

陕西安驰实业有限公司
新增工业 X 射线探伤核技术利用项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：陕西安驰实业有限公司

编制单位：陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司

二〇二二年九月

陕西安驰实业有限公司新增工业 X 射线探伤
核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告表

编号：QNYS-2022-Y006

编制单位：陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司

（盖章）

建设单位法人代表： (签字/盖章)

编制单位法人代表： (签字/盖章)

项目负责人：

报告编制人：

一 审：

二 审：

签 发：

建设单位：	陕西安驰实业有限公司（盖章）	编制单位：	陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司（盖章）
电 话：	029-86066121	电 话：	029-89586445
邮 编：	710200	邮 编：	710054
地 址：	陕西省西安市高陵区泾河工业园泾朴路 892 号	地 址：	西安市雁塔区雁翔路博源科技广场 C 座 5 层 502 号

目 录

1 工程概况.....	1
1.1 项目概述.....	2
1.2 单位原有项目情况.....	2
2 验收依据.....	3
2.1 相关法律、法规和环评文件.....	3
3 项目建设情况.....	4
3.1 项目名称、地点.....	4
3.2 建设内容及规模.....	8
3.2.1 项目环评、审批及建设情况.....	8
3.2.2 项目基本情况.....	8
3.3 生产工艺.....	9
3.3.1 X 射线产生原理.....	9
3.3.2 X 射线探伤机工作原理.....	10
3.3.3 胶片成像原理.....	10
3.3.4 工艺流程.....	10
3.4 污染因素分析.....	12
3.4.1 主要污染物.....	12
3.4.2 X 射线污染途径.....	14
3.5 项目变动情况.....	15
4 辐射安全防护措施运行.....	16
4.1 辐射安全防护措施.....	16
4.2 现场照片.....	17
4.3 探伤室屏蔽、安全防护装置及安全防护措施.....	19
5 环评、批复意见及其落实情况.....	21
6 辐射安全管理与职业人员健康监护.....	23
6.1 辐射安全与环境保护管理机构.....	23
6.2 辐射事故应急.....	23
6.3 辐射安全管理措施.....	24
6.4 项目人员组成.....	26
6.5 职业健康监护及档案管理.....	26
7 验收标准.....	27
7.1 人员年有效剂量.....	27
7.2 辐射剂量率.....	27
7.3 工业 X 射线探伤室探伤的放射防护要求.....	27
7.4 《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（1994 年 7 月）陕西省西安市 γ 辐射 空气吸收剂量率天然辐射水平.....	28
8 验收监测内容与结果评价.....	29
8.1 质量保证措施.....	29

8.2 验收监测内容和日期.....	29
8.2.1 监测内容.....	29
8.2.2 监测日期.....	29
8.3 验收监测方法和仪器.....	29
8.4 验收监测期间工况.....	29
8.5 验收监测结果与评价.....	30
8.5.1 监测点位.....	30
8.5.2 监测结果与评价.....	30
8.5.3 职业人员与公众剂量估算.....	31
9 结论与建议.....	32
9.1 结论.....	32
9.2 建议.....	32
附件.....	33

1 工程概况

项目名称	新增工业 X 射线探伤核技术利用项目				
建设单位	陕西安驰实业有限公司				
法人代表	米菁	负责人	王喜宏	电话	029-86066121
注册地址	西安市高陵县姬杨路东侧水榭花都 13 幢 20302 室				
项目地址	陕西省西安市高陵区泾河工业园泾朴路 892 号				
工程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它				
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类(医疗使用) <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			
	环境影响报告表名称	陕西安驰实业有限公司新增工业 X 射线探伤核技术利用项目环境影响报告表			
环境影响评价单位	西安桐梓环保科技有限公司				
环境影响评价审批部门	陕西省生态环境厅	文号	陕环批复〔2019〕315 号	时间	2019 年 08 月 14 日
竣工时间	2021 年 11 月		现场监测时间	2022 年 06 月 30 日	
环保设施施工单位	陕西中豪建设工程有限公司				
环境保护设施监测单位	陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司				
实际总投资(万元)	95	环保投资(万元)	20	环保投资占总投资比例	21%

1.1 项目概述

陕西安驰实业有限公司成立于 2013 年 11 月 20 日,注册地址位于西安市高陵县姬杨路东侧水榭花都 13 幢 20302 室。公司业务范围包括: 办公服务; 办公用品销售; 软件开发; 信息技术咨询服务; 认证咨询; 广告设计、代理; 电子、机械设备维护(不含特种设备); 安全咨询服务; 人力资源服务(不含职业中介活动、劳务派遣服务); 装卸搬运; 机械零件、零部件销售; 科技中介服务。

为了对本公司生产的空冷式热交换器中的管件质量进行检测, 以确保产品的安全性和质量的可靠性, 陕西安驰实业有限公司在厂区 X02 综合厂房探伤室内购置并安装 1 台 XT2505D 型工业 X 射线探伤机和 1 台 XXH 2505C 型工业 X 射线探伤机, 用于对管件进行室内无损检测。建设项目位于陕西省西安市高陵区泾河工业园泾朴路南侧陕西安驰实业有限公司 X02 综合厂房西南侧。陕西安驰实业有限公司北侧为泾朴路, 东侧为桑家村住宅, 南侧为西安远航真空钎焊技术有限公司, 西侧为空地。新建探伤室位于厂区 X02 综合厂房西南侧, 探伤室西北侧为操作室和暗室, 东北侧及北侧为空冷器生产厂房, 东侧、南侧和西侧为厂区消防通道。

陕西安驰实业有限公司于 2019 年 7 月委托西安桐梓环保科技有限公司对其工业 X 射线探伤核技术利用项目进行环境影响评价, 编制了本项目的环境影响报告表, 并于 2019 年 08 月 14 日取得了由陕西省生态环境厅出具的《陕西省生态环境厅关于陕西安驰实业有限公司工业 X 射线探伤核技术利用项目环境影响报告表的批复》(陕环批复〔2019〕315 号)(见附件 2)。

陕西安驰实业有限公司已根据环评要求和陕西省生态环境厅环评批复意见对该项目进行了建设, 目前各项环境保护措施和安全措施运行正常, 已具备了环保设施“三同时”验收条件。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4 号)等的要求, 公司委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司对该项目进行验收监测。接受委托后, 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司组织技术人员于 2022 年 06 月 30 日对该项目进行了现场监测和资料收集工作。在现场监测、调查和查阅相关工程资料的基础上, 编制完成了《陕西安驰实业有限公司新增工业 X 射线探伤核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告表》。

1.2 单位原有项目情况

建设单位陕西安驰实业有限公司之前未开展过相关核技术利用项目, 未申领过辐射安全许可证。

2 验收依据

2.1 相关法律、法规和环评文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起实施；
- (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第六号，2003年10月1日施行；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 第 682 号，2017年10月1日修订；
- (5) 《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，2019年3月2日修订；
- (6) 《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日施行；
- (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环保总局第 31 号令，2019年8月22日修订；
- (8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4号；
- (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》，国家环保总局，环发〔2006〕145号；
- (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；
- (11) 《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》，环办环评函〔2020〕688号，2020年12月16日；
- (12) 《国家危险废物名录（2021年版）》，部令 第 15 号，2020年11月27日；
- (13) 《关于印发<陕西省危险废物转移电子联单管理办法（试行）>的通知（有效）》，陕西省环境保护厅，2012年9月1日；
- (14) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》，生态环境部公告 2018年第9号；
- (15) 《陕西省放射性污染防治条例》（2019年7月31日第二次修正）；
- (16) 陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》的通知，（陕环办发〔2018〕29号），2018年6月6日；
- (17)《陕西安驰实业有限公司新增工业X射线探伤核技术利用项目环境影响报告表》，西安桐梓环保科技有限公司，2019年7月；
- (18) 《陕西省生态环境厅关于陕西安驰实业有限公司工业 X 射线探伤核技术利用项目环境影响报告表的批复》，陕环批复〔2019〕315号；
- (19) 陕西安驰实业有限公司新增工业 X 射线探伤核技术利用项目竣工环境保护验收委托书（见附件1）。

3 项目建设情况

3.1 项目名称、地点

项目名称：新增工业X射线探伤核技术利用项目。

项目地点：陕西省西安市高陵区泾河工业园泾朴路892号（本项目地理位置图见图3-1，四邻关系图见图3-2，厂区平面布置图见图3-3，探伤室平面布置图见图3-4，探伤室剖面图见图3-5）。



