

核技术利用建设项目

河南晟濮能源装备有限公司室内 X 射线探伤应用项目

环境影响报告表

(报批版)

河南晟濮能源装备有限公司

二〇二五年一月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

河南晟濮能源装备有限公司室内 X 射线探伤应用项目

环境影响报告表

建设单位名称:

河南晟濮能源装备有限公司

建设单位法人代表 (签名或签章):



张华

通讯地址:

河南省濮阳市范县濮城镇西关村西 568 米 6 号

邮政编码:

457500

联系人:

康华

电子邮箱: 13803933577@163.com 联系电话: 13803933577

编制单位和编制人员情况表

项目编号	qlbhzd		
建设项目名称	河南晟濮能源装备有限公司室内X射线探伤应用项目		
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）	河南晟濮能源装备有限公司		
统一社会信用代码	91410926MADE6MGM8X		
法定代表人（签章）	张娇		
主要负责人（签字）	康华		
直接负责的主管人员（签字）	康华		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	核工业二三〇研究所		
统一社会信用代码	121000004448853130		
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
赵振坤	2013035430350000003512360167	BH007638	赵振坤
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵振坤	全文本	BH007638	赵振坤



环境影响评价信用平台

单位名称：核工业二三0研究所

统一社会信用代码：

住所：

请选择

请选择

查询

序号	单位名称	统一社会信用代码	住所	环评工程师数量 点击可进行排序	主要编制人员数量 点击可进行排序	当前状态	信用记录
1	核工业二三0研究所	121000004448853130	湖南省-长沙市-雨花区-桂花路34号	13	17	守信名单	详情

编制单位诚信档案信息

核工业二三0研究所

注册时间：2019-11-04

当前状态：

守信名单

当前记分周期内失信记分

0

2024-11-04~ 2025-11-03

信用记录

2023-11-04因两个记分周期无失信记分，且每个失...

基本情况

基本信息

单位名称：	核工业二三0研究所	统一社会信用代码：	121000004448853130
住所：	湖南省-长沙市-雨花区-桂花路34号		

变更记录

信用记录

环境影响报告书（表）情况

(单位：本)

近三年编制环境影响报告书（表）累计
560 本

报告书	51
-----	----

信用记录

核工业二三0研究所

注册时间：2019-11-04

当前状态：

守信名单

记分周期内失信记分

第2记分周期

期

0

2020-11-04~
2021-11-03

第3记分周期

期

0

2021-11-04~
2022-11-03

第4记分周期

期

0

2022-11-04~
2023-11-03

第5记分周期

期

0

2023-11-04~
2024-11-03

第6记分周期

期

0

2024-11-04~
2025-11-03

失信记分情况 守信激励 失信惩戒

序号	失信行为	失信记分	失信记分公开起始时间	失信记分公开结束时间	实施失信记分管理部门	记分决定	建设项目名称	备注
----	------	------	------------	------------	------------	------	--------	----

首页 « 上一页 1 下一页 » 尾页 当前 1 / 20 条, 跳到第 1 页 跳转 共 0 条

中华人民共和国
事业单位法人证书

(副本)

统一社会信用代码 121000004448853130

名称 核工业二三〇研究所

宗旨和

开展地质调查,促进国家建设,地质学研究
固体矿产勘查与研究 地质实验测试(岩矿测试) 矿产资
地球物理勘查 建设项目环境影响评价 仪器研制与会议接待
资源开发利用 相关技术开发 技术服务 建设工程质量检测
服务 相关职业卫生技术服务 建设工程质量检测

业务范围

住所 湖南省长沙市雨花区桂花路34号

法定代表人 曹豪杰

经费来源 财政补助、上级补助、事业、经营收入

开办资金 ¥14000万元

举办单位 中国核工业集团有限公司

登记管理机关



有效期 自2024年04月17日至2029年04月16日



国家事业单位登记管理局监制

编制单位承诺书

本单位_____核工业二三〇研究所_____（统一社会信用代码
121000004448853130）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下列第2项相关情况信息真实准确、完整有效。

- 1.首次提交基本情况信息
- 2.单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
- 3.出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
- 4.未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编
制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
- 5.编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
- 6.编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于
本单位全职人员的
- 7.补正基本情况信息

承诺单位（公章）：核工业二三〇研究所

2024年12月19日



责任声明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价资质管理办法》、《关于进一步加强环境影响评价机构管理的意见》(环办[2014]24号)、《河南省环境保护厅关于全面放开环评机构服务市场的通知》(环办[2016]221号)等法规文件的要求,特对申请报批河南晟濮能源装备有限公司室内 X 射线探伤应用项目文件作出如下承诺:

我单位承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关数据、部门手续或证明材料等所有相关附带材料的真实性负责,对环评文件结论负责,如违反上述规定,在环境影响评价工作中不負責任或弄虚作假等致使环境影响评价文件及其结论失实,我单位将承担由此引起的一切法律责任和后果。

环评单位(盖章):核工业二三〇研究所

项目负责人(签字):

联系电话:13975121750

2024 年 12 月 19 日

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 核工业二三〇研究所（统一社会信用代码 121000004448853130）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 河南晟濮能源装备有限公司室内X射线探伤应用项目 环境影响报告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表的编制主持人为 赵振坤（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2013035430350000003512360167，信用编号 BH007638），主要编制人员包括 赵振坤（信用编号 BH007638）（依次全部列出）等 1 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”。



2024年12月18日

人员信息查看

赵振坤

注册时间: 2019-11-04

当前状态: 正常公开

当前记分周期内失信记分

0

2024-11-04~2025-11-03

信用记录

基本情况

基本信息

姓名:	赵振坤	从业单位名称:	核工业二三〇研究所
职业资格证书管理号:	2013035430350000003512360167	信用编号:	BH007638

变更记录

信用记录

环境影响报告书(表)情况

(单位: 本)

近三年编制环境影响报告书(表)累计98本

报告书	16
报告表	82

信用记录

赵振坤

注册时间: 2019-11-04 当前状态: 正常公开

记分周期内失信记分

第2记分周期第3记分周期第4记分周期第5记分周期第6记分周期

00000

2020-11-04~2021-11-032021-11-04~2022-11-032022-11-04~2023-11-032023-11-04~2024-11-032024-11-04~2025-11-03

失信记分情况 守信激励 失信惩戒

序号	失信行为	失信记分	失信记分公开起始时间	失信记分公开结束时间	实施失信记分管理部门	记分决定	建设项目名称	备注
----	------	------	------------	------------	------------	------	--------	----

首页

« 上一页

1

下一页 »

尾页

当前 1 / 20 条, 跳到第 1 页 跳转 共 0 条

编制人员信息变更记录

序号	姓名	从业单位名称	职业资格证书管理号	变更事项	变更时间
1	赵振坤	核工业二三〇研究所	2013035430350000003512360167		2019-11-04

首页

« 上一页

1

下一页 »

尾页

当前 1 / 20 条, 跳到第 1 页 跳转 共 1 条



持证人签名:
Signature of the Bearer

赵振坤

管理号: 2013035430350000003512360167
File No.

姓名: 赵振坤
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1982年12月
Date of Birth
专业类别:
Professional Type
批准日期: 2013年5月25日
Approval Date

签发单位盖章
Issued by
签发日期: 2013年10月14日
Issued on

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



编号: HP 00013596
No.

编制人员承诺书

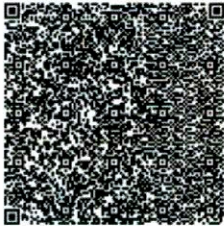
本人赵振坤（身份证件号码430621198212071814）郑重承诺：
本人在核工业二三〇研究所单位（统一社会信用代码121000004448853130）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

- 1.首次提交基本情况信息
- 2.从业单位变更的
- 3.调离从业单位的
- 4.建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
- 5.编制单位终止的
- 6.被注销后从业单位变更的
- 7.被注销后调回原从业单位的
- 8.补正基本情况信息

承诺人（签字）：

2024 年 12 月 19 日

个人参保证明（实缴明细）

当前单位名称	核工业二三〇研究所-湖南中核环保科技有限公司			当前单位编号	4361000000000023499		
姓名	赵振坤	建账时间	201207	身份证号码	430621198212071814		
性别	男	经办机构名称	湖南省社会保险经办机构	有效期至	2025-04-03 10:40		
		1.本证明系参保对象自主打印，使用者须通过以下2种途径验证真实性： (1) 登陆单位网厅公共服务平台(2) 下载安装“智慧人社”APP，使用参保证明验证功能扫描本证明的二维码 2.本证明的在线验证码的有效期为3个月 3.本证明涉及参保对象的权益信息，请妥善保管，依法使用 4.对权益记录有争议的，请咨询争议期间参保缴费经办机构					
用途	本人查询						
参保关系							
统一社会信用代码	单位名称			险种	起止时间		
RS0000439900503101	核工业二三〇研究所			机关事业单位工作人员基本养老保险	202410-202412		
				工伤保险	202410-202412		
				失业保险	202410-202412		
缴费明细							
费款所属期	险种类型	缴费基数	单位应缴	个人应缴	缴费标志	到账日期	缴费类型 经办机构
202412	机关事业单位工作人员基本养老保险	10448	1671.68	835.84	正常	20241212	正常应缴 湖南省省本级
	工伤保险	20133	144.96	0	正常	20241212	正常应缴 湖南省省本级
	失业保险	20133	140.93	60.4	正常	20241212	正常应缴 湖南省省本级
202411	机关事业单位工作人员基本养老保险	10448	1671.68	835.84	正常	20241119	正常应缴 湖南省省本级
	工伤保险	20133	144.96	0	正常	20241119	正常应缴 湖南省省本级



202411	失业保险	20133	140.93	60.4	正常	20241119	正常应缴	湖南省省本级
202410	机关事业单位工作人员基本养老保险	10448	1671.68	835.84	正常	20241024	正常应缴	湖南省省本级
	工伤保险	20133	144.96	0	正常	20241024	正常应缴	湖南省省本级
	失业保险	20133	140.93	60.4	正常	20241024	正常应缴	湖南省省本级



仅限河南晟濮能源装备有限公司室内X射线探伤应用项目

河南晟濮能源装备有限公司室内 X 射线探伤应用项目 环境影响报告表技术审查意见

濮阳市生态环境局于 2025 年 1 月 14 日组织召开了《河南晟濮能源装备有限公司室内 X 射线探伤应用项目环境影响报告表》(以下简称“报告表”)的技术审查会,参加会议的有濮阳市生态环境局范县分局、建设单位河南晟濮能源装备有限公司、评价单位核工业二三〇研究所、检测单位河南浩拓检测技术有限公司等单位的代表以及会议邀请的专家,会议成立了专家组(名单附后)。

会前与会人员对项目建设地点进行了现场勘察,会议听取了建设单位对项目基本情况的介绍和评价单位关于环评工作开展情况的汇报,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濮阳市范县濮城镇西关村 6 号,河南晟濮能源装备有限公司内。该公司在生产车间内东南角拟建探伤室 1 座,拟购 XXGH-2505Z 型周向 X 射线探伤机 1 台,管电压为 250kV,管电流为 5mA,属于非医用 II 类射线装置,探伤作业仅在探伤室内进行。

本项目总投资 100 万元,其中环保投资为 70 万元,占工程总投资 70%。

二、报告表编制质量

该报告表编制较规范,内容较全面,项目建设情况介绍较清楚。项目环境影响评价工作重点适当,环境影响评价因子及评价标准选择

正确，评价分析方法符合相关技术导则要求，提出的辐射安全防护措施可行，评价结论总体可信。

三、报告表须修改完善的内容

1. 细化项目建设内容介绍与环境敏感目标调查，补充探伤工件尺寸等技术参数；
2. 核实探伤室拟建址周边辐射环境现状监测数据，完善监测结果分析与评价；
3. 细化通风系统设计描述与危废暂存间采取的污染防治措施；补充控制台采取的防止误操作的措施；
4. 简要分析探伤室投运后对评价范围内民房的辐射影响分析。

专家组长：



2025 年 1 月 14 日

河南晟濮能源装备有限公司室内 X 射线探伤应用项目

环境影响报告表技术评审会专家组名单

姓 名		单 位	签字
组 长	刘孟周	省生态环境监测和安全中心	刘孟周
	刘孟周	河南省生态环境监测和安全中心	刘孟周
成 员	务宗伟	洛阳市辐射环境服务站	务宗伟
	李例敏	新乡市辐射环境监督管理站	李例敏

建设项目环境影响报告表（报批版）

修改情况专家组长确认回执单

建设单位：河南晟濮能源装备有限公司

项目名称：河南晟濮能源装备有限公司室内 X 射线探伤应用项目

评价单位：核工业二三〇研究所

建设项目环境影响报告表技术审查意见修改说明

- 1.细化项目建设内容介绍与环境敏感目标调查，补充探伤工件尺寸等技术参数。
修改位置：P2、P3、P4
- 2.核实探伤室拟建址周边辐射环境现状监测数据，完善监测结果分析与评价。
修改位置：P30
- 3.细化通风系统设计描述与危废暂存间采取的污染防治措施；补充控制台采取的防止误操作的措施。
修改位置：P37、P38、P39、P40
- 4.简要分析探伤室投运后对评价范围内民房的辐射影响分析。
修改位置：P54

专家组长意见

专家组长签名

已按专家组意见修改完善

王周

2025.1.20

目 录

表 1	项目基本情况.....	1
表 2	放射源.....	12
表 3	非密封放射性物质.....	12
表 4	射线装置.....	13
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）.....	14
表 6	评价依据.....	15
表 7	保护目标与评价标准.....	17
表 8	环境质量和辐射现状.....	26
表 9	项目工程分析与源项.....	31
表 10	辐射安全与防护.....	35
表 11	环境影响分析.....	46
表 12	辐射安全管理.....	57
表 13	结论与建议.....	65
表 14	审批.....	67

附 件

- 附件 1 本项目环境影响评价的委托书
- 附件 2 本项目评价内容信息表、探伤室屏蔽情况说明、平面设计施工图等
- 附件 3 本项目辐射环境现状监测报告
- 附件 4 关于辐射工作人员及公众人员年剂量管理限值的通知
- 附件 5 本项目部分辐射环境管理制度

表 1 项目基本情况

建设项目名称		河南晟濮能源装备有限公司室内 X 射线探伤应用项目					
建设单位		河南晟濮能源装备有限公司					
法人代表		张娇	联系人	康华	联系电话	13803933577	
注册地址		河南省濮阳市范县濮城镇西关村西 568 米 6 号					
项目建设地点		濮阳市范县濮城镇西关村西 568 米 6 号，建设单位生产车间内东南角					
立项审批部门		/		批准文号		/	
建设项目总投资（万元）		100	项目环保投资（万元）	70	投资比例（环保投资/总投资）	70%	
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其他			占地面积（m ² ）	0（不新增占地）	
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、建设单位情况 河南晟濮能源装备有限公司成立于 2024 年 3 月 18 日，注册资本为 500 万人民币，位于河南省濮阳市范县濮城镇西关村西 568 米 6 号，是一家从事设备设计，设备制造，设备安装改造修理等业务的公司。						

2、项目建设目的和任务的由来

为满足公司生产需要，河南晟濮能源装备有限公司在生产车间内东南角拟建探伤室一座，拟购 XXGH-2505Z 型周向 X 射线探伤机 1 台，管电压为 250kV，管电流为 5mA，属于非医用 II 类射线装置，探伤作业仅在探伤室内进行。本期核技术应用项目的目的和任务是对建设单位生产的工件进行无损检测，从而保证其质量达标，提高生产效率。**探伤工件直径为 800mm~1500mm，长度为 1500mm~4000mm，厚度为 10mm~30mm，材质为钢。**

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规的规定，本项目应在实施前开展环境影响评价；根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中的“五十五、核与辐射：172-核技术利用建设项目”类别（使用 II 类射线装置），应编制环境影响报告表。

为此，河南晟濮能源装备有限公司（建设单位）委托核工业二三 0 研究所（评价单位）对本项目开展环境影响评价。评价单位接受委托后，组织技术人员对项目所在地进行了现场踏勘，收集了与本项目相关的技术资料，以此为基础，对本项目可能产生的环境影响及程度进行了分析评价，提出了相应的环境保护措施和完善建议，最终按照国家相应技术规范的要求，编制完成了本报告表。

3、项目建设规模

项目名称：河南晟濮能源装备有限公司室内 X 射线探伤应用项目

建设单位：河南晟濮能源装备有限公司

建设性质：新建

建设地点：河南省濮阳市范县濮城镇西关村西 568 米 6 号，河南晟濮能源装备有限公司生产车间内东南角。

建设内容：**建设单位本期在生产车间内东南角拟建探伤室一座，拟购 XXGH-2505Z 型周向 X 射线探伤机 1 台，管电压为 250kV，管电流为 5mA，属于非医用 II 类射线装置，探伤作业仅在探伤室内进行。**

占地面积：本项目探伤室拟建址位于建设单位生产车间内，不新增用地；探伤室净尺寸为长×宽×高 8m×5m×4m。

项目投资：本项目总投资为 100 万元，其中环保投资为 70 万元。

表 1-1 本项目拟购 X 射线探伤机主要参数一览表

序号	名称	型号	类别	数量	技术参数	出束方式	使用位置	备注
1	X 射线探伤机	XXGH-2505Z	II 类	1 台	250kV/5mA	周向出束	生产车间内东南角拟建探伤室内	拟购

注：拟购探伤机采用总过滤为 0.5mm 铜片。

表 1-2 本项目探伤室拟采取的辐射屏蔽方案一览表

探伤室净尺寸	长×宽×高：8m×5m×4m
防护门及门洞尺寸	工件防护门：3.6m×3.3m（宽×高）；门洞：3m×3m（宽×高）
	迷道防护门：1.2m×2.3m（宽×高）；门洞：0.8m×2m（宽×高）
防护门材料及厚度	工件防护门：采用钢制框架，内衬 25mmPb 铅板，电动推拉门
	迷道防护门：采用钢制框架，内衬 5mmPb 铅板，电动推拉门
墙体屏蔽材料及厚度	四周墙体及迷道墙体：700mm 混凝土；顶棚：400mm 混凝土

注：混凝土 $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ；铅 $\rho=11.3\text{g/cm}^3$ 。

4、劳动定员

本项目拟配置 2 名辐射工作人员，为建设单位现有非辐射工作人员调岗。

表 1-3 本次拟配备辐射工作人员情况一览表

序号	工作场所名称	位置	配备辐射工作人员数量	备注
1	拟建探伤室	生产车间内东南角	2 名辐射工作人员	现有非辐射工作人员调岗

5、工作负荷

根据建设单位提供的信息，本项目拟购的 1 台 X 射线探伤机仅限于本项目拟建探伤室内使用。本项目探伤室内预计每天最大拍片量为 24 片/天，单次拍片时长为 3~5 分钟，则探伤室内日最大开机时长为 2 小时，每周工作 5 天，全年工作 50 周，预计年最大开机时间为 500 小时。

6、项目周边保护目标情况

本项目拟建探伤室位于建设单位生产车间内东南角，本项目的主要环境保护目标为从事本项目探伤工作的职业人员以及 50 米评价范围内的其他公众人员。

主要包括：探伤室南侧 2.8 米范围内的控制室、评片室、暗室，保护目标为职业工作人员，属长时间居留人员；探伤室北侧 30 米范围内及西侧 50 米范围内的生产车间，保护目标为厂区内非辐射工作人员，属长时间居留人员；探伤室西北侧 35 米至 50 米范

围内的厂区内停车区，保护目标为厂区内其他工作人员及来访人员，属偶然居留人员；探伤室南侧 2.8 米至 50 米范围内、东侧 1.5 米至 40 米范围内的农田及北侧 30 米至 50 米范围内的空地，保护目标为厂区外公众人员，属偶然居留人员；探伤室东侧 40 米至 50 米范围内的民房，保护目标为厂区外公众人员，属长时间居留人员。

7、项目周边环境关系

(1) 建设单位所在地理位置

河南晟濮能源装备有限公司位于河南省濮阳市范县濮城镇西关村西 568 米 6 号，建设单位东侧为农田及空地，南侧为农田，西侧为空地，北侧为道路。建设单位所在地理位置详见图 1-1；建设单位平面布置详见图 1-2。

表 1-4 建设单位周边关系一览表

位置	建设单位东侧	建设单位南侧	建设单位西侧	建设单位北侧
濮阳市范县濮城镇西关村西 568 米 6 号	农田及空地	农田	空地	道路

(2) 拟建探伤室周围布置情况

本项目拟建探伤室位于建设单位生产车间内东南角，拟建探伤室东侧为生产车间东墙（与探伤室东墙中间有 1.5 米空间），南侧为控制室、评片室及暗室，西侧为生产车间，北侧为生产车间，正下方为土壤层，正上方无建筑（距生产车间顶棚约 10 米）。本项目外环境关系详见图 1-3。

本项目拟建探伤室设计为一层建筑，控制室、评片室及暗室由西向东依次排列在探伤室的南侧，探伤室工件防护门朝西。拟在生产车间内东北角位置设置危废暂存间。本项目拟建探伤室平面布置详见图 1-4；部分现场踏勘照片详见图 1-5。

表 1-5 本项目拟建探伤室周边关系一览表

位置	拟建探伤室 东侧	拟建探伤室 南侧	拟建探伤室 西侧	拟建探伤室 北侧	拟建探伤室 上方	拟建探伤室 下方
生产车间内 东南角	生产车间东墙 （与探伤室东墙 中间有 1.5 米空 间）	控制室、评片 室及暗室	生产车间	生产车间	无建筑 （距生产 车间顶棚 约 10 米）	土壤层



