

青岛东检检验检测技术有限公司

X 射线探伤机现场探伤项目

竣工环境保护验收监测表

建设单位：青岛东检检验检测技术有限公司

编制单位：山东海美依项目咨询有限公司

2021年6月

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：青岛东检检验检测技术有限公司
(盖章)

电话：13127057856

传真：--

邮编：266109

地址：青岛市城阳区流亭街道山河路 702
号恒大御澜国际 170-101 室

编制单位：山东海美依项目咨询有限公司
(盖章)

电话：13395418058

传真：--

邮编：250102

地址：济南市历下区经十路 9777 号鲁商国
奥城 2 号楼 2101 室

目 录

表 1 验收项目概况	1
表 2 验收依据	4
表 3 验收标准	6
表 4 工程建设情况	8
表 5 环境影响报告表与批复落实情况	19
表 6 验收监测	23
表 7 职业与公众受照剂量	28
表 8 环保检查结果	30
表 9 验收监测结论与要求	32
附件 1 委托书	35
附件 2 环境影响评价审批文件	36
附件 3 辐射安全许可证	40
附件 4 成立辐射安全管理机构的红头文件及辐射工作安全责任书	42
附件 5 辐射安全管理规章制度	45
附件 6 应急预案	60
附件 7 辐射工作人员培训证书	64
附件 8 辐射事故应急演练记录	67
附件 9 个人剂量检测报告及个人剂量档案	70
附件 10 设备使用登记台账	72
附件 11 自行监测记录	73
附件 12 设备检修维护记录	75
附件 13 危废处置协议	76
附件 14 验收监测报告	85

表 1 验收项目概况

建设项目	项目名称	青岛东检检验检测技术有限公司 X 射线探伤机现场探伤项目				
	项目性质	新建	建设地点	X 射线探伤机设备库位于青岛市城阳区流亭街道山河路 702 号恒大御澜国际 170-101 室，公司办公楼三层西南侧		
建设单位	单位名称	青岛东检检验检测技术有限公司				
	通讯地址	青岛市城阳区流亭街道山河路 702 号恒大御澜国际 170-101 室				
	法人代表	张明东	邮编	266109		
	联系人	陈健	联系电话	13127057856		
环境影响报告表	编制单位	山东海美依项目咨询有限公司		审批部门	青岛市生态环境局城阳分局	
	批复文号	青环城辐审[2020]1 号		批复时间	2020 年 8 月 21 日	
验收监测	验收监测时间	2021 年 6 月 10 日		监测单位	山东鼎嘉环境检测有限公司	
项目投资	项目总投资	200 万元	环保投资	7 万元	环保投资占总投资比例	3.50%
验收规模	8 台 X 射线探伤机（1 台 XXG-1605 型、1 台 XXH-2505 型、4 台 XXG-2505 型、2 台 XXG-3005 型），核技术利用类型属使用 II 类射线装置					

1.1 公司简介

青岛东检检验检测技术有限公司是山东省青岛市一家具有独立法人资格的检验检测专业服务机构。公司成立于 2014 年 10 月，注册地址位于青岛市城阳区流亭街道山河路 702 号恒大御澜国际 170-101 室。公司业务经营范围包括：金属不锈钢检测服务、无损检测服务、金属热处理、钢结构检测及理化检验服务；无损检测材料及设备销售；检测设备维修。作为专业的第三方检测机构，公司严格按照 ISO/IEC 17025 体系运营，并取得了中国计量认证（CMA）的认证资质。公司具有检验理化实验能力的实验室，无损检测设备齐全。能够严格按照中国国家标准、国际标准、美标、欧标、德标、英标、日标、澳标等标准完成客户的检测认证要求。公司所在地理位置示意图见图 1-1。



图 1-1 公司地理位置示意图

1.2 本次验收项目情况

为开展现场（移动）X 射线无损检测业务，2020 年 4 月，公司委托山东海美依项目咨

询有限公司编制了《青岛东检检验检测技术有限公司 X 射线探伤机现场探伤项目环境影响报告表》，项目涉及 8 台 X 射线探伤机，其中 1 台 XXG-1605 型、1 台 XXH-2505 型、4 台 XXG-2505 型、2 台 XXG-3005 型，均属 II 类射线装置。该项目环境影响报告表于 2020 年 8 月 21 日由青岛市生态环境局城阳分局以青环城辐审[2020]1 号文件审批通过。本项目于 2021 年 1 月建成后调试运行。

公司于 2021 年 1 月 8 日取得辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[B0135]号，许可种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至 2026 年 1 月 7 日。

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关法律法规的要求，青岛东检检验检测技术有限公司委托我单位承担该项目的竣工环境保护验收监测表编制工作，我单位于 2021 年 5 月 11 日对该项目进行了现场验收检查，同时委托山东鼎嘉环境检测有限公司对该项目进行了现场验收监测，在此基础上编制完成了《青岛东检检验检测技术有限公司 X 射线探伤机现场探伤项目竣工环境保护验收监测表》。

1.3 验收监测目的

1、通过现场调查，对该建设项目环境保护设施建设、运行及其效果、辐射的产生和防护措施、安全和防护、环境管理等情况进行全面检查，判断是否符合国家相关标准和环境影响报告表及其审批文件的要求；

2、根据对验收监测结果、检查结果的分析 and 评价，指出该项目存在的问题，提出改进措施，以满足国家和地方生态环境部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求；

3、依据环境影响评价文件及其批复提出的具体要求，进行分析、评价并得出结论、为建设项目竣工环境保护验收提供技术依据和验收意见。

表 2 验收依据

2.1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号公布，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行；
- 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 6 号公布，2003 年 10 月 1 日施行；
- 3、《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号公布，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日施行；
- 4、《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 日施行，2014 年 7 月 9 日第一次修订，2019 年 3 月 2 日第二次修订；
- 5、《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 日施行；
- 6、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环境保护部令第 3 号，2006 年 3 月 1 日施行，2008 年 11 月 21 日第一次修订，2017 年 12 月 12 日第二次修订，2019 年 8 月 22 日第三次修订，2021 年 1 月 4 日第四次修订；
- 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 4 月 18 日公布，2011 年 5 月 1 日施行；
- 8、关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，环境保护部国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日施行；
- 9、《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014 年 5 月 1 日施行；
- 10、《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人大常委会第七次会议，2018 年 11 月 30 日修订，2019 年 1 月 1 日施行。

2.2 技术标准

- 1、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，2018 年 5 月 16 日；
- 2、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；
- 3、《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)；
- 4、《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)；

5、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)。

2.3 其他验收依据

1、青岛东检检验检测技术有限公司 X 射线探伤机现场探伤项目竣工环境保护验收委托书；

2、《青岛东检检验检测技术有限公司 X 射线探伤机现场探伤项目环境影响报告表》及其批复文件；

3、青岛东检检验检测技术有限公司提供的辐射安全许可证、辐射安全管理规章制度等其他资料。

表 3 验收标准

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录 B 剂量限值要求。

(1) 职业照射

①职业照射剂量限值

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv;

b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv;

c) 眼晶体的年当量剂量, 150mSv;

d) 四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 500mSv。

②对于年龄为 16 到 18 岁徒工或学生照射剂量限值

a) 年有效剂量, 6mSv;

b) 眼晶体的年当量剂量, 50mSv;

c) 四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 150mSv。

(2) 公众照射

①公众照射剂量限值

a) 年有效剂量, 1mSv;

b) 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;

c) 眼晶体的年当量剂量, 15mSv;

d) 皮肤的年当量剂量, 50mSv。

2、《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)

剂量率目标控制限值执行《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)。

标准中 5.1.2: 一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 $15 \mu\text{Sv/h}$ 的范围内划为控制区。

标准中 5.1.3: 控制区边界应悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌, 探伤作业人员在控制区边界外操作, 否则应采取专门的防护措施。

标准中 5.1.6: 应将控制区边界外、作业周围剂量率大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督

区,并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌,必要时设专人警戒。

根据环境影响报告表,以 5.0mSv 作为职业人员的年管理剂量约束值;以 0.25mSv 作为公众成员的年管理剂量约束值;以 2.5 μ Sv/h、15 μ Sv/h 分别作为探伤现场监督区边界和控制区边界剂量率控制目标值。

表 4 工程建设情况

4.1 项目基本情况

4.1.1 项目名称

青岛东检检验检测技术有限公司 X 射线探伤机现场探伤项目。

4.1.2 项目性质

新建。

4.1.3 验收规模

本次验收规模与环评规模一致，为8台X射线探伤机，X射线探伤机明细详见表4-1。

表 4-1 本次验收的 X 射线探伤机明细表

序号	名称	类别	型号	数量	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	厂家	备注
1	X 射线探伤机	II 类	XXG-1605	1 台	160	5	丹东 东方 射线 仪器 有限 公司	定向
2	X 射线探伤机	II 类	XXH-2505	1 台	250	5		周向
3	X 射线探伤机	II 类	XXG-2505	4 台	250	5		定向
4	X 射线探伤机	II 类	XXG-3005	2 台	300	5		定向

