

江苏华兴压力容器有限公司
新建 2 座固定式 X 射线探伤房项
目（终态验收 1 号探伤房）竣工
环境保护验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2024）第016号

建设单位：江苏华兴压力容器有限公司

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二四年六月

建设单位法人代表： 俞晓华 （签字）

编制单位法人代表： （签字）

项目负责人： （签字）

报告编写人： （签字）

建设单位（盖章）：江苏华兴压力容器有限公司

电话：18115156150

传真：/

邮编：226600

地址：江苏省南通市海安市军工路82号

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技术有限公司

电话：025-86633196

传真：025-86633719

邮编：210003

地址：南京市鼓楼区建宁路61号中央金地广场1幢1317室

目 录

表一 建设项目基本情况.....	1
表二 建设项目工程分析.....	8
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.....	23
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	27
表六 验收监测内容.....	28
表七 验收监测期间生产工况.....	30
表八 验收监测结论.....	36
附件1：项目委托书.....	38
附件2：项目环境影响报告表主要内容.....	39
附件3：辐射安全许可证正副本.....	44
附件4：辐射安全管理机构及制度.....	48
附件5：辐射工作人员培训证书及健康证明.....	61
附件6：个人剂量监测报告.....	68
附件7：竣工环保验收监测报告.....	76
附件8：验收监测单位CMA资质证书.....	88
附件9：危险废物处置协议.....	92
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	95

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	江苏华兴压力容器有限公司新建2座固定式X射线探伤房项目（终态验收1号探伤房）		
建设单位名称	江苏华兴压力容器有限公司 （统一社会信用代码：91320621598608351U）		
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 退役		
建设地点	江苏省南通市海安市军工路82号		
源项	放射源	/	
	非密封放射性物质	/	
	射线装置	X射线探伤机	
建设项目环评批复时间	2016年9月18日	开工建设时间	2020年3月
取得辐射安全许可证时间	2021年04月09日	项目投入运行时间	2023年8月
辐射安全与防护设施投入运行时间	/	验收现场监测时间	2023年10月19日、 2024年5月13日
环评报告表审批部门	原南通市环境保护局	环评报告表编制单位	江苏省辐射环境保护咨询中心
辐射安全与防护设施设计单位	/	辐射安全与防护设施施工单位	/
投资总概算		辐射安全与防护设施投资总概算	比例 56%
实际总概算		辐射安全与防护设施实际总概算	比例 50%
备注	江苏华兴压力容器有限公司新建2座固定式X射线探伤房项目首期（新建2号探伤室）已于2021年完成验收。目前，1号探伤房已建成并配备一台XXG-3505型的X射线探伤机，该设备已调试完成并投入运行，具备验收条件，故终态验收1号探伤房。		
验收依据	建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度： (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订），2015年1月1日起实施； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正版），2018年12月29日发布施行； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常务委员会		

会，2003年10月1日起施行；

(4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修改），国务院令第682号，2017年10月1日发布施行；

(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第449号，2005年12月1日起施行；2019年修改，国务院令709号，2019年3月2日施行；

(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正本），生态环境部令第20号，2021年1月4日起施行；

(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第18号，2011年5月1日起施行；

(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行；

(9) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145号文）；

(10) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，公告2017年第66号，2017年12月5日起施行；

(11) 《江苏省辐射污染防治条例》，江苏人民代表大会常务委员会，2018年修改，2018年5月1日起实施；

(12) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，环境保护部，国环规环评〔2017〕4号，2017年11月20日起施行；

(13) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令第55号，2007年11月1日起施行；

(14) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环境部公告[2018]第9号，2018年5月15日印发。

建设项目竣工环境保护验收技术规范：

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；

(2) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；

(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；

	<p>(4) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）；</p> <p>(5) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）（现行标准）；</p> <p>(6) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）（环评标准）；</p> <p>(7) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；</p> <p>(8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(9) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）。</p> <p>建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：</p> <p>(1) 《新建 2 座固定式 X 射线探伤房项目环境影响报告表》，江苏省辐射环境保护咨询中心，2016 年 7 月，见附件 2；</p> <p>(2) 《关于新建 2 座固定式 X 射线探伤房项目环境影响报告表的批复》，审批文号：通核表复〔2016〕005 号，南通市环境保护局，2016 年 9 月 18 日，见表四。</p>						
<p>验收监测 执行标准</p>	<p>人员年受照剂量限值：</p> <p>(1) 人员年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中所规定的职业照射和公众照射剂量限值：</p> <p style="text-align: center;">表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"></th> <th style="text-align: center;">剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">职业照射</td> <td> 工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼睛体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">公众照射</td> <td> 实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv； ③眼晶体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 本项目工作人员和公众剂量约束值，见表1-2。</p>		剂量限值	职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼睛体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。	公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv； ③眼晶体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。
	剂量限值						
职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼睛体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。						
公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv； ③眼晶体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。						

表 1-2 工作人员职业和公众剂量约束值

项目名称	适用范围	剂量约束值
新建 2 座固定式 X 射线探伤房项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众有效剂量	0.1mSv/a

注：原环评要求职业人员年有效剂量不超过5mSv，公众年有效剂量不超过0.25mSv。

辐射管理分区：

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

（1）控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。

（2）监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

工作场所放射防护要求：

环评时执行《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中相关要求；对照现行的《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求，本项目使用X射线探伤机应满足下述要求。

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，操作室应避免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。X射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T 250。

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB

18871 的要求。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众场所，其值应不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3；

b) 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。

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

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

6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故

时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

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

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-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。

6.3 探伤设施的退役

当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容：

c) X射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

f) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

安全管理要求及环评要求：

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求。

表二 建设项目工程分析

项目建设内容：

因生产检测需要，江苏华兴压力容器有限公司在厂区内新建2座固定式X射线探伤房，均用于产品质量无损检测。本项目于2016年7月完成环境影响评价文件编制工作，于2016年9月18日取得了原南通市环境保护局的环评批复文件（通核表复〔2016〕005号）。2020年5月，该公司首期（2号探伤室）已建成并配备1台型号为XXG-3505及1台型号为XXGHP3505的X射线探伤机，2020年11月委托南京瑞森辐射技术有限公司编制了《江苏华兴压力容器有限公司新建2座固定式X射线探伤房项目（本期验收2号探伤室）竣工环境保护验收监测方案》并于2021年完成自主验收。