图3-1 本项目地理位置图



图3-2 本项目四邻关系图（卫星鸟瞰图）

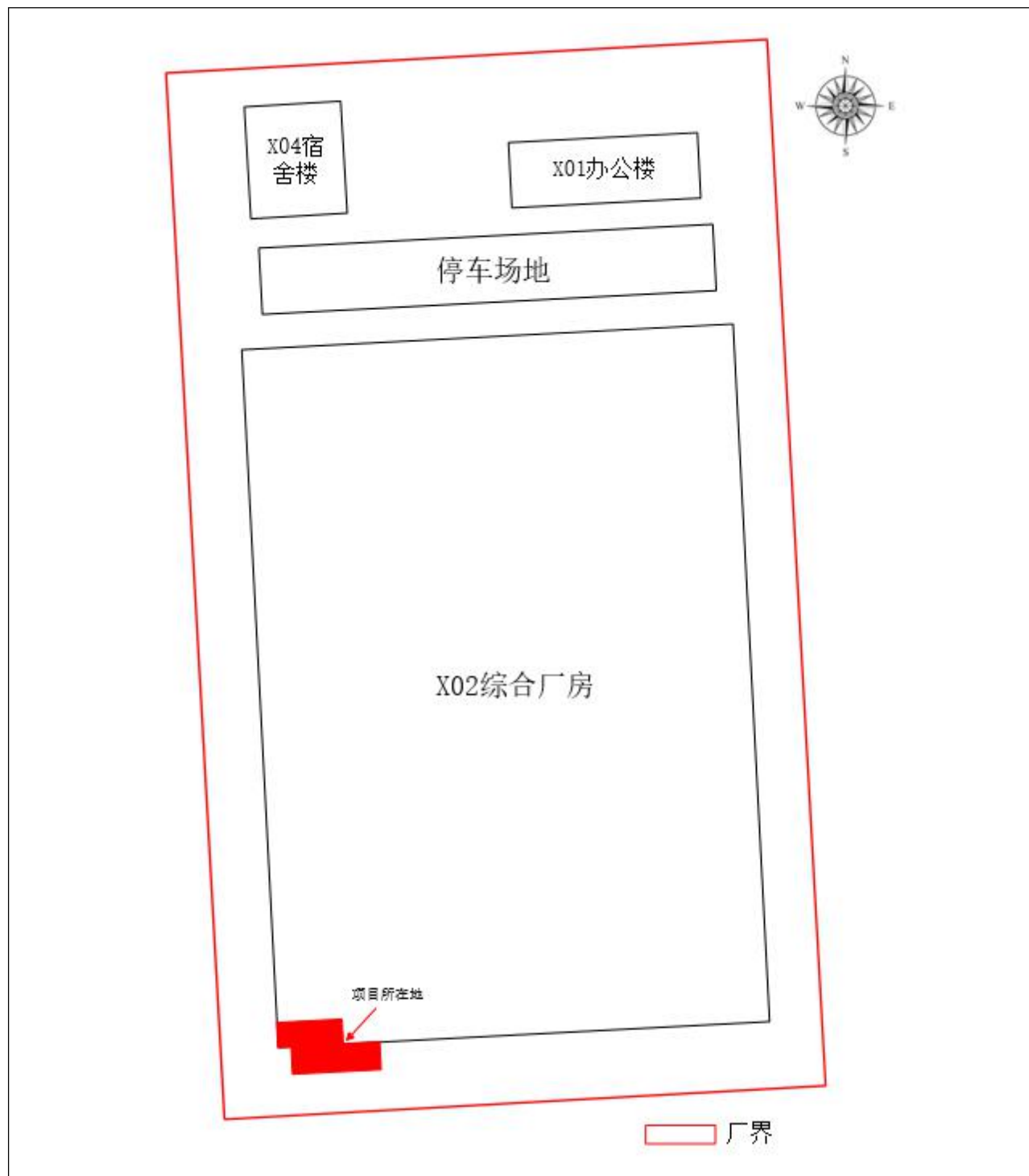


图3-3 厂区平面布置图

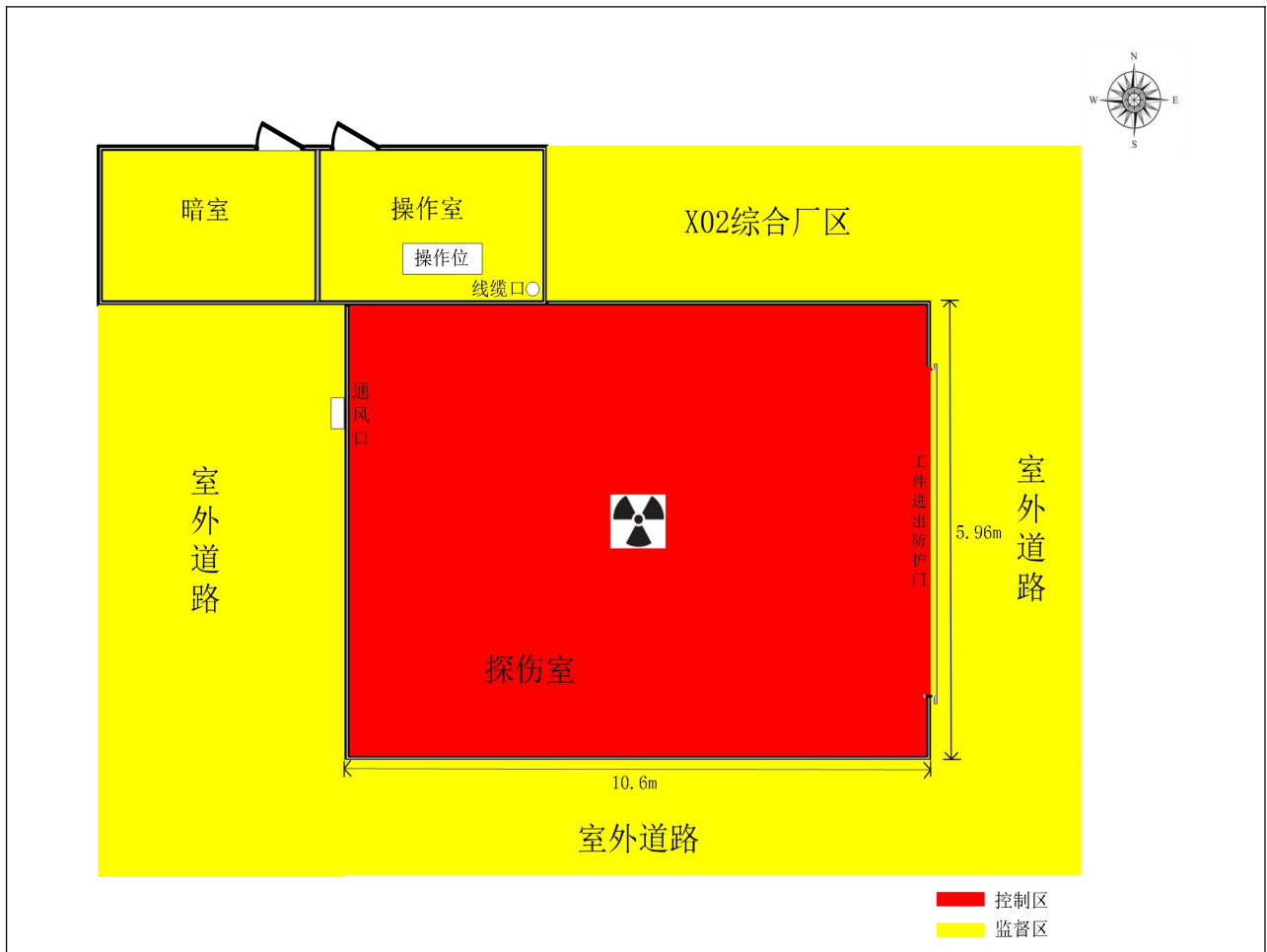


图3-4 探伤室平面布置图

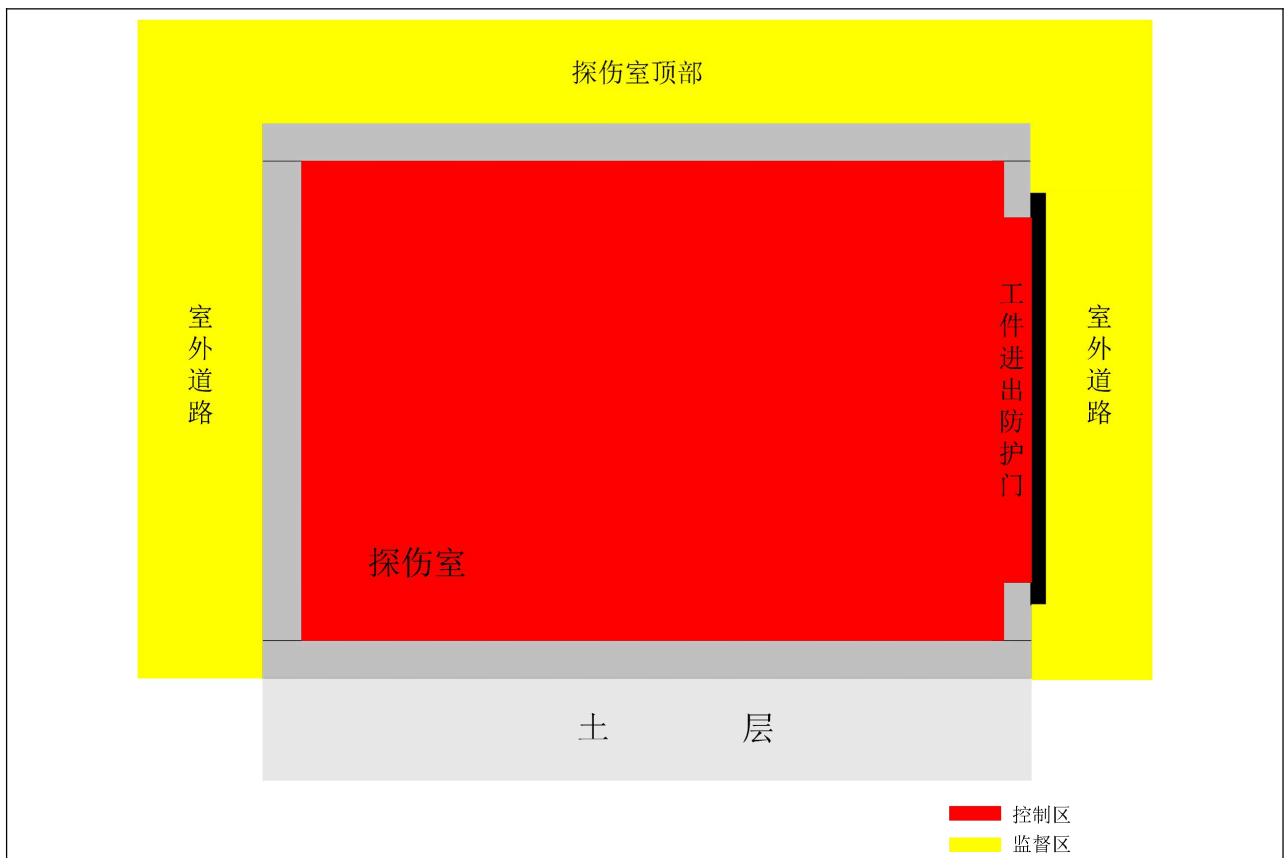


图3-5 探伤室剖面图

3.2 建设内容及规模

3.2.1 项目环评、审批及建设情况

核技术应用项目环评审批及建设情况见表3-1。

表3-1 核技术应用项目环评审批及建设情况一览表

应用类型	项目环评内容	环评审批情况	实际建设情况	项目变动情况
无损检测	在 X02 综合厂房内新建一座探伤室，并配套建设操作室、暗室等辅助用房，同时新购 1 台 XXH2505C 型（周向）和 1 台 XXQ2505C 型（定向）工业 X 射线探伤机。	在厂区 X02 综合厂房内建设探伤机房 1 座，配备 2 台工业 X 射线探伤机（均属于 II 类射线装置）。	在 X02 综合厂房内新建一座探伤室，并配套建设操作室、暗室等辅助用房，同时新购 1 台 XXH2505C 型（周向）和 1 台 XT2505D 型（定向）工业 X 射线探伤机。	1.环评拟购的 1 台工业 X 射线探伤机型号为：XXQ2505C，但实际购置的型号为：XT2505D。 2.环评中探伤室的尺寸：10.6m×5.3m×5.48m，实际建设：9.56m×4.96m×4.53m。 3.四周墙体钢筋混凝土厚度：520mm，实际建设：500mm。 4.顶棚钢筋混凝土厚度：300mm，实际建设：500mm。 5.探伤室底部混凝土厚度：200mm，实际建设：530mm。

3.2.2 项目基本情况

(1) 本项目工业 X 射线探伤机设备参数见表 3-2。

表3-2 射线装置参数表

类别	《环评报告》设计信息		实际配备情况	
设备名称	工业 X 射线探伤机		工业 X 射线探伤机	
型号	XXH2505C	XXQ2505C	XXH2505C	XT2505D
生产厂家	/		丹东新科电器有限公司	丹东新科电器有限公司
使用场所	X02 综合厂房探伤室		X02 综合厂房探伤室	
数量	2 台		2 台	
最大管电压 (kV)	250	250	250	250
最大管电流 (mA)	5	5	5	5
用途	无损检测		无损检测	
类别	II 类		II 类	

(2)探伤室屏蔽设计信息见表3-3。

表3-3 探伤室屏蔽设计信息

项目	《环评报告》设计信息	实际建设情况
长×宽×高	曝光室内净尺寸为 10.6m×5.3m×5.48m	曝光室内净尺寸为 9.56m×4.96m×4.53m