4.1.4 项目位置

青岛东检检验检测技术有限公司 X 射线探伤机设备库位于青岛市城阳区流亭街道山河路 702 号恒大御澜国际 170-101 室，公司办公楼三层西南侧。公司在客户（委托单位）作业现场或野外使用 X 射线探伤机进行现场（移动）探伤。暗室位于负一层、危废暂存间位于一层。

公司办公楼为地下一层、地上三层的建筑，公司北侧、东侧和南侧均为道路及周边其他办公楼，西侧为物流公司。公司所在地理位置见图 4-1，周边影像关系见图附图 4-2。公司办公楼负一层、一层、三层平面布置见图 4-3 (a)、图 4-3 (b)、图 4-3 (c)，设备库周围环境详见表 4-2，设备库及周围环境现状照片见图 4-4。

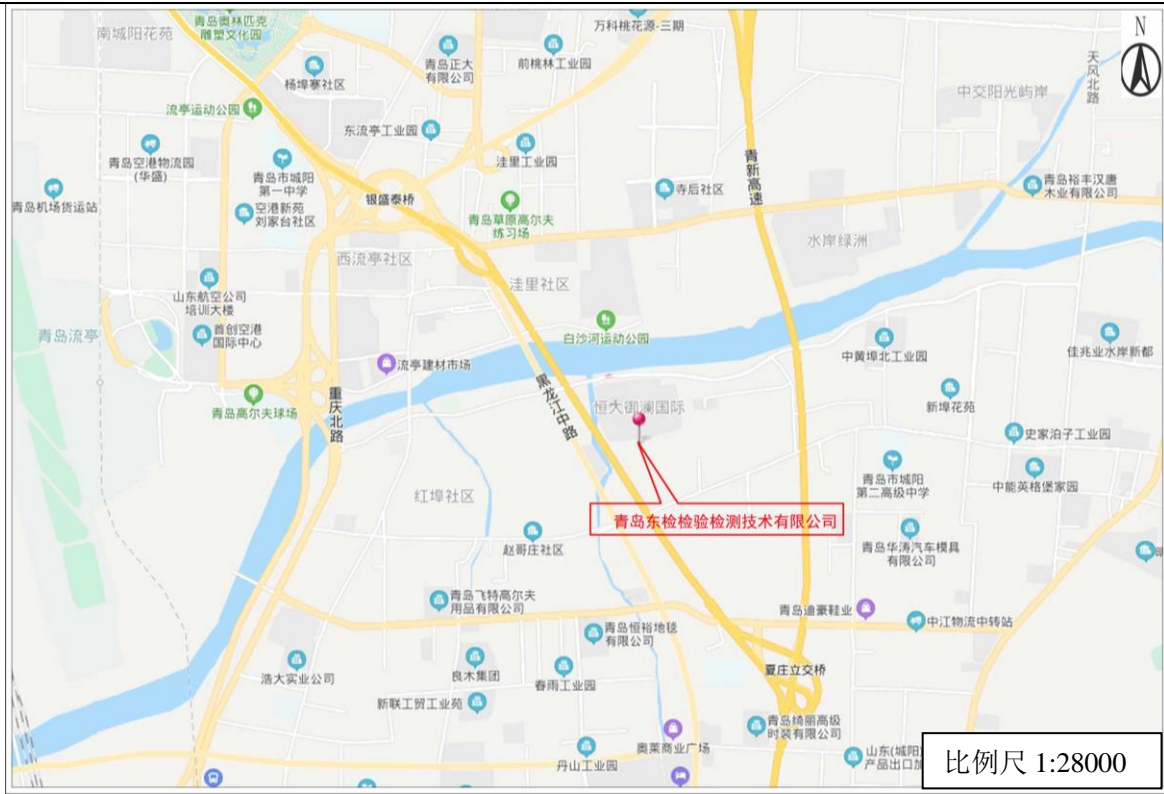


图 4-1 项目所在位置区域图

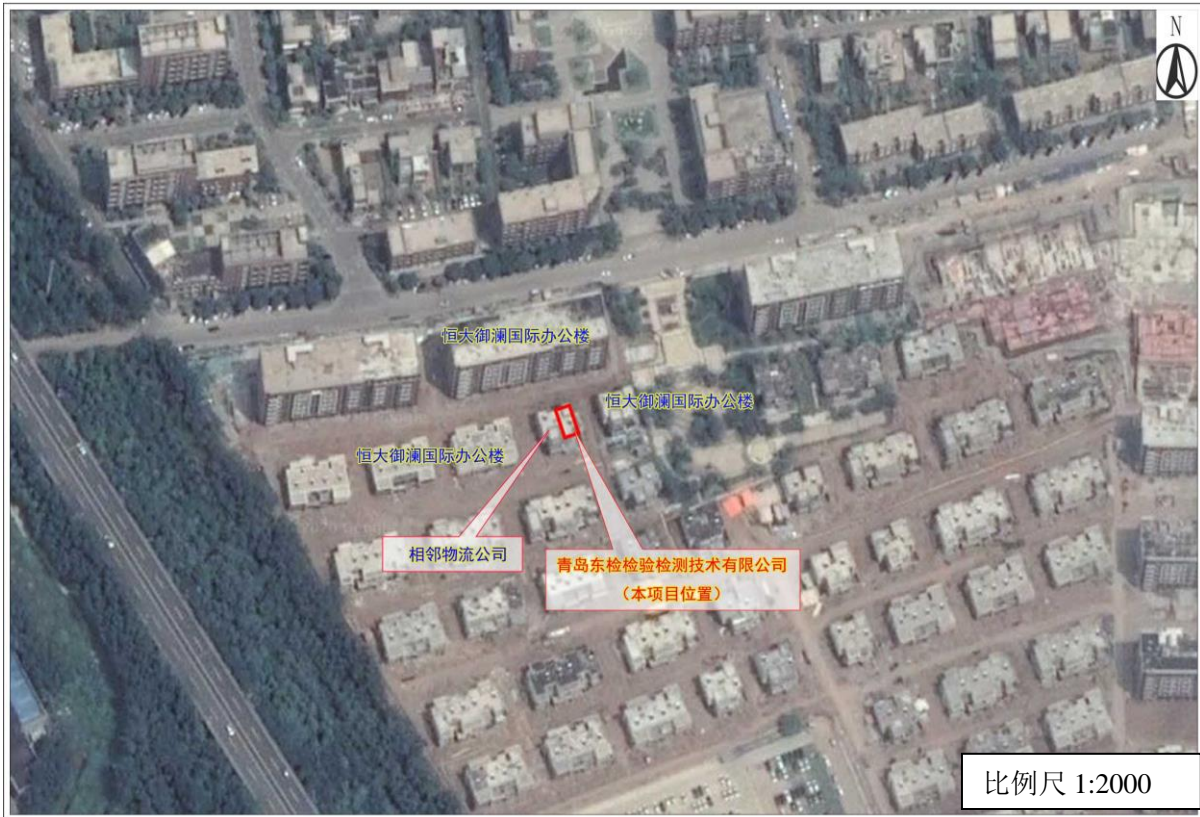


图 4-2 项目周边环境关系影像图

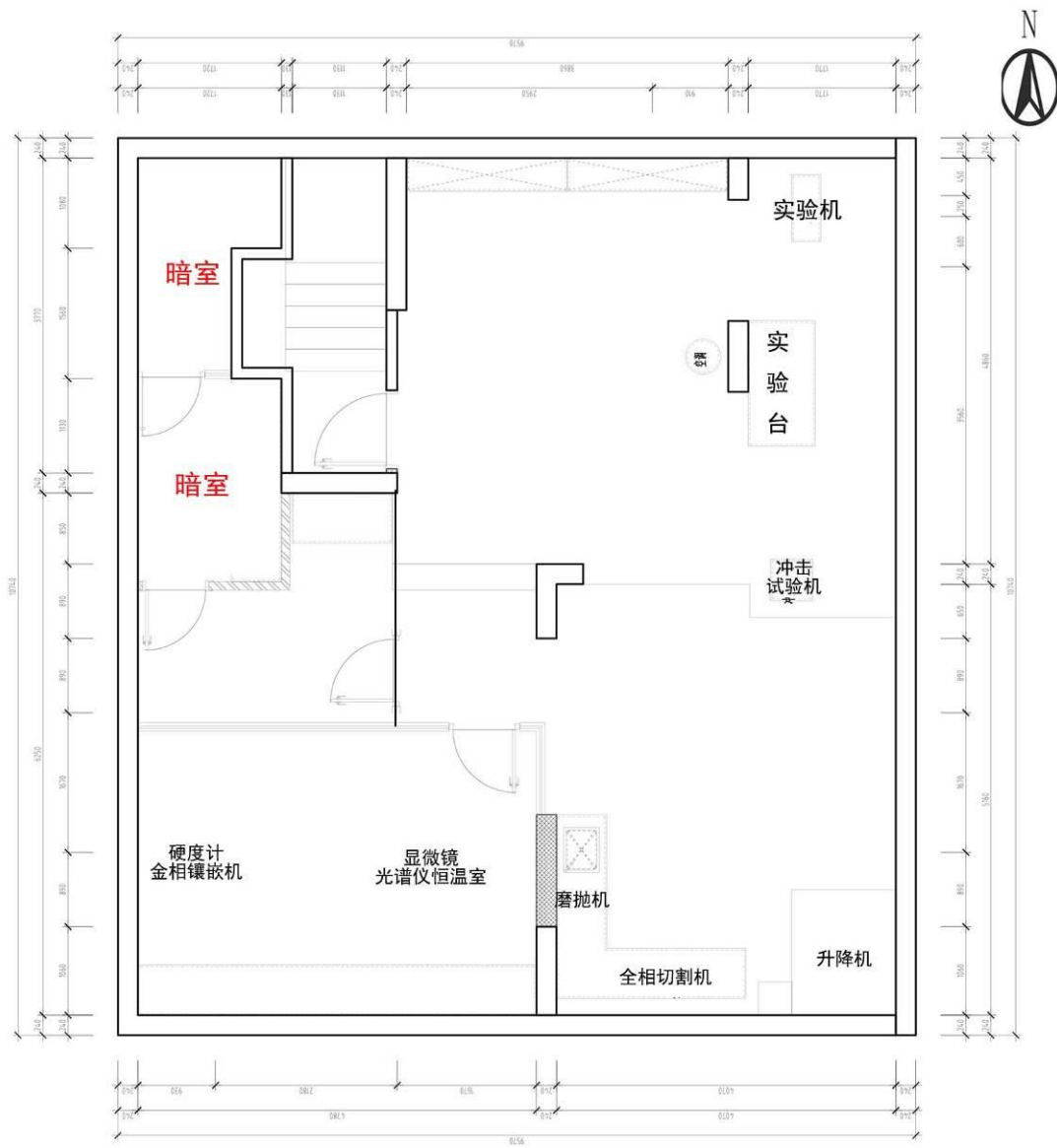


图 4-3 (a) 公司办公楼负一层平面布置图

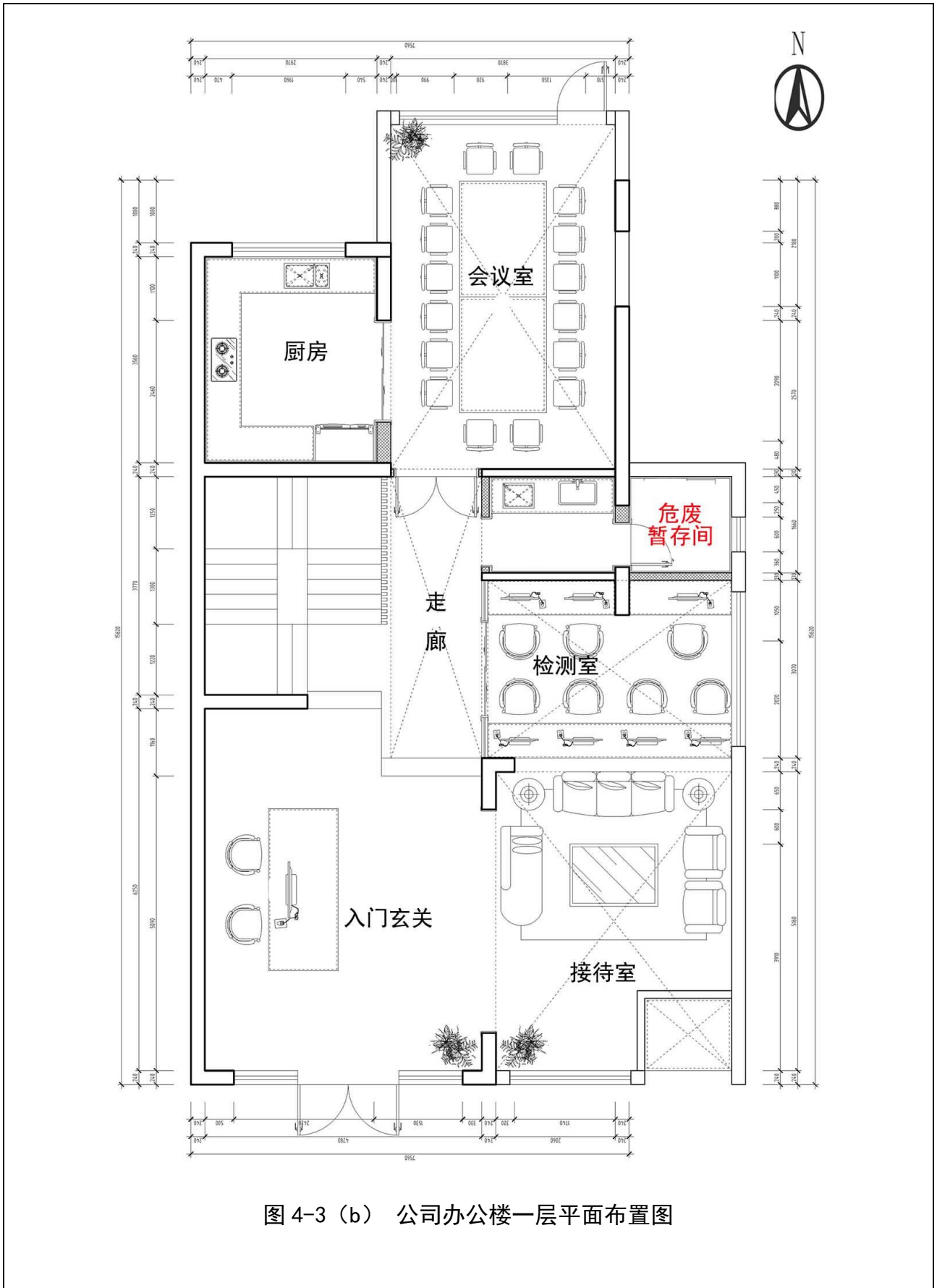


图 4-3 (b) 公司办公楼一层平面布置图

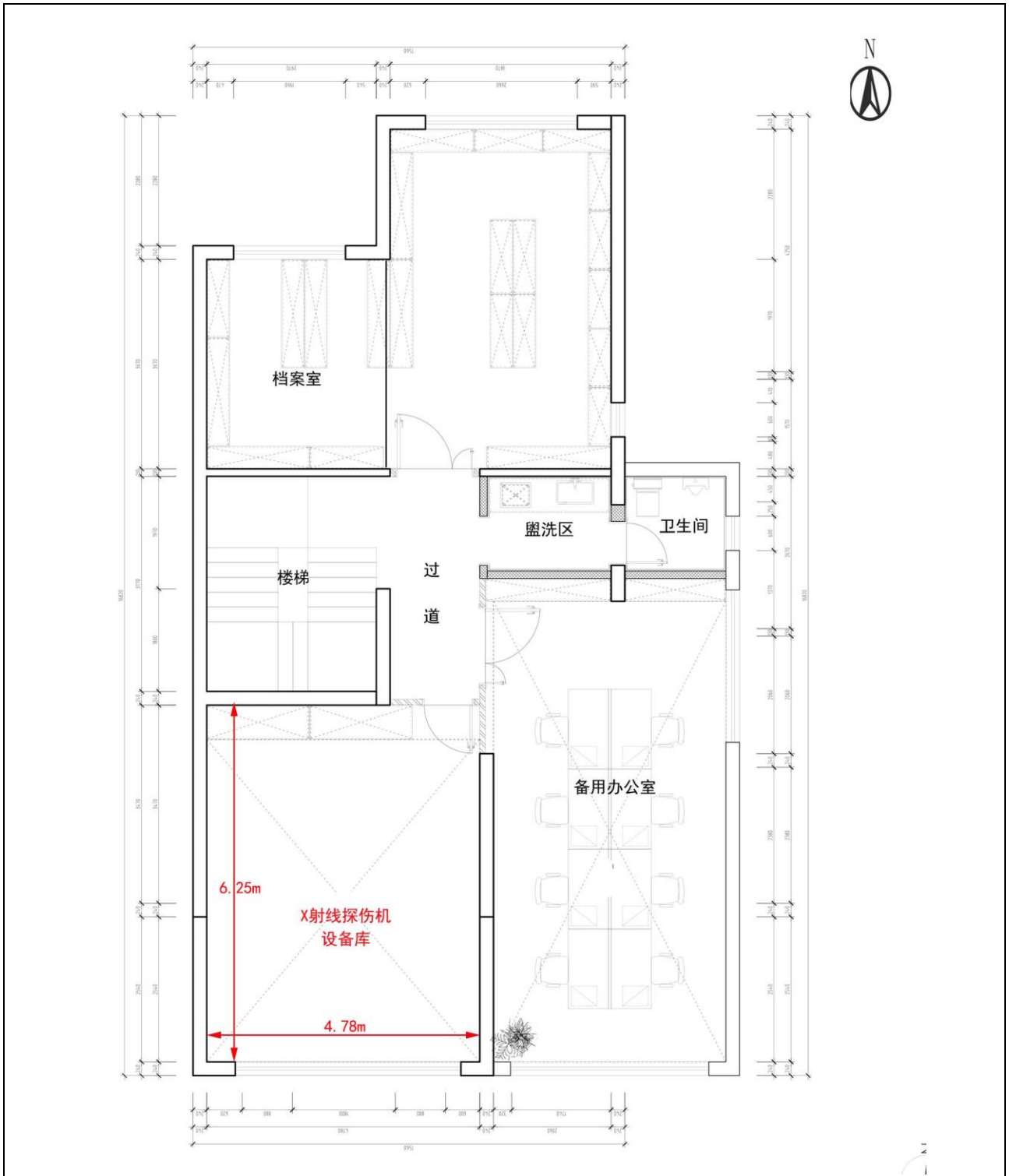


图 4-3 (c) 公司办公楼三层平面布置图

表 4-2 本项目设备库周围环境一览表

东侧	南侧	西侧	北侧	楼下	楼上
备用办公室	楼外空间	楼外空间	楼梯、过道	办公室	屋顶



公司南侧



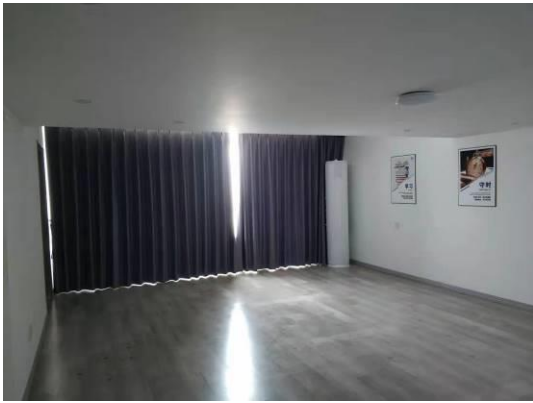
公司西侧物流公司



公司南侧



公司东侧



三层 X 射线探伤机设备库



三层档案室



图 4-4 本项目现场照片（拍摄于 2021 年 5 月）

4.2 辐射安全与防护

4.2.2 项目实际情况与环境影响评价内容对比

