

核技术利用建设项目
X 射线实时成像检测系统应用项目
环境影响报告表

青岛东和铸造有限公司

2023 年 7 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目
X 射线实时成像检测系统应用项目
环境影响报告表

建设单位名称：青岛东和铸造有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：青岛平度市同和办事处平营路西侧

邮政编码：266706

联系人：陈立国

电子邮箱：lihaixia-jn@handscorp.co.kr 联系电话：13361226686

表 1 项目基本情况

建设项目名称		X 射线实时成像检测系统应用项目			
建设单位		青岛东和铸造有限公司			
法人代表	金永昌	联系人	陈立国	联系电话	13361226686
注册地址		青岛平度市同和办事处平营路西侧			
项目建设地点		山东省青岛市平度市同和街道办事处平营路西侧， 公司车间内热处理区域西侧			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)	200	项目环保投资 (万元)	10	投资比例 (环保投资/总投资)	5%
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它		占地面积 (m ²)	32.5 (检测室)
应用 类型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
		☐ 使用	☐ I 类 (医疗使用) ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
	非密封放射 性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物		
		☐ 销售	/		
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类		
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类		
		☒ 使用	☒ II 类 ☐ III 类		
	其他	/			
	1 项目概述 1.1 公司简介 青岛东和铸造有限公司位于平度市同和街道办事处平营路西侧，公司于 2007 年 5 月成立，经营范围包括汽车用、摩托车用模具、夹具的设计、制造及销售（限自产产品）；汽车用、摩托车用铸锻半成品的生产加工、销售（限自产产品）；摩托车配件、汽车配件及铝制品的生产加工；货物进出口。 本项目所在地理位置示意图见图 1-1，本项目周边关系影像图见图 1-2，公司平面布置示意图见图 1-3。 1.2 现有工程				

1.2.1 现有工程规模

公司于 2009 年组织开展了《青岛东和铸造有限公司 X 射线轮毂探伤机辐射项目环境影响报告表》项目，建设规模为应用 1 套 X 射线轮毂检测系统，安装在车间内检测室中，内含 1 台 X 射线机，核技术利用类型为使用 II 类射线装置，该项目于 2009 年 11 月 16 日取得了原山东省环境保护厅的批复，批复文号为鲁辐环表审（2009）159 号。2016 年 2 月 14 日原山东省环境保护厅对该项目进行了验收，验收规模为建设 1 座检测室，并使用 1 套 THUNDER3 型 X 射线轮毂检测系统。公司现持有辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[02098]，许可种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至 2025 年 7 月 29 日。

1.2.2 辐射安全管理现状

1. 辐射安全管理基本情况

为加强公司辐射安全和防护管理工作，公司成立了辐射防护安全管理领导小组并签订了辐射工作安全责任书，明确了公司法人代表为第一责任人，明确了岗位职责。

2. 规章制度制定及落实情况

公司制定了多项辐射安全管理规章制度，主要有《辐射防护和安全保卫制度》、《射线装置使用登记制度》、《X 射线实时成像检测系统安全操作规程》、《安全与防护设施的维护与检查制度》、《辐射场所检测方案》、《辐射安全和防护专业知识及相关法律法规培训计划》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《X-RAY 人员岗位职责》、《辐射工作人员健康管理制度》、《辐射安全防护自行检查和评估制度》等，并严格按照规章制度执行。

3. 辐射工作人员辐射安全与防护考核情况

公司已制定《辐射安全和防护专业知识及相关法律法规培训计划》，现有 2 名辐射工作人员，均参加了核技术利用辐射安全与防护考核，并考核合格。

4. 个人剂量监测情况

公司委托青岛环湾检测评价股份有限公司对辐射工作人员的个人剂量进行监测，监测频次为每三个月检测一次。根据 2022 年 2 月 4 日至 2023 年 2 月 3 日期间的个人剂量检测结果，辐射工作人员累计一年所受剂量最大为 0.28mSv。

5. 辐射环境监测情况

公司已制定《辐射场所检测方案》，配备有 1 台美国 Inspector Alert V2 型辐射巡测仪，定期开展自主检测，并妥善保管监测记录，接受生态环境主管部门的监督检查；同时委托有相应检测资质的单位开展了年度监测，监测频次为 1 年 1 次，监测范围和方案严格按照国家

标准的相关要求进行。公司已按要求编写了 2022 年辐射安全与防护状况年度评估报告，并将评估报告于每年的 1 月 31 日前上传至“国家核技术利用辐射安全监管系统”。

6. 辐射事故应急管理情况

公司已按照《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）等相关要求，制定了《辐射事故应急预案》，以保证本单位一旦发生辐射意外事件，能够立即采取必要的、有效的应急响应行动，妥善处理辐射事故，保护工作人员和公众的健康与安全。经核实，公司于 2023 年 5 月 9 日开展了辐射事故应急演练，公司成立以来未发生过辐射安全事故。

1.3 本项目建设规模

1.3.1 项目概况

为满足生产需求，保证生产的轮毂质量，公司于 2010 年在车间内热处理区域西侧建设一座检测室，并在检测室内安装一套 THUNDER3 型 X 射线实时成像检测系统，用于轮毂的无损检测。经现场勘查，本项目 X 射线实时成像检测系统已投入使用。

X 射线实时成像检测系统为一体化设计，由 X 射线系统、图像显示及处理系统、操作控制台、机械运动系统、射线防护系统及运动控制系统组成。X 射线实时成像检测系统自带屏蔽铅房，控制台位于铅房南侧，距铅房约 1m。铅房净尺寸为 2m×1m×1.8m(长×宽×高)，铅房东西两侧中间位置各设有 1 个上移式轮毂进出防护门，用于轮毂的进出操作。铅房南侧设有 1 个推拉式人员进出防护门。

根据《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）以及环境保护部对《射线装置分类》的解释：“自屏蔽式 X 射线探伤装置，应同时具备以下特征：一是屏蔽体应与 X 射线探伤装置主体结构一体设计和制造，具有制式型号和尺寸；二是屏蔽体能将装置产生的 X 线剂量减少到规定的剂量限值以下，人员接近时无需额外屏蔽；三是任何工作模式下，人体无法进入和滞留在 X 射线探伤装置屏蔽体内。”

本项目 X 射线实时成像系统自带铅房南侧设有 1 处人员进出防护门，防护门尺寸约 1m×1.8m（宽×高），具备人员进入自带铅房内部的条件，因此界定为“其他工业 X 射线探伤装置”，按照 II 类射线装置管理。

依据国家有关射线装置分类办法，项目 X 射线实时成像系统属于 II 类射线装置。本次评价涉及的 X 射线实时成像检测系统参数见表 1-1。

表 1-1 本次评价涉及的 X 射线实时成像检测系统情况一览表

设备名称	类别	数量	型号	生产厂家	最大管电压	最大管电流	用途	辐射角度	射束方向
X 射线实时成像检测系统	II 类	1 套	THUNDER3	意大利宝石隆高科技公司	160kV	10mA	无损探伤	40°	定向向下

1.3.2 项目选址合理性分析

青岛东和铸造有限公司位于青岛平度市同和办事处平营路西侧，本项目 X 射线实时成像检测系统位于公司车间热处理区域西侧检测室内，不新增用地。公司厂区为工业用地，已取得不动产权证书（见附件五），本项目选址符合规划要求。

X 射线实时成像检测系统周围 50m 范围内：西侧依次为轮毂传送带区域、公司车间内铸造区域，南侧依次为控制台、公司车间内热处理区域、公司车间内加工区域、公司厂区内道路，东侧为轮毂传送带区域、公司车间内热处理区域、公司车间内涂装工程区域，北侧依次为原 X 射线实时成像检测系统检测室、公司车间内通道、公司车间内金型制作区域、公司厂区内道路、青岛泰霖仪表有限公司车间。

经现场勘查，本项目周围 50m 范围内无居住区、学校等敏感目标，评价范围内存在 1 处环境保护目标，为探伤场所北侧 45m 的青岛泰霖仪表有限公司车间，综上，本项目选址合理可行。

1.4 产业政策符合性分析

本项目 X 射线实时成像检测系统用于对公司生产轮毂的质量检测，核技术利用类型属使用 II 类射线装置。经查《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于国家允许建设的项目，符合产业政策。

1.5 实践正当性分析

本项目使用 X 射线实时成像检测系统对轮毂进行无损检验，可检测焊缝处的缺陷，有利于提高公司的生产技术和产品质量，具有良好的经济效益和社会效益，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的辐射防护“实践正当性”的要求。

1.6 目的和任务由来

公司在生产轮毂过程中，需使用 X 射线实时成像检测系统对轮毂进行无损检验。由于 X 射线在穿透物体过程中与物质发生相互作用，缺陷部位和完好部位的透射强度不同，显示屏上相应部位会呈现黑度差，操作人员根据黑度变化判断缺陷情况评价焊接质量。通过及时检测和信息反馈，使工作人员及时调整焊接方法和工艺参数，从而保证产品质量。

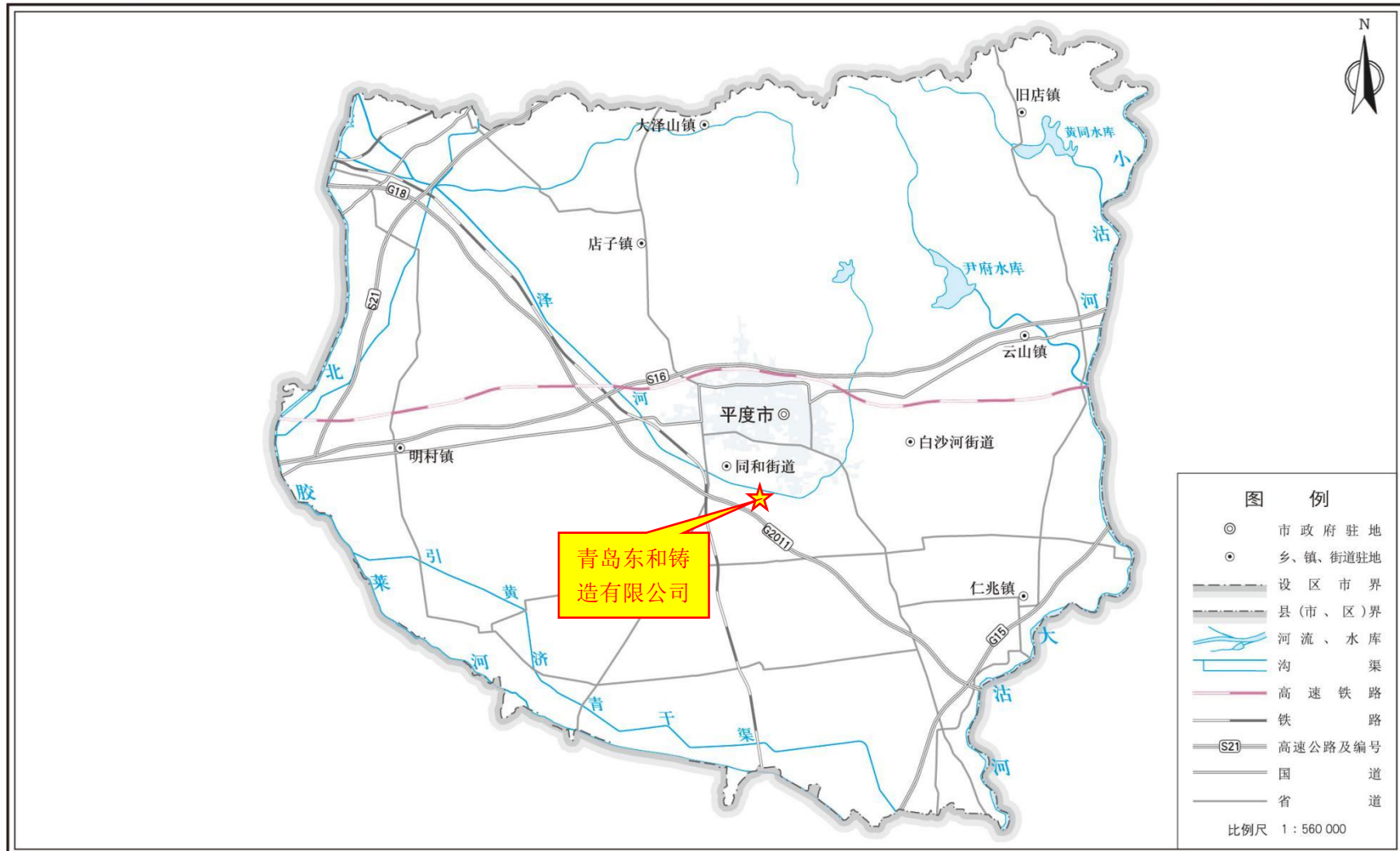
X 射线实时成像检测系统在工作过程中可能对环境产生一定的辐射影响。根据《关于发

布<射线装置分类>的公告》（环境保护部、国家卫生计生委公告，2017 年第 66 号），X 射线实时成像检测系统属 II 类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，应编制环境影响报告表。为保护环境和公众利益，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规对伴有辐射建设项目环境管理的规定，青岛东和铸造有限公司委托我公司对其 X 射线实时成像检测系统应用项目进行辐射环境影响评价。接受委托后，在进行现场调查与核实、辐射环境现状检测、收集和分析有关资料、预测估算等基础上，我单位于 2023 年 7 月编制完成了《青岛东和铸造有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》。

