

达州市新达压力容器有限公司新建工业 X
射线探伤室项目（2 台探伤机）
竣工环境保护验收监测表

建设单位：达州市新达压力容器有限公司

编制单位：四川省核工业辐射测试防护院

（四川省核应急技术支持中心）

2024 年 5 月

达州市新达压力容器有限公司新建工业 X 射线探伤室项目竣工环境

保护验收监测表

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： (签字)

项 目 负 责 人：

填 表 人：

建设单位：达州市新达压力容器有限公司	编制单位：四川省核工业辐射测试防护院
(盖章)	(四川省核应急技术支持中心) (盖章)

电话：1990804982

电话：028-84201220

传真：/

传真：028-84202317

邮编：635000

邮编：610052

地址：四川省达州市达川区南外新达街 245 号	地址：四川省成都市成华区华冠路 35 号
-------------------------	----------------------

目 录

表一 项目基本情况	1
表二 项目建设情况	5
表三 辐射安全与防护设施/措施	14
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	30
表五 验收监测质量保证及质量控制	35
表六 验收监测内容	36
表七 验收监测	39
表八 验收监测结论	43

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

附件

- 附件 1 项目竣工环境保护验收委托书；
- 附件 2 四川省生态环境厅《关于达州市新达压力容器有限公司新建工业 X 射线探伤室项目环境影响报告表的批复》（川环审批[2022]161 号）；
- 附件 3 《辐射安全许可证》（川环辐证[01145]）；
- 附件 4 达州市新达压力容器有限公司《关于成立辐射安全与防护管理领导小组的通知》（新压字〔2021〕11 号）；
- 附件 5 辐射工作人员辐射安全培训合格证；
- 附件 6 辐射安全管理制度及应急预案；
- 附件 7 《达州市新达压力容器有限公司新建工业 X 射线探伤（室内、野外）项目辐射环境监测报告》（辐宜监字(2024)第 F5 号）；
- 附件 8 危险废物处置协议。

附图

- 附图 1：项目地理位置图；
- 附图 2：厂房平面布置图及外环境关系图；
- 附图 3：探伤室所在厂房平面布置图；
- 附图 4：本项目探伤室平面布置图；
- 附图 5：本项目探伤室剖面结构图；

附图 6：本项目探伤室两区划分示意图；

附图 7：本项目探伤室安全装置布置图；

附图 8：本项目探伤室电缆及排风管道穿墙示意图。

表一 项目基本情况

建设项目名称	达州市新达压力容器有限公司新建工业 X 射线探伤室项目（2 台探伤机）				
建设单位名称	达州市新达压力容器有限公司				
建设项目性质	■新建 □改扩建 □技改 □迁建				
建设地点	探伤室位于四川省达州市高新技术产业园区斌郎乡堰坝村五组达州市新达压力容器有限公司厂房内				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	1 台 XXG-2505 型便携式定向探伤机，1 台 XXQ-2005 型便携式定向探伤机，均属于Ⅱ类射线装置			
建设项目环评批复时间	2022 年 12 月 27 日	开工建设时间	2023 年 3 月 1 日		
取得辐射安全许可证时间	2023 年 9 月 21 日	项目投入运行时间	2023 年 12 月 20 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2023 年 12 月 20 日	验收现场监测时间	2024 年 1 月 9 日		
环评报告表审批部门	四川省生态环境厅	环评报告表编制单位	四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）		
辐射安全与防护设施设计单位	四川省兴发规划设计有限公司	辐射安全与防护设施设计单位	无锡市天森无损检测器材有限公司（射线防护装置），四川省御泰隆建筑有限公司（土建）		
投资总概算(万元)	280	辐射安全与防护设施投资总概算(万元)	78.7	比例	28.1%
实际总投资(万元)	260	辐射安全与防护设施实际总概算(万元)	59.2	比例	22.8%
	1、相关法律法规 （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日实施）； （2）《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年； （3）《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 月国务院令第 709 号修订；				

验收依据	(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 日实施； (5) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国家环境保护部 国环规环评[2017]4 号），2017 年 11 月 22 日； (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年，国家环境保护总局令第 31 号，2008 年 12 月 6 日经环境保护部令第 3 号修改，2017 年 12 月 20 日经环境保护部令第 47 号修改，2019 年 8 月 22 日经生态环境部令第 7 号修改，2021 年 1 月 4 日经生态环境部令 第 20 号修改）； (7) 《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）； (8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号），2011 年 5 月 1 日； (9) 《四川省辐射污染防治条例》（2016 年 6 月 1 日起实施）。 2、标准和技术方法 (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； (3) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； (4) 生态环境部（国家核安全局）《核技术利用监督检查技术程序》（2020 年发布版）； (5) 四川省环境保护厅《关于印发<四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)>的通知》（川环办发[2016]1400 号）；
验收依据	(6) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年第 9 号）； (7) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）； (8) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

	(9)《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022); (10)《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ1326-2023)。 3、相关批复文件 四川省生态环境厅《关于达州市新达压力容器有限公司新建工业 X 射线探伤室项目环境影响报告表的批复》(川环审批[2022]161 号)。 4、环境影响评价文件 四川省核工业辐射测试防护院(四川省核应急技术支持中心)《达州市新达压力容器有限公司新建工业 X 射线探伤室项目环境影响报告表》，2022 年 12 月。
验收执行标准	根据生态环境部关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告(2018 年第 9 号)与《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中关于验收执行标准的要求：建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书(表)及其审批部门审批决定所规定的标准。在环境影响报告书(表)审批之后发布或修订的标准对建设项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。特别排放限值的实施地域范围、时间，按国务院生态环境主管部门或省级人民政府规定执行。 根据四川省核工业辐射测试防护院(四川省核应急技术支持中心)《达州市新达压力容器有限公司新建工业 X 射线探伤室项目环境影响报告表》，本次验收监测执行的标准为： 1、剂量约束 (1)职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)第 4.3.2.1 条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯平均)20mSv。项目对于职业人员，要求按上述

	标准中规定的职业照射年有效剂量的 1/4 执行，即 5mSv/a，作为本项目职业照射年有效剂量约束值。 （2）公众照射：第 B1.2.1 条的规定，实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过年有效剂量 1mSv。项目要求按上述标准中规定的公众照射年有效剂量的 1/10 执行，即 0.1mSv/a，作为本项目公众照射年有效剂量约束值。 2、场所周围控制剂量率 探伤室屏蔽体外剂量率控制水平根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）有关规定，本项目射线装置使用场所在距离探伤室屏蔽体外表面 30cm 外，周围剂量当量率参考控制水平应满足：控制目标值不大于 2.5μSv/h。 根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）有关规定，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。
--	---

表二 项目建设情况

项目建设内容： 一、建设单位简述 达州市新达压力容器有限公司（统一社会信用代码：915117007090703485，以下简称“建设单位”）成立于 2004 年 1 月，建设单位是川东北唯一一家压力容器生产厂家，是达州市唯一的“特种设备焊工考试机构”，主要从事低、中压力容器设计、制造、销售，水泵及配件制造销售，钢材销售，焊接技术培训，钢结构件安装，管道设计与安装，市政公用工程施工。 本项目环评时建设内容为：拟在公司新厂区 1#生产车间内西南侧新建 1 座工业 X 射线探伤室，主要由曝光室、操作室、暗室、评片室和危废暂存间等构成。其中，拟在曝光室内安装使用 2 台 XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机（额定管电压 250kV、额定管电流 5mA）和 1 台 XXG-2005 型定向 X 射线探伤机（额定管电压 200kV、额定管电流 5mA），均属于 II 类射线装置，主要用于对压力容器、压力管道纵环焊缝和纵向对接焊缝开展无损检测，年最大曝光时间共计约 100h。项目总投资 280 万元，其中环保投资 78.7 万元。 本项目于 2022 年 12 月 27 日取得了四川省生态环境厅《关于达州市新达压力容器有限公司新建工业 X 射线探伤室项目环境影响报告表的批复》（批复文号：川环审批[2022]161 号），并已取得四川省生态环境厅下发的辐射安全许可证（川环辐证[01145]）。 二、项目名称、地点、建设单位及性质 项目名称：达州市新达压力容器有限公司新建工业 X 射线探伤室项目（2 台探伤机） 建设单位：达州市新达压力容器有限公司 建设性质：新建 建设地点：探伤室位于四川省达州市高新技术产业园区斌郎乡堰坝村五组达州市新达压力容器有限公司厂房内。 三、项目工程内容及规模 本次验收实际建设内容为：在新厂区 1#生产车间内新建 1 座探伤室开展室内探伤，目前建设单位探伤室已建成，目前仅新增使用 2 台定向 X 射线探伤机

（1 台 XXG-2505 型便携式定向 X 射线探伤机和 1 台 XXQ-2005 型便携式定向 X 射线探伤机），因此本次验收仅针对已建成的探伤室及新增使用的 2 台定向 X 射线探伤机进行验收。在探伤室内新增使用 2 台便携式定向 X 射线探伤机，均属于Ⅱ类射线装置，年总的出束时间约 100h。