截止验收监测时，1号探伤房已建成并配备一台XXG-3505型的X射线探伤机，该设备已调试完成并投入运行，相关配套设施与防护设施同步建成，具备竣工环境保护验收条件。

公司现有核技术利用项目均已取得许可，辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证[F0742]），活动种类和范围为：使用II类射线装置，有效期至2026年04月08日。辐射安全许可证见附件3。

本项目环评报告表及竣工环境保护验收监测报告详见附件2，环评批复文件详见表四，建设单位辐射安全许可证详见附件3。本项目射线装置使用情况见表2-1。

表2-1 新建2座固定式X射线探伤房项目（终态验收1号探伤房）射线装置使用情况一览表

装置名称及型号	最大管电压	最大管电流	装置类别	工作场所	用途	备注
X射线探伤机（XXG-3505）	350kV	5mA	II	1号探伤房	无损检测	周向机

本次验收项目环评投资总概算为100万元，辐射安全与防护设施总投资为56万元；项目实际建成投资总概算为60万元，辐射安全与防护设施总投资为30万元。本项目射线装置使用情况见表2-1，项目环评审批及实际建设情况见表2-2，由表可知，本项目建设情况及周围环境与环评及其审批意见一致。

表2-2 新建2座固定式X射线探伤房项目环评审批及实际建设情况一览表

项目建设地点及其周围环境													
项目内容	环评规划情况						实际建设情况						备注
建设地点	江苏省南通市海安市军工路 82 号 1 号探伤房						江苏省南通市海安市军工路82号1号探伤房						与环评一致
周围环境	东侧	厂内绿化、围墙					厂内绿化、围墙						与环评一致
	南侧	1号机械车间					1号机械车间						与环评一致
	西侧	1号机械车间					1号机械车间						与环评一致
	北侧	1号机械车间、材料库					1号机械车间、材料库						与环评一致
射线装置													
射线装置名称	环评建设规模						实际建设规模						备注
	型号	数量	管电压/管电流	活动种类	类别	使用场所	型号	数量	管电压/管电流	活动种类	类别	使用场所	
X射线探伤机	未定	2	350kV/5mA	使用	II	1号探伤房	XXG-3505	1	350kV/5mA	使用	II	1号探伤房	实际验收1台
X射线探伤机	未定	2	300kV/5mA	使用	II	1号探伤房	/	/	/	/	/	/	环评中有2台，本次未验收

江苏华兴压力容器有限公司新建2座固定式 X 射线探伤房项目（终态验收1号探伤房）
竣工环境保护验收监测报告表

X 射线探伤机	未定	2	250kV/5mA	使用	II	1号探伤房	/	/	/	/	/	/	环评中有2台，本次未验收
废弃物													
名称	环评建设规模									实际建设规模			
	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向					
臭氧和氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	通过风扇式机械排风排出设备，再通过自然通风排入外环境，臭氧常温常压下约50分钟可自行分解为氧气。		与环评一致			
洗片废液	液态	/	/	/	200kg	/	统一收集后存放在危废库中	在危废库中储存，最终交由南通海佳环境科技有限公司处置		与环评一致			
废胶片	固态	/	/	/	2kg	/				与环评一致			
/	/	/	/	/	/	/	/	/		/			

污染源项分析：

1、辐射污染源项

本项目所用X射线探伤机只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出X射线，对探伤房外工作人员和公众产生一定外照射，因此探伤机在开机曝光期间，X射线是项目主要污染物。

2、非辐射污染源项

废气：X射线探伤机在工作状态时，会使空气电离产生微量的臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x），少量臭氧和氮氧化物可通过探伤房内机械通风装置排出。臭氧常温常压下约50分钟可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。

废水：

本项目洗片产生的废显影液、废定影液，统一收集存放在危废库中，定期交由南通海佳环境科技有限公司处置（委托协议见附件9）。

工作人员产生的生活污水，接入市政污水管网，对周围环境影响较小。

固体废物：

本项目产生的废胶片，统一收集存放在危废库中，定期交由南通海佳环境科技有限公司处置（委托协议见附件9）。

工作人员产生的生活垃圾，经分类收集后，交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

工程设备与工艺分析：

工程设备：

X射线探伤机是利用X射线的强穿透性对工件进行无损检测的设备。X射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大，射线强度减弱越大，底片感光量就小。当工件内部存在气孔、裂缝、夹渣等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，底片感光量较大，从而可以从底片曝光强度的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。

本项目所用X射线探伤机如图2-1所示。



图2-1 X射线探伤机

工作原理：

X射线探伤机核心部件是X射线管。它是一个内真空的玻璃管，其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。当两端加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子。由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量。具有一定动能的高速运动电子，撞击靶材料，产生X射线。利用X射线胶片照相技术可对探测物件或装置的缺陷进行无损检测。

工作流程及产污环节：

- （1）产品入室：将被探伤工件通过工件门运至探伤房内固定；
- （2）贴片定位：在工件需检测的部位贴上感光胶片，并将X射线探伤机放置在合适的位置；
- （3）关门：检查探伤房内人员滞留情况，确定无人后工作人员关闭防护门；
- （4）开机、加高压、曝光：辐射工作人员开启X射线探伤机进行无损检测；