图 1-1 建设单位所在地理位置

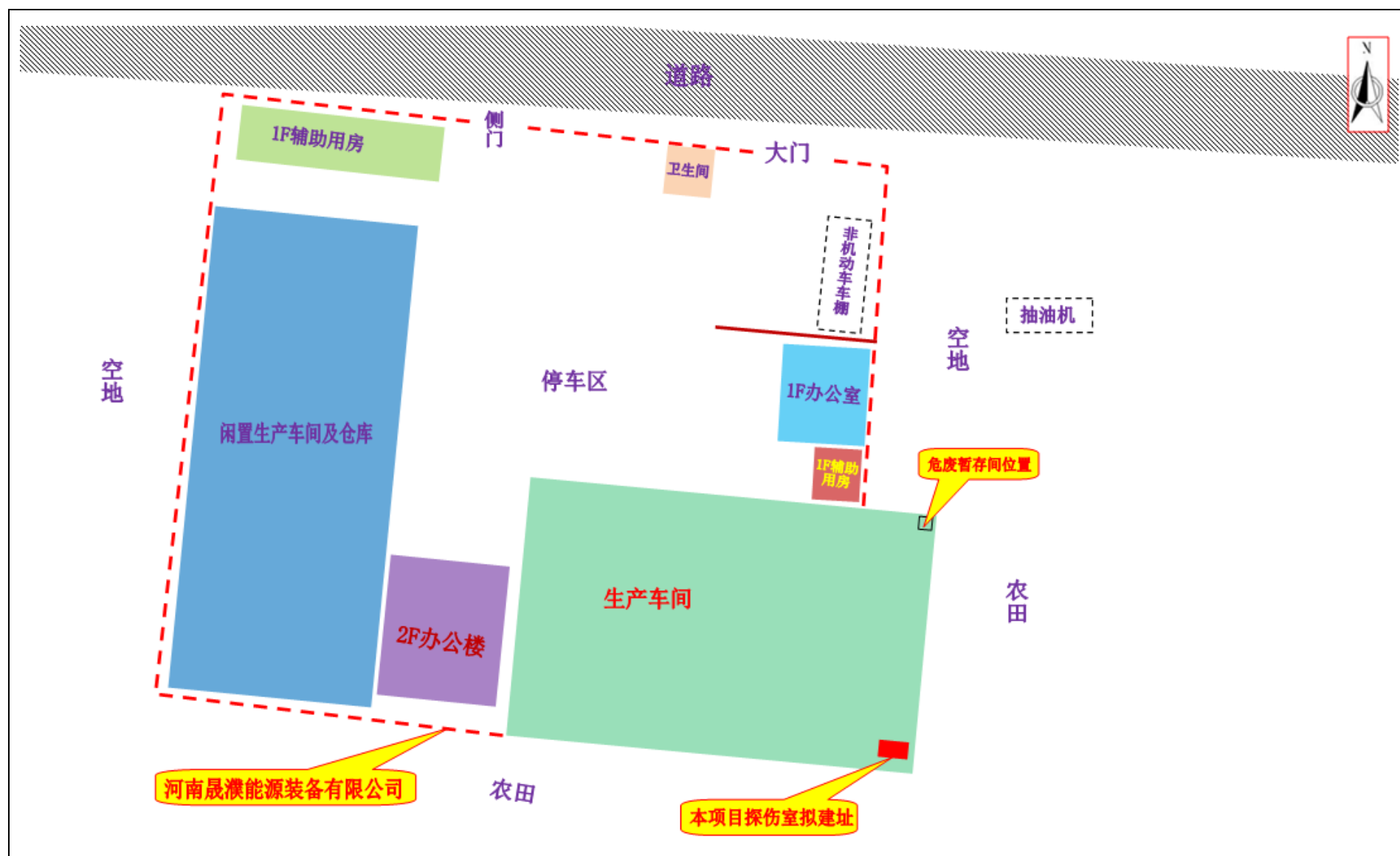


图 1-2 建设单位平面布置图



图 1-3 本项目外环境关系图

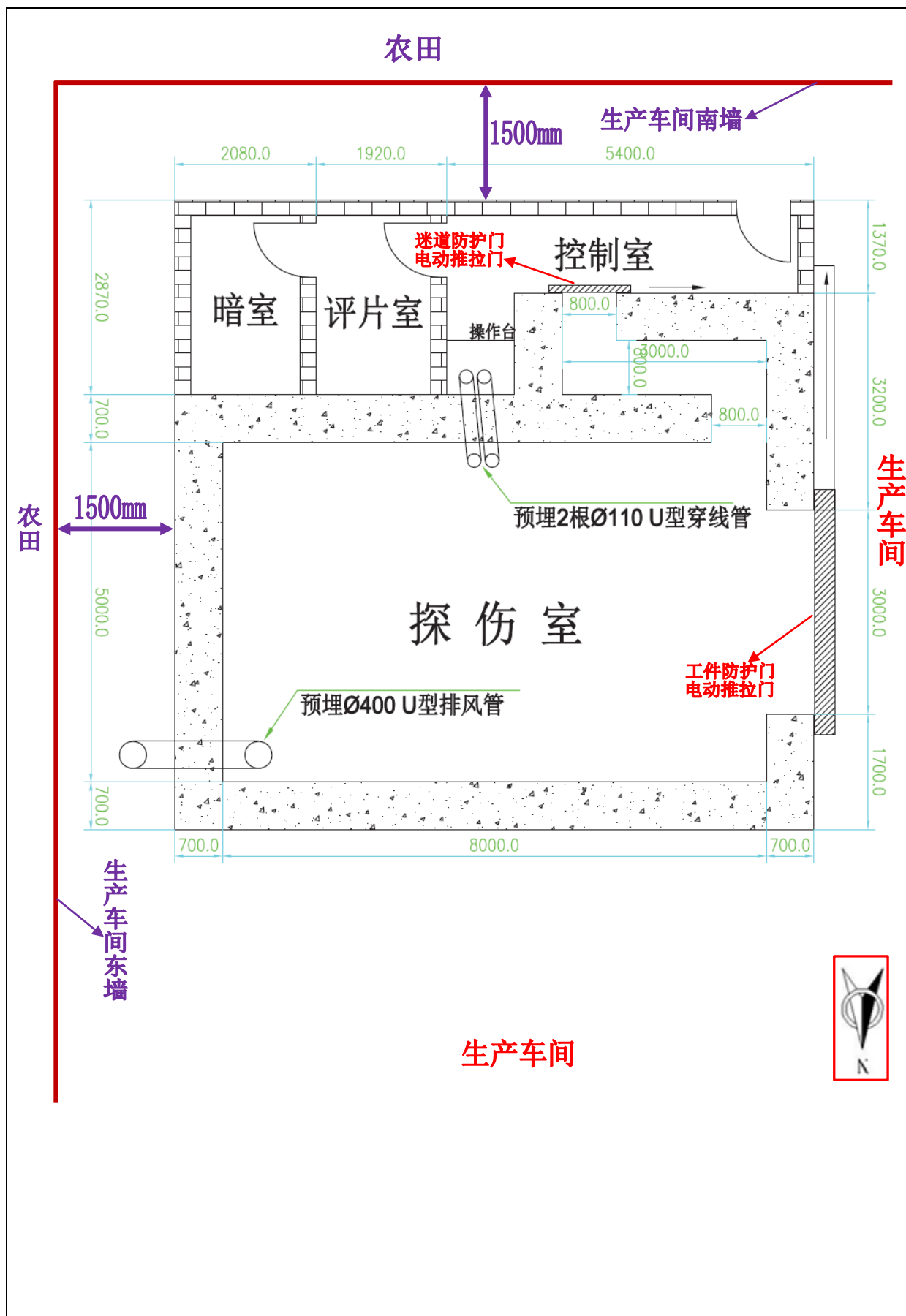


图 1-4 本项目拟建探伤室平面布置图



图 1-5 部分现场踏勘照片

8、原有核技术利用项目许可情况

本项目为建设单位首次从事核技术应用项目。

9、评价目的

(1) 对项目拟建址区域进行辐射环境现状监测，掌握区域辐射环境现状水平；
(2) 评价项目在正常运行时对职业人员、公众人员及对环境带来的辐射影响；
(3) 评价项目拟采取的辐射防护措施的有效性，为主管部门的环保管理提供依据；
(4) 对本项目拟采取的辐射防护措施进行优化、完善，把辐射环境影响控制在“合理达到的尽量低水平”，并为建设单位保护环境和公众利益安全给予技术支持。

10、评价原则

- (1) 以项目实际为基础，环保法律法规为依据，国家有关方针政策为指导的原则；
- (2) 突出项目特点，抓住关键问题，坚持实事求是、客观公正的原则；
- (3) 评价体现来源于项目、服务于项目、指导于项目的原则；
- (4) 坚持“辐射防护最优化”的原则。

11、评价内容

(1) 防护符合性评价

评价本项目辐射工作场所拟采取的辐射防护是否符合标准或规范要求。

(2) 年有效剂量评价

估算职业人员及公众人员的年有效剂量，评价是否满足剂量管理目标限值的要求。

(3) 从事辐射活动的能力评价

依据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的有关规定，对建设单位从事辐射活动的能力进行评价。

12、实践正当性

本项目建设的目的是对建设单位生产的工件进行无损检测，从而保证其质量达标。通过采取有效的污染防治措施，可保证其正常运行时对周围环境产生的辐射影响满足国家相关标准的要求。因此，本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中提出的“辐射防护实践正当性”的要求。

13、与产业政策相符性

本项目拟建探伤室位于建设单位生产车间内东南角，拟购 XXGH-2505Z 型周向 X

射线探伤机 1 台，管电压为 250kV，管电流为 5mA，属于非医用 II 类射线装置，探伤作业仅在探伤室内进行，主要用于对建设单位生产的工件进行无损检测，从而保证其质量达标，提高生产效率，不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）（国家发展改革委令 2023 第 7 号，2024 年 2 月 4 日起实施）中规定的“限制类”及“淘汰类”行业，因此本项目的建设符合国家产业政策。

14、选址合理性

河南晟濮能源装备有限公司位于河南省濮阳市范县濮城镇西关村西 568 米 6 号，建设单位东侧为农田及空地，南侧为农田，西侧为空地，北侧为道路；本项目拟建探伤室位于建设单位生产车间内东南角，探伤室东侧为生产车间东墙（与探伤室东墙中间有 1.5 米空间），南侧为控制室、评片室及暗室，西侧为生产车间，北侧为生产车间，正下方为土壤层，正上方无建筑（距生产车间顶棚约 10 米）。评价范围内常住居民较少，不涉及学校等敏感区域，本项目选址相对远离了敏感人群。因此，本项目选址是合理的。

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/
本项目不涉及放射源。								

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	日等效最大操作量	年最大用量	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
本项目不涉及非密封放射性物质。										

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

表 4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途

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/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	最大管电流	用途	工作场所	备注
1	X 射线探伤机	Ⅱ类	1	XXGH-2505Z 型	250kV	5mA	无损检测	建设单位拟建探伤室内	拟购/周向出束

（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 (Bq)	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧及氮氧化物	气态	/	/	/	/	/	不暂存	直接排入大气 后稀释转化
废胶片	固态	/	/	约4张	约48张	/	暂存于危废暂存间	交由资质单位处置
废显(定)影液	液态	/	/	约2L	约24L	/	暂存于危废暂存间	交由资质单位处置
本项目不产生放射性废弃物。								

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》，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 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)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起施行； (5)《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行； (6)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2019 年 3 月 2 日修订； (7)《河南省辐射污染防治条例》，2016 年 3 月 1 日起施行； (8)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2021 年 1 月 4 日修订； (9)《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，2011 年 5 月 1 日起施行； (10) 关于发布《射线装置分类》的公告，2017 年 12 月 5 日起施行； (11)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)，2021 年 1 月 1 日起施行； (12)《产业结构调整指导目录 (2024 年本)》(国家发展改革委令 2023 第 7 号)，2024 年 2 月 1 日起施行； (13)《国家危险废物名录 (2025 年版)》，2025 年 1 月 1 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》(GB 18871-2002)； (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》(HJ 10.1-2016)； (3)《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 及其修改单 (国卫通[2017]23 号)； (4)《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)； (5)《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)； (6)《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)； (7)《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)；

技术标准	(8)《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019); (9)《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158-2003)。
其他	(1)《生态环境部核技术利用监督检查技术程序》(2020 版)“II类非医用 X 线装置监督检查技术程序”; (2)《生态环境部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》(公告 2019 年第 57 号); (3)《中国环境天然放射性水平》, 2015 年 7 月, 中国原子能出版社出版; (4)本项目环境影响评价的委托书; (5)本项目辐射环境现状监测报告等; (6)关于辐射工作人员及公众人员年剂量管理限值的通知; (7)相关辐射安全与防护管理制度等。

表 7 保护目标与评价标准

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)中的相关规定,“放射源和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(无实体边界项目视具体情况而定,应不低于 100m 的范围),对于 I 类放射源或 I 类射线装置的项目可根据环境影响的范围适当扩大”。本项目属于非医用 II 类射线装置应用项目,拟购 X 射线探伤机仅在拟建探伤室内使用,拟建探伤室具有实体边界,因此,本项目评价范围为拟建探伤室屏蔽墙外 50m 内区域。



图 7-1 本项目评价范围示意图

2、保护目标

本期核技术应用项目的主要环境保护目标为：从事探伤检测工作的职业人员以及在本项目拟建探伤室周围停留的公众人员。

表 7-1 本项目主要环境保护目标一览表

工作场所	环境保护目标		方位距离	人数	照射类型
生产车间 内东南角 拟建探伤室	操作人员		探伤室南侧 2.8 米范围内	2 人	职业照射
	生产车间内工作人员		探伤室北侧 30 米范围内	约 10 人	公众照射
			探伤室西侧 50 米范围内	约 15 人	
	其他公众人员	厂区内人员	探伤室西北侧 35 米至 50 米范围内	若干	
		厂区外人员	探伤室南侧 2.8 米~50 米范围内	若干	
			探伤室东侧 1.5 米~40 米范围内	流动	
			探伤室东侧 40 米~50 米范围内	8~24 人	
			探伤室北侧 30 米~50 米范围内	若干	

3、评价标准

(1) 剂量率参考控制水平

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 中的规定。(摘选)

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($H_{c,d}$):

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 $H_{c,d}$ ($\mu\text{Sv/h}$) 按下式计算:

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

式中:

H_c —周剂量参考控制水平, $\mu\text{Sv/周}$;

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, h/周 。

t按下式计算：

$$t=W/(60\cdot I)$$

式中：

W—X 射线探伤机的周工作负荷（平均每周 X 射线探伤照射的累积“mA·min”值），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，mA。

根据建设单位提供的资料，本项目拟购的 X 射线探伤机最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA，拟购的 1 台 X 射线探伤机仅限于本项目拟建探伤室内使用。本项目拟建探伤室内预计每天最大拍片量为 24 片/天，单次拍片时长为 3~5 分钟，则拟建探伤室内日最大开机时长为 2 小时，每周工作 5 天。得出探伤室周工作负荷 W 为：W=5mA×5 天/周×24 片/天×5min/片=3.0×10³mA·min/周，则周照射时间 t 为：t=3.0×10³/(60·5)=10h/周。然后得出关注点处的剂量率参考控制水平 H_{c,d}，详见下表：

表 7-2 不同场所与环境条件下的居留因子（取自 GBZ/T 250-2014 附录 A 中表 A.1）

场所	居留因子 T	示例
全局留	1	控制室、暗室、办公室、邻近建筑物中的驻留区
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道

注：取自 NCRP144。

表 7-3 各关注点处的剂量率参考控制水平 H_{c,d} 一览表

工作场所	关注点位置	H _c	t	U	T	导出的剂量率参考控制水平	人员类别	剂量当量率控制水平
生产车间内东南角拟建探伤室	南墙外 30cm（控制室、评片室、暗室）	100μSv/周	10h/周	1	1	10μSv/h	职业人员	2.5μSv/h
	迷道防护门外 30cm	100μSv/周	10h/周	1	1	10μSv/h		2.5μSv/h
	工件防护门外 30cm	5μSv/周	10h/周	1	1/8	4μSv/h	公众人员	2.5μSv/h
	北墙外 30cm	5μSv/周	10h/周	1	1/8	4μSv/h		2.5μSv/h
	东墙外 30cm	5μSv/周	10h/周	1	1/8	4μSv/h		2.5μSv/h
	顶棚外 30cm	5μSv/周	10h/周	/	/	/		100μSv/h

注：① 计算时按照最不利因素考虑，进行保守计算，探伤装置向关注点方向照射的使用因子 U 均取 1。

② 本项目拟建探伤室为一层建筑，净高 4 米，拟建探伤室顶外无建筑（距生产车间顶棚约 10 米），在不借助外力情况下，无关人员无法到达拟建探伤室顶部。

b) 关注点最高剂量率控制水平 $H_{c, \max}=2.5\mu\text{Sv/h}$

c) 关注点剂量率参考控制水平 H 为上述 a) 中 $H_{c, d}$ 和 b) 中的 $H_{c, \max}$ 二者的较小值。

3.1.2 探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求:

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 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

综上对比可知, 本项目探伤室东、南、北三侧墙体外 30cm 处、工件防护门外 30cm 处及迷道防护门外 30cm 处的剂量率控制水平 H 为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

表 7-4 本项目拟建探伤室周围关注点处的剂量率控制水平一览表

工作场所	关注点位置	剂量率控制水平	人员类别
生产车间 内东南角 探伤室	南墙外 30cm (控制室、评片室、暗室) 迷道防护门外 30cm	$2.5\mu\text{Sv/h}$	职业人员
	东墙外 30cm、工件防护门外 30cm、北墙外 30cm	$2.5\mu\text{Sv/h}$	公众人员
	顶棚外 30cm	$100\mu\text{Sv/h}$	

(2) 人员照射剂量管理目标限值

① 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定, 应对任何工作人员的照射水平进行控制, 使之不超过下述限值: 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量 (但不可作任何追溯性平均), 20mSv ; 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: 年有效剂量, 1mSv 。

② 《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 中规定, X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应满足对职业工作人员在关注点的周剂量参考控制水平不大于 $100\mu\text{Sv/周}$; 对公众人员在关注点的周剂量参考控制水平不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ 。一年按照 50 个工作周计算, 可导出职业工作人员年有效剂量管理目标限值为 5mSv/a , 公众人员年有效剂量管理目标限值为 0.25mSv/a 。

另, 根据辐射防护和安全的最优化的要求, 建设单位考虑自身的辐射防护体系条件, 为加强辐射安全管理, 限制个人年有效剂量, 提出本次评价取 5mSv/a 作为职业人员的年有效剂量管理目标限值, 取 0.1mSv/a 作为公众人员的年有效剂量管理目标限值。

通过上述对比, 本项目取 5mSv/a 作为职业照射剂量管理目标限值, 取 0.1mSv/a 作为公众照射剂量管理目标限值。

表 7-5 本项目职业照射及公众照射年有效剂量管理目标限值一览表

序号	类别	剂量管理目标限值
1	职业照射	5mSv/a
2	公众照射	0.1mSv/a

(3) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) (摘选)

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), 工业 CT 探伤和非探伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用。

4 使用单位放射防护要求

4.1 开展工业探伤工作的使用单位对放射防护安全应负主体责任。

4.2 应建立放射防护管理组织, 明确放射防护管理人员及其职责, 建立和实施放射防护管理制度和措施。

4.3 应对从事探伤工作的人员按 GBZ 128 的要求进行个人剂量监测, 按 GBZ 98 的要求进行职业健康监护。

4.4 探伤工作人员正式工作前应取得符合 GB/T 9445 要求的无损探伤人员资格。

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。

6 固定式探伤的放射防护要求

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。

6.1.5 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探伤室防护门-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。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。

6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

6.2.4 交接班或当班使用便携式 X-γ 剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ 剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。

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。

6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原因必须开门探伤的，应遵循本标准第 7.1 条～第 7.4 条的要求。

(4)《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)(摘选)

4.2 监测类型

外照射个人监测类型可分为常规监测、任务相关监测和特殊监测。

4.3 监测周期或频次

4.3.1 常规监测的周期应综合考虑放射工作人员的工作性质、所受剂量的大小、剂量变化程度及剂量计的性能等诸多因素。常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。

4.3.2 任务相关监测和特殊监测应根据辐射监测实践的需要进行。

5.2 剂量计

5.2.1 应根据个人监测的实际情况，分别选择 Hp(10)、Hp(3)和 Hp(0.07)个人剂量计进行个人监测；若无符合 Hp(3)定义的商品剂量计，或无校准 Hp(3)剂量计的条件，可用 ICRP 推荐的方法用 Hp(10)或 Hp(0.07)剂量计的监测结果，可参考 GBZ/T 301 推荐的方法对 Hp(3)进行估算。

5.2.3 对于强贯穿辐射和弱贯穿辐射的混合辐射场，弱贯穿辐射的剂量贡献 $\leq 10\%$ 时，一般可只监测 Hp(10)；弱贯穿辐射的剂量贡献 $> 10\%$ 时，宜使用能识别两者的鉴别式个人剂量计，或用躯体剂量计和局部剂量计分别测量 Hp(10)和 Hp(0.07)。

5.2.5 从事可能引起非均匀照射的操作时，在工作人员身体可能受到较大照射的部位宜佩戴局部剂量计（如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。

5.2.6 在预期外照射剂量有可能超过剂量限值的情况下（例如从事有可能发生临界事故的操作或应急操作时），工作人员除应佩戴常规监测个人剂量计外，还应佩戴报警式个人剂量计或事故剂量计。

5.2.7 剂量计应具有容易识别的标识和编码，其大小、形状、结构和重量合适，便于佩戴且不影响工作。

5.3 佩戴

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置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置；当辐射主要来自人体背面时，剂量计应佩戴在背部中间。

8.1 记录

8.1.1 一般要求如下：

a) 记录包括：预处理、测量、校准、个人监测结果、质量保证和剂量评价等内容，必要时包括工作场所监测的结果；

b) 清楚、扼要、准确地记录完整监测过程；

c) 采用多种方式备份监测记录，妥善保存原始记录数据。便于在剂量估算方法变化时，对剂量数据的复核；

d) 准许放射工作人员查询本人职业照射记录；职业健康管理人員查詢相關職業照射記錄及有關資料。

8.1.2 外照射个人监测结果记录在统一的表格上。

8.1.3 异常结果调查：

当工作人员职业外照射个人监测结果超过调查水平时，按附录 C 的 C.4 所示的内容进行调查。

8.1.4 名义剂量的确定：

a) 当剂量计丢失、损坏、因故得不到读数或所得读数不能正确反映工作人员所接受的剂量时，确定其名义剂量，并将名义剂量及其确定方法记入监测记录；

b) 根据具体情况合理选择以下方法之一确定名义剂量：

1) 用同时间佩戴的即时剂量计记录的即时剂量估算剂量；

2) 用同时间场所监测的结果推算剂量；

3) 用同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量；

4) 用工作人员前年度受到的平均剂量，即名义剂量=前年度剂量×监测周期 (d) /365；

c) 佩戴周期超过 3 个月的剂量计的记录：其剂量用名义剂量给出，并给出适当说明；报告中可给出实际结果，但必须说明此结果不符合本标准规范。

8.1.5 监测结果小于最低探测水平的记录：当工作人员的外照射个人监测结果小于 MDL 值时，报告中的监测结果表述为<MDL。为便于职业照射统计，在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半。

8.2 档案

8.2.1 个人剂量档案除了包括放射工作人员平时正常工作期间的个人剂量记录外，还包括其在异常情况（事故或应急）下受到的过量照射记录，调查登记参见附录 C 的

C.4。

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

1、项目地理位置

河南晟濮能源装备有限公司位于河南省濮阳市范县濮城镇西关村西 568 米 6 号，建设单位东侧为农田及空地，南侧为农田，西侧为空地，北侧为道路。

建设单位所在地理位置详见图 1-1。

2、项目场所位置

本项目拟建探伤室位于建设单位生产车间内东南角，拟建探伤室东侧为生产车间东墙（与探伤室东墙中间有 1.5 米空间），南侧为控制室、评片室及暗室，西侧为生产车间，北侧为生产车间，正下方为土壤层，正上方无建筑（距生产车间顶棚约 10 米）。