本项目实际建设内容与环评报告及审批部门审批决定建设内容一览表详见表 2-1。

表 2-1 项目实际建设内容与环评报告及审批部门审批决定建设内容一览表

名称	实际建设内容及规模	与环评报告建设内容和审批部门审批决定是否一致
主体工程	新建 1 座探伤室开展室内探伤，探伤室内配置使用 2 台 XXQ-2505 型便携式定向探伤机（额定管电压均为 250kV，额定管电流均为 5mA）、和 1 台 XXG-2005 型便携式定向探伤机（额定管电压为 200kV，额定管电流为 5mA），均属于Ⅱ类射线装置，年总的出束时间约 100h。	实际建设内容为在新厂区内新建 1 座探伤室开展室内探伤，因建设单位业务需要，在探伤室内新增使用 1 台 XXG-2505 型便携式定向 X 射线探伤机和 1 台 XXQ-2005 型便携式定向 X 射线探伤机，其他内容均一致。
辅助工程	操作室（建筑面积 9.5m ² ）、暗室（建筑面积 2.5m ² ）、评片室（建筑面积 11.6m ² ）、危废暂存间 2.5m ² 。	与环评一致
公用工程	通风、配电、供电和通讯系统等，生活废水依托厂区预处理池处理后排入园区污水管网；生活垃圾直接依托园区内已有垃圾桶和垃圾中转站进行收集处理。	与环评一致
办公及生活设施	办公用房（依托主体工程）	与环评一致

本次验收时，在探伤室内新增使用 1 台 XXG-2505 型（环评时为 XXQ-2505）便携式定向 X 射线探伤机和 1 台 XXQ-2005 型（环评时为 XXG-2505）便携式定向 X 射线探伤机，该 X 射线探伤机的型号 XXG 与 XXQ 均为同类型探伤机，XXG 为陶瓷管定向 X 射线探伤机，XXQ 型玻璃管定向 X 射线探伤机，其他参数均一致。1 台 XXG-2505 型便携式定向 X 射线探伤机和 1 台 XXQ-2005 型便携式定向 X 射线探伤机已取得四川省生态环境厅辐射安全许可证（川环辐证[01145]），本次验收的探伤机额定管电压、额定管电流、出束时间等建设内容均与环评及审批决定一致。不属于重大变动。

三、验收调查范围

本项目为使用Ⅱ类射线装置，探伤室有实体边界，根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的有关规定，本项目探伤室评价范围确定为曝光室屏蔽体边界外 50m 范围内。验收调查范围与环评评价范围一致。

四、保护目标

根据本项目探伤室所在车间平面布置和外环境关系，确定本项目探伤室主要环境保护目标为探伤室辐射工作人员及车间内外居留公众。具体环境保护目标见表 2-2。

表 2-2 主要环境保护目标

保护名单		人数	位置	距离辐射源最近距离
职业	探伤操作室操作人员	2 人	探伤室西北侧	4.5m
公众	耐压试验区、酸洗区	约 5 人	探伤室东北侧	4.0m
	碳钢组焊区	约 5 人	探伤室东南侧	5.0m
	油漆库房工作人员	2 人	探伤室东北侧	21.5m
	1#生产车间外车道流动人群	约 5 人	探伤室西南侧	4.0m
	1#生产车间外车道流动人群	约 5 人	探伤室西北侧	6.5m
	四川纵恒电气科技有限公司工作人员	约 30 人	探伤室西南侧	10.3m

本项目验收时环境保护目标与环评时一致。

源项情况：

本次验收 X 射线探伤机射线装置明细情况见表 2-2，本次验收射线装置的主要技术参数见表 2-3。

表 2-2 本次验收射线装置明细情况表

射线装置名称	射线装置类别	数量	活动种类	投射类型	工作方式
XXG-2505 型便携式定向探伤机	Ⅱ类	1 台	使用	定向	室内探伤
XXQ-2005 型便携式定向探伤机	Ⅱ类	1 台	使用	定向	室内探伤

表 2-3 本次验收射线装置的主要技术参数表

型 号		XXG-2505	XXQ-2005
输出	最大管电压（kV）	250	200
	最大管电流（mA）	5	5
	辐射角	40°×40°	40°×40°
	焦点尺寸（m）	2.0×2.0	1.5×2.0

最大穿透	厚度钢 A3	38mm	29mm
过滤片		0.5mm 铜	2mm 铝
照射方式		定向探伤机	定向探伤机
输出量 ($\mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot((\text{mA}\cdot\text{h})^{-1})$)		9.90E+05	1.72E+06

本次验收的 1 台 XXG-2505 型（环评时为 XXQ-2505 型）定向 X 射线探伤机（额定管电压 250kV、额定管电流 5mA）和 1 台 XXQ-2005 型（环评时为 XXG-2005 型）定向 X 射线探伤机（额定管电压 200kV、额定管电流 5mA），由于 XXG 与 XXQ 均为同类型探伤机，XXG 为陶瓷管定向 X 射线探伤机，XXQ 型玻璃管定向 X 射线探伤机，电流、电压过滤片等其他参数均一致，实际使用探伤机电压、电流等参数与环评均一致，不属于重大变动。

主要工艺流程及产污环节（附处理工艺流程图，标出产污节点）

一、工艺流程及产污环节

1、工作原理

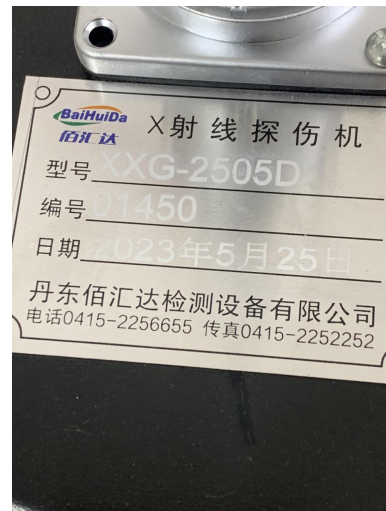
X射线探伤的工作原理是X射线装置通电时通过高压发生器、X光管产生电子束，电子束撞击靶，产生X射线。对于便携式X射线探伤机，当X射线照射工件时，胶片放在工件的底面，由于有缺陷的材料与没缺陷的材料吸收射线不同，所以工件的缺陷显影在底片上，借助于缺陷的图像可以判断工件缺陷的性质、大小、形状和部位，达到检测目的。

2、探伤对象及探伤工况

本项目探伤对象为压力管道纵环焊缝和纵向对接焊缝，工件具体尺寸不等，探伤时可将工件转动进行操作，直径为60mm~3000mm，长度1000mm~4000mm，厚度为4mm~40mm，见图2-1。年最大拍片量为约1200张，单次最大曝光时间为5min，根据每次最大曝光时间估算，本项目室内探伤使用的2台X射线探伤机总的年出束时间不超过100h。根据现场验收调查，实际情况与环评一致。



探伤工件



本项目定向 X 射线探伤机
图 2-1 本项目项目探伤机典型探伤工件照片

3、工作流程

(1) 接受室内探伤任务后，对被探伤工件贴置胶片，然后将贴好片胶片的工件通过地轨送进探伤室内，固定位置；(2) 最后一个走出探伤室的辐射工作人员负责清场并关闭工件大门和人员通道铅门，此时门灯联锁、门机联锁、紧急止动装置启动，工作状态指示灯开启；(3) 操作人员在操作室内对探伤机进行远程操作，工作人员根据探伤要求设置曝光管电压和曝光时间，并根据需探伤的具体部位进行工件摆位和调整焦距；(4) 准备就绪后，按键曝光进行探伤，曝光结束后，关闭X射线探伤机；(5) 取下胶片，送入暗室进行冲洗，冲洗后的胶片用清水清洗，最后进行评片、审片，评片、审片完毕后出具报告。