平度市地图

山东省标准地图

县(市、区)·基本要素版



审图号：鲁SG(2021)026号

山东省自然资源厅监制 山东省地图院编制

图 1-1 项目所在地理位置示意图

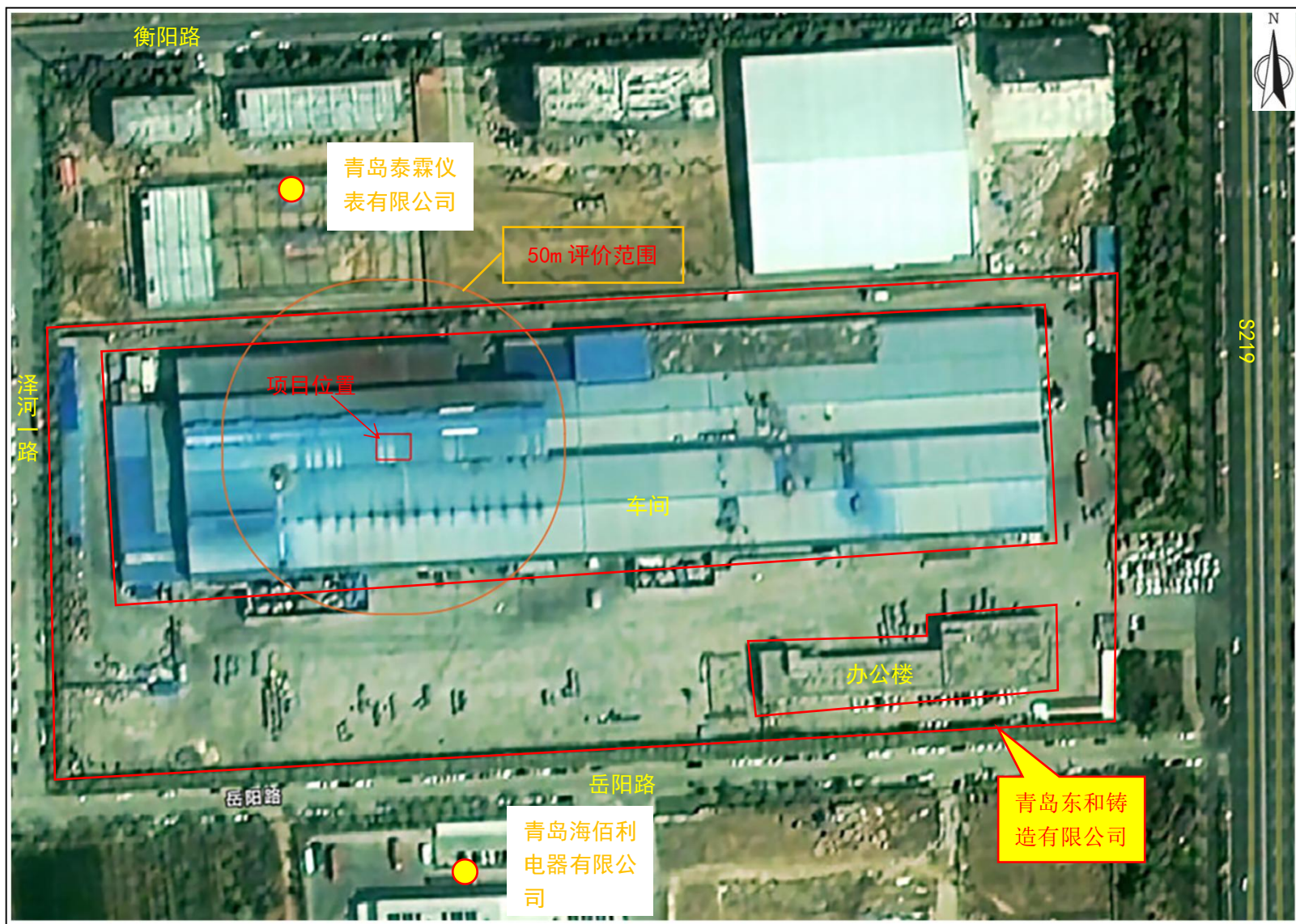


图 1-2 项目周边关系影像图

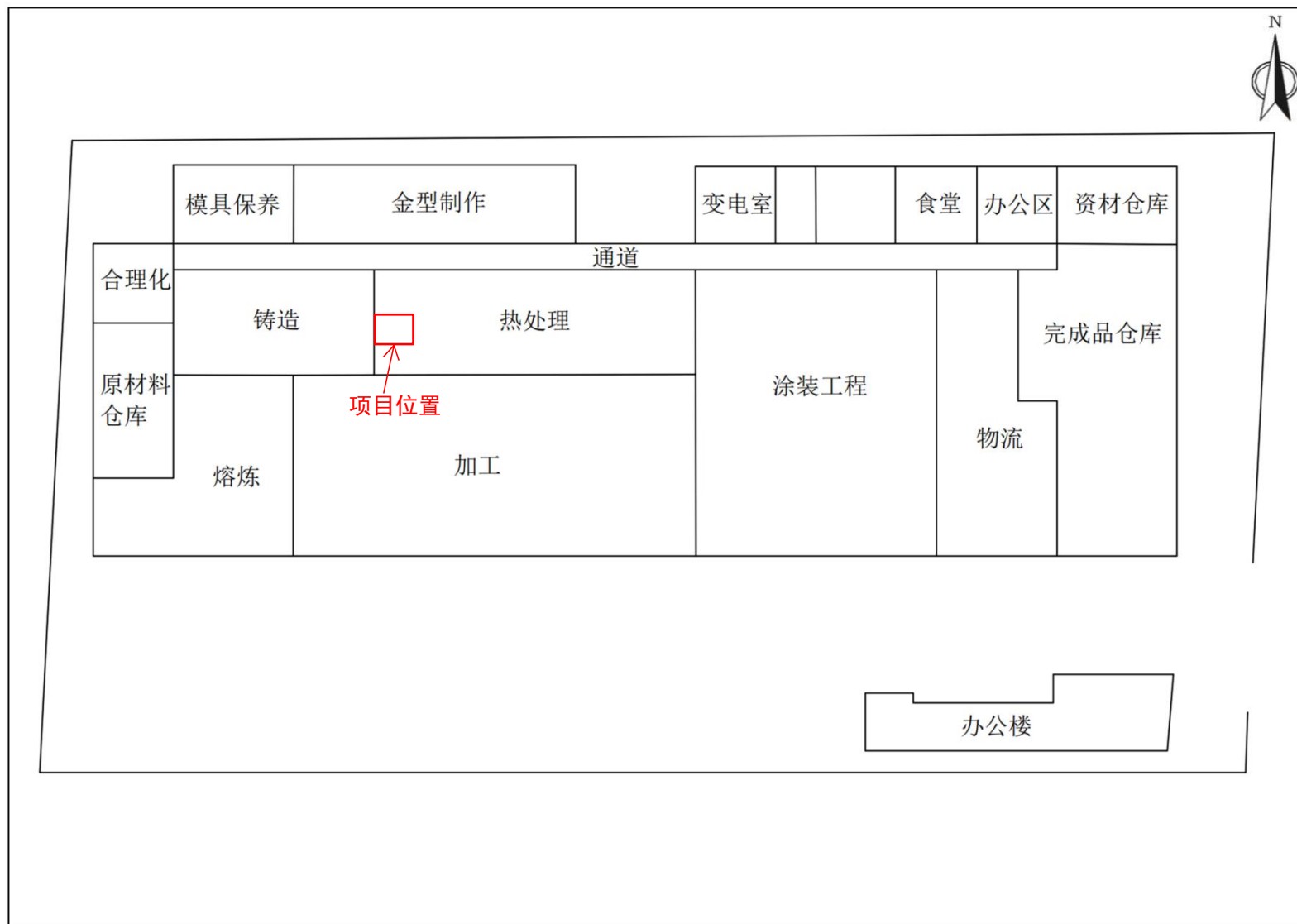


图 1-3 公司平面布置示意图

表 2 射线装置

名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
X 射线实时成像检测系统	II 类	1 套	THUNDER3	160	10	无损检测	公司车间热处理区域西侧检测室内	定向向下照射

表 3 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	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
非放射性气体	气态	/	/	少量	少量	/	/	通过通风口经轮毂传送带出口排至检测室外东侧

注：1、常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2、含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³）和活度（Bq）。

表 4 评价依据

法 规 文 件	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，2015.1.1 施行） 2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第 24 号，2018.12.29 施行） 3. 《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，2003.10.1 施行） 4. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017.10.1 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，2005.12.1 施行；国务院令第 709 号第二次修订，2019.3.2） 6. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环境保护总局令第 31 号，2006.3.1 施行；生态环境部令第 20 号修订，2021.1.4） 7. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环境保护部令第 18 号，2011.5.1 施行） 8. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号公布，2021.1.1 施行） 9. 《关于发布<射线装置分类>的公告》（原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017.12.5 施行） 10. 《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号，2021.1.1 施行） 11. 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告 2017 年第 43 号，2017.10.1 施行） 12. 《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》（原国家环境保护总局、公安部、卫生部，环发〔2006〕145 号，2006.9.26 施行） 13. 《山东省环境保护条例》（山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2019.1.1 施行） 14. 《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，2014.5.1 施行）
技 术	1. 《辐射环境保护管理导则核技术利用项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016） 2. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）

标 准	3. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 4. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 5. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） 6. 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）
其 他	1. 项目环境影响评价委托书 2. 《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站，1989 年） 3. 建设单位提供的有关技术资料

表 5 保护目标与评价标准

5.1 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）规定要求：“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”。

本项目 X 射线机安装在 X 射线实时成像检测系统自带铅房内，本次评价范围为铅房四周边界外 50m 范围内。

5.2 保护目标

本项目保护目标为评价范围内活动的职业人员和公众成员。

本项目评价范围内保护目标详见表 5-1。

表 5-1 本项目评价范围内保护目标

保护目标		人数	方位	距离（距铅房）
辐射工作人员	职业人员	2 人	铅房南侧控制台	1m
公众成员	青岛泰霖仪表有限公司车间内人员	约 20 人	铅房北侧	45~50m
	铅房周边经过的人员	—	铅房四周	0~50m

5.3 评价标准

5.3.1 职业照射和公众照射

职业照射和公众照射参考《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中附录 B 规定：

B1 剂量限值：

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 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。

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

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；

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。

本次评价以上述标准中规定的职业照射年有效剂量限值的 1/10 (2.0mSv) 作为职业人员的年管理剂量约束值；以公众照射年有效剂量限值的 1/10 (0.1mSv) 作为公众成员的年管理剂量约束值。

5.3.2 剂量率参考控制水平

根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 中要求：

6.1 探伤室放射防护要求

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 $100 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

综合考虑，本次评价以 $2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 作为 X 射线实时成像检测系统自带铅房四周屏蔽体、防护门、观察窗及室顶外 30cm 处各关注点的剂量率参考控制水平。

5.3.3 青岛市环境天然辐射水平

《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》(山东省环境监测中心站，1989 年) 提供的青岛市环境天然辐射水平见表 5-2。

表 5-2 青岛市环境天然辐射水平 ($\times 10^{-8}\text{Gy}/\text{h}$)

监测内容	范 围	平均值	标准差
原 野	4.24~13.00	6.62	1.45
道 路	1.15~12.40	6.90	2.38
室 内	3.12~16.16	11.09	2.33

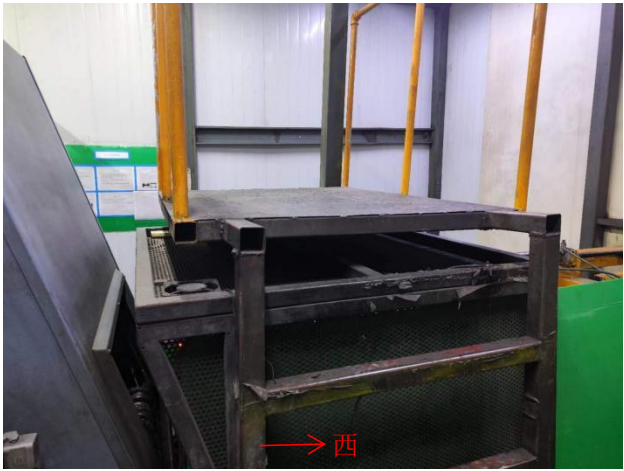
表 6 环境质量和辐射现状

6.1 项目地理和场所位置

青岛东和铸造有限公司位于青岛平度市同和办事处平营路西侧。本项目 X 射线实时成像检测系统位于公司车间内热处理区域西侧的检测室内。本项目踏勘现场时，X 射线实时成像检测系统四周环境详见表 6-1，周围现场勘查时现状照片见图 6-1。