本项目外环境关系详见图 1-3。

本项目拟建探伤室设计为一层建筑，控制室、评片室及暗室由西向东依次排列在探伤室的南侧，探伤室工件防护门朝西。

本项目拟建探伤室平面布置详见图 1-4；

3、环境现状评价对象

为了解本项目所在区域的辐射环境背景水平，河南晟濮能源装备有限公司委托河南浩拓检测技术有限公司对本项目拟建探伤室所在位置（河南晟濮能源装备有限公司生产车间内东南角）周围开展了环境 γ 辐射剂量率监测，监测情况说明如下。

（1）检测单位信息

单位名称	河南浩拓检测技术有限公司
资质认定证书编号	201612050137
批准的检测因子（摘选）	X、 γ 辐射剂量率
证书有效期	2021 年 07 月 06 日~2026 年 06 月 09 日
发证机关	河南省市场监督管理局

（2）检测时间

2024 年 11 月 26 日

（3）检测条件

天气：晴；环境温度：（6~8）℃；相对湿度：（44~47）%

（4）检测仪器

仪器名称	X、 γ 辐射测量仪
仪器型号	FJ1200
出厂编号	47050
校准单位	河南省计量测试科学研究院
校准证书	1024CY0500020
校准有效期	2024 年 01 月 04 日~2025 年 01 月 03 日
能量响应范围	40KeV~3MeV
测量范围	0.01 μ Sv/h~200.00 μ Sv/h

（5）监测方法

采取 γ 外照射测量探头（探测器灵敏体积中心）距地板/地面 1m 高度，每个测点读取 10 个数据求平均值。

（6）监测依据

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。

4、监测因子

监测因子：环境 γ 辐射剂量率，单位：nGy/h。

5、监测点位

本次监测主要在探伤室拟建址中央位置、探伤室拟建址东侧 1m 位置、探伤室拟建址东侧 40m 位置、探伤室拟建址南侧 4m 位置、探伤室拟建址西侧 50m 位置、探伤室拟建址北侧 30m 位置、厂区大门口位置等处进行布点，监测点位图如下。



6、监测方案

项目名称: 探伤室拟建址周围环境 γ 辐射剂量率检测

建设单位: 河南晟濮能源装备有限公司

监测因子: 环境 γ 辐射剂量率, 单位: nGy/h。

监测依据: 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)。

监测方法：采取 γ 外照射测量探头（探测器灵敏体积中心）距地板/地面 1m 高度，每个测点读取 10 个数据求平均值。

监测环境：监测时的环境条件应符合《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）标准及仪器的使用环境条件，在测量记录表中注明环境温度、相对湿度及天气状况。

监测仪器：测量仪器工作性能应满足测量要求，仪器应在检定或校准期之内。

监测记录：

（1）信息的记录：记录项目名称、地理位置、监测点类型等参数；

（2）环境条件记录：记录环境温度、相对湿度、天气状况；同时记录监测开始结束时间、监测人员、测量仪器；

（3）监测结果记录：记录监测点位示意图，同时记录监测点位具体名称、监测数据、到工程的距离及高度。

监测点位：结合工程特点和项目平面布置，本次辐射剂量率背景水平检测点位见下表。

序号	监测点位描述	监测点位置	备注
1	探伤室拟建址中央位置	室内、水泥地面	设置在距离地板/地面 1m 处
2	探伤室拟建址南侧 4m 位置	室内、水泥地面	
3	探伤室拟建址西侧 50m 位置	室内、水泥地面	
4	探伤室拟建址北侧 30m 位置	室内、水泥地面	
5	探伤室拟建址东侧 1m 位置	室内、水泥地面	
6	探伤室拟建址东侧 40m 位置	室外、泥土地面	
7	厂区大门口位置	室外、水泥地面	

7、质量保证措施

（1）监测及分析均严格按照国家技术规范要求执行；

（2）监测分析方法采用国家颁布的标准分析方法；

（3）监测仪器经计量部门检定合格并在有效期内；

（4）监测仪器符合国家有关标准和技术要求，检测前后进行仪器状态检查并记录存档；

(5) 监测人员经培训合格并持证上岗，检测报告严格实行三级审核制度。

8、检测结果

表 8-1 本项目探伤室拟建址周围环境 γ 辐射剂量率检测结果

序号	检测点位描述	检测结果 (nGy/h)	备注
1	探伤室拟建址中央位置	50	室内、水泥地面
2	探伤室拟建址南侧 4m 位置	58	室内、水泥地面
3	探伤室拟建址西侧 50m 位置	53	室内、水泥地面
4	探伤室拟建址北侧 30m 位置	53	室内、水泥地面
5	探伤室拟建址东侧 1m 位置	57	室内、水泥地面
6	探伤室拟建址东侧 40m 位置	96	室外、泥土地面
7	厂区大门口位置	57	室外、水泥地面

注：以上检测结果均已扣除宇宙射线响应值；点位 6 处的环境 γ 辐射剂量率检测值比其它点位处的检测值偏高，不排除与检测点位处的地面材质有关。

由上表可知，本项目探伤室拟建址周围各检测点位处的环境 γ 辐射剂量率检测值在（50~96）nGy/h 之间；厂区大门口位置检测点位处的环境 γ 辐射剂量率检测值为 57nGy/h。

9、环境现状调查结果的评价

结合表 8-1 现状检测结果可知，将本项目探伤室拟建址周围的环境 γ 辐射剂量率检测值与厂区大门口位置处的环境 γ 辐射剂量率检测值进行对比，本项目探伤室拟建址周围的环境 γ 辐射剂量率值无明显波动，处于当地正常水平，未见异常。

表 9 项目工程分析与源项

1、工程设备和工艺分析

(1) 设备组成

X 射线探伤机主要由 X 射线管和控制器组成。X 射线管是工作在高电压下的真空二极管（阴极和阳极），阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用需要，由不同的材料制成不同形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钼等）制成。阴极灯丝通电加热时会“蒸发”出电子，利用聚焦杯将电子聚集成束，利用两极间的高电压将电子束加速，被加速的高速电子径直射向嵌在金属阳极中的靶体，受靶面突然阻挡而产生 X 射线。

(2) 工作原理

X 射线探伤机是利用 X 射线检测工件焊缝内部有无缺陷的无损检测装置。其工作原理如下：利用 X 射线对工件焊缝处贴的感光片进行照射，若工件内部存在缺陷（裂缝），射线在穿过缺陷部位时的衰减量，会明显少于周围完好部位，使胶片受到更多的照射，最终会在显影后的胶片上产生较黑的图像，工作人员可以根据影像来判断工件内部是否有缺陷以及缺陷的性质、位置等，实现无损检测，达到提高产品质量的目的。

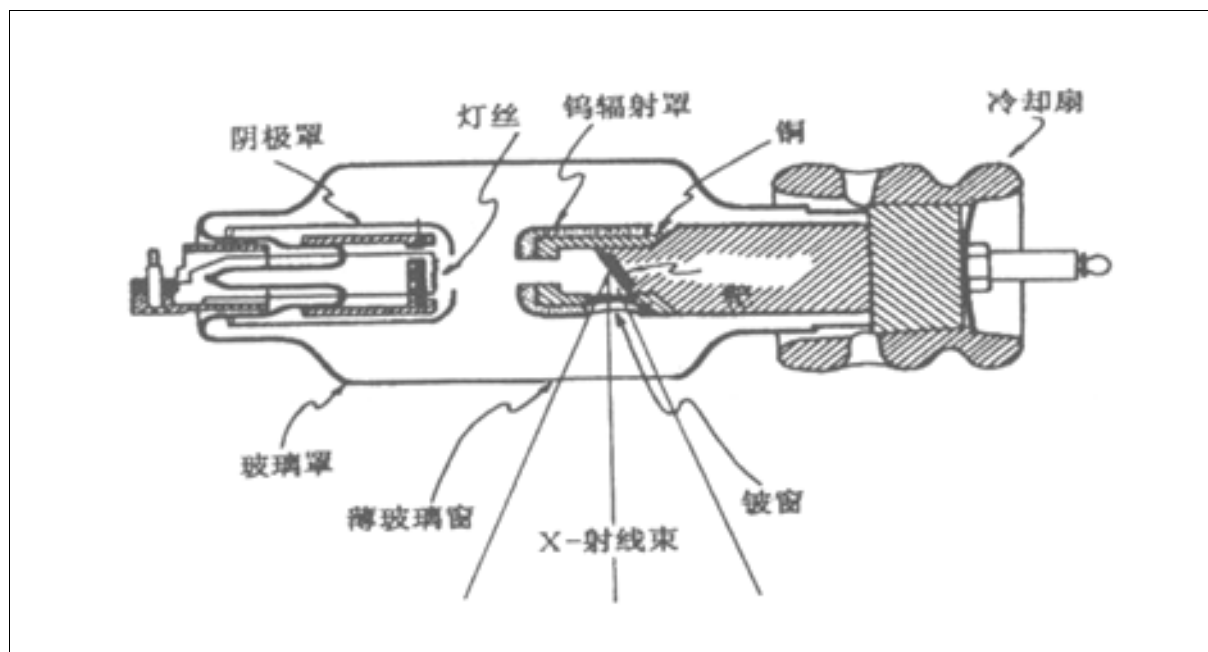


图 9-1 典型 X 射线管结构原理图

(3) 工艺流程

- ① 打开探伤室内排风扇；

② 将需要探伤的工件放置于探伤室内专用轨道平板车上，送入探伤室，设置在适当位置后，摆放好探伤机；

③ 进行探伤前期准备，包括裁片、标记对焦、定位、贴片、接电缆等；

④ 前期准备工作完成，并检查无误后，工作人员撤离探伤室，关闭防护门，开启警示灯；

⑤ 确认探伤室无人后，接通探伤机电源，根据探伤工件的性质设定管电压、管电流和曝光时间等参数，核对无误后开始曝光；

⑥ 曝光完成后，关闭电源和警示灯，开启防护门，工作人员进入探伤室，从探伤工件上取下已曝光的底片，并做好标记；

⑦ 需重复曝光的工件，待全部曝光完成后，将其运出探伤室，然后对已曝光的底片进行处理（洗片、烘片），经工作人员评片后出具探伤报告。

（4）产污过程

① 在探伤机曝光过程中，产生的 X 射线可能会对周围环境带来电离辐射影响。

② 处理已曝光的底片时，会用到少量的显影液和定影液，产生一定量的废液。

③ 工作人员评片过程中，会筛选出少量质量效果较差的废胶片。

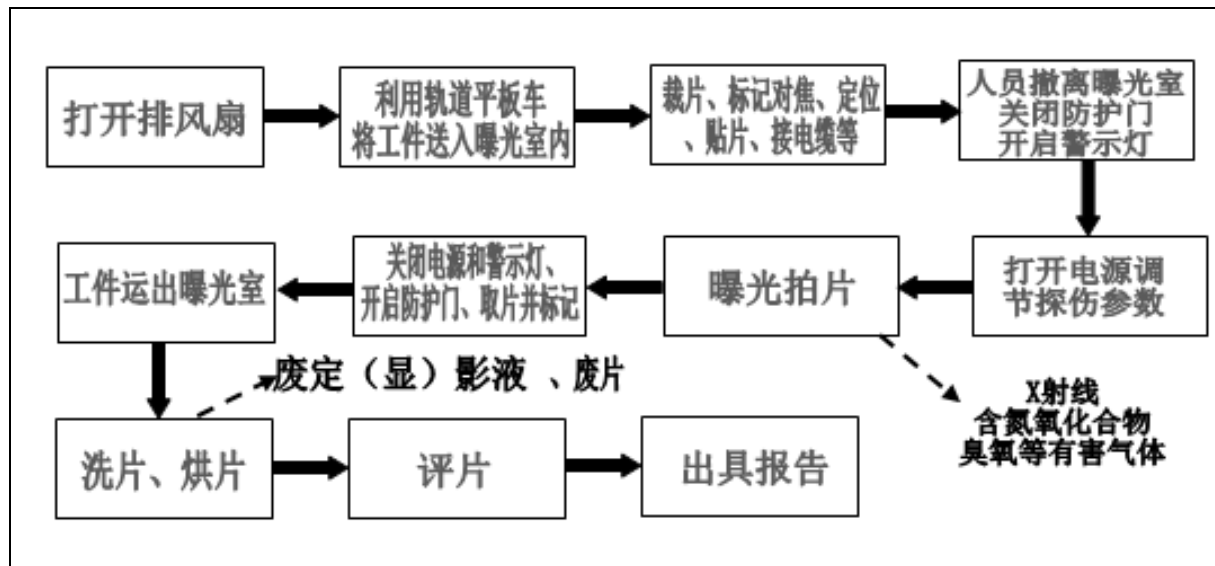


图 9-2 探伤工作流程和产污过程示意图

（5）污染途径

正常工况下：

① X 射线

由探伤机的工作原理可知，探伤机只在开机并处于曝光状态时才会发出 X 射线。因

此，在探伤机正常开机曝光期间，产生的 X 射线经透射、反射（散射），可能会对探伤室周围环境带来电离辐射影响，X 射线为主要污染因子，污染途径为射线外照射。

② 臭氧和氮氧化物

在探伤机正常开机曝光期间，X 射线会使探伤室内的空气发生电离，从而产生少量不具有放射性的有害气体，主要为臭氧和氮氧化物。因此，臭氧和氮氧化物为次要污染因子。

③ 洗片废液及废片

本项目洗片和评片过程会产生少量的废显（定）影液和废胶片，两者均属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW16 感光材料废物，无放射性，但需妥善处置，然后交由资质单位处理，不得随意外排。

事故工况下：

本项目可能发生的误照射事故主要有以下几种情况：

① 探伤机在对工件进行照射时，门机联锁或警示灯失效，人员误入探伤室，造成额外误照射；或者铅防护门未完全关闭，致使 X 射线泄漏到探伤室外，给周围活动的人员造成额外误照射。

② 人员尚未从探伤室内完全撤出，探伤机即对工件进行探伤，造成额外误照射，若工作人员严格按照操作流程进行作业，可完全避免此类事故发生。

③ 探伤机在检修过程中，意外接通电源开机，造成的额外误照射。

（6）原有工艺不足及改进情况

本项目河南晟濮能源装备有限公司首次实施室内 X 射线探伤应用项目，故不存在原有工艺不足及改进情况。

2、污染源项描述

由 X 射线探伤机的工作原理可知，在探伤机正常开机曝光期间，产生的 X 射线经透射、反射（散射），可能会对探伤室周围环境带来电离辐射影响，X 射线为主要污染因子，污染途径为 X 射线外照射。

在进行探伤曝光时，X 射线可能会穿透屏蔽设施，对职业人员及周围公众人员带来一定程度的外照射影响。根据建设单位提供的信息，本项目拟购的 1 台 X 射线探伤机仅限于本项目拟建探伤室内使用。本项目探伤室内预计每天最大拍片量为 24 片/天，单次拍片时长为 3~5 分钟，则探伤室内日最大开机时长为 2 小时，每周工作 5 天，全年工作

50 周，预计年最大开机时间为 500 小时。

本项目探伤机在运行时，不产生任何放射性“三废”，其发出的 X 射线会使探伤室内的空气发生电离，从而产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，为防止有害气体累积，探伤室内设置机械排风扇，保证探伤室通风换气次数不低于 3 次/h，而有害气体排入外环境后，可迅速得到稀释和转化，对周围环境的影响很小。另，本项目探伤室在正常运行情况下，预计废胶片年产生量约 48 张，废显（定）影液年产生量约 24L，均属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW16 感光材料废物，无放射性，需交有资质的单位处置，不得随意丢弃、外排。

表 10 辐射安全与防护

1、项目安全设施

(1) 项目工作场所布局

本项目拟建探伤室位于建设单位生产车间内东南角，拟建探伤室东侧为生产车间东墙（与探伤室东墙中间有 1.5 米空间），南侧为控制室、评片室及暗室，西侧为生产车间，北侧为生产车间，正下方为土壤层，正上方无建筑（距生产车间顶棚约 10 米）。拟建探伤室设计为一层建筑，控制室、评片室及暗室由西向东依次排列在探伤室的南侧，探伤室工件防护门朝西。拟在生产车间内东北角位置设置危废暂存间。

本项目拟建探伤室平面布置图详见图 1-4，剖面图详见图 10-1。

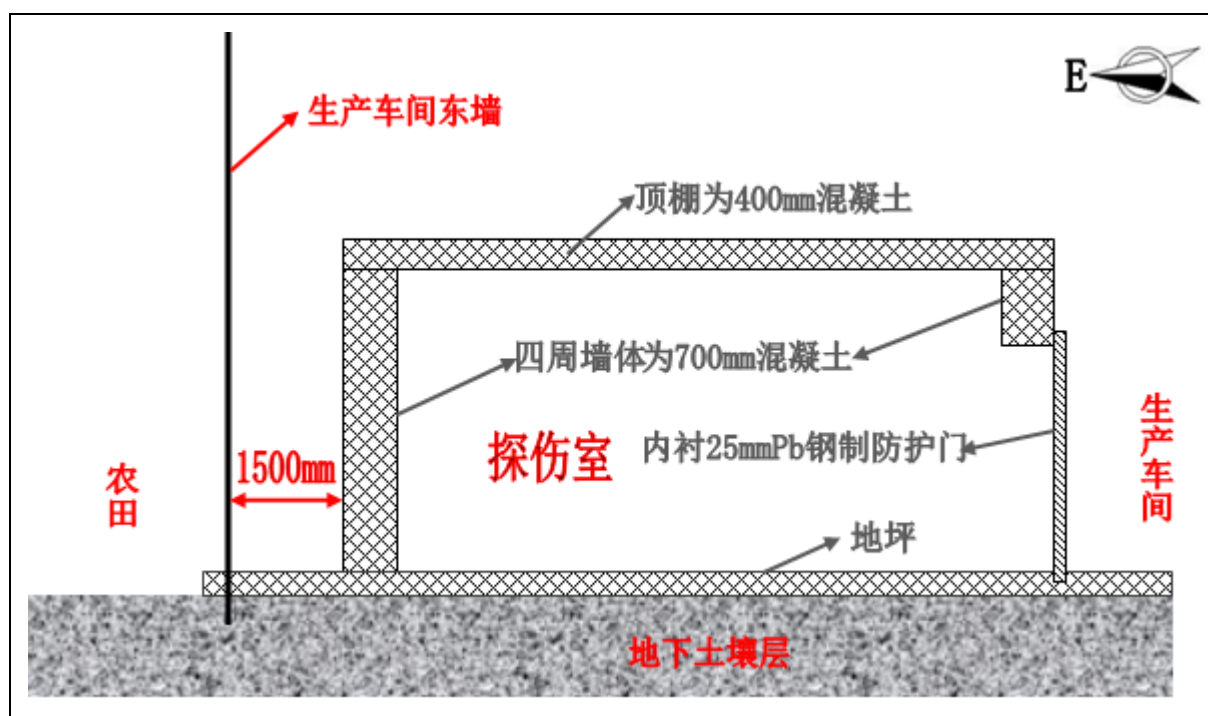


图 10-1 探伤室剖面示意图

(2) 项目分区原则及区域划分情况

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，对室内探伤辐射工作场所进行分区管理，分为控制区和监督区。

控制区：探伤室内及迷道内区域；

监督区：探伤室南侧相邻的控制室、评片室、暗室，东、北两侧墙体外 1m 范围区域及工件防护门西侧 1m 范围内区域。

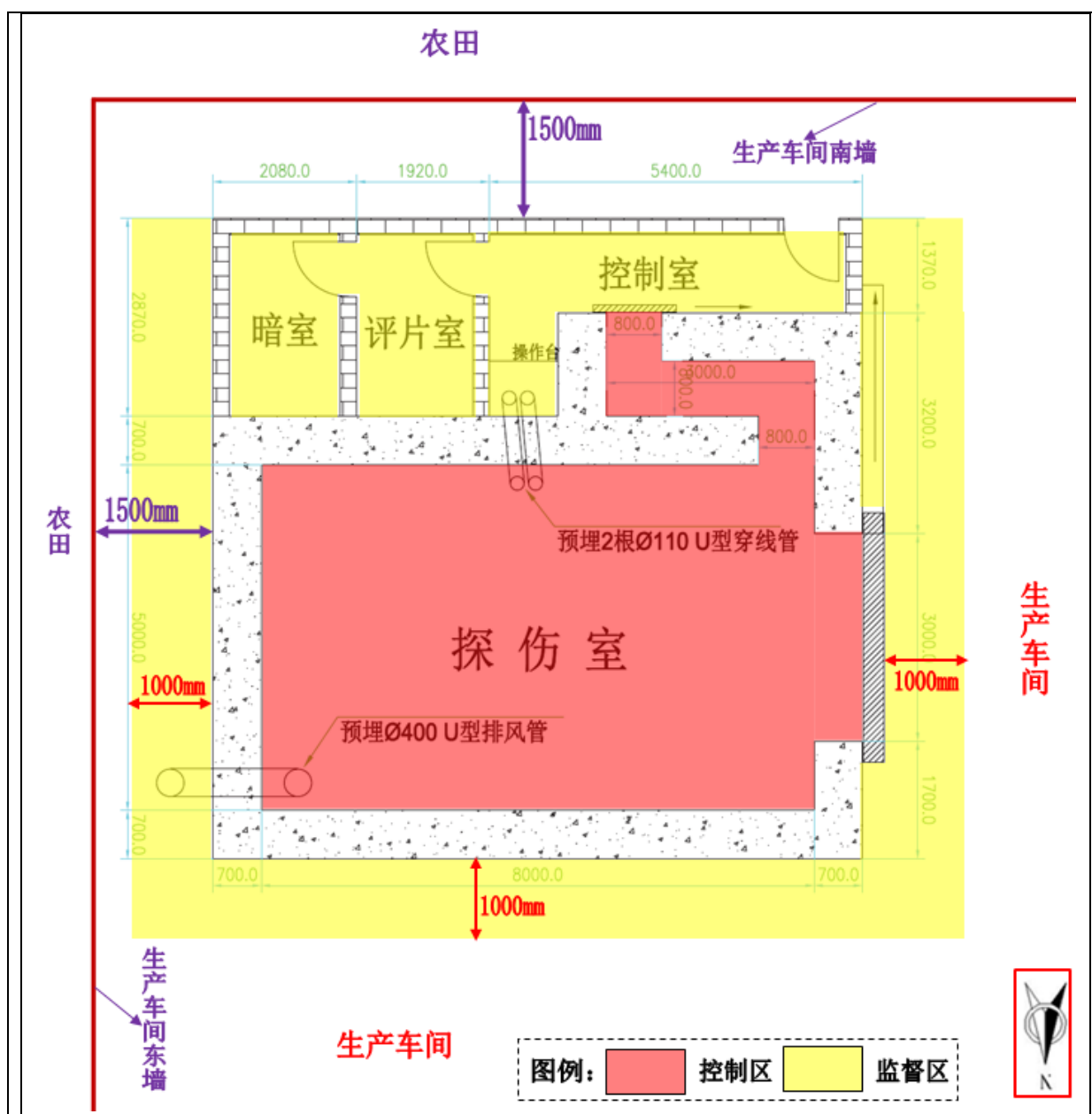


图 10-2 本项目辐射工作场所两区划分示意图

(3) 辐射防护措施

① 本项目拟建探伤室采取实体屏蔽，屏蔽设计如下：

表 10-1 本项目拟建探伤室设计建造防护情况一览表

探伤室净尺寸	长×宽×高：8m×5m×4m
探伤室容积	160m ³ （不含门洞及迷道容积）
防护门及门洞尺寸	工件防护门：3.6m×3.3m（宽×高）；门洞：3m×3m（宽×高） 迷道防护门：1.2m×2.3m（宽×高）；门洞：0.8m×2m（宽×高）
防护门材料及厚度	工件防护门：采用钢制框架，内衬 25mmPb 铅板，电动推拉门 迷道防护门：采用钢制框架，内衬 5mmPb 铅板，电动推拉门

