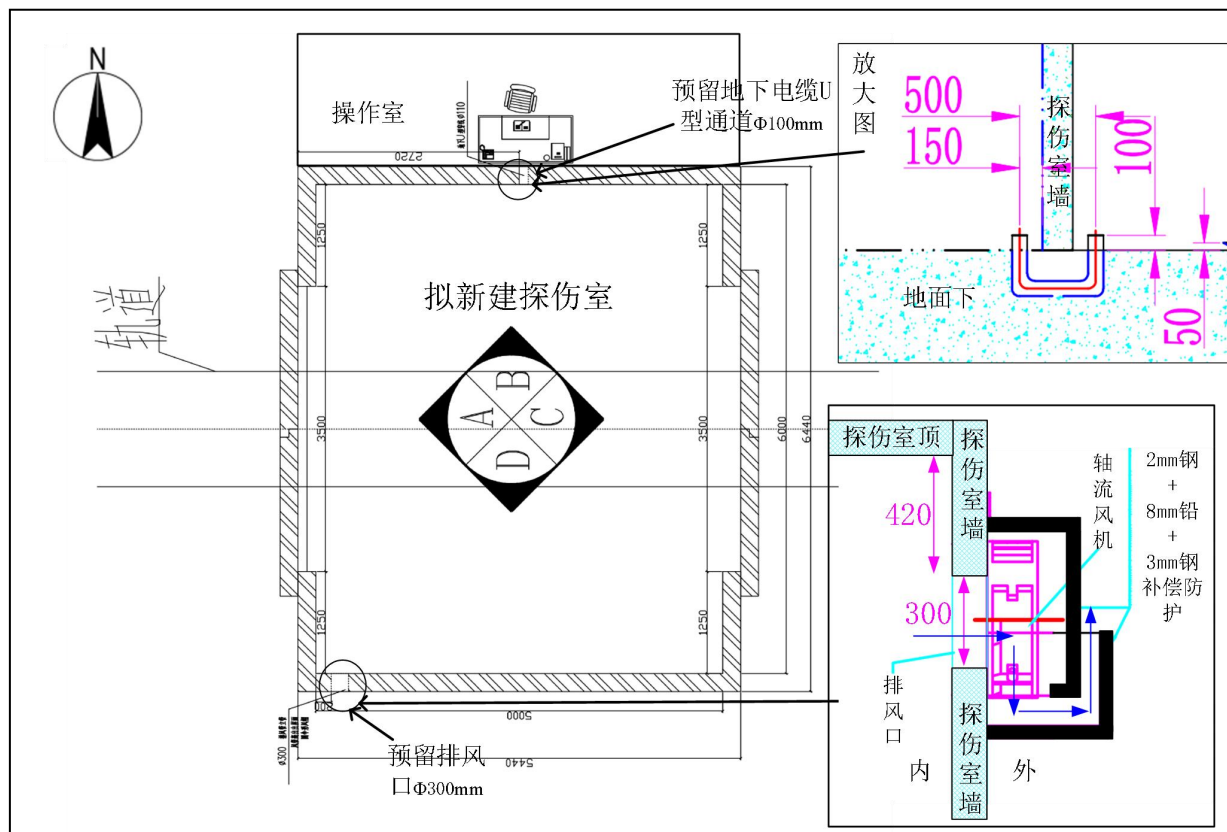


图 10.2 电缆、排风口示意图

10.2.3 固体废弃物

本项目辐射工作人员产生的生活垃圾交由环卫部门统一处理。

本项目采用 DR 成像技术，不洗片，不产生废显、定影液和废胶片等危险废物。X 射线探伤机使用过程中若 X 射线管损坏，将由厂家对损坏的 X 射线管进行回收，并更换新 X 射线管。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

根据建设单位提供的资料，本项目探伤室拟采用混凝土结构内部填充铅板。施工期的主要污染因子为：扬尘、噪声、固废、废水。

施工期应采取的措施如下：

（1）扬尘：在施工过程中，施工场地会产生部分扬尘，应及时清扫施工场地，并保持施工场地一定的湿度减少扬尘产生。

（2）噪声：整个施工场地位于建设单位车间内部，距离整个厂区厂界较远，对外环境无影响。

（3）固体废物：项目施工期间产生的固废主要有建筑施工过程中产生的建筑垃圾、装修垃圾以及少部分施工人员产生的生活垃圾，建筑垃圾应回填或堆放在指定地点并委托有资质的单位清运，并做好清运工作中的装载工作，防止建筑垃圾在运输途中散落；装修垃圾和生活垃圾由环卫部门统一及时清运处理。

（4）废水：项目施工期间产生的废水主要包括施工人员日常生活产生的生活污水和含有泥浆的建筑废水，生活污水经建设单位污水处理设施预处理后，纳入市政污水管网；含有泥浆的建筑废水经沉淀池初级沉淀处理，上清液用于场地洒水抑尘、场地浇灌。

本项目施工期预计为 20 天，施工时间较短，在施工阶段采取上述污染防治措施，将施工期的影响控制在厂区局部区域内，对周围环境影响较小。

11.2 运行阶段对环境的影响

本项目探伤室已给出屏蔽体厚度，本次评价根据给出的屏蔽厚度计算屏蔽体外 30cm 处的辐射剂量率，结合相关标准评价屏蔽体外辐射剂量率是否达标。

11.2.1 屏蔽体外剂量率控制水平

《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）标准中给出，工业 X 射线探伤室外剂量率控制水平计算公式：

$$\dot{H}_{c,d} = \frac{H_c}{t \cdot U \cdot T} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

H_c——周剂量参考控制水平，μSv/周，对于职业工作人员，H_c≤100μSv/周，对于公众 H_c≤5μSv/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。

根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），探伤室周围每周周围剂量当量 H_c 和相应的周围剂量当量率 $\dot{H}_{c,d}$ 应满足：对于职业工作人员， $H_c \leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对于公众 $H_c \leq 5 \mu\text{Sv}/\text{周}$ 。

结合本项目探伤工作计划，预计每年检测工件数量：3000~5000 件，单个工件的检测时间平均约 10 分钟，年总的开机检测时间最大为 834 小时。每年按 50 周计，则每周工作时间平均为 16.68 小时。

本项目居留因子取值参考《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），见下表。

表 11-1 居留因子取值

场所	居留因子		示例	本项目
	典型值	范围		
全居留	1	1	控制室、暗室、办公室、邻近建筑物中的驻留区	探伤室北侧操作室、工作区等；取值 1
部分居留	1/4	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	探伤室南侧过道，厂区内道路，取值 1/4
偶然居留	1/16	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	顶部人员不可达到。

主射束射线可能照射向上、东或西三个方向，朝东或西的使用因子取值1/4，由公式（1）可计算出相应的剂量率控制水平，计算参数及结果见表11-2。

表 11-2 剂量率控制水平计算参数及结果

关注位置	点位功能	H_c $\mu\text{Sv}/\text{周}$	t h/周	U	T	$\dot{H}_{c,d}$ $\mu\text{Sv}/\text{h}$	$\dot{H}_{c,\max}$ $\mu\text{Sv}/\text{h}$	$\dot{H}_c$ $\mu\text{Sv}/\text{h}$
东墙外30cm	监督区内	100	16.68	1/4	1	24.0	2.5	2.5
南墙外30cm		100	16.68	1	1	6.0	2.5	2.5
西墙外30cm		100	16.68	1/4	1	6.0	2.5	2.5
北墙外30cm		100	16.68	1	1	6.0	2.5	2.5
东侧厂区道路	道路	5	16.68	1/4	1/4	4.8	2.5	2.5
南侧过道	过道	5	16.68	1	1/4	1.2	2.5	1.2
南侧焊缝缺陷返修区、车间办公室等	工作区	5	16.68	1	1	0.3	2.5	0.3
西侧半成品区	工作区	5	16.68	1/4	1	1.2	2.5	1.2
北侧折边机、打鼓机等工作区	工作区	5	16.68	1	1	0.3	2.5	0.3

《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）给出 $\dot{H}_{c,max}$ 取2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ，而关注点剂量率控制水平取 $\dot{H}_{c,d}$ 和 $\dot{H}_{c,max}$ 中的较小值，同时考虑到X射线探伤室屋顶为主照射方向，避免屋顶侧向散射，屋顶剂量率控制水平取值2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

结合表11-2计算结果，本项目探伤室屏蔽体外辐射剂量率控制水平见表11-3。

表 11-3 本项目辐射剂量率控制水平

关注点	点位功能	人员类型	辐射剂量率控制值 $\mu\text{Sv/h}$	需屏蔽的辐射源
东墙（门）外30cm	监督区内	职业	2.5	主射线
南墙外30cm		职业	2.5	泄漏、散射线
西墙（门）外30cm		职业	2.5	主射线
北墙外30cm		职业	2.5	泄漏、散射线
屋顶	人员无法达到		2.5	主射线
东侧厂区道路	道路	/	2.5	主射线
南侧过道	过道	公众	1.2	泄漏、散射线
南侧焊缝缺陷返修区、车间办公室等	工作区	公众	0.3	泄漏、散射线
西侧半成品区	工作区	公众	1.2	主射线
北侧折边机、打鼓机等工作区	工作区	公众	0.3	泄漏、散射线

11.2.2 屏蔽体外辐射剂量率计算

（1）计算公式选取

本项目 X 射线探伤过程的辐射影响选用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》GBZ/T250-2014 中推荐的预测方式进行计算。

①主射线：

$$H = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

I ——最大管电流，单位：mA；

H_0 ——距辐射源点 1m 处输出量 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ；

B ——屏蔽透射因子；

R ——辐射源点至关注点的距离，m。

H ——关注点剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

②漏射线

$$H_L = \frac{H_{L0} \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

R : 辐射点源(靶点)至关心点的距离, m;

H_{L0} : 距靶点 1m 处 X 射线管组装体的漏射辐射剂量率, 查 GBZ/T250-2014 表 1;

B : 透射因子;

③散射线

$$H_s = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

H_0 ——距辐射源点 1m 处输出量 $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$;

F —— R_0 处的辐射野面积, m^2

α ——散射因子, 查 GBZ/T250-2014 附录 B 表 B.3;

R_0 ——探伤时源至探伤工件的距离, m;

R_s ——辐射体至关心点的距离, m;

B ——屏蔽透射因子。

对于给定的屏蔽物质厚度 X , 相应的辐射屏蔽透射因子 B 按式 (5) 计算:

$$B = 10^{-X / TVL} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

X ——屏蔽物质厚度, mm;

TVL ——什值层厚度, mm。

(2) 计算参数

①源强

本项目 X 射线数字成像检测设备生产厂家为重庆日联科技有限公司, 根据厂家资料, X 射线机 1m 处的输出剂量率为 $800 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 本次评价保守取 $1\text{Sv}=1\text{Gy}$, 即为 $2.88 \times 10^6 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$, 泄漏射线强度为 $5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。

②X 射线散射线能量

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》GBZ/T250-2014, 原始 X 射线 200~300kV

间的散射辐射能量为 200kV。

③什值层

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》GBZ/T250-2014 给出了 X 射线管电压 200kV 时铅的什值层为 1.4mm，混凝土为 86mm；250kV 时铅的什值层为 2.9mm，混凝土为 90mm；可推导出 225kV 时铅的什值层为 2.2mm，混凝土为 88mm。

表 11-4 本项目相关能量射线的什值层厚度取值一览表

射线能量	什值层	
	铅	混凝土
225kV（主射线、泄漏射线）	2.2mm	88mm
200kV（225kV 散射）	1.4mm	86mm

注：混凝土密度 2.35g/cm³，铅密度为 11.35g/cm³。

④防护厚度

本项目探伤室四周墙体、顶棚防护能力相同，墙体总厚度为 210mm，采用混凝土+铅+混凝土的结构，即墙体外侧为 100mm 混凝土，中间用 10mm 铅，墙体内侧为 100mm 混凝土。东、西两个防护门防护能力相同，门厚 24mm，采用钢+铅+钢结构，即门体外侧为 2mm 钢，中间为 18mm 铅，内侧为 4mm 钢。由表 11-4 可知，225kV 能量的主射线，88mm 混凝土等效 2.2mm 铅，则 200mm 混凝土等效 5mm 铅。

表 11-5 本项目辐射防护设计方案

机房名称	项目	内容	等效铅当量
2 号车间 数字成像 探伤室	四周墙体厚度、顶棚	100mm 混凝土+10mm 铅 +100mm 混凝土	15mmPb
	防护门 1	2mm 钢+18mm 铅+4mm 钢	18mmPb
	防护门 2		

注：混凝土密度 2.35g/cm³，铅密度为 11.35g/cm³，钢密度 7.9g/cm³。保守考虑不计算钢防护能力。

⑤关注点

探伤机工作时，主射束照射方向为向上、东、西照射（根据需要调整），探伤机实际工作时会根据工件尺寸上下、左右调整探伤位置，活动范围为距离探伤室东、西墙最近为 1m，距离南北墙最近为 2.3m，距离顶部最近距离为 3m，最远为 4m。