表 6-1 本项目 X 射线实时成像检测系统周围环境一览表

名称	方向	场 所 名 称
X 射线实时成像检测系统	西侧	轮毂传送带区域、公司车间内铸造区域
	南侧	控制台、公司车间内热处理区域、公司车间内加工区域、公司厂区内道路
	东侧	轮毂传送带区域、公司车间内热处理区域、公司车间内涂装工程区域
	北侧	原 X 射线实时成像检测系统检测室、公司车间内通道、公司车间内金型制作区域、公司厂区内道路、青岛泰霖仪表有限公司车间

	
X 射线实时成像检测系统现状	X 射线实时成像检测系统西侧现状



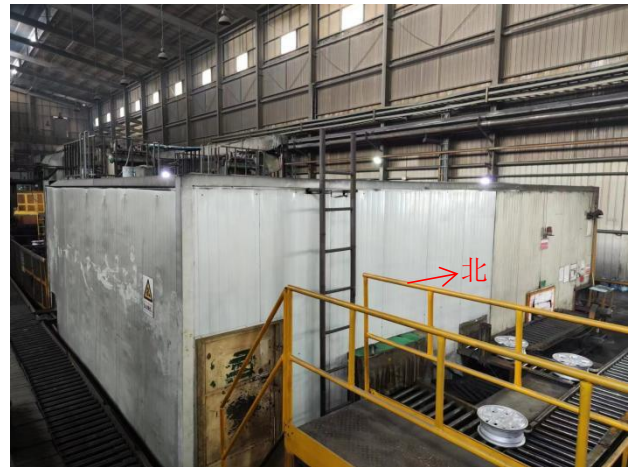
X 射线实时成像检测系统南侧现状



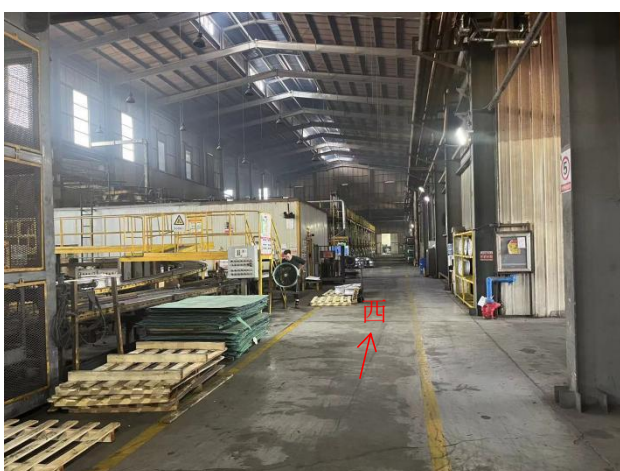
X 射线实时成像检测系统东侧现状



X 射线实时成像检测系统北侧现状



检测室现状



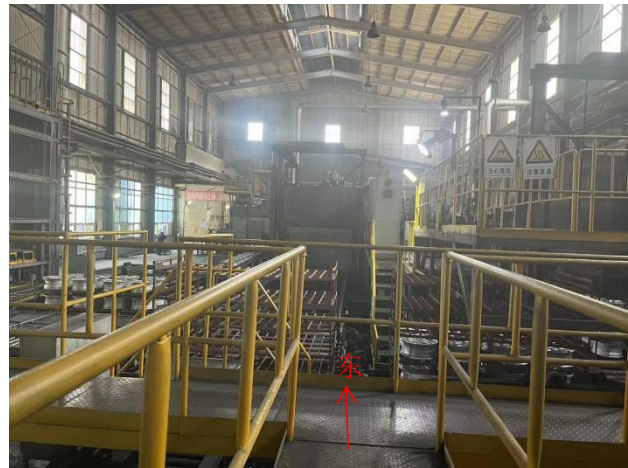
检测室北侧车间现状



检测室西侧车间现状



检测室南侧车间现状



检测室东侧车间现状



厂区内北侧道路



青岛泰霖仪表有限公司车间



个人剂量报警仪



辐射巡测仪

图 6-1 X 射线实时成像检测系统及周围现状图（拍摄于 2023 年 5 月）

6.2 辐射环境现状调查

由于本项目 X 射线实时成像检测系统已购置，具备开机运行条件，本次评价分别在关机状态下和开机状态下对铅房周围及保护目标处环境进行布点检测。

1. 检测因子：X- γ 辐射剂量率

2. 检测点位

按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）和《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）测点布设原则，本次于 X 射线实时成像检测系统建设区域周围及保护目标处共布设 9 个检测点，检测点位布置见图 6-2 及图 6-3。

3. 质量保证措施：

（1）检测单位

山东丹波尔环境科技有限公司，已通过生态环境认证，证书编号 221512052438。

（2）检测设备

检测仪器为 FH40G+FHZ672E-10 型便携式 X- γ 剂量率仪；内部编号 JC01-09-2013，系统主机测量范围为 10nGy/h~1Gy/h；天然本底扣除探测器测量范围为 1nGy/h~100 μ Gy/h；能量范围为 33keV~3MeV；相对固有误差<7.6%（相对于 ^{137}Cs 参考 γ 辐射源）；经山东省计量科学研究院检定校准合格；检定证书编号为 Y16-20222192；检定有效期至 2023 年 12 月 20 日，在有效期内。

（3）检测人员

本次由两名检测人员共同进行现场检测，两人均为持证上岗。

（4）检测依据

《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）

（5）其他保证措施

本次由两名检测人员共同进行现场检测，由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。检测时获取足够的数据量，以保证检测结果的统计学精度。建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、检测布点图、测量原始数据、统计处理记录等全部保留，以备复查。检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由技术负责人审定。

4. 检测时间与条件：2023 年 5 月 10 日，天气：晴，温度 22.5℃，相对湿度：36.4%。

5. 检测结果

检测结果见表 6-1 及表 6-2

表 6-1 X 射线实时成像检测系统建设区域周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测 点位	点位描述	关机状态		开机状态	
		剂量率	标准偏差	剂量率	标准偏差
A1	控制台（室内，水泥地面）	38.8	0.70	43.2	0.55
A2	铅房西侧轮毂进口防护门中间外 30cm 处（室内，水泥地面）	37.2	0.53	46.8	0.44
A3	铅房东侧轮毂出口防护门中间外 30cm 处（室内，水泥地面）	39.9	0.50	47.9	0.51
A4	铅房南侧人员进出防护门中间外 30cm 处（室内，水泥地面）	38.0	0.58	42.4	0.46
A5	铅房北墙外 30cm 处（室内，水泥地面）	39.1	0.33	42.9	0.50
A6	铅房室顶外 30cm 处（室内，铅钢复合结构）	36.8	0.64	41.6	0.45
A7	铅房观察窗外 30cm 处（室内，水泥地面）	35.9	0.58	40.4	0.67
A8	检测室门中间外 30cm 处（室内，水泥地面）	43.5	0.45	45.2	0.56
A9	青岛泰霖仪表有限公司车间南墙外 1m（室外，水泥地面）	56.4	0.49	58.0	0.69

注：1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 10.9nGy/h, 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9；

2. 开机时，电压 140kV，电流 10mA，X 射线机定向向下照射；

3. 检测室西侧、南侧人员无法到达。

表 6-2 X 射线实时成像检测系统建设区域周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
1#	检测室北墙外 1m 处（室内，水泥地面）	45.1	0.26	关机状态
A1-1	人员进出防护门上门缝外 30cm 处（室内，水泥地面）	47.0	0.34	开机状态
A1-2	人员进出防护门下门缝外 30cm 处（室内，水泥地面）	47.3	0.33	
A1-3	人员进出防护门左门缝外 30cm 处（室内，水泥地面）	45.6	0.28	

A1-4	人员进出防护门右门缝外 30cm 处 (室内, 水泥地面)	46.2	0.22	
A2-1	轮毂进口防护门上门缝外 30cm 处 (室内, 水泥地面)	45.1	0.17	
A2-2	轮毂进口防护门下门缝外 30cm 处 (室内, 水泥地面)	45.5	0.29	
A2-3	轮毂进口防护门左门缝外 30cm 处 (室内, 水泥地面)	45.7	0.27	
A2-4	轮毂进口防护门右门缝外 30cm 处 (室内, 水泥地面)	47.1	0.41	
A3-1	轮毂出口防护门上门缝外 30cm 处 (室内, 水泥地面)	48.8	0.47	
A3-2	轮毂出口防护门下门缝外 30cm 处 (室内, 水泥地面)	49.7	0.24	
A3-3	轮毂出口防护门左门缝外 30cm 处 (室内, 水泥地面)	49.1	0.29	
A3-4	轮毂出口防护门右门缝外 30cm 处 (室内, 水泥地面)	48.6	0.29	
A4	通风口外 30cm 处 (室内, 铅钢复合结构)	46.2	0.25	
A5	检测室北墙外 1m 处 (室内, 水泥地面)	46.8	0.30	
注: 1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 9.6nGy/h, 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子, 原野及道路取 1, 平房取 0.9; 2. 开机时, 电压 140kV, 电流 10mA, X 射线机定向向下照射; 3. 检测室西侧、南侧人员无法到达。				

根据表 6-1 及表 6-2 中检测数据, 本项目 X 射线实时成像检测系统关机状态下, 周围及保护目标处 γ 辐射剂量率现状值为 (35.9~56.4) nGy/h [即 (3.59~5.64) $\times 10^{-8}$ Gy/h], 处于表 5-2 青岛市环境天然放射性水平范围内; X 射线实时成像检测系统开机状态下, 周围及保护目标处 X- γ 辐射剂量率现状值为 (40.4~58.0) nGy/h, 低于《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 中的剂量率限值要求。

A9 (青岛泰霖仪表有限公司车间)

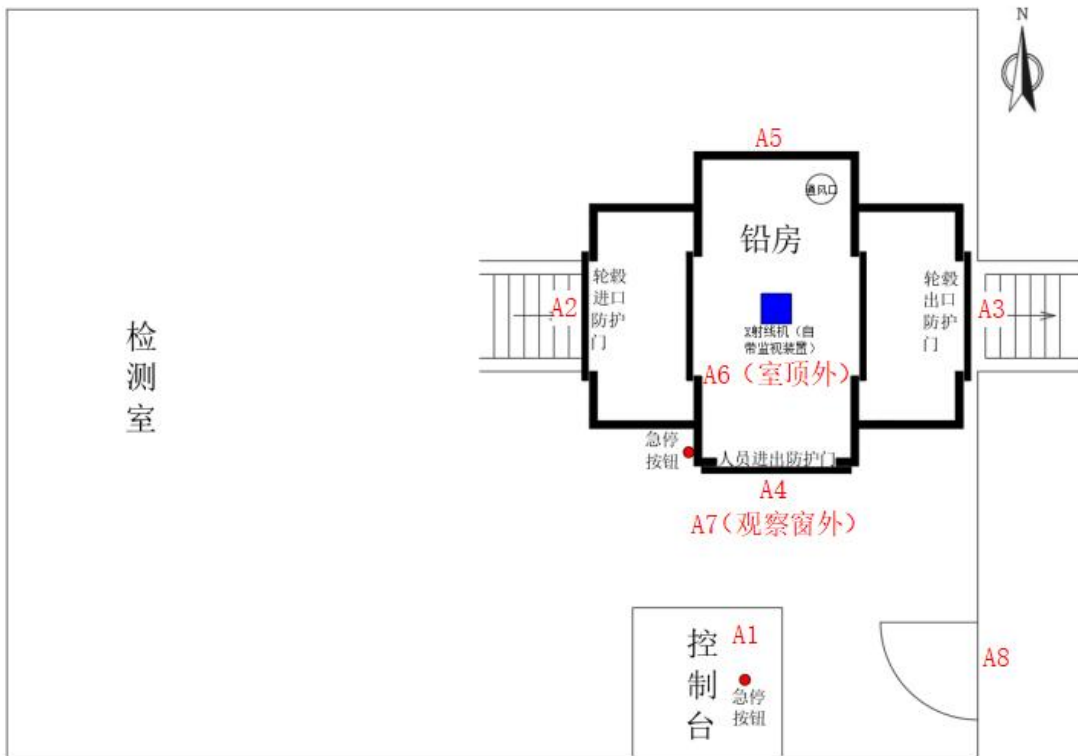


图 6-2 检测布点示意图 (表 6-1 检测点位)