续表 10-1 本项目拟建探伤室设计建造防护情况一览表

探伤室墙体屏蔽材料及厚度	四周墙体及迷道墙体：700mm 混凝土
顶棚屏蔽材料及厚度	400mm 混凝土
其他安防设施	探伤室内东北角地面设直径为 400mm 排风口 1 处 排风管采用 U 型预埋管道进行排风，风量为 1200m ³ /h
	探伤室内南侧地面设直径为 110mm 穿线管 2 处 穿线管采用 U 型预埋方式进行铺设
	各防护门均安装门机联锁装置、探伤室内及各防护门上方设有显示“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
	各防护门张贴配有中文说明的警示标识（共 2 处）
	控制器上设置紧急停机按钮 1 处 控制室内墙体上设置紧急停机按钮 1 处
	探伤室内设置紧急停机按钮 8 处、迷道内设置紧急停机按钮 1 处
	工件防护门内侧设有紧急开门开关 2 处 迷道防护门内侧设有紧急开门开关 1 处
	控制室内设有紧急开门开关 2 处 （分别控制工件防护门及迷道防护门）
	探伤室内设计安装摄像头 2 处、工件防护门外侧设计安装摄像头 1 处、迷道内设计安装摄像头 1 处、控制室内设计安装摄像头 1 处
	控制室内设计安装固定式场所辐射探测报警装置 （1 个探头，位于迷道内）

注：混凝土 $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ；铅 $\rho=11.3\text{g/cm}^3$ 。

② 探伤室内东北角地面设直径为 400mm 排风口 1 处（位置详见图 1-4），排风管采用 U 型预埋管道进行排风，探伤室内排风口采用 10mm 铅板进行封边处理，安装额定排风量不低于 1200m³/h 的排风机，拟建探伤室容积约为 160m³（不含门洞及迷道容积），每小时换气次数约为 7.5 次，满足每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。
另探伤室外排风口位于生产车间东墙外，朝东排风，生产车间东墙外为农田，排风管道外口朝向避开了人员活动密集区。

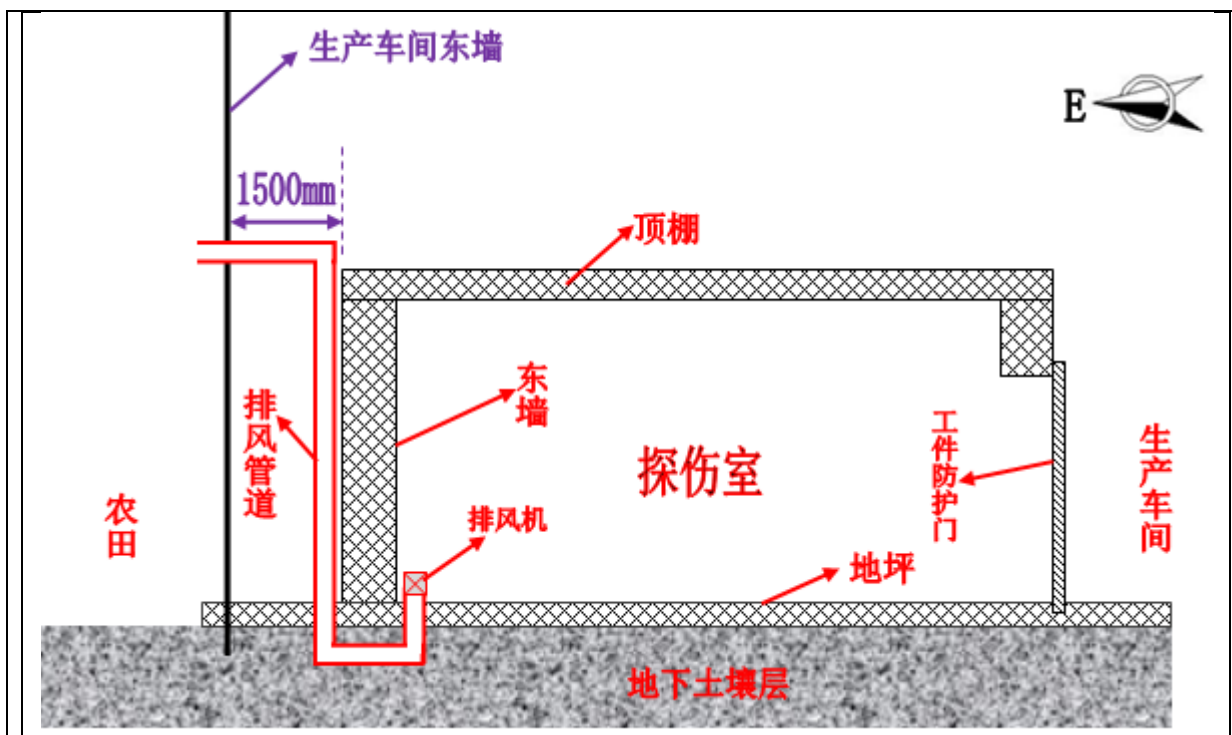


图 10-3 本项目探伤室内排风布置示意图

③ 探伤机与控制器间的电缆线通过探伤室内 U 型预埋电缆管道进行连接，电缆管道直径为 110mm，探伤室内电缆口采用 10mm 铅板进行封边处理，控制室内电缆口采用 10mm 铅板进行屏蔽补偿。

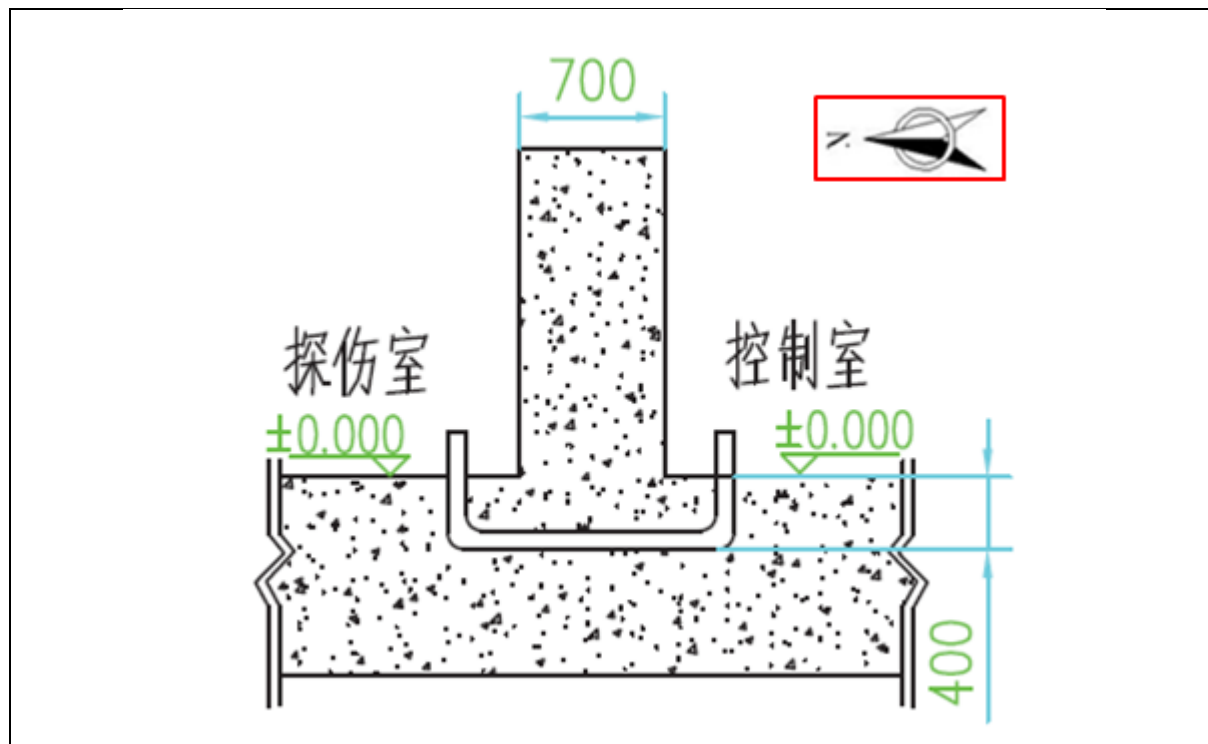


图 10-4 本项目探伤室内电缆管道穿墙示意图

④ 探伤室各防护门设置方式均为左右启动的电动门机连锁门，各防护门均采用下

沉式进行安装。

工件防护门门洞设计为宽 3m、高 3m，工件防护门设计为宽 3.6m，高 3.3m。工件防护门与门洞四周墙体间的缝隙约为 10mm，保证了工件防护门四周与门洞四周墙体搭接的长度不小于 10 倍的门缝间隙，可有效地减少射线的漏射。

迷道防护门门洞设计为宽 0.8m、高 2m，迷道防护门设计为宽 1.2m，高 2.3m。迷道防护门与门洞四周墙体间的缝隙约为 10mm，保证了迷道防护门四周与门洞四周墙体搭接的长度不小于 10 倍的门缝间隙，可有效地减少射线的漏射。

（4）辐射安全措施

① 本项目拟建探伤室与控制室分开，控制室位于探伤室的南侧，控制室与探伤室间设有迷道，控制室的设置避开了有用线束照射的方向。

② 各防护门上拟安装门机联锁装置，在探伤过程中，防护门被意外打开时，探伤机立刻停止出束。

③ 探伤室内及各防护门上方均设计安装显示“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”信号设计持续时间满足探伤室内人员安全离开，且“预备”和“照射”状态的指示灯用两种不同的颜色进行区分，并在探伤室内及各防护门外醒目位置处张贴对“预备”和“照射”信号意义的说明。

④ 探伤室内设计安装摄像头 2 处、工件防护门外侧设计安装摄像头 1 处、迷道内设计安装摄像头 1 处、控制室内设计安装摄像头 1 处。监视器设置在控制室内墙体上，工作人员可在操作台处清楚的观察到探伤室内及探伤室入口处人员的活动和探伤设备的运行情况。

⑤ 各防护门上均拟张贴电离辐射警示标识，并配有中文警示说明。

⑥ 控制室内探伤机控制器上设置有防止人员误操作的锁定开关，钥匙由专人保管，控制器上设计有紧急停机按钮 1 处；控制室内墙体上距离地面 1.5m 位置，设计有紧急停机按钮 1 处，紧急开门开关 2 处（分别控制工件防护门及迷道防护门）；工件防护门内侧两侧墙体上距离地面 1.5m 处，设计有紧急停机按钮及紧急开门开关各 1 处，迷道防护门内侧墙体上距离地面 1.5m 处，设计有紧急停机按钮及紧急开门开关各 1 处；探伤室内东、南、北三侧墙体上距离地面 1.5m 位置，设计有紧急停机按钮各 2 处。各应急按钮旁边拟张贴注明使用方法的标签。

⑦ 控制室内墙体上设计安装固定式场所辐射探测报警装置 1 套（1 个探头，位于迷

道内)。

⑧ 探伤室内及控制室内拟配备灭火器，探伤室内不得存放与探伤作业无关的杂物。

⑨ 生产车间内东北角设计有危废暂存间，危废暂存间内拟配置容量为 20L 带盖可密封不渗漏的塑料桶 2 个、带门的铁皮柜 1 个及防渗漏托盘 2 个。洗片产生的废显（定）影液暂存于危废暂存间内的塑料桶内，收集一定量后统一交有资质的单位处置，不随意外排；评片产生的废胶片统一暂存于危废暂存间内的铁皮柜内，收集一定量后，统一交有资质的单位回收处置，不随意外排。

本项目危废暂存间建设要求如下：

a、危废暂存间面积不小于 4m²（本项目设计为 2.5m×2m），用于贮存本项目正常运行过程中产生的废胶片及废显（定）影液。

b、危废暂存间必须要密闭建设，门口内侧设立围堰，地面应做好硬化及“六防”措施（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐）。存放危废为液体的必须有泄露液体收集装置（例如托盘、导流沟、收集池）。

c、危废暂存间应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，对地面及裙脚采取防渗措施等，确保暂存期不对环境产生影响，并满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)中有关危险废物收集、贮存要求。

d、危废暂存间门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板。

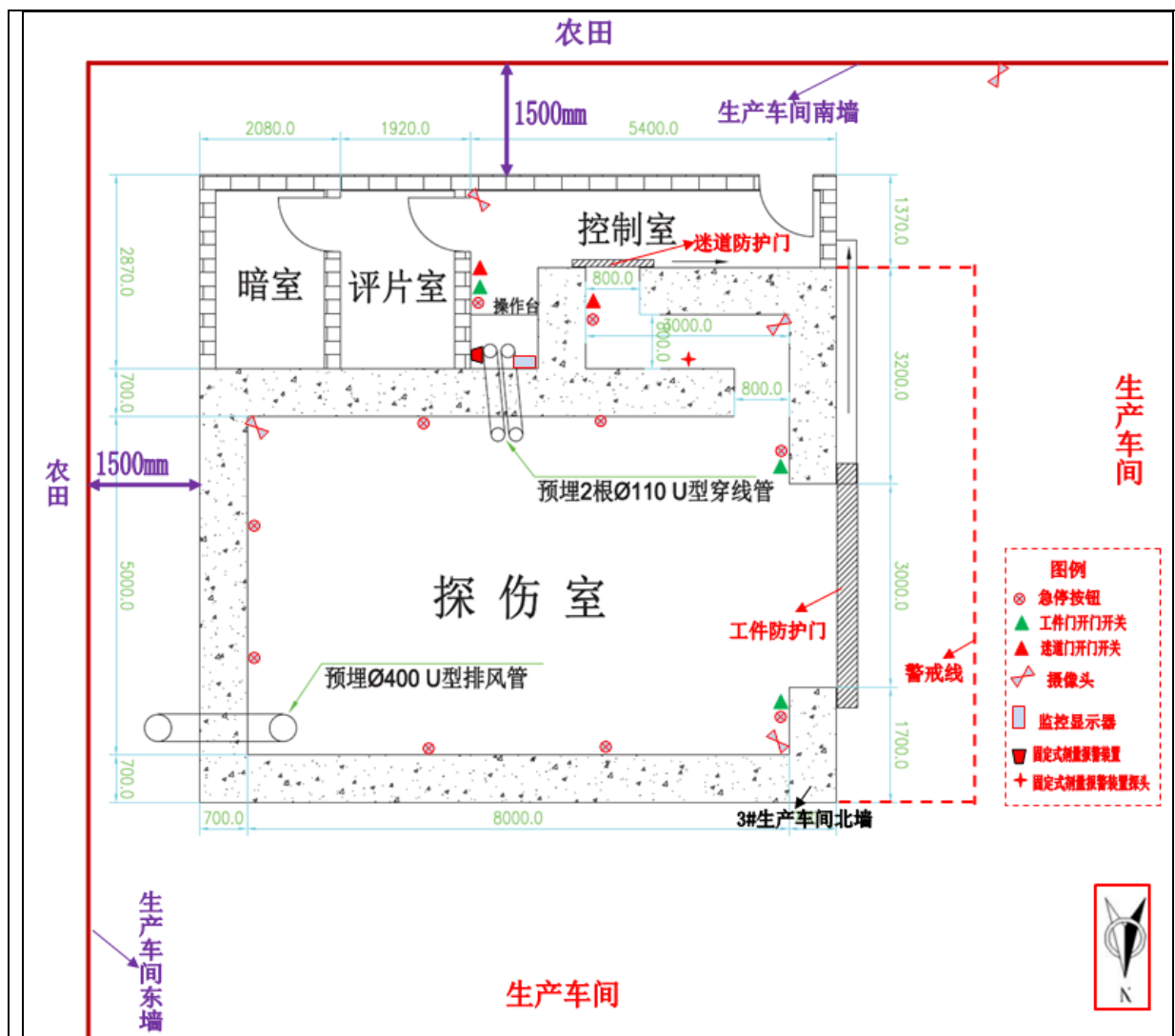


图 10-5 本项目探伤室拟采取的辐射安全措施位置示意图

(5) 辐射安全措施与标准对照情况

建设单位应严格按照《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)的要求进行探伤室的放射防护设计和施工,确保探伤室投入运行后的环境安全。本项目探伤室辐射安全措施设计情况与标准对照分析见下表。

表 10-2 本项目拟建探伤室辐射安全措施设计情况与标准对照分析一览表

本项目设计情况	(GBZ 117-2022) 标准要求	对比结果
本项目拟建探伤室与控制室分开,控制室位于探伤室的南侧,控制室与探伤室之间设有迷道,控制室的设置避免了有用线束照射的方向。	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。	满足

续表 10-2 本项目拟建探伤室辐射安全措施设计情况与标准对照分析一览表

本项目设计情况	(GBZ 117-2022) 标准要求	对比结果
控制区：探伤室内及迷道内区域； 监督区：探伤室南侧相邻的控制室、评片室、暗室，东、北两侧墙体外 1m 范围区域及工件防护门西侧 1m 范围内区域。	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。	满足
各防护门上拟安装门机联锁装置，在探伤过程中，防护门被意外打开时，探伤机立刻停止出束。	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。	满足
探伤室内及各防护门上方均设计安装显示“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”信号设计持续时间满足探伤室内人员安全离开，且“预备”和“照射”状态的指示灯用两种不同的颜色进行区分，并在探伤室内及各防护门外醒目位置处张贴对“预备”和“照射”信号意义的说明。	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。	满足
探伤室内设计安装摄像头 2 处、工件防护门外侧设计安装摄像头 1 处、迷道内设计安装摄像头 1 处、控制室内设计安装摄像头 1 处。监视器设置在控制室内墙体上，工作人员可在操作台处清楚的观察到探伤室内及探伤室入口处人员的活动和探伤设备的运行情况。	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。	满足
控制室内探伤机控制器上设置有防止人员误操作的锁定开关，钥匙由专人保管，控制器上设计有紧急停机按钮 1 处；控制室内墙体上距离地面 1.5m 位置，设计有紧急停机按钮 1 处，紧急开门开关 2 处（分别控制工件防护门及迷道防护门）；工件防护门内侧两侧墙体上距离地面 1.5m 处，设计有紧急停机按钮及紧急开门开关各 1 处，迷道防护门内侧墙体上距离地面 1.5m 处，设计有紧急停机按钮及紧急开门开关各 1 处；探伤室内东、南、北三侧墙体上距离地面 1.5m 位置，设计有紧急停机按钮各 2 处。各应急按钮旁边拟张贴注明使用方法的标签。	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。	满足

续表 10-2 本项目拟建探伤室辐射安全措施设计情况与标准对照分析一览表

本项目设计情况	(GBZ 117-2022) 标准要求	对比结果
各防护门上均拟张贴电离辐射警示标识，并配有中文警示说明。	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。	满足
探伤室内东北角地面设直径为 400mm 排风口 1 处（位置详见图 1-4），排风管采用 U 型预埋管道进行排风，探伤室内排风口采用 10mm 铅板进行封边处理，安装额定排风量不低于 1200m ³ /h 的排风机，拟建探伤室容积约为 160m ³ （不含门洞及迷道容积），每小时换气次数约为 7.5 次，满足每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。另探伤室外排风口位于生产车间东墙外，朝东排风，生产车间东墙外为农田，排风管道外口朝向避开了人员活动密集区。	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。	满足
控制室内墙体上设计安装固定式场所辐射探测报警装置 1 套（1 个探头，位于迷道内）。	探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	满足

2、辐射安全防护设施与运行要求

根据《生态环境部核技术利用监督检查技术程序》（2020 版）中“Ⅱ类非医用 X 线装置监督检查技术程序”的内容要求，本项目拟建探伤室的辐射防护设施运行要求见下表。

表 10-3 本项目拟建探伤室辐射安全防护设施与运行要求一览表

序号	项目	内容要求	本项目要求
1*	A 场所设施 (固定式)	入口处电离辐射警告标志	各防护门张贴配有中文说明的警示标识(共 2 处)
2*		入口处机器工作状态显示	各防护门上方及探伤室内安装有显示“预备”和“照射”状态的指示灯（共 3 处）
3		隔室操作	有独立的控制室
4		迷道	设有迷道
5*		防护门	各防护门屏蔽情况满足标准要求
6*		控制台有钥匙控制	控制室内探伤机控制器上设置有防止人员误操作的锁定开关，钥匙由专人保管
7*		门机联锁系统	各防护门安装有门机联锁装置
8*		照射室内监控设施	探伤室内对角安装 2 处摄像头、工件防护门外侧设计安装摄像头 1 处、控制室内设计安装摄像头 1 处
9		通风设施	探伤室内东北角地面设直径为 400mm 排风口 1 处，排风管采用 U 型预埋管道进行排风，风量为 1200m ³ /h

续表 10-3 本项目拟建探伤室辐射安全防护设施与运行要求一览表

序号	项目	内容要求	本项目要求
10*	A 场所设施 (固定式)	照射室内紧急停机按钮	探伤室内设置紧急停机按钮 8 处 迷道内设置紧急停机按钮 1 处
11*		控制台上紧急停机按钮	探伤机控制器上安装有紧急停机按钮 1 处 控制室内墙体上设置紧急停机按钮 1 处
12*		出口处紧急开门开关	工件防护门内侧设有紧急开门开关 2 处 迷道防护门内侧设有紧急开门开关 1 处
13*		准备出束声光提示	各防护门上方及探伤室内安装有出束声音提示装置 (共 3 处)
18*	C 监测设备	便携式辐射监测仪	配备辐射监测仪 1 台
19*		个人剂量报警仪	配备个人剂量报警仪 2 台
20*		个人剂量计	配备个人剂量计 2 个
21	D 应急物资	灭火器材	探伤室内配备二氧化碳灭火器 2 个 控制室内配备二氧化碳灭火器 2 个