各预测点与 X 射线源最近距离一览表见表 11-6，预测点分布图见 11.1，11.2。

表 11-6 关注点与 X 射线源最近距离一览表 单位: m

关注点	点位功能	射线源与内墙距离	墙厚	关注点与墙距离	关注点与射线源距离	射线类型
A点/东门外30cm	监督区内	1.0	0.024	0.3	1.324	主射线
B点/南墙外30cm		2.3	0.21	0.3	2.81	泄漏、散射线
e点/排风口外30cm		6.72	0.21	0.3	7.23	泄漏、散射线
C点/西门外30cm		1.0	0.024	0.3	1.324	主射线
D点/北墙外30cm		2.3	0.21	0.3	2.81	泄漏、散射线
a、b 点/东墙外 30cm		1.68	0.21	0.3	2.19	主射线
c、d 点/西墙外 30cm		1.68	0.21	0.3	2.19	主射线
E 点/屋顶外 30cm	/	3.0	0.21	0.3	3.51	主射线
东侧厂区道路	道路	1.0	0.024	7.0	8.024	主射线
南侧过道	过道	2.3	0.21	1.0	3.51	泄漏、散射线
南侧焊缝缺陷返修区、车间办公室等	工作区	2.3	0.21	8.0	10.51	泄漏、散射线
西侧半成品区	工作区	1.0	0.024	5.0	6.024	主射线
北侧折边机、打鼓机等工作区	工作区	2.3	0.21	6.0	8.51	泄漏、散射线

注: 排风口与射线源距离, 按与南墙距离夹角 70° 计算得 $2.3\text{m}/\cos 70^\circ = 6.72\text{m}$ 。

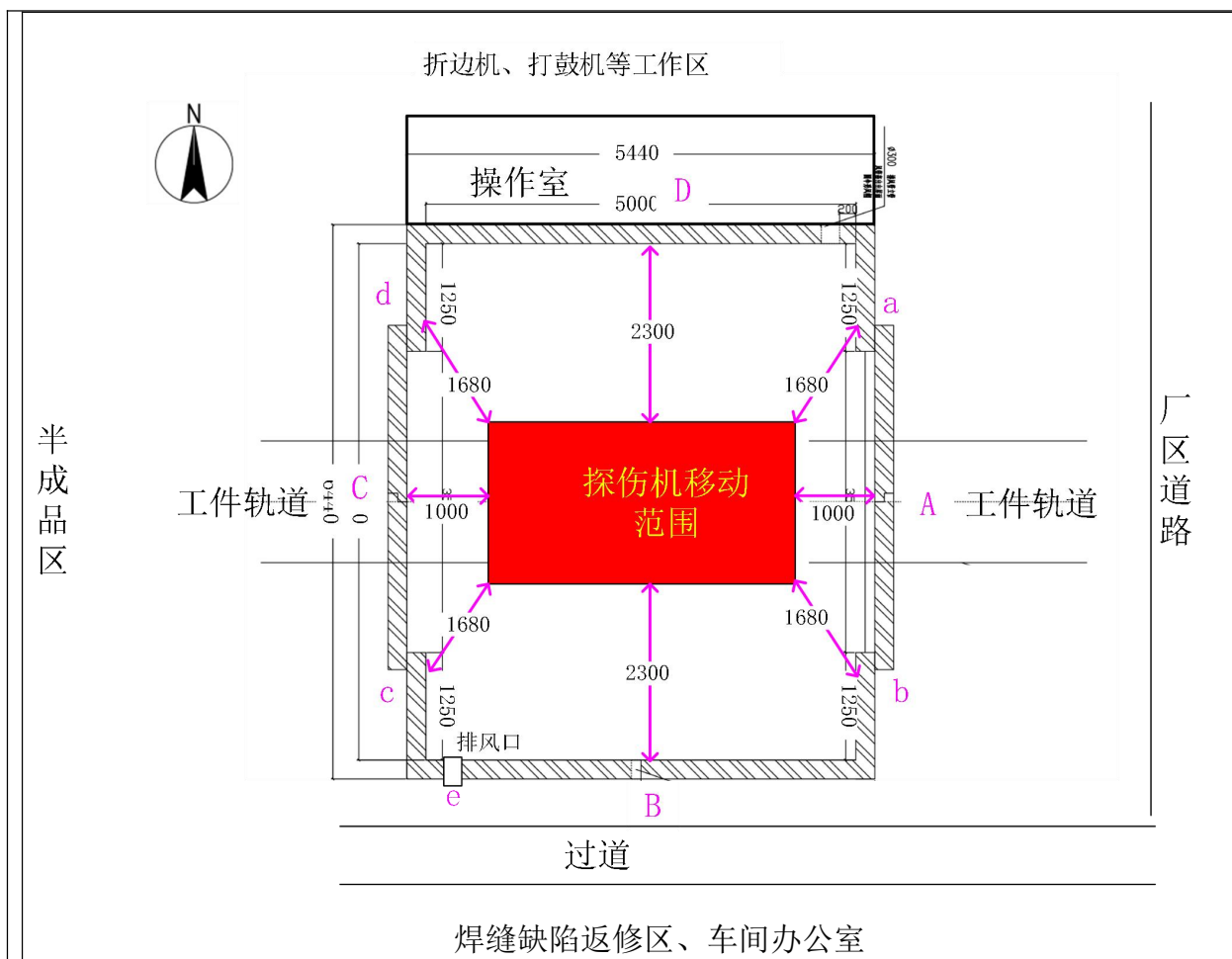


图 11.1 预测点位分布示意图（平面）

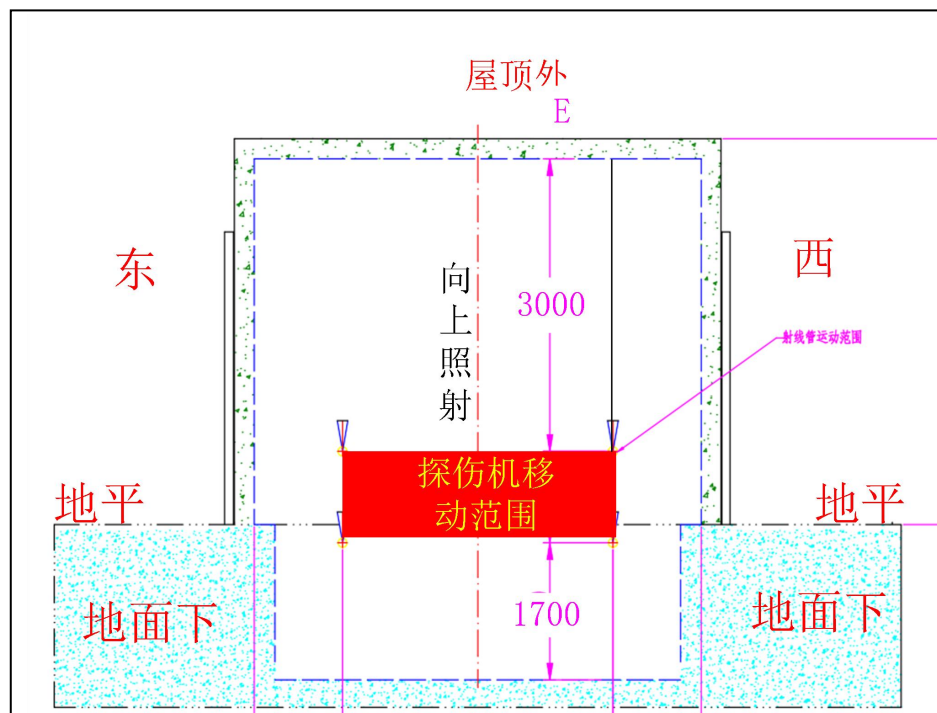


图 11.2 预测点位分布示意图（剖面）

(3) 计算结果

本项目探伤室内只使用 225kV 探伤机，固定向上、东或西照射，主射线无法照射到南、北墙。屋顶，东、西考虑主屏蔽，南、北考虑泄漏和散射线屏蔽。

①屏蔽因子 B 计算结果见下表。

表 11-7 225kV 探伤机屏蔽透射因子计算结果

关注点	墙厚 mmPb	TVL/mm		B		射线类型
				泄漏	散射	
A点/东门外30cm	18	2.2		主射线 6.58E-09		主射线
B点/南墙外30cm	15	泄漏 2.2	散射 1.4	泄漏 1.52E-07	散射 1.93E-11	泄漏、散射线
e点/排风口外30cm	8	泄漏 2.2	散射 1.4	泄漏 2.31E-04	泄漏 1.93E-06	泄漏、散射线
C点/西门外30cm	18	2.2		主射线 6.58E-09		主射线
D点/北墙外30cm	15	泄漏 2.2	散射 1.4	泄漏 1.52E-07	散射 1.93E-11	泄漏、散射线
a、b点/东墙外30cm	15	2.2		主射线 1.52E-07		主射线
c、d点/西墙外30cm	15	2.2		主射线 1.52E-07		主射线
E点/屋顶外30cm	15	2.2		主射线 1.52E-07		主射线
东侧厂区道路	18	2.2		主射线 6.58E-09		主射线
南侧过道	15	泄漏 2.2	散射 1.4	泄漏 1.52E-07	散射 1.93E-11	泄漏、散射线
南侧焊缝缺陷返修区、车间办公室等	15	泄漏 2.2	散射 1.4	泄漏 1.52E-07	散射 1.93E-11	泄漏、散射线
西侧半成品区	18	2.2		主射线 6.58E-09		主射线
北侧折边机、打鼓机等工作区	15	泄漏 2.2	散射 1.4	泄漏 1.52E-07	散射 1.93E-11	泄漏、散射线

②主、泄漏射线经屏蔽后计算结果见下表。

表 11-8 225kV 探伤机主、漏射线屏蔽后计算结果

关注点	H_0	I mA	B	d m	H $\mu\text{Sv/h}$	射线类型
A点/东门外30cm	$2.88\text{E}+06$ $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	8	6.58E-09	1.324	0.086	主射线
B点/南墙外30cm	$5.0\text{E}+03\mu\text{Sv/h}$	/	1.52E-07	2.81	<0.001	泄漏、散射线
e点/排风口外30cm	$5.0\text{E}+03\mu\text{Sv/h}$	/	2.31E-04	7.23	0.022	泄漏、散射线
C点/西门外30cm	$2.88\text{E}+06\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2$ $\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	8	6.58E-09	1.324	0.086	主射线

D点/北墙外30cm	5.0E+03 $\mu\text{Sv/h}$	/	1.52E-07	2.81	<0.001	泄漏、散射线
a、b点/东墙外30cm	2.88E+06 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	8	1.52E-07	2.19	0.730	主射线
c、d点/西墙外30cm	2.88E+06 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	8	1.52E-07	2.19	0.730	主射线
E点/屋顶外30cm	2.88E+06 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	8	1.52E-07	3.51	0.284	主射线
东侧厂区道路	2.88E+06 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	8	6.58E-09	8.024	0.002	主射线
南侧过道	5.0E+03 $\mu\text{Sv/h}$	/	1.52E-07	3.51	<0.001	泄漏、散射线
南侧焊缝缺陷返修区、车间办公室等	5.0E+03 $\mu\text{Sv/h}$	/	1.52E-07	10.51	<0.001	泄漏、散射线
西侧半成品区	2.88E+06 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	8	6.58E-09	6.024	0.004	主射线
北侧折边机、打鼓机等工作区	5.0E+03 $\mu\text{Sv/h}$	/	1.52E-07	8.51	<0.001	泄漏、散射线

③散射线屏蔽后计算结果见下表。

表 11-9 225kV 探伤机散射线计算结果

关注点	H_0 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	B	$R_0^2 / F \cdot \alpha$	d	H $\mu\text{Sv/h}$	射线类型
A点/东门外30cm	/					主射线
B点/南墙外30cm	2.88E+06	1.93E-11	50	2.81	<0.001	泄漏、散射线
e点/排风口外30cm	2.88E+06	1.93E-06	50	7.23	0.017	泄漏、散射线
C点/西门外30cm	/					主射线
D点/北墙外30cm	2.88E+06	1.93E-11	50	2.81	<0.001	泄漏、散射线
a、b点/东墙外30cm	/					主射线
c、d点/西墙外30cm	/					主射线
E点/屋顶外30cm	/					主射线
东侧厂区道路	/					主射线
南侧过道	2.88E+06	1.93E-11	50	3.51	<0.001	泄漏、散射线
南侧焊缝缺陷返修区、车间办公室等	2.88E+06	1.93E-11	50	10.51	<0.001	泄漏、散射线
西侧半成品区	/					主射线
北侧折边机、打鼓机等工作区	2.88E+06	1.93E-11	50	8.51	<0.001	泄漏、散射线

④探伤室屏蔽体外辐射剂量率计算结果汇总见下表。

表 11-10 225kV 探伤机计算结果汇总 $\mu\text{Sv/h}$

关注点	主射线	泄漏射线	散射线	叠加值	约束值	射线类型
A点/东门外30cm	0.086	/	/	0.086	2.5	主射线
B点/南墙外30cm	/	<0.001	<0.001	0.001	2.5	泄漏、散射线
e点/排风口外30cm	/	0.022	0.017	0.039	2.5	泄漏、散射线
C点/西门外30cm	0.086	/	/	0.086	2.5	主射线
D点/北墙外30cm	/	<0.001	<0.001	0.001	2.5	泄漏、散射线
a、b点/东墙外30cm	0.730	/	/	0.73	2.5	主射线
c、d点/西墙外30cm	0.730	/	/	0.73	2.5	主射线
E点/屋顶外30cm	0.284	/	/	0.284	2.5	主射线
东侧厂区道路	0.002	/	/	0.002	2.5	主射线
南侧过道	/	<0.001	<0.001	0.001	1.2	泄漏、散射线
南侧焊缝缺陷返修区、车间办公室等	/	<0.001	<0.001	0.001	0.3	泄漏、散射线
西侧半成品区	0.004	/	/	0.004	1.2	主射线
北侧折边机、打鼓机等工作区	/	<0.001	<0.001	0.001	0.3	泄漏、散射线

由以上计算结果可知，本项目探伤室内在使用 225kV 探伤机时，屏蔽体外 30cm 处辐射剂量率在（0.001~0.73） $\mu\text{Sv/h}$ 之间，相邻的环境敏感目标处辐射剂量率在（0.001~0.004） $\mu\text{Sv/h}$ 之间，均满足本次环评提出的辐射剂量率约束限值的要求，同时也满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求。