4、产污环节及污染因子

X 射线探伤机曝光时，出束方向固定。在打开 X 射线探伤机进行探伤曝光时，有 X 射线、O₃ 产生。室内探伤工艺流程及产污流程如图 2-2 所示。

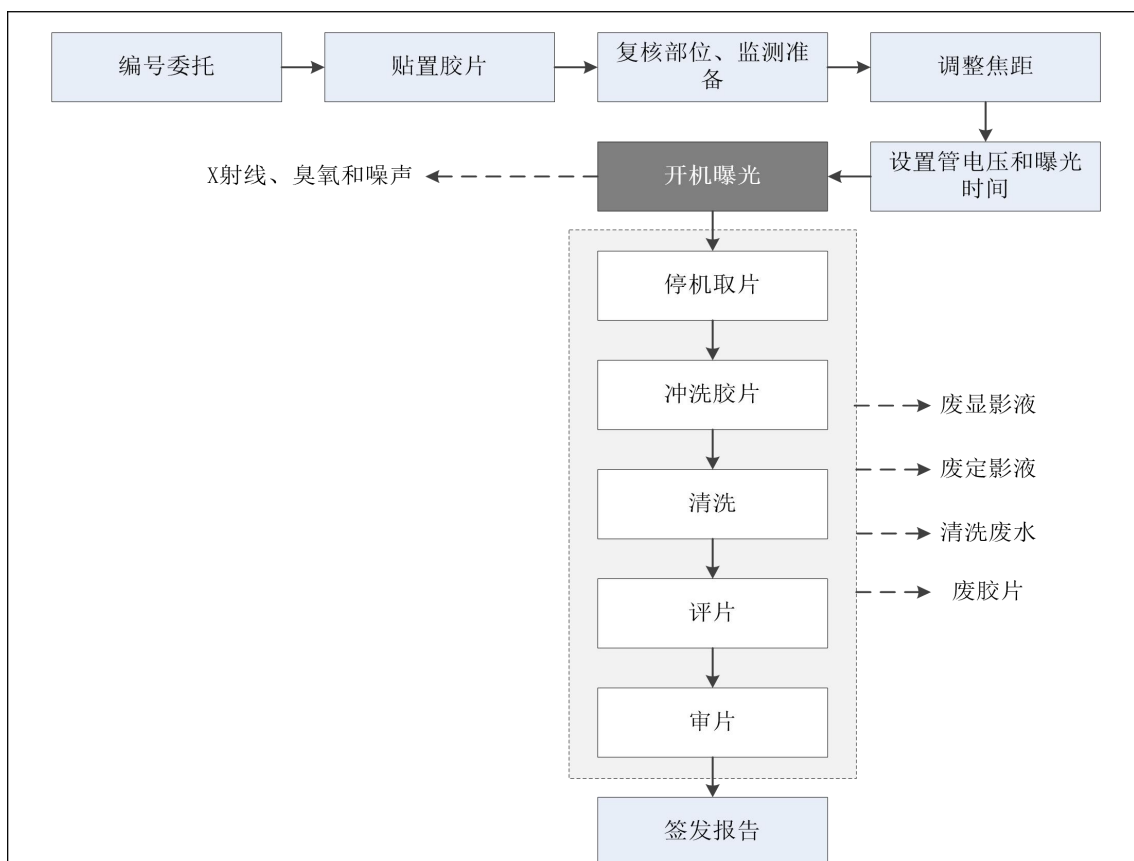


图 2-2 本项目 X 射线探伤机探伤作业流程及产污环节图

本项目验收时工艺流程及产污环节均与环评一致。

5、污染源分析

(1) 废气

环评情况：空气在强辐射照射下，使氧分子重新组合产生臭氧，由于本项目 X 射线能量较小，产生的臭氧量也较小。

实际情况：与环评一致。

(2) 废水

环评情况：探伤机拍片完成后在洗片过程中产生一定量的清洗废水，约 1000L/a，本项目工作人员产生少量生活污水。

实际情况：与环评一致。

(3) 固废

环评情况：项目不产生放射性固废，本项目工作人员产生少量生活垃圾和办公垃圾。

实际情况：与环评一致。

(4) 电离辐射

环评情况：X射线探伤机开机工作时，通过高压发生器和X光管产生高速电子束，电子束撞击钨靶，靶原子的内层电子被电离，外层电子进入内层轨道填补空位，放出具有确定能量的X射线，本项目产生的 X 射线能量分别为 250kV、200kV，不开机状态不产生辐射。

实际情况：与环评一致。

（5）危险废物

环评情况：探伤机在拍片完成后，在洗片过程中将产生废显影液及废定影液，废显影液中含有硫酸甲基对氨基苯酚（又名米吐尔）和对苯二酚（海多吉浓）等强氧化剂；废定影液主要含有硫代硫酸钠和钾矾或铬矾等化学物质。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》中的危险废物划分类别，该废显影液、废定影液，其危废编号为 HW16（900-019-16）。最终的成像胶片及洗片过程中产生的废胶片也属于危险废物，其危废编号为 HW16（900-019-16）。本项目每年产生的废定影液约 400L，废显影液约 400L/a，废旧成像胶片约 100 张。

实际情况：与环评一致。

（6）噪声

探伤室风机工作时将产生一定的噪声，其噪声值不超过 65dB(A)。

实际情况：与环评一致。

二、工作人员及工作制度

1、人员配置

本项目实际新增辐射工作人员 2 名，与环评一致。该 2 名辐射工作人员同时担任野外探伤工作，因建设单位实际业务情况，野外探伤工作暂时未开展，野外探伤时不进行室内探伤工作，因此野外探伤与室内探伤不会同时进行，目前暂时配置 2 名辐射工作人员可满足探伤需求。目前 2 名辐射工作人员均通过了国家核技术利用辐射安全与防护培训考核，取得了培训合格证书，持证上岗。

后续要求：如运营后因业务量增加需新增辐射工作人员时，应根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告 2019 年第 57 号）的要求，新增辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识并报名参加考核，考核合格并取得辐射安全培训合格证书后方可从事探伤活动。

2、工作制度

本项目辐射工作人员每年工作 250 天，每天工作 8h，实行白班单班制。

本项目工作制度与环评一致。

表三 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施:

一、项目工作场所布局和分区管理

1、平面布置

本项目探伤室位于 1#生产车间西北侧，该探伤室东北侧紧邻车间内过道、耐压试验区、酸洗区，油漆房等，东南侧紧邻碳钢组焊区，西南紧邻厂区内绿化带和行车过道，西北侧布置探伤操作室、危废暂存间、暗室和评片室，工件大门布置于东南侧，人员通道门布置于西北侧，人流与物流相互独立，互不交叉。

本项目探伤室设置避开了公司内部人流量较多的工作场所，且区域与其它非辐射工作人员活动区避开一定距离，整个探伤室布置相对独立，运行过程产生的 X 射线经屏蔽墙和屏蔽门屏蔽后并通过距离衰减后对周围环境辐射影响是可接受的。本项目 X 射线探伤工作区的平面布置既便于探伤各个工艺的衔接，满足安全生产的需要，又便于进行分区管理和辐射防护。从利于安全生产和辐射防护的角度而言，该项目的平面布置是合理可行的。根据验收现场调查，实际平面布置与环评一致。

2、工作区域管理

(1) 两区划分

为加强射线装置所在区域的管理，限制无关人员受到不必要的照射，划定辐射控制区和监督区。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

(GB18871-2002) 控制区和监督区的定义划定辐射控制区和监督区。其定义为“控制区：在辐射工作场所划分的一种区域，在这种区域内要求或可能要求采取专门的防护手段和安全措施；监督区：未被确定为控制区、通常不需要采取专门防护手段和措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域。”

本项目探伤室属于固定工作场所探伤，探伤室控制区和监督区划分见表 3-1 和图 3-1。本次验收时，实际两区划分与环评一致。

表 3-1 探伤室“两区”划分与管理

室内探伤	控制区	监督区
“两区”划分范围	曝光室内（含迷道）	操作室、评片室、暗室、危废暂存间、工件门外 1m 范围内
“两区”管控要求及措施	①对控制区进行严格控制，在探伤过程中严禁任何人员的进入； ②控制区入口（人员通道门入口、工件	①非相关人员也限制进入，避免受到不必要的照射； ②监督区入口（操作室入口）张贴

	大门入口) 张贴“电离辐射警告标志”; ③控制入口外 1m 区域设置红色带“控制区”字样的地面标识线。	“电离辐射警告标志”; ③监督区入口外 1m 区域设置橙色带“监督区”字样的地面标识线。
--	--	---

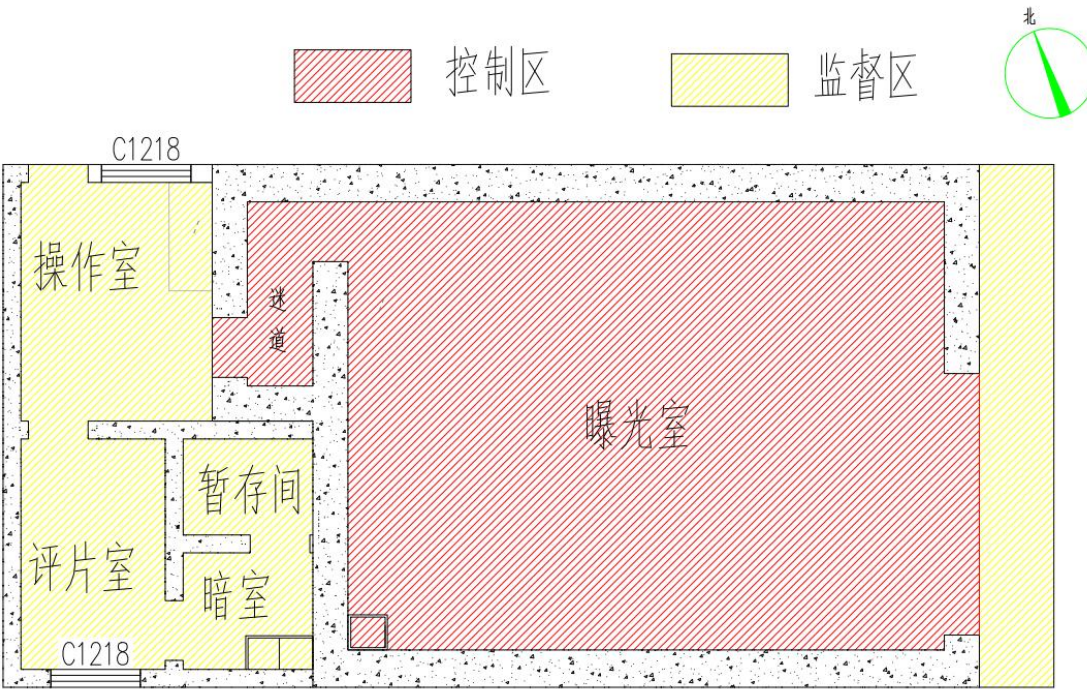
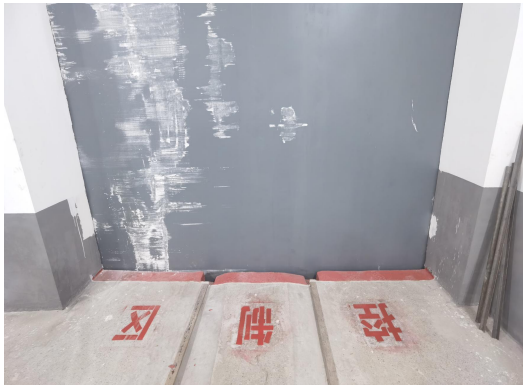