3、探伤机非作业状态下的安保措施

本项目拟购的 1 台 X 射线探伤机在非工作状态时, 存放于本项目探伤室内。

采取的安保措施如下:

- (1) 探伤机在非作业状态下, 必须断开探伤机电源。
- (2) 探伤室内设有监控摄像头, 使探伤机时刻处于监控状态下。
- (3) 探伤室外不设开门开关, 人员须通过控制室进入探伤室内, 控制室门设置双人双锁, 防止人为偷盗或破坏。

4、对使用单位的放射防护要求

根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 规定要求, 对建设单位的放射防护要求如下。

- (1) 建设单位对本项目的放射防护安全负主体责任。
- (2) 建立放射防护管理组织, 明确放射防护管理人员及其职责, 建立和实施放射防护管理制度和措施。
- (3) 对从事本项目探伤工作的人员按 GBZ 128 的要求进行个人剂量监测, 按 GBZ 98 的要求进行职业健康监护。
- (4) 本项目探伤工作人员正式工作前应取得符合 GB/T 9445 要求的无损探伤人员资格。
- (5) 为探伤工作人员配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。

(6) 制定切实可行的辐射事故应急预案。

5、三废的治理

本项目探伤室在正常运行情况下，预计废胶片年产生量约 48 张，废显（定）影液年产生量约 24L，均属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW16 感光材料废物，无放射性，需交有资质的单位处置，不得随意丢弃。

生产车间内东北角设计有危废暂存间，危废暂存间内拟配置容量为 20L 带盖可密封不渗漏的塑料桶 2 个、带门的铁皮柜 1 个及防渗漏托盘 2 个。洗片产生的废显（定）影液暂存于危废暂存间内的塑料桶内，收集一定量后统一交有资质的单位处置，不随意外排；评片产生的废胶片统一暂存于危废暂存间内的铁皮柜内，收集一定量后，统一交有资质的单位回收处置，不随意外排。需注意，在废胶片及废显（定）影液暂存期间，应做到“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”，保证废胶片及废显（定）影液不污染环境。

本项目探伤机在开机时，X 射线会使室内空气电离，从而产生臭氧和氮氧化物，由于本项目拟建址探伤室内使用的 X 射线探伤机最大管电压为 250kV，释放的 X 射线能量相对较小，臭氧和氮氧化物的产额也相对较少，可直接排入大气进行稀释转化。

本项目拟建探伤室容积约为 160m^3 （不含门洞及迷道容积），探伤室内拟安装额定排风量不低于 $1200\text{m}^3/\text{h}$ 的排风机，每小时换气次数约为 7.5 次。本项目在正常运行时，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的探伤室每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。需注意，要定期检查排风机的状态，发现其发生故障或停止运行时，及时进行维修或更换，保证探伤机正常工作时，排风机也处于正常工作状态。

表 11 环境影响分析

1、建设期环境影响分析

(1) 施工期环境影响分析

本项目为核技术利用项目，在探伤室建设和设备安装期间，射线装置不开机，不会对周围环境产生辐射影响，也无放射性废物产生。施工期的主要污染因子为施工噪声、施工扬尘、施工固体废弃物以及施工人员产生的生活废水和生活垃圾。本项目施工期采取如下污染防治措施。

① 加强施工管理，合理规划时间，夜间不进行施工，昼间施工时选用低噪声的施工机械设备，减少对周围的噪声影响。

② 施工场地设置围栏，水泥、沙子、石灰等粉状建筑材料及建筑垃圾等合理堆放，并采取遮盖措施，施工场地定期进行洒水降尘，裸漏地面及时进行硬化处理。

③ 施工产生的固体废弃物集中存放，及时交环卫部门统一清运，不随意丢弃。

④ 施工人员生活污水和生活垃圾均依托建设单位现有的污水处理设施或固废处理设施进行处理，不外排。

综上所述，本项目施工期较短、施工范围较小，施工期的环境影响是短暂的、微弱的，并随着施工期的结束而消失；施工单位应严格落实各项污染防治措施，同时加强施工管理，尽可能将施工期的环境影响降至最低水平。

(2) 安装调试期环境影响分析

本项目设备的安装、调试均由设备厂家委派专业人员完成，在设备调试过程中，不可避免的会进行多次短时间曝光操作，建设单位应加强辐射安全管理，避免无关人员在机房周围活动，另外应加强辐射防护检测，确保各项屏蔽防护措施落实到位，发现异常情况，应立即停止调试工作，待问题解决后方可再次开机。调试人员在设备调试过程中应全程携带个人剂量报警仪。通过采取合理有效的辐射防护措施，设备安装调试期产生的辐射环境影响是可控的、微弱的。

综上，本项目在建设阶段的环境影响具有暂时性、可逆性的特点。且因本项目工程量较小，对周围环境和人群的影响较小，故不进行详细评价。

2、运行期环境影响分析

本项目探伤机在运行时，主要污染物是X射线贯穿辐射，其次是伴随X射线产生的少量臭氧和氮氧化物等有害气体；以及评片产生的废胶片、洗片产生的废显（定）影液，

属于《国家危险废物名录（2025年版）》中的HW16感光材料废物，生产车间内东北角设计有危废暂存间，危废暂存间内拟配置容量为20L带盖可密封不渗漏的塑料桶2个、带门的铁皮柜1个及防渗漏托盘2个。洗片产生的废显（定）影液暂存于危废暂存间内的塑料桶内，收集一定量后统一交有资质的单位处置，不随意外排；评片产生的废胶片统一暂存于危废暂存间内的铁皮柜内，收集一定量后，统一交有资质的单位回收处置，不随意外排。

根据建设单位提供的信息，本项目探伤室建成后，拟购XXGH-2505Z型周向X射线探伤机1台，管电压为250kV，管电流为5mA，属于非医用Ⅱ类射线装置，探伤作业仅在探伤室内进行。

（1）项目周围主要关注点的辐射水平估算

① 预计工作量

根据建设单位提供的信息，本项目拟购的1台X射线探伤机仅限于本项目拟建探伤室内使用。本项目探伤室内预计每天最大拍片量为24片/天，单次拍片时长为3~5分钟，则探伤室内日最大开机时长为2小时，每周工作5天，全年工作50周，预计年最大开机时间为500小时。

② 实体屏蔽防护设计情况

本项目拟建探伤室的设计建设情况如下：

表 11-1 本项目拟建探伤室的防护设计情况

探伤室净尺寸	长×宽×高：8m×5m×4m
防护门材料及厚度	工件防护门：采用钢制框架，内衬 25mmPb 铅板，电动推拉门
	迷道防护门：采用钢制框架，内衬 5mmPb 铅板，电动推拉门
探伤室墙体屏蔽材料及厚度	四周墙体及迷道墙体：700mm 混凝土（折合 22.5mmPb）
顶棚屏蔽材料及厚度	400mm 混凝土（折合 12.8mmPb）
注：混凝土 $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ；铅 $\rho=11.3\text{g/cm}^3$ 。	

③ 探伤室周围人员活动情况

本项目评价范围内不涉及学校等敏感人群。拟建探伤室位于建设单位生产车间内东南角，拟建探伤室东侧为生产车间东墙（与探伤室东墙中间有1.5米空间），生产车间东墙外为农田，探伤室东侧约40米处为村庄内民房，主要人员为农田内劳作人员及村庄内居民，长时间居留的人员位置距离探伤室最近距离为40m；南侧为控制室、评片室

及暗室，主要人员为本项目探伤工作人员；西侧及北侧为生产车间，主要人员为生产车间内的工作人员，长时间居留的工作人员位置距离探伤室最近距离为 5m。

④ 关注点处剂量率计算

按照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的规定，有用线束影响的区域不需考虑泄露辐射和散射辐射影响。因为本项目探伤室内使用的探伤机仅限于探伤室内轨道上方的平板车上使用，平板车仅限于在轨道上移动，因本项目拟使用的探伤机为周向探伤机，随探伤机的摆放方式、位置不同，探伤室四周屏蔽墙体、防护门及顶棚方向均可受到有用线束的影响，故本项目屏蔽厚度理论计算时各关注点位仅考虑有用线束的影响，详见下表。

表 11-2 拟建探伤室周围关注点处主要考虑的射线影响

关注点	点位描述	主要考虑的射线影响	剂量率控制限值
A	东墙外 30cm 处	有用线束	2.5μSv/h
B	东墙外 40m 处	有用线束	2.5μSv/h
C	南墙外 30cm 处（暗室）	有用线束	2.5μSv/h
D	南墙外 30cm 处（评片室）	有用线束	2.5μSv/h
E	南墙外 30cm 处（控制室）	有用线束	2.5μSv/h
F	迷道防护门外 30cm 处	有用线束	2.5μSv/h
G	迷道外墙外 30cm 处	有用线束	2.5μSv/h
H	工件防护门外 30cm 处	有用线束	2.5μSv/h
I	工件防护门外 5m 处	有用线束	2.5μSv/h
J	北墙外 30cm 处	有用线束	2.5μSv/h
K	北墙外 5m 处	有用线束	2.5μSv/h
L	顶棚外 30cm 处	有用线束	100μSv/h

本项目拟建探伤室内使用的探伤机仅限于探伤室内轨道上方的平板车上使用，平板车尺寸为 2m（长）×1.6m（宽），轨道间距为 1200mm，置于探伤室中央位置，轨道距离东墙的距离为 1000mm；平板车在轨道上方移动，平板车距离南侧、北侧墙体距离均为 1700mm，距离工件防护门最近距离为 2000mm；探伤机位于探伤室内平板车上，探伤机出束口距离探伤室地面约 1m。

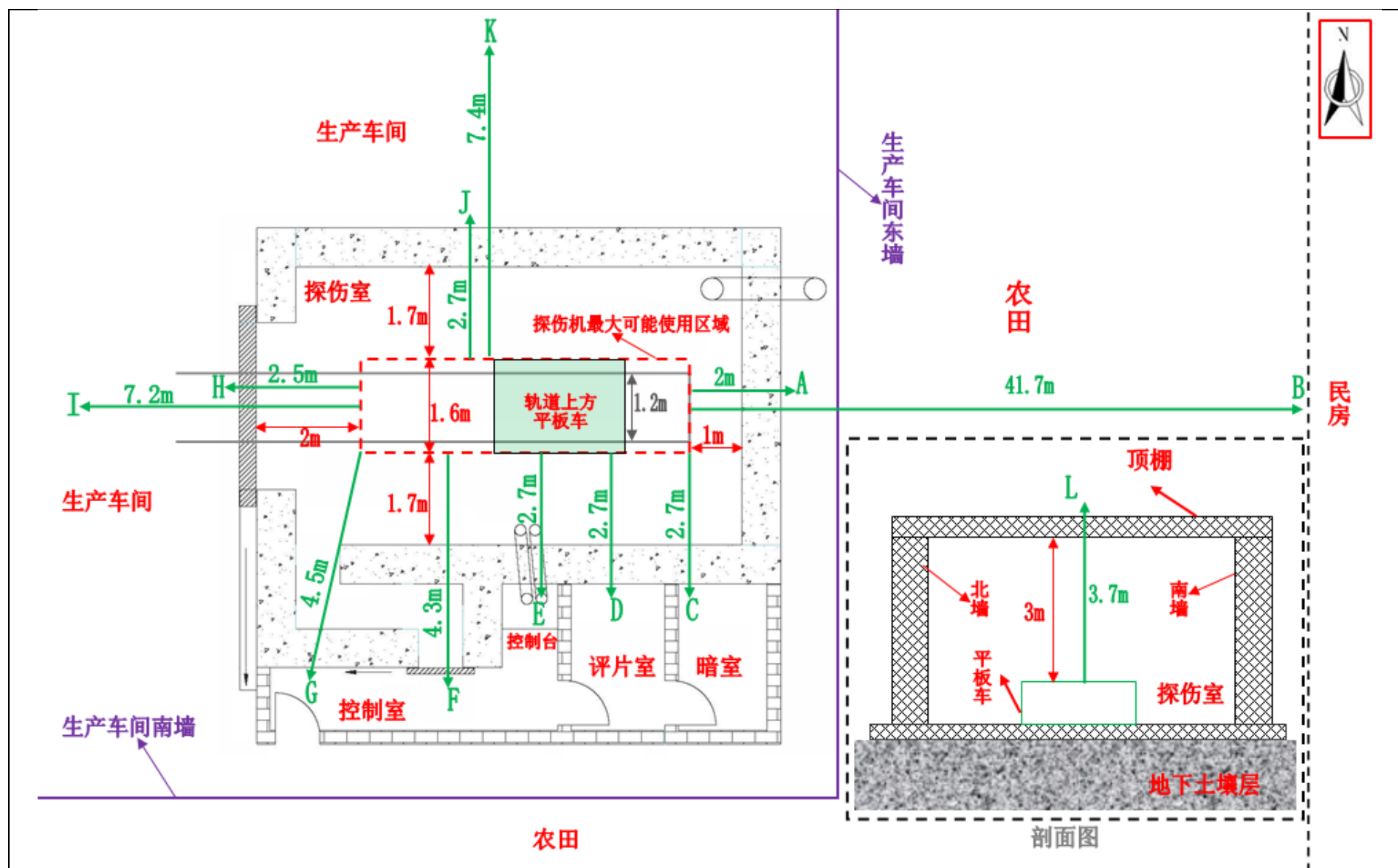


图 11-1 探伤室周围各关注点位置示意图

各关注点处的有用线束辐射剂量率按《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中有用线束的屏蔽计算公式。

$$H = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots (11-1)$$

式中：

H—关注点处的辐射剂量率，μSv/h；

I—探伤机最大管电流，mA；

H₀—距辐射源点（靶点）1m 处输出量，μSv·m²/(mA·h)；本项目拟建探伤室内使用的 1 台 XXGH-2505Z 型周向 X 射线探伤机，管电压为 250kV，管电流为 5mA，探伤机采用 0.5mm 铜片过滤，根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的附录 B，表 B.1，得出距辐射源点（靶点）1m 处的输出量为 16.5mGy·m²/(mA·min)，即 9.9×10⁵μSv·m²/(mA·h)。

B—屏蔽透射因子，在给定屏蔽物质厚度时，由附录 B.1 的曲线查出相应的屏蔽透射因子 B；

R—辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为 m，取值见图 11-1。R 根据建设单位提供的探伤室图纸算得（根据建设提供资料，探伤机正常运行条件下，探伤机位于探伤室内探伤平台上，探伤机出束口距离探伤室地面约 1m）。

表 11-3 探伤室周围各关注点处的有用线束辐射剂量率计算结果

关注点	R (m)	I (mA)	H ₀ (μSv·m ² /(mA·h))	B	H(μSv/h)	剂量率控制水平(μSv/h)	达标情况
A	2	5	9.9×10 ⁵	1.0×10 ⁻⁶	1.24	2.5	达标
B	41.7	5	9.9×10 ⁵	1.0×10 ⁻⁶	2.85×10 ⁻³	2.5	达标
C	2.7	5	9.9×10 ⁵	1.0×10 ⁻⁶	0.68	2.5	达标
D	2.7	5	9.9×10 ⁵	1.0×10 ⁻⁶	0.68	2.5	达标
E	2.7	5	9.9×10 ⁵	1.0×10 ⁻⁶	0.68	2.5	达标
F	4.3	5	9.9×10 ⁵	1.0×10 ⁻⁶	0.27	2.5	达标
G	4.5	5	9.9×10 ⁵	1.0×10 ⁻⁶	0.24	2.5	达标
H	2.5	5	9.9×10 ⁵	1.0×10 ⁻⁶	0.79	2.5	达标
I	7.2	5	9.9×10 ⁵	1.0×10 ⁻⁶	0.10	2.5	达标
J	2.7	5	9.9×10 ⁵	1.0×10 ⁻⁶	0.68	2.5	达标
K	7.4	5	9.9×10 ⁵	1.0×10 ⁻⁶	0.09	2.5	达标
L	3.7	5	9.9×10 ⁵	1.2×10 ⁻⁶	0.43	100	达标

关于屏蔽透射因子 B 的选取说明（偏保守考虑）：根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中图 B.1 曲线，在 250kV 管电压 0.5mm 铜过滤条件下，给出屏蔽厚度 $\leq 13\text{mm}$ 铅时的透射因子 $\geq 1.0 \times 10^{-6}$ ；图中未给出当屏蔽厚度 $> 13\text{mm}$ 铅时的透射因子，但按照曲线变化趋势，当屏蔽厚度 $> 13\text{mm}$ 铅时的透射因子 $< 1.0 \times 10^{-6}$ ，而本次预测点位 A、B、C、D、E、G、J 和 K（折合 22.5mmPb），F（折合 27.5mmPb），H 和 I（折合 25mmPb）折合屏蔽厚度均 $> 13\text{mm}$ 铅，故预测 A、B、C、D、E、F、G、H、I、J 和 K 点位处的剂量当量率时，透射因子 $B < 1.0 \times 10^{-6}$ ，因此在透射因子 B 取 1.0×10^{-6} 时，剂量当量率预测值偏大，此时满足要求的话，实际屏蔽情况满足要求。

由计算结果可知：本项目探伤室内探伤机正常运行后，探伤室四周屏蔽墙外 30cm 处及各防护门外 30cm 处的辐射剂量率在 $(0.24 \sim 1.24) \mu\text{Sv/h}$ 之间，满足本次评价提出的不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 剂量率控制水平要求，且满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中规定的剂量率控制水平的要求；本项目探伤室为一层建筑，顶棚不会有人到达，探伤室顶棚外关注点处的辐射剂量率为 $0.43 \mu\text{Sv/h}$ ，满足本次评价提出的不大于 $100 \mu\text{Sv/h}$ 剂量率控制水平要求，且满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中规定的“对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求；环境保护目标处的辐射剂量率在 $(2.85 \times 10^{-3} \sim 0.10) \mu\text{Sv/h}$ 之间，满足本次评价提出的不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 剂量率控制水平要求，且满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中规定的剂量率控制水平的要求。

综上所述，本项目探伤室拟采取的屏蔽防护设计满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的要求。

⑤ 辐射防护最优化

根据辐射防护的最优化原则，在后期建设单位不在本项目探伤室内增加使用管电压大于 250kV 的 X 射线探伤机时，本次环评建议将探伤室四周墙体及迷道墙体的防护情况由 700mm 混凝土（折合为 22.5mmPb）改为 450mm 混凝土（折合为 14.5mmPb）进行防护，将探伤室顶棚的防护情况由 400mm 混凝土（折合为 12.8mmPb）改为 300mm 混凝土（折合为 9.6mmPb）进行防护，将工件防护门的防护情况由内衬 25mmPb 铅板钢制防护门改为内衬 15mmPb 铅板钢制防护门进行。

假若建设单位采取环评建议，将探伤室四周墙体及迷道墙体的防护情况改为 450mm 混凝土（折合为 14.5mmPb）进行防护，将探伤室顶棚的防护情况改为 300mm 混凝土（折合为 9.6mmPb）进行防护，将工件防护门的防护情况改为内衬 15mmPb 铅板钢制防护门进行。根据本章节计算公式（11-1）可计算出本项目在正常运行情况下，探伤室四周各关注点出的辐射剂量率，详见下表。

表 11-4 采取防护建议后探伤室周围各关注点处的有用线束辐射剂量率计算结果

关注点	R (m)	I (mA)	H_0 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$)	B	H($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率控制水平($\mu\text{Sv/h}$)	达标情况
A	1.75	5	9.9×10^5	1.0×10^{-6}	1.62	2.5	达标
B	41.45	5	9.9×10^5	1.0×10^{-6}	2.88×10^{-3}	2.5	达标
C	2.45	5	9.9×10^5	1.0×10^{-6}	0.82	2.5	达标
D	2.45	5	9.9×10^5	1.0×10^{-6}	0.82	2.5	达标
E	2.45	5	9.9×10^5	1.0×10^{-6}	0.82	2.5	达标
F	3.8	5	9.9×10^5	1.0×10^{-6}	0.34	2.5	达标
G	4	5	9.9×10^5	1.0×10^{-6}	0.31	2.5	达标
H	2.25	5	9.9×10^5	1.0×10^{-6}	0.98	2.5	达标
I	6.95	5	9.9×10^5	1.0×10^{-6}	0.10	2.5	达标
J	2.45	5	9.9×10^5	1.0×10^{-6}	0.82	2.5	达标
K	7.15	5	9.9×10^5	1.0×10^{-6}	0.10	2.5	达标
L	3.6	5	9.9×10^5	1.8×10^{-5}	6.88	100	达标

注：屏蔽透射因子 B 的选取参考表 11-3。

由上表可知，将探伤室四周墙体及迷道墙体的防护情况改为 450mm 混凝土（折合为 14.5mmPb）进行防护，将探伤室顶棚的防护情况改为 300mm 混凝土（折合为 9.6mmPb）进行防护，将工件防护门的防护情况改为内衬 15mmPb 铅板钢制防护门进行。本项目正常运行后，探伤室四周屏蔽墙外 30cm 处及各防护门外 30cm 处的辐射剂量率在（0.31~1.62） $\mu\text{Sv/h}$ 之间，满足本次评价提出的不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 剂量率控制水平要求，且满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中规定的剂量率控制水平的要求；探伤室顶棚外关注点处的辐射剂量率为 6.88 $\mu\text{Sv/h}$ ，满足本次评价提出的不大于 100 $\mu\text{Sv/h}$ 剂量率控制水平要求，且满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中规定的“对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 100 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求；环境保护目标处的辐射剂量率在（ 2.88×10^{-3} ~0.10） $\mu\text{Sv/h}$ 之间，满足本次评价提出的不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 剂量率控制水平要求，且满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中规定的剂量率控制水平的要求。

事实上，上述计算是偏保守的，实际预计本项目在正常运行情况下，探伤室周围的辐射剂量率将维持在当地的正常辐射环境本底水平。

(2) 年有效剂量计算

人员受到的年有效剂量参照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）2000 年报告附录 A 中给出的计算公式。

$$H_{E-r} = D_r \times t \times T \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (11-2)$$

式中：

H_{E-r} —外照射年有效剂量，mSv/a；

D_r —外照射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ，取值见表 11-3；

t —年照射时间，h/a，取 500h/a；

T —居留因子，取值见表 7-2 及表 7-3。

表 11-5 人员受到的年有效剂量计算结果一览表

人员分类	D_r ($\mu\text{Sv/h}$)	T (h/a)	T	H_{E-r} (mSv/a)	(GB18871-2002) 剂量约束限值 (mSv/a)	本项目管理目标 限值 (mSv/a)
职业人员	0.68 (关注点 C、 D、E)	500	1	0.34	20	5
	0.27 (关注点 F)	500	1	0.14	20	5
	0.24 (关注点 G)	500	1	0.12	20	5
公众人员	1.24 (关注点 A)	500	1/8	0.08	1	0.1
	2.85×10^{-3} (关注 点 B)	500	1	1.43×10^{-3}	1	0.1
	0.79 (关注点 H)	500	1/8	0.05	1	0.1
	0.10 (关注点 I)	500	1	0.05	1	0.1
	0.68 (关注点 J)	500	1/8	0.04	1	0.1
	0.09 (关注点 K)	500	1	0.05	1	0.1