本项目现场探伤地点为委托单位施工现场或野外，X 射线探伤机运输过程中由辐射工作人员负责，如需离开车辆时，至少保留 1 名辐射工作人员负责看管，当 X 射线探伤机无法当天返回公司设备库时，由辐射工作人员负责 24h 看管或在委托单位厂区内设置专门的临时设备库，临时设备库设置监控摄像头等防盗设施。经核实，现场探伤前，先进行清场，确保探伤工作区域内无人员停留，按《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GB117-2015）要求，划定控制区和监督区，由专人进行警戒巡逻。现场探伤结束后，X 射线探伤机返回设备库内储存。

本项目验收情况与环境影响评价内容的对比见表 4-3。

表 4-3 本项目验收情况与环境影响评价内容对照

项目		环境影响报告表情况	实际情况
设备库	位置	公司办公楼三层西南侧	与环评一致
	内部尺寸	南北长 6.25m，东西宽约 4.78m，高 2m	与环评一致
	墙体结构	四周墙体采用 30cm 混凝土，室顶和底板为 15cm 混凝土	与环评一致
	设备库防盗设施	北墙东侧设置防盗门，设备库内和设备库外各 1 个监控探头	北墙设置防盗门，设备库内和设备库外各 1 个监控探头，监视器设置在二楼办公室
危废暂存间		危废暂存间拟设置于负一层，面积约 1.5m ²	危废暂存间设置于一楼东侧，砖混结构，面积约 3.5m ² ，满足防风、防雨、防晒、防渗的要求，门外设置有危险废

		物标志。废显（定）影液收集后暂存于危废暂存间内，使用塑料桶，外加托盘，容积满足收集泄露废液。
暗室	位于负一层	同环评
档案室	胶片暂存在三层档案室	同环评
辐射防护用品及安全设施	最多同时开展 2 处场所的现场探伤，拟配备 2 台便携式辐射环境巡测仪、5 部个人剂量报警仪、辐射工作人员每人配置个人剂量计、8 个工作信号灯、8 个电离辐射警告标志、8 个红色“禁止进入 X 射线区”警告牌、8 个橙色“无关人员禁止入内”警告牌、2000m 警戒绳，配置铅衣	最多同时开展 2 处场所的现场探伤，已配备 2 台 DT-1 型便携式辐射环境巡测仪、5 部 BG1000 型个人剂量报警仪、辐射工作人员每人配置个人剂量计、8 个工作信号灯、8 个电离辐射警告标志、8 个红色“禁止进入 X 射线区”警告牌、8 个橙色“无关人员禁止入内”警告牌、约 2000m 警戒绳；配置有 2 套铅衣、2 副铅眼镜，均为 0.3mmPb