(5) 关机：达到预定照射时间和曝光量后关闭X射线探伤机，辐射工作人员取下胶片，曝光结束；

(6) 取片、洗片、读片、出具检测报告：工作人员对探伤胶片进行洗片、读片，判断工件焊接质量、缺陷等。

本项目X射线探伤设备工作流程及产污环节如图2-2所示。

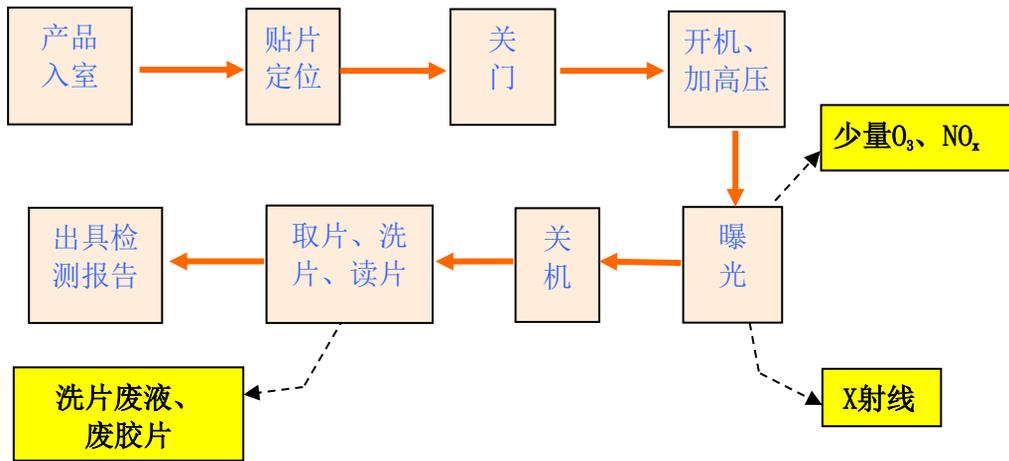


图2-2 工作流程及产污环节示意图

表三 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施

1、工作场所布局

布局：本项目操作台均位于探伤房西侧且独立于探伤房之外，探伤机控制系统各自独立。本项目探伤房布局设计满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中探伤房与控制室必须分开的要求，探伤房布局基本合理。同时也满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的要求。

辐射防护分区：公司将探伤房内部划为控制区，探伤期间禁止任何人在此区域停留；将2个操作台划为监督区，设备出束时无关人员不得随意进入此区域。本项目辐射防护分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）关于辐射工作场所的分区管理要求。

本项目工作场所辐射防护分区如图3-1所示。

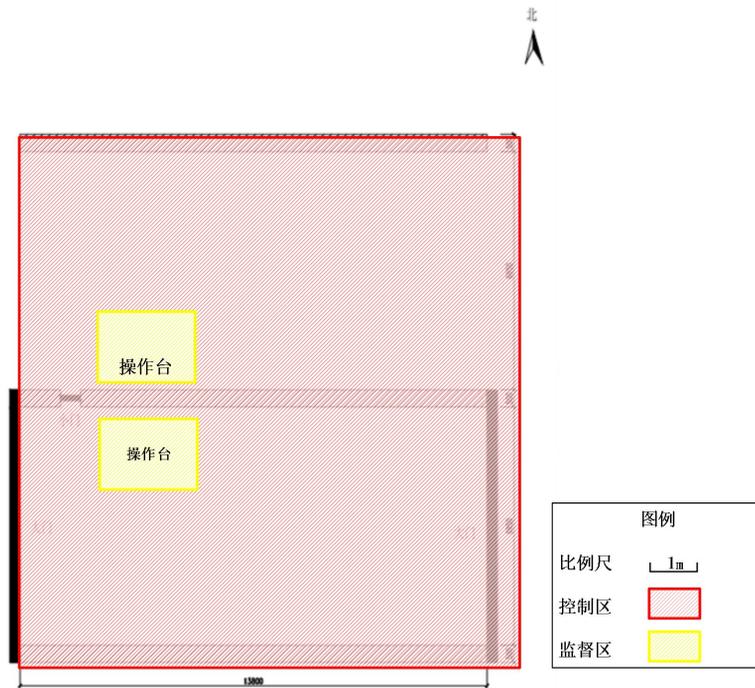


图3-1 本项目工作场所辐射防护分区示意图

2、辐射屏蔽设施建设情况

本项目探伤房主要通过混凝土屏蔽墙体、硫酸钡水泥浇筑防护门进行辐射防护。1号探伤房内净尺寸为13.8m（长）×6.95m（宽）×7.75m（高）。探伤房屏蔽设施建设情况见表3-1。

表3-1 本项目探伤房屏蔽防护设计及落实情况一览表

机房	屏蔽体	主要屏蔽材料及厚度		结论分析
		环评设计情况	实际落实情况	
1号探伤房	四周墙体	700mm混凝土	700mm混凝土	与环评一致
	顶面	700mm混凝土	700mm混凝土	与环评一致
	防护门	400mm硫酸钡水泥	400mm硫酸钡水泥	与环评一致

3、辐射安全与防护措施

（1）电离辐射警告标志

本项目1号探伤房防护大门和防护小门上均已张贴电离辐射警告标志及中文警示说明，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志。本项目设置的电离辐射警告标志见图3-2。



1号探伤房防护小门



1号探伤房防护大门

图3-2 电离辐射警告标志

（2）门-机联锁装置

本项目探伤房防护门设计门-机联锁装置，每台探伤机均与防护门（包括防护大门和人员防护门）进行联锁，只有当防护门完全关闭后才能接通X射线管电压，进行探伤作业。防护门打开时立即停止X射线照射，关上门不能自动开始X射线照射。现场核查门-机联锁装置正常有效运行。

（3）工作状态指示灯

本项目探伤房防护大门和防护小门上方及探伤房内部均设计有显示“预备”和“照射”的工作状态指示灯和声音提示装置，并张贴有对“预备”、“照射”信号意义的说明。工作状态指示灯有三种状态：防护门开启时，探伤机不通电，工作状态指示灯熄灭；防护门关闭且探伤机通电时，工作状态指示灯显示“预备”；探伤机出束时，工作状态指示灯显示“照射”。探伤机工作时，指示灯和声音提示装置开启，警告无关人员勿靠近探伤房或在室外做不必要的逗留。工作状态指示灯如图3-3所示。