由上表可知，本项目正常投运后，职业人员受到的年有效剂量最大为 0.34mSv/a，公众人员受到的年有效剂量最大为 0.08mSv/a，均满足本次评价提出的职业人员 5mSv/a、公众人员 0.1mSv/a 的年剂量约束限值，亦均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中提出的剂量限值要求。

(3) 废气影响分析

本项目拟建探伤室容积约为 160m^3 （不含门洞及迷道容积），探伤室内拟安装额定

排风量不低于 $1200\text{m}^3/\text{h}$ 的排风机，每小时换气次数约为 7.5 次。本项目在正常运行时，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的探伤室每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。需注意，要定期检查排风机的状态，发现其发生故障或停止运行时，及时进行维修或更换，保证探伤机正常工作时，排风机也处于正常工作状态。

（4）保护目标处环境影响分析

本项目拟建探伤室位于建设单位生产车间内东南角，拟建探伤室东侧为生产车间东墙（与探伤室东墙中间有 1.5 米空间），南侧为控制室、评片室及暗室，西侧为生产车间，北侧为生产车间，正下方为土壤层，正上方无建筑（距生产车间顶棚约 10 米）。

本项目探伤室拟建址周围 50m 评价范围内涉及的厂区外的环境保护目标为建设单位东侧 40 米处的民房，民房距离本项目探伤室最近距离为 41.7m，根据“表 11-3 探伤室周围各关注点处的有用线束辐射剂量率计算结果”可知，本项目正常运行后，探伤室东侧民房处受到辐射剂量率值为 $2.85 \times 10^{-3} \mu\text{Sv/h}$ ，按居留因子取 1，按公式（11-2）可计算出探伤室东侧民房处的公众人员受到的年有效剂量为 $1.43 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ ，满足本次评价提出的公众人员 0.1mSv/a 的年剂量管理目标限值的要求。

3、事故影响分析

（1）可能出现的辐射事故

① 探伤机在对工件进行照射时，门机联锁或警示灯失效，人员误入探伤室，造成额外误照射；或者铅防护门未完全关闭，致使 X 射线泄漏到探伤室外，给周围活动的人员造成额外误照射。

② 人员尚未从探伤室内完全撤出，探伤机即对工件进行探伤，造成额外误照射，若工作人员严格按照操作流程进行作业，可完全避免此类事故发生。

③ 探伤机在检修过程中，意外接通电源开机，造成的额外误照射。

（2）事故影响分级

根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条，将辐射事故进行分级，按辐射事故的性质、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事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故。

（3）人员误照射影响分析

若有人误入正在工作的探伤室内，控制台处的工作人员可通过视频监控观察到误入人员，然后迅速按下控制台处的紧急停机按钮或切断电源，误入人员也可通过探伤室内

的紧急停机按钮中断照射。按照“公式（11-1）”的计算方法，可计算出在防护门内侧无屏蔽下距探伤机不同距离下的的辐射剂量率。

表 11-6 人员误入受到的有效剂量一览表

R (m)	I (mA)	$H_0 (\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h}))$	B	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	5	9.9×10^5	1	4.95×10^6
2	5	9.9×10^5	1	1.24×10^5
3	5	9.9×10^5	1	5.50×10^5
4	5	9.9×10^5	1	3.01×10^5
5	5	9.9×10^5	1	1.98×10^5
6	5	9.9×10^5	1	1.38×10^5

由计算结果可知：人员误入正在工作的探伤室内，误入人员位置处的辐射剂量率随误入人员距探伤机距离的减小而增加，而误入人员受到有效剂量跟误入停留时间呈正比。因此，建设单位应注重日常管理，严格要求职业人员按操作规程作业，并定期检查防护设施的性能和状态，科学防范，避免误照射发生。

（4）事故风险评价

如果工作人员在防护门关闭后尚未撤离探伤室，可利用探伤室内紧急停机开关，只要未撤离人员了解该按钮的作用，可避免此类事故的发生。因此，在探伤室内应设置此按钮醒目的指示和说明，便于在紧急情况下使用。

为避免此类事故的发生，工作人员必须严格按照设备操作规程进行探伤作业，要求工作人员每次上班时首先要检查防护门上的联锁装置和报警系统是否正常，有效防止事故照射的发生。如果报警系统失灵，应立即修复，恢复正常。

（5）事故防范措施

- ① 建立建全辐射安全管理机构，落实辐射安全责任人。
- ② 完善各项管理制度和事故应急预案；对辐射防护管理人员和操作人员进行必要的辐射防护知识培训并取得环保系统颁发的上岗证。
- ③ 定期对设备进行维护保养，使设备处于保持良好的工作状态。
- ④ 探伤室内及入口处应当设计安装有显示“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，设置警戒线，曝光期间严禁无关人员进入警戒线以内。安全管理制度张贴在探伤室周围醒目位置。

（6）风险应急预案

该公司建立了《辐射事故应急预案》。本项目使用的 X 射线探伤机属 II 类射线装置，建设单位根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的规定，对可能发生的辐射事故，制定本单位的应急预案，做好应急准备，结合单位的实际情况，辐射事故应急方案包括以下内容：应急机构的设置与职责、应急响应程序、紧急响应措施、条件保障等，其内容较全、措施具体，针对性较强、便于操作，在应对放射性事故和突发性事件时基本可行，环评要求将本项目所涉及的射线装置纳入应急适用范围，并做好应急人员的组织培训和应急及救助的装备、资金、物资准备。

(7) 风险防范措施

制定辐射事故应急预案，一旦发生事故能及时启动应急预案，使事故能得到及时有效的处理。对于探伤室，安装联锁装置、警示灯等，工作人员严格按照操作规程操作，在开机前检查探伤室内是否还有无关人员在内，防护门是否关好，声光报警装置是否管用，警示无关人员不要靠近，就可以有效地防止照射事故的发生。

(8) 风险应急措施

对于产生误照事故应采取的措施：

① 当发生误照事故时，应在第一时间断电，核实事故情况并将事故情况通报有关生态环境、公安、卫生等主管部门。

② 对事故影响范围内的人员进行医学检查。

③ 查找事故发生的原因并进行总结整改，避免类似事故情况的再次发生。

④ 为避免此类事故的发生，要求工作人员每次上班时首先要检查防护门上的联锁装置和报警系统是否正常。如果报警系统失灵，应立即修理，恢复正常。

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》规定，发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，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报告，涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

因此，建设单位应按相关规定要求，完善和加强管理，使探伤机始终处于监控状态。

表 12 辐射安全管理

1、辐射安全与环境保护管理机构的设置

(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》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定，建设单位成立了“辐射安全与防护管理领导小组”，组长为张娇；成员为张冠峰、康华。康华同志为专职辐射管理人员。

辐射安全与防护管理领导小组职责：

贯彻执行国家和地方人民政府有关辐射环境保护的方针、政策，制定和完善辐射安全与环境保护管理制度，负责单位辐射安全与环境保护工作的日常管理与安全隐患问题的排查和整改落实，协调配合生态环境部门、卫生部门的监督检查。

组长职责：

- ① 全面负责建设单位的辐射安全与环境保护管理工作；
- ② 组织人员制定各项管理规章制度、辐射事故应急预案；
- ③ 负责环评、验收及辐射安全许可证的申领或变更等环保手续的办理；
- ④ 负责辐射事故的处理工作；
- ⑤ 组织对探伤室进行辐射安全防护检查，确保各项辐射安全防护设施有效落实，并运行正常；
- ⑥ 负责组织人员参加辐射安全与防护培训或再培训；
- ⑦ 定期组织对员工开展辐射防护知识的宣传教育；
- ⑧ 负责定期委托有资质的单位开展监测；
- ⑨ 负责射线装置的购置和检修。

成员职责：

- ① 受组长领导，协助组长工作；
- ② 负责建立辐射环境管理台帐，日常监测记录档案和个人剂量检测档案；
- ③ 负责各项辐射安全管理制度的编写；
- ④ 负责辐射安全管理的协调工作和实施辐射事故应急预案；
- ⑤ 执行各项管理规章制度和辐射环境监测工作；
- ⑥ 负责协调配合公司具体的辐射安全与环境保护管理工作，以及组长交办的其他

工作。

专职辐射管理人员职责：

- ① 组织制定并落实辐射安全与防护管理制度；
- ② 定期组织对辐射工作场所、设备和人员进行辐射防护检测、监测和检查；
- ③ 组织辐射工作人员接受专业技术、辐射安全与防护知识及有关规定的培训和健康检查；
- ④ 制定辐射事故应急预案并组织演练；
- ⑤ 记录发生的辐射事件并及时报告生态环境主管部门、公安部门、卫健委部门。

(2) 辐射工作人员配备计划

本项目拟配备 2 名探伤工作人员，建设单位要求该 2 名工作人员上岗前先进行健康体检，体检合格后，安排参加辐射安全与防护培训，专职辐射管理人员及本项目辐射工作必须全部取得“核技术利用辐射安全与防护考核成绩单”后方可上岗。对于以后新增的工作人员，建设单位制定有培训管理制度，上岗前先进行健康体检，体检合格后，安排其参加生态环境部门组织的辐射安全与防护培训，取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩单后，方可正式上岗工作；对于已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩单的人员，每四年组织参加复训。

2、辐射安全管理规章制度

建设单位已制定有详细、完整的辐射环境管理制度，具体包括：《辐射安全与环境保护管理机构》、《操作规程》、《辐射安全和防护设施的维护与维修制度》、《监测方案》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《辐射工作人员培训/再培训管理制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射事故应急预案》等，已制定的各项制度符合项目的实际情况，满足建设单位正常实施探伤工作的需要，项目建成后，将各项管理制度张贴于探伤室周围醒目的位置。

3、辐射监测

(1) 职业健康体检

建设单位制定了职业健康体检计划，工作人员上岗前先进行岗前职业健康体检，体检合格后方可上岗；在本项目正常运行后，每 2 年组织进行一次职业健康体检，对于体检中发现不适宜从事放射工作的人员，及时安排其调岗；另外，若有人员离开放射岗位，安排其在离岗前进行一次职业健康体检。建设单位建立职业健康体检管理档案，职业人

员的职业健康体检报告将全部归档妥善保存。

(2) 个人剂量检测

根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)要求,建设单位应为工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪,严格规定其全部按要求正确佩戴,个人剂量计每期佩戴1个月,最长不应超过3个月,统一交有资质单位进行检测。另建立个人剂量检测管理档案,职业人员的个人剂量检测报告将全部归档妥善保存;准许放射工作人员查询本人职业照射记录。

(3) 辐射环境监测

建设单位制定了辐射环境监测计划,拟配备1台辐射剂量率监测仪,在本项目正常运行后,定期对探伤室周围关注点处进行剂量率监测,并将监测记录或监测报告归档保存。本项目的辐射环境监测计划如下:

① 监测频度:日常监测每月一次,委托有资质的单位监测每年一次;

② 监测内容:X射线探伤机开机和关机状态下,探伤室周围关注点处的X- γ 剂量率;

③ 监测点位:通过巡测发现的辐射水平异常高的位置;防护门外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;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;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。

④ 监测记录:监测记录清晰完整,数据真实准确,归档妥善保存。

4、配置防护用品

表 12-1 本项目拟配置的防护用品及数量

名称	个人剂量报警仪	个人剂量计	固定式场所辐射探测报警装置	辐射环境监测仪
数量	2个	2个	1套(1个探头)	1台

建设单位针对本项目拟配置防护用品的数量满足其正常开展探伤工作的需要,符合国家相关要求;需要注意的是,辐射环境剂量率监测仪应定期进行检定或比对,保证其可以正常使用,若剂量报警仪或辐射监测仪发生故障,应立即对其进行维修。

5、事故应急响应

本项目可能发生的误照射事故主要为:探伤机在对工件进行照射时,门机联锁或警示灯失效,人员误入,造成额外误照射。建设单位制定了《辐射事故应急预案》,成立

了辐射事故应急工作小组，明确了相应的职责范围。

应急预案主要包括以下内容：

- （1）应急管理机构及职责；
- （2）可能发生的辐射事故/事件类型及应急响应程序；
- （3）辐射事故/事件报告、调查和处理程序；
- （4）应急联系方式、培训及演练。

建设单位目前制定的应急预案较为可行，能够满足现有核技术利用项目开展时的应急事故处理要求。同时建设单位应根据本单位实际情况，每年至少开展一次综合或单项的应急演练，应急演练前编制演习计划，包括演练模拟的事故/事件情景，演练参与人员等。此外，建设单位应加强管理，加强职工辐射防护知识的培训，学习结束后应进行总结，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，尽可能避免辐射事故的发生，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。

评价要求建设单位应加强应急演练，防止环境风险的发生。一旦发生辐射事故，建设单位应立即启动应急预案，采取必要的防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，由辐射事故应急小组上报生态环境主管部门，同时上报公安部门，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫健委部门报告。并及时组织专业技术人员排除事故。配合各相关部门做好辐射事故调查工作。

为避免风险事故的发生，探伤作业人员工作时必须佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，要定期对探伤室的辐射防护设施进行检查，保证视频监控运行正常，紧急停机按钮运行正常，工作状态指示灯运行正常，每次探伤均严格执行操作规程，正确穿戴防护用品，在确保防护门完全关闭，探伤室内无人员停留后，再开机探伤。此外，建设单位要定期对探伤室周围划定的警戒线刷新，提醒人员勿跨入警示线内，每次开始探伤作业时，提前告知员工探伤时间，定期对员工开展辐射防护知识的宣传、教育，提高其自我防护意识，最大程度的避免事故发生。

综上所述，通过采取合理有效的应对措施，本项目发生辐射事故的可能性能控制到最低，且若发生误照射事故，建设单位应立即启动《辐射事故应急预案》，迅速有效控制事故的影响程度和范围，并及时向环保主管部门报告，若发生射线装置被盗，还应及时向公安部门报告。

6、从事辐射活动的能力分析

根据国家相关法律、法规的要求，建设单位从事辐射活动必须符合下列要求。

(1) 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》之规定，射线装置场所、人员的安全和防护要求与本项目要求对照如下。

表 12-2 辐射工作场所、人员的安全和防护要求与本项目对照一览表

安全和防护要求	本项目要求
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。 射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	各防护门安装门机联锁装置，探伤室内及各防护门上方安装有显示“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，防护门外设计有警戒线，防护门上设计张贴电离辐射警示标识，配有中文警示说明，控制台上设计有锁定开关，钥匙由专人保管，探伤室内安装紧急停机按钮和紧急开门开关。
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。	制定辐射环境监测计划，配备 1 台辐射监测仪，正常情况下，每月日常监测一次，每年委托有资质的单位监测一次，若日常监测中发现异常数据，立即委托有资质的单位开展监测。
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。 第二十二 条 取得辐射安全培训合格证书的人员，应当每四年接受一次再培训。	本项目拟配备 2 名探伤工作人员，建设单位要求该 2 名工作人员上岗前先进行健康体检，体检合格后，安排参加辐射安全与防护培训，专职辐射管理人员及本项目辐射工作必须全部取得“核技术利用辐射安全与防护考核成绩单”后方可上岗。对于以后新增的工作人员，建设单位制定有培训管理制度，上岗前先进行健康体检，体检合格后，安排其参加生态环境部门组织的辐射安全与防护培训，取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩单后，方可正式上岗工作；对于已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩单的人员，每四年组织参加复训。
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。	每位操作人员配备个人剂量计，并要求其正确佩戴，个人剂量计每期佩戴 1 个月，最长不应超过 3 个月，统一交由有资质单位检测，若有工作人员离开放射岗位，单独委托对其个人剂量计进行检测。

(2) 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》之规定，使用射线装置

的单位申请领取许可证应具备的条件与本项目要求对照如下。

表 12-3 申请领取许可证应具备的条件与本项目要求对照一览表

应具备条件	本项目要求
应当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专业技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	成立“辐射安全与防护管理领导小组”。
从事辐射工作的人员，必须经过辐射安全与防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	辐射工作人员及管理人员须取得辐射安全与防护培训考核成绩报告单；对于已取得培训考核合格成绩单的人员，每四年组织参加复训。
射线装置使用场所，有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	探伤室各防护门设计安装门机联锁装置，探伤室内设计有紧急停机按钮和紧急停机开关，探伤机操作器上设有锁定开关，钥匙由专人保管。
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，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。	本项目配备 X- γ 辐射监测仪 1 台，固定式场所辐射探测报警装置 1 个（1 个探头）、个人剂量计 2 个，个人剂量报警仪 2 个等。
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、监测方案等。	制定各项管理规章制度和操作规程。
有完善的辐射事故应急措施。	制定《辐射事故应急预案》

由以上分析可知，建设单位成立了“辐射安全与防护领导小组”，制定了各项管理规章制度和操作规程，本项目在建设过程中，逐步落实本报告提出的各项污染防治措施和辐射环境管理措施后，可认为建设单位从事辐射活动的的能力，能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求。

7、环保投资估算

本期核技术项目总投资为 100 万元，其中环保投资为 70 万元，环保投资占总投资的比例为 70%，本项目拟建探伤室环保投资估算见下表。

表 12-4 本项目拟建探伤室环保投资估算一览表

序号	项目	环保措施	投资额（万元）
1	探伤室墙体及防护门屏蔽	1、四周墙体及迷道墙体采用 700mm 混凝土 2、顶棚采用 400mm 混凝土 3、工件防护门采用钢制框架，内衬 25mmPb 铅板 4、迷道防护门采用钢制框架，内衬 5mmPb 铅板	50
2	警告标志、门-机联锁等	各防护门上张贴电离辐射警示标识，防护门外划定警戒区域；探伤室内及各防护门上方安装有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和出束警报提示装，防护门安装“门-机联锁”装置，紧急停机开关，紧急开门开关；摄像头。	4
3	辐射防护用品	X- γ 辐射监测仪、固定式场所辐射探测报警装置、个人剂量报警仪、个人剂量计。	2
4	通风系统	机械排风装置及通风管道口屏蔽措施。	3
5	危废暂存间	“六防”措施、泄露液体收集装置带盖可密封不渗漏的塑料桶、带门的铁皮柜、危险废物标识和危废信息板。	2
6	人员培训	组织辐射工作人员及管理人员参加辐射安全与防护培训，并取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩合格单。	1
7	环境影响评价	项目施工前，委托资质单位对本项目开展环境影响评价工作。	4
8	竣工环保验收	项目建成后，委托资质单位开展竣工环保验收监测工作。	4
环保投资合计			70

8、“三同时”竣工验收内容

根据《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号）规定，建设单位应当按照生态环境主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行自主验收，并编制验收监测报告表，本项目竣工环境保护验收内容如下：

表 12-5 本项目建议的竣工环保验收内容一览表

序号	验收项目	主要内容或要求
1	环保手续完善	环评文件及环评批复齐备，取得辐射安全许可证。
2	剂量管理目标 限值达标	满足工作人员 5mSv/a、公众人员 0.1mSv/a 的年剂量管理目标限值，亦满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“剂量限值”的要求。
3	屏蔽能力达标	探伤室四周墙体外 30cm 处及防护门外 30cm 处的辐射剂量率满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）规定的不大于 2.5 μ Sv/h 的标准限值要求；顶棚外 30cm 处的辐射剂量率不大于 100 μ Sv/h 的标准限值要求。
4	安全防护设施	设置有门机联锁、紧急停机按钮、紧急开门开关，安装有视频监控和防止误操作的锁定开关。
5	设置警示标识	防护门外醒目位置张贴电离辐射警示标识和中文警示说明，探伤室内及入口处安装有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和出束警报提示装。
6	管理规章制度	制定各项管理规章制度和操作规程，并张贴于探伤室周围醒目位置。
7	事故应急预案	制定有详细、完整的《辐射事故应急预案》。
8	落实监测计划	建立职业健康和个人剂量管理档案，落实日常环境监测，并有详细记录。
9	人员持证情况	探伤工作人员全部参加生态环境部门组织的辐射安全与防护培训，并取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩合格单。
10	配置防护用品	配置辐射剂量率监测仪 1 台、固定式场所辐射探测报警装置 1 套、个人剂量报警仪 2 个、个人剂量计 2 个。
11	通风装置	探伤室内东北角地面设直径为 400mm 排风口 1 处，排风管采用 U 型预埋管道进行排风，安装额定排风量不低于 1200m ³ /h 的排风机。
12	电缆设置	连接探伤机控制器和射线管的电缆线通过地下“U”型管道连接，并在通道出口处加盖铅板防护。
13	危险废物	签订危废处理协议，废液废胶片交由资质单位处置，禁止随意排放。
14	资料建档	环评报告表、环评批复、辐射安全许可证、个人剂量检测报告、健康体检报告、日常巡检记录、探伤机使用记录等相关资料存档情况。
15	防护设施屏蔽 能力监测	委托验收检测单位对探伤室内配备的各项辐射防护设施屏蔽能力进行监测，并对监测结果进行分析，确保其屏蔽能力满足国家标准要求。
16	验收“三同时”	本项目与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，经验收合格方可正式投入运行。

表 13 结论与建议

13.1 结论

(1) 本项目建设地点位于濮阳市范县濮城镇西关村西 568 米 6 号，河南晟濮能源装备有限公司生产车间内东南角。拟建探伤室 1 座，拟购 XXGH-2505Z 型周向 X 射线探伤机 1 台，管电压为 250kV，管电流为 5mA，属于非医用 II 类射线装置，探伤作业仅在探伤室内进行。项目总投资 100 万元，环保投资 70 万元。

(2) 本项目建设的目的是对建设单位生产的工件进行无损检测，从而保证其质量达标。通过采取有效的污染防治措施，可保证其正常运行时对周围环境产生的辐射影响满足国家相关标准的要求。因此，本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中提出的“辐射防护实践正当性”的要求。

(3) 本项目拟建探伤室位于建设单位生产车间内东南角，拟购 XXGH-2505Z 型周向 X 射线探伤机 1 台，管电压为 250kV，管电流为 5mA，属于非医用 II 类射线装置，探伤作业仅在探伤室内进行，主要用于对建设单位生产的工件进行无损检测，从而保证其质量达标，提高生产效率，不属于《产业结构调整指导目录》(2024 年本)(国家发展改革委令 2023 第 7 号，2024 年 2 月 4 日起实施)中规定的“限制类”及“淘汰类”行业，本项目的建设符合国家产业政策。

(4) 建设单位东侧为农田及空地，南侧为农田，西侧为空地，北侧为道路；本项目拟建探伤室位于建设单位生产车间内东南角，探伤室东侧为生产车间东墙(与探伤室东墙中间有 1.5 米空间)，南侧为控制室、评片室及暗室，西侧为生产车间，北侧为生产车间，正下方为土壤层，正上方无建筑(距生产车间顶棚约 10 米)。评价范围内常住居民较少，不涉及学校等敏感区域，本项目选址相对远离了敏感人群，选址合理可行。