（4）天空反散射、侧向散射

探伤室顶外 30cm 处的辐射剂量率为 0.284 $\mu\text{Sv/h}$ ，探伤室高 4m，周围无高于探伤室建筑，不考虑天空反散射和侧向散射影响。

（5）穿墙管线洞口辐射泄漏分析

X 射线探伤室南墙西侧墙上部设计排风口（ $\Phi 300\text{mm}$ ），处于主射线照射区域外，并在排风管道外采用 8mm 铅进行补偿防护，经计算排风口外 30cm 处辐射剂量率为 0.039 $\mu\text{Sv/h}$ ，满足本次环评提出的辐射剂量率约束限值的要求，同时也满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求。

11.2.3 年附加剂量分析

按照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）-2000 年报告附录 A，X-γ射线产生的外照射人均年剂量估算公式：

$$H_{E-r} = D_r \times t \times k \times T \times 10^{-3} \dots\dots\dots (6)$$

式中:H_{E-r}:X 射线外照射人均年有效剂量当量，mSv；

Dr:X 射线空气吸收剂量率，μGy/h；

t:X 射线年照射时间，834 小时；

T—居留因子；

k:剂量换算系数 1，Sv/Gy。

(1) 职业工作人员

结合探伤室屏蔽体外职业人员停留位置辐射剂量率计算结果，可计算出本项目运行后对职业人员造成的年附加剂量。

11-11 本项目职业人员年附加剂量计算结果表

关注点	辐射剂量率 μSv/h	年工 作时 间 h	人员类 型	居留因 子	年附加剂量 mSv	年剂量限 值 mSv
A点/东门外30cm（工件进出口）	0.086	834	职业	1	0.07	5
B点/南墙外30cm（监督区内）	0.001	834	职业	1	0.001	5
C点/西门外30cm（工件进出口）	0.086	834	职业	1	0.07	5
D点/北墙外30cm（操作室）	0.001	834	职业	1	0.001	5
a、b点/东墙外30cm（监督区内）	0.73	834	职业	1	0.61	5
c、d点/西墙外30cm（监督区内）	0.73	834	职业	1	0.61	5

本项目探伤职业人员年附加剂量最大为 0.61mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员的剂量限值要求和本项目管理目标剂量约束值要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv。

因本项目探伤人员为从现有探伤工作人员中调配，考虑叠加现有探伤工作的年剂量值（2024 年最大为 2.77mSv），则本项目运行后，职业人员的年附加剂量为 3.38mSv，能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员的剂

量限值要求和本项目管理目标剂量约束值要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv。

(2) 公众人员

结合探伤室屏蔽体外公众人员停留位置辐射剂量率计算结果，可计算出本项目运行后对公众人员造成的年附加剂量。

表 11-12 本项目公众人员年附加剂量计算结果表

关注点	辐射剂量率 $\mu\text{Sv/h}$	年工作 时间 h	人员 类型	居留因 子	年剂量 mSv	年剂量限 值 mSv
东侧厂区道路	0.002	834	公众	1/4	0.0004	0.1
南侧过道	0.001	834	公众	1/4	0.0002	0.1
南侧焊缝缺陷返修区、车间 办公室等	0.001	834	公众	1	0.0008	0.1
西侧半成品区	0.004	834	公众	1	0.0033	0.1
北侧折边机、打鼓机等工作 区	0.001	834	公众	1	0.0008	0.1

本项目公众人员年附加剂量最大为 0.0033mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对公众人员的剂量限值要求和本项目管理目标剂量约束值要求：公众人员年有效剂量不超过 0.1mSv。

对于本项目 2 号车间内、外的其余公众人员，根据前文理论预测结果，X 射线经厂房屏蔽及距离的进一步衰减后，基本湮灭在环境本底辐射中，可推断本项目车间内、外周围 50m 评价范围内其他公众年有效剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）剂量限值和本项目剂量约束值的要求。

11.3 非辐射环境影响分析

11.3.1 废水

本项目不产生生产废水，工作人员的生活污水利用厂区内生活污水收集设施收集后处理。

11.3.2 固废

本项目采用 DR 成像技术，不洗片，不产生废显、定影液和废胶片等危险废物。X 射线探伤机使用过程中若 X 射线管损坏，将由厂家对损坏的 X 射线管进行回收，并更换新 X 射线管。

运营期主要固废为工作人员的生活垃圾。生活垃圾收集后交由环卫部门处置。

11.3.3 废气

本项目在探伤室南墙西侧墙上部预留排风口，设计排风管道，并配置 1850³m/h 轴流

式风机，探伤室体积120m³，每小时换气次数为15次，臭氧和氮氧化物通过预留排风口排出探伤室外部，并利用管道接至车间外，最终排放口为厂区内通道，为非人员密集区，满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2022）中“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”的要求。

产生的臭氧和氮氧化物直接进入大气，臭氧经过自然扩散、稀释、分解后，对周围环境无影响。

11.4 事故影响分析

11.4.1 辐射事故分级

本项使用的 X 射线探伤机属于 II 类射线装置，X 射线受开机和关机控制，关机时没有射线产生。依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第 40 条关于辐射事故分级要求，根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。X 射线探伤机等 II 类射线装置可能发生的事故为射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射，属于一般辐射事故。

11.3.2 事故分析

（1）辐射事故风险识别

X 射线探伤机属于 II 类射线装置，按危险等级分类属于中危等级，X 射线装置只有在开机出束时才产生 X 射线，因此，本项目事故多为开机误照射事故，主要有：

①探伤过程中因门机联锁失效、警告灯损坏等原因，工作人员或其他人员误入探伤室使其受到照射；曝光期间防护门未能完全关闭时，X 射线泄漏到探伤室外面，给周围活动的人员造成不必要的照射。

②探伤过程中工作人员或其他人员误留在探伤室，致使其受到照射。

③机器调试、检修时误照。探伤机在调试或检修过程中，责任者脱离岗位，不注意防护或他人误开机使人员受到照射。

④误传联络信号误照射。在探伤内有人时，由于联络信号传递失误而开机，造成误照射。

⑤由于公司管理措施不到位，致使射线装置丢失、被盗，对环境产生危害。

（2）辐射事故时受照剂量分析

本项目所使用的 X 射线探伤机为 225kV，以其为例计算事故、无屏蔽状态下主射线照射，考虑不同位置、不同时间人员滞留在探伤室内人员的受照射剂量，见表 11-13。

表 11-13 事故状态下（误照射）不同位置、时间人员受照剂量计算表（mSv）

时间 距离	1min	2min	3min	4min	5min
1m	384.0	768.0	1152.0	1536.0	1920.0
2m	96.0	192.0	288.0	384.0	480.0
3m	42.7	85.3	128.0	170.7	213.3
4m	24.0	48.0	72.0	96.0	120.0
5m	15.4	30.7	46.1	61.4	76.8
10m	3.8	7.7	11.5	15.4	19.2
15m	1.7	3.4	5.1	6.8	8.5
20m	1.0	1.9	2.9	3.8	4.8

从计算结果可看出，事故状态下，距离探伤机越近受到的照射剂量越大，时间越久受到的照射剂量越大，因此在发生事故时应立即关闭探伤机电源，并远离事故区域。

国务院令 第 449 号《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中关于辐射事故分级中规定：“一般辐射事故：指 IV、V 类放射源丢失、被盗、失控，或放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。”据此规定，本项目事故中误入人员（公众）已受到超过年剂量限值的照射。因此，误照射的辐射风险事故等级为一般辐射事故。

11.3.3 辐射事故防范措施

（1）定期认真地对本单位射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或检查，核实各项管理制度的执行情况，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生。

（2）必须有明确的操作规程，每次探伤时辐射工作人员按照操作规程进行操作，并做好个人的防护。

（3）定期检查装置，确保门机联锁、急停按钮、安全联锁装置正常运行；每月对 X 射线探伤机进行检查、维护、保养，对可能引起操作失灵的关键零配件需及时更换。

（4）加强辐射工作人员的业务培训，防止误操作，以避免工作人员和公众受到意外辐射。

（5）制定辐射事故应急预案，完善组织结构、落实经费，配备应急物资，加强应急演练，时刻准备应对可能发生的各种事故和突发事件。

11.3.4 辐射事故应急处理措施

本项目为使用 II 类射线装置，事故时可以使受到照射的人员产生较严重放射损伤，其安全与防护要求较高，参考表 11-13 误照射剂量计算，本项目可能发生的辐射事故多为人员超剂量受照的一般辐射事故（四级）。

针对以上可能发生的事故风险,建设单位应根据发生辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围,制定辐射事故应急方案。若发生上述辐射事故时,现场辐射工作人员应立刻采取下列措施:

- (1) 切断电源,确保加速器、探伤机完全断电,停止出束;
- (2) 立即向单位领导汇报,并控制现场区域,防止无关人员进入;
- (3) 对可能受到大剂量照射的人员,及时送专业医院检查和治疗。

依照国家环保总局的《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》(环发〔2006〕145号文)中的规定,当发生或发现辐射事故后,当事人应立即向单位的辐射安全负责人和法定代表人报告,建设单位应立即启动本单位的辐射事故应急措施,采取必要防范措施,并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》,向当地生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的,还应同时向当地卫健部门报告。

建设单位目前已制定《辐射事故预防措施及应急处理预案》,该预案中明确了应急处理领导小组、相关职责及应急联系电话,辐射事故应急处理措施和处理流程,应急演练等内容,具有可操作性,适用于建设单位目前所开展的核技术利用项目和本项目。当发生X射线探伤机丢失、被盗事故时,应保护好现场,密切配合生态环境、公安、卫健部门及时追回丢失的X射线探伤机。建设单位可按应急预案,每年组织一次辐射事故应急演练。

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

12.1.1 机构设置

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

河南神州精工制造股份有限公司已成立X射线装置辐射安全与防护领导小组，明确了领导小组职责和各成员职责。小组组长具备本科学历，为辐射防护负责人。具体如下：

组长：郭晓亮 副组长：王永民

组员：候兴中 王强 张安伟 朱芳胜 牛文杰 陈旭顺 张云倪志。

小组人员全部参加辐射安全和防护专业知识的培训和考核，成绩合格。辐射安全与环境保护管理机构设置合理，各成员职责分工明确，适用于该公司开展的核技术利用项目。

12.1.2 辐射工作人员

依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条第二款的要求，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。依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中第二十八条的要求，生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当对直接从事生产、销售、使用活动的职业人员进行安全和防护知识教育培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。应按照《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告2019年第57号）中相关要求，尽快在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名并参加考核。

建设单位现有9名辐射工作人员，1名管理人员，8名探伤人员，已参加并通过了辐射安全和防护专业知识的培训和考核。本项目辐射工作人员将由现有探伤操作人员调配，拟调配人员数为2人，本项目调配的探伤操作人员同时也参与建设单位原有探伤工作。

12.2 辐射安全管理规章制度

建设单位目前正常开展 X 射线探伤项目，已制定有完善的辐射管理规章制度，包括辐射单位岗位职责、射线装置操作规程、辐射防护与安全保卫管理制度、辐射工作人员培训管理制度、辐射设施设备维护维修管理制度、辐射环境监测制度、防止误操作和受

到意外照射的安全措施、辐射工作人员个人剂量管理制度、监测仪器使用与校验制度、辐射事故应急预案。

经调查，各项辐射安全管理制度在日常运行中已落实到位，本项目为 X 射线室内探伤，现有辐射安全管理制度可以满足本项目日常管理需求。

12.3 辐射监测

12.3.1 个人剂量监测

建设单位已制订辐射人员个人剂量管理制度，并为辐射工作人员配备有个人剂量计，委托河南普华检测技术有限公司承担个人剂量监测工作，常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。建设单位将继续加强辐射工作人员个人剂量管理工作，为辐射工作人员建立职业照射个人剂量档案，并终生保存。

12.3.2 工作场所及环境监测

(1) 监测仪器

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，使用Ⅱ类射线装置的单位应“配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量报警仪、固定式和便携式辐射监测、表面污染监测、流出物监测等设备”。

建设单位现有探伤室 2 座，X 射线机 7 台，已配备 2 台 JB4000 型便携式辐射监测仪。本项目探伤室内拟配备固定式辐射监测仪 1 套，个人剂量报警仪各 2 台，便携式辐射监测仪利用原有。

表 12-1 本项目监测仪器、防护用品配备计划表

序号	设备名称	计划配备情况
1	固定式辐射监测仪	1 套
2	便携式辐射监测仪	利用原有设备
3	个人剂量报警仪	2 台
4	个人剂量计	辐射工作人员均已配备

(2) 监测方案

①定期（不少于 1 次/年）请有资质的单位对运行中的探伤室周围辐射环境进行监测，并将监测报告同年度评估报告一并向发证机关提交。

②利用配备的便携式辐射监测仪对运行中的探伤室周围辐射环境进行监测，存档监测结果。

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求，监测点位应包括：

探伤室门外 30 cm 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；探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点；人员

经常活动的位置。

12.4 辐射事故应急管理

（1）辐射事故应急预案

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，辐射事故可分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。本项目事故多为射线装置的丢失、被盗、失控等事故。

建设单位已针对现有核技术利用项目制定了辐射事故应急预案，应急预案内容主要包括：

组织机构及职责、应急措施、应急培训、应急物资、应急事故联系方式。

建设单位现有辐射事故应急预案，适用本项目。应进一步加强管理，加强职工辐射防护知识的培训，学习结束后应进行总结，积极开展辐射应急演练，发现问题及时解决，并在实际工作中不断完善辐射安全管理制度，还应经常监测辐射工作场所的环境辐射剂量率等，确保辐射工作安全有效运转。