四周屏蔽墙厚度	四周墙体采用 520mm 钢筋混凝土	四周墙体采用 500mm 钢筋混凝土
顶棚	300mm 钢筋混凝土	500mm 钢筋混凝土
底部	200mm 混凝土	530mm 混凝土
铅门	铅防护门尺寸为宽 3.5m×高 3.2m，防护厚度 6mmPb	铅防护门尺寸为宽 3.5m×高 3.2m，防护厚度 6mmPb

3.3 生产工艺

3.3.1 X射线产生原理

X 射线探伤机属于 X 射线机，主要由 X 射线管和高压电源组成。（图 3-6）

X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、钼、钽等）制成。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，X 射线管两极间的高压使电子束向阳极靶射击。高速电子轰击靶体产生 X 射线。

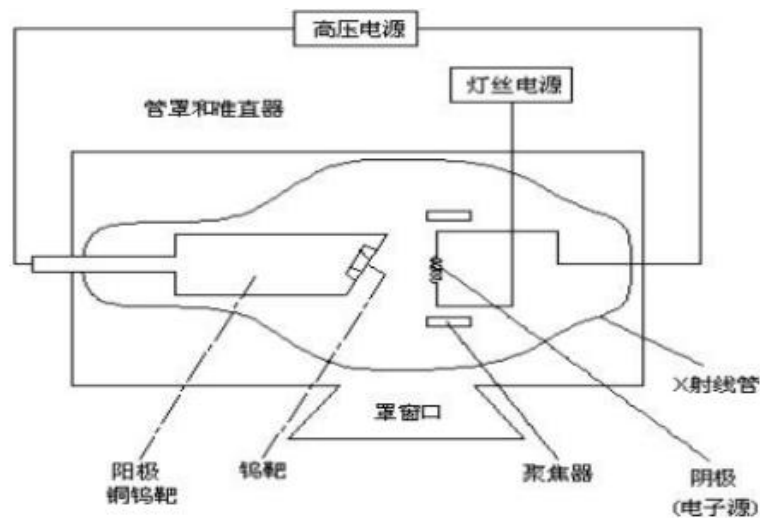


图 3-6 X 射线管的原理示意图

3.3.2 X射线探伤机工作原理

X射线探伤机是利用X射线对物体进行透射拍片的检测装置。通过X射线管产生的X射线对受检工件所贴的X线感光片进行照射，当射线在穿过裂缝时其衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，在显影后的胶片上产生一个较黑的图像显示裂缝所在的位置，X射线探伤机据此实现探伤目的。

由X射线探伤机的工作原理可知，X射线是随机器的开、关产生和消失。本项目使用的X射线探伤机只有在开机并处于出线状态时（曝光状态）才会发出X射线。

污染途径：X射线探伤机在对工件进行照射的工况下，X射线通过主射、漏射、散射对作业场所及周围环境产生辐射影响。

3.3.3 胶片成像原理

X射线通过物质时，其强度逐渐减弱，X射线还有个重要性质，就是能使胶片感光，当X射线照射胶片时，与普通光线一样，能使胶片乳剂层中的卤化银产生潜象中心，经过显影和定影后就黑化，接收射线越多的部位黑化程度越高，这个作用叫做射线的照相作用。把这种曝光过的胶片在黑暗中经过显影、定影、水洗和干燥，再将干燥的底片放在观灯片上观察，根据底片上有缺陷部位与无缺陷部位的黑度图像不一样，就可判断出缺陷的种类、数量、大小等，从而达到无损检测的目的。

3.3.4 工艺流程

本项目探伤机的工艺流程可简单描述为：确定曝光时间和曝光位置；铺设胶片于需探伤工件或部件；曝光照片；冲洗胶片及评片。在工作前必须做好一切准备，根据探伤规范要求，算出曝光时间、焦距、确定焦点位置，非工作人员不得进入探伤室区域，以免发生误照事故。本项目洗片工艺流程见图3-7，探伤总体工艺流程见图3-8。