根据表 4-3 可知，本项目设备库、档案室、辐射安全防护用品以及安全设施等与环评描述一致。其中危险废物暂存间改设置在防渗条件较好的一楼原规划卫生间位置。公司现有 8 台 X 射线探伤机、5 名辐射工作人员，最多同时开展 2 处场所的现场探伤，现有辐射安全防护用品和安全设施满足日常开展工作的需求。

公司目前配备的辐射安全防护用品和安全措施照片见图 4-5。

	
设备库外监控探头	铅衣、铅眼镜、部分警戒绳
	
“禁止进入 X 射线区”警告牌	“无关人员禁止入内”警告牌

	
<p>电离辐射警告标志</p>	<p>个人剂量报警仪</p>
	
<p>便捷式辐射检测仪</p>	<p>废显（定）影液暂存桶</p>
	<p>/</p>
<p>暗室废显（定）影液收集桶</p>	<p>/</p>

图 4-5 部分辐射安全防护用品和措施照片（拍摄于 2021 年 5 月）

4.3 工作原理和工作流程

4.3.1 工作原理

X 射线探伤机在工作过程中，通过 X 射线对受检工件进行照射，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，根据曝光强度的差异判断焊接的质量。如有焊接质量问题，在显影后的胶片上产生较强的图像显示裂缝所在的位置，X 射线探伤机据此实现探伤的目的。

4.3.2 工作流程

工作人员在进行 X 射线现场探伤前，先进行清场，确认场所周围没有无关人员停留，操作人员根据探件尺寸和厚度，设定合适的曝光参数。参考环评计算得出的控制区和监督区范围以及经验数据（开机状态下便携式辐射环境巡测仪的巡测结果），划定控制区和监督区范围并在边界设立警告标志、警戒绳和工作信号灯，现场设有安全员，做好警戒巡逻等工作。之后在被探伤物件的焊缝贴上胶片，再次确定场内无相关人员后，操作人员在操作位确认开机条件、设定开机时间，X 射线探伤机具有延时曝光功能，操作人员远离后开始曝光。曝光期间，工作人员使用便携式辐射环境巡测仪进行检测，校准所划监督区和控制区。达到预定的照射时间曝光结束后，使用便携式辐射环境巡测仪进行检测，确认 X 射线探伤机已关机。收回探伤机，完成一次探伤。探伤完成后，将胶片在探伤现场所在地或送回公司暗室洗片，然后评片，并出具探伤报告。现场洗片和暗室洗片产生的废显（定）影液均进行收集。