工作状态指示灯

预备说明

照射说明

图3-3 工作状态指示灯

（4）视频监控装置

本项目探伤房内顶部已安装视频监控装置，用于监视观察探伤房内人员活动情况、设备工作情况及探伤房周围环境状况，监视器设于操作台旁。探伤房视频监控装置如图3-4所示。



探伤房监控显示器



探伤房监控

图3-4 视频监控装置

（5）急停按钮

本项目探伤室内和操作台旁均设置急停按钮，急停按钮旁已张贴急停说明。当出现紧急情况时，按下急停按钮可立即切断探伤机电源，使探伤机停止出束。



操作台边急停按钮



探伤房入口

图3-5 紧急停机按钮

（6）固定式辐射剂量探测报警仪

本项目X射线探伤设备工作场所安装固定式辐射剂量探测报警仪，对工作场所辐射剂量进行实时监测。监测探头位于探伤房内，控制面板设于操作台旁，监测数据实时显示在控制面板上。当检测到辐射剂量达到预设报警值时，

将发出警报，同时X射线探伤设备自动停止出束。固定式辐射剂量探测报警仪见图3-6。



固定式剂量监测显示面板



固定式剂量监测探头

图3-6 固定式辐射剂量探测报警仪

(7) 人员监护

公司为本项目配备2名辐射工作人员，满足本项目检测作业工作人员需求。本项目辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训并且考核合格。辐射工作人员培训证书见附件5，名单见表3-2。

表3-2 本项目配备的职业人员名单

姓名	性别	学历	工种/岗位	培训合格证书编号	工作场所
	男	本科	无损探伤操作工	FS23JS1201773	1号探伤房
	男	本科	无损探伤操作工	FS20JS1201260	

公司已安排工作人员进行健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，详见附件5、附件6。公司已配备1台辐射巡测仪，为本项目配备2台个人剂量报警仪，为工作人员均配备了个人剂量计，工作人员均参加了职业健康检查及辐射安全与防护知识培训后上岗操作。



辐射巡测仪



个人剂量报警仪

图3-7 本项目配备辐射巡测仪和个人剂量报警仪

江苏华兴压力容器有限公司新建2座固定式X射线探伤房项目（终态验收1号探伤房）已按环评及批复的要求落实了辐射安全措施，并按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）增加了视频监控及固定式辐射探测报警装置，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的标准要求。

4、辐射安全管理制度

公司成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，以文件形式明确了管理人员职责，并根据《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》、环评及批复中的要求，针对所开展的核技术利用项目制定了相应的辐射安全与防护管理制度（详见附件4），清单如下：

- 1) 《关于防辐射安全管理人员任命的通知》；
- 2) 《X射线机安全操作规程》；
- 3) 《X射线探伤设备检修维护制度》；
- 4) 《放射安全管理制度》；
- 5) 《放射工作人员培训制度》；
- 6) 《辐射防护监测制度》；
- 7) 《辐射事故应急制度》；
- 8) 《人员安全管理制度》；
- 9) 《射线装置使用登记台账管理制度》；
- 10) 《辐射防护应急预案》；
- 11) 《台账管理制度》。

以上规章制度能够满足公司辐射安全管理需要，符合《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》、环评及批复中的要求。

5、其他环境保护设施/措施

本项目产生的废胶片及洗片产生的废显影液、废定影液属于《国家危险废物名录》中编号为HW16的危险废物，公司将废胶片、废显影液、废定影液进行统一分类收集，存放在危废库中，定期交由南通海佳环境科技有限公司处置（委托协议见附件9），暗室不作为废胶片、废显影液、废定影液的暂存场所。

本项目危险废物处置满足环评及批复的要求。

本项目危废库见图3-8。



图3-8 危废库

表3-3 新建2座固定式X射线探伤房项目环评及批复落实情况一览表

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理机构	设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，或指派1名具有本科以上学历的技术人员专职从事辐射防护和环境保护管理工作。	指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	公司已成立辐射安全与环境保护管理领导小组，以文件形式明确管理人员职责。	已落实
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：2座探伤房均采用钢筋混凝土浇筑结构，2座探伤房四周屏蔽墙及顶部均采用700mm厚混凝土；2座探伤房大、小防护门均采用400mm硫酸钡水泥，2座探伤房均通过混凝土屏蔽墙、屋顶和硫酸钡水泥结构防护门对X射线进行屏蔽。	辐射工作人员及周围公众的年受照有效剂量应低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相应的剂量限值要求。	屏蔽措施：1号探伤房均采用钢筋混凝土浇筑结构，四周屏蔽墙及顶部均采用700mm厚混凝土；防护门采用400mm硫酸钡水泥。	已落实
	辐射安全措施：固定式X射线探伤房防护门均设计安装门-机连锁装置，探伤室安装照射信号指示器，防护门外均设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志，探伤室内设置急停按钮。	探伤房应配备门机连锁、安装批示灯和声音提示装置、紧急停机按钮、电离辐射警告标志等安全设施并定期检查，确保正常工作。	辐射安全措施：本项目探伤房防护门设置了门机连锁装置；防护门上方安装了显示“预备”和“照射”状态的指示灯，并张贴有对“预备”和“照射”信号意义的说明；防护门上已张贴电离辐射警告标志及中文警示说明；探伤房工作场所安装视频监控装置；探伤房入口及操作台旁已安装紧急停机按钮；探伤房内已安装固定式辐射探测报警装置。	已落实
辐射安全管理制度	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、辐射事故应急措施等制度：根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	建立健全辐射安全与防护管理规章制度。	公司制定了辐射安全规章制度，主要有：《关于防辐射安全管理人员任命的通知》、《X射线机安全操作规程》、《X射线探伤设备检修维护制度》、《人员安全管理制度》、《放射安全管理制度》、《射线装置使用登记台账管理制度》、《放射工作人员培训制度》、《辐射防护监测制度》、《辐射事故应急制度》、《辐射防护应急预案》、《台账管理制度》。	已落实