1# A5

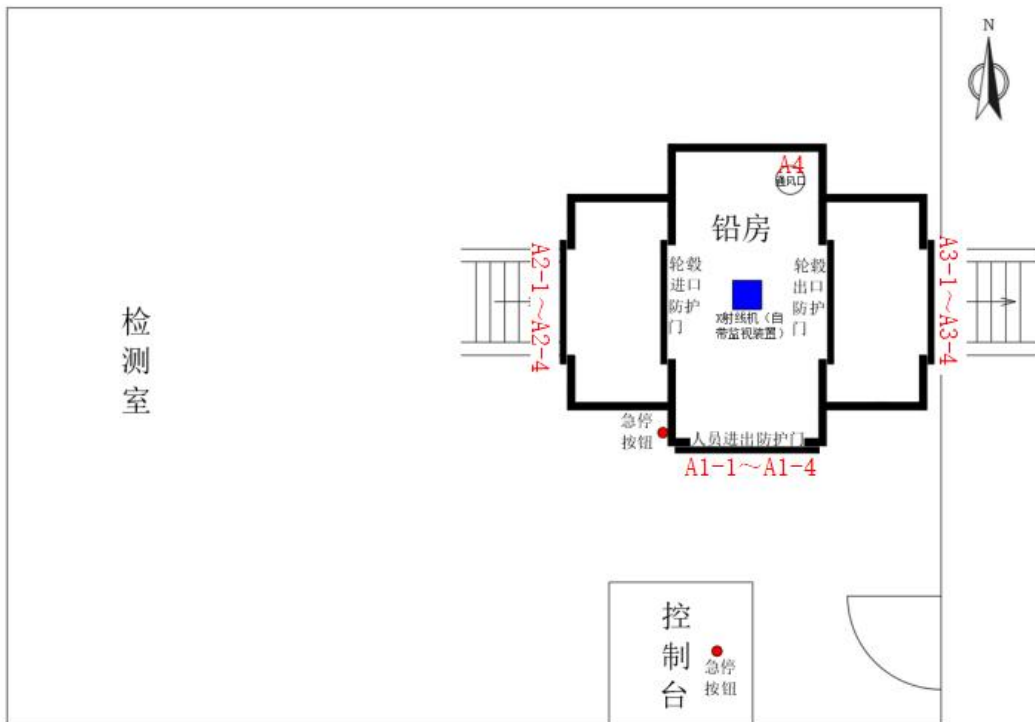


图 6-3 检测布点示意图 (表 6-2 检测点位)

表 7 项目工程分析与源项

7.1 施工期工程分析

公司于 2010 年在车间内热处理区域西侧建设一座检测室，并在检测室内安装一套 THUNDER3 型 X 射线实时成像检测系统。但本项目 X 射线实时成像检测系统需增加辐射安全防护设施，需进行现场施工，本次施工建设内容较少。施工期可能的污染因素主要为常规环境要素，主要为噪声、生活污水、固体废物。施工期无辐射环境影响。

7.2 工程分析

7.2.1 X 射线实时成像检测系统简介

X 射线实时成像检测系统主要由 X 射线机、数字成像系统、防护设施（铅房）、连接电缆、控制台及附件组成。其中成像系统主要由图像增强器、光学镜头、摄像机、计算机、图像处理器、图像显示器和图像储存单元以及检测工装等设备组成。控制器采用了先进的微机控制系统，可控硅规模快速调压，主、副可控硅逆变控制及稳压、稳流等电子线路和抗干扰线路，工作稳定性好，运行可靠。

本项目 X 射线实时成像检测系统外型见图 7-1。



图 7-1 本项目 X 射线实时成像检测系统外型图

7.2.2 工艺分析

一、X 射线产生原理

X 射线机主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由阴极和阳极组成。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，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钼等）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，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之

间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。这些高速电子到达靶面作用的韧致辐射即为 X 射线。X 射线管示意图见图 7-2。

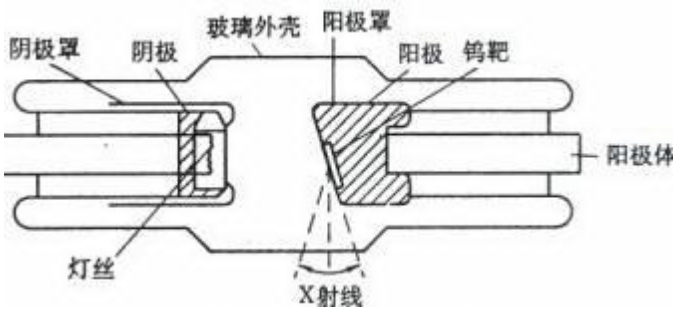


图 7-2 X 射线管示意图

二、X 射线探伤原理

X 射线实时成像检测系统通过 X 射线对轮毂进行照射，X 射线穿过轮毂后被图像处理器所接收，图像处理器把不可见的 X 射线检测信号转换为光学图像，称为“光电转换”；图像处理器将采集到的光学图像转换为数字图像，经计算机处理后，还原在显示器屏幕上，转换过程为“模数转换”；通过“模数转换”，再经图像增强器处理，以提高图像的灵敏度和清晰度，处理后的图像显示在显示器屏幕上，显示的图像能提供检测材料内部的缺陷性质、大小、位置等信息，在显示器屏幕上直接观察检测结果，按照有关标准对检测结果进行缺陷等级评定，从而达到检测的目的。

三、X 射线实时成像检测系统技术参数

本项目 X 射线实时成像检测系统主要技术参数见表 7-1。

表 7-1 本项目 X 射线实时成像检测系统主要技术参数表

型 号	数量	最大管电压	最大管电流	射线管辐射角	射术方向
THUNDER3	1 套	160kV	10mA	40°	定向向下

四、X 射线实时成像检测系统工作流程

生产的轮毂由传送带送入 X 射线实时成像检测系统自带铅房内，轮毂进口防护门关闭。铅房内的扫描识别系统通过扫描轮毂外部尺寸识别规格代码，并将相应信息自动传到检测工位，以便调用预设检测程序对轮毂进行检测。随后操作人员开机，X 射线管发射 X 射线，对水平放置在铅房内支撑轴上的轮毂进行检测，图像管接收透过物体的 X 射线，图像传送到计算机处理，由计算机经过软件处理输出图像。操作人员根据 X 射线图像情况，对轮毂裂缝进行连续监测、分析和判断。检测完成后，轮毂出口防护门开启，轮毂由传送带送至下一个工序。全部检验完

成后关机，检查全部完成后，关闭电脑、铅房电源和总电源。

工作流程如图 7-3 所示。

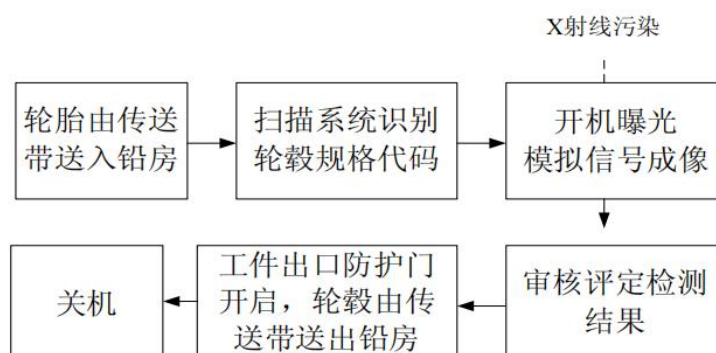


图 7-3 工作流程示意图

五、探伤作业时有用射束方向及探伤作业范围

根据公司提供资料及 X 射线实时成像检测系统使用特性等，本项目 X 射线机在铅房内位置固定，主射束定向向下照射。X 射线机距地面垂直距离为 1.15m，距铅房东墙、西墙、轮毂进出防护门的距离均为 0.5m，距铅房北墙的距离为 1m，距铅房人员进出防护门的距离为 1m，距室顶的距离为 0.7m。

六、工作负荷及辐射工作人员配备

根据公司提供资料，本项目 X 射线实时成像检测系统每年最多检测 10 万个轮毂，每个轮毂曝光时间最多为 40s，则年累计总曝光时间不超过 1112h。公司现有 2 名辐射工作人员，同时负责操作公司 2 套 X 射线实时成像检测系统。