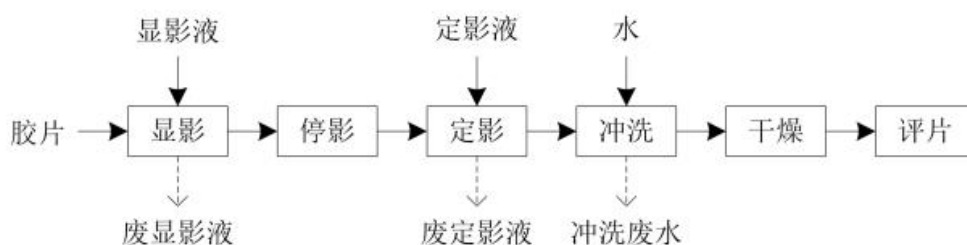
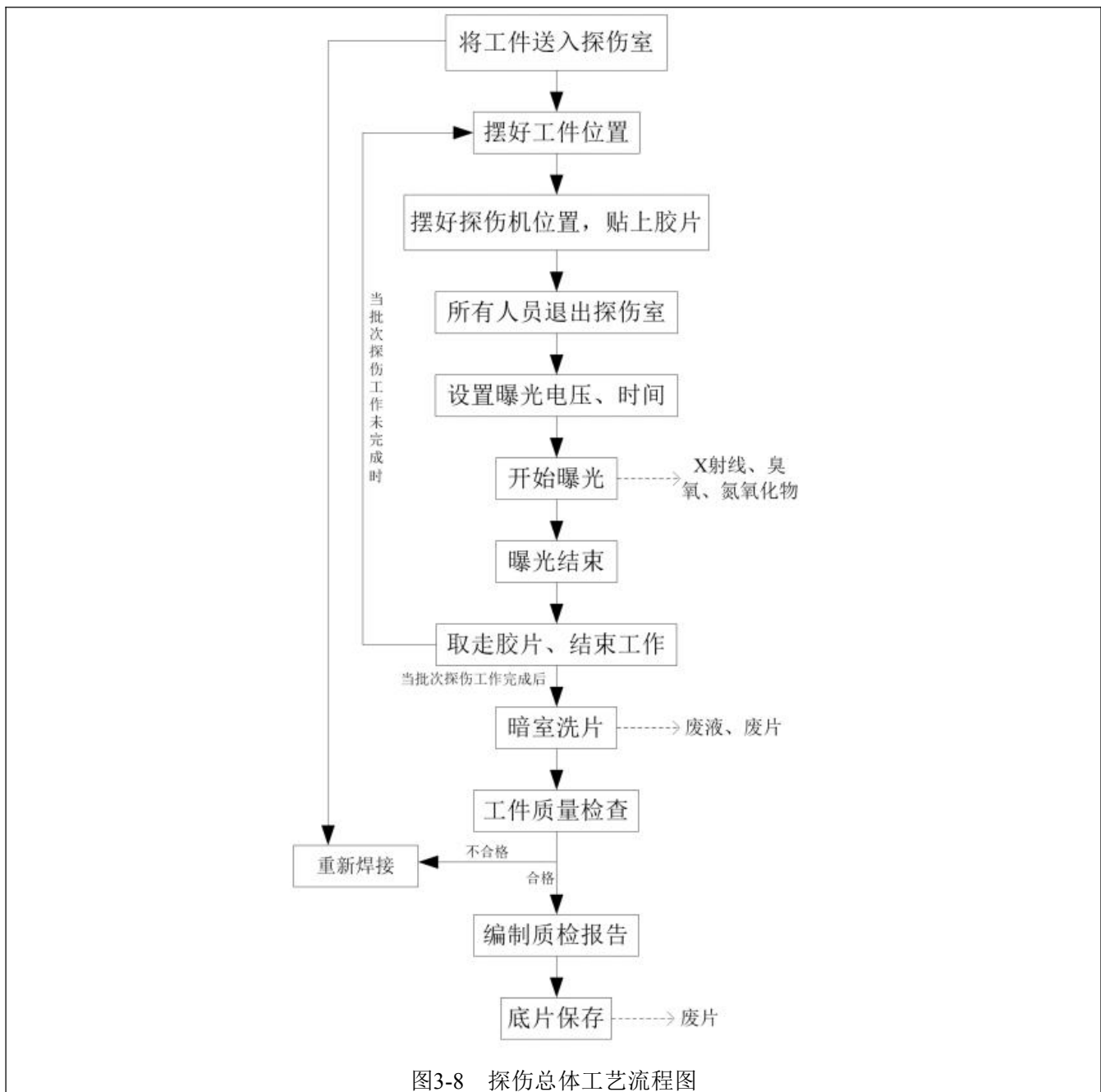


图3-7 洗片工艺流程图



探伤工艺流程具体为：

- (1) 将工件运送至探伤室。
- (2) 根据探伤工件大小、尺寸，摆好工件位置。
- (3) 贴片:选择合适的位置，在工件上贴片。
- (4) 根据探伤规范要求，开启控制器电源，确认数码管显示与拨号盘一致、初级电压指示表指针在一半位置上，否则严禁开启高压，当电源电压正常时，调节千伏选择按钮，调整到需要的值；调节时间按钮，选择需要的曝光时间，准备进行下一步骤。
- (5) 确认探伤室内无人后，关闭防护门，启动高压，按下开高压按钮并持续1秒钟，即

可启动曝光操作，同时操作面板上的射线警示灯闪动，时间显示窗口开始倒计时，X射线发生器开始工作，向外辐射X射线，当数码管显示“0.0”时，曝光结束。仪器自动切断高压，喇叭“嘟..嘟..嘟..”鸣叫3声，并进入1:1休息，数码管显示预选值，准备下一次曝光。此时，“准备”灯灭，等到与上次工作时间相等时，“准备”灯亮。

(6) 探伤结束时，关闭X射线探伤机，取下胶片。

(7) 取下的胶片在暗室内进行冲洗，工艺流程如下：

①显影：将曝光后的胶片完全浸入显影液中，该过程持续时间约5-8min，实现显影；

②停影：将显影后的胶片从显影槽中取出，利用自来水在停影槽中冲洗1-2min，实现停影；

③定影：将停影后的胶片从停影槽中取出，而后浸入定影液中，该过程持续10-15min，实现定影；

④冲洗：将定影后的胶片从定影槽中取出，利用自来水在漂洗槽中冲洗30~40min；

⑤烘干：将冲洗后的胶片从漂洗槽取出，而后放入烘箱内烘干，该工序持续40~60min，实现胶片干燥。

(8) 进行评片和审片，评定合格的底片填写评定报告，评定不合格的产品，返修检测。

3.4 污染因素分析

3.4.1 主要污染物

根据工艺流程可知，本项目运营期产生的污染为探伤工作中产生X射线时的电离辐射影响、废气(臭氧、氮氧化物)及洗片废水、废显(定)影液及废旧胶片。本项目主要关注X射线探伤机曝光时产生的电离辐射影响，其他环境影响进行简要分析。

(1) X射线

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

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

①有用线束：直接由X射线管产生的电子通过打靶获得X射线并通过辐射窗口用来照射工件，形成工件无损检测的射线。XT2505D型、XXH 2505C型探伤机250kV管电压X

射线 0.5mm 铜过滤片距靶 1m 处主射束的输出量不大于 $16.5 \text{ mGy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ 。探伤机射线能量、强度与 X 射线管靶物质、管电压、管电流有关。靶物质原子序数，加在 X 射线管的管电压、管电流越高，光子束流越强。

②漏射线：由X射线管发射的透过X射线管组装体的射线。

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

(2) 废气

本项目使用的X射线探伤机工作时的最大电压为250kV，当电压为0.6kV以上时，X射线能使空气电离，因此探伤机运行时产生的X射线会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。

(3) 危险废物

本项目探伤拍片后洗片产生的废显（定）影液、冲洗废水及废旧胶片为危险废物，属于《国家危险废物名录》中感光材料废物HW16（废物代码900-019-16）。集中收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位回收集中处置。

本项目危废产生量及处理措施见下表。

表3-4 本项目危废产生量及处理处置措施

危废名称	危废类别	危废代码	产生量 (t/a)	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置措施
冲洗废水	HW 16	900-01-16	1.0	液态	对苯二甲酸、银	银	3个月	T	分类收集暂存于危废暂存间，定期交由有危废处置资质单位处置
废显（定）影液	HW 16	900-01-16	0.5	液态	苯二酚、亚硫酸钠、银	银	3个月	T	
废胶片	HW 16	900-01-16	0.3	固态	明胶、卤化银	银	每年	T	

综上，本项目产生的污染因子情况见表3-5所示。

表3-5 项目污染因子一览表

污染物	污染因子	备注
辐射	X 射线	X 射线探伤机开机状态，通过墙体、地板、顶棚及铅门等屏蔽
废气	O ₃ 、NO _x	探伤室设置有鼓风机抽风，保证探伤室内的空气流通，使产生的少量的 O ₃ 、NO _x 得以扩散。
固废	危险废物 胶片清洗废水、废显（定）影液及废旧胶片	胶片清洗废水、废显（定）影液及废旧胶片集中收集定期交由有资质单位回收集中处置。

3.4.2 X射线辐射污染途径

(1) 正常工况

X射线探伤机属于X射线机，由射线装置的工作原理可知，X射线是随机器的开、关而产生和消失的，射线装置在非诊断状态下不产生射线，因此主要污染因子为开机诊断时产生的X射线，没有剩余辐射和空气活化问题。

(2) 事故工况

事故工况分为人为原因导致和不可预见的客观原因导致两类。

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

1) 人为原因

①探伤工作结束后，X射线单元没有关闭（或屏蔽窗没有关闭），而操作人员未能使用合适的测量仪器进行测量，发现X射线管还继续工作发射射线。

②人为解除或未安装探伤室门机联锁装置，导致X射线探伤机探伤时人员误入探伤室，使其受到不必要的照射。

③人为解除或未安装探伤室门机联锁装置，导致X射线探伤机探伤时防护门未关闭，致使X射线泄漏，使周围活动的人员受到不必要的照射。

④工件搬运人员、贴片人员未撤离探伤室，工作人员开机进行探伤，导致探伤房滞留人员受照射。

2) 不可预见的客观原因

由于设备突然失灵、损坏或安全系统失效、外界条件突然变化等，以及探伤室结构不稳定导致裂缝、铅沉降或者封孔铅帽掉落等误照射，引起的意外照射或辐射事故。

发生上述情况时应按辐射事故情况下的应急程序进行操作。平时应加强管理，杜绝此类现象发生。

3.5 项目变动情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，环办环评函〔2020〕688号中的相关规定。

1.《环评报告》中拟购的1台工业X射线探伤机型号为：XXQ2505C，但实际购置的1台工业X射线探伤机型号为：XT2505D。其他包括管电压、管电流、类别、类型等都无变动。

2.《环评报告》中探伤室曝光室内净尺寸为10.6m×5.3m×5.48m，四周墙体采用520mm钢筋混凝土，顶棚采用300mm钢筋混凝土，探伤室底部采用200mm混凝土。但实际建设的探伤室曝光室内净尺寸为9.56m×4.96m×4.53m，四周墙体采用500mm钢筋混凝土，顶棚采用500mm钢筋混凝土，探伤室底部采用530mm混凝土。但经现场辐射环境监测，监测结果均不超过标准限值。