江苏华兴压力容器有限公司新建2座固定式 X 射线探伤房项目（终态验收1号探伤房）
竣工环境保护验收监测报告表

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
人员配备	拟配备4名辐射工作人员。	辐射安全防护负责人和辐射工作人员均应定期开展辐射安全与防护知识培训，经考核通过后方可上岗。	已为本项目配置 2 名辐射工作人员。（原 2 号探伤房已配备 2 名辐射工作人员）	已落实
	辐射安全管理人员和辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗。		辐射安全管理人员和辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，经考核合格后上岗。	已落实
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检，加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。	建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品	辐射工作人员均已进行个人剂量监测，并建立个人剂量监测档案。	已落实
	辐射工作人员定期进行职业健康体检，并建立放射工作人员职业健康档案。		辐射工作人员均已进行职业健康体检，并建立职业健康监护档案。	已落实
监测仪器和防护用品	拟配备辐射巡测仪1台。	配备环境辐射剂量巡测仪	已配备 1 台辐射剂量巡测仪。	已落实
	拟为本项目配备个人剂量报警仪4台。		已配备 2 台个人剂量报警仪。（原 2 号探伤房已配备 2 台个人剂量报警仪）	已落实
辐射监测	对X射线探伤机日常运行时的探伤室外辐射水平进行监测，且定期（不少于1次/年）请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测。	定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年对项目周围辐射水平监测 1~2 次。	已定期对工作场所辐射环境进行检测并建立监测档案，已委托南京瑞森辐射技术有限公司对本项目进行验收监测。	已落实

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：

1、环境影响报告书（表）主要结论与建议：

9 结论和建议

9.1 结论

（1）实践正当性：江苏华兴压力容器有限公司拟在厂区内新建2座固定式X射线探伤房，配备12台X射线机，均用于产品质量无损检测，该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)“实践的正当性”的原则。

（2）选址、布局合理性：江苏华兴压力容器有限公司位于海安县三里闸村九组，公司东侧为园区规划工业用地；南侧为南通苏锻重型工矿机械有限公司和海安亚鼎机电制造有限公司；西侧为老坝港机械及园区规划工业用地；北侧为新通扬运河。新建1号探伤房位于1号机械车间东侧，探伤房东侧依次为厂内绿化、围墙；南侧、西侧为1号机械车间；北侧为1号机械车间、材料库；该公司新建2号探伤房位于2号机械车间南侧，探伤房东侧依次为空地、货车等待区；南侧、西侧依次为空地、公司围墙；北侧为2号机械车间，本项目探伤房拟建址周围50m范围内均没有居民区等敏感目标，项目选址合理。

探伤房由探伤室、控制室、评片室、烘片室及洗片室组成，项目运行时，操作人员在控制室通过控制台对设备进行操作，探伤房布局基本合理。

（3）辐射防护措施评价：本项目2座探伤房均采用钢筋混凝土浇筑结构，2座探伤房四周屏蔽墙及顶部均采用700mm厚混凝土；2座探伤房大、小防护门均采用400mm硫酸钡水泥，2座探伤房均通过混凝土屏蔽墙、屋顶和硫酸钡水泥结构防护门对X射线进行屏蔽。根据理论计算，公司配备的探伤房辐射防护设计满足《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)的要求。

（4）保护目标剂量评价：根据理论预测，本项目投入运行后辐射工作人员和公众年受照剂量能够满足《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)和《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)剂量限值要求：职业人员年有效剂量不超过5mSv，公众年有效剂量不超过0.25mSv。

（5）辐射安全措施评价：该公司固定式X射线探伤房防护门均设计安装门-

机联锁装置，探伤室安装照射信号指示器，防护门外均设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志，探伤室内设置急停按钮。公司拟为本项目配备4名辐射工作人员，公司计划对4人开展个人剂量监测和职业健康体检。公司拟为本项目配备1台环境辐射剂量率巡测仪和4台个人剂量报警仪。在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

（6）洗片废水安全措施评价：公司拟与有资质单位签订显影、定影废液回收协议，探伤过程中产生的洗片废液交由该单位处置，按此落实将符合环境保护的要求。

（7）辐射安全管理评价：江苏华兴压力容器有限公司拟成立辐射安全管理机构负责公司辐射安全与环境保护管理工作；公司还应参照本报告提出的要点完善相关辐射管理制度和操作规程以及辐射事故应急预案等公司拟为本项目配备4名辐射工作人员4人均计划取得辐射安全培训证书。

（8）其他常规污染防治措施评价：本项目运行中探伤室内会产生极少量的 N_xO_y 及 O_3 。探伤室设有通风装置，产生的少量臭氧和氮氧化物通过通风装置排出室外臭氧的半衰期为22~25分钟，常温下可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。为保证室内换气次数不低于3次/h，公司1号探伤室通风装置的排风量应不低于3252m³/h，2号探伤室通风装置的排风量应不低于3938m³/h。

综上所述，江苏华兴压力容器有限公司新建2座固定式X射线探伤房项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

建议和承诺

公司应定期或不定期针对X射线机的各种管理、操作、保安措施的落实情况进行检查，确保仪器的完好和有效。

2、审批部门审批决定

南通市环境保护局文件

通核表复〔2016〕005号

关于江苏华兴压力容器有限公司新建2座固定式X射线探伤房项目环境影响报告表的批复

江苏华兴压力容器有限公司：

你公司报送的《江苏华兴压力容器有限公司新建2座固定式X射线探伤房项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。经研究，批复如下：

一、根据《报告表》评价结论，项目建设具备环境可行性。从环境保护角度考虑，我局同意你公司新建2座固定式X射线探伤房项目，建设地点位于海安县三里闸村九组，项目内容为新建2座固定式X射线探伤房，拟配备12台X射线探伤机（最大管电压350kV，输出电流5mA），用于对产品进行无损检测。