（2）辐射事故应急措施

当发生辐射事故时，应采取以下措施：①第一时间停止射线装置操作，然后启动应急预案；②立即向单位领导汇报，并控制现场区域，防止无关人员进入；③对可能受到大剂量照射的人员，及时送医院检查和治疗。

当发生事故时，公司应当立即启动辐射事故应急预案，采取有效防范措施，及时制止事故的恶化，并立即向当地生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫健部门报告。

12.5 建设项目环保投资及竣工验收

（1）环保投资

本项目总投资 180 万，环境保护投资约 59.5 万，占总投资的 33.1%环保投资估算见表 12-2。

表 12-2 环保投资一览表

内容	数量	投资（万）
辐射防护费（实体屏蔽）	/	50
个人剂量报警仪	2	0.5
辐射安全设施 （安全联锁、视频监控、警示、紧急停机等）	1 套	5
固定式辐射监测仪	1 套	2

排风系统（轴流风机）	1 套	0.5
辐射安全管理 （含人员培训、管理制度、年度监测等）	1	1
辐射工作人员个人剂量检测、职业健康体检	/	0.5
环保投资合计		59.5

（2）竣工验收

根据国务院令 第 682 号《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应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。

建设项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环环评[2017]4 号）对配套建设的环境保护设施进行验收，委托有能力的技术机构编制验收监测报告，并组织由设计单位、施工单位、环境影响报告表编制机构、验收监测报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等成立的验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式开展验收工作。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

建设单位应公开上述相关信息，向所在地县级以上生态环境主管部门报送相关信息，并接受监督检查，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。

验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。该建设项目的竣工环境保护验收一览表见表 12-3。

表 12-3 竣工环境保护验收一览表

验收项目	验收内容及要求
剂量约束值	职业工作人员一年所接受的有效剂量不超过 5mSv，公众人员一年所接受的有效剂量不超过 0.1mSv。四周屏蔽体外 30cm 辐射剂量率不大于 2.5μSv/h。
辐射屏蔽体	四周墙体厚度、顶棚：100mm 混凝土+10mm 铅+100mm 混凝土。 防护门：2mm 钢+18mm 铅+4mm 钢，防护门与四周墙体搭接长度大于间隙的 10 倍。
辐射安全设施	防护门上安装门机联锁，张贴电离辐射警示标志，安装工作状态指示灯，红色警示灯；探伤室内安装 6 个紧急停机按钮，2 个视频监控，1 个固定辐射监测仪，紧急开门开关；操作室安装紧急停机按钮，钥匙启动开关。
通风设施	探伤室南墙东侧上部预留通风通道，外部采取 2mm 钢+8mm 铅+3mm 钢的补偿防护措施，安装轴流风机风量 1850m³/h，排风口最终延

	伸至车间外非人员密集区。
辐射安全管理	成立辐射安全管理领导小组,制定各项可行的辐射安全管理规章制度,制定可行的辐射事故应急预案。
辐射工作人员	参加辐射安全培训,通过考核,持证上岗。
辐射监测仪器	配备固定式辐射监测仪、个人剂量报警仪 2 台,便携式辐射监测仪利用原有。
个人剂量、职业健康	辐射工作人员配备个人剂量计,定期送检(3 个月一次),建立个人剂量档案;辐射工作人员按要求进行放射职业健康检查。
辐射安全许可证	取得环评批复,重新申领辐射安全许可证。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

河南神州精工制造股份有限公司拟在新乡经济开发区青龙路东段 16 号门本公司厂区内 2 号车间第二跨东侧新建数字成像探伤室 1 座，并配套安装 1 台型号为 UND225 的 X 射线数字成像检测设备，属于 II 类射线装置。

13.1.2 实践正当性评价

本项目的建设和运行满足了企业的发展需求，提高了产品质量，其建设和运行对受照个人或社会所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

13.1.3 产业政策符合性

本项目通过利用 X 射线探伤机产生的 X 射线对工件焊缝进行检测，判断工件焊缝是否满足标准要求，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“三十一项“科技服务”中第 1 条“质量认证和检验检测服务”，符合国家现行的产业政策。

13.1.4 选址合理性评价

拟建项目周围 50m 范围内均为建设单位车间用房，无集中居民区、学校、医院等辐射环境敏感区域。因此探伤室选址无制约因素，选址合理可行。

13.1.5 环境质量与辐射现状评价

本项目拟建设探伤室周围 γ 辐射剂量率值在（59.8~63.6）nGy/h 之间，与公司大门口处对照点监测结果 70.2nGy/h，基本一致，无异常。

13.1.6 辐射安全与防护分析结论

（1）主要污染源及拟采取的主要辐射安全防护措施

本项目运行时的主要污染因子是 X 射线的外照射。

探伤室拟采取钥匙开关、门机联锁、紧急停机按钮、声光报警、监控对讲系统、固定式辐射检测仪、紧急开门按钮等辐射安全措施、设施，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中关于 X 射线室内探伤的要求。

（2）辐射防护评价

本项目探伤室内在使用 225kV 探伤机时，屏蔽体外 30cm 处辐射剂量率在（0.001~0.73） μ Sv/h 之间，相邻的环境敏感目标处辐射剂量率在（0.001~0.004） μ Sv/h 之间，均满足本次环评提出的辐射剂量率约束限值的要求，同时也满足《工业探伤放射

防护标准》（GBZ117-2022）的要求。

（3）保护目标剂量评价

本项目探伤职业人员年附加剂量最大为 0.61mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员的剂量限值要求和本项目管理目标剂量约束值要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv。

因本项目探伤人员为从现有探伤工作人员中调配，考虑叠加现有探伤工作的年剂量值（2024 年最大为 2.77mSv），则本项目运行后，职业人员的年附加剂量为 3.38mSv，能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员的剂量限值要求和本项目管理目标剂量约束值要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv。

本项目公众人员年附加剂量最大为 0.0033mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对公众人员的剂量限值要求和本项目管理目标剂量约束值要求：公众人员年有效剂量不超过 0.1mSv。

（4）通风装置

本项目在探伤室南墙西侧墙上部预留排风口，设计排风管道，并配置1850³m/h轴流式风机，探伤室体积120m³，每小时换气次数为15次，臭氧和氮氧化物通过预留排风口排出探伤室外部，并利用管道接至车间外，最终排放口为厂区内通道，为非人员密集区，满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2022）中“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”的要求。

（5）辐射安全管理

建设单位已成立辐射安全管理机构，并以单位文件形式明确各成员管理职责；已建立相应的辐射安全管理制度，还需在工作中落实各制度的执行，并根据新的法律法规和行业标准，不断对规章制度进行补充和修订；本项目拟从现有辐工作人员中调配 2 名辐射工作人员，辐射工作人员已参加辐射安全培训和考核，成绩合格。

（6）辐射防护监测仪器

本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测并建立个人剂量档案，开展职业健康检查，并建立职业健康档案。本项目计划配备 1 套固定式辐射监测仪，2 台个人剂量报警仪，利用现有的 1 台便携式辐射监测仪，监测仪器配备满足使用需求。

13.1.7 可行性结论

综上所述，河南神州精工制造股份有限公司新增 X 射线数字成像检测设备项目在确保施工质量、落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该单位将具有与其所

从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

13.2 建议与承诺

（1）公司应定期对 X 射线装置的各种管理、操作、保安措施的落实情况进行检查，确保仪器的完好和有效。

（2）针对本项目可能出现的辐射事故，公司应加强辐射工作人员管理做到持证上岗，并加强安全思想教育，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故的发生。