但本项目探伤机采购数量、探伤机参数（管电压、管电流）、作业场所与辐射安全环保设施等均与《环评报告》一致。项目性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施无重大变动及显著不利的环境影响，故不属于重大变动。

4 辐射安全防护措施运行

4.1 辐射安全防护措施

根据《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》（陕环办发[2018]29号）的相关要求，对该项目辐射安全防护措施运行情况核实情况如表 4-1 所示：

表 4-1 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表（五）

项目		具体要求	核实	
工业 X 射线探伤	*控制台安全性能	X 射线管头应具有制造厂商、型号及出厂编号、额定管电压电流等标志。	有	
		控制台设有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示装置。	有	
		控制台设置有高压接通时的外部报警或指示装置。	有	
		控制台或 X 射线管头组装体上设置探伤室门联锁接口。	有	
		控制台设有钥匙开关，只有在打开钥匙开关后，X 射线管才能出束。	有	
		控制台设有紧急停机开关。	有	
	*固定式探伤作业场所	分区	按标准要求划分控制区、监督区。	有
			控制区：探伤室墙围成的内部区域。	有
			监督区：探伤室墙壁外部相邻的区域。	有
		布局	操作室与探伤室分开，并避开有用线束照射的方向。	符合要求
		通风	探伤室设置机械通风装置，排风管道外口避开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。	有
		标记及指示灯	探伤室防护门上设置电离辐射警示标志和中文警示说明。	有
			探伤室门口和内部同时设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，照射状态指示装置与 X 射线探伤装置联锁。	有
			探伤室内、外醒目位置处设置清晰的“预备”和“照射”信号意义说明。	有
		辐射安全与联锁	探伤室设置门-机联锁装置。	有
探伤室内设置紧急停机按钮或拉绳，并带有标签，标明使用方法。	有			

注：表中标注有“*”内容为关键项，为强制性规范要求。

4.2 现场照片:








		
<p>图 4-1 探伤机整体图</p>	<p>图 4-2 探伤机整体图</p>	<p>图 4-3 控制台</p>
		
<p>图 4-4 电离辐射标志</p>	<p>图 4-5 预备、照射灯</p>	<p>图 4-6 线缆口</p>
		
<p>图 4-7 探伤室防护门</p>	<p>图 4-8 探伤室内摄像监控装置</p>	<p>图 4-9 控制台监控屏</p>



图 4-10 危险废物暂存桶



图 4-11 废胶片存放桶

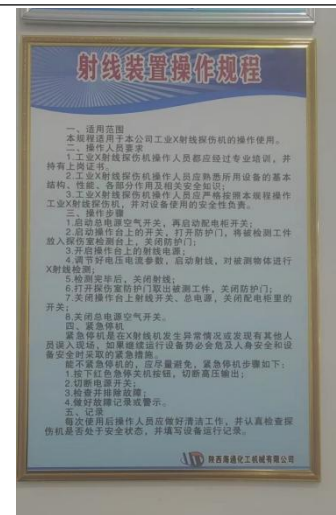


图 4-12 制度上墙

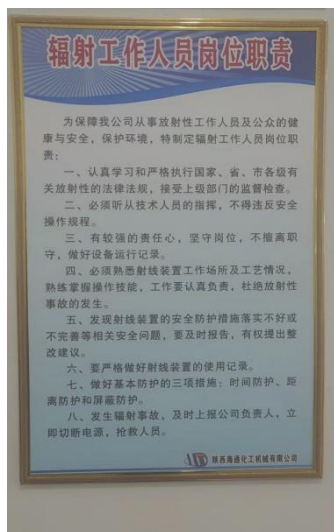


图 4-13 制度上墙

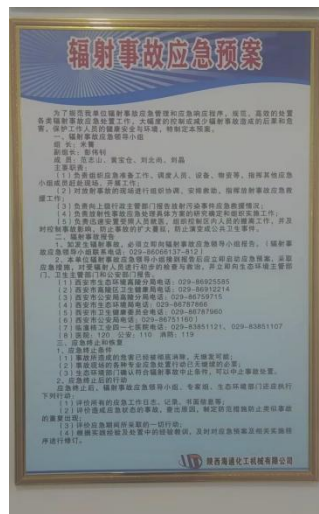


图 4-14 制度上墙

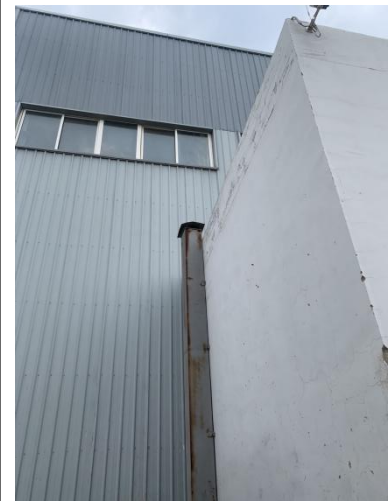


图 4-15 探伤室外排风通道



图 4-16 个人剂量报警仪



图 4-17 辐射巡测仪

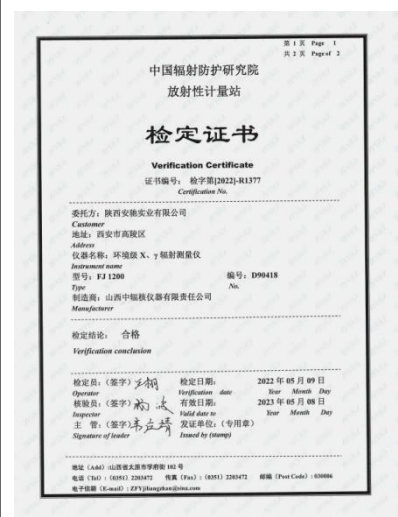


图 4-18 自主监测仪器检定证书

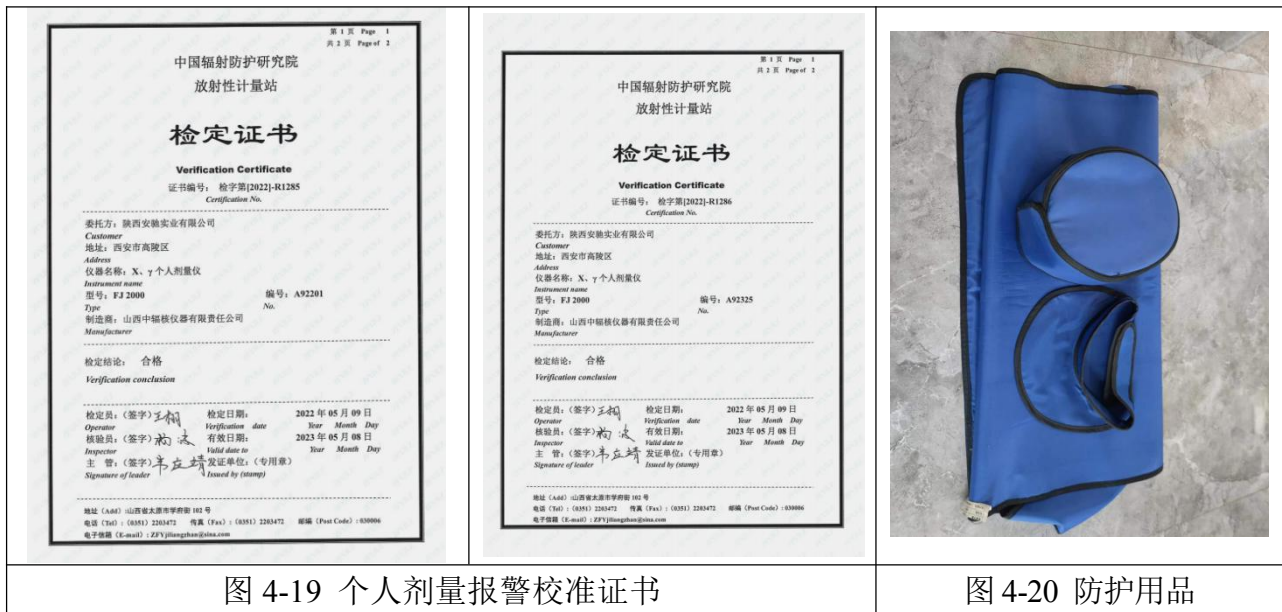


图 4-19 个人剂量报警校准证书

图 4-20 防护用品

4.3 探伤室屏蔽、安全防护装置及安全防护措施

(1) 探伤室规格见表 4-2（防护方案见附件 5）。

表 4-2 探伤室规格汇总表

系统名称、型号	探伤室 长×宽×高 (m)	屏蔽体厚度 (mm)	防护门厚度 及铅当量
1台定向工业X射线探伤机 (型号: XT2505D)和1台 周向工业X射线探伤机 (XXH 2505C)	10.6*5.96*5.53 (内净尺 寸: 9.56*4.96*4.53)	探伤室四周墙体及顶部 采用500mm钢筋混凝土, 探伤室底部采用530mm 混凝土	铅防护门尺寸为宽 3.5m×高3.2m, 防护 厚度6mmPb

(2) 探伤室安装有动力排风装置, 探伤室西侧地面设置有 1 个直径 36cm 的圆形排风口, 探伤室内空气通过地面的排风口经由专用独立排风管道排向室外, 该排风系统在探伤前及探伤过程中均正常开启, 其排风量为 860m³/h, 经核算, 该排风系统换风次数可达到 4 次/h, 满足探伤室排风要求。