二、在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作：

（一）严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

（GB18871-2002）中相应的剂量限值要求。

（二）探伤房应配备门机联锁装置、工作状态指示灯和电离辐射警告标志等安全设施并定期检查，确保正常工作。

（三）建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

（四）对职业人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训、考核，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

（五）配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测1~2次，结果报我局。

（六）项目安装调试完毕后应及时向我局申办环保验收手续，经验收合格并依法取得辐射安全许可证后，方可投入正式运行。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目，其他如涉及非放射性污染项目须按有关规定另行报批。本批复自下达之日起五年内建设有效。项目的性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件。



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：

1、监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（221020340350），见附件 8。

2、监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过上岗培训。

3、监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。监测仪器详见表 6-2。

4、质量控制

本项目监测单位南京瑞森辐射技术有限公司已通过计量认证（证书编号：221020340350，检测资质见附件8），具备有相应的检测资质和检测能力，监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，实施全过程质量控制。

数据记录及处理：开机预热，手持仪器，一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为1m。仪器读数稳定后读取数据，读取间隔不小于10s。

5、监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

表六 验收监测内容

验收监测内容：

1、监测期间项目工况

2023年10月19日、2024年5月13日，南京瑞森辐射技术有限公司对江苏华兴压力容器有限公司新建2座固定式X射线探伤房项目（终态验收1号探伤房）进行了现场核查和验收监测，监测期间工作场所的运行工况见表6-1。

表6-1 验收监测工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况	工作场所
工业X射线探伤机 (XXG-3505)	350kV/5mA	350kV/5mA	1号探伤房

注：本次检测工况为设备最大工况，且放置检测工件。

2、验收监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，验收监测使用仪器见表6-2。

表6-2 检测使用仪器

序号	仪器名称/型号	仪器编号	主要技术参数
1	X-γ剂量率仪 (AT1123)	NJRS-107	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2022-0126249 检定有效期限：2023.1.5~2024.1.4
2	热球式风速仪 (QDF-6)	NJRS-838	校准证书编号：2023C-1110-0053 校准有效期限：2023.11.10~2024.11.09

3、验收监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为工作场所X-γ辐射剂量率、风速。

4、监测点位

在X射线探伤设备工作场所周围环境布设监测点，特别关注控制区、监督区边界，监测X射线探伤设备在运行状态、非运行状态下的X-γ辐射剂量率；探伤房两个排风口的风速。

5、监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《公共场所卫

生检验方法第一部分：物理因素》（GB/T18204.1-2013）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求进行监测、分析。

表七 验收监测期间生产工况

验收监测期间生产工况记录：

被检单位：江苏华兴压力容器有限公司

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期：2023年10月19日、2024年5月13日

天气：多云，22℃，49%RH；浮尘，22℃，51%RH

监测因子：X-γ辐射剂量率，风速

验收监测期间生产工况见表6-1。

验收监测结果：

1、辐射防护监测结果

本次监测结果详见附件7。本项目工作场所周围环境X-γ辐射剂量率监测结果见表7-1和表7-2，监测点位见图7-1和图7-2。

表7-1 本项目1号探伤房（北侧）X-γ周围剂量当量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μSv/h)	设备状态
1	操作位	0.13	关机
2	操作位	0.13	开机
3	西门外30cm处（左缝）	0.16	开机
4	西门外30cm处（中间）	0.17	开机
5	西门外30cm处（右缝）	0.15	开机
6	西门外30cm处（下缝）	0.48	开机
7	西门外5m处	0.13	开机
8	北墙外30cm处	0.14	开机
9	北墙外30cm处	0.16	开机
10	北墙外30cm处	0.15	开机
11	东门外30cm处（左缝）	0.13	开机
12	东门外30cm处（中间）	0.14	开机
13	东门外30cm处（右缝）	0.15	开机

14	东门外30cm处（下缝）	0.14	开机
15	东门外5m处	0.14	开机
16	南墙外30cm处	0.24	开机
17	南墙外30cm处	0.59	开机
18	南门外30cm处（左缝）	0.13	开机
19	南门外30cm处（中间）	0.18	开机
20	南门外30cm处（右缝）	0.24	开机
21	南门外30cm处（上缝）	0.24	开机
22	南门外30cm处（下缝）	0.14	开机

