

中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司
9MeV 工业 CT 检测系统应用项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司

编制单位：辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

2023 年 9 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：潘欣珏

填表人：苏欣

建设单位：中国机械总院集团沈阳铸造研究
所有限公司（盖章）



电话：13940330551

传真：/

邮编：110023

地址：沈阳市铁西区云峰南街 17 号

编制单位：辽宁省环保集团辐洁生态环境
有限公司（盖章）



电话：024-67983562

传真：024-67983512

邮编：110032

地址：辽宁省沈阳市皇姑区崇山东路 34 号

目 录

表一 建设项目基本情况及验收依据、验收标准	1
表二 项目建设情况、主要工艺流程及产物环节	4
表三 主要污染源和防护设施情况	9
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门决定	18
表五 验收监测质量保证及质量控制	25
表六 验收监测内容	26
表七 验收监测结果	28
表八 验收监测结论	32
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	33
附件	34

表一 建设项目基本情况及验收依据、验收标准

建设项目名称	中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司 9MeV 工业 CT 检测系统应用项目				
建设单位名称	中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司				
建设项目性质	√新建 改扩建 技改 迁建				
建设地点	沈阳市铁西区浑河西二十街 4 号				
主要产品名称	/				
设计能力	拟在西厂区（沈阳市铁西新区铸锻工业园）建设一间加速器工业 CT 检测室及其辅助间，并引进一台加速器工业 CT。				
实际能力	在西厂区（沈阳市铁西新区铸锻工业园）建设一间加速器工业 CT 检测室及其辅助间，并引进一台加速器工业 CT。				
建设项目环评批复时间	2023 年 5 月	开工建设时间	2023 年 6 月		
调试时间	2023 年 9 月	验收现场监测时间	2023 年 9 月		
环评报告审批部门	辽宁省生态环境厅	环评报告编制单位	辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	中机第一设计研究院有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	沈阳北方建设股份有限公司		
投资总概算	1400 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	401 万元	比例	28.6%
实际总概算	1519 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	435 万元	比例	28.6%
验收监测依据	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行，2018 年修订）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（主席令第六号，2003 年 10 月 1 日起施行）；</p> <p>(3) 关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定（国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号令，2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修订，2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令 709 号）第二次修订）；</p>				

	<p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第31号，2008年12月6日经《关于修改〈放射性同位素与射线装置安全许可管理办法〉的决定》（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《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》（生态环境部令第7号）修改，2021年1月4日《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令第20号）修改）；</p> <p>(6) 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日实施）；</p> <p>(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日起实施）；</p> <p>(8) 《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》（生态环保部〔2018〕9号，2018年）；</p> <p>(9) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号，2017年11月22日起实施）；</p> <p>(10) 辽宁省环境保护厅关于加强建设项目竣工环境保护验收工作的通知》（辽环发〔2018〕9号，2018年2月5日）；</p> <p>(11) 《中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司9MeV工业CT检测系统应用项目环境影响报告表》；</p> <p>(12) 《中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司9MeV工业CT检测系统应用项目辐射环境影响报告表》审批意见（辽环审表〔2023〕24号）；</p> <p>(13) 《中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司9MeV工业CT检测系统应用项目竣工环境保护验收委托书》。</p>
验收监测评价标准、标号、级别、限值	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。</p> <p>第B1.1.1.1款，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；本项目取其四分之一即5mSv作为管理限值。</p> <p>第B1.2款 公众照射：实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的</p>