7.3 污染源项描述

一、建设阶段的污染源项

本项目建设阶段的污染源项主要是铅房辐射防护设施安装过程中产生的施工噪声、废水、固体废物等。

1. 施工噪声

施工噪声主要来自材料运输过程中的交通噪声，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。

2. 废水

废水主要是施工人员产生的生活废水。

3. 固体废物

固体废物主要是建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

综上所述，本项目建设阶段环境影响评价的评价因子主要为施工噪声、生活污水、生活垃圾和建筑垃圾。

二、运行阶段的污染源项

本项目运行阶段不产生放射性废气、放射性废水和放射性固体废物，运行阶段的污染源项主要是 X 射线、非放射性有害气体。

1. X 射线

X 射线实时成像检测系统检测时会产生 X 射线，对周围环境及人员将产生辐射影响。X 射线随着 X 射线实时成像检测系统的开、关而产生和消失。

2. 非放射性有害气体

在 X 射线实时成像检测系统运行中产生的 X 射线照射下，空气吸收辐射能量并通过电离作用可产生少量非放射性有害气体，主要为臭氧(O_3)和氮氧化物(NO_x)。

综上所述，本项目运行阶段环境影响评价的评价因子主要为 X 射线，同时考虑非放射有害气体。

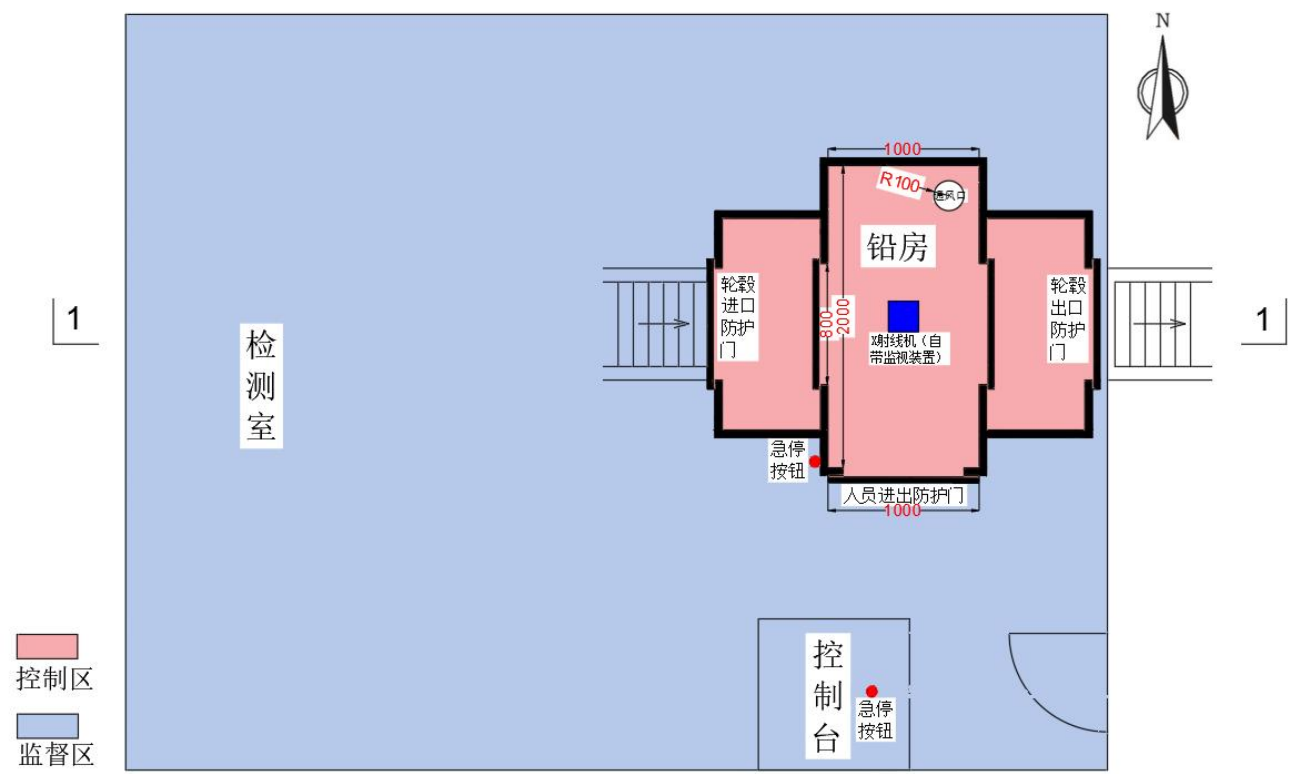
表 8 辐射安全与防护

8.1 项目安全设施

8.1.1 检测室布局及分区情况

一、检测室分布情况

检测室位于公司车间内热处理区域西侧，其内安装一套 X 射线实时成像检测系统，X 射线实时成像检测系统包括自带铅房及控制台等。检测室平面及剖面布置见图 8-1。



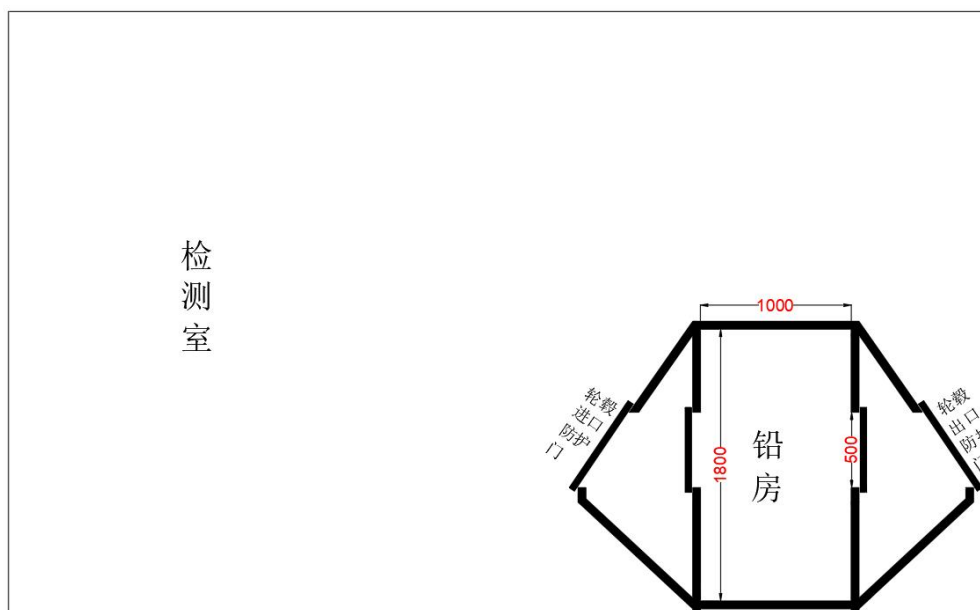


图 8-1 (b) 检测室 1-1 剖面示意图 (单位: mm)

二、分区情况

建设单位拟对 X 射线实时成像检测系统进行分区管理, 划分为控制区和监督区; 其中 X 射线实时成像检测系统自带铅房内部划分为控制区, 铅房周围区域及控制台划分为监督区; 各区严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的要求进行管理, 分区划分示意图见图 8-1 (a)。

8.1.2 铅房辐射防护屏蔽情况

铅房尺寸、容积及屏蔽参数详见表 8-1。

表 8-1 铅房尺寸、容积及屏蔽参数一览表

名 称	参 数
射束方向	定向向下
尺寸	铅房 (内径): 2m (南北) × 1m (东西) × 1.8m
面 积	2m ²
容 积	3.6m ³
四周墙体屏蔽材质及厚度	50mm 厚铅钢复合结构, 防护能力为 6mmPb
室顶屏蔽材质及厚度	50mm 厚铅钢复合结构, 防护能力为 6mmPb
轮毂进出防护门	铅房设轮毂进出防护门, 用于轮毂进出, 分别位于铅房东西两侧; 进出口防护门为上移式, 宽 0.8m、高 0.5m, 铅钢复合结构, 防护能力为 6mmPb; 轮毂进出防护门上、下、左、右与防护面搭接量均为 30mm
人员进出防护门	防护门位于铅房南侧, 防护门宽 1m、高 1.8m, 40mm 铅钢复合结构, 防护能力为 6mmPb。防护门上设有铅玻璃观察窗, 观察窗宽 40mm、高 40mm, 防护能力为 10mmPb, 观察窗上、下、左、右与防护门的搭接量均为 20mm。
控制台	位于铅房南侧 1m 处

8.1.3 辐射安全防护措施

1. 铅房应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和轮毂进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便铅房内部的人员在紧急情况下离开铅房。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束。本项目轮毂进出防护门、人员进出防护门均安装有门-机联锁装置，防护门打开时 X 射线照射能够立即停止，关上门不能自动开始 X 射线照射，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.5 款的管理要求。

2. 铅房门口和内部应同时设有能够显示“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯和声音提示装置，“预备”信号应持续足够长的时间，以确保铅房内人员安全离开。“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。本项目铅房西侧自带工作状态指示灯和声音提示装置，但已损坏，公司拟尽快维修，维修后的工作状态指示灯和声音提示装置应能够显示“预备”和“照射”信号，两种信号应有明显区别，且能够与 X 射线机有效联锁。公司拟在铅房外醒目位置张贴对两种信号意义的说明，整改后可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.6 款的管理要求。

3. 铅房内及铅房出入口均应安装监视装置，在控制台处应有专用的监视器，可监视铅房内人员活动和探伤设备的运行情况。本项目铅房自带监视装置（摄像机），控制台处配有专用显示器，可监视铅房内情况，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.7 款的管理要求。

4. 防护门上应有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标识和中文警示说明。人员进出防护门上现张贴有电离辐射警告标识和中文警示说明。公司拟在轮毂进出防护门上张贴电离辐射警告标识和中文警示说明，张贴后可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.8 款的管理要求。

5. 铅房内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现事故时能立即停止照射，紧急停机按钮或拉绳的位置应可使人员处在铅房内任何位置都不需要穿过主射束就能使用。紧急停机按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。本项目 X 射线实时成像检测系统正常运行状态下，人员不需进入铅房内，且人员进出防护门西侧及控制台各设有 1 处紧急停机按钮，能够确保出现紧急事故时，立即停止照射。本项目紧急停机按钮未设置标签，公司拟在紧急停机按钮处设置标签并标明使用方法，张贴后可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.9 款的管理要求。

6. 铅房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。铅房自带通风换气系统，位于铅房室顶东北角，通风口直径 200mm，其底部距地面 1.8m，距铅房北墙、东墙均为 100mm，通风口内安装有排风机。废气通过通风口经轮毂传送带出口排至检测室外东侧，检测室外东侧为轮毂传送带，日常无人到达。铅房通风换气系统有效通风换气量约 100m³/h，铅房净容积 3.6m³，通风换气次数大于 3 次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.10 款的管理要求。

7. 铅房应配置固定式场所辐射探测报警装置，铅房目前未配置，公司拟安装固定式场所辐射探测报警装置，安装后可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.11 款的管理要求。

8. 公司现有 2 名辐射工作人员，并已为每位辐射工作人员配置个人剂量计，公司已配置 2 部 FJ-3200 型个人剂量报警仪和 1 台美国 Inspector Alert V2 型辐射巡测仪，可满足探伤工作要求。

9. 管线口设置在铅房室顶中间位置，管线口处安装有金属穿线管。

10. 公司已委托青岛环湾检测评价股份有限公司对辐射工作人员个人剂量每三个月检测一次，建立有工作人员个人剂量档案，个人剂量档案每人一档，由专人负责保管和管理，个人剂量档案终生保存。辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复制件。

11. 公司定期为工作人员职业健康查体，建立工作人员健康档案。

8.2 三废的治理

本项目为 X 射线实时成像检测系统应用项目，不产生放射性固体废物、放射性废水、放射性废气。

X 射线实时成像检测系统运行时会使空气电离，从而产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）等非放射性有害气体。本项目产生的非放射性有害气体主要靠通风换气来控制，铅房自带通风换气系统，通风量为 100m³/h，每小时通风换气次数约为 28 次。非放射性有害气体通过通风口经轮毂传送带出口排至检测室外东侧轮毂传送带区域，日常无人到达，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.10 款“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。”的要求。

表 9 环境影响分析

9.1 建设阶段对环境的影响

施工期主要产生少量生活污水、固体废物、噪声影响。

(1) 相关生活污水进入厂区化粪池，然后排入市政污水管网。

(2) 将建筑垃圾进行分类收集，尽量回收其中尚可利用的部分建筑材料，对没有利用价值的废弃物运送到环卫部门指定地点。施工人员产生的生活垃圾依托厂区现有垃圾收集设施，由环卫部门定期清运。

(3) 整个施工阶段都将产生不同程度的噪声，对周围环境造成一定的影响。在施工时严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，尽量使用噪声低的先进设备，同时严禁夜间进行强噪声作业。

9.2 运行阶段对环境的影响

本项目已建成，具备开机条件，本次通过开机实测分析 X 实时成像检测系统开机时对周围辐射水平的影响。

9.2.1 X 射线实时成像检测系统辐射环境影响评价

本项目使用 1 套 THUNDER3 型 X 射线实时成像检测系统，X 射线实时成像检测系统在检测过程中，靶点距铅房东、西墙体的距离均为 0.5m，距南、北墙体的距离均为 1m，距室顶的距离为 0.7m，距地面的距离为 1.2m。X 射线实时成像检测系统的最大管电压 160kV，最大管电流 10mA，辐射角 40° ，定向向下照射。X 射线机距地面距离为 1.2m， $1.2\text{m} \times \tan 20^\circ \approx 0.44\text{m}$ ，该距离小于靶点距铅房四周墙体的距离，故铅房四周墙体、轮毂进出防护门、人员进出防护门、观察窗及室顶均受散射、漏射线照射。

由于本项目为已建成，本次评价采用现状检测结果评估其对周围环境的影响。根据现场检测数据，本项目 X 射线实时成像检测系统开机状态下，铅房外关注点处的辐射剂量率最大为 $5.80 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，本次开机工况为企业开机时使用的最大工作工况，可代表满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 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。说明铅房四周墙体、人员进出防护门、轮毂进出防护门、观察窗及室顶的防护能力均可以满足辐射防护要求。

9.2.2 人员所受辐射剂量估算与评价

一、计算公式

$$H = 0.7 \times D_r \times T \quad (\text{式 9-1})$$

式中：

H ——年有效剂量，Sv/a

T ——年受照时间，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

二、居留因子

参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) 选取，具体数值见表 9-7。

表 9-1 居留因子的选取

场所	居留因子 T	停留位置	本项目停留位置
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区	控制台、青岛泰霖仪表有限公司车间
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	—

三、估算结果及评价

根据公司提供资料，本项目 X 射线实时成像检测系统每年约检测 10 万个轮毂，每个轮毂检测时间约 40s，则年累计总曝光时间不超过 1112h。公司配备 2 名辐射工作人员专职从事 X 射线实时成像检测系统无损检测。

根据式 9-1，计算得到铅房周围辐射工作人员和公众成员年有效剂量。详见表 9-2。

表 9-2 铅房外人员所受年有效剂量情况

停留人员	最大剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	时间 (h/a)	年最大有效剂量 (mSv)
辐射工作人员	4.73×10^{-2}	1	1112	5.260×10^{-2}
铅房周围驻留的公众人员	4.68×10^{-2}	1/4	1112	1.301×10^{-2}
青岛泰霖仪表有限公司车间内人员	5.80×10^{-2}	1	1112	6.450×10^{-2}

注：取铅房周围辐射工作人员或公众人员能靠近驻留区域最大剂量率，针对辐射工作人员取人员进出防护门下门缝外 30cm 处的辐射剂量率，针对公众人员取检测室北墙外 1m 处的辐射剂量率。

由上表可知，本项目铅房周围辐射工作人员所受年辐射剂量最大为 $5.260 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ 、公众成员所受年辐射剂量最大为 $1.301 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ，均满足本评价采用的辐射工作人员及公众成员年剂量约束值分别不超过 2.0mSv/a 和 0.1mSv/a 的管理要求。

根据 2022 年 2 月 4 日至 2023 年 2 月 3 日的个人剂量检测报告,公司现有辐射工作人员累计一年的最大剂量为 0.28mSv,该剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定 20mSv 的剂量限值。

9.2.3 非放射性有害气体环境影响分析

X 射线实时成像系统运行时产生的非放射性有害气体主要靠通风换气来控制,铅房自带通风换气系统,每小时通风换气次数约 28 次;通风口位于铅房室顶东北角。非放射性有害气体通过通风口经轮毂传送带出口排至检测室外东侧轮毂传送带区域,日常无人到达,能够满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.1.10 款“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。”的要求,对周围环境和人员影响较小。

9.3 事故影响分析

9.3.1 事故风险识别

1. 检测工作过程中,门-机联锁装置、紧急停机按钮等失效使工作人员和公众误闯或误留,使工作人员或公众造成不必要照射,严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命;

2. 操作人员违规操作,造成周围人员的不必要照射,严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命。

9.3.2 事故风险防范措施

1. 制定自检制度,定期对门-机联锁、工作状态指示灯等进行检查和维护,以防止其失效;同时人员误留铅房时,控制台处工作人员使用紧急停机按钮,使之停止出射线。

2. 制定完善的操作规范,对辐射工作人员定期培训,使之熟练操作,严格按照操作规范操作,禁止未经过培训的操作人员操作 X 射线实时成像检测系统;辐射工作人员进行探伤作业时,个人剂量计佩戴于左胸前,携带个人剂量报警仪。