图 3-1 本项目探伤室“两区”划分示意图



工件大门控制区标识



人员通道门控制区标识



工件大门监督区标识



控制室监督区标识

图 3-2 本项目探伤室“两区”划分照片

(2) 探伤室人流、物流路径

本项目探伤室在设计时已设置专门的工件大门和人员通道门，以实现探伤工作人流、物流的分流。其中被探伤工件经工件大门通过地轨和航车运至探伤室中部工件摆放区域位置，探伤结束后原路运出探伤室；探伤工作人员通过人员通道门进入探伤室内并进行探伤胶片的贴置，然后原路返回操作室内对工件进行探伤，具体路径如图 3-3 所示。本次验收时，物流人流路径与环评一致。

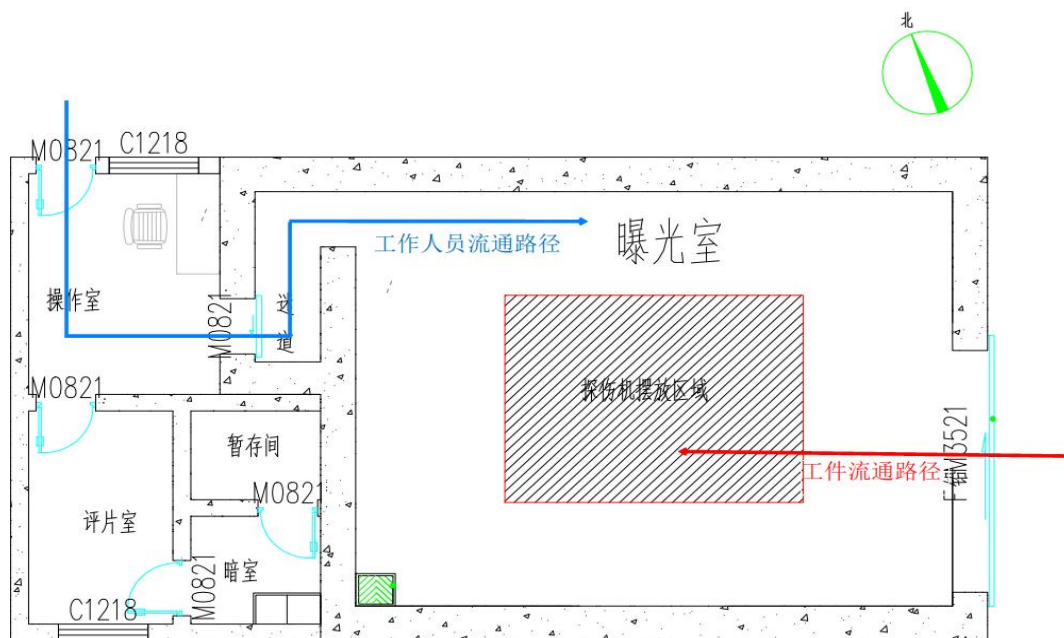


图 3-3 探伤室人流、物流路径示意图

二、屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

本项目探伤室由四川省兴发规划建筑设计有限公司进行设计，安全装置由无

锡市天森无损检测器材有限公司进行施工建设,探伤室土建工程由四川省御泰隆建筑有限公司进行建设。探伤室总建筑面积 91.7m², 其中曝光室净空面积约 48.0m², 净空尺寸: 长 8.0m×宽 6.0m×高 5.5m, 探伤室整体采用 2.35t/m³ 的钢筋混凝土连续浇筑, 西南侧、东北侧墙体厚度均为 500mm, 东南侧墙体厚度为 470mm, 顶部厚度为 450mm, 西北侧迷道内墙、外墙厚度均为 470mm, 迷道防护门为 9mm 铅当量的铅钢门(尺寸为长 0.8m×高 2.5m), 东南侧工件大门为 11mm 铅当量铅钢门(尺寸为: 长 3.5m×高 3.5m)。配套操作室、暗室、评片室和危废暂存间, 建筑面积约 26.1m²。经验收监测, 满足环评及本次验收提出的控制剂量率限值(2.5μSv/h)要求, 探伤室屏蔽体效能满足验收要求。具体见表 3-2。

表 3-2 本项目探伤室实际建设屏蔽状况

场所	墙体	屋顶	迷道	防护门	通风口	电缆预埋通道(U 形线缆孔)	与环评报告建设内容是否一致
本项目探伤室	西南侧、东北侧墙体厚度均为 500mm, 东南侧、西北侧墙体厚度均为 470mm	顶部厚度为 470mm	采用“L”型设计, 迷道内墙、外墙厚度均为 470mm	迷道防护门为 9mm 铅当量的铅钢门, 工件大门为 11mm 铅当量推拉式铅钢门	进风口位于探伤室西南侧顶部; 排风口位置位于探伤室西南侧地面	电缆预埋通道(U 形线缆孔)	一致



本项目探伤室



探伤室内部



排风口



电缆通道



迷道防护门



工件防护门

图 3-4 本项目探伤室实景图

三、辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

(1) 辐射安全与防护措施

◆门机联锁：

环评情况：人员通道门和工件防护门各设置 1 套门-机联锁装置，在启动高压装置条件下，如果开启任意防护门（人员通道门、工件大门），射线装置高压会失电并停止出束，以实现门-机联锁。

实际情况：与环评一致。

◆紧急止动开关：

环评情况：探伤室内在工作人员易于接触的地方（距离地面 1.2m 高处）设置紧急停机按钮（安装点包括墙体、迷道、控制台），且相互串联，若触动任意开关可紧急关闭探伤机停止出束，以避免机房内人员尚未完全撤离的情况下开机，产生误照射。按钮位置应有中文标识。

实际情况：与环评一致。

◆工作状态指示灯（门-灯联锁）：

环评情况：探伤室防护门（人员通道门、工件大门）口醒目处均安装工作状态指示灯，并与防护门联锁，当防护门关闭时，工作状态指示灯亮起，当防护门开启时工作状态指示灯熄灭。

实际情况：与环评一致。

◆紧急开门装置：

环评情况：在探伤室迷道入口内侧人员易接触的位置（距离地面 1.2m 高处）装有紧急开门按钮，在事故状态下工作人员逃逸至迷道内可通过该按钮开启防护门，实现紧急逃逸，按钮位置应有中文标识。

实际情况：与环评一致。

◆视频监控：

环评情况：探伤室内不同位置均安装视频监控装置，实现对机房全覆盖，便于监控曝光前人员误入。

实际情况：与环评一致。

◆准备出束声光报警装置：

环评情况：在射线装置准备出束时，探伤室外警示灯处于闪烁状态，且启动声音报警装置，防止人员误入探伤室内。

实际情况：与环评一致。

◆锁定开关：

环评情况：控制台设置锁定开关，只有在打开控制台钥匙开关后，才能启动探伤机电源，同时钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。

实际情况：与环评一致。



门-机联锁装置



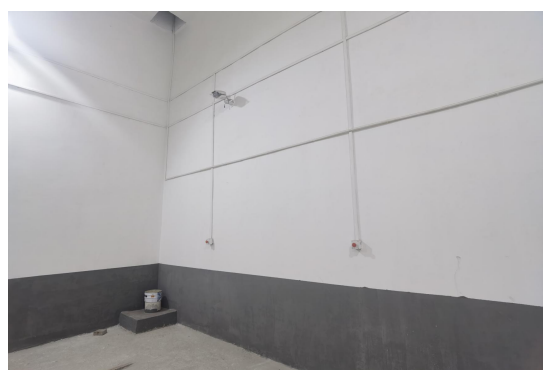
迷道紧急紧急止动开关



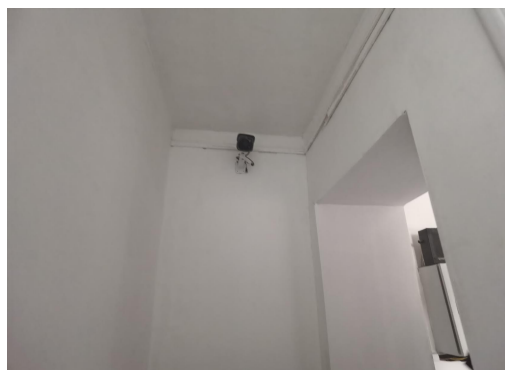
工作状态指示灯



迷道紧急止开门装置和紧急止动开关



探伤室内视频监控与紧急停止按钮



迷道内视频监控



准备出束声光报警装置



控制台锁定开关



控制台监控显示器



电离辐射警告标志



迷道防护门外紧急停止按钮及固定式辐射监测仪

图 3-5 本项目探伤室辐射安全与防护措施照片

(2) 设备固有安全性

环评情况：

X射线探伤机只有在开机状态下才会产生X射线，关机状态下不会产生 X 射

线，建设单位拟从具有《辐射安全许可证》Ⅱ类射线装置销售资质的正规单位购买探伤机，设备自带安全性较高，其设备固有安全性如下：

（1）开机系统自检：开机后控制器首先进行系统诊断测试，若诊断测试正常，该探伤机会示意 操作者可以进行曝光或训机操作。若诊断出故障，在显示器上显示出故障代码，提醒用户关闭电源，与厂家联系并维修。