（3）定期进行安全检查：门机联锁、工作状态指示灯、紧急停机按钮等，发现问题及时解决。

（4）对本单位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。

表 14 审批

下一级生态环境部门预审意见

公章

经办人年月日

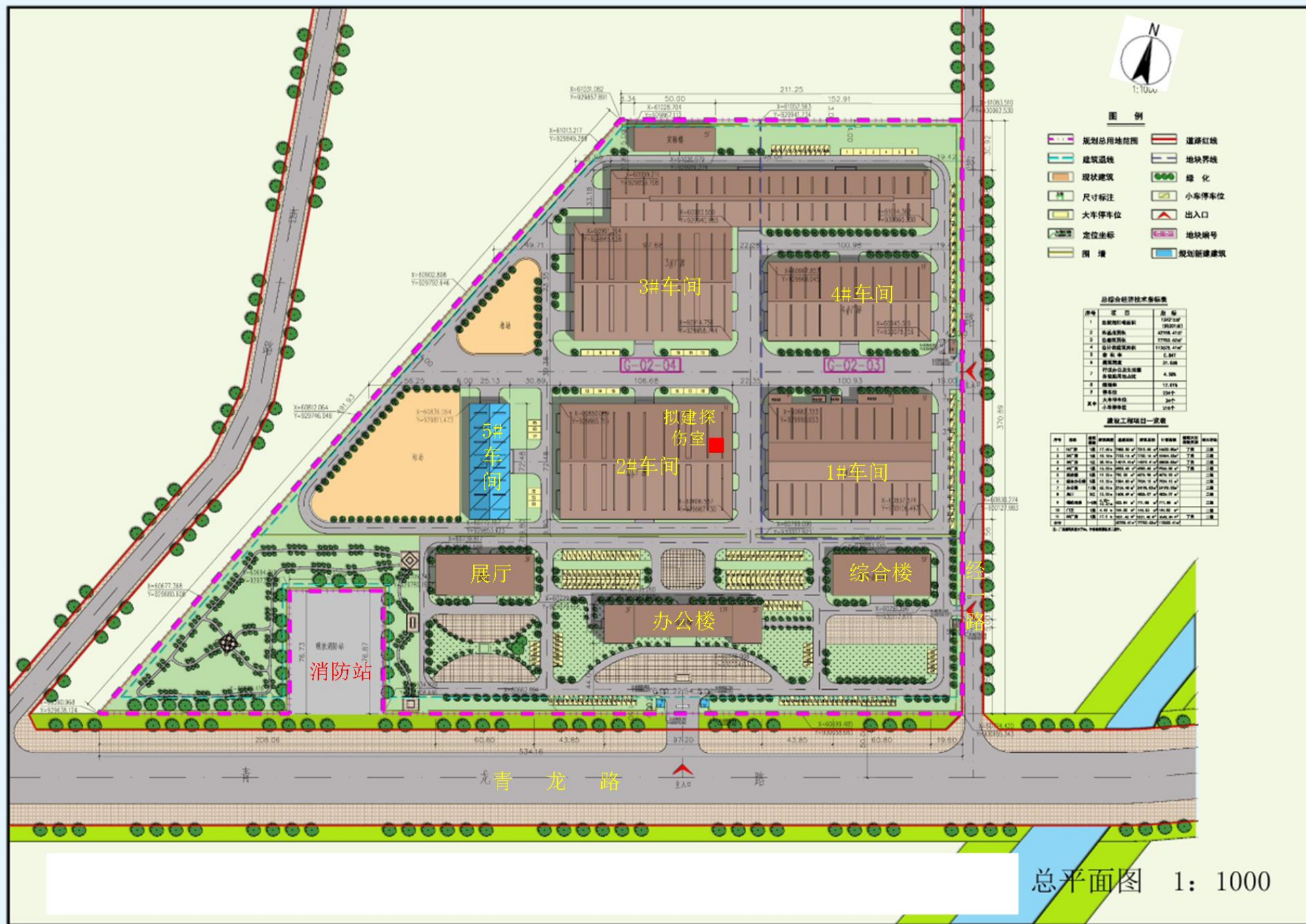
审批意见

公章

经办人年月日



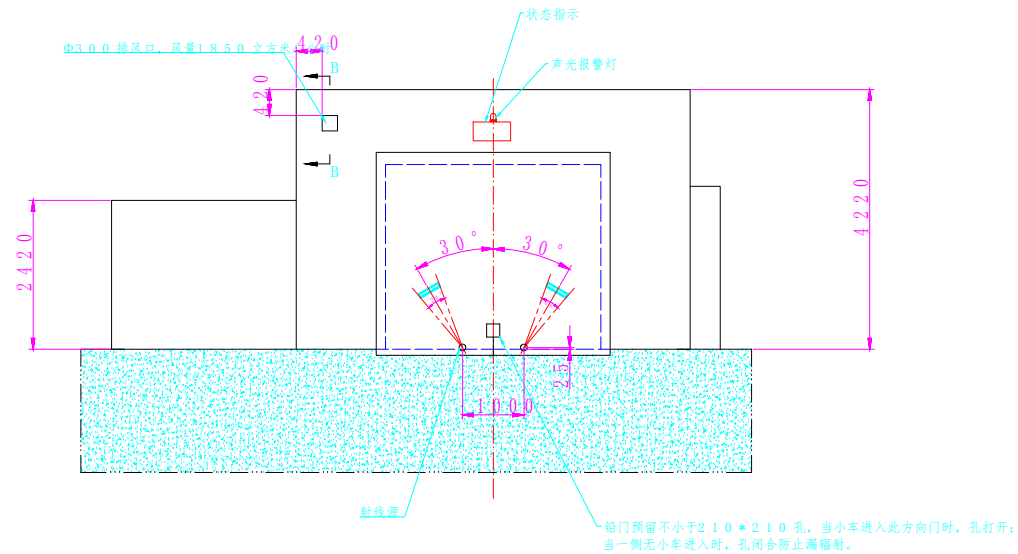
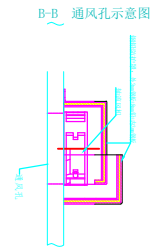
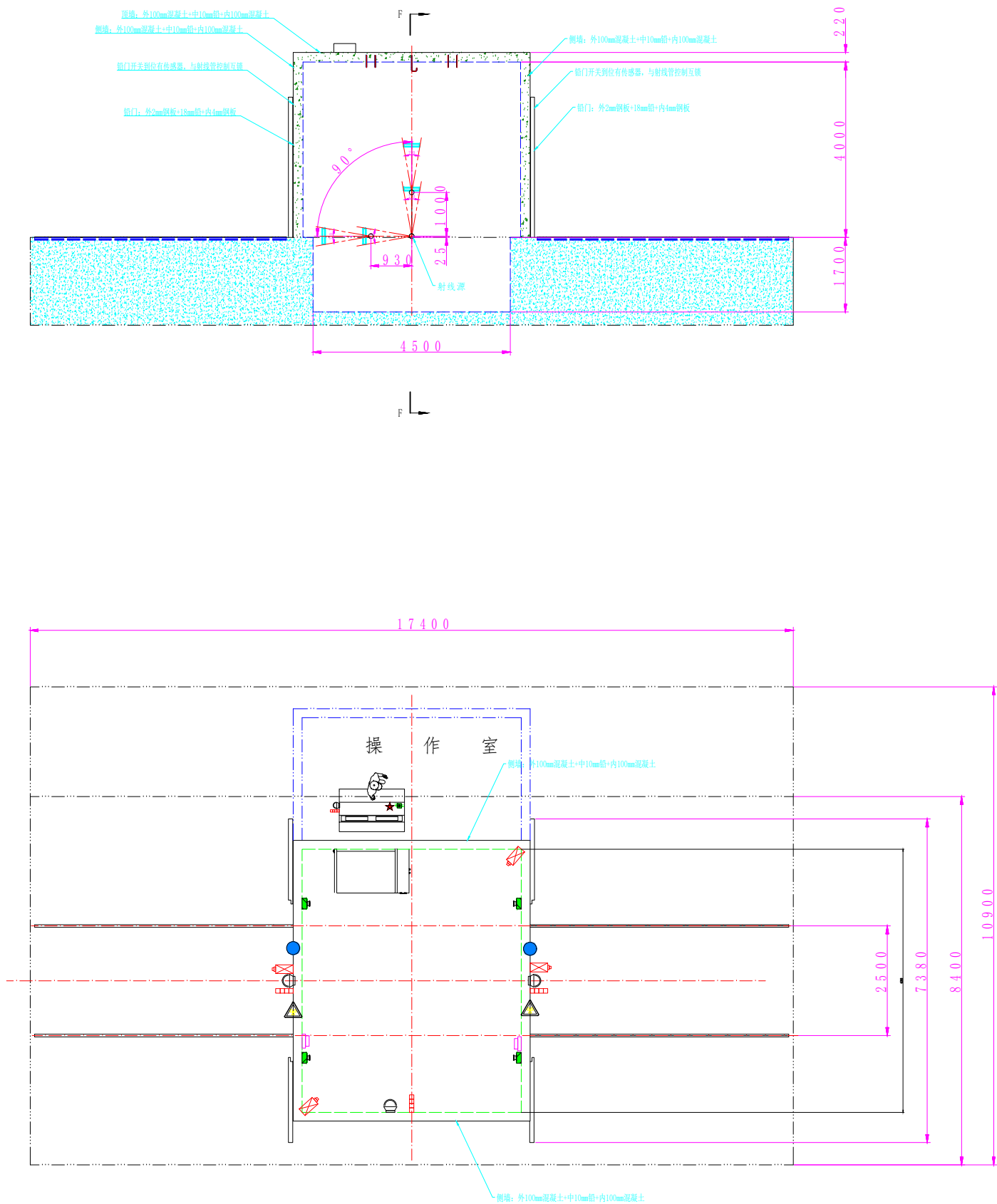
附图 1 本项目地理位置图



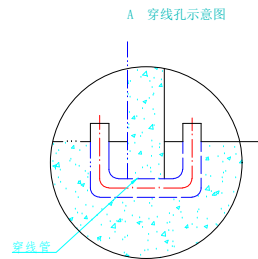
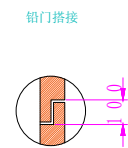
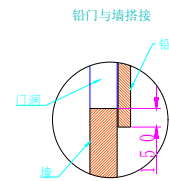
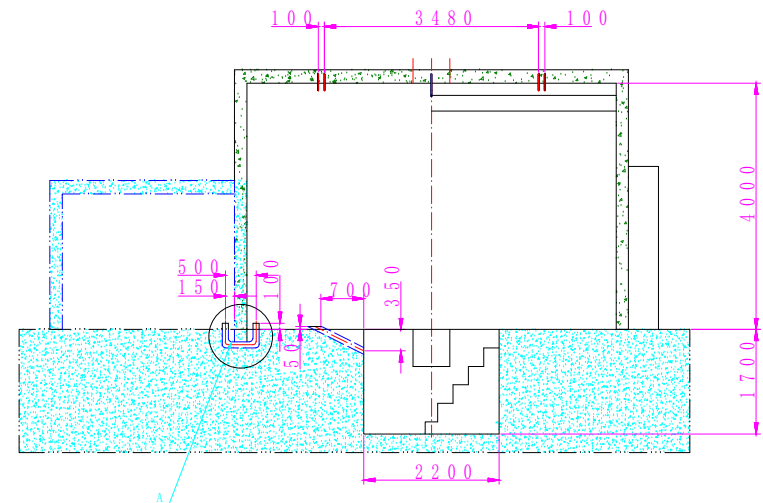
总平面图 1: 1000

会

会签



F-F
1:50



急停按钮	信号意义说明
工作状态指示灯及连锁状态	钥匙开关
声音提示装置	门机连锁
辐射警告标志	紧急开门开关
辐射警告报警装置	视频监控

材	质	比		重庆日联科技有限公司
批	准	数		
校	刘 彬			ISO 9001 工程名称
审	盛 洪			环评资料
设	李俊东			
制	图			图号 24128D01-04/A10

环评委托书

河南青盟环保科技有限公司：

我单位拟在新乡经济开发区青龙路东段 16 号门本公司 1 号车间新建数字成像探伤室 1 座，并配套安装 1 台型号为 UND225 的 X 射线数字成像检测设备，最大管电压 225kV，最大管电流 8mA，属于 II 类射线装置。

根据相关法律法规的要求，应开展核技术利用项目环境影响评价工作。现委托贵公司按照国家相关法律、法规、核技术导则对本项目进行环境影响评价。

河南神州精工制造股份有限公司

2024.9.25





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：河南神州精工制造股份有限公司

统一社会信用代码：91410700757101698R

地址：河南省新乡市新乡县新乡经济开发区青龙路东段16号门

法定代表人：朱贵州

证书编号：豫环辐证[10322]

种类和范围：使用Ⅱ类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2028年11月06日



发证机关：新乡市生态环境局



发证日期：2023年11月07日

中华人民共和国生态环境部监制





辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制

东



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	河南神州精工制造股份有限公司			
统一社会信用代码	91410700757101698R			
地 址	河南省新乡市新乡县新乡经济开发区青龙路东段 16 号门			
法定代表人	姓 名	朱贵州	联系方式	0373-5592193
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人	
	探伤车间	河南省新乡市新乡县新乡经济开发区青龙路东段 16 号门	郭晓亮	
	新探伤室	河南省新乡市新乡县新乡经济开发区青龙路东段 16 号门	郭晓亮	
证书编号	豫环辐证[10322]			
有效期至	2028 年 11 月 06 日			
发证机关	新乡市生态环境局			(盖章)
发证日期	2023 年 11 月 07 日			



(一) 放射源

证书编号: 豫环辐证[10322]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注			
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可) × 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
此页无内容													



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 豫环辐证[10322]

活动种类和范围							备注				
序号	辐射活动 场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请 单位	监管 部门
此页无内容											





(三) 射线装置

证书编号: 豫环辐证[10322]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	探伤车间	工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	3	便携式 X 射线探伤机	YG-XZ300	YGX21060	管电压 300 kV 管电流 5 mA	丹东市阳光仪器有限公司		
						便携式 X 射线探伤机	YG-XZ300	YGX21061	管电压 300 kV 管电流 5 mA	丹东市阳光仪器有限公司		
						便携式射线探伤机	XXGHZ-1605	J683	管电压 160 kV 管电流 5 mA	丹东通达科技有限公司		
2	新探伤室	工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	4	便携式 X 射线探伤机	RD-C3605	1805981	管电压 360 kV 管电流 5 mA	杭州惠威无损探伤设备有限公司		
						便携式 X 射线探伤机	RD-360LGP	23050884 TASX-05	管电压 360 kV 管电流 5 mA	杭州惠威无损探伤设备有限公司		
						便携式 X 射线探伤机	RD-360LGP	23121021	管电压 360 kV 管电流 5 mA	杭州惠威无损探伤设备有限公司		
						便携式 X 射线探伤机	RD-24041051	管电压 360	杭州惠威无损探伤设备有限公司			

(三) 射线装置

[illegible]



(四) 许可证条件

证书编号: 豫环辐证[10322]

此页无内容





(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 豫环辐证[10322]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	延续	2023-11-07	河南神州精工制造股份有限公司辐射许可证到2023年12月22日到期, 现申请延续。	豫环辐证[10322]
2	重新申请	2022-04-13	重新申请, 批准时间: 2022-04-13	豫环辐证[10322]
3	延续	2018-12-13	延续, 批准时间: 2018-12-13	豫环辐证[10322]
4	变更	2018-12-13	变更, 批准时间: 2018-12-13	豫环辐证[10322]

审批意见:

新环辐【2021】11号

河南神州精工制造股份有限公司:

你单位报送的《河南神州精工制造股份有限公司室内 X 射线探伤项目环境影响报告表》(报批版)以下简称《报告表》收悉,该项目环评审批事项已在我局网站公示期满。经研究,批复如下:

一、项目性质:扩建。

二、审批内容

(一)种类和范围:使用 II 类射线装置。

(二)项目内容:注册地址位于河南省新乡市新乡县小冀镇青年路,建设地点为新乡县经一路河南神州精工制造股份有限公司厂区内 3#车间西侧。拟建设 1 座探伤室,老厂区探伤机 2 台搬迁至拟建探伤室内使用,型号分别为 XXH-3205(管电压 320kV,管电流 5mA)、XXH3005(管电压 300kV,管电流 5mA),属于 II 类射线装置,用于开展工件的无损检测活动。

项目总投资为 513 万元,其中环保投资为 306.7 万元。

三、你单位应向社会公众主动公开本项目环评及许可情况,并接受相关方的咨询。同时将批准的《报告表》报送当地生态环境部门,并接受监督管理。

四、有关要求

(一)严格落实《报告表》中提出的各项污染防治措施,切实加强施工监督管理,确保项目的工程建设质量。

(二)设置辐射安全与环境保护管理机构或至少有 1 名本科学历以上的专职管理人员,建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

(三)辐射工作场所设置电离辐射标志和中文警示说明,配备



相应辐射监测仪器，定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存。停工时，做好 X 射线探伤机的安保工作。

（四）操作人员和管理人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。

（五）按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患，立即进行整改。年度评估报告每年 1 月 31 日前报送我局，同时抄送当地生态环境部门。

（六）按规定重新申领辐射安全许可证。取得辐射安全许可证后，X 射线探伤机方可使用。

（七）该项目建成后，其配套建设的辐射防护设施经验收合格，方可投入使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入使用。

（八）本批复有效期为 5 年，如逾期未建设，应重新编制环境影响评价文件。

经办人：朱宝珠



河南省环境保护厅

豫环辐表〔2013〕20号

河南省环境保护厅

关于河南神州重型封头有限公司 X 射线 探伤项目环境影响评价报告表的批复

河南神州重型封头有限公司：

你单位上报的《河南神州重型封头有限公司 X 射线探伤项目环境影响评价报告表》（以下简称《报告表》）和新乡市环保局审查意见收悉。经研究，批复如下：

一、项目的性质：扩建。

二、审批的内容

（一）范围种类：原许可范围不变。

（二）内容：新建探伤室一座，新购探伤机两台。

三、有关要求

（一）你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到各项工程建设和实施中，切实加强监督管理，确保项目的工程建设质量。

（二）你单位应设置辐射环境安全专（兼）职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度，专（兼）职人员名单及各项制度报省、市环保

部门备案。

(三) 辐射工作场所须设置电离辐射标志和中文警示说明，划定辐射安全警戒线，配备相应辐射监测仪器，定期对射线工作场所及周围进行辐射环境监测。

(四) X 射线装置安装、调试、使用时，应由专业技术人员操作，并做好辐射事故应急处理准备工作，防止发生辐射事故；一旦发生事故，按规定及时上报环保部门。

(五) 按规定申领“辐射安全许可证”，并向当地环保部门进行申报登记。射线装置购买时，应向取得辐射安全许可证的生产、销售单位购买，购买后应及时申请变更辐射安全许可证台账；射线装置停用后，应及时申请变更辐射安全许可证台账。

(六) 该项目进入试运行阶段，向环保部门报告；试运行三个月内，应申请并通过辐射环境保护验收后，方可正式运行。

以上要求由新乡市环保局监督执行。

2013 年 4 月 15 日

抄送：新乡市环保局。

河南神州精工制造股份有限公司

室内 X 射线探伤项目竣工环境保护验收意见

1、结论

(1) 基本环保手续

本应用项目已按照国家有关环境保护的法律法规，进行了建设项目环境影响评价，履行了环保审批手续，进行了辐射安全许可证的首次申领。

(2) 环评落实情况

环评中要求的各项辐射防护设施及辐射安全管理措施落实到位。

(3) 批复落实情况

本次验收项目对于新乡市生态环境局出具的新环辐[2021]11 号环评批复文件中提出的各项环保措施及要求已落实到位。

(4) 验收检测结果

经检测，本项目探伤机开机情况下探伤室周围 X- γ 辐射剂量率范围为 115~126nSv/h，最大值位于工件出入门中下外表面 30cm 处。探伤室周围 X- γ 辐射剂量率能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 中“探伤室墙和入口门外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”的规定。