(5) 本项目拟建探伤室采取的屏蔽防护设计满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 的要求。

(6) 本项目生产车间内东北角设有危废暂存间，危废暂存间内拟配置容量为 20L 带盖可密封不渗漏的塑料桶 2 个、带门的铁皮柜 1 个和防渗漏托盘 2 个。洗片产生的废显(定)影液暂存于危废暂存间内的塑料桶内，收集一定量后统一交有资质的单位处置，不随意外排；评片产生的废胶片统一暂存于危废暂存间内的铁皮柜内，收集一定量后，统一交有资质的单位回收处置，不随意外排。

(7) 本项目探伤室内设有机排风装置，在正常运行时，满足《工业探伤放射防

护标准》(GBZ117-2022)规定的探伤室每小时有效通风换气次数不小于3次的要求。

(8) 本项目探伤室正常投入运行后,配备2名探伤操作人员。建设单位承诺,将安排本项目2名探伤工作人员在辐射安全与防护培训平台进行学习,并取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩合格单。为工作人员拟配备个人剂量报警仪、辐射监测仪器等防护用品;本项目职业人员及公众人员受到的附加年有效剂量值,均满足本次评价提出的剂量管理目标限值,亦均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中提出的剂量限值要求。

(9) 建设单位已制定有详细、完整的辐射环境管理制度,成立了辐射安全与防护领导小组,全面负责公司内辐射安全与防护工作,明确领导小组各成员的责任分工。已制定的各项制度符合项目的实际情况,满足建设单位正常开展探伤工作的需要,项目建成后,将各项制度及操作规定张贴于探伤室周围醒目位置。

(10) 本项目在建设过程中,逐步落实本报告提出的各项辐射防护和环境管理措施后,可认为建设单位从事辐射活动的的能力,能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

综上所述,河南晟濮能源装备有限公司室内X射线探伤应用项目符合“实践正当性”要求,选址合理可行,在严格落实各项污染防治措施和辐射环境管理措施的前提下,可将项目带来的辐射影响控制在国家允许的标准范围之内,符合环境保护的要求。因此,从辐射环境保护的角度认为本项目建设是可行的。

13.2 建议和要求

(1) 项目建成后,须申领辐射安全许可证,待取得辐射安全许可证后方可进行调试。

(2) 调试运行三个月内,建设单位须对本项目进行验收,经验收合格后,方可正式投入运行。

(3) 加强辐射工作人员和公众人员辐射防护知识的宣传教育,提高其自身安全防护意识,并落实环评提出的管理措施和辐射防护措施要求,不断完善相应的辐射管理制度。

(4) 每年1月31日前,向发证部门上报上一年度辐射安全年度评估报告。

表 14 审批

下一级生态环境部门预审意见：

经办人：

单位公章

年 月 日

审批意见：

经办人：

单位公章

年 月 日

附件 1

委托书

核工业二三 0 研究所：

依照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等环保法律、法规的规定。现委托贵单位对我公司室内 X 射线探伤应用项目开展环境影响评价，并按照国家相关要求编制环境影响报告表，望接受委托后，尽快安排开展相关的具体工作。

特此委托！

河南晟濮能源装备有限公司

2024 年 11 月 20 日



附件 2

(一) 本项目评价内容信息表

名称	型号	类别	数量	技术参数	出束方式	使用位置	备注
X 射线探伤机	XXGH-2505Z	II类	1 台	250kV/5mA	周向	本期拟建探伤室内	拟购
注：拟购探伤机采用总过滤为 0.5mm 铜片。							

(二) 本项目人员配备情况说明

本项目探伤室正常投入运行后，配备 2 名探伤操作人员。

(三) 本项目预计工作量说明

本项目拟建探伤室内共使用 1 台 X 射线探伤机，2 本项目拟建探伤室内预计每天最大拍片量为 24 片/天，单次拍片时长为 3~5 分钟，则拟建探伤室内日最大开机时长为 2 小时，每周工作 5 天，全年工作 50 周，预计年最大开机时间为 500 小时。

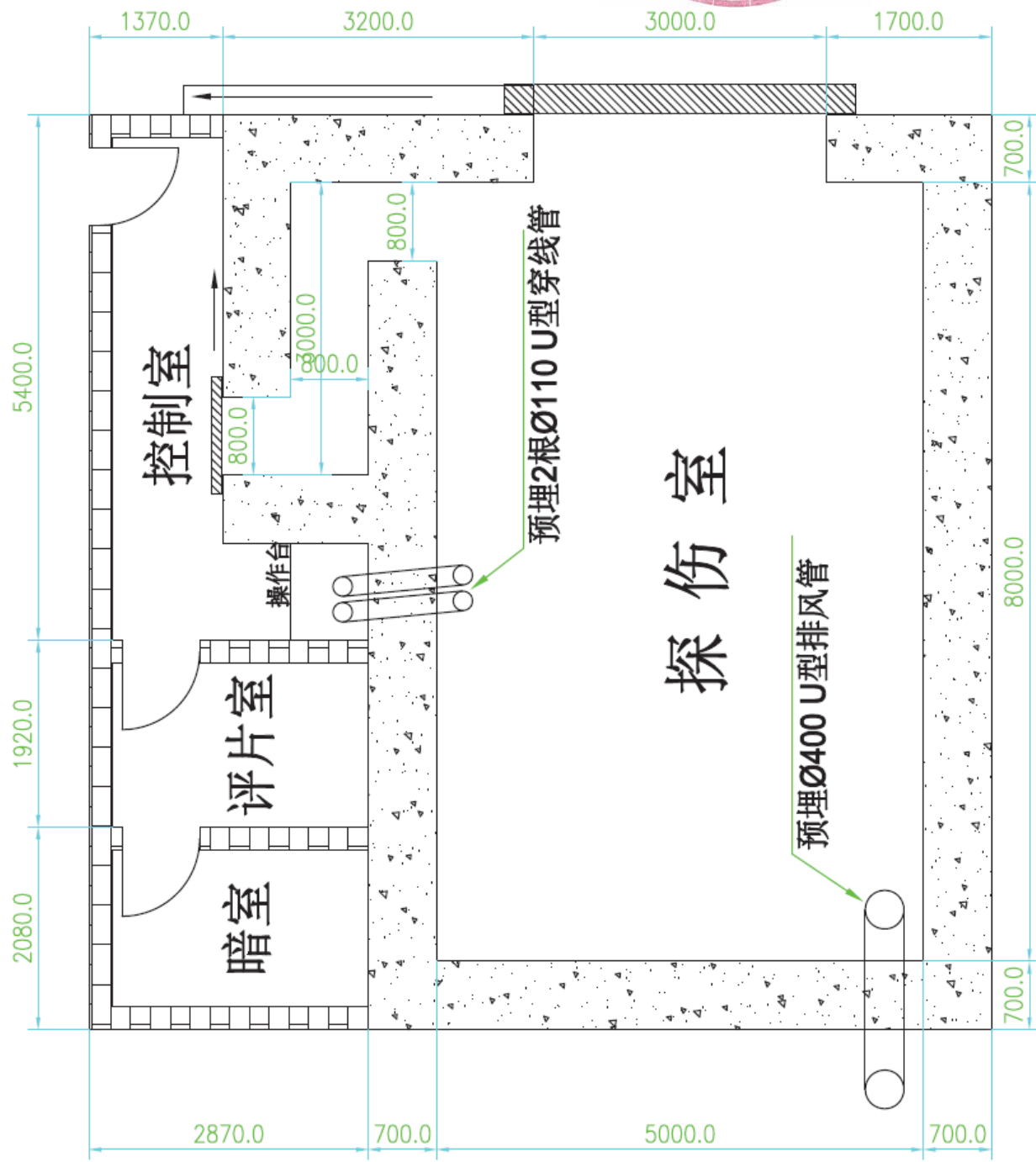
(三) 本项目拟配置的防护用品及数量一览表

名称	个人剂量报警仪	个人剂量计	固定式场所辐射探测报警装置	辐射环境监测仪
数量	2 个	2 个	1 套（1 个探头）	1 台

（五）本项目探伤室设计建造防护情况表

探伤室净尺寸	长×宽×高：8m×5m×4m
探伤室容积	160m ³ （不含门洞及迷道容积）
防护门及门洞尺寸	工件防护门：3.6m×3.3m（宽×高）；门洞：3m×3m（宽×高）
	迷道防护门：1.2m×2.3m（宽×高）；门洞：0.8m×2m（宽×高）
防护门材料及厚度	工件防护门：采用钢制框架，内衬 25mmPb 铅板，电动推拉门
	迷道防护门：采用钢制框架，内衬 5mmPb 铅板，电动推拉门
探伤室墙体屏蔽材料及厚度	四周墙体及迷道墙体：700mm 混凝土
顶棚屏蔽材料及厚度	400mm 混凝土
其他安防设施	探伤室内东北角地面设直径为 400mm 排风口 1 处 排风管采用 U 型预埋管道进行排风，风量为 1200m ³ /h
	探伤室内南侧地面设直径为 110mm 穿线管 2 处 穿线管采用 U 型预埋方式进行铺设
	各防护门均安装门机联锁装置、探伤室内及各防护门上方设有显示“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
	各防护门张贴配有中文说明的警示标识（共 2 处）
	控制器上设置紧急停机按钮 1 处 控制室内墙体上设置紧急停机按钮 1 处
	探伤室内设置紧急停机按钮 8 处、迷道内设置紧急停机按钮 1 处
	工件防护门内侧设有紧急开门开关 2 处 迷道防护门内侧设有紧急开门开关 1 处
	控制室内设有紧急开门开关 2 处 （分别控制工件防护门及迷道防护门）
	探伤室内设计安装摄像头 2 处、工件防护门外侧设计安装摄像头 1 处、迷道内设计安装摄像头 1 处、控制室内设计安装摄像头 1 处
注：混凝土 $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ；铅 $\rho=11.3\text{g/cm}^3$ 。	

(六)探伤室平面设计施工图



附件 3



201612050137
有效期2026年6月9日

河南浩拓检测技术有限公司

检测 报 告

[浩拓检] 字 2024 第 147 号

河南
检

项目名称: 探伤室拟建址周围环境 γ 辐射剂量率检测

委托单位: 河南晟濮能源装备有限公司

检测类型: 委托检测

报告日期: 2024 年 11 月 28 日



说 明

- 1、报告无本单位检测报告专用章、骑缝章、章无效。
- 2、复制报告未重新加盖本单位测试报告专用章无效。
- 3、报告涂改无效。
- 4、自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测报告如有异议，请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

单位名称：河南浩拓检测技术有限公司

单位地址：河南省郑州市高新技术产业开发区丁香里52号丁香丽景
苑3号楼17层310室

电 话：0371-86535876

电子邮件：hnhtjcjsyxgs@163.com

邮政编码：450000

河南浩拓检测技术有限公司

检测报告

[浩拓检] 字 2024 第 147 号

委托单位	河南晟濮能源装备有限公司		
检测项目	探伤室拟建址周围环境 γ 辐射剂量率检测		
检测地点	濮阳市范县濮城镇西关村西 568 米 6 号		
联 系 人	康华	联系电话	13803933577
检测因子	环境 γ 辐射剂量率	检测方式	现场检测
检测时间	2024 年 11 月 26 日		
检测环境	天气：晴，温度：（6~8）℃，相对湿度：（44~47）%		
检测人员	赵明月 申金鹏		
检测仪器	仪器名称	X、 γ 辐射测量仪	
	仪器型号	FJ1200	
	出厂编号	47050	
	校准单位	河南省计量测试科学研究院	
	校准证书	1024CY0500020	
	校准有效期	2024 年 01 月 04 日~2025 年 01 月 03 日	
	能量响应范围	40KeV~3MeV	
	测量范围	0.01 μ Sv/h~200.00 μ Sv/h	
检测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）		
质量控制措施	1.检测及分析均严格按照国家技术规范要求执行； 2.检测分析方法采用国家颁布的标准分析方法； 3.检测仪器经计量部门检定合格并在有效期内； 4.检测仪器符合国家有关标准和技术要求，检测前后进行仪器状态检查并记录存档； 5.检测人员经培训合格并持证上岗，检测报告严格实行三级审核制度。		
备注	本报告仅对本次检测数据负责。		

河南浩拓检测技术有限公司

检测报告

[浩拓检] 字 2024 第 147 号

附表 1 检测结果

序号	检测点位描述	检测结果 (nGy/h)	备注
1	探伤室拟建址中央位置	50	室内、水泥地面
2	探伤室拟建址南侧 4m 位置	58	室内、水泥地面
3	探伤室拟建址西侧 50m 位置	53	室内、水泥地面
4	探伤室拟建址北侧 30m 位置	53	室内、水泥地面
5	探伤室拟建址东侧 1m 位置	57	室内、水泥地面
6	探伤室拟建址东侧 40m 位置	96	室外、泥土地面
7	厂区大门口位置	57	室外、水泥地面

注：①依据 HJ 1157-2021：测量结果= $k_1 \times k_2 \times R_{\gamma} - k_3 \times D_c$ 。本次检测仪器校准因子 k_1 为 0.985，效率因子 k_2 取 1， k_3 取 0.9（平房，点位 1 至点位 5）、取 1（原野、道路，点位 6、点位 7）；单位换算系数取 1.20Sv/Gy；仪器对宇宙射线的响应值 D_c 为 6.2nSv/h；

②测量时仪器探头距地面/地板的参考高度均为 1m，仪器读数稳定后，以 10s 为间隔读取 10 个数据。

河南浩拓检测技术有限公司

检测报告

[浩拓检] 字 2024 第 147 号

附图 1 检测点位示意图



河南浩拓检测技术有限公司

检测报告

[浩拓检] 字 2024 第 147 号

附图 2 现场检测照片



河南浩拓检测技术有限公司

检测报告

[浩拓检] 字 2024 第 147 号

检测结果说明

根据检测结果可知：

本项目探伤室拟建址周围各检测点位处的环境 γ 辐射剂量率检测值在（50~96）nGy/h 之间；厂区大门口位置检测点位处的环境 γ 辐射剂量率检测值为 57nGy/h。

（以下空白）

编制人： 马进强 审核人： 王记 签发人： 李安
编制日期： 2024.11.28 审核日期： 2024.11.28 签发日期： 2024.11.28



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 201612050137

名称: 河南浩拓检测技术有限公司

地址: 河南省郑州市高新技术产业开发区丁香里52号丁香丽景苑3号楼17层310室

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



201612050137
有效期 2026年6月9日

发证日期: 2021年7月6日

有效期至: 2026年6月9日

发证机关: 河南省市场监督管理局

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。

检验检测机构 资质认定证书附表



201612050137

机构名称：河南浩拓检测技术有限公司

发证时间：2021年7月6日

有效期至：2026年6月9日

发证单位：河南省市场监督管理局



·国家认证认可监督管理委员会制

批准河南浩拓检测技术有限公司检验检测的能力范围(计量认证)

实验室地址：河南省郑州市高新技术产业开发区丁香里 52 号丁香丽景苑 3 号楼 17 层 310 室

序号	类别(产品/ 项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)	限制范围	说明
		序号	名称	名称及编号(含年号)		
一	电离辐射					
		1	x、γ 辐射 剂量率	环境 γ 辐射剂量率测量技 术规范 HJ 1157-2021		标准更新
				工业 X 射线探伤放射防护 要求 GBZ 117-2015		
				放射诊断放射防护要求 GBZ 130-2020		
				含密封源仪表的放射卫生 防护要求 GBZ 125-2009		
				γ 射线和电子束辐照装置 防护检测规范 GBZ 141-2002		
		2	α、β 表面 污染	表面污染测定 第 1 部分 β 发射体(最大 β 能量大 于 0.15MeV)和 α 发射体 GB/T14056.1-2008		扩项
二	电磁辐射					
		3	射频场强	辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法 HJ/T 10.2-1996		
				移动通信基站电磁辐射环 境监测方法 HJ 972-2018		
				5G 移动通信基站电磁辐射 环境监测方法(试行) HJ 1151-2020		扩项
		4	工频电场/ 工频磁场	交流输变电工程电磁环境 监测方法(试行) HJ 681-2013		
				工频电场测量 GB/T 12720-1991		
				高压交流架空送电线路、 变电站工频电场和磁场测 量方法 DL/T 988-2005		
三	噪声					



批准河南浩拓检测技术有限公司检验检测的能力范围(计量认证)

实验室地址：河南省郑州市高新技术产业开发区丁香里 52 号丁香丽景苑 3 号楼 17 层 310 室

序号	类别（产品/ 项目/参数）	产品/项目/参数		依据的标准（方法）	限制范围	说明
		序号	名称	名称及编号（含年号）		
		5	环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008 附录 B 、 附录 C		
				环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测 HJ 640-2012		
		6	工业企业 厂界环境 噪声	工业企业厂界环境噪声排 放标准 GB 12348-2008		
		7	建筑施 工场界环境 噪声	建筑施工场界环境噪声排 放标准 GB 12523-2011		扩项
		8	社会生 活环境噪声	社会生活环境噪声排放标 准 GB 22337-2008		
			以下空白			



河南省计量测试科学研究院

Henan Institute of Metrology

校准证书



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L0175

Calibration Certificate

证书编号: 1024CY0500020
Certificate No. _____

申请者名称	河南浩拓检测技术有限公司
Applicant	
申请者地址	郑州市高新技术开发区丁香里 52 号 3 号楼 17 层 310
Address of Applicant	
器具名称	X、 γ 辐射测量仪
Name of Instrument	
型号 / 规格	FJ1200
Type/Specification	
出厂编号	47050
Serial No.	
制造单位	山西中辐科技有限公司
Manufacturer	



批准人	龙成军
Approved by	
核验员	王双玲
Checked by	
校准员	李洁
Calibrated by	

批准日期 2024 年 01 月 04 日
Date of Approved



法定计量检定机构授权证书号: (国) 法计 (2022) 01031 号
The number of the Certificate of Metrological Authorization to The Legal Metrological Verification Institution
地址: 河南省新乡市平原新区秦岭路 1 号 电话: 0373-7226888
Address: No.1, Qinling Road, Pingyuan New District, Telephone
Xinxiang, Henan
邮编: 453500 电子邮件: hn65773888@163.com
Post Code Email



河南省计量测试科学研究院

Henan Institute of Metrology

证书编号: 1024CY0500020
Certificate No.

我院系法定计量检定机构

Our Institute is a Legal Metrological Verification Institution

计量授权机构: 国家市场监督管理总局

Authorization Body: State Administration for Market Regulation

计量授权证书号: (国)法计(2022)01031号

Authorized certificate No.

获中国合格评定国家认可委员会实验室认可 (CNAS L0175)

Laboratory is accredited by China National Accreditation Service for Conformity Assessment (CNAS L0175)

校准所依据技术文件(代号、名称):

Reference documents of the calibration (Code, Name)

JJG 393-2018

便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量率仪和监测仪检定规程

其他校准信息:

Calibration Information

地点: 平原新区计量产业园医学楼防护实验室

Location

温度: 19.2℃

相对湿度: 37.2%

其他: 101.1kPa

Temperature

Relative humidity

Else

接收日期: 2023 年 12 月 29 日

校准日期: 2024 年 01 月 04 日

Date of Receipt

Calibration Date

校准所使用的主要计量标准:

Main equipments of measurement used in the calibration

名称 Name	测量范围 Measuring range	不确定度/准确度 等级/最大允许误差 Uncertainty/Accuracy class /Maximum permissible errors	溯源机构 Traceability institution	证书编号/ 有效期至 CertificateNo. /Valid until
X、 γ 射线空气比释 动能(防护水平)标 准装置	$(1 \times 10^{-8} \sim 1)$ Gy/h	$U_{rel} = 5.0\% (k=2)$		[2019]国量标豫证 字第151号/2028-1 0-12
防护水平剂量仪	$(10^{-8} \sim 10)$ Gy/h	$U_{rel} = 4.0\% \quad k=2$	中国计量科学 研究院	DLjl2023-06264/0 6178/2024-04-19



河南省计量测试科学研究院

Henan Institute of Metrology

证书编号: 1024CY0500020
Certificate No.

校准结果

Results of calibration

一、校准方法

- 1、该仪器在 γ 射线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、剂量响应

辐射场	约定值 ($\mu\text{Sv/h}$)	校准因子
Cs-137	8.2	0.985
Cs-137	52.03	1.073
Cs-137	132.48	0.992

2、其它参数

测量模式	测量参数	测量结果
剂量当量率测量值法	相对固有误差	-6.8%
	测量重复性	0.2%

- 3、校准因子测量不确定度: $U_{k=2}=6\%$, $k=2$

三、校准因子使用方法

$$X_0 = X_i \times N_c$$

式中:

X_0 -----实际值
 X_i -----仪器示值
 N_c -----校准因子

声明:

Statement

1. 我院仅对加盖“河南省计量测试科学研究院校准专用章”的完整证书原件负责;
Our Institute is only responsible for the complete original certificates stamped with "Henan Institute of Metrology seal"
2. 本证书的校准结果仅对本次所校准器具有效;
The effect of the calibration results relate only to the instruments calibrated this time by our Institute
3. 根据客户要求和校准文件的规定, 通常情况下 12 个月校准一次。
Generally calibrate every 12 months according to the customer's requirements and the provisions of the calibration methods.