（2）延时启动功能：按下开高压按钮启动曝光后，为了便于操作人员撤离现场免受 X 射线的辐射，在产生 X 射线之前，系统将自己延时 1 分钟，在延时阶段，会听到“嘀---嘀” 警报声。这时用户也可以按下停高压按钮来停止探伤机的启动。

（3）当 X 射线发生器接通高压产生 X 射线后，系统将始终实时监测 X 射线发生器的各种参数，当发生异常情况时，控制器自动切断 X 射线发生器的高压。在曝光阶段出现任何故障，控制器都将立即切断 X 射线发生器的高压，蜂鸣器会持续响，提醒操作人员发生了故障。

（4）当曝光阶段正常结束后，系统将自动切断高压，进入休息阶段，在休息阶段将不理睬任何按键，所有指示灯均熄灭，停止探伤作业。

（5）设备停止工作 120 小时以上，再使用时要进行训机操作后才可使用，避免 X 射线发生器损坏。

实际情况：本项目 X 射线探伤机实际固有安全性与环评一致。

四、放射性三废处理设施的建设和处理能力

本项目不产生放射性三废，主要污染治理措施如下：

1、废气处理措施

环评情况：X 射线探伤机在曝光过程中会产生有害气体臭氧，为防止臭氧在曝光室内不断累积导致室内臭氧浓度超标，因此探伤室内需设置强制通风装置。根据设计，探伤室 1 台风机进行强制排放，排风洞孔径为 400mm×300mm，该通风装置通过地沟引至 1#厂房屋顶（高于探伤室屋顶 1.5m）进行排放，该探伤室小时换气次数为 3 次，通风量不小于 900m³/h。

实际情况：与环评一致。



图 3-6 本项目探伤室排风管道照片

2、废水处理措施

环评情况：本项目清洗胶片产生的废水与工作人员生活废水直接依托厂区建成后的预处理池收集后，排入园区污水管网，进入天和污水处理厂处理，该污水处理厂可处理工业类污水，污水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后外排至州河，满足本项目废水处理要求满足本项目废水处理要求。

实际情况：与环评一致。

3、固废处理措施

环评情况：本项目工作人员生活垃圾依托厂区垃圾收集桶进行收集后由环卫部门转运处置。

实际情况：与环评一致。

4、危废处理措施

环评情况：本项目每年产生的废定影液约 400L，废显影液约 400L，第一、二次洗片废水约 800L，均属于危险废液，建设单位拟采用专用废液收集桶收集一定量后送交有回收处理资质的单位进行处置。本项目每年产生废胶片约 100

张，属于危险废物，建设单位统一收集一定量后送交有回收处理资质的单位进行处置。

实际情况：与环评一致。危废暂存间地面防渗层为 1m 厚黏土层，危废暂存间设置堵截裙角，并设置两个 100L 专用容器进行收集，并暂存于危废暂存间内，且收集容器具有防渗、防水和防腐蚀的效果，并在收集容器外张贴危险废物标志。目前室内探伤业务少，暂时未产生危险废液，建设单位已与达州清新环境科技有限公司签订了危险废物处置协议，危险废物处理措施与环评一致。



危险废物贮存设施标志



危险废物收集桶

图 3-7 危险废物暂存区

五、辐射环境管理措施调查

1、辐射环境管理机构

环评情况：达州市新达压力容器有限公司成立了辐射安全与防护管理领导小组（见附件 4），其职责包括：①负责全公司辐射安全与防护管理工作；②组织对各项有关辐射安全与防护管理规章制度的制定和修订工作，并负责对全公司工业 X 射线探伤过程中相关规章制度、防护措施落实情况进行监督和检查；③组织实施辐射安全与防护相关法律法规的考核学习，并落实辐射工作人员上岗培训计划；④负责辐射工作人员个人剂量和健康管理，并组织开展辐射工作场所进行年度监测和年度评估报告的编制工作；⑤负责对全公司所有辐射安全与防护设施、设备进行定期保养，做好保养记录，如有损坏及时协同相关部门进行处理。领导小组人员设置如下：

表 3-3 辐射安全与环境保护管理机构人员设置表

职务	人员
组长	方权

成员	张建民、张运动、马生全、李光德
----	-----------------

实际情况：与环评一致。

2、辐射工作岗位人员配置

本项目实际新增辐射工作人员 2 名，与环评一致。该 2 名辐射工作人员同时担任野外探伤工作，因建设单位实际业务情况，野外探伤时不进行室内探伤工作，因此野外探伤与室内探伤不会同时进行。目前 2 名辐射工作人员均通过了国家核技术利用辐射安全与防护培训考核，取得了培训合格证书，持证上岗。

后续要求：如运营后因业务量增加需新增辐射工作人员时，应根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告 2019 年第 57 号）的要求，新增辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识并报名参加考核，考核合格并取得辐射安全培训合格证书后方可从事探伤活动。

3、辐射环境管理制度

达州市新达压力容器有限公司已对照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函[2016]1400 号）以及环评要求制定了各项规章制度，包括：《辐射安全管理规定》、《辐射工作人员岗位职责》、《射线装置台账管理制度》、《监测仪表使用与核验管理制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作设备操作规程》、《辐射安全和防护设施维护维修制度》等相关管理制度，并已将《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》、《探伤工安全操作规程》和《辐射事故应急响应程序》上墙。



图 3-8 制度上墙情况

4、辐射监测

(1) 个人剂量检测

本项目共配置 2 名辐射工作人员，均为新增人员，建设单位已为所有辐射工作人员配备了个人剂量计，由于达州市新达压力容器有限公司于 2023 年 9 月取得辐射安全许可证后，室内探伤工作于 2023 年 12 月开始开展，目前尚未对个人剂量片进行检定。

后续要求：建设单位应建立辐射工作人员个人剂量档案，保证每名辐射工作人员的个人剂量计每个季送资质部门检测一次，建立个人剂量档案终生保存。严格落实已制定的《辐射工作人员个人剂量管理制度》，当单个季度个人剂量超过 1.25mSv 时，达州市新达压力容器有限公司将对该辐射工作人员进行干预，进一步调查明确原因，并由当事人在情况调查报告上签字确认；当全年个人剂量超过 5mSv 时，达州市新达压力容器有限公司将进行原因调查，并最终形成正式调查报告，经本人签字确认后，上报四川省生态环境厅。检测报告及有关调查报告应存档备查。

(2) 监测计划

建设单位已制定《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》，已配置 1 台 HG-REGD 型便携式辐射检测仪和 2 台 FY-II 型个人剂量报警仪，定期或不定期对本项目辐射工作场所进行监测，并已建立了辐射监测档案。



图 3-9 HG-REGD 型便携式辐射检测仪



图 3-10 FY-II 型个人剂量报警仪



图 3-11 辐射工作人员个人剂量计

4、辐射事故应急

建设单位制定了《辐射事故应急预案》，辐射事故应急预案内容较全，措施得当，便于操作，在发生辐射事故情况下，启动应急预案并采取防护措施，可以有效控制辐射事故对环境的影响。

后续要求:在运行过程中,建设单位应根据实际情况不断完善应急预案内容,针对可能发生的辐射事故情形(如人员误入或滞留于控制区内、探伤机检修时意外开机,导致人员收到超剂量照射或误照射),定期开展演练,定期对安防设施、设备进行维护。

六、环保设施投资及“三同时”落实情况

本项目属于新建项目,根据现场检查情况,本项目的环保工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用,满足“三同时”的要求,落实了环境影响评价报告提出的各项污染防治措施。同时,根据项目环评及批复文件的要求,项目环保投资预算及实际环保投资对照情况见表 3-4。

表 3-4 环保设施落实情况一览表

项目	环评要求环保设施(措施)	环评要求数量	环评预估投资(万元)	实际投入数量	实际投资(万元)	备注
屏蔽设施	钢筋混凝土现浇探伤室	1 座	30.0	1 座	26.0	已落实
	探伤室人员通道	1 扇	5.0	1 扇	3.8	

	门(9mm 铅当量)					
	探伤室工件大门 (11mm 铅当量)	1 扇	10.0	1 扇	8.0	
安全 设施	门机联锁	2 套	2.0	2 套	1.5	已落实
	紧急止动开关	6 个	1.0	6 个	1.0	
	工作状态指示灯	2 套	2.0	2 套	1.5	
	紧急开门装置	2 个	1.0	2 个	0.5	
	视频监控	5 套	5.0	5 套	3.0	
	准备出束声光报警装置	2 套	2.0	2 套	1.5	
	控制台锁定开关	1 套	0.4	1 套	0.4	
	电离辐射警告标志	2 个	0.1	2 个	0.1	
个人 防护 用品	个人剂量报警仪	2 个	2.0	2 个	2.0	已落实
	个人剂量计	2 个	0.1	2 个	0.1	
监测 设备	便携式 X-γ辐射 监测仪	1 台	2.0	1 台	2.0	已落实
废气 治理	探伤室排风系统	1 套	5.0	1 套	2.0	已落实
危险 废物 治理	危险废物收集、暂 存、处置	/	0.1	1 盘	0.2	已落实
噪声 治理	排风机减振、隔声	/	1.0	1 套	0.5	已落实
综合 管理	应急和救助的物 资准备(应急通信 设备、警戒线、警 示标牌、应急演练 等)	/	5.0	/	5.0	已落实
	制度上墙	/	0.1	/	0.1	已落实
	辐射工作人员上 岗学习考核	2 人	/	2 人	/	已落实
合计		/	78.7	/	59.2	/