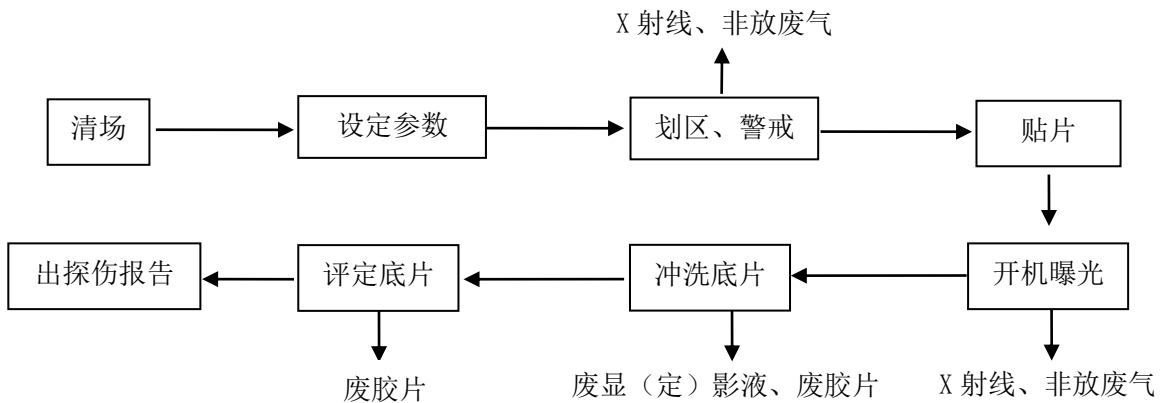


图 4-6 X 射线探伤机现场探伤工作流程示意图

4.4 主要放射性污染物和污染途径

本项目不产生放射性废水、放射性废气和放射性固体废物。

(1) X 射线

X 射线探伤机开机后产生 X 射线，分为有用束、泄漏辐射和散射辐射，对周围环境产生辐射影响，关机后 X 射线随之消失。

(2) 非放射性有害气体

X 射线探伤机产生的 X 射线会使空气电离，空气电离产生臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)，在 NO_x 中以 NO₂ 为主。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。本项目中，臭氧和氮氧化物的产生量均较小，且本项目属室外现场探伤，少量废气经自然通风，对周围环境影响较小。

(3) 固体废物

现场探伤作业完成后，需显影洗片、评定底片，在此过程产生较少废显（定）影液和废胶片，属危险废物，危废编号为 HW16 900-019-16，危险特性为毒性。在交由具有相应危废处置资质的单位处置后不会对周围环境产生影响。

公司洗片一部分在公司负一层暗室内，一部分在探伤现场的暗室内，废显（定）影液均进行收集，委托有资质的单位处理。

综上所述，本次验收监测项目为X- γ 辐射剂量率。

表 5 环境影响报告表与批复落实情况

本项目环境影响报告表要求与验收情况的对比见表 5-1。

表 5-1 本项目环境影响报告表要求与验收情况的对比

环境影响 报告表要求	验收时落实情况
1、按照环境影响评价文件及审批文件、生态环境主管部门提出的要求，同步进行主体工程 and 环保设施的建设，落实各项环保措施和辐射环境管理措施。	1、公司已落实环境影响评价文件及审批文件、生态环境主管部门提出的要求，已落实各项环保措施和辐射环境管理措施。
2、成立辐射安全与环境保护管理机构，制定并落实各项辐射安全管理规章制度。	2、成立有辐射安全领导小组，制定并落实了各项辐射安全管理规章制度
3、根据本次环评要求，配备所需防护用品和检测仪器。	3、已配备铅衣、便携式辐射检测仪、个人剂量报警仪、警戒绳等环评要求的各项安全防护用品和检测仪器，已配备的防护设备可满足目前探伤工作的需求。
4、落实操作规程以及各项管理制度。落实应急响应方案，并定期演练。	4、制度并落实安全操作规程和其他规章制度，指定有应急预案，定期进行了应急演练。
5、按照环保要求，及时组织竣工保护验收。	5、公司针对本项目本次开展竣工环境保护验收。

本项目环境影响报告表批复要求与验收情况的对比见表 5-2。

表 5-2 本项目环境影响报告表批复与验收情况的对比

环境影响报告表批复意见（综述）	验收时落实情况
一、项目城阳区流亭街道山河路 702 号恒大御澜国际 170-101 室，拟购置 1 台 XXG-1605 型、1 台 XXH-2505 型、4 台 XXG-2505 型、2 台 XXG-3005 型 X 射线探伤机（最大管电压分别为 160kV、250kV、250kV、300kV，最大管电流均为 5mA）进行现场探伤作业，均属 II 类射线装置。探伤机设备库仅用于设备存放，不进行探伤作业。	一、本项目位于青岛市城阳区流亭街道山河路 702 号恒大御澜国际 170-101 室，设备库位于公司办公楼三层西南侧，购置有 8 台 X 射线探伤机，其中 1 台 XXG-1605 型、1 台 XXH-2505 型、4 台 XXG-2505 型、2 台 XXG-3005 型，均属于 II 类射线装置，用于现场（移动）探伤。
二、该项目应严格按照环境影响报告表和以下要求，落	<p>（一）严格执行辐射安全管理制度。</p> <p>1. 设立辐射安全与环境保护管理机构，落实辐射安全管理责任制。公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。制定 1 名本科</p> <p>已落实。</p> <p>1. 已成立辐射安全领导小组，签订辐射安全工作责任书，法人代表张明东为第一责任人，分管负责人为直接责任人，指定专人葛军（本科学历）负责射线装置安全和防护工作以及装置保管工作，明确了岗位职责。</p>

<p>实和完善辐射安全和防护措施，从事辐射工作</p>	<p>以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，明确岗位职责。</p> <p>2. 落实 X 射线机使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。</p>	<p>5. 已制定并落实了《射线装置使用登记与台账管理制度》、《X 射线探伤机安全操作规程》、《辐射安全保卫制度》、《设备定期检修、保养、维护制度》、《辐射工作人员培训、健康管理制度》、《辐射监测方案》，建立有辐射安全管理档案，在日常工作中严格落实各项规章制度。</p>
	<p>(二) 加强辐射工作人员的安全和防护工作。</p> <p>1、制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全防护培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。</p> <p>2、建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。</p>	<p>已落实。</p> <p>1、制定有《辐射工作人员培训、健康管理制度》，现有 5 名辐射工作人员均已参加国家核技术利用辐射安全防护培训，并考核合格。</p> <p>2、公司安排有专人负责个人剂量检测管理工作，辐射工作人员每人佩戴有个人剂量计，委托有资质的单位（山东智领检测技术有限公司）每 3 个月检测一次。建立有个人剂量档案，1 人 1 档案，现有检测结果均无异常。</p>
	<p>(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作。</p> <p>1、做好探伤机及辐射安全与防护设施的维护、维修，并建立维护、维修档案；探伤机要在使用期限内使用，严禁超期限使用。</p> <p>2、切实加强探伤机的安全管理工作，严格落实探伤机使用登记制度，建立使用台账；做好探伤机的安全保卫工作，防止丢失或被盗。</p> <p>3、作业现场必须指定项目负责人和安全员，负责作业现场的辐射安全防护工作。现场探伤作业前，工作人员应预先制定防护措施和工作方案，做好公示告知。每个探伤工作场所至少配备 1 台辐射巡测仪，严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，做好监测数据记录工作；严格落实《工业 X 射线探</p>	<p>已落实。</p> <p>1、落实了《设备定期检修、保养、维护制度》、定期进行了探伤机和辐射安全防护设施的维护维修，并进行记录存档。探伤机和各安全防护设施均处于正常使用状态。</p> <p>2、落实了《射线装置使用登记与台账管理制度》，建立有探伤机出入库登记台账。探伤机闲置时储存于公司设备库，设备库加锁，由专人负责管理，周围设置监控探头。运输过程中 X 射线探伤机由领用探伤机的辐射工作人员负责，如人员需离开车辆，应至少保留 1 名工作人员负责 X 射线探伤机的看管。无法当天返回设备库时，X 射线探伤机由工作人员负责看管，防止被盗或丢失。</p> <p>3、现场 2~3 名辐射工作人员为 1 组，1 名负责操作探伤机，另外 1~2 名负责现场安全和警戒、场所区域划分、场所辐射水平检测、探伤机领取、登记、归还等工作。每个探</p>