(5) 人员剂量

本项目运行期间，对辐射工作人员及公众人员造成的年附加有效剂量估算值均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中的剂量限值及建设单位管理目标值。

(6) 辐射安全防护设施

根据现场检查和监测结果可知，河南神州精工制造股份有限公司本次验收的探伤室已按照环境影响报告表中的要求进行辐射安全防护设施的建设，四周屏蔽墙、及顶棚、工件门的设置情况能够满足防护要求，各项配套防护设施齐全，辐射安全防护设施建设及运行情况基本满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《II 类非医用 X 线装置监督检查技术程序》(NNSA/HQ-08-JD-IP-024) 等相关法规要求。

(7) 辐射安全管理

建设单位已成立辐射安全与防护工作领导小组，已完善落实了一系列辐射管理制度和辐射工作制度，建设单位现制订辐射防护规章制度较为全面，可操作性强，能够满足

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中要求及日常工作指导需要。已为辐射工作人员配备个人剂量计，个人剂量检测工作已委托河南普华检测技术有限公司进行，每三个月送检，一年四个周期。能够满足要求。已配备了 1 台 X- γ 辐射剂量率仪用于探伤室外工作场所辐射水平自主监测，并定期委托具有监测资质的单位对探伤室周围 X- γ 辐射剂量率进行监测，每年 1 次。

(8) 综合结论

综上所述，河南神州精工制造股份有限公司室内 X 射线探伤机应用项目环保手续齐全，工程建设与环境影响评价内容及环评批复范围相符，环评及批复提出的环保意见已基本落实，在项目正常运行的情况下，各项监测结果满足国家标准要求，故从环境保护的角度分析，满足竣工环境保护验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

2、建议

(1) 建议加强对该处的自主监测频率，防止剂量率超标情况发生，保障公众及环境安全。

(2) 在项目运行中，严格执行各项辐射防护的要求和环境保护的规定，落实各项辐射安全制度，定期进行工作场所自主监测并保存监测档案；

(3) 定期进行事故应急演练，提高事故应急能力，使之能满足辐射环境保护的管理要求；

(4) 按时对本单位的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年的 1 月 31 日前，向发证机关提交上一年度的年度评估报告。完善档案管理，分门别类存档。

河南神州精工制造股份有限公司

室内 X 射线探伤项目

竣工环境保护验收组

2022 年 7 月

河南神州精工制造股份有限公司室内 X 射线探伤项目

竣工环境保护验收小组签名表

[illegible]

河南神州精工制造股份有限公司

文 件

(2024) 06 号

签发人：朱贵州



关于成立“X 射线装置辐射安全与防护领导小组”的通知

为了贯彻执行国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，加强对射线装置安全和防护的监督管理，经公司经理会议研究决定，在本公司安环督察部的领导下，成立“X 射线装置辐射安全与防护小组”。具体负责本公司 X 射线装置辐射安全与防护。

X 射线装置辐射安全与防护领导小组由以下人员组成：

组 长：郭晓亮

副组长：王永民

成 员：侯兴中、王强、张安伟、朱芳胜、牛文杰、陈旭顺、张云倪志

主要职责如下：

一、领导小组职责：

主要工作是贯彻执行国家和上级及地方人民政府有关环境保护的方针、政策、法律、法规，制定和完善辐射安全与防护管理制度；负责单位辐射安全与防护工作的日常检查和安全隐患排查问题的整改落实，上报辐射工作有关材料；办理辐射工作相关手续。

二、成员职责

- 1、组长主要职责：负责单位的辐射安全与防护的全面工作，组织人员制定辐射安全与防护的各项管理规章制度、辐射事故应急措施的编写和落实工作，以及辐射环保手续的办理；负责辐射事故案件的处理工作；组织开展辐射安全自查和上报各项材料收集整理。
- 2、副组长主要职责：负责带领小组成员贯彻执行各项规章制度，协助组长办理各项辐射环保手续；负责辐射事故的现场处置，开展辐射安全自查和上报各项材料收集整理，编制及设施各项制度并开展应急演练。（相关制度见下附件）
- 3、成员主要职责：受组长和副组长领导，主要负责本单位辐射安全防护和相关管理的协调工作，执行辐射安全与防护的各项管理规章制度，辐射环境检测工作，辐射事故应急措施的编写和落实，以及辐射环保手续的办理；上级交办的其他有关辐射工作。

河南神州精工制造股份有限公司
二〇二四年三月十日



射线装置操作规程

射线装置操作现场做为辐射工作的第一线，操作必须要有严格的规程，正确的方法，科学的操作，保证人员和设备安全，特制定本规程。

一、人员要求

1. 射线装置工作人员必须是经过辐射安全与防护培训，并经考核取得“辐射安全与防护培训合格证书”的人员。
2. 新上岗或转岗人员必须经过健康体检并体检合格。
3. 操作人员必须熟悉射线装置操作步骤、方法。

二、操作准备

1. 工作人员进入辐射工作现场必须佩带个人剂量仪。

三、操作要求

1. 严格禁止无关人员和未持证人员进行射线装置设备操作。

2. 射线装置开机前必须开启警铃红灯，曝光室内不得有人停留，室外用红灯告示。

3. 射线装置第一次使用或间隔多日未用，再度使用前，射线装置线管必须按规定进行一次训机，才能正常使用。每天第一次使用 180KV 以上的管电压前，应对射线装置进行短时间训机。

4. 操作时开电源，待机预热 5 分钟，方可开高压。开高压时应先缓慢上升管电流，再缓慢上升管电压；当烽鸣器发生预报信号，先缓慢降管电压，后缓慢降管电流直至切断高压开关。

5. 射线装置正常使用，管电流不能超过机器最大允许值。注意保护射线装置，不使受到剧烈振动。

6. 操作过程中必须严格遵守使用射线装置的安全防护的有关规定。

7. 操作过程中，只允许操作人员和监督人员靠近现场，其他人员不得靠近现场，保证操作现场的安全与防护。

四、操作结束

操作结束后，保持工作场所整洁，每天下班前将工作场所打扫干净并对工作场所进行检查，确保场所辐射环境安全。

河南神州精工制造股份有限公司

二〇二一年三月三十一日



辐射单位岗位职责

为了确保单位辐射环境安全，保证放射源或射线装置的安全运行，保护辐射工作人员的安全，特制订本岗位职责。

1. 辐射工作人员必须严格遵守并执行《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及相关的法律法规。

2. 自觉积极参加辐射安全与防护培训，并经考核合格后方可上岗。

3. 认真执行省、市、县生态环境部门的有关文件精神及本单位各项辐射安全管理规章制度。

4. 认真接受并积极配合各级生态环境部门、本单位辐射安全与领导小组对辐射防护工作及辐射工作场所的监督检查工作，根据生态环境部门和领导小组的要求做好整改工作。

5. 熟知射线装置安全使用和管理的要求，严格遵守操作规程进行作业。进入辐射工作场所必须佩戴个人剂量仪。

6. 加强安全防护意识，要做好设备检修和维护工作，保证辐射防护监测仪器和报警仪器能正常运转，防止由于设备故障及安全防护疏漏，造成安全隐患引发辐射事故。

7. 执行上级领导交办的其他任务。

河南神州精工制造股份有限公司

二〇二一年三月三十一日



辐射防护与安全保卫管理制度

为了保证我单位辐射环境安全，保障工作人员身体健康，减少事故隐患，明确场所分区管理，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许可管理办法》等有关法律、法规，结合单位实际情况，特制定本规定。

一、为落实辐射安全工作主体责任，单位确定法定代表人为辐射安全工作第一责任人，签订辐射安全责任书。同时成立辐射安全与防护工作领导小组（下称“领导小组”），全面负责本单位的辐射安全与防护工作。单位辐射安全与防护工作领导小组负责射线装置的安全防护与保卫工作，积极接受环保、公安等部门的监督检查。

二、辐射工作场所入口应按照国家有关规定设置明显电离辐射警示标志，工作场所设置警戒线界定监督区和控制区，设置明显辐射警示标志，通风系统和门禁联动装置要符合要求，严禁存放易燃、易爆、腐蚀性物品。外来人员参观时，尽量远离辐射源，应在警戒线外，由专业人员陪同进行参观学习。

三、新建、改建、扩建放射源或射线装置项目，必须严格按照法律法规要求，履行环评审批及环保验收手续并取得批复意见后方可正式运行。同时，各类辐射工作活动必须在辐射安全许可规定的种类和范围内开展。

四、建立健全单位辐射安全、保卫和防护等各项管理规

章制度，制定辐射事故应急方案，采取措施防治辐射事故的发生。

五、建立射线装置管理和射线装置登记台账。做到进出本单位的射线装置数量相符，射线装置购买、更新、处置时，要按规定办理射线装置转让批准、备案登记、许可证变更等手续。

六、检修或停产期间，射线装置指定专人进行闲置射线装置的安全保卫和巡视。射线装置在非生产时应关闭电源，电源开关钥匙应由专人负责保管，防止非专业操作人员误操作，造成误照射及泄漏。加强夜间和节假日巡逻，建立巡查记录，做好防盗、防火、防潮、防爆和防泄漏措施。

七、按要求配备监测仪器和防护用品，对射线装置和工作场所进行经常性的巡查。定期对射线装置检查，对工作场所进行环境监测。巡查至少由两名以上工作人员构成，巡查记录归档保存。

八、加强对辐射工作人员的辐射安全与防护培训，严禁未经培训考核合格的人员上岗从事辐射工作活动。工作人员要严格按照操作规程和规章制度进行操作。

九、辐射工作人员应配备个人辐射剂量计，个人剂量计要按期送检，建立辐射工作人员个人剂量档案，并终生保存档案。

十、每年必须对射线装置的安全与防护状况进行年度评估，坚持年度评估与年度监测相结合，及时发现安全问题，并立即整改。并于每年 1 月 31 日前向县环保部门上报上一

年度的年度评估报告。

十一、发生辐射事故后，立即启动单位辐射安全事故应急预案，并按要求向环保、公安、卫生等部门报告。

十二、凡本单位辐射工作人员必须严格落实本规定及其他辐射安全与防护规章制度要求。如有违反，将根据造成不良后果情况，进行对应处罚；若造成辐射事故发生的，按法律法规要求，追究违规人员法律责任。

河南神州精工制造股份有限公司

二〇二一年三月三十一日



辐射工作人员培训管理制度

根据《放射同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 第 449 号）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求，结合单位情况，特制定本制度：

一、本单位辐射工作人员包含射线装置操作人员、辐射安全与防护管理人员和设备维修维护人员。

二、所有辐射工作人员必须通过生态环境部门举办的辐射安全与防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，或者在国家核技术利用辐射安全培训平台（fushe.mee.gov.cn）上学习并考核通过；新进、转岗人员的，必须取得辐射安全与防护培训或者考核合格后，方可持证上岗。建立人员培训记录。

三、辐射安全与防护培训合格证为四年（考核证为五年），到期前，必须参加复训并取得合格证。

四、辐射安全与防护知识的培训计划由辐射安全与防护领导小组负责拟定，并报单位批准实施。

五、定期组织辐射工作人员学习和贯彻《中华人民共和国污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等国家有关法律、法规和单位各项辐射安全与防护管理规章制度。

六、防护负责人应熟悉射线装置的现场操作。

河南神州精工制造股份有限公司

二〇二一年三月三十一日



辐射设施设备维护维修管理制度

为保证辐射设施设备正常运行，保障辐射设施设备维护组修期间安全，制定本制度如下：

一、维护维修内容：

1. 辐射设施设备有无破损、脱落；警示标志及警戒线是否脱落、污损；门禁联动装置是否正常有效，工作状态灯是否显示正常。
2. 辐射设施设备配套的电线、电缆等设备，有无破损，各种按键、旋钮是否正常，螺丝是否松动。
3. 监测仪器、个人剂量报警仪器等防护设备是否工作正常。
4. 对装置、场所使用监测仪器进行监测，对数据偏高的点位进行维修；频次每月不少于一次。

确保无遗失的情况发生。

二、维护维修频度及要求

1. 操作人员定期对辐射设施设备进行维护维修。
2. 维护维修时必须佩带防护用品开展工作。设备维护维修成员，编写设备故障及有关维护保养的记录。
3. 维护应由专业技术人员进行，维护后应对设备、场所进行再次监测，确定安全后，报请领导小组组长同意后，方可继续运行。

河南神州精工制造股份有限公司

二〇二〇年三月三十一日



辐射环境监测制度

为加强射线装置的安全使用,保障人体健康,保护环境,特制定本监测计划和方案。具体内容如下:

1. 组织实施: 辐射环境监测由辐射安全与防护领导小组组织人员(至少两名人员)实施。
2. 监测项目: 工作场所 X- γ 空气吸收剂量率。
3. 监测频次: 每月使用监测仪器对射线装置工作场所进行监测。每年委托资质单位进行年度辐射安全与防护评估监测。
4. 监测点位: 按照国家监测标准规范要求进行监测布点。
5. 监测记录存档要求: 自行监测结果应留存备查(放射源)。年度评估监测应保存 5 年。