附件 4

关于辐射工作人员及公众人员年剂量管理限值的通知

参照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)(附录B)中对职业照射和公众照射剂量限值的要求,我公司对职业照射和公众照射剂量限值设置如下:

1、职业照射

5mSv/a 作为职业工作人员的年剂量管理限值。

2、公众照射

0.1mSv/a 作为公众人员的年剂量管理限值。

河南晟濮能源装备有限公司



2024 年 11 月 22 日

河南晟濮能源装备有限公司文件

晟濮能源文（2025）2号

关于成立辐射安全与防护管理领导小组的通知

公司全体人员：

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等环保法律、法规的规定，为加强我公司的辐射安全与防护管理，保障环境安全及人员健康，保障生产工作进行，经研究决定，我公司成立辐射安全与防护管理领导小组。现将有关决定通知如下：

一、辐射安全与防护管理领导小组

组 长：张 娇 电话：19939310909

成 员：张冠峰 电话：13525271333

康 华 电话：13803933577

辐射安全与防护管理领导小组全面负责我公司的辐射安全与防护管理

及相关工作。

二、康华同志为专职辐射管理人员，具体负责我公司辐射安全与防护工作，其主要职责是：

- 1、组织制定并落实辐射安全与防护管理制度。
- 2、定期组织对辐射工作场所、设备和人员进行辐射防护检测、监测和检查。
- 3、组织我公司辐射工作人员接受专业技术、辐射安全与防护知识及有关规定的培训和健康检查。
- 4、制定辐射事故应急预案并组织演练。
- 5、记录我公司发生的辐射事件并及时报告生态环境主管部门、公安部门、卫健委部门。

三、小组职责：

贯彻执行国家和地方人民政府有关辐射环境保护的方针、政策，制定和完善辐射安全与环境保护管理制度，负责单位辐射安全与环境保护工作的日常管理与安全隐患问题的排查和整改落实，协调配合生态环境部门、卫生部门的监督检查。

四、成员职责

1、组长主要职责：全面负责公司的辐射安全与环境保护管理工作；组织人员制定各项管理规章制度、辐射事故应急预案；负责环评、验收及辐射安全许可证的申领或变更等环保手续的办理；负责辐射事故的处理工作；组织对探伤室进行辐射安全防护检查，确保各项辐射安全防护设施有效落实，并运行正常；负责组织人员参加辐射安全与防护培训或再培训；定期

组织对员工开展辐射防护知识的宣传教育；负责定期委托有资质的单位开展监测；负责射线装置的购置和检修。

2、成员主要职责：受组长领导，协助组长工作。负责建立辐射环境管理台帐，日常监测记录档案和个人剂量检测档案；负责各项辐射安全管理制度编写；负责辐射安全管理的协调工作和实施辐射事故应急预案；执行各项管理规章制度和辐射环境监测工作；负责协调配合公司具体的辐射安全与环境保护管理工作，以及组长交办的其他工作。

河南晟濮能源装备有限公司

2025年1月16日



河南晟濮能源装备有限公司文件

晟濮能源文（2025）3号

关于发布《辐射事故应急预案》的通知

为加强我公司突发辐射事故的应急处置能力，提高员工对辐射事故的应急防范意识，将辐射事故造成的损失和影响降低到最小程度，制定本辐射事故应急预案。

一、设立应急小组

组 长：张 娇 电话：19939310909

成 员：张冠峰 电话：13525271333

康 华 电话：13803933577

应急办公室电话：13803933577

主要职责：

1、定期进行辐射安全监督检查，针对发现任何辐射防范措施失效的情况提出整改意见，避免突发性辐射事故的发生；

2、对已发生的辐射事故现场进行组织协调、安排救助、并向探伤工作人员与公众通报；

3、负责向上级行政主管部门报告辐射事故发生和应急救援情况，恢复正常秩序、稳定受照人员情绪等方面的工作；

4、负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延

5、事故妥善处理完后，组织邀请相关技术人员进行讨论、研究，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取完善措施，防止类似事故重复发生。

二、辐射事故等级

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第 449 号)对辐射事故的等级划分，结合我单位放射装置使用情况，存在的辐射事故潜在风险主要为发生一般辐射事故，即射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

三、事故应急处置原则

迅速报告，主动抢救，生命第一，科学施救。

四、风险事故防范措施

1、积极做好常见辐射事故的技术分析，强化管理，严格执行各项操作规程，履行辐射工作人员职责，杜绝事故发生。

2、探伤机一旦发生故障，不能工作时，立即关闭设备开关，断开电源，并在操作台上放置“此设备禁止使用”的标识。立即通知公司领导，聘请厂家进行维修，记录设备发生故障时的状态。

3、出现不可预知的重大事故，涉及到人身安全时，立即关闭室内所有

电源，尽快离开现场。同时向辐射事故应急工作小组报告。

4、具体从事射线探伤的操作人员必须持有辐射安全与防护培训合格证，无关人员严禁随意进入探伤室。

5、定期对探伤室的辐射防护设施进行检查，保证视频监控，紧急停机按钮，工作状态指示灯等均运行正常；每次探伤作业均严格按照操作规程进行，开始探伤前，应对仪器，报警装置，探伤防护门进行检查，在确保防护门关闭正常，探伤室内无人员停留后，再开机进行探伤，同时要通知无关人员远离，必要时派专人值守。

6、探伤工作人员在工作时，应携带个人剂量计，牢固树立安全意识和牢记安全防护知识，尽可能的利用现场条件，采用时间、距离、屏蔽等辐射防护方法，努力减少不必要的辐射伤害。

五、应急响应程序

1、发生事故时，当事人应立即切断射线装置电源，并第一时间将事故的性质、时间、地点等情况向辐射安全与环境保护小组报告，同时并告知周围无关人员远离。

2、辐射事故应急工作小组接到事故发生报告后，立即赶赴现场，对事故现场划定紧急隔离区，不让无关人员进入，控制事态发展；迅速、正确判断事件性质，将事故情况报告市生态环境局、市卫健委、市公安局等相关部门，确保工作人员和公众的生命安全。

3、根据事故性质，查找事故原因，通知专业维修人员对探伤机进行全面检查，故障不排除不得进行探伤作业；通过进行模拟实验及剂量检测，估算人员收到的附加剂量，作出必要的医学检查或治疗。

4、事故妥善处置后，组织技术人员分析事故原因，总结经验教训，采取完善防范措施，加强日常管理，以杜绝类似事故再次发生。

六、辐射事故的报告

当发生辐射事故时，必须立即向应急处理领导小组报告，应急处理领导小组及时收集整理相关处理情况向生态环境主管部门和卫生主管部门报告，最迟不得超过 2 小时。

各部门统一电话：0393-12345

七、善后处理

- 1、保存好受照人员的体检资料，做好医学跟踪观察；
- 2、请专业维修人员检查维修，确认正常后方可继续使用；
- 3、总结经验教训，防止类似事故再发生。

八、预案管理

- 1、本预案自发布之日起实施；
- 2、本预案三年修订一次。

河南晟濮能源装备有限公司

2025年1月16日



辐射安全管理规定

遵照《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《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等环保法律、法规的规定，为加强我公司的辐射安全与环境保护管理，保障人员健康及生产工作顺利进行，特制定本规定。

1、成立辐射安全及环境保护管理机构，全面负责公司的辐射安全及环境管理工作，并明确管理机构各成员的职责范围。

2、严格执行国家环保法律、法规的相关规定，从事探伤工作的能力必须满足国家要求，必须履行环评审批和环保验收手续，并取得辐射安全许可证，且任何辐射活动必须在许可的种类和范围内。

3、建立完整的辐射安全及环境保护管理体系，制定辐射安全、保卫和防护等管理制度和操作规程，制定详细的辐射事故应急预案，积极采取措施避免任何辐射事故的发生，且一旦发生事故，能立即响应并采取措施，有效控制辐射影响，同时及时向生态环境、卫生部门报告。

4、不定期对辐射安全与环境保护管理落实情况进行检查，发现隐患问题，要求相关负责人及时整改，整改合格后，方可继续进行辐射工作。

5、制定详细的环境监测计划，定期对辐射工作场所进行日常监测，定期对探伤机及各项辐射防护设施进行维护，确保其运行状态良好。

6、建立人员健康管理档案和个人剂量检测档案，定期组织工作人员进行体检和个人剂量检测，长期妥善保存体检报告和个人剂量检测报告。

7、定期组织对公司员工开展辐射安全与防护知识的宣传教育，提高员工的自我防护意识，尽可能避免辐射误照射事故的发生。

8、每年对探伤室的安全与防护状况进行年度评估与年度监测，对发现的问题，及时予以补救、整改，每年1月31日前向生态环境主管部门上报上一年度的年度评估报告。

9、辐射工作场所设置明显的电离辐射警示标志，工作场所内、外严禁存放易燃、易爆、腐蚀性的物品。

10、探伤工作人员必须按要求取得辐射安全与防护培训合格证书，做到持证上岗，任何无证人员不得随意操作探伤机，严禁未经培训考核合格的人员上岗从事辐射工作活动。

11、新增的工作人员，上岗前先进行健康体检，体检合格后，参加辐射安全和防护培训，取得考核成绩单后，方可正式上岗工作；对于已取得考核成绩单的人员，在证书有效期到期前，组织参加复训。

12、探伤人员必须熟悉探伤机的性能和整个探伤操作规程，每次探伤作业均严格按操作规程执行，严禁不规范操作，并注意安全用电。

13、探伤人员在探伤时必须按要求正确佩戴个人剂量计和剂量报警仪，个人剂量计和剂量报警仪妥善保管，严禁随意丢弃造成丢失或损坏。

14、必须确认探伤室内无人员逗留，防护门关闭紧密，警示灯和排风扇正常工作后，方可开机探伤，且要提前告知周围人员远离。

15、探伤结束后，必须确认断开探伤机电源，方可正常打开防护门。探伤机使用完毕后，按要求放入保险柜，钥匙由专人负责保管，并要加强安保，避免被盗而产生安全隐患，或非专业人员操作造成误照射。

河南晟濮能源装备有限公司

2024年11月22日

辐射工作人员个人剂量管理制度

一、按照国家有关标准、规范的要求，公司的探伤工作人员须接受个人剂量监测，并遵守以下规定：

- 1、个人剂量监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。
- 2、建立并保存个人剂量监测档案。
- 3、允许探伤工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

二、个人剂量监测档案主要内容：

- 1、常规监测方法和结果等相关资料。
- 2、探伤室工作人员应当将个人剂量监测结果及时做好记录。

三、探伤工作人员进入放射工作场所，应当遵守以下规定：

1、探伤工作人员在探伤时，应按要求正确佩戴个人剂量计，禁止将个人剂量计遗弃在探伤室内，由此造成个人剂量计监测结果超标，造成影响和后果的，本人负全责。必要时，调离工作岗位。

2、探伤工作人除佩戴常规个人剂量计外，还应当携带剂量报警仪。

四、个人剂量监测工作应当由具备资质的监测技术服务机构承担。



辐射工作人员培训/再培训管理制度

为加强和规范我公司辐射安全与防护培训工作，提高从业人员安全素质，防范事故，减轻职业危害，根据《生态环境部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》（公告 2019 年第 57 号），制定本规定。

一、射线装置工作人员包含探伤工作人员和辐射管理人员，均必须在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>）进行相关知识学习。

二、学习结束后须在上述培训平台上进行报名参加集中考核，并取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单。

集中考核规则及要求如下：

1、集中考核采用闭卷、计算机化考试方式，即在计算机终端获取试题作答并提交答题结果，时长 45 分钟。

2、集中考核内容包括公共科目和专业科目两部分。公共科目主要内容为辐射工作人员在实际工作中需要掌握的法律法规和电离辐射通用知识。专业科目主要内容为辐射工作人员在实际工作中需要掌握的专业知识，分为不同类别，辐射工作人员根据从事的工作内容选择对应的类别进行报名。每位考生一年最多可获得三次考核报名机会。

3、集中考核题型均为客观题，分为单选题和多选题，试卷总分 120 分，得分在总分 5%（90 分）及以上视为合格。

三、辐射安全与防护培训考核必须由本人完成，不得找人替代，须严格遵守考核纪律;辐射安全专职管理人员负责进行监督，未按要求通过考核的人员，不得从事辐射工作。

四、定期组织开展辐射安全相关的宣教活动，普及辐射安全知识，提高辐射安全意识;对于新实施的辐射安全相关法律、法规及标准等，由辐射安全专职管理人员组织开展培训学习。

五、建立人员培训管理档案，安排专人负责管理，按要求妥善保存辐射工作人员的培训记录及考核合格证书等资料。

六、核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单有效期为五年，在上述报告单有效期到期前，必须在上述平台再次进行相关知识学习，然后报名参加集中考核，并取成绩报告单。

河南晟濮能源装备有限公司
2024年11月22日



探伤机使用管理制度

一、辐射工作人员负责探伤机的使用，建立使用管理记录，其他人未经许可不得乱动。

二、操作时严格遵守探伤机使用管理制度，保持探伤机清洁完好，探伤室整洁卫生，物品摆放整齐有序。对于因使用、维护不当造成损坏的，给予负责人相应的处罚。

三、探伤前仔细检查电源线插头，电缆线插头与插头座是否有污染物灰尘等，待清理干净后再将电源线接到控制箱和射线柜上。接好电源和电缆后，要检查 X 射线指示灯、计时器及高压旋钮是否正常，射线发生器的压力表指示是否符合要求，否则严禁开机。

四、上述工作检查无误后，打开电源开关，电源指示灯亮，电源电压正常时，可进行操作、调节所需时间和电压值。

五、设备在运行时，操作者不得离开工作岗位，并应留意各部位有无异常，若发现异常，应立即停止探伤，排除故障后方可继续进行探伤作业。

六、新购的探伤设备要经检查、调试及合格后方可使用，不符合技术指标或存在影响探伤准确性的探伤设备不得使用。

七、电源波动较大时，应停止使用，探伤机开机过程中，严禁调整计时器；探伤机工作时间和休息时间应保证 1:1，再次使用时，曝光时间应不大于 5 分钟。曝光完毕后，风扇需继续开动一段时间再关闭电源。

八、探伤机搬运时严禁剧烈震动，要轻拿轻放，放置稳定，低压电缆连接以后严禁用力拉扯，射线柜移动时低压电缆要有充足余量。

河南晟濮能源装备有限公司

2024 年 11 月 22 日

防止探伤机误操作的制度

X射线辐射对人体有极大的伤害，熟练掌握探伤机操作规程及保证设备的安全使用至关重要。严禁无证人员操作、有效防止误操作是保证探伤室周围人员安全的必要措施：

- 1、每天开始工作前应认真检查联锁装置是否正常有效；若有异常应及时报领导处理。
- 2、曝光前应确认探伤室内无人或现场安全警戒区域内无人后方可开机工作。
- 3、曝光警示设施齐全有效如蜂鸣器、警示灯等。
- 4、曝光结束后应待确认机头不在曝光后(必要时可关闭电源)，方可打开防护门进去探伤室内。
- 5、正常工作期间应开启探伤室内的排风设施。

河南晟濮能源装备有限公司

2024年11月22日



防止误照射的安防措施

- 1、探伤机操作人员必须参加辐射安全与防护培训，并取得合格证书，持证上岗，严禁非专业人员随意控制探伤机。
- 2、探伤作业应严格按照制定的相应操作规程或厂家提供的探伤机操作使用说明书进行操作，严禁不规范操作。
- 3、每次探伤机开机照射前，均确认曝光室内无人员停留，防护门正常关闭，警示灯正常开启，各项参数调整无误后，方可开机进行照射。
- 4、在探伤室墙外及防护门上等醒目位置张贴电离辐射警示标识，并配备中文说明，划定警戒线，提醒公众人员在探伤作业期间远离探伤室。
- 5、探伤作业期间，保持曝光室内的排风扇始终处于开启状态，探伤作业完成后，延长开启半小时后再关闭。
- 6、定期对探伤室的防护门、警示灯、排风扇等设施进行检查，保证其始终处于良好的运行状态，发现问题应立即整改，整改完善后再运行。
- 7、探伤工作期间，操作人员应按要求佩戴个人剂量计和剂量报警仪，发现异常，立即停止照射，问题解决后方可继续进行探伤。
- 8、定期组织对探伤操作人员及周边非辐射工作人员进行辐射安全与防护知识的宣传教育，提高人员的自我防护意识。
- 9、建立个人剂量管理档案和职业健康管理档案，密切关注操作人员的生命安全，发现异常，立即采取医学检查及保护措施。
- 10、提高辐射防护意识，按照法律、法规要求做好辐射管理工作。
- 11、辐射工作场所安装视频监控，加强射线装置的安全保卫工作。

河南晟濮能源装备有限公司

2024年11月22日

辐射环境监测计划

辐射环境监测由辐射安全与环境保护管理小组组织实施。

- 1、配备辐射监测仪，定期监测探伤室周围环境的 X、 γ 辐射剂量率。
- 2、每月使用监测仪器对辐射工作场所进行一次日常监测。每年委托资质单位进行年度辐射安全与防护评估监测。
- 3、进行检测时，操作人员应携带射线报警器和个人剂量计，并设置警戒线、当心电离辐射标志，防护门设置警示灯，防止其他人员受到照射。
- 4、根据有关规定及单位实际情况，制定有效的监测制度。
- 5、进行监测的人员应经过专业培训，熟悉仪器的操作。
- 6、监测仪器应定期进行校检，确保仪器在检定有效期。
- 7、每年委托有资质的监测单位对探伤室及周围进行一次监测。
- 8、监测点位：防护墙外 30cm 处，防护门及门缝外 30cm 处，人员可能到达的其他可能位置。
- 9、监测记录分析：对照国家标准对监测结果进行评价，若发现异常的，应调查原因，存在安全隐患的应报告领导小组，及时整改。
- 10、监测记录存档要求：建立监测记录管理档案，妥善保存各项监测记录及监测报告自行监测结果，以备查阅。

河南晟濮能源装备有限公司

2024年11月22日



探伤设备检修维护制度

- 1、X射线机的电流表、电压表应进行定期检查。一般一年校正一次。
- 2、经常检查X射线发生器的压力表，保证压力在规定范围内。
- 3、探伤设备应严格按照使用说明书进行操作，严禁违规操作。
- 4、对长期使用的X射线机，一定按说明书严格训机后方能使用。
- 5、X射线机应摆放在通风干燥处，远离热源及有害气体，避免阳光直射的地方，切忌潮湿、高温、腐蚀等环境，以免降低绝缘性能。
- 6、应避免设备剧烈震动，运输时应采取可靠的防震措施。
- 7、探伤机应保持清洁，防止尘土、污物造成短路和接触不良。
- 8、探伤机出现故障时应立即停止操作，并上报领导，以免造成更严重的后果，及时移交专业人员检修或送回原厂检修。
- 9、X射线机专人管理，并建立交接班记录，认真填写设备使用情况，使设备始终处于完好状态。
- 10、按1:1的工作方式去工作，最长工作时间不得超过5分钟。严禁设备带病工作。

河南晟濮能源装备有限公司
2024年11月22日

辐射工作岗位职责

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》等相关法律、法规，自觉积极参加辐射安全与防护培训，并取得培训合格证书，作风正派，实事求是，工作认真，坚持原则。

2、辐射工作人员负责公司的无损检测探伤工作，并对检测结果负责，应按时完成公司分配的任务。

3、认真执行生态环境部门的文件精神及各项辐射安全管理规章制度，积极配合生态环境部门的辐射安全与防护监督检查，并根据生态环境部门要求，对可能发现的问题做好整改工作，主动对非辐射工作人员进行辐射安全与防护宣传教育。

4、熟知射线装置安全使用和管理的要求，严格按照操作规程作业，进入辐射工作场所必须佩带剂量报警仪和个人剂量计。

5、提高安全防护意识，要做好设备的检修和维护工作，保证辐射防护监测仪器和报警仪正常使用，防止因设备故障及疏漏，造成事故。

6、做好暗室工作，洗片按操作规程进行。

7、负责无损检测的质量评定，解决工作中的技术问题，并对无损检测的评定可靠性负责。

8、贯彻安全操作规程，爱护仪器设备，有权对违章作业者进行制止。设备出现故障，及时上报公司联系维修，并记入档案，维修后重新测定性能参数。

河南晟濮能源装备有限公司

2024年11月22日

辐射安全和防护设施维护维修制度

一、维护、维修要求

- 1、探伤室严格执行操作规程，每天进行必要的保养维护。
- 2、设备维护维修成员，编写设备故障及维护保养记录。
- 3、每月进行彻底检查，更换损坏的零件，防患于未然。

二、维修、维护内容

- 1、各传动机构包括电动、手动铅门，润滑油是否符合要求，否则应及时添加或更换。
- 2、驱动部分的松紧度，过松时应及时调整，保证驱动部分正常工作。
- 3、所有限位开关是否正确，是否可靠工作。
- 4、设备工作状态时警示灯是否正常，损坏应及时更换。
- 5、排风是否正常，检查排风量，保证换气次数。
- 6、监控系统是否正常，保证工作时无人在曝光室逗留。

三、重大问题管理措施

1、建立健全安全管理的规章制度

建立健全各项规章制度，包括岗位安全生产责任制、安全操作规程、操作人员培训制度、日常管理制度、检查制度、信息反馈制度、危险作业审批制度、异常情况应急措施等。

2、明确安全责任、定期检查

除作业人员必须每天自查外还要规定各级领导定期参加检查。对设施的检查要制定检查表，对照规定的方法和标准逐条逐项进行检查，并作记录。如发现隐患则应及时反馈，及时消除。

3、加强辐射安全和防护设施的日常管理

4、严格要求作业人员贯彻执行日常管理的规章制度，按安全操作规程进行操作；按安全检查表进行日常安全检查等。所有活动均应按要求认真做好记录，领导定期进行严格检查考核，发现问题，及时给予指导教育。

5、抓好信息反馈、及时整改隐患

6、要建立、健全危险源信息反馈系统，制定信息反馈制度并严格贯彻实施。对信息反馈和隐患整改的情况，各级领导要进行定期考核。

7、搞好辐射安全和防护设施管理的基础建设工作

8、应按安全档案管理的有关内容要求建立探伤机档案，并指定专人保管，定期整理。在曝光室外的显著位置悬挂安全标志牌，表明主要危险。



河南晟濮能源装备有限公司

2024年11月22日

监测仪表使用与校验管理制度

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、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情况时，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、监测仪器日常校准，利用年度评估监测时机，与年度评估监测单位仪器进行比对校准。



河南晟濮能源装备有限公司

2024年11月22日

X 探伤机操作规程

一、本机须由熟悉 X 射线探伤机的性能、操作和安全要求并持有辐射安全与防护培训合格证书者操作。

二、工业 X 射线探伤机开机前的准备工作

- 1、检查各部件完好、电线无破损。
- 2、根据试件的材料和厚度选取合适的曝光条件。

三、开机顺序

- 1、将 X 光机出射窗口对准被检工件，注意集光罩与工件被检部分方向一致。
- 2、用对焦器调整 X 光机集光罩对准焊缝中心及两者的焦距。
- 3、调节计时器至所选的曝光时间的位置，并将高压旋钮调至最小位置。
- 4、按下高压按钮，缓慢调节高压旋钮至所需的管电压。

四、工业 X 射线探伤机使用注意事项：

- 1、X 光机在第一次使用或久隔数月使用时，X 光机灯管必须按规定进行训练一次，方可正常使用。
- 2、开始曝光后，禁止再次调节计时器。
- 3、X 光机注意不受剧烈振动，搬运时注意不要与它物碰撞。

五、正常关机步骤

- 1、达到规定曝光时间后，机器自动切断高压输出。
- 2、关闭电源开关，拨下电源电缆和高压电缆。
- 3、将各部件按规定整理好以备下次使用。

六、紧急停机

紧急停车是在 X 光机发生异常情况，或发现有其他人员进入射线作业区，如设备继续运行势必危及设备及人身安全时采取的紧急措施，能不作紧急停机的，应尽量避免，紧急停机步骤如下：

- 1、按下红色关机按钮，切断高压输出
- 2、切断电源开关。
- 3、检查并排除故障。
- 4、作好故障记录。

七、每次使用后，作好清洁工作和运行记录

河南晟濮能源装备有限公司
2024 年 11 月 22 日