表 10 辐射安全管理

10.1 辐射安全管理机构设置

10.1.1 机构的设置

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规要求，青岛东和铸造有限公司已成立辐射安全管理领导小组，并签订辐射安全工作责任书，法人代表为辐射安全工作第一责任人。

人员配备：

组长：楚博宇

成员：楚博宇、张豪

具体职责：

组长：全面负责本公司辐射安全管理工作；

成员：严格按照岗位职责，操作规程的规定从事辐射检测工作。

10.1.2 辐射工作人员配备

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》的规定：从事辐射工作的人员必须通过核技术利用辐射安全和防护考核。

公司现有 2 名工作人员，均已通过辐射安全与防护考核。

10.2 辐射安全管理规章制度

为认真贯彻执行国家、省和市有关规定，加强公司内部管理，青岛东和铸造有限公司制定了各项辐射管理制度，包括：《辐射防护和安全保卫制度》、《射线装置使用登记制度》、《X 射线实时成像检测系统安全操作规程》、《安全与防护设施的维护与检查制度》、《辐射场所检测方案》、《辐射安全和防护专业知识及相关法律法规培训计划》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《X-RAY 人员岗位职责》、《辐射工作人员健康管理制度》、《辐射安全防护自行检查和评估制度》等。

上述制度不仅考虑了辐射设备的使用和安全防护，而且考虑了辐射设备使用的实践合理性，具有一定的可操作性，适用于本项目。同时，公司还将在项目运行过程中，根据实际情况不断对上述辐射制度进行完善，以确保相关制度能够得到有效运行。

10.3 辐射监测

10.3.1 个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》有关要求，青岛东和铸造有限公司安排专人负责个人剂量监测管理，并规范建立了辐射工作人员个人剂量档案，为本项目辐射工作人员配备了个人剂量计，并委托青岛环湾检测评价股份有限公司每三个月检测一次，检测数据填入个人剂量档案。个人剂量档案内包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案终生保存。当 1 季度个人剂量监测结果超过 0.5mSv，应调查其原因。

10.3.2 工作场所辐射水平监测

按照 HJ61-2021 等有关标准的规定，青岛东和铸造有限公司拟完善《辐射环境监测方案》，监测方案主要内容如下：

1. 监测因子：X- γ 辐射剂量率。

2. 监测点位：

(1) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；

(2) 铅房防护门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周；

(3) 铅房墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点；

(4) 人员经常活动的位置；

(5) 每次探伤结束后，应检测铅房的入口，以确保 X 射线机已经停止工作。

3. 监测频率：

定期监测：正常情况下，每年进行 1~2 次例行监测。

应急监测：工作场所如发现异常情况或怀疑有异常情况，应对工作场所和环境进行应急监测。

年度监测：每年委托有资质单位对铅房周围的辐射剂量率进行检测，出具年度检测报告，并随年度评估报告上报生态环境部门。

10.4 辐射事故应急

10.4.1 环境风险事故应急预案

公司根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》等法律法规的要求，制定了《辐射事故应急预案》。一旦发生风险事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员、公众和环境的安全。该应急预案包括以下主要内容：

1. 辐射事故分级

(1) 特别重大事故

①射线装置失控导致 3 人及以上急性死亡的；

②放射性物质泄漏，造成大范围辐射污染后果的。

（2）重大辐射事故

①射线装置失控导致 2 人及以下急性死亡或者 10 人及以上急性重度放射病、局部器官残疾的；

②放射性物质泄漏，造成较大范围辐射污染后果的。

（3）较大辐射事故

①射线装置失控导致 9 人以下急性重度放射病、局部器官残疾的；

②放射性物质泄漏，造成小范围辐射污染后果的。

（4）一般辐射事故

①射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射的；

②放射性物质泄漏，造成厂区内或设施内局部辐射污染后果的。

2. 应急组织及职责

（1）领导机构组成

总指挥：安衡基

副总指挥：尹廷会

成员单位：生产部、品质管理、管理部、人事部、财务部、法务室等。

辐射事故应急指挥部办公室设在生产办公室。

（2）工作机构与职责

发生辐射事故时，根据需要成立应急监测组、医疗救援组、应急处置组、专家咨询组、应急保障组 5 个应急专业组，由辐射事故应急指挥部统一指挥。

应急监测组：生产部，负责辐射事故的应急监测工作；负责划定控制区、监督区范围；负责监测和分析数据的整理、收集和报告；负责辐射事故预测、定性定级、后果的分析评价；组织开展辐射污染处置工作；提出应急措施，指导应急现场及公众的辐射防护。

医疗救援组：人事部。设立医疗卫生救援点，对现场受伤人员进行医疗救治和卫生学处理，确定人员放射性损伤程度，视情况转移至专科医院治疗，协助生态环境部门进行人员受照射剂量监测工作。必要时提请市辐射事故应急指挥部协调上级卫生医疗机构派出专家和专业队伍支援。

应急处置组：法务室、品质管理。负责应急抢险救援、现场安保和交通秩序维护等。

专家咨询组：负责为辐射事故应急提供技术咨询，为辐射事故应急决策提供技术支持。

应急保障组：管理部。负责为辐射事故应急响应提供设备、交通和物资保障等。

3. 信息报告

公司发生辐射事故或判断可能辐射事故发生时，应立即启动本单位辐射事故应急响应，采取必要的防范和应对措施，控制事态发展，并立即向市辐射事故应急指挥部办公室、市公安局、市卫生健康局等部门及事发地镇政府（街道办事处、园区管委会）报告。

辐射事故信息应当采用书面报告；情况紧急时，初报可通过电话报告，但应当及时补充书面报告。书面报告中应当写明辐射事故报告单位、报告签发人、联系人及联系方式等内容，并尽可能提供地图、图片以及相关的多媒体资料。

4. 分级响应

根据辐射事故等级进行分级响应，特别重大、重大、较大和一般辐射事故分别进行Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级和Ⅳ级应急响应。

（1）Ⅰ级应急响应

初判发生特别重大辐射事故时，做好群众疏散、隔离工作，同时上报同和街道、平度市、青岛、省、国家辐射事故应急领导机构，按照上级指令组织相关人员实施处置和救援工作，并及时报告事态发展和应急处置等情况。

（2）Ⅱ级应急响应

初判发生重大辐射事故时，做好群众疏散、隔离工作，同时上报街道政府、平度市政府、青岛市政府、省政府，按照上级辐射事故应急指挥部指示组织实施处置和救援工作，并及时报告事态发展和应急处置等情况。

（3）Ⅲ级应急响应

初判发生较大辐射事故时，做好群众疏散、隔离工作，同时上报街道政府、平度市政府、青岛市政府。按照青岛市辐射事故应急指挥部指示组织实施处置和救援工作，并及时报告事态发展和应急处置等情况。

（4）Ⅳ级应急响应

发生一般辐射事故时，辐射事故应急指挥部启动Ⅳ级应急响应，开展应急处置工作，并及时向平度市政府和平度市辐射事故应急指挥部报告事故处理工作进展情况。根据实际需要提请平度市有关部门提供技术支持。采取下列应急处置措施：

①立即启动本预案，组织实施应急处置，及时向平度市辐射事故应急指挥部办公室报告事故情况和救援情况；

②保持与市辐射事故应急指挥部通信联络，及时掌握事故动态；

③准备应急救援力量随时待命，必要时，相关应急救援力量和专家赶赴现场参与应急处置和指导。

5. 培训

制定应急培训计划，对相关人员进行培训。开展辐射事故应急知识的宣传、教育。

6. 演练

每年至少组织 1 次辐射事故应急演练。演练计划、演练方案、演练脚本、演练评估和演练音像资料要及时归档备查。

7. 有关单位联系方式

①生态环境部

联系电话：010-66556006

②山东省生态环境厅

联系电话：0531-86106112

③山东省生态环境厅核与辐射安全管理处

联系电话：0531-66226716

④市生态环境局核与辐射安全管理处

联系电话：0532-82899906

⑤青岛市公安局（安全保卫组）

联系电话：110

⑥青岛市卫生健康委（医疗救援组）

联系电话：120

⑦平度市辐射事故应急指挥部办公室

联系电话：0532-88372336

⑧平度市公安局（安全保卫组）

联系电话：0532-88319075

⑨平度市卫生健康局（医疗救援组）

联系电话：0532-87362415

10.4.2 辐射事故应急演练

公司制定的《辐射事故应急预案》满足本项目相关管理要求，公司根据自身特点，定期开

展辐射事故应急演练，最近一次组织开展应急演练时间为 2023 年 5 月 9 日，公司自开展 X 射线探伤业务以来，未发生过辐射事故。

--

表 11 结论与建议

11.1 结论

1、青岛东和铸造有限公司位于山东岱岳经济开发区超越街商业楼 2 号楼 08-09 号，为满足公司业务需求，公司在厂区车间内热处理区域西侧建设一座检测室，并使用 1 套 THUNDER3 X 射线实时成像检测系统（属于 II 类射线装置），用于固定（室内）场所无损检测。

2、本项目符合“实践正当性”原则，不违背国家产业政策。

3、由现状检测结果表明：本项目建设区域周围及保护目标处环境 γ 辐射剂量率现状值处于青岛市环境天然放射性水平范围内。

4、X 射线实时成像检测系统由自带铅房及控制台组成。拟对 X 射线实时成像检测系统进行分区管理，划分为控制区和监督区。

X 射线实时成像检测系统自带铅房四周墙体及室顶采用 50mm 厚铅钢复合结构，防护能力为 6mmPb；轮毂进出防护门采用铅钢复合结构，防护能力为 6mmPb；人员进出防护门采用 40mm 厚铅钢复合结构，防护能力为 6mmPb；观察窗采用 10mmPb 的铅玻璃。

铅房自带门-机联锁装置；铅房西侧自带有工作状态指示灯和声音提示装置，但已损坏，公司拟尽快维修，维修后的工作状态指示灯和声音提示装置应能够显示“预备”和“照射”信号，两种信号应有明显区别，且能够与 X 射线机有效联锁；铅房自带监视装置（摄像机），控制台处配有专用显示器，可监视铅房内情况；人员进出防护门上现张贴有电离辐射警告标识和中文警示说明，公司拟在轮毂进出防护门上张贴电离辐射警告标识和中文警示说明；人员进出防护门西侧及控制台各设有 1 处紧急停机按钮；X 射线实时成像检测系统自带通风口，位于铅房室顶东北角，通风换气量约 100m³/h；本项目拟安装固定式场所辐射探测报警装置；公司现有 2 名辐射工作人员，并已为每位辐射工作人员配置个人剂量计，公司已配置 2 部 FJ-3200 型个人剂量报警仪和 1 台美国 Inspector Alert V2 型辐射巡测仪；管线口设置在铅房室顶中间位置，管线口处安装有金属穿线管。

5、根据现场检测数据，本项目 X 射线实时成像检测系统开机状态下，铅房外关注点处的辐射剂量率最大为 $5.80 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，本次开机工况为企业开机时使用的最大工作工况，可代表满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）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。说明铅房四周墙体、人员进出防护门、轮毂进出防护门及室顶的防护能力均可以满足辐射防护要求。

本项目铅房周围辐射工作人员所受年辐射剂量最大为 $5.260 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ 、公众成员所受年

辐射剂量最大为 $1.301 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ，均满足本评价采用的辐射工作人员及公众成员年剂量约束值分别不超过 2.0mSv/a 和 0.1mSv/a 的管理要求。根据 2022 年 2 月 4 日至 2023 年 2 月 3 日的个人剂量检测报告，公司现有辐射工作人员累计一年的最大剂量为 0.28mSv ，该剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 20mSv 的剂量限值。

6、X 射线实时成像检测系统自带通风换气系统，每小时通风换气次数约为 28 次，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.10 款“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。”的要求。非放射性有害气体通过通风口经轮毂传送带出口排至检测室外东侧轮毂传送带区域，日常无人到达，同时非放射性有害气体产生量较少，在空气中的自身分解时间较短，其对周围环境和人员影响较小。

7、公司已成立辐射安全管理领导小组，制定了各类辐射安全管理规章制度。在运行过程中，须将各项安全防护措施落实到位，在此条件下，可以确保工作人员、公众的安全，并有效应对可能的突发事故（事件）。

公司现有 2 名辐射工作人员，均已通过辐射安全与防护考核。

辐射环境风险评价表明，本项目在实际工作中存在一定的辐射环境风险，公司严格执行制定的风险防范措施和《辐射事故应急预案》，定期演练辐射事故应急方案，对发现的问题及时整改，可使项目环境风险影响降至最低。

综上所述，青岛东和铸造有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目，在切实落实报告中提出的辐射管理、辐射防护等各项措施，严格执行相关法律法规、标准规范等文件，严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，该项目对辐射工作人员和公众人员是安全的，对周围环境产生的辐射影响较小，不会引起周围辐射水平的明显变化。因此，从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