由于环保设施建设及设施购买时实际市场价格存在浮动,因此实际环保投资金额与环评时投资金额存在差异,各环保设施均按环评要求进行建设与配置。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

一、环境影响报告表主要结论与要求

本项目由四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）编制环境影响报告表并已取得批复，环境影响报告表结论如下：

1、项目概况

项目名称：达州市新达压力容器有限公司新建工业 X 射线探伤室项目

建设单位：达州市新达压力容器有限公司

建设性质：新建

建设地点：探伤室位于四川省达州市高新技术产业园区斌郎乡堰坝村五组新建厂区 1#生产车间内。

本次评价内容及规模为：新建 1 座探伤室开展室内探伤，探伤室内配置使用 2 台 XXQ-2505 型便携式定向探伤机（额定管电压均为 250kV，额定管电流均为 5mA）、和 1 台 XXG-2005 型便携式定向探伤机（额定管电压为 200kV，额定管电流为 5mA），均属于Ⅱ类射线装置，年总的出束时间约 100h。本项目总投资 280 万元，环保投资 78.7 万元，占总投资的 28.1%。

2、环境影响评价结论

（1）辐射环境影响分析

经模式预测，在正常工况下，设备投入使用后对工作人员造成的年附加有效剂量低于本次评价 5mSv 的职业人员年剂量约束值；对公众造成的年附加有效剂量低于本次评价 0.1mSv 的公众人员年剂量约束值。

（2）大气的环境影响分析

探伤室产生的废气经排风系统通风后，浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的二级标准限值要求，同时不会对周围大气环境造成明显影响，产生的臭氧经自然分解和稀释后，对周围大气环境影响较小。

（3）废水的环境影响分析

本项目清洗胶片产生的废水与工作人员生活废水直接依托厂区建成后的预处理池收集后，排入园区污水管网，进入天和污水处理厂处理，污水经处理达标后外排至州河，满足本项目废水处理要求对环境影响较小。

(4) 固体废物的环境影响分析

本项目工作人员生活垃圾依托厂区垃圾收集桶进行收集后由环卫部门转运处置，对环境的影响较小。

(5) 危险废物的环境影响分析

本项目产生的废定影液、废显影液采用专用废液收集桶收集，产生的废胶片采用储存柜收集，并统一暂存于危废暂存间，达到一定量后送交有回收处理资质的单位进行处置，对环境的影响较小。

3、事故风险与防范

建设单位需按本报告提出的要求制订辐射事故应急预案和安全规章制度，项目建成投运后，应认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

4、环保设施与保护目标

建设单位需按环评要求配备较全、效能良好的环保设施，使本次环评中确定的绝大多数保护目标，所受的辐射剂量，保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

5、辐射安全管理的综合能力

建设单位辐射安全管理机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，辐射工作人员配置合理，考试（核）合格，有辐射事故应急预案与安全规章制度；环保设施总体效能良好，可满足防护实际需要。建设单位在落实环评提出的管理要求后，具备辐射安全管理的综合能力。

6、项目环保可行性结论

在坚持“三同时”的原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施后，从环境保护和辐射防护角度看，本项目建设是可行的。

7、建议和承诺

(1) 认真学习贯彻国家相关的环保法律、法规，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作。

(2) 建设单位应定期委托有检定资质单位对本项目使用的 X 射线探伤机进行检定或是校验，如设备固有安全性检定或校验合格，则可正常投入使用；如设备固有安全性检定或校验不合格，则应将其送修；如送修后仍无法满足固有安全性要求，则应将其申请报废，不得使用。

(3) 项目建成投运后定期开展场所和环境的辐射监测，据此对所用的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并根据《关于四川省环境保护厅关于印发<放射性同位素与射线装置安全防护状况年度评估报告格式（试行）>的通知》

（川环发[2016]152号）编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年1月31日前上传至全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mee.gov.cn>）。

(4) 根据《中华人民共和国生态环境部公告》（2019年第57号），本项目未取得辐射培训合格证书的工作人员需通过国家生态环境部的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）学习并考核合格后上岗。

(5) 建设单位在申领辐射安全许可证之前，注册并登录全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mee.gov.cn>），对建设单位所用射线装置的相关信息填写。

(6) 建设项目正式投产运行前，建设单位应及时组织竣工环保验收。

二、项目环评批复要求及落实情况

四川省生态环境厅于2022年12月27日以“川环审批[2022]161号”对《达州市新达压力容器有限公司新建工业X射线探伤室项目环境影响报告表》进行了批复。批复具体要求及落实情况见表4-1。

表4-1 本项目环评批复要求及落实情况一览表

环评批复要求		落实情况
项目 建设 中应 重点 做好 以下 工作	（一）严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未经批准，不得擅自更改项目建设内容及规模。该项目若存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符，必须立即向生态环境主管部门报告。	（一）本次验收其中2台探伤机，型号发生变化，但探伤机各项参数均不变，不属于重大变动。剩下1台探伤机购买使用后再另行进行验收。建设单位已按照报告表中的内容、地点进行建设，不存在与报告表不符的情况。
	（二）项目建设过程中，必须认真落实报告表中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求，落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程同步建设，曝光室的射线屏蔽能力应满足防护要求，各项辐射防护与安全连锁措施满足相关规定。	（二）建设单位已落实报告表中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求，已落实环保措施及投资，已确保环保设施与主体工程同步建设，探伤室的射线屏蔽能力均满足防护要求，各项辐射防护与安全连锁措施满足相关规定。
	（三）落实项目施工期各项环境保护措施。做好射线装置在安装调试阶段	（三）项目建设过程中建设单位已落实各项环境保护措施，做好了射线装置在安装

	的辐射安全与防护。合理安排施工时间、控制施工噪声，确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。 （四）应建立和健全单位核与辐射安全管理各项规章制度，明确管理组织机构和责任人，制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案。 （五）应配备相应的辐射监测仪器和设备，制定辐射工作场所的辐射环境监测计划。 （六）辐射从业人员应当按照有关要求，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（http://llfushe.mee.gov.cn），参加并通过辐射安全与防护考核。	调试阶段的辐射安全与防护。未发生施工期环境扰民事件，施工弃渣已及时清运到指定场地堆存。 （四）建设单位成立了“辐射安全与防护管理领导小组”，明确了管理组织结构和责任人并建立和完善了辐射安全管理制度，制定了辐射事故应急预案。 （五）建设单位已配备便携式 X-γ剂量监测仪、个人剂量计、个人剂量报警仪等，并将结合运营期新增辐照活动，及时修订辐射工作场所的监测计划。 （六）本项目所涉及的 2 名辐射工作人员均已参加辐射安全和防护知识培训并取得培训合格证书，持证上岗。
申请许可证工作	项目有关工作场所及相应的辐射安全与防护设施（设备）建成且满足辐射安全许可证申报条件后，你单位应在项目正式投入运行前登陆四川政务服务网（ http://www.sczwfw.gov.cn ）向我厅申请领取《辐射安全许可证》。	建设单位已于 2023 年 9 月 21 日取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证[01145]），许可种类和范围：使用 II 类射线装置，有效期至：2028 年 9 月 20 日。
项目竣工环境保护验收工作	项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收，并向我厅报送相关信息。	建设单位已委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）开展竣工环保验收工作，验收工作正在进行中。
项目运行中应重点做好以下工作	（一）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制再 5mSv/年以内。公众个人剂量约束值为 0.1mSv/年。	（一）建设单位已按相关标准和环评要求运行，经现状监测和理论预测可知，辐射工作人员和公众的个人剂量约束值分别满足 5mSv/a、0.1mSv/a 的约束值要求。
	（二）加强辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，防止运行故障发生。	（二）建设单位安排有专人进行管理和维护，落实了辐射工作场所的各项安全联锁和辐射防护措施，并严格执行了对辐射工作场所的分区管理措施，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。
	（三）严格按照报告表要求，对辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	（三）建设单位已严格按照报告表要求对辐射工作场所实行分区管理，未发生射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故。

项目运行中具体要求	(四) 按照制定的辐射环境监测计划,定期自行开展环境辐射监测,并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境年度监测,并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	(四) 建设单位严格按照制定的辐射环境监测计划,将定期自行开展辐射工作场所的辐射环境监测,并记录备查。每年将定期委托有资质单位开展辐射环境年度监测,并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。
	(五) 依法对辐射工作人员进行个人剂量监测,建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实,必要时采取适当措施,确保个人剂量安全;发现个人剂量监测结果异常(>5mSv/年)应当立即组织调查并采取措施,有关情况及时报告我厅。	(五) 建设单位已为本项目辐射工作人员配备了个人剂量计,将定期将其送检,建立辐射工作人员的个人剂量档案,并承诺将按相关要求严格执行。
	(六) 妥善规范集中收集和暂存项目产生的废胶片、废显影液和废定影液,并交由有相应危废处理资质的单位处理;洗片废水和生活污水依托厂区污水预处理设施处理后排入园区污水管网进入天和污水处理厂处理。	(六) 建设单位已设置了专门的危险废物暂存间,并委托有资质相应危废处理资质的单位处理。洗片废水和生活污水依托厂区污水预处理设施处理后排入园区污水管网进入天和污水处理厂处理
	(七) 应按有关要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告,并于次年 1 月 31 日前经由“全国核技术利用辐射安全申报系统”上报我厅。	(七) 建设单位已按要求编写《辐射安全和防护状况年度自查评估报告》,并于 2024 年 1 月 31 日前经由“全国核技术利用辐射安全申报系统”上报省生态环境厅。
	(八) 做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作,确保信息有效完整。	(八) 建设单位承诺按要求执行。
	(九) 你单位对射线装置实施报废处置时,应当对其高压射线管进行拆解和去功能化。	(九) 建设单位承诺按要求执行。