	<p>平均剂量估计值不应超过下述限值：a) 年有效剂量，1mSv；本项目取其十分之一即 0.1mSv 作为管理限值。</p> <p>(2) 《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》（HJ785-2016）；</p> <p>4.3 职业照射和公众照射的剂量控制</p> <p>4.3.1 个人剂量控制</p> <p>4.3.1.1 职业照射和公众照射的剂量约束值规定为：</p> <p>a) 辐射工作人员个人年剂量约束值为 5mSv；</p> <p>b) 公众成员个人年剂量约束值为 0.1mSv。</p> <p>4.3.2 工作场所剂量控制规定：</p> <p>附录 A 所包含的工作场所以及周边环境的屏蔽体（墙）表面大于或等于 30cm 处任何监测点的空气吸收剂量率应不大于 2.5μSv/h。</p> <p>(3) 《无损检测用电子直线加速器工程通用规范》（GB/T30371-2013）；</p> <p>(4) 《无损检测用电子直线加速器》（GB/T20129-2015）；</p> <p>(5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(6) 《无损检测 人员资格鉴定与认证》（GB/T9445-2015）；</p> <p>(7) 《无损检测 工业计算机层析成像（CT）检测 通用要求》（GB/T29070-2012）；</p> <p>(8) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>(9) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>(10) 《中国环境天然放射性水平》(国家环保局 1995 年)；</p> <p>沈阳地区室内、外γ外照射空气吸收剂量率本底水平分别为（67.0~127.0）nGy/h，（19.4~136.9）nGy/h。</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

表二 项目建设情况、主要工艺流程及产物环节

2.1 项目建设情况

2.1.1 单位概况

中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司（以下简称“沈铸所”）前身是沈阳铸造研究所，成立于1957年2月25日，是原机械工业部直属的事业单位。2017年11月14日更名为沈阳铸造研究所有限公司，并于2023年2月1日更名为中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司，现隶属国资委管辖下的机械科学研究总院集团有限公司。

沈铸所是我国国家级铸造技术专业研究机构，设有“高端装备铸造技术全国重点实验室”、“工业（造型材料和铸锻金属）产品质量控制和技术评价实验室”、“机械工业铸造技术工程研究中心”等国家和行业权威技术机构，沈铸所主要从事铸钢材料、铸铁材料、铸造有色金属材料、高温合金材料、铸造原辅材料、铸造复合材料、先进熔炼技术、特种铸造及精密铸造技术、铸造环保技术、型芯3DP成型技术、铸造设备等方面的研究、开发、技术推广及产品生产。

沈铸所目前由公司本部、南区中试及产业化生产基地（简称“南厂区”）和西区产业化基地（简称“西厂区”）三部分组成，其中公司本部位于沈阳市铁西区云峰南街17号，是研究开发基地；南厂区位于沈阳市于洪区杨士乡沈辽路，主要从事成果中试及研制产品的生产任务；西厂区位于沈阳市铁西区浑河西二十街4号（沈阳市铁西新区铸锻工业园），主要从事产品生产任务。

2.1.2 项目由来

2020年10月，中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司委托辽宁辐洁环保技术咨询有限公司完成对9MeV加速器工业CT建设项目辐射环境影响评价。2020年12月3日，该项目通过辽宁省生态环境厅审批（辽环审表（2020）76号），项目未建设，设备未购入，2023年重新选址，履行环评手续。

2023年2月，中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司委托辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司开展中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司9MeV工业CT检测系统应用项目的环境影响评价工作。2023年5月6日，该项目通过辽宁省生态环境厅环评审批（辽环审表（2023）24号）。环评批复内容为：在公司西厂区建设一间加速器工业CT检测室及其辅助间，使用一台加速器工业CT，电子束最大能量为9兆电子伏，最大X射线剂量率1800戈瑞/小时，为II类射线装置，用于对公司生产的产品进行无损检测。

依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），受中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司委托，辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司承担了中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司9MeV工业CT检测系统应用项目竣工环境保护验收监测报告

的编制工作。

2.1.3 项目概况

本次公司西厂区建设的一间加速器工业 CT 检测室及其辅助间，及使用的一台加速器工业 CT 进行验收。本项目实际总概算 1519 万元，辐射安全与防护设施实际总概算 435 万元。

本项目配备辐射工作人员 3 人，其中管理人员 1 人，操作人员 2 人。辐射工作人员为公司现有辐射工作人员调配，均已通过辐射安全与防护考核并持证上岗，仅参与本项目辐射工作场所工作。