河南神州精工制造股份有限公司

二〇二一年三月三十一日



防止误操作和受到意外照射的安全措施

为了做好射线装置安全使用工作，保障工作人员及公众人员的健康，防止误操作，减少意外照射，特制定防止误操作和受到意外照射的安全措施如下：

一、射线装置工作人员必须严格遵守射线装置安全和防护的有关规定，落实本单位各项管理制度。

二、射线装置工作场所及射线装置上必须按要求设置辐射安全警示标志。

三、射线装置工作人员必须严格按照单位制定的操作规程进行操作。严禁未经培训考核合格的人员上岗从事辐射工作活动。

四、操作过程中，只允许操作人员和监督人员靠近现场，其他人员不得靠近现场，保证操作现场的安全与防护。

五、使用前检查辐射安全防护设施是否正常，发现问题应立即通知领导小组进行整改，整改完善后方可运行。

六、严禁擅自拆卸、安装、放置射线装置。

七、加强假期和生产停止期间射线装置的安全保卫工作。

河南神州精工制造股份有限公司

二〇二一年三月三十一日



辐射工作人员个人剂量管理制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等要求，我单位辐射工作人员应遵照以下规定：

一、辐射工作人员进入辐射工作场所，必须正确佩戴个人剂量计。

二、辐射工作人员个人剂量监测周期一般为30天，最长不应超过90天，一般为一个季度送交有资质的单位进行检测：

三、个人剂量工作应制定专人负责，个人剂量监测工作应当委托由具备资质的个人剂量监测技术服务机构承担。

四、个人剂量检测结果及时告知工作人员，允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

五、个人剂量异常的人员，单位要开展剂量异常调查，分析查找原因。调查情况经本人签字确认后，向生态环境部门上报，调查情况原件同个人剂量检测报告一起归档。

六、建立并终生保存个人剂量监测档案。

河南神州精工制造股份有限公司

二〇二一年三月三十一日



监测仪器使用与校验制度

为加强监测仪器的日常管理，确保监测仪器满足正常使用要求，制定本制度如下：

一、监测仪器应由专人负责保管，并负责定期对监测仪器进行检查与维护。

二、仪器设备应严格按操作规程使用，任何人员不得随意拆卸或更改仪器相关参数。

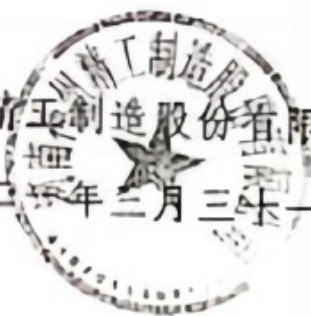
三、使用人员必须熟悉监测仪器操作步骤，熟悉辐射环境监测相关技术标准。

四、当仪器出现损伤、破坏、操作失灵等影响正常使用的情況时，应立即停止使用，并送厂商或供应商检修或处理，经检修处理正常后，方可继续使用。

五、本单位监测仪器的校准，可与年度评估监测单位或者市辐射站仪器进行比对校准。

河南神州精工制造股份有限公司

二〇二〇年三月三十一日



河南神州精工制造股份有限公司	辐射事故应急预案					SZJG—HB-06
						第1页共3页
修订状态A/1	0	1				2024-1-10生效

辐射事故应急预案

为提高单位突发辐射事故的处理能力，最大限度的预防和减少突发辐射事故的损害，保护环境，保护工作人员的生命财产安全，维护社会稳定，特制定本预案。

一、潜在事故等级

根据《放射同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令449号）对辐射事故的等级划分，结合我单位放射源或射线装置使用情况，存在辐射事故潜在风险为一般辐射事故，即 II 类射线装置丢失、被盗、失控，或者射线装置失控导致人员射线超过年剂量值的照射。

二、使用范围

本单位发生射线装置射线装置丢失、被盗、失控，或人员超剂量值的辐射事故均适用于本预案。

三、辐射应急响应组织机构

单位辐射安全与防护领导小组负责辐射事故的应急响应

四、应急措施

当发生辐射事故时，应采取应急措施，保护现场和救治措施：

1、设备运行故障一停机一报告辐射安全管理小组一找出故障进

河南神州精工制造股份有限公司	辐射事故应急预案					SZJG—HB-06
						第2页共3页
修订状态A/1	0	1				2024-1-10生效

行维修一恢复运行一辐射安全管理小组记录、备案。

2、人员误照射 一 停机一抢救伤员保护现场 一 辐射安全管理小组一报告环保部门、公安部门和卫生部门。

3、射线装置丢失一保护现场呼叫保安一辐射安全管理小组一报告环保部门、公安部门。

4、现场人员：迅速将误照射人员撤离现场，立即向辐射安全管理小组报告事故或故障情况，保护现场，为事故调查和后期工作保留证据。

5、单位辐射安全管理小组：应立即组织和做好人员的急救工作，包括：立即疏散现场人员，对事故现场进行封锁，迅速安排受照人员送往有资质的医院进行医学检查和救治，并保存响应医疗卫生档案，在第一时间报告当地环保部门、公安部门和卫生部门，急救配合事故的调查处理工作。

五、 应急培训与应急响应练习

定期对单位人员进行辐射安全与防护知识应急培训，定期组织辐射事故应急响应演习。

六、 应急物资检查制度

配备相关的应急物资，建立应急物资台账

七、辐射事故联系方式及电话

辐射安全管理小组组长：张世军 电话：13569825437

河南神州精工制造股份有限公司	辐射事故应急预案					SZJG—HB-06
						第3页共3页
修订状态A/1	0	1				2024-1-10生效

市环保局电话：12369

公安报警电话：110

医疗救援电话：120

河南神州精工制造股份有限公司

二〇二四年一月十日



编制：郭晓亮

审核：刘庆坤

批准：朱贵州

正本

检测评价报告

HPH 【2024】JL-423 号

检测项目：职业性外照射个人剂量当量

委托单位：河南神州精工制造股份有限公司

检测类别：委托/常规

河南普华检测技术有限公司

二〇二四年十月



放射卫生技术服务机构资质证书

豫放卫技字 (2019) 第 02 号

单位名称: 河南普华检测技术有限公司

法定代表人: 杜敬选

地址: 河南省新乡市新飞大道 1789 号高新区火炬园研发楼 II (G-L) (30-32)

技术服务范围及项目: 放射诊疗建设项目职业病危害放射防护评价 (甲级);

放射诊疗设备性能检测; 放射诊疗工作场所放射防护检测; 个人剂量监测。

有效期限: 2023 年 5 月 23 日至 2027 年 5 月 22 日



(批准的技术服务范围、检测项目及参数见副本)

发证机关: 河南省卫生健康委员会

发证日期: 2023 年 5 月 23 日



声 明

- 一、监测工作依据有关法规、协议和技术文件进行。
- 二、本报告一式三份。委托单位两份正本，本公司留存一份副本。
- 三、本报告只对送检样品负责。
- 四、本报告未经书面允许，不得部分复制（全部复制除外）。
- 五、本报告文字、数据涂改、增删无效。
- 六、监测报告无签发人签字和“业务专用章”无效；
- 七、本报告不得用于广告、商业宣传等活动。

河南普华检测技术有限公司

通信地址: 新乡市新飞大道 1789 号高新区火炬园研发楼 II (G-L) (30-32)

联系电话: 0373-3728202

邮 编: 453003

电子邮箱: hnphjc@126.com

河南普华检测技术有限公司

年 剂 量 检 测 评 价 报 告

报告编号: HPH 【2024】 JL-433 号

第 1 页 共 2 页

检测项目 个人外照射 检测方法 热释光测量
用人单位 河南神州精工制造股份有限公司 委托单位 河南神州精工制造股份有限公司
检测/评价依据 GBZ128-2019《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》
检测室名称 实验室 检测类别/目的 委托/常规
检测仪器名称/型号/编号 热释光剂量仪 探测器 热释光剂量计(TLD)-玻璃管
/RGD-3E/SC180312
监测日期: 2023年12月21日 -- 2024年12月20日

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	$H_p(10)$ (mSv)
40713253B0001	侯兴中	男	工业探伤(3B)	4	2.77
40713253B0004	张安伟	男	工业探伤(3B)	4	1.92
40713253B0005	朱芳胜	男	工业探伤(3B)	4	0.85
40713253B0007	牛文杰	男	工业探伤(3B)	4	1.42
40713253B0009	陈旭顺	男	工业探伤(3B)	4	2.36
40713253B0010	王强	男	工业探伤(3B)	4	1.96
40713253B0011	王永民	男	工业探伤(3B)	4	0.58
40713253B0013	张云倪志	男	工业探伤(3B)	4	2.54

备注: 每周期最低可探测水平: MDL=0.06mSv。周期检测结果小于 MDL 的, 记录为 1/2MDL。

评价结论:

1、本单位 8 名放射工作人员 2024 年度进行个人剂量监测, 其年有效剂量均符合国家标准 GB18871—2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中规定的职业照射剂量限值的要求。

2、本年度剂量调查水平为 5mSv; 周期调查水平为 1.25mSv。

检测人:

樊子

校核人:

刘

审核人:

李利明

签发人:

李

2024 年 12 月 24 日





检测报告

编号: 2024HYFFX-02938

项目名称: 新增 X 射线数字成像检测设备项目
辐射环境本底监测
委托单位: 河南神州精工制造股份有限公司
检测对象: 环境 γ 辐射剂量率
检测类别: 委托检测

签发 李荣
审核 张洁
编制 许俊

中核化学计量检测中心
核工业北京化工冶金研究院分析测试中心

签发日期: 2024 年 12 月 10 日

注意事项



1. 原始记录在本中心只保存六年。
2. 报告无检测专用章无效。
3. 复制报告未重新加盖检测专用章无效。
4. 报告无签发人签字无效。
5. 对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本中心提出。
6. 报告仅对委托样品负责。

单位名称：中核化学计量检测中心

核工业北京化工冶金研究院分析测试中心

单位地址：北京市通州区九棵树 145 号

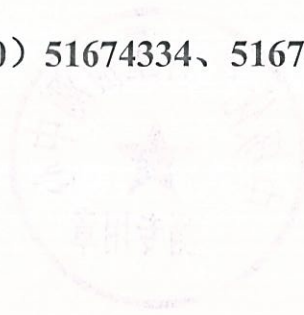
通讯地址：北京 234 信箱 102 分箱

邮政编码：101149

单位网址：www.fenxilab.com

联系人： 龚明明 李梁

电话：（010）51674334、51674270



中核化学计量检测中心
核工业北京化工冶金研究院分析测试中心

项目名称	新增 X 射线数字成像检测设备项目辐射环境本底监测			
委托单位	河南神州精工制造股份有限公司			
委托单位地址	河南省新乡市新乡县朗公庙镇神州路			
检测类别	委托检测			
检测内容	环境 γ 辐射剂量率			
检测日期	2024 年 12 月 09 日			
检测时 环境情况	检测时间	天气	温度（℃）	相对湿度（%）
	09 时 30 分~10 时 20 分	阴	0~8	53
检测仪器	仪器名称	仪器型号/编号	仪器检定情况	
	便携式 X、 γ 辐射剂量率仪	ERM3421 (YQ-HJ-0005)	校准单位：中国计量科学研究院； 校准有效期：2024.04.30-2025.04.29 校准证书编号：DLJ12024-04992	
监测项目	监测项目标准			
γ 辐射剂量率	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021			

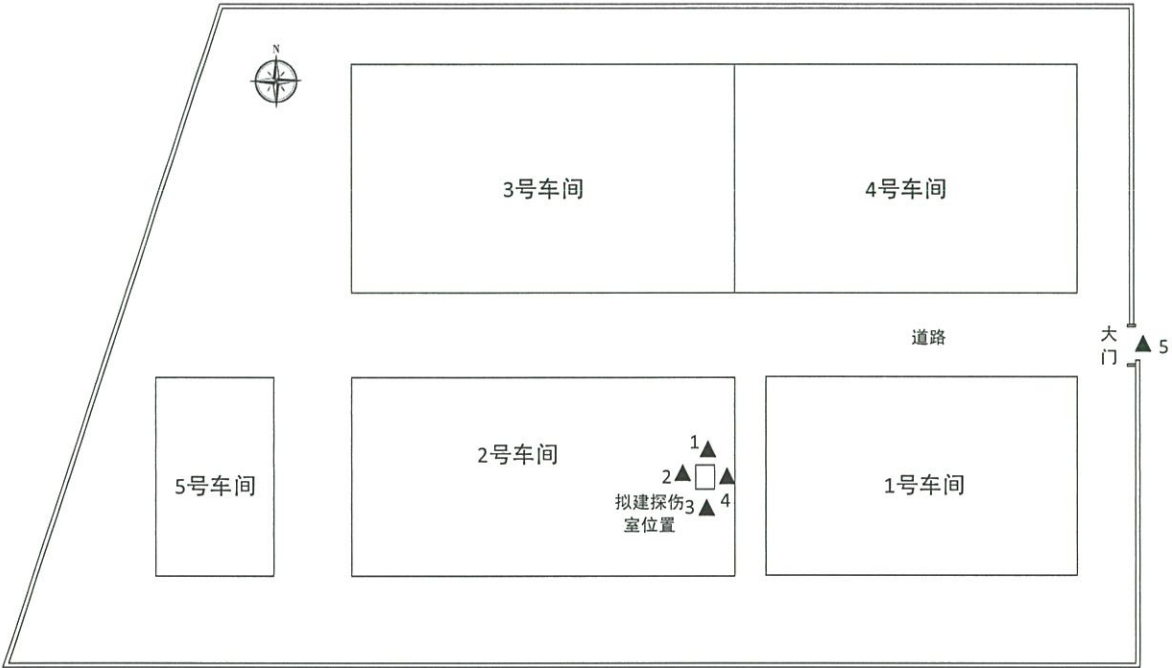


表 1 环境 γ 辐射剂量率检测结果				
编号	点位	测量结果*(nGy/h)	标准差(nGy/h)	备注
1	拟建探伤室北侧(样板区)	65.2	2	水泥地面
2	拟建探伤室西侧(半成品区)	59.8	3	水泥地面
3	拟建探伤室南侧（返修区）	61.7	3	水泥地面
4	拟建探伤室东侧（成品区）	63.6	2	水泥地面
5	公司大门处	70.2	5	水泥地面