注：1.测量结果未扣除宇宙射线响应值；
2.探伤房顶部位置人员不可达；
3.探伤房东门和西门外5m处为天空反散射巡测点。

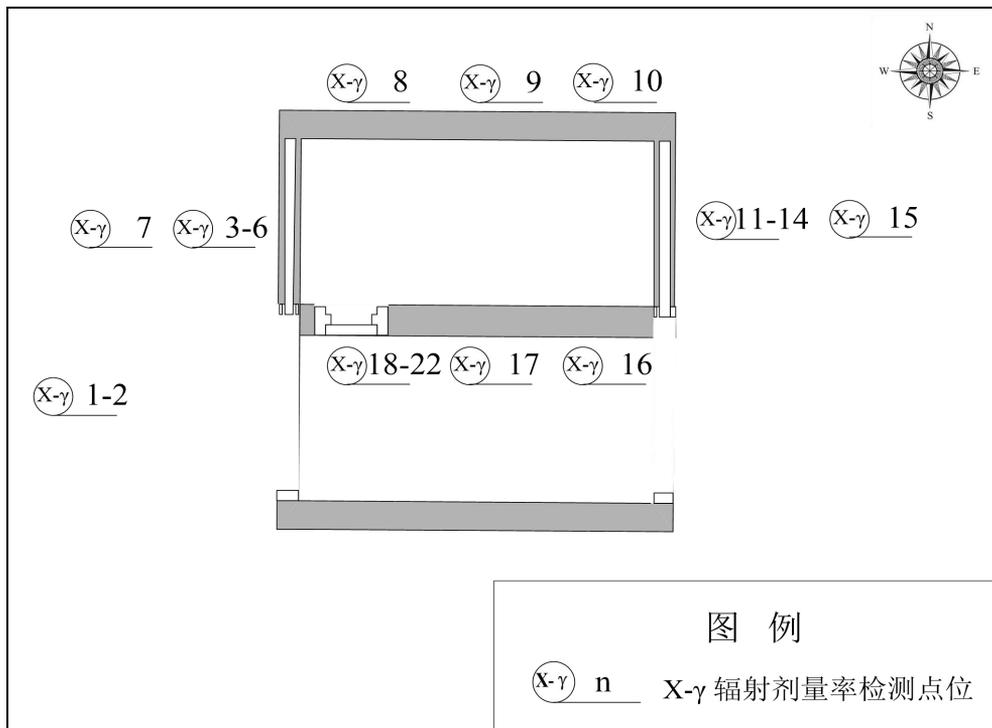


图7-1 1号探伤房（北侧）工作场所现场检测点位平面示意图

由表7-1可知，当，1台X射线探伤机（型号：XXG-3505）正常工作（检测工况：350kV/5mA）时，探伤房（北侧）周围X-γ辐射剂量率为（0.13~0.59） μ Sv/h，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）标准要求。

表 7-2 本项目 1 号探伤房（南侧）X-γ周围剂量当量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μSv/h)	设备状态
1	操作位	0.13	关机
2	操作位	0.13	开机
3	西门外30cm处（左缝）	0.15	开机
4	西门外30cm处（中间）	0.15	开机
5	西门外30cm处（右缝）	0.16	开机
6	西门外30cm处（下缝）	0.49	开机
7	西门外5m处	0.15	开机
8	南墙外30cm处	0.19	开机
9	南墙外30cm处	0.87	开机
10	南墙外30cm处	0.15	开机
11	东门外30cm处（左缝）	0.29	开机
12	东门外30cm处（中间）	0.14	开机
13	东门外30cm处（右缝）	0.17	开机
14	东门外30cm处（下缝）	0.67	开机
15	东门外5m处	0.14	开机
16	北门外30cm处	0.27	开机
17	北门外30cm处	0.43	开机
18	北门外30cm处（左缝）	0.41	开机
19	北门外30cm处（中间）	0.30	开机
20	北门外30cm处（右缝）	0.54	开机
21	北门外30cm处（上缝）	0.45	开机
22	北门外30cm处（下缝）	0.35	开机

注：1.测量结果未扣除宇宙射线响应值；
2.探伤房顶部位置人员不可达；
3.探伤房东门和西门外 5m 处为天空反散射巡测点。

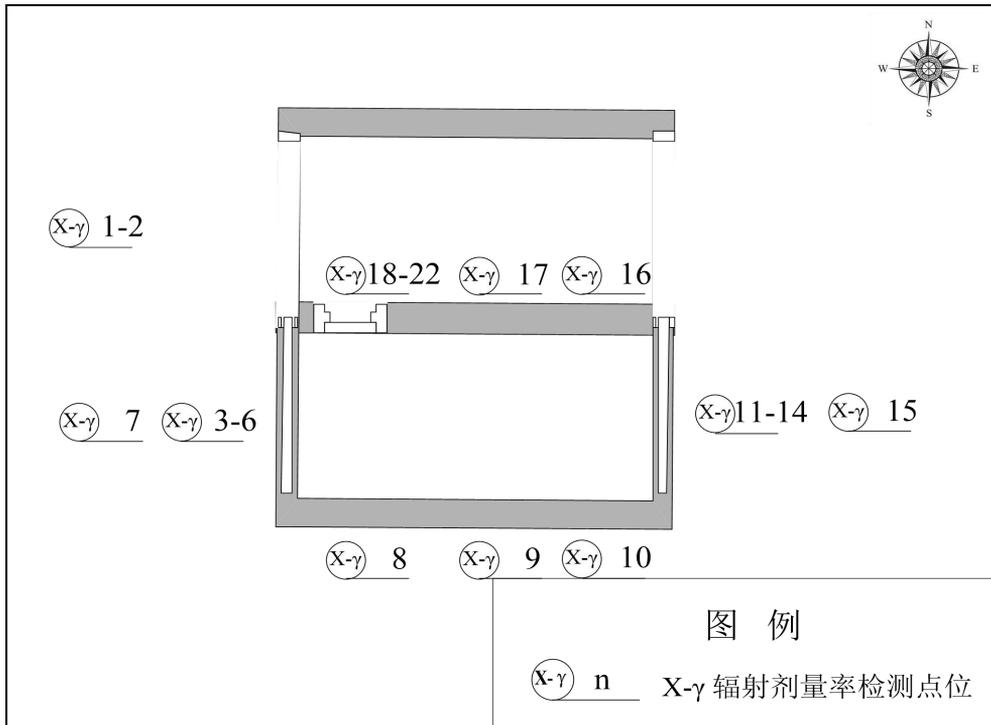


图7-2 1号探伤房（南侧）工作场所现场检测点位平面示意图

由表7-2可知，当1台X射线探伤机（型号：XXG-3505）正常工作（检测工况：350kV/5mA）时，探伤房（南侧）周围X-γ辐射剂量率为（0.13~0.87） μ Sv/h，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）标准要求。

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）第6.1.10条款的要求：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。

本项目探伤房设置有2个排风口，分别设置于南侧和北侧墙体上侧，下沿距地面约7m处，排风口直径约为40cm，两个排风口平均风速检测结果见表7-3，现场照片见图7-3。

表 7-3 本项目 1 号探伤房通风口风速检测结果

测点编号	检测点位描述	通风口风速（m/s）
1	南侧排风口	5.93
2	北侧排风口	5.22

由表7-3可知，1号探伤房2个排风口的风速分别为5.93m/s、5.22m/s，探伤室容积为（13.8m（长） \times 6.95m（宽） \times 7.75m（高））743.3m³，经计算可知1号探伤房内每小时有效通风换气次数为6.8次，满足相关标准的要求。