加速器工业 CT 检测室于 2023 年 6 月开工，2023 年 8 月竣工。中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司辐射安全许可证编号为辽环辐证[00146]，本项目辐射安全许可证申领时间为 2023 年 9 月 4 日。

2.1.4 项目位置

沈铸所西厂区位于沈阳市铁西区浑河西二十街 4 号，用地性质为工业用地。厂区东侧为浑河西二十街和沈阳东北铸造厂，南侧为沈辽路；西侧隔规划路为空地 and 沈阳东利钛业有限公司；北侧为沈阳铁香铸造有限公司及沈阳洪生气体有限公司（铸锻园分公司）。地理位置图见附图 1。

本项目加速器工业 CT 检测室及其辅助室位于公司西厂区内西侧，其东侧为曝光间；南侧为空地；北侧 16m 处为四号厂房；西侧 10m 处为公司厂界，检测室西侧 35m、37m 处为沈阳东利钛业有限公司两间厂房。厂区平面图见附图 2。

本项目环评建设内容与实际建设内容一览表，见表 2-1。

表 2-1 本项目实际内容与原环评内容对比一览表

	本次验收内容	原环评内容	一致性分析
建设地点	沈阳市铁西区浑河西二十街 4 号	沈阳市铁西区浑河西二十街 4 号	一致
周围环境	东侧为曝光间及其辅助用房；南侧为空地；北侧 16m 处为四号厂房；西侧 10m 处为公司厂界，检测室西侧 35m、37m 处为沈阳东利钛业有限公司两间厂房。	东侧为空地（此处规划建设三间曝光间及辅助用房）；南侧为空地；北侧 16m 处为四号厂房；西侧 10m 处为公司厂界，检测室西侧 35m、37m 处为沈阳东利钛业有限公司两间厂房。	一致
敏感目标	项目 50m 范围内无居民、学校、医院等环境敏感目标。	项目 50m 范围内无居民、学校、医院等环境敏感目标。	一致

通过对竣工验收现场、竣工图、环评文件及批复等资料的核实，加速器工业 CT 实际建设位置、周围环境及敏感目标与环评阶段一致。

2.1.5 源项情况

本项目源项为 1 套加速器工业 CT，本次验收与原环评内容的源项情况对比见表 2-2。

表2-2 项目源项相关参数对比

项目	本次验收实际情况	原环评内容	一致性分析
设备型号	IPT9120D	/	一致
电子束能量	9MeV	9MeV	一致
X射线剂量率	1800Gy/h	1800Gy/h	一致
泄漏率	< 0.1%	< 0.1%	一致
焦点直径	1.8mm	1.8mm	一致
主线束方向	南	南	一致
照射野尺寸	30° 锥角	30° 锥角	一致
靶点移动范围	400mm~2400mm (离地)	400mm~2400mm (离地)	一致

2.1.6 项目变动情况及验收内容

本次验收情况与环评内容作比较，如表 2-3 所列。

表 2-3 本项目验收实际情况与环评阶段对比情况一览表

项目	验收实际情况	原环评内容	一致性分析
项目性质	新建	新建	一致
项目内容及地点	公司西厂区建设一间加速器工业 CT 检测室及其辅助间，使用一台加速器工业 CT。	公司西厂区建设一间加速器工业 CT 检测室及其辅助间，使用一台加速器工业 CT。	一致
屏蔽措施	加速器工业 CT 检测室内净尺寸为 14900mm×9400mm×8600mm (长×宽×高) (不含迷道)，加速器工业 CT 主束方向为朝南照射，南侧墙体为 2800mm 混凝土，西侧墙体为 1800mm 混凝土，北侧墙体为 1800mm 混凝土，东侧墙体为 1800mm 混凝土，顶棚为 1400mm 混凝土。迷道净尺寸为 900mm×2800mm (宽×高)，迷道内墙 1900mm 混凝土，迷道外墙 800mm 混凝土，迷道顶棚 500mm 混凝土。加速器工业 CT 检测室工件门采用 1800mm 混凝土防护；人员进出门采用 10mm 铅板防护。排风管道和采暖沟采用地下“U”型布设。	加速器工业 CT 检测室内净尺寸为 14900mm×9400mm×8600mm (长×宽×高) (不含迷道)，加速器工业 CT 主束方向为朝南照射，南侧墙体为 2800mm 混凝土，西侧墙体为 1800mm 混凝土，北侧墙体为 1800mm 混凝土，东侧墙体为 1800mm 混凝土，顶棚为 1400mm 混凝土。迷道净尺寸为 900mm×2800mm (宽×高)，迷道内墙 1900mm 混凝土，迷道外墙 800mm 混凝土，迷道顶棚 500mm 混凝土。加速器工业 CT 检测室工件门采用 1800mm 混凝土防护；人员进出门采用 10mm 铅板防护。排风管道和采暖沟采用地下“U”型布设。	一致