	<p>伤放射防护要求》(GBZ117-2015)中现场探伤相关辐射防护措施,划定控制区和监督区,并按要求分别设置“禁止进入X射线区”、“无关人员禁止入内”警告牌,设置电离辐射警告标识和警告标语等提示信息,避免对人员造成辐射伤害。</p> <p>现场探伤作业时,工作人员须按照规程进行操作,避开探伤机射线主射方向,配备铅屏风和铅防护服等必要的辐射防护用品,做好辐射防护工作。</p> <p>探伤作业时,探伤机有用射束方向尽量避开周围敏感目标,在无法避开的情况下,必须采取有效的屏蔽措施,确保敏感目标辐射环境安全。</p>	<p>伤现场配置1台便携式辐射环境巡测仪,并做好监测记录工作。现场操作中落实了《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)中要求的防护措施,划为控制区和监督区,并在控制区边界悬挂“禁止进入X射线区”警告牌,在监督区边界悬挂“无关人员禁止入内”警告牌,并设置电离辐射警告标志、警示灯(工作信号灯),防止人员误入。</p> <p>工作人员严格执行安全操作规程,工作人员避开主射束照射方向,减少受照影响,配备有铅衣。</p> <p>工作人员在放置X射线探伤机时,在满足工作需要的同时尽量使主射束方向避开敏感目标。无法避开时,尽量选择敏感目标内人群居留少的时间,以及采用X射线探伤机自带的局部屏蔽铅板对X射线束进行屏蔽。</p>
<p>二、该项目应严格按照环境影响报告表和以下要求,落实和完善辐射安全和防护措施,从事辐射工作</p>	<p>(四)严格落实固体废物污染防治措施。按照《固体废物污染环境防治法》规定,对固废进行规范收集、暂存和处置,确保固废得到妥善处置,防治造成二次污染。项目生产过程中产生的废显(定)影液、废胶片属危险废物,交由有危险废物处理资质的单位妥善处置;按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求进行贮存、运输、处置。加强各类危险废物贮存、运输和处置的全过程环境管理,危险废物暂存场所建设、运营和管理应纳入全厂突发环境事件应急管理体系,避免发生突发环境事件。危险废物转移实行转移联单制度,防止流失、扩散。</p>	<p>已落实。</p> <p>暗室洗片以及现场洗片产生的废显(定)影液均进行收集,暂存于公司危废暂存间。废显(定)影液暂存于塑料桶内,桶外设置有足够容积的托盘。废显(定)影液交有资质的单位处置。拍片或洗片过程产生少量废片,属危险废物,暂存于危废暂存间内。其他洗后的胶片暂存于三楼档案室,贮存期满交由有资质的单位处置。已签订危废处置协议。</p> <p>目前尚未进行危险废物转运和处置,公司将按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单等有关要求,进行贮存、运输和处置。</p>
<p>二、该项目应严格按照环境影响报告表和以下要求,落</p>	<p>(五)严格落实环境风险防范措施,制定辐射事故应急预案。配备必要的应急设备,定期开展应急培训和演练,有效防范并妥善处置突发环境事件,确保环境安全。</p>	<p>已落实。</p> <p>落实了各项风险防范措施,定期对探伤机进行维护,严格落实安全操作规程,工作人员进行专业培训,建立有X射线探伤机使用登记台账,专人负责探伤机保管工作。制定有辐射</p>

<p>实和完善辐射安全和防护措施，从事辐射工作</p>		<p>事故应急预案，配备有应急设备，如辐射监测仪器、个人剂量报警仪、个人剂量计、铅衣、铅眼镜、警戒绳等。定期开展应急演练和培训。</p>
	<p>三、该项目建成后，建设单位应及时依法取得辐射安全许可证并经建设项目竣工验收合格后，方可正式投入运行。</p>	<p>本次验收通过后，正式投入运行。</p>
	<p>四、项目的性质、规模、地点、生产工艺或者环境保护措施等发生重大变动时，须依法重新报批环评文件。本《报告表》批准之日起超过 5 年方决定开工建设的，环评文件须报我局重新审核。</p>	<p>项目未发生重大变动，报告表批复后即进行建设，未超过 5 年。</p>

表 6 验收监测

6.1 现场监测方案

为分析公司开展现场探伤业务时监督区和控制区划分是否规范、辐射安全防护措施落实情况以及探伤过程中对周围环境的辐射影响，本次进行现场探伤模拟监测，同时本次验收根据相关监测标准、规范的要求，采用由远及近巡测的方式判断公司在模拟监测过程中划定的控制区和监督区边界剂量率是否分别低于环境影响评价文件及审批文件提出的限值要求（监督区边界剂量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 、控制区边界剂量率不大于 $15 \mu\text{Sv/h}$ ）。

因公司现场探伤项目大多位于省外，无法实现项目实地监测，因此公司选取河北省衡水市景县山水大街 953 县道恒瑞热电燃料有限公司附近空地进行现场模拟探伤，并选用有代表性的 1 台 XXH-2505 型和 1 台 XXG-3005 型 X 射线探伤机进行现场监测。

经现场勘查，探伤机放置位置四周 200m 范围内无居民区、学校及医院等人员密集区，监测前先进行人员清场，现场探伤模拟照片见图 6-1。



图 6-1 模拟现场探伤照片（拍摄于 2021 年 6 月 10 日）

1、监测单位

山东鼎嘉环境检测有限公司

2、监测项目

X- γ 辐射剂量率。

3、监测时间与环境条件

监测时间：2021 年 6 月 10 日。

环境条件：天气：晴，温度：21.4℃，湿度：62.3%。

4、监测仪器

检测仪器为 AT1123 型辐射检测仪，设备编号为 A-1804-02，吸收剂量率测量范围为 $50\text{nSv/h} \sim 10\text{Sv/h}$ ，能量范围为 $15\text{keV} \sim 3\text{MeV}$ 。经山东省计量科学研究院检定合格，检定证书编号为 Y16-20210471，检定有效期至 2022 年 3 月 31 日，在有效期内。

5、监测人员

本次由两名监测人员共同进行现场监测。

6、监测依据及监测方式

依据《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)的要求和方法进行现场测量,将仪器接通电源预热 15min 以上,设置好测量程序,仪器自动读取 10 个数据,计算均值和标准偏差。

7、监测工况

XXH-2505 型 X 射线探伤机:管电压 230kV、管电流 5mA,使用 5mm 厚钢管;XXG-3005 型 X 射线探伤机:管电压 280kV、管电流 5mA,使用 5mm 厚钢管。

6.2 监测结果

X 射线探伤机实际开机状态下,剂量率为 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 、 $15 \mu\text{Gy/h}$ 的边界为不规则形状,为便于日常工作的开展,公司划定的监督区和控制区为矩形,根据公司提供的数据,本次模拟探伤公司划定的监督区和控制区边界具体见表 6-1。

表 6-1 公司划定的监督区和控制区边界一览表

探伤机型号	工况	监督区边界	控制区边界
XXH-2505	管电压为 230kV,管电流为 5mA,主射束为南北周向,工件为 5mm 厚钢管	主射束方向 175m (南、北); 非主射束方向 140m (东、西)	主射束方向 140m (南、北); 非主射束方向 90m (东、西)
XXG-3005	管电压为 280kV,管电流为 5mA,主射束为定向向北,工件为 5mm 厚钢管	主射束方向 230m (北); 非主射束方向 160m (东、西)、140m (南)	主射束方向 180m (北); 非主射束方向 110m (东、西)、100m (南)

本次验收选取具有代表性的 4 个方向,采用由远及近巡测方式监测公司所划分的监督区边界和控制区边界剂量率。具体监测结果见表 6-2、表 6-3,监测布点示意图见图 6-2、图 6-3。

表 6-2 XXH-2505 型 X 射线探伤机现场剂量率监测结果

监测点位编号	点位描述	监测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
A1	监督区南边界(探伤机正南)	2.147	1、开机状态; 2、监测结果未扣除宇宙射线响应值; 3、主射束为南北周向照射,工作管
A2	监督区东边界(探伤机正东)	2.141	
A3	监督区北边界(探伤机正北)	2.174	

A4	监督区西边界（探伤机正西）	2.212	电压 230kV，管电流 5mA，放置 5mm 厚钢管。
A5	控制区南边界（探伤机正南）	11.89	
A6	控制区东边界（探伤机正东）	11.92	
A7	控制区北边界（探伤机正北）	12.08	
A8	控制区西边界（探伤机正西）	11.68	
A9	环境本底	95.6nGy/h	关机状态

表 6-3 XXG-3005 型 X 射线探伤机现场剂量率监测结果

监测点位编号	点位描述	监测结果 (μ Sv/h)	备注
B1	监督区南边界（探伤机正南）	2.142	1、开机状态； 2、监测结果未扣除宇宙射线响应值； 3、主射束为定向朝北照射，工作管电压 230kV，管电流 5mA，使用 5mm 厚钢管。
B2	监督区东边界（探伤机正东）	2.337	
B3	监督区北边界（探伤机正北）	2.151	
B4	监督区西边界（探伤机正西）	2.109	
B5	控制区南边界（探伤机正南）	12.94	
B6	控制区东边界（探伤机正东）	12.68	
B7	控制区北边界（探伤机正北）	12.49	
B8	控制区西边界（探伤机正西）	12.14	
B9	环境本底	96.8nGy/h	关机状态

由表6-2可知，公司在使用XXH-2505型X射线探伤机进行现场探伤条件下，划定的监督区边界周围剂量率为（2.141~2.212） μ Gv/h，低于环境影响报告表提出的2.5 μ Sv/h的监督区边界剂量率限值；划定的控制区边界周围剂量率（11.68~12.08） μ Gv/h，低于环境影响报告表提出的15 μ Sv/h控制区边界剂量率限值。

由表6-3可知，公司在使用XXG-3005型X射线探伤机进行现场探伤条件下，划定的监督区边界周围剂量率（2.109~2.337） μ Gv/h，低于环境影响报告表提出的2.5 μ Sv/h的监督区边界剂量率限值；划定的控制区边界周围剂量率（12.14~12.94） μ Gv/h，低于环境影响报告表提出的15 μ Sv/h控制区边界剂量率限值。