三、项目实际建设情况与环评及批复内容的差异

通过现场检查,本次验收内容与四川省生态环境厅《关于达州市新达压力容器有限公司新建工业 X 射线探伤室项目环境影响报告表的批复》(川环审批[2022]161 号)对照,本项目探伤室建设与环评一致,本次验收的 2 台探伤机如下:1 台 XXG-2505 型(环评时为 XXQ-2505 型)定向 X 射线探伤机(额定管电压 250kV、额定管电流 5mA)和 1 台 XXQ-2005 型(环评时为 XXG-2005 型)定向 X 射线探伤机(额定管电压 200kV、额定管电流 5mA)(注:XXG 与 XXQ 均为同类型探伤机,XXG 为陶瓷管定向 X 射线探伤机与 XXQ 型玻璃管定向 X 射线探伤机,其他参数均一致),实际使用探伤机电压、电流等参数与环评均一致,不属于重大变动。

表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

本次监测单位为四川省核工业辐射测试防护院宜宾检测中心有限公司，具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定计量认证证书（编号：222312051293），并在允许范围内开展监测工作和出具有效的监测报告，保证了监测工作的合法性和有效性。具体质量保证措施如下：

- （1）合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；
- （2）监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗；
- （3）监测仪器按规定定期经计量部门检定，检定合格后方可使用；
- （4）监测仪器经常参加国内各实验室间的比对，确保监测数据的准确性和可比性；
- （5）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好；
- （6）由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录；
- （7）监测报告实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

表六 验收监测内容

验收监测内容：

通过对射线装置运行过程中污染源项调查，主要污染因子为射线装置工作时产生的 X 射线，产生污染因子的场所主要在探伤室附近。由此确定本项目监测因子为 X-γ辐射剂量率。

根据现场实际情况，本项目探伤室布设的监测点位见下表。

表 6-1 本项目监测点位一览表

编号	测量点位置	监测内容	备注
1	探伤室北侧屏蔽墙外 30cm 处 1#	X-γ辐射剂量率	XXG-2505 型定向 X 射线探伤机开机监测（探伤机照射方向固定朝下）
2	探伤室北侧屏蔽墙外 30cm 处 2#		
3	探伤室北侧屏蔽墙外 30cm 处 3#		
4	探伤室西侧控制室操作台处		
5	探伤室西侧人员通道门北侧门缝处		
6	探伤室西侧人员通道门外 30cm 处		
7	探伤室西侧人员通道门南侧门缝处		
8	探伤室西侧暂存间屏蔽墙外 30cm 处		
9	探伤室西侧暗室屏蔽墙外 30cm 处		
10	探伤室南侧屏蔽墙外 30cm 处 1#		
11	探伤室南侧屏蔽墙外 30cm 处 2#		
12	探伤室南侧屏蔽墙外 30cm 处 3#		
13	探伤室东侧工件门南侧门缝处		
14	探伤室东侧工件门外 30cm 处		
15	探伤室东侧工件门北侧门缝处		
16	探伤室东侧屏蔽墙外 30cm 处		
17	探伤室北侧油漆房处		
18	探伤室西侧厂房外厂区道路		
19	探伤室南侧厂房外厂区道路		
20	探伤室东侧半成品堆放区		

监测布点示意图见图 6-2。

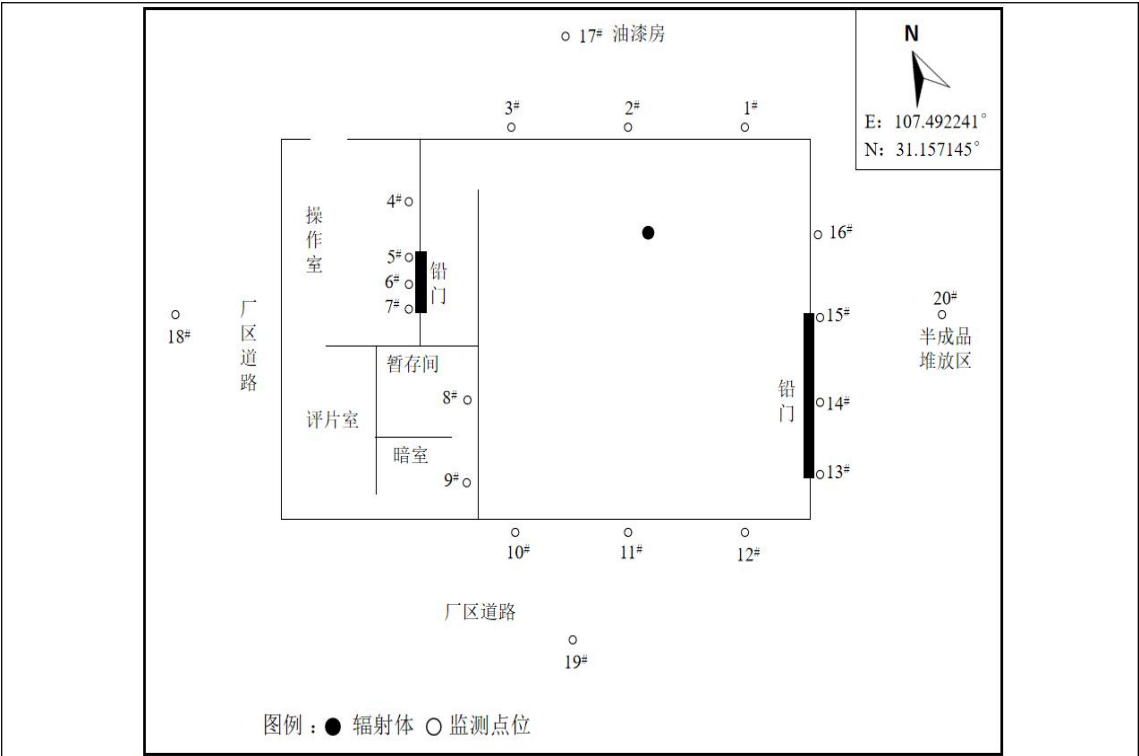


图 6-2 本项目探伤室监测布点示意图

3、监测分析方法

本次监测项目的监测方法、方法来源见表 6-1。

表 6-1 监测方法及方法来源

监测项目	监测方法	方法来源
X-γ辐射剂量率	现场监测	《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021） 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)

4、监测仪器

本次测量所用的仪器性能参数符合国家标准方法的要求，有有效的国家计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。本次验收监测所使用的仪器情况见表 6-3。

表 6-3 监测所使用的仪器情况

监测因子	监测仪器
------	------

X-γ辐射剂量率	仪器名称：环境监测用 X、γ辐射空气比释动能率仪 仪器型号：RJ32-2102 仪器编号：RJ3200143 能量响应范围：20keV~7.0MeV 测量范围：10nGy/h~100μGy/h 校准因子：0.98（未曝光）、1.06（曝光） 证书编号：JL2300861730 校准单位：深圳市计量质量检测研究院 校准日期：2023 年 07 月 04 日 有效日期：2024 年 07 月 03 日
环境温度、环境湿度	仪器名称：便携式数字温湿度仪 仪器型号：FYTH-1 仪器编号：06M2943 环境温度分辨率：0.1℃ 环境湿度分辨率：0.1% 校准证书编号：ZHCQ202311200024 校准单位：深圳中恒检测技术有限公司 校准日期：2023 年 11 月 20 日 有效日期：2024 年 11 月 19 日 校准结论：所校准项目符合技术要求

表七 验收监测

验收监测期间生产工况记录：

2024 年 01 月 09 日，四川省核工业辐射测试防护院宜宾检测中心有限公司监测技术人员在建设单位相关负责人的陪同下，对本项目进行了环保竣工验收监测。

一、验收监测条件

环境温度：11.4℃~12.8℃；环境湿度：59.6%~62.4%；天气状况：晴。

二、验收监测工况

本次验收射线装置的监测工况见表 7-2。

表 7-2 本次验收射线装置的监测工况表

序号	装置名称	型号	额定工况	监测时工况	类别	使用场所
1	X 射线探伤机	XXG-2505	管电压：250kV 管电流：5mA	管电压：180kV 管电流：5mA	II	探伤室

本项目探伤室验收时使用 1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机（额定管电压 250kV、额定管电流 5mA)和 1 台 XXQ-2005 型定向 X 射线探伤机（额定管电压 200kV、额定管电流 5mA)，本次监测工况以较大电压的 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机开机时监测，监测时为实际常用的最大工况，照射方向固定朝下，与环评时工况一致。同时，监测出束时间设定为连续出束五分钟，出束时间大于仪器响应时间，故本次验收监测具有代表性。

验收监测结果：

一、验收监测结果

本次验收监测结果见表 7-3。

表 7-3 本项目探伤室周围 X-γ辐射剂量率监测结果

编号	测量点位置		X-γ辐射剂量率 (nGy/h)	标准差 (nGy/h)	备注
1	探伤室北侧屏蔽墙外 30cm 处 1#	未曝光	105	1.9	XXG-2505 型定向 X 射线探伤 机开机工 况及未开 机工况下 监测(探伤
		曝光	132	2.4	
2	探伤室北侧屏蔽墙外 30cm 处 2#	未曝光	114	2.5	
		曝光	133	2.8	
3	探伤室北侧屏蔽墙外 30cm 处 3#	未曝光	112	1.8	
		曝光	135	2.0	
4	探伤室西侧控制室操作	未曝光	110	1.7	