通过对竣工验收现场、竣工图、环评文件及批复、防护资料等的核实：

- (1) 项目选址及布局：本项目加速器检测室建设内容及地点与环评阶段一致。
- (2) 源项情况：加速器工业CT实际情况与环评阶段相关参数一致。

(3) 屏蔽情况：检测室屏蔽情况与环评阶段一致，满足辐射防护要求。

因此，本项目实际建设情况无变动，满足验收条件。

2.2 工程设备与工艺分析

2.2.1 设备组成及工作原理

电子直线加速器（electron linear accelerator）：一种利用脉冲射频发生器将电子枪产生的电子在直线加速管内加速得到高能电子束的装置，简称加速器。加速器产生的高能电子轰击到重金属靶上，产生 X 射线作为工业无损检测的 X 射线源。

工业 CT（industrial computed tomography）：工业 CT 即工业计算机层析成像（CT）检测技术，是一种数字化辐射成像无损检测技术。射线沿着多个视角方向穿过被检测物的特定区域后，由辐射探测器记录射线透射率的变化，再通过特定算法重建出该区域物理特征分布图像。工业 CT 一般由射线源系统、探测系统、数据采集传输系统、机械系统、控制系统、图像处理系统以及辐射防护安全系统等部分组成。

电子直线加速器工业 CT（electron linear accelerator industrial CT）：利用电子直线加速器作为射线源的工业 CT 装置，简称加速器工业 CT。

加速器工业 CT 射线源系统（radiation source system of accelerator industrial CT）：提供加速器工业 CT 扫描所需的 X 射线束的装置。主要由加速器机头、调制器柜、控制柜（台）、冷却机组、限束装置、辐射防护安全以及相关支撑机构等组成，简称加速器系统。

加速器工业 CT 控制系统（control system of accelerator industrial CT）：实现工业 CT 扫描运动的精确控制、协调加速器出束脉冲与数据采集系统的采样信号精确同步的时序逻辑控制，并负责系统的辐射安全保护功能。一般由伺服控制系统、计算机、控制台（柜）等硬件设备以及相关的控制软件组成，简称工业 CT 控制系统。