经核实，公司在开展现场探伤作业时，相应的 X 射线探伤机实际运行工况一般不大于本次监测时运行工况，同时企业在进行探伤现场作业时一般尽量利用现场屏蔽无、墙体等对射线进行屏蔽，由于实际现场探伤时位置不固定，现场周围条件、探伤机运行工况及检测工件厚度等均与本次模拟探伤条件不同，因此实际工作中，企业每次均须使用 X- γ 辐射检测仪由远及近巡测探伤机周围剂量率，以校准控制区和监督区边界。

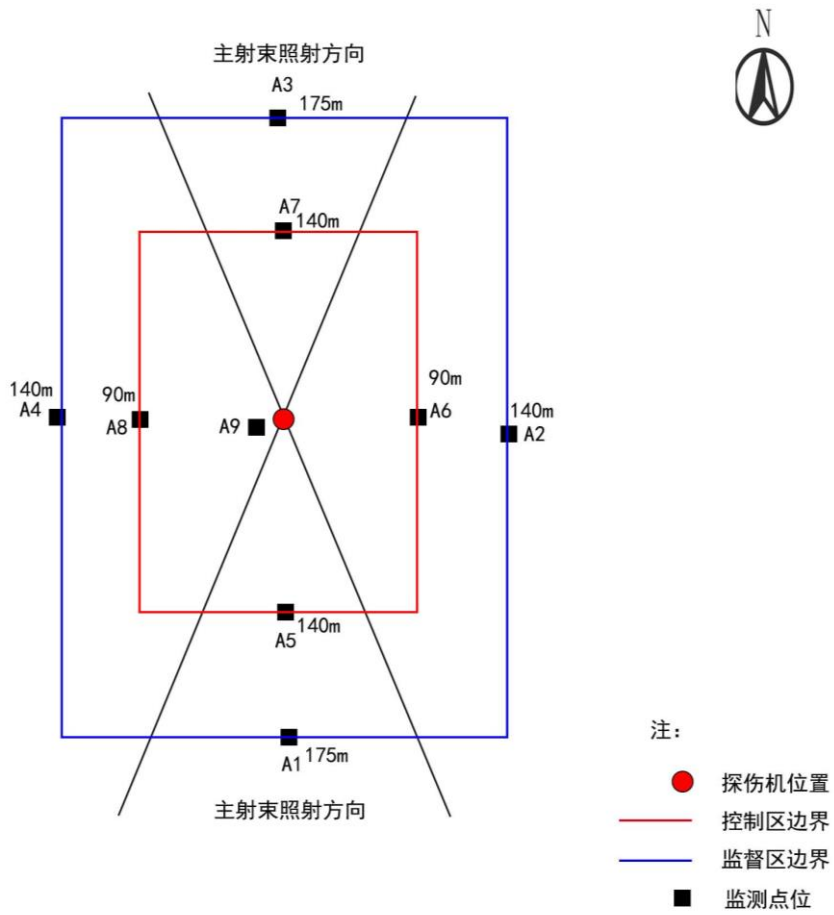


图 6-2 XXH-2505 型 X 射线探伤机监测布点示意图

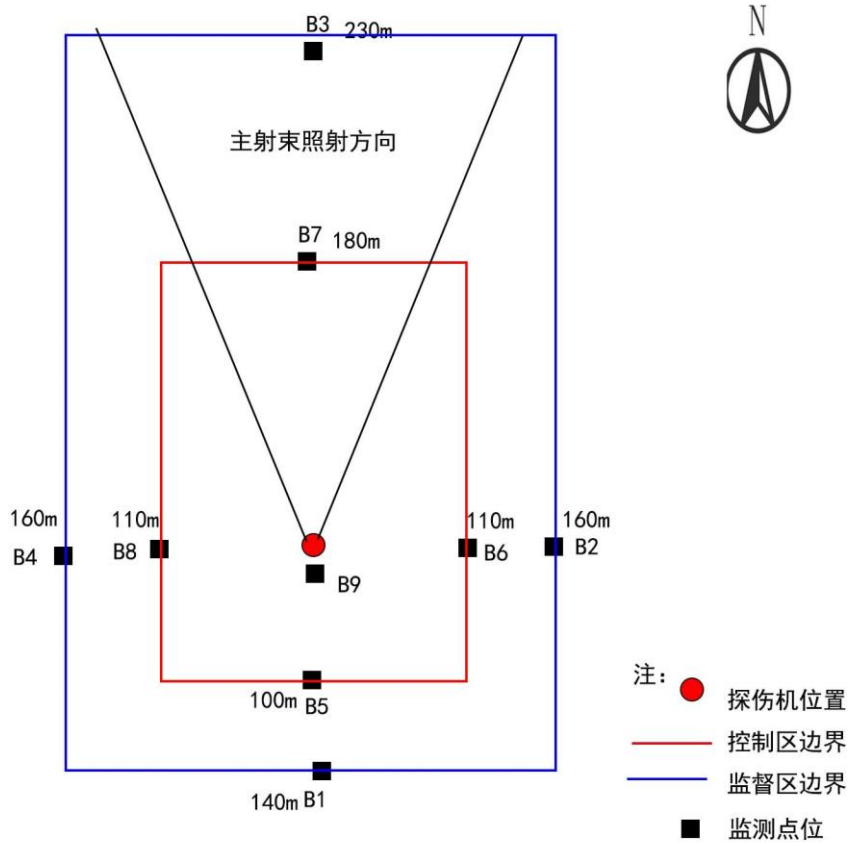


图 6-3 XXG-3005 型 X 射线探伤机监测布点示意图

表 7 职业与公众受照剂量

7.1 估算公式

$$H = 0.7 \times D_r \times T \quad (\text{式 7-1})$$

式中： H ——年有效剂量当量，Sv/a；

T ——年受照时间×居留因子，h；

0.7——吸收剂量对有效剂量当量的换算系数，Sv/Gy；

D_r ——X 剂量率，Gy/h。

7.2 照射时间

根据公司提供的资料，年最多拍片 8000 张，每张片子一般曝光 2-3 分钟，不超过 5min，则最大曝光时间约 666.7 小时。

7.3 居留因子

根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)，不同环境条件下的居留因子列于表7-1。

表7-1 居留因子的选取

场所	居留因子T	停留位置
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临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

7.4 职业人员的年有效剂量

(1) 个人剂量检测

公司已委托具有相关检测资质的检测单位为职业人员开展个人剂量监测，公司探伤业务开展后（2021 年 1 月后）已检测一次（个人剂量计佩戴时间 2021.12.1-2021.2.28）。根据个人剂量检测报告，工作人员个人剂量检测结果如下：

表 7-2 个人剂量检测结果

单位：mSv

序号	范围
2021.12.1-2021.2.28	小于 MDL~0.1

注：检出下限 MDL 为 0.06mSv，小于 MDL 的以 MDL/2 计。

根据上表，辐射工作人员 3 个月所受剂量最大为 0.1mSv，由此推算工作人员所受年有效剂量为 $0.1 \times 4 = 0.4\text{mSv}$ 。

(2) 年有效剂量估算

现场探伤时，职业人员活动区域主要位于控制区边界外和监督区，由于控制区边界剂量率不大于 $15 \mu\text{Gy/h}$ ，本次保守以 $15 \mu\text{Gy/h}$ 计算职业人员的年受照剂量，居留因子取 1。工作人员分两组，则现场探伤时职业人员年有效剂量为：

$$H = (0.7 \times 15 \times 666.7 \times 1 \div 1000) / 2 \approx 3.5\text{mSv/a}$$

综合考虑个人剂量检测结果推算和理论计算，本项目职业人员年有效剂量最大为 3.5mSv/a ，低于环境影响报告表提出的 5.0mSv/a 的年管理剂量约束值。

7.5 公众成员的年有效剂量

现场探伤时公众成员主要为监督区边界以外区域的其他人员，由于监督区边界剂量率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ ，本次保守以 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 计算公众成员的年受照剂量，因现场探伤地点不固定，本次公众成员受照时间保守按照本项目 8 台探伤机年最大曝光时间 666.7h 考虑，现场探伤一般位于野外，周围人员居留较少，探伤前进行清场，居留因子本次取 $1/8$ ，则现场探伤时公众成员职业人员年有效剂量为：

$$H = 0.7 \times D_r \times T = 0.7 \times 2.5 \times 666.7 \times 1/8 \div 1000 \approx 0.15\text{mSv/a}$$

由以上计算可知，本项目公众成员年有效剂量约为 0.15mSv/a ，低于环境影响报告表提出的 0.25mSv/a 的年管理剂量约束值。

表 8 环保检查结果

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 号公布）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部令第 3 号）及生态环境主管部门的要求，射线装置使用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此本次对青岛东检检验检测技术有限公司的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