(3) 探伤室设有门-机联锁安全装置, 探伤室东侧有“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置, 探伤室内设有 1 个急停按钮, 控制台设置有 2 个急停按钮, 均可正常运行。

(4) 工作场所设置有醒目电离辐射警告标志, 并对工作场所进行了分区, 将探伤室内的区域划分为控制区, 将探伤室墙壁外部相邻的区域划为监督区。

(5) 辐射工作人员配备了个人剂量计和个人剂量报警仪, 为辐射工作人员准备了两套

个人防护用品，建立了个人剂量监测档案和职业人员健康监护档案。

(6) 公司为探伤室配备了一台环境级 X、 γ 辐射测量仪，每次探伤前、后及探伤过程中打开监测设备对探伤室外的周围剂量当量率进行监测，以确保工作人员安全。

5 环评、批复意见及其落实情况

本次验收根据陕西省生态环境厅对《陕西安驰实业有限公司新增工业 X 射线探伤核技术利用项目环境影响报告表》批复意见以及环评报告提出的环境管理要求，对该企业具体落实情况进行了现场核实，核实结果见表 5-1 和 5-2 所示。

表 5-1 本项目环评报告表批复意见与验收落实情况汇总表

环评报告表批复意见	验收时落实情况	评价
一、该项目拟在厂区 X02 综合厂房内建设探伤机房 1 座，配备 2 台工业 X 射线探伤机（均属 II 类射线装置）。环评报告表结论显示项目建设符合辐射实践正当性原则，在采取环评提出的防护措施后，对项目作业人员和公众产生的辐射影响小，满足辐射剂量限值约束要求。因此，从环境保护角度分析，我厅同意该项目按照报告中所列内容、方案及环境保护措施实施建设。	陕西安驰实业有限公司在 X02 综合厂房南侧建设了一座探伤室，探伤室内配备了一台工业 X 射线探伤机（型号：XT2505D）和一台工业 X 射线探伤机（型号：XHH 2505C），并配套建设操作室、暗室和危废暂存间各一间。	符合
二、你公司应严格执行环境保护“三同时”制度，按规定组织环保竣工验收合格并取得辐射安全许可证后，该项目方可正式投入运营。	公司严格执行环境保护“三同时”制度，按国家相关规定组织环保竣工验收，验收合格并取得辐射安全许可证后，正式投入运营。	符合
三、项目建设和运行期间，要严格落实报告中提出的污染防治措施，按照《陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的<陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表>的通知》（陕环办发〔2018〕29 号）的相关要求，逐项完善相关制度和防护措施，依法依规开展辐射防护负责人及从业人员培训，不断提升辐射安全管理水平。	公司在项目建设和运行期间，严格落实了报告中提出的污染防治措施，并且按照《陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的<陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表>的通知》（陕环办发〔2018〕29 号）的相关要求，公司制定了一系列辐射安全和防护管理制度，加强了公司辐射安全管理水平，规范和强化了公司应对辐射事故时的处理能力。	符合
四、你公司应在接到本批复后 20 个工作日内，将批准后的报告表送项目所在地生态环境局，并按规定接受各级生态环境厅行政主管部门的监督检查。	我公司在接到本批复后 20 个工作日内，已将批准后的报告表送项目所在地生态环境局，并按规定接受各级生态环境厅行政主管部门的监督检查。	符合

表 5-2 项目竣工环境保护验收清单

验收项目	验收内容	落实情况
环保手续	环评报告、环评批复、验收监测报告等齐全。	环评报告、环评批复（附件 2）、验收监测报告（附件 16）等准备齐全。
人员要求	持证上岗	5 名辐射工作人员均持证上岗。
个人剂量档案及健康档案	为每个辐射操作人员配备个人剂量报警仪，探伤作业时按要求佩戴，建立并保存辐射工作人员个人剂量监测和职业健康检查档案。	为 5 名辐射工作人员配备了个人剂量报警仪，建立并保存辐射工作人员个人剂量监测和职业健康检查档案。
防护用品	防护服、电离辐射警示标志、警示灯、个人剂量计、个人剂量报警仪。	配备有两套个人防护用品包括铅衣、铅围裙、铅眼镜、铅围脖和铅帽，电离辐射标识张贴在明显位置，警示灯工作正常，配备有 5 枚个人剂量计。
辐射环境监测仪器	为探伤室配备 X- γ 辐射剂量率仪 1 台，对辐射工作场所及其周围环境进行监测。	购买了一台 FJ1200 型环境级 X、 γ 辐射测量仪，对工作场所及其周围环境进行监测。
管理机构	设立以公司主管领导为组长、相关科室负责人参加的辐射安全与环境管理领导小组。	设立以公司法人组长、相关负责人为成员的辐射安全与环境保护领导小组（附件 7）。
建立健全规章制度	制定：①辐射工作设备操作规程；②辐射设备维护、维修制度；③辐射安全防护和保卫管理制度；④辐射人员安全培训教育管理制度；⑤辐射人员安全环保岗位责任制度；⑦安全风险管理办法；⑧安全隐患排查整治制度；⑨重大辐射事故应急预案等规章制度。	制定了《辐射安全防护和管理制度》、《射线装置操作规程》、《射线装置的维护、维修制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射安全管理部门安全职责》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作人员职业健康体检管理制度》、《辐射环境监测设备使用与检定管理制度》、《辐射工作场所监测制度》、《全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度》等一系列管理和使用制度。
培训	组织所有从事辐射工作的技术人员参加有资质单位组织的辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格；对从事探伤检测的工作人员，必须经培训并取得从业资格证后方可上岗。	公司 5 名辐射工作人员均参加了辐射安全防护知识的学习，并取得考核合格证书。
废胶片、废显（定）影液、洗片废水	设危废专用贮存容器，并交有危废处理资质的单位，在有效期内的收集处理协议。	危废分类收集暂存于危废暂存间。与陕西宏恩环境科技有限公司签订了危险废物处置合同。
电离辐射	剂量管理限值： 辐射工作人员 5mSv/a； 公众人员 0.25mSv/a。	根据监测结果以及个人剂量核算，辐射工作人员年有效剂量约束值低于 5mSv/a，公众人员年有效剂量约束值低于 0.25mSv/a。

6 辐射安全管理与职业人员健康监护

6.1 辐射安全与环境保护管理机构

依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第七条及主管部门的要求：“建设单位应当有专门的安全和防护管理机构或者专职、兼职安全防护和管理人员”，负责对射线装置的常规检查和探伤室的辐射防护与安全工作，开展业务培训，组织应急演练，接受上级主管部门的检查。

单位已成立有辐射安全与环境保护领导小组（见附件 7），人员组成如下：

组 长：米 箐

副组长：彭伟钊

组 员：范志山、黄宝仓、刘北尚、刘 晶

辐射安全与环境保护领导小组办公室设在生产部，彭伟钊负责日常监督管理工作。。

辐射安全与环境保护领导小组主要职责：

1、认真贯彻执行国家关于射线装置的法律、法规、接受国家和地方生态环境部门的监督与检查。

2、对本公司的射线装置工作负总责，保证无辐射事故发生。

3、制定本公司的射线装置管理规定，展开安全防护政策、安全知识和安全技术教育。

4、研究审查新建、扩建、改建射线装置工作场所的防护工作。

5、组织召开环保专题工作会议，研究部署解决工业探伤中存在的重大问题。

6、定期安排辐射专项检查，督促消除各种辐射安全隐患。

7、发生辐射事故，按职能进行指挥、协调、处理，防止事故蔓延扩大，将辐射伤害和损失降低到最低限度。

8、对发生的辐射事故组织调查处理，落实防范措施。

建设单位采用正式文件形式成立了辐射安全与环境保护领导小组，其中明确了人员组成和工作职责，并指定有管理办公室和专职管理人员，符合要求。

6.2 辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十一条及主管部门的要求：“建设单位应当根据可能发生的辐射事故风险，制定本单位的应急方案，做好应急准备”。

建设单位制定有《辐射事故应急预案》（见附件 8），其中明确了编制目的、适用范围、应急救援领导小组人员组成、职责分工、应急联系方式、事故等级划分、应急响应程序、应急处置措施、后勤保障组织等相关内容，具有较好的可操作性，符合要求。

辐射事故应急领导小组人员组成如下：

组 长：米 箐

副组长：彭伟钊

组 员：范志山、黄宝仓、刘北尚、刘 晶

应急领导小组职责分工：

- 1、负责组织应急准备工作、调度人员、设备、物资等，指挥其他应急小组成员赶赴现场、开展工作；
- 2、对放射事故的现场进行组织协调、安排救助、指挥放射事故应急救援工作；
- 3、负责向上级行政主管部门报告放射污染事件应急救援情况；
- 4、负责放射性事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；
- 5、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，防治事故的扩大蔓延，防治演变成公共卫生事件。
- 6、其余内容详见附件 8。

6.3 辐射安全管理措施

为了加强公司辐射安全管理，规范和强化应对辐射事故的处理能力，按照陕西省生态环境厅下发的《关于开展核技术利用单位辐射安全管理标准化建设工作的通知》要求，陕西西安驰实业有限公司制定了《辐射安全防护和管理制度》、《射线装置操作规程》、《射线装置的维护、维修制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射安全管理部门安全职责》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作人员职业健康体检管理制度》、《辐射环境监测设备使用与检定管理制度》、《辐射工作场所监测制度》、《全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度》等一系列管理和使用制度（见附件9）。建设单位制定的辐射防护管理制度较完善，符合要求。