注：*—检测结果未扣除检测仪器对宇宙射线响应值。布点位置见附图 2。



附图 1：现场检测照片



附图 2：现场检测点位图

以下无正文





检验检测机构 资质认定证书

编号: 220020343086

名称: 中核化学计量检测中心

地址: 北京市通州区九棵树 145 号 (101149)

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。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由 核工
业北京化工冶金研究院 承担。

许可使用标志



发证日期: 2022 年 08 月 02 日

有效期至: 2028 年 08 月 01 日

发证机关:



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。

二、批准中核化学计量检测中心机构检测能力表及检测范围

证书编号：220020343086

地址：北京市通州区北京市通州区九棵树145号

第16页共 136页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
		序号	名称			
		11.86	总铅、总镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997		
12	空气	12.1	氡	环境空气中氡的测量方法 HJ1212-2021	只用径迹蚀刻法、静电收集法	
		12.2	氡个人剂量	职业照射个人监测规范外照射监测 GB 5294-2001		
				环境空气中氡的测量方法 HJ1212-2021	只用径迹蚀刻法	
		12.3	¹³¹I	空气中碘-131的取样与测定 GB/T 14584-1993		
		12.4	γ 核素	环境贯穿辐射监测一般规定 EJ 379-1989		
				空气中放射性核素的 γ 能谱分析方法 WS/T 184-2017		
				气载放射性物质取样一般规定 HJ/T 22-1998		
				环境核辐射监测规定 GB 12379-1990		
		12.5	氡子体	环境空气中氡的测量方法 HJ1212-2021	只用径迹蚀刻法、静电收集法	
				铀矿山空气中氡及氡子体测定方法 EJ 378-1989	只做第2篇	
				铀矿勘查氡及其子体测量规范 EJ/T 605-2018		
		12.6	氡析出率	表面氡析出率测定 积累法 EJ/T 979-1995		
		12.7	碳-14	空气中C-14的取样与测定方法 EJ/T 1008-1996		
13	光学和辐射(离子辐射)	13.1	γ 辐射剂量率	环境 γ 辐射剂量率测量技术规范 HJ 1157-2021		
		13.2	表面污染	表面污染测定 第一部分：β 发射体 (E β max>0.15MeV) 和 α 发射体 GB/T14056.1-2008	只用第一部分	
		13.3	γ 个人剂量	个人和环境监测用热释光剂量测量系统 GB/T10264-2014		
				职业性外照射个人监测规范 GBZ 128-2019		
14	卤水	14.1	钾、钠、钙、镁、三氧化二硼	电感耦合等离子体原子发射光谱方法通则 JY/T 0567-2020		
		14.2	硫酸根	电感耦合等离子体原子发射光谱方法通则 JY/T 0567-2020		
				制盐工业通用试验方法 硫酸根离子的测定 GB/T 13025.8-2012	只用第三法	

中国计量科学研究院



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L0502

校准证书

证书编号 DLj12024-04992

客户名称 核工业北京化工冶金研究院

器具名称 剂量仪

型号/规格 ERM-3421

出厂编号 2015102806

生产厂商 核工业北京化工冶金研究院

联络信息 北京市通州区九棵树 145 号

校准日期 2024 年 4 月 30 日

接收日期 2024 年 3 月 29 日

批准人：

李保民



发布日期： 2024 年 04 月 30 日

地址：北京北三环东路 18 号

邮编：100029

电话：010-64525569/74

传真：010-64271948

网址：<http://www.nim.ac.cn>

电子邮箱：kehufuwu@nim.ac.cn

2019-jz-R0520

中国计量科学研究院

证书编号 DLj12024-04992



中国计量科学研究院（NIM）是国家最高的计量科学研究中心和国家级法定计量技术机构。1999 年授权签署了国际计量委员会（CIPM）《国家计量基(标)准和国家计量院签发的校准与测量证书互认协议》（CIPM MRA）。

质量管理体系符合 ISO/IEC17025 标准，通过中国合格评定国家认可委员会（CNAS）和亚太计量规划组织（APMP）联合评审的校准和测量能力（CMCs）在国际计量局（BIPM）关键比对数据库中公布。

2020 年，NIM 和 CNAS 就认可领域的技术评价活动签署了谅解备忘录，承认 NIM 的计量支撑作用和出具的校准/检测结果的溯源效力。

校准结果不确定度的评估和表述均符合 JJF1059 系列标准的要求。

校准所依据/参照的技术文件（代号、名称）

参照 JJG 393-2018 《便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量（率）仪和监测仪》

校准环境条件及地点：

温度：19.1 $^{\circ}\text{C}$ 地点：和-10-120

湿度：46.5 % RH 其它：气压：100.51 kPa

校准使用的计量基（标）准装置（含标准物质）/主要仪器

名称	测量范围	不确定度/ 准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)
γ 射线空气比释动能（环境水平）标准装置	$1 \times 10^{-8} \text{ Gy/h} \sim 1 \times 10^{-4} \text{ Gy/h}$	$U_{\text{rel}}=4.5\% (k=2)$	[2007]国量标计证字第 096 号	2028-03-23
^{137}Cs γ 射线空气比释动能基准装置	$1 \times 10^{-3} \text{ Gy/h} \sim 10 \text{ Gy/h}$	$U= (0.50 \sim 0.70) \% (k=2)$	国基证[2019]第 145 号	/

2019-jz-R0520

校准结果

一. 校准方法与条件:

1. 该仪器在 ^{137}Cs γ 辐射场中采用替代法进行校准;
2. 仪器充分预热, 源几何中心与探测器中心在同一轴线。

二. 校准结果如下:

1. 校准因子:

校准点 ($\mu\text{Gy/h}$)	校准因子	相对固有误差
4.14	0.88	14.1%
38.9	0.91	10.1%
152	0.91	9.4%

2. 校准因子的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}}=5.5\%$ ($k=2$)。

3. 重复性: 0.2% (测量点的约定值为 $4.14 \mu\text{Gy/h}$)。

-----以下空白-----

声明:

1. 我院仅对加盖“中国计量科学研院校准专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的校准结果仅对本次所校准的计量器具有效。

校准员:

黄建微

核验员:

吕雅竹

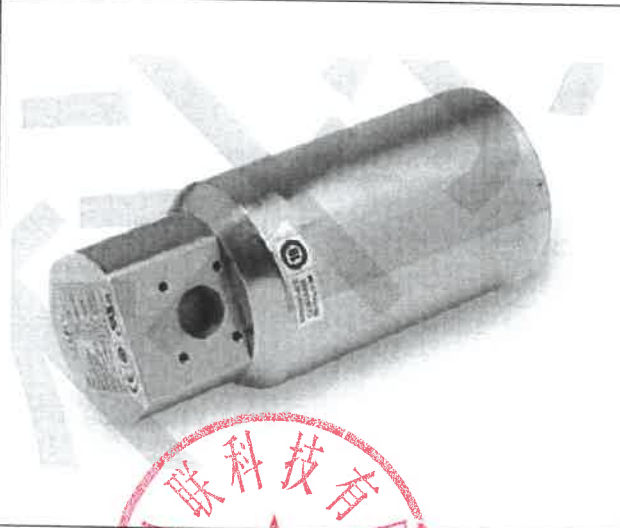
河南神州精工制造股份有限公司

X 射线数字成像检测设备项目实施方案

表 1 探伤室设计方案

项目	内容	备注
内部尺寸	6.0m×5.0m×4.0m（高）	
地上部分：四周墙体厚度、顶棚	100mm 混凝土+10mm 铅+100mm 混凝土	
地下部分	探伤室内设置一个地坑，南北宽 2200mm，东西 4500mm，深 1700mm	用于安装 X 射线机
防护门 1	防护门：2mm 钢+18mm 铅+4mm 钢 门洞寸：宽 3.5m，高 3.0m 门尺寸：宽 4.1m，高 3.3m	门与两侧墙体搭接长度为 30cm，与上方搭接长度 20cm，与下方搭接长度 10cm
防护门 2		
电缆通道	地下“U”型，Φ110mm	
排风口	南侧墙上部预留，Φ300mm	外部防护补偿

表 2 X 射线机射线管参数表

管类型：金属陶瓷 X 射线管	
管电压：15~225kV（MAX）	
连续功率：800W/1800W	
管电流：8mA（最大管电压下）	
焦点尺寸：d=0.4mm/1.0mm（EN12543）	
射线辐射角：40°×30°	
最小冷却介质流量：4L/分钟	
冷却介质：水（封闭式循环冷却）	
X 射线管 1m 处的输出剂量率为： 800μGy·m ² ·mA ⁻¹ ·s ⁻¹	
电缆接口类型：R24	
重量：11kg	



重庆日联科技有限公司

5001092032540

河南神州精工制造股份有限公司新增 X 射线数字成像检测设备项目环境影响报告表技术审查意见

2025 年 1 月 4 日在新乡市召开了《河南神州精工制造股份有限公司新增 X 射线数字成像检测设备项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）的技术审查会，参加会议的有建设单位河南神州精工制造股份有限公司、评价单位河南青盟环保科技有限公司等单位的代表以及特邀的专家，会议成立了专家组，负责对项目环境影响报告表进行技术审查。

会前与会人员对项目建设地点进行了现场踏勘，会议听取了项目建设单位对项目建设和评价单位对报告表的汇报，经认真审议，形成技术审查意见如下：

一、建设项目概况

本项目建设地点位于河南省新乡市新乡县新乡经济开发区青龙路东段 16 号门河南神州精工制造股份有限公司 2 号车间。建设单位现持有新乡市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[10322]，种类和范围：使用 II 类射线装置，有效期至 2028 年 11 月 06 日。

本项目新建数字成像探伤室 1 座，并配套安装使用 1 台型号为 UND225 的 X 射线数字成像检测设备，最大管电压 225kV，最大管电流 8mA，属 II 类射线装置。

本项目计划总投资 180 万元，其中环保投资为 59.5 万元，占工程

总投资 33.1%。

二、报告表编制质量

该报告表编制规范，内容较全面；项目建设情况及辐射防护措施介绍较清楚。项目环境影响评价工作重点适当，环境影响评价因子、评价标准选择正确，评价分析方法符合相关技术导则要求，评价结论总体可信。

三、报告表需修改完善的内容

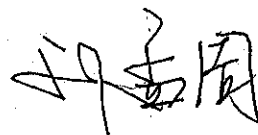
1、完善建设单位现有核技术利用项目回顾性评价，补充辐射工作场所周边环境剂量率定期监测与个人防护用品配备情况介绍；明确本项目探伤室运行后辐射工作人员管理情况。

2、结合探伤室周边人员活动情况，完善监督区的划分，明确监督区范围及采取的辐射安全措施。

3、细化探伤室地下部分建设内容描述，补充探伤室墙体、铅防护门与地面搭接情况介绍；核实探伤室通风口位置及通风系统设置情况。

4、完善辐射事故应急预案、管理规章制度。

专家组长：



2025 年 1 月 4 日

河南神州精工制造股份有限公司新增 X 射线数字成像检测设备项目

环境影响报告表技术审查会专家组名单

分工	姓名	工作单位	职称
组长	刘子周	省生态环境监测和评价中心	高工
成员	师永伟	周口市生态环境局	核安全工程师
	徐强	信阳市生态环境局	高工

河南神州精工制造股份有限公司新增 X 射线数字成像检测设备项目

环境影响报告表技术评审意见修改清单

序号	评审意见	修改内容简要说明	对应页码
1	完善建设单位现有核技术利用项目回顾性评价,补充辐射工作场所周边环境剂量率定期监测与个人防护用品配备情况介绍;明确本项目探伤室运行后辐射工作人员管理情况。	建设单位原有探伤室 2 座, X 射线探伤机 7 台, 已履行环保手续, 建设单位已配备有 JB4000 型便携式辐射监测仪, 每季度对现有探伤室周围辐射环境自行进行监测; 建设单位已配备了铅衣、铅手套等应急防护用品, 探伤操作人员均配备有个人剂量计。本项目辐射工作人员将由现有探伤操作人员调配, 拟调配人员数为 2 人, 本项目调配的探伤操作人员同时也参与建设单位原有探伤工作。	P5~8 页;
2	结合探伤室周边人员活动情况, 完善监督区的划分, 明确监督区范围及采取的辐射安全措施。	将探伤室作为控制区, 以其外墙为控制区边界; 将与探伤室相邻的操作室, 探伤室东墙外 5m、西墙外 5m 的探伤工件区, 南墙外 1m 区域作为监督区。在探伤室监督区边界设置警戒线, 提醒无关人员不得靠近。	P29 页
3	细化探伤室地下部分建设内容描述, 补充探伤室墙体、铅防护门与地面搭接情况介绍; 核实探伤室通风口位置及通风系统设置情况。	探伤室内设置一个地坑, 南北宽 2200mm, 东西 4500mm, 深 1700mm, 用于安装 X 射线机。门与两侧墙体搭接长度为 30cm, 与上方搭接长度 20cm, 与下方搭接长度 10cm。南墙西侧墙上部预留排风口, 设计排风管道, 并配置轴流式风机, 臭氧和氮氧化物通过排风口排出探伤室外部, 并利用管道接至车间外, 最终排放口为厂区内通道, 为非人员密集区	P30 页, P34 页
4	完善辐射事故应急预案、管理规章制度, 明确辐射防护负责人。	已完善, 见附件 4。	P56 页, 附件 4。
专家组意见		已修改完善, 可上报。 签名:  2025 年 1 月 15 日	