8.1 辐射安全管理制度及落实情况

一、组织机构

公司签订了辐射工作安全责任书，明确法定代表人张明东为本单位辐射工作安全第一责任人，成立了辐射安全与环境保护管理机构—辐射安全领导小组，指定该机构具体负责公司辐射安全与防护管理工作。

二、辐射安全管理制度及其落实情况

1、**工作制度：**公司制定了《X 射线探伤作业区划分制度》、《射线装置使用登记与台账管理制度》、《X 射线探伤机储存管理制度》、《设备定期检修、保养、维护制度》、《辐射安全保卫制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《自行检查和年度评估制度》、《射线装置运输管理规定》、《废物处置方案》等制度，建立了辐射安全管理档案。

2、**操作规程：**公司制定了《X 射线探伤机安全操作规程》。

3、**应急预案：**公司制定有《辐射事故应急预案》，定期开展辐射事故应急演练，最近一次演练时间为 2021 年 3 月 3 日。经核实，公司未发生过辐射安全事故。

4、**人员培训：**公司制定了《辐射工作人员培训、健康管理制》，本项目 5 名辐射工作人员均已参加国家核技术利用辐射安全与防护培训，并考核合格，且均处于有效期内。本项目辐射工作人员辐射安全与防护培训情况详见表 8-1。

表 8-1 辐射工作人员培训证书一览表

序号	姓名	证书编号	有效期至
1	张明东	H1928016	2023.11
2	李英杰	鲁环辐培证字第 18N1055 号	2022.4
3	王立伍	鲁环辐培证字第 18N1053 号	2022.4
4	葛 军	H1928015	2023.11
5	冯永君	FS20SD1200037	2025.6.17

注：部分辐射工作人员原为其他单位工作人员。

5、监测方案：公司制定有《辐射监测方案》，配备有 2 台 DT-1 型便携式辐射环境巡测仪用于现场探伤时划定控制区和监督区。公司现有 5 名辐射工作人员均佩戴个人剂量计，个人剂量委托山东智领检测技术有限公司每三个月检测一次，并出具个人剂量检测报告。公司安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案，个人剂量档案包括个人基本信息、工作单位及剂量监测结果等信息。

6、年度评估：公司于 2021 年 1 月 8 日取得辐射安全许可证，目前尚未开展辐射安全和防护状况年度评估工作，公司拟于 2021 年底自行开展辐射安全和防护状况年度评估工作，并于 2022 年 1 月 31 日前报青岛市生态环境局城阳分局。

8.2 本项目辐射安全与防护情况

1、设备库

设备库门外和设备库内各设有 1 处视频监控探头，与公司二层办公室监视器及本项目管理人员手机网络连通；北墙设置防盗门，防盗门上锁，并安排专人保管钥匙。设备库的防盗措施可保证 X 射线探伤机的安全。

2、辐射防护用品及安全措施

配备有 2 台 DT-1 型便携式辐射环境巡测仪、5 部 BG1000 型个人剂量报警仪、辐射工作人员每人佩戴个人剂量计、8 个工作信号灯、2 套铅衣、2 副铅防护眼镜，并配备了警示绳（约 2000m）及 8 个“无关人员禁止入内”、8 个“禁止进入 X 射线区”、8 个“电离辐射警告标志”警告牌，满足现有探伤业务的使用需求。

表 9 验收监测结论与要求

1、项目概况

青岛东检检验检测技术有限公司位于青岛市城阳区流亭街道山河路 702 号恒大御澜国际 170-101 室，本次验收的 X 射线探伤机现场探伤项目，验收规模为 8 台 X 射线探伤机，其中 1 台 XXG-1605 型、1 台 XXH-2505 型、4 台 XXG-2505 型、2 台 XXG-3005 型，属 II 类射线装置，总投资 200 万元。验收规模与环评规模一致。

2020 年 4 月，医院委托山东海美依项目咨询有限公司编制了《青岛东检检验检测技术有限公司 X 射线探伤机现场探伤项目环境影响报告表》，该项目环境影响报告表于 2020 年 8 月 21 日由青岛市生态环境局城阳分局以青环城辐审[2020]1 号文件审批通过。公司现持有辐射安全许可证（鲁环辐证[B0135]号），许可种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至 2026 年 1 月 7 日。

2、验收监测结果

根据验收监测结果可知，公司在使用 XXH-2505 型 X 射线探伤机进行现场探伤条件下，划定的监督区边界周围剂量率为（2.141~2.212） μ Gv/h，低于环境影响报告表提出的 2.5 μ Sv/h 的监督区边界剂量率限值；划定的控制区边界周围剂量率（11.68~12.08） μ Gv/h，低于环境影响报告表提出的 15 μ Sv/h 控制区边界剂量率限值。

公司在使用 XXG-3005 型 X 射线探伤机进行现场探伤条件下，划定的监督区边界周围剂量率（2.109~2.337） μ Gv/h，低于环境影响报告表提出的 2.5 μ Sv/h 的监督区边界剂量率限值；划定的控制区边界周围剂量率（12.14~12.94） μ Gv/h，低于环境影响报告表提出的 15 μ Sv/h 控制区边界剂量率限值。

因此，公司能够合理划分监督区和控制区边界，落实了现场探伤各项辐射安全防护措施，满足环境影响报告表以及《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GB117-2015）有关要求。

3、职业人员和公众成员年有效剂量

（1）根据理论估算，职业人员年有效剂量为 3.5mSv/a，低于环境影响报告表提出的 5.0mSv/a 的年管理剂量约束值。

（2）根据理论估算，公众成员年有效剂量约为 0.15mSv/a，低于环境影响报告表提出的 0.25mSv/a 的年管理剂量约束值。

4、辐射安全与防护情况检查结果

(1) 设备库

X 射线探伤机设备库门外和设备库内各设有 1 处视频监控探头，与公司二层办公室监视器及本项目管理人员手机网络连通；北墙设置防盗门，防盗门上锁，并安排专人保管钥匙。设备库的防盗措施可保证 X 射线探伤机的安全。

(2) 辐射防护用品及安全措施

配备有 2 台 DT-1 型便携式辐射环境巡测仪、5 部 BG1000 型个人剂量报警仪、辐射工作人员每人佩戴个人剂量计、8 个工作信号灯、2 套铅衣、2 副铅防护眼镜，并配备了警示绳（约 2000m）及 8 个“无关人员禁止入内”、8 个“禁止进入 X 射线区”、8 个“电离辐射警告标志”警告牌，满足现有探伤业务的使用需求。

5、辐射安全管理检查结果

(1) 公司签订了辐射工作安全责任书，明确法定代表人张明东为本单位辐射工作安全第一责任人，成立了辐射安全与环境保护管理机构，指定该机构具体负责公司辐射安全与防护管理工作。

(2) 公司制定了《X 射线探伤作业区划分制度》、《射线装置使用登记与台账管理制度》、《X 射线探伤机储存管理制度》、《设备定期检修、保养、维护制度》、《辐射安全保卫制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《自行检查和年度评估制度》、《射线装置运输管理规定》、《废物处置方案》等制度，建立了辐射安全管理档案。

(3) 公司制定了《X 射线探伤机安全操作规程》。

(4) 制定有《辐射事故应急预案》，定期开展辐射事故应急演练，最近一次演练时间为 2021 年 3 月 3 日。经核实，公司未发生过辐射安全事故。

(5) 公司制定了《辐射工作人员培训、健康管理制度》，定期组织培训，本项目 5 名辐射工作人员均已参加国家核技术利用辐射安全与防护培训，并考核合格。

(6) 公司制定有《辐射监测方案》，配备有 2 台 DT-1 型便携式辐射环境巡测仪用于现场探伤时划定控制区和监督区。公司现有 5 名辐射工作人员均佩戴个人剂量计，个人剂量委托山东智领检测技术有限公司每三个月检测一次，并出具个人剂量检测报告。公司安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案，个人剂量档案包括个人基本信息、工作单位及剂量监测结果等信息。

(7) 公司拟于 2021 年底自行开展辐射安全和防护状况年度评估工作，并于 2022 年 1 月 31 日前报青岛市生态环境局城阳分局。

综上所述，青岛东检检验检测技术有限公司 X 射线探伤机现场探伤项目基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，具备从事 X 射线探伤机现场探伤的能力，该项目对职业人员和公众成员是安全的，对周围环境产生的影响较小，建议通过建设项目竣工环境保护验收。

9.2 建议

- (1) 进一步落实各项辐射安全管理规章制度，完善辐射安全管理档案。
- (2) 根据探伤工地增加情况配置相应的防护用品。
- (3) 按时开展辐射安全和防护状况年度评估工作。