单位按照陕西省生态环境厅下发的《关于开展核技术利用单位辐射安全管理标准化建设工作的通知》要求进行了辐射安全管理的建设，单位标准化建设核实情况如表6-1所示：

表6-1 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表

管理内容		管理要求	核实情况
* 人 员 管 理	决策层	就确保辐射安全目标做出明确的文字承诺，并指派有决策层级的负责人分管辐射安全工作。	有（附件13）
		年初工作安排和年终工作总结，应包含辐射环境安全管理工作内容。	单位承诺进行
		明确辐射安全管理部门和岗位的辐射安全职责。	有
		提供确保辐射安全所需的人力资源及物质保障。	有

管理内容		管理要求	核实情况
* 人员管理	辐射防护负责人	参加辐射安全与防护培训并通过考核取得合格证,持证上岗;熟知辐射安全法律法规及相关标准的具体要求并向员工和公众宣传辐射安全相关知识。	有
		负责编制辐射安全年度评估报告,并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度评估报告。	单位承诺进行
		建立健全辐射安全管理制度,跟踪落实各岗位辐射安全职责。	有
		建立辐射安全管理档案。	有
		对辐射工作场所定期巡查,发现安全隐患及时整改,并有完善的巡查及整改记录。	有
	直接从事放射工作的作业人员	岗前进行职业健康体检,结果无异常。	有(附件10)
		参加辐射安全与防护培训并通过考核取得合格证,持证上岗。	有(附件11)
		了解本岗位工作性质,熟悉本岗位辐射安全职责,并对确保岗位辐射安全做出承诺。	有(附件14)
		熟悉辐射事故应急预案的内容,发生异常情况,能有效处理。	有
	*机构建设	设立辐射环境安全管理机构和专(兼)职人员,以正式文件明确辐射安全与环境保护管理机构和负责人。	有(附件7)
*制度建立与执行	建立全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度,指定专人负责系统使用和维护,确保业务申报、信息更新真实、准确、及时、完整。	有(附件9)	
	建立放射性同位素与射线装置管理制度,严格执行进出口、转让、转移、收贮等相关规定,并建立放射性同位素、射线装置台账。	有(附件9)	
	建立本单位放射性同位素与射线装置岗位职责、操作规程,严格按照规程进行操作,并对规程执行情况进行检查考核,建立检查记录档案。	有(附件9)	
	建立辐射工作人员培训管理制度及培训计划,并对制度的执行情况及培训的有效性进行检查考核,建立相关检查考核资料档案。	有(附件9)	
	建立辐射工作人员个人剂量管理制度,每季度对辐射工作人员进行个人剂量监测,对剂量超标人员分析原因并及时报告相关部门,保证个人剂量监测档案的连续有效性。	有(附件9)	
	建立辐射工作人员职业健康体检管理制度,定期对辐射工作人员进行职业健康体检,对体检异常人员及时复查,保证职业人员健康监护档案的连续有效性。	有(附件9)	
	建立辐射安全防护设施的维护与维修制度(包括维护维修内容与频次、重大问题管理措施、重新运行审批级别等),并建立维护与维修工作记录档案(包括检查项目、检查方法、检查结果、处理情况、检查人员、检查时间)。	有(附件9)	
	建立辐射环境监测制度,定期对辐射工作场所及周围环境进行监测,并建立有效的监测记录或监测报告档案。	有(附件9)	

管理内容	管理要求	核实情况
*制度建立与执行	建立辐射环境监测设备使用与检定管理制度，定期对监测仪器设备进行检定，并建立检定档案。	有（附件9）
*应急管理	结合本单位实际，制定具有可操作性的辐射事故应急预案，定期进行辐射事故应急演练。	有（附件8）
	辐射事故应急预案应报所在地县级环境保护行政主管部门备案。应急预案应当包括下列内容：①可能发生的辐射事故及危害程度分析；②应急组织指挥体系和职责分工；③应急人员培训和应急物资准备；④辐射事故应急响应措施；⑤辐射事故报告和处理程序。	有（附件8）

6.4 项目人员组成

该工业X射线探伤项目共配备有5名辐射人员（附件4），人员名单如表6-2所示：

表6-2 陕西安驰实业有限公司辐射工作人员信息表

姓名	性别	毕业学校	学历	所学专业	岗位类别
范志山	男	西安理工大学	本科	机械设计制造及其自动化	辐射工作人员
黄宝仓	男	陕西科技大学	本科	机械设计及其自动化	辐射工作人员
刘北尚	男	西安工业大学	本科	机械设计及其自动化	辐射工作人员
刘晶	男	陕西科技大学	本科	化学工程与工艺	辐射工作人员
彭伟钊	男	延安大学	本科	经济学	辐射工作人员

本项目配备有5名辐射工作人员，实际配备人员与《环评报告》中拟配备工作人员（5人）相一致。项目的5名辐射工作人员通过了辐射安全与防护知识培训考核，取得了培训合格证书（见附件11）。

6.5 职业健康监护及档案管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第二十九条的要求：“使用射线装置的单位，应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事使用活动的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案”。

建设单位于2022年03月22日委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司对该项目涉及的5名辐射工作人员进行个人剂量监测工作（委托协议见附件12），待项目正式运行后开展辐射工作人员个人剂量监测，辐射人员按相关规定正确佩戴个人剂量计。

建设单位5人于2022年03月在核工业四一七医院进行了职业健康检查，体检结果（见附件10）显示未发现放射工作的职业禁忌证，可从事放射工作，符合要求。

7 验收标准

本次验收执行陕西省生态环境厅已经批复的环境影响评价报告中使用的标准。

7.1 人员年有效剂量

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），并按照标准的评价原则，探伤室工作人员和周围公众的年有效剂量须满足表 7-1 中的限值。

表 7-1 职业照射和公众照射的剂量限值

照射类别	剂量限值	环评管理目标 年剂量约束限值
职业照射	连续 5 年的年平均有效剂量不应超过 20 mSv	5 mSv/a
公众照射	关键人群连续 5 年的年平均有效剂量不应超过 1 mSv	0.25 mSv/a

7.2 辐射剂量率

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的相关要求：

4.1.3 b: X 射线探伤室墙和入口处的辐射屏蔽应满足关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h;

4.1.4 b: 探伤室顶的辐射屏蔽应满足，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 μ Sv/h。

7.3 工业 X 射线探伤室探伤的放射防护要求

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的相关要求：

4.1 防护安全要求

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

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

4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证门在关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部人员在紧急情况下离开探伤室。

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

4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

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

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

7.4 《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（1994 年 7 月）陕西省西安市 γ 辐射空气吸收剂量率天然辐射水平。

表 7-2 西安市环境天然放射性 γ 辐射空气吸收剂量率调查结果 (nGy/h)

项目场所	原 野	道 路	室 内
范 围	50~117	52~121	79~130
均 值	71	76	111
标准差	17	20	19

8 验收监测内容与结果评价

8.1 质量保证措施

本项目监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司编制的质量体系文件的相关要求，实施全过程质量控制。

(1) 专人负责查清该项目污染源项及污染物排放途径，保证验收过程符合核技术应用项目竣工环境保护验收要求；

(2) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性和可比性；

(3) 监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法，监测人员持证上岗；

(4) 所用监测仪器全部经过计量部门检定，并在有效期内，监测仪器由专业技术人员按操作规程操作仪器，并做好记录；

(5) 监测数据严格实行三级审核制度。

8.2 验收监测内容和日期

8.2.1 监测内容

(1) 探伤室防护门表面 30cm、上缝、下缝、左缝、右缝周围剂量当量率；

(2) 探伤室墙体外表面 30cm、探伤室通风口、人员操作位及线缆口处的周围剂量当量率；

(3) 其他关注点的周围剂量当量率。

8.2.2 监测日期

2022 年 06 月 30 日。

8.3 验收监测方法和仪器

表 10-1 监测方法、仪器及测量范围

项目	监测方法	监测仪器名称、型号及编号	测量范围	溯源单位/证书编号	有效期至
周围剂量当量率	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)	环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪，NK42-3602，QNJC-YQ-048	0.01~600.00 μ Sv/h	中国辐射防护研究院放射性计量站/校字第 [2022]-L100	2023.04.26

8.4 验收监测期间工况

本次验收项目为新增工业 X 射线探伤核技术利用项目。现场验收监测选取两台工业 X 射线探伤机最大工况（工况：250kV，5mA）下进行监测，射线方向上无工件屏蔽，符合验收监测工况要求。

8.5 验收监测结果与评价

8.5.1 监测点位

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015），在该探伤装置最大工况下对探伤室防护门、探伤室屏蔽体外表面 30cm 处、人员操作位、线缆口等关注点位进行监测。（注：由于考虑到探伤室顶部过高以及不可能有人员到达的因素，所以监测时未对探伤室顶部进行监测）