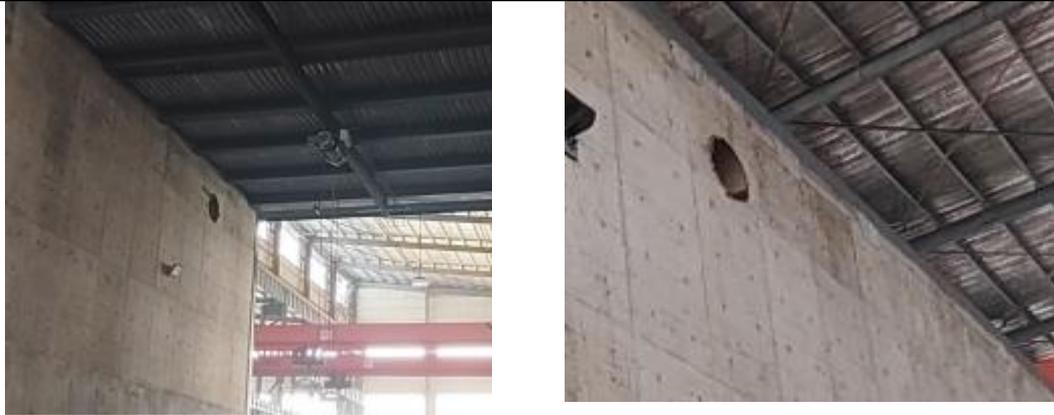


图 7-3 1号探伤房排风口

2、辐射工作人员和公众年有效剂量分析

1) 辐射工作人员

目前江苏华兴压力容器有限公司为本项目配备2名辐射工作人员，满足本项目日常工作的配置要求。公司已委托南京瑞森辐射技术有限公司对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测，个人剂量监测报告详见附件6。根据建设单位提供的4个季度个人累计剂量监测报告（报告编号为：瑞森（剂）字（2023）第1016号、瑞森（剂）字（2023）第2023号、瑞森（剂）字（2023）第2893号、瑞森（剂）字（2023）第4076号，其辐射工作人员个人累积剂量监测结果见表7-4。

表 7-4 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

姓名	工种	2023年				人员累计受照剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
		第一季度	第二季度	第三季度	第四季度		
	操作工	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08	5
	操作工	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08	5

注：计算时未扣除环境本底剂量。

由表7-4可知，本项目辐射工作人员年有效剂量不超过0.08mSv，低于本项目辐射工作人员剂量约束值。

2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，根据本项目现场实际监测结果，结合周围公众居留情况，对公众人员年有效剂量进行计算分析，结果见表 7-5。

表 7-5 本项目周围公众年有效剂量分析

场所	关注点位	最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	人员性质	居留因子	年工作时间	人员年有效剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
1号探伤房 (北侧)	东门外	0.15	公众	1/16	500h	<0.01	0.1
	南墙外	0.59	公众	1/5	500h	0.06	0.1
	西门外	0.48	公众	1/5	500h	0.05	0.1
	北墙外	0.16	公众	1/5	500h	0.02	0.1
	南门外	0.24	公众	1/5	500h	0.02	0.1
1号探伤房 (南侧)	东门外	0.67	公众	1/16	500h	0.02	0.1
	南墙外	0.87	公众	1/5	500h	0.09	0.1
	西门外	0.49	公众	1/5	500h	0.05	0.1
	北墙外	0.43	公众	1/5	500h	0.04	0.1
	北门外	0.54	公众	1/5	500h	0.05	0.1

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， D 为关注点处剂量率， t 为年工作时间， T 为居留因子（ t 、 T 取值均参照环评文件）， U 为使用因子（保守取1）。

由表 7-5 可知，本项目周围公众年有效剂量最大为 0.09mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目公众年剂量约束值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据实际监测结果计算为：辐射工作人员有效剂量不超过 0.08mSv/a，周围公众年有效剂量不超过 0.09mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a）限值的要求和本项目剂量约束值（职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a）的要求。

表八 验收监测结论

验收监测结论:

江苏华兴压力容器有限公司新建2座固定式X射线探伤房项目（终态验收1号探伤房）已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 江苏华兴压力容器有限公司在公司厂区1号探伤房已建成并配备一台XXG-3505型的X射线探伤机（最大管电压为350kV，最大管电流为5mA）用于对公司生产的产品进行无损检测工作。

经现场核查，本项目实际建设规模及主要技术参数等与环评及其批复一致，无变动情况。

2) 本项目屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在正常工作条件下运行时，1号探伤房周围所有监测点位的X-γ周围剂量当量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的要求和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对工作人员和公众年有效剂量限值的要求。

3) 本项目1号探伤房防护门设置了门机连锁装置；防护门上方安装了显示“预备”和“照射”状态的指示灯，并张贴有对“预备”和“照射”信号意义的说明；防护门上已张贴电离辐射警告标志及中文警示说明；探伤房工作场所安装视频监控装置；探伤房入口及操作台旁已安装紧急停机按钮；探伤房内已安装固定式辐射探测报警装置。以上辐射安全措施满足环评及批复中的要求。

公司按照现行的《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）增设了视频监控装置，监视器位于操作台旁；探伤工作场所安装固定式辐射探测报警系统，控制面板设于操作台内；探伤室墙上设置有2个排风口，通风次数为6.8次。本项目辐射安全措施也能满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的标准要求。

5) 江苏华兴压力容器有限公司配备了1台辐射巡检仪，为本项目配备了2台个人剂量报警仪，满足环评和环评批复的要求。

6) 本项目辐射工作人员均已通过辐射安全与防护知识培训考核，并获得培训合格证书；本项目辐射工作人员均已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案；公司成立了辐射安全管理机构，并建立

内部辐射安全管理规章制度，满足环评和环评批复的要求。

综上所述，江苏华兴压力容器有限公司新建2座固定式X射线探伤房项目与环评报告内容及批复要求一致。项目环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过竣工环境保护验收。

建议：

1) 认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识；

2) 积极配合环保部门的日常监督核查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年1月31日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次，监测结果上报生态环境保护主管部门。

3) 建议企业为1号探伤房墙上两侧的排风口增设屏蔽补偿措施。