	台处	曝光	144	2.7	机照射方向固定朝下)
5	探伤室西侧人员通道门北侧门缝处	未曝光	114	1.5	
		曝光	143	1.8	
6	探伤室西侧人员通道门外 30cm 处	未曝光	111	2.1	
		曝光	135	2.1	
7	探伤室西侧人员通道门南侧门缝处	未曝光	117	2.0	
		曝光	142	2.6	
8	探伤室西侧暂存间屏蔽墙外 30cm 处	未曝光	111	1.8	
		曝光	130	2.2	
9	探伤室西侧暗室屏蔽墙外 30cm 处	未曝光	113	1.8	
		曝光	133	2.0	
10	探伤室南侧屏蔽墙外 30cm 处 1 [#]	未曝光	113	2.3	
		曝光	135	2.6	
11	探伤室南侧屏蔽墙外 30cm 处 2 [#]	未曝光	112	2.1	
		曝光	132	2.3	
12	探伤室南侧屏蔽墙外 30cm 处 3 [#]	未曝光	110	2.2	
		曝光	143	2.3	
13	探伤室东侧工件门南侧门缝处	未曝光	114	2.0	
		曝光	133	2.6	
14	探伤室东侧工件门外 30cm 处	未曝光	111	2.0	
		曝光	142	2.3	
15	探伤室东侧工件门北侧门缝处	未曝光	106	1.8	
		曝光	130	2.0	
16	探伤室东侧屏蔽墙外 30cm 处	未曝光	107	1.5	
		曝光	134	1.7	
17	探伤室北侧油漆房处	未曝光	103	1.8	
		曝光	126	1.3	
18	探伤室西侧厂房外厂区道路	未曝光	101	1.5	
		曝光	124	1.4	
19	探伤室南侧厂房外厂区道路	未曝光	103	1.5	
		曝光	122	1.4	
20	探伤室东侧半成品堆放区	未曝光	105	1.3	
		曝光	125	1.1	

注：X-γ辐射剂量率监测结果未扣除宇宙射线响应值。

二、验收监测结果分析

1、X-γ辐射剂量率

根据表 7-3 监测结果，验收监测时，探伤机未开机时，探伤室周围各监测点位的 X-γ辐射剂量率为 101nGy/h~117nGy/h（本项目检测仪器使用 ^{137}Cs 作为检定参考辐射源，根据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021），换算系数为 1.2 Sv/Gy，转换为 0.064μSv/h~0.11μSv/h）；开机时，在最不利照射条件

下，探伤室周围各监测点位的 X-γ辐射剂量率为 122nGy/h~144nGy/h（换算方法同上，0.146μSv/h~0.173μSv/h），可说明：①探伤机未开机和开机时的 X-γ辐射剂量率基本相当，说明本项目探伤室各侧屏蔽体屏蔽效果良好，不存在射线泄漏；②探伤机曝光时，探伤室满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定的探伤室屏蔽体外表面 30cm 外周围辐射剂量率控制目标值不大于 2.5μSv/h 的要求。

2、受照射剂量

根据《实用辐射安全手册（第二版）》的公式，对各点位处公众及职业人员的年有效剂量进行计算。

$$E = D \bullet t \bullet \sum W_T \bullet \sum W_R \dots\dots\dots \text{式 7-1}$$

- 式中：E—人员受到的有效剂量，Sv/a；
- D— X-γ射线辐射剂量率附加值，Gy/h；
- t—X-γ年受照时间，h/a；
- WT—组织权重因数，全身为 1；
- WR—辐射权重因数，本项目 X 射线为 1。

根据表 7-3 监测结果，结合建设单位实际情况，以较大电压的 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机开机时监测，保守估算按最大 100h/a 计，本项目探伤室周围公众以探伤室四周屏蔽体外 30cm 处辐射剂量率进行计算，职业人员及公众受照射剂量计算结果见表 7-4。

表 7-4 职业人员及公众受照射剂量计算结果

保 护 名 单	位置	测 量 点 号	居 留 因 子	年曝 光时 间（h）	附加辐射 剂量率 （nGy/h）	年附加年 有效剂量 （mSv/a）
职 业 人 员	探伤操作室操作人员	4	1	100	34	3.40E-03
	探伤室北侧屏蔽墙外 30cm 处 1 [#]	1	1/4	100	27	6.75E-04
	探伤室北侧屏蔽墙外 30cm 处 2 [#]	2	1/4	100	19	4.75E-04
	探伤室北侧屏蔽墙外 30cm 处 3 [#]	3	1/4	100	23	5.75E-04

公 众	探伤室西侧人员通道门北侧门缝处	5	1/4	100	29	7.25E-04
	探伤室西侧人员通道门外 30cm 处	6	1/4	100	24	6.00E-04
	探伤室西侧人员通道门南侧门缝处	7	1/4	100	25	6.25E-04
	探伤室西侧暂存间屏蔽墙外 30cm 处	8	1/4	100	19	4.75E-04
	探伤室西侧暗室屏蔽墙外 30cm 处	9	1/4	100	20	5.00E-04
	探伤室南侧屏蔽墙外 30cm 处 1 [#]	10	1/4	100	22	5.50E-04
	探伤室南侧屏蔽墙外 30cm 处 2 [#]	11	1/4	100	20	5.00E-04
	探伤室南侧屏蔽墙外 30cm 处 3 [#]	12	1/4	100	33	8.25E-04
	探伤室东侧工件门南侧门缝处	13	1/4	100	19	4.75E-04
	探伤室东侧工件门外 30cm 处	14	1/4	100	31	7.75E-04
	探伤室东侧工件门北侧门缝处	15	1/4	100	24	6.00E-04
	探伤室东侧屏蔽墙外 30cm 处	16	1/4	100	27	6.75E-04
	探伤室北侧油漆房处	17	1/4	100	23	5.75E-04
	探伤室西侧厂房外厂区道路	18	1/4	100	23	5.75E-04
	探伤室南侧厂房外厂区道路	19	1/4	100	19	4.75E-04
	探伤室东侧半成品堆放区	20	1/4	100	20	5.00E-04

根据表 7-4，本项目辐射工作人员还将开展野外探伤工作，因此将本项目职业人员最大受照有效剂量为 $3.4 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ 与《达州市新达压力容器有限公司新建工业 X 射线探伤（室内、野外）项目（1 台探伤机）竣工验收监测表》中辐射工作人员最大受照剂量 0.76mSv/a 进行叠加，叠加后即 $0.0034 + 0.76 = 0.7634 \text{mSv/a}$ ，满足职业人员 5mSv/a 的约束限值要求；公众最大受照有效剂量为 $8.25 \times 10^{-4} \text{mSv/a}$ ，满足公众 0.1mSv/a 的约束限值要求。

表八 验收监测结论

验收监测结论：

本次验收内容为批复的1座探伤室及新增使用的2台定向X射线探伤机建设内容，通过现场检查，本次验收的探伤室建设内容、建设地点、建设规模、射线装置种类、辐射安全防护装置、工作方式、年曝光时间、以及新增使用的2台定向X射线探伤机使用地点、生产工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施、管理制度的制定情况与环评及批复中基本一致。新增使用的1台XXG-2505型（环评时为XXQ-2505型）定向X射线探伤机（额定管电压250kV、额定管电流5mA）和1台XXQ-2005型（环评时为XXG-2005型）定向X射线探伤机（额定管电压200kV、额定管电流5mA），XXG与XXQ均为同类型探伤机，XXG为陶瓷管定向X射线探伤机与XXQ型玻璃管定向X射线探伤机，其他参数均一致，实际使用探伤机电压、电流等参数与环评均一致，无重大变动。

根据现场监测及计算结果：

（1）本项目射线装置在正常曝光状态下，探伤室控制室操作位等职业人员活动区域、探伤室周围公众活动区域和周围环境中的X-γ辐射剂量率与未曝光时X-γ辐射剂量率相差不大，说明探伤室防护较好，不存在射线泄漏。

（2）本项目射线装置在正常曝光状态下，探伤室周围X-γ辐射剂量率满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2022）“射线装置使用场所在距离探伤室屏蔽体外表面30cm外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于2.5μSv/h”的规定要求。

（3）本项目射线装置在正常曝光状态下，对职业人员和公众的照射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）以及约束限值（职业人员<5mSv/a，公众<0.1mSv/a）的要求。

综上所述，本项目所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，在射线装置正常开展探伤工作时对周围环境的影响符合环评文件的要求。

本项目的建设符合《达州市新达压力容器有限公司新建工业X射线探伤室项目环境影响报告表》及批复的要求，建设单位成立了辐射安全与环境保护管理机构，负责全单位的辐射安全管理工作；制定了辐射事故应急预案，具备了处理辐射事故的能力；完成了辐射防护及环保设施的建设，制定了相应的辐射安全管理

制度，辐射工作人员均参加了有关辐射安全与防护培训并经考核合格后上岗，掌握了安全防护知识和技能，具备了安全操作探伤机的能力。综上，达州市新达压力容器有限公司具备使用和管理本项目探伤机的能力，故从辐射安全和环境保护的角度，建议通过竣工环境保护验收。