监测点位示意图如图 8-1 所示：

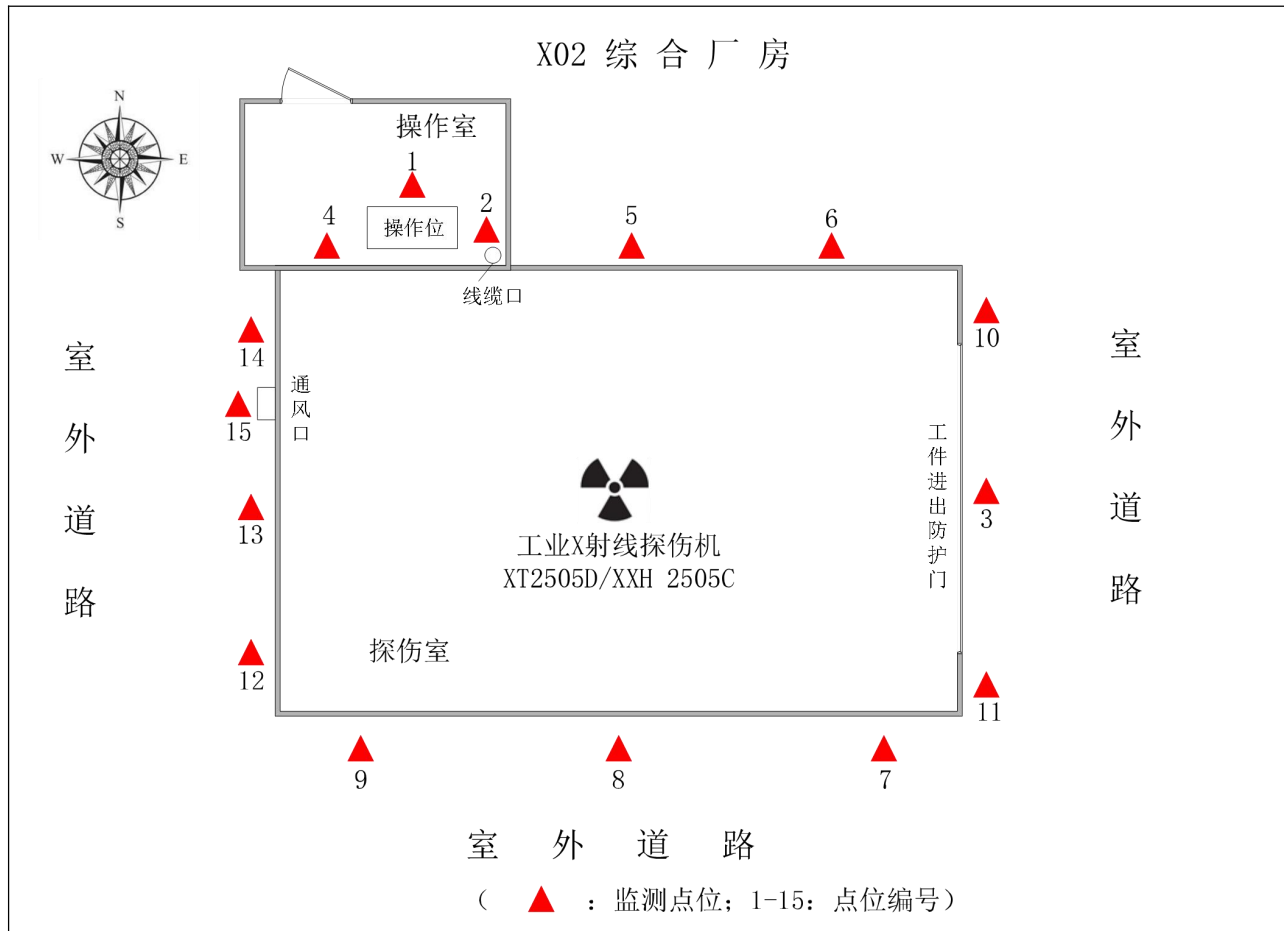


图 8-1 探伤室监测点位示意图

8.5.2 监测结果与评价

根据陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司提供的陕西安驰实业有限公司探伤室周围辐射水平监测报告（QNJC-202206-E053）（见附件 16）。

本项目场址室外本底辐射水平在（0.06~0.08） $\mu\text{Sv/h}$ 范围内，与《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（1994 年 7 月）中西安市 γ 辐射空气吸收剂量率天然辐射水平相近。

本项目工业 X 射线探伤机（型号：XT2505D）在最大工况下（监测条件：250kV，5mA），探伤室周围各关注点范围值为：（0.06~0.10） $\mu\text{Sv/h}$ ，工作人员操作位监测值为 0.09 $\mu\text{Sv/h}$ ；

工业 X 射线探伤机 (XXH 2505C) 在最大工况下 (监测条件: 250kV, 5mA), 探伤室周围各关注点范围值为: (0.09~1.18) $\mu\text{Sv/h}$, 工作人员操作位监测值为 0.09 $\mu\text{Sv/h}$ 。以上各监测点位均满足标准中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

8.5.3 职业人员与公众剂量估算

根据单位提供的相关资料及现场核实, 该实时探伤项目配备有 5 名辐射工作人员, 每天探伤约 30 次, 每次探伤曝光时间约为 5min, 该项目年运行 300 天, 则年平均探伤约 9000 次, 辐射工作人员一年工作时间为 750h。

根据上述信息, 按探伤室外辐射工作人员及公众活动区域监测结果中最大值分别进行估算, 则该项目涉及的职业人员及公众剂量估算结果见表 8-2。

表 8-2 工业 X 射线探伤机职业人员及公众剂量核算结果

序号	受照位置	受照人员	计算参数				有效剂量 (mSv/a)	剂量限值 (mSv/a)	备注
			受照时间 (h/a)	受照剂量 ($\mu\text{Sv/h}$)	环境本底 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子			
1	操作台	职业人员	750	0.09	0.06	1	0.0675	职业人员:5	/
2	探伤室北侧 X02 综合厂房	公众人员	750	0.11		1/4	0.0206	公众人员:0.25	
3	探伤室西侧室外道路	公众人员	750	0.13		1/16	0.0609	公众人员:0.25	
4	探伤室南侧室外道路	公众人员	750	0.10		1/8	0.0094	公众人员:0.25	
5	探伤室东侧室外道路	公众人员	750	1.18		1/4	0.221	公众人员:0.25	

注: 根据陕西安驰实业有限公司提供的工作时间资料, 年最大工作时间约为 750h。

根据表 8-2 估算结果, 该项目辐射工作人员个人年有效剂量最高为 0.0675mSv/a, 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中附录 B1.1.1 规定, 即“应对任何工作人员的职业照射水平进行控制, 使之不超过下述限值: a) 由审管部门决定的连续 5 年平均有效剂量 20mSv”及《陕西安驰实业有限公司新增工业 X 射线探伤核技术利用项目环境影响报告表》中职业人员的剂量管理目标限值 5mSv/a。

该工业 X 射线探伤项目所涉及公众个人年有效剂量最高为 0.221mSv/a, 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 附录 B1.2.1 规定, 即“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: a) 年有效剂量 1mSv。”及《环评报告》中公众的剂量管理目标限值 0.25mSv/a。

9 结论与建议

9.1 结论

1、陕西安驰实业有限公司已按国家有关建设项目环境管理法规的要求，对其新增工业 X 射线探伤核技术利用项目进行了环境影响评价工作并取得了环评批复。

2、陕西安驰实业有限公司新增工业 X 射线探伤核技术利用项目在正常工况下运行时，探伤室外各关注点位的周围剂量当量率均符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）要求；该项目所涉及的职业人员及公众产生的个人年有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的限值要求及环评报告中提出的管理目标值。

3、现场调查表明，陕西安驰实业有限公司新增工业 X 射线探伤核技术利用项目的辐射防护措施满足相关标准的要求；防护门外设置有警示标志，探伤室东侧设置有状态指示灯和报警灯；单位成立有辐射安全与环境保护领导小组，并制定了一系列辐射安全管理规章制度，配备了辐射监测设备，并制定了监测计划；5 名辐射工作人员进行了岗前职业健康体检，并配备了个人剂量报警仪和个人剂量计，建立了个人剂量检测档案和职业人员健康监护档案；5 名辐射工作人员通过了辐射安全与防护知识培训考核，取得了培训合格证书。

综上所述，陕西实业有限公司落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护等措施，该项目对辐射工作人员、周围公众及周围环境产生的影响很小，是安全的。故从辐射环境保护角度分析，该项目具备竣工环境保护验收条件，建议该项目通过竣工环境保护验收。

9.2 建议

1、认真学习《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目》等有关法律法规，进行标准化管理，不断提高企业安全文化素养和安全意识，积极配合生态环境部门的日常监督检查，确保射线装置的使用安全。

2、每年委托有资质的监测单位进行一次工作场所周围及邻近区域的辐射水平测量，根据测量结果提出评价或改进意见，并编制辐射项目安全和防护状况年度评估报告。

附件

- 1、委托书
- 2、环评报告批复
- 3、营业执照
- 4、辐射工作人员及工作量说明
- 5、探伤室的屏蔽设计方案
- 6、探伤室探伤产生危险废物情况说明
- 7、辐射安全与环境保护领导小组
- 8、辐射事故应急预案
- 9、辐射安全管理制度
- 10、职业健康检查结果
- 11、辐射安全考核合格证书
- 12、个人剂量委托协议
- 13、决策层辐射安全承诺书
- 14、辐射工作人员岗位安全承诺书
- 15、监测设备检定证书
- 16、辐射工作场所监测报告
- 17、射线装置台帐
- 18、危险废物委托处置合同
- 19、建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表