11.2 建议和承诺

一、承诺

1. 项目环境影响评价文件取得环评批复后，公司将及时向生态环境主管部门申请辐射安全许可证。

2. 按照相关规定划定控制区和监督区，各区严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求进行管理。

3. 公司将对辐射工作人员参与探伤的时间和次数进行记录。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。

4. 严格执行监测计划，发现问题及时处理。

5. 根据辐射建设项目实际情况，完善辐射事故应急预案及各项规章制度。

二、建议

1. 在项目运行过程中，进一步完善各项规章制度。

2. 进一步加强对辐射工作人员的辐射防护知识宣传教育，使其熟知防护知识，能合理的应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施，使公众人员和自身所受到的照射降到“可合理达到的尽量低水平”。

表 12 审 批

下一级环保部门意见	
经办人	公 章 年 月 日
审批意见	
经办人	公 章 年 月 日

附件目录

附件一：建设项目环境影响评价工作委托书

附件二：承诺函

附件三：辐射安全许可证

附件四：辐射工作安全责任书

附件五：不动产权证书

附件六：检测报告

附件一：

建设项目环境影响评价工作 委 托 书

山东丹波尔环境科技有限公司：

我单位拟开展 X 射线实时成像检测系统应用项目。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等环保法律、法规的规定，本项目必须执行环境影响报告审批制度，编制环境影响评价文件。为保证项目建设符合上规定，特委托贵单位承担本项目的环境影响评价工作。

请接收委托，并按规范尽快开展工作。

委托单位（公章）：青岛东和铸造有限公司

日期：2023 年 5 月 11 日

附件二：

承 诺 函

我单位承诺：我方提供的《青岛东和铸造有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目》的相关材料均为真实、合法的。

我单位委托山东丹波尔环境科技有限公司编制《青岛东和铸造有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》，经我方对报告内容认真核对，我单位确认报告中相关技术资料及支撑性文件均为我方提供，并由我方承担因提供资料的真实性、合法性引起的法律责任。

我单位将严格按照环境影响报告中所列内容进行建设，如出现实际建设内容与报告及审批内容不一致的情况，我单位愿承担全部责任。

特此承诺！

建设单位（公章）：青岛东和铸造有限公司

2023 年 5 月 11 日

附件三：辐射安全许可证



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：	青岛东和铸造有限公司
地 址：	平度市同和街道办事处平营路西侧
法定代表人：	金永昌
种类和范围：	使用 II 类射线装置
证书编号：	鲁环辐证[02098]
有效期至：	2025 年 7 月 29 日
发证机关：	
发证日期：	2020 年 7 月 30 日

中华人民共和国环境保护部制

辐射安全许可证

副本



中华人民共和国环境保护部制

填写说明

一、本证由发证机关填写（正本尺寸为：25.7 × 36.4 厘米，副本采用大 32 开本，14 × 20.3 厘米）。

二、证书编号

证书编号形式为：A 环辐证 [序列号]。A 为各省的简称，环境保护部简称国；序列号为 5 位。

三、种类和范围

（一）种类分为生产、销售、使用。

（二）正本内，范围分为 I 类放射源、II 类放射源、III 类放射源、IV 类放射源、V 类放射源、I 类射线装置、II 类射线装置、III 类射线装置。

副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度、非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。

（三）正本内，种类和范围填写种类和范围的组合，如生产 I 类放射源和 II 类放射源，销售和使用 II 类射线装置。

特别的，生产、销售、使用非密封放射性物质的，种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。

建造 I 类射线装置的填写销售（含建造）I 类射线装置。

四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定。

五、许可内容明细表为活页。

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	青岛东和铸造有限公司			
地址	平度市同和街道办事处平营路西侧			
法定代表人	金永昌	电话	0532-87314988	
证件类型	护照	号码	M84098945	
涉源部门	名称	地址	负责人	
	探伤室	公司内	陈立国	
种类和范围	使用 II 类射线装置			
许可证条件				
证书编号	鲁环辐证[02098]			
有效期至	2025 年	7 月	29 日	
发证日期	2020 年	7 月	30 日	



活动种类和范围

一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。

二、单位名称、地址、法定代表人变更时,须办理证书变更手续;改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的,需重新申领许可证;证书注销时,应交回原发证机关注销。

三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。

四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

活动种类和范围

证书编号: 鲁环辐证[02098]

[illegible]

(三) 射线装置

证书编号:

[illegible]

(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[02098]

[illegible]

附件四：辐射工作安全责任书

辐射工作安全责任书

为防止放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，青岛东和铸造有限公司承诺：

- 一、单位负责人金永昌为本单位辐射工作安全责任人。
- 二、设置专门机构辐射管理小组负责射线装置的安全与防护工作。
- 三、在许可规定的范围内从事辐射工作。
- 四、健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急方案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地环保部门。
- 五、建立射线装置档案，并定期点检。
- 六、指定专人楚博宇负责射线装置的日常工作管理工作。确保场所具有防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。
- 七、保证其辐射工作场所安全、防护和污染防治设施符合国家有关要求，并确保这些设施正常运行。
- 八、发生任何涉及射线装置的转让、购买行为时，在规定时间内办理备案登记手续。
- 九、对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。
- 十、每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告将对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报省级和市级环保部门备案。
- 十一、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。
- 十二、认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律及经济责任。



单位：青岛东和铸造有限公司

法定代表人：*

负责人：楚博宇

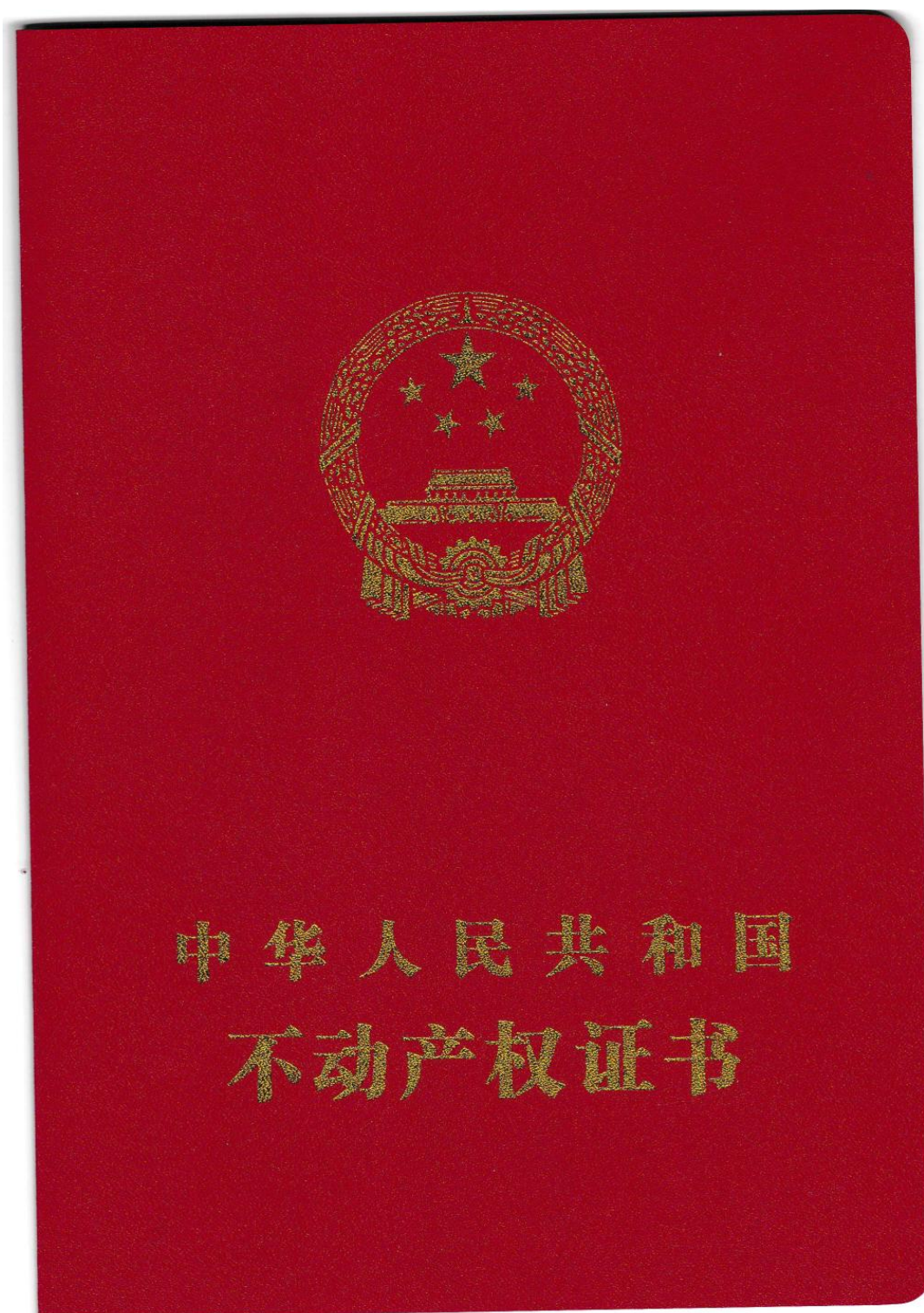
联系人：张航通

电话：15318787572

日期：2023.6.13



附件五：不动产权证书





根据《中华人民共和国物权法》等法律
法规，为保护不动产权利人合法权益，对
不动产权利人申请登记的本证所列不动产
权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。



中华人民共和国自然资源部监制

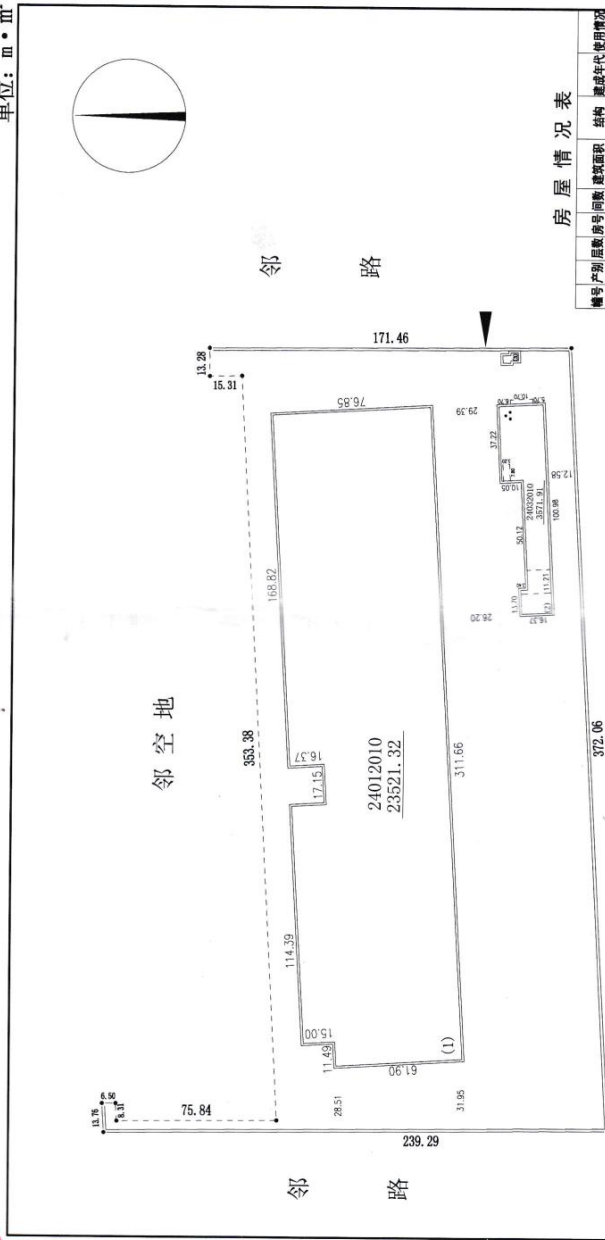
编号 N0 37017789518

鲁 (2021) 平度市 不动产权第 0001461 号

权利人	青岛东和铸造有限公司																																								
共有情况	单独所有																																								
坐落	平度市常州路12号																																								
不动产单元号	详见清单																																								
权利类型	国有建设用地使用权/房屋（构筑物）所有权																																								
权利性质	出让/自建房																																								
用途	工业用地/车间																																								
面积	0(共用土地使用权面积)/27133.08(房屋建筑面积)																																								
使用期限	土地使用期 2008年05月31日 起 2058年05月30日 止																																								
权利其他状况	姓名：青岛东和铸造有限公司 证件号码：9137028366126779XX 土地使用权面积：58992.0m²；土地独用面积：58992.0m² <table border="1"> <thead> <tr> <th>幢号</th> <th>单元号</th> <th>室号</th> <th>专有建筑面积(m²)</th> <th>分摊建筑面积(m²)</th> <th>建筑结构</th> <th>竣工日期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>子宗1</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>综合楼</td> <td></td> <td>1_3层</td> <td>3571.91</td> <td>0.00</td> <td>混合</td> <td>2010-06-01</td> </tr> <tr> <td>警卫室</td> <td></td> <td>1层</td> <td>39.85</td> <td>0.00</td> <td>混合</td> <td>2010-06-01</td> </tr> <tr> <td>车间办公楼</td> <td></td> <td>1层</td> <td>23521.32</td> <td>0.00</td> <td>混合</td> <td>2010-06-01</td> </tr> </tbody> </table>						幢号	单元号	室号	专有建筑面积(m ²)	分摊建筑面积(m ²)	建筑结构	竣工日期			子宗1	0.00	0.00			综合楼		1_3层	3571.91	0.00	混合	2010-06-01	警卫室		1层	39.85	0.00	混合	2010-06-01	车间办公楼		1层	23521.32	0.00	混合	2010-06-01
幢号	单元号	室号	专有建筑面积(m ²)	分摊建筑面积(m ²)	建筑结构	竣工日期																																			
		子宗1	0.00	0.00																																					
综合楼		1_3层	3571.91	0.00	混合	2010-06-01																																			
警卫室		1层	39.85	0.00	混合	2010-06-01																																			
车间办公楼		1层	23521.32	0.00	混合	2010-06-01																																			



单位: m · m²



房屋情况表

幢号	产别	层数	房号	间数	建筑面积	结构	建成年代	使用情况
1	自	平	12	23521.32	混合	2010	非住宅	
2	自	3	20	3571.91	混合	2010	非住宅	
3	自	平	1	39.65	混合	2010	非住宅	
合计					33	27133.08		

青岛振华信息工程有限公司				房产实测图			
产权人	房屋坐落	房屋坐落	房屋坐落	房屋坐落	房屋坐落	房屋坐落	房屋坐落
测绘	查用	查用	查用	查用	查用	查用	查用
校对	徐振平	徐振平	徐振平	徐振平	徐振平	徐振平	徐振平
审核	徐振平	徐振平	徐振平	徐振平	徐振平	徐振平	徐振平
日期	2021年1月	2021年1月	2021年1月	2021年1月	2021年1月	2021年1月	2021年1月



备注:东端、西端、南端为独有,虚线处无实墙。



位置图:1:2500

附件六：检测报告



1597

检 测 报 告

丹波尔辐检[2023]第 339 号

项目名称：X射线实时成像检测系统应用项目

委托单位：青岛东和铸造有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2023 年 7 月 13 日

说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本【检测机构】书面批准,不得复制(全文复制除外)检测报告。
3. 自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样(或检测)所代表的时间和空间负责。
4. 对检测报告如有异议,请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。

山东丹波尔环境科技有限公司
地址: 济南市历下区燕子山西路 58 号
邮编: 250013
电话: 0531-61364346
传真: 0531-61364346

检测报告

检测项目	X-γ 辐射剂量率		
委托单位、联系人及联系方式	青岛东和铸造有限公司 陈立国 13361226686		
检测类别	委托检测	检测地点	铅房周围及保护目标处
委托日期	2023 年 5 月 8 日	检测日期	2023 年 5 月 10 日
检测依据	1. HJ61-2021 《辐射环境监测技术规范》 2. HJ1157-2021 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》		
检测设备	检测仪器名称: 便携式 X-γ 剂量率仪; 仪器型号: FH40G+FHZ672E-10; 内部编号: JC01-09-2013; 系统主机测量范围: 10nGy/h~1Gy/h; 天然本底扣除探测器测量范围: 1nGy/h~100 μGy/h; 能量范围: 33keV~3MeV; 相对固有误差<7.6%(相对于 ¹³⁷ Cs 参考 γ 辐射源); 检定单位: 山东省计量科学研究院; 检定证书编号: Y16-20222192; 检定有效期至: 2023 年 12 月 20 日; 校准因子: 0.99。		
环境条件	天气: 晴 温度: 22.5℃ 相对湿度: 36.4%		
解释与说明	青岛东和铸造有限公司购置并使用一套 THUNDER3 型 X 射线实时成像检测系统, 用于轮毂的无损检测, 属使用 II 类射线装置; II 类射线装置的使用会对周围环境产生辐射影响, 依据相关标准在 X 射线实时成像检测系统自带铅房周围及保护目标处进行布点检测。 下表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 10.9nGy/h, 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子, 原野及道路取 1, 平房取 0.9, 多层建筑物取 0.8。 检测结果见第 2 页; 检测布点示意图及现场照片见附图。		

检测报告

表1 铅房周围及保护目标处X-γ辐射剂量率检测结果(nGy/h)

检测 点位	点位描述	关机状态		开机状态	
		剂量率	标准偏差	剂量率	标准偏差
A1	控制台	38.8	0.70	43.2	0.55
A2	铅房西侧轮毂进口防护 门中间外30cm处	37.2	0.53	46.8	0.44
A3	铅房东侧轮毂出口防护 门中间外30cm处	39.9	0.50	47.9	0.51
A4	铅房南侧人员进出防护 门中间外30cm处	38.0	0.58	42.4	0.46
A5	铅房北墙外30cm处	39.1	0.33	42.9	0.50
A6	铅房室顶外30cm处	36.8	0.64	41.6	0.45
A7	铅房观察窗外30cm处	35.9	0.58	40.4	0.67
A8	检测室门外1m处	43.5	0.45	45.2	0.56
A9	青岛泰霖仪表有限公司 车间南墙外1m	56.4	0.49	58.0	0.69
范 围		35.9~56.4		40.4~58.0	

注: 1. 开机时, 电压140kV, 电流10mA, X射线机定向向下照射;

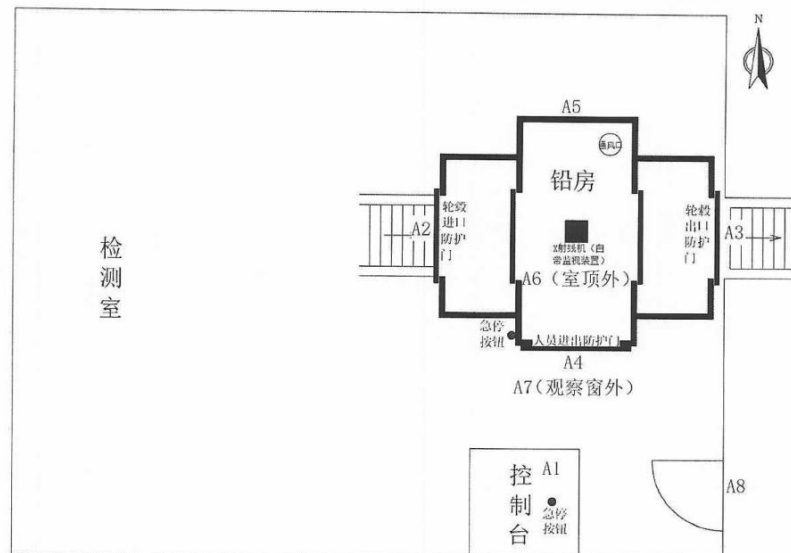
2. A1~A8点位检测时均位于室内, A9点位检测时位于室外;

3. 检测时, A6点位(铅房室顶)为铅钢复合结构, 其余点位均为水泥地面。

检测报告

附图 1: 检测布点示意图

A9 (青岛泰霖仪表有限公司车间)



检测报告

附图2: 现场照片



以 下 空 白



检测人员 李强 核验人员 韩明作 批准人 刘全强

编制日期 2023.7.13 核验日期 2023.7.13 批准日期 2023.7.13



检测报告

丹波尔辐检[2023]第 350 号

项目名称: X 射线实时成像检测系统应用项目

委托单位: 青岛东和铸造有限公司

检测单位: 山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期: 2023 年 7 月 24 日

说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本【检测机构】书面批准,不得复制(全文复制除外)检测报告。
3. 自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样(或检测)所代表的时间和空间负责。
4. 对检测报告如有异议,请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。

山东丹波尔环境科技有限公司

地址: 济南市历下区燕子山西路 58 号

邮编: 250013

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

检测报告

检测项目	X- γ 辐射剂量率		
委托单位、联系人及联系方式	青岛东和铸造有限公司 陈立国 13361226686		
检测类别	委托检测	检测地点	铅房周围
委托日期	2023年5月8日	检测日期	2023年7月18日
检测依据	1. HJ61-2021《辐射环境监测技术规范》 2. HJ1157-2021《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》		
检测设备	检测仪器名称: X、 γ 剂量率仪; 仪器型号: XH-3512E; 内部编号: JC01-11-2020; 系统主机测量范围: 10nSv/h~1mSv/h; 能量范围: 30Kev~3Mev; 检定单位: 山东省计量科学研究院; 检定证书编号: Y16-20230648; 检定有效期至: 2024年04月02日; 校准因子: 1.16。		
环境条件	天气: 晴	温度: 33.4℃	相对湿度: 40.8%
解释与说明	青岛东和铸造有限公司购置并使用一套 THUNDER3 型 X 射线实时成像检测系统, 用于轮毂的无损检测, 属使用 II 类射线装置; II 类射线装置的使用会对周围环境产生辐射影响, 依据相关标准在 X 射线实时成像检测系统自带铅房周围及保护目标处进行布点检测。 下表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 9.6nGy/h, 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子, 原野及道路取 1, 平房取 0.9, 多层建筑物取 0.8。 检测结果见第 2 页; 检测布点示意图及现场照片见附图。		

检 测 报 告

表 1 铅房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测 点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
1#	检测室北墙外 1m 处	45.1	0.26	关机状态
A1-1	人员进出防护门上门缝外 30cm 处	47.0	0.34	开机状态
A1-2	人员进出防护门下门缝外 30cm 处	47.3	0.33	
A1-3	人员进出防护门左门缝外 30cm 处	45.6	0.28	
A1-4	人员进出防护门右门缝外 30cm 处	46.2	0.22	
A2-1	轮毂进口防护门上门缝外 30cm 处	45.1	0.17	
A2-2	轮毂进口防护门下门缝外 30cm 处	45.5	0.29	
A2-3	轮毂进口防护门左门缝外 30cm 处	45.7	0.27	
A2-4	轮毂进口防护门右门缝外 30cm 处	47.1	0.41	
A3-1	轮毂出口防护门上门缝外 30cm 处	48.8	0.47	
A3-2	轮毂出口防护门下门缝外 30cm 处	49.7	0.24	
A3-3	轮毂出口防护门左门缝外 30cm 处	49.1	0.29	
A3-4	轮毂出口防护门右门缝外 30cm 处	48.6	0.29	
A4	通风口外 30cm 处	46.2	0.25	
A5	检测室北墙外 1m 处	46.8	0.30	
范 围		45.1~49.7		

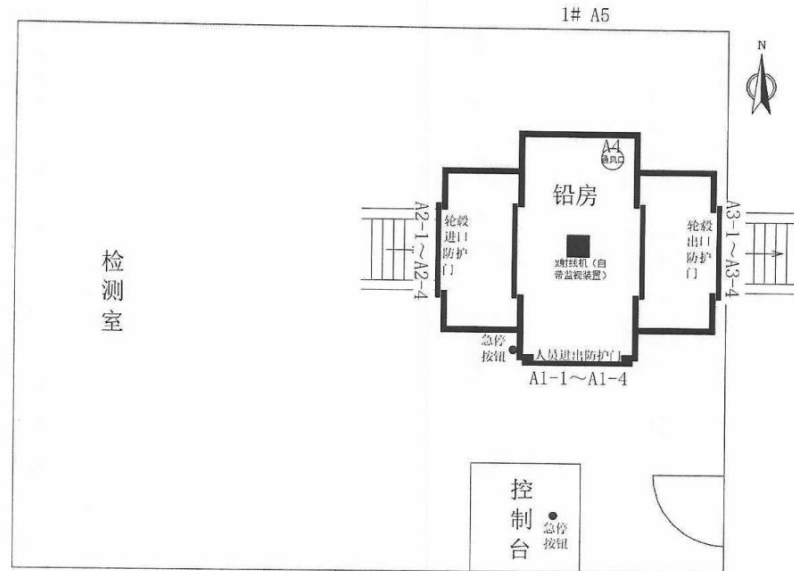
注: 1. 开机时, 电压 140kV, 电流 10mA, X 射线机定向向下照射;

2. 检测点位均位于室内;

3. 检测时, A4 点位 (通风口外 30cm 处) 位于铅房室顶, 为铅钢复合结构, 其余点位均为水泥地面。

检测报告

附图 1: 检测布点示意图



检测报告

附图2: 现场照片



以 下 空 白



检测人员 耿金磊 核验人员 李 批准人 刘金雅
编制日期 2023.7.24 核验日期 2023.7.24 批准日期 2023.7.24