2.2.2 工艺流程及产物节点

1) 将需要检测的工件运至加速器工业 CT 检测室内，摆好工件位置。

2) 在开机前对检测室进行巡检清场，确保检测室内无人员滞留，然后人员撤离至控制室，关闭检测室防护门。

3) 开始准备工作，训机，连接图像接受器，以确认加速器是否运行异常。设备运行正常，则设置检查工件所需参数，开启系统曝光出束，并记录检测结果。

4) 检测结束后，关闭加速器工业 CT 电源，然后开启检测室工件防护门，作业人员进入检测室运走测试工件。

本项目加速器工业 CT 检测工艺流程及产污环节见图 2-1。

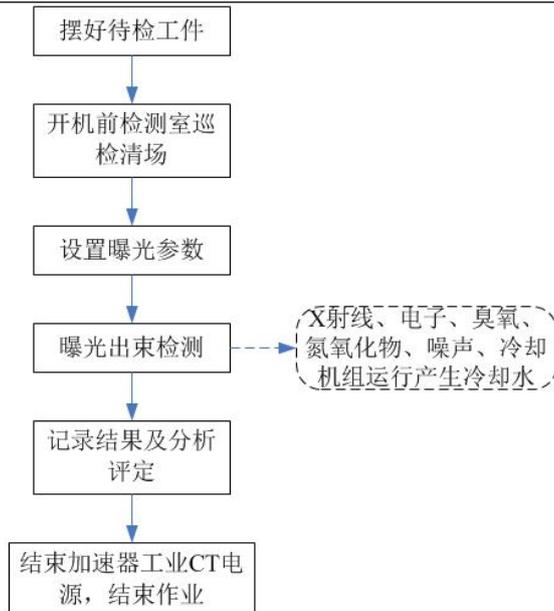


图 2-1 加速器工业 CT 工艺流程及产污环节示意图

2.2.3 人流物流路径

工作人员：工作人员通过人员门进出加速器工业 CT 检测室。

物流：待检工件通过工件门运至检测室内，并利用室内吊轨被运至检测位置进行检测，检测完毕后被运出。

路径图见图 2-2。

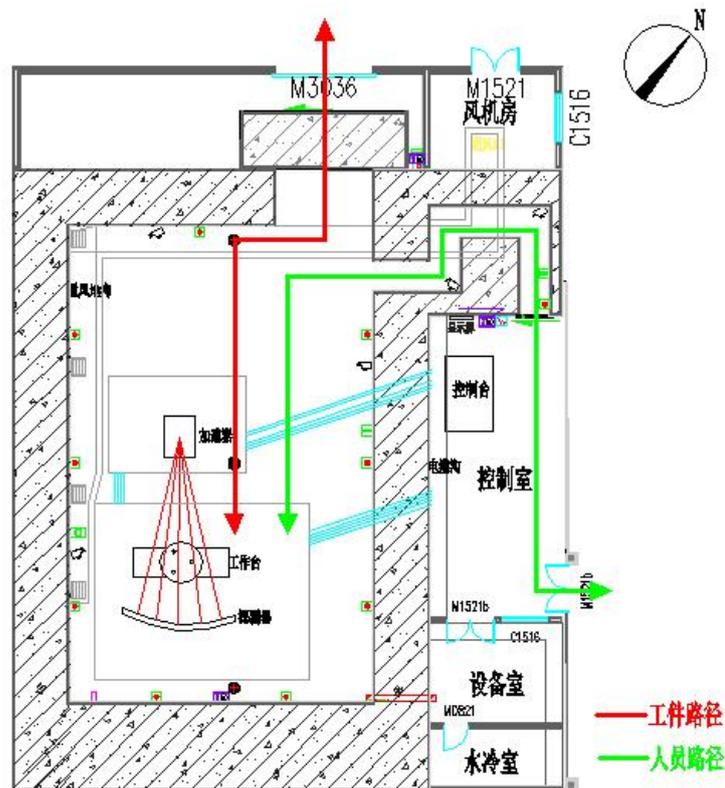


图 2-2 本项目人流物流图

表三 主要污染源和防护设施情况

3.1 布局及分区情况

加速器工业 CT 检测室为单层结构，且无地下室；其辅助间控制室、设备室及水冷室位于加速器工业 CT 检测室东侧，楼上为库房，无地下室；检测室迷道处楼上为库房；风机房位于检测室北侧，为单层结构，无地下室。

公司已对加速器工业 CT 检测室及周围场所划分控制区和监督区，将加速器工业 CT 检测室内划定为控制区，以屏蔽体为边界；加速器工业 CT 检测室相邻区域设为监督区，监督区范围包括加速器工业 CT 检测室东侧控制室、设备室及水冷室、二楼库房，北侧检测室工件门外检测工件装卸区域和风机房，加速器工业 CT 检测室西侧和南侧屏蔽体外 1.0m 范围。检测室 2 道防护门（工件门和人员进出门）外侧醒目位置设电离辐射警告标识和中文警示说明，并在检测室西侧和南侧屏蔽体外 1.0m 处地面设警戒线。

本项目实际分区情况与环评一致合理，分区图见图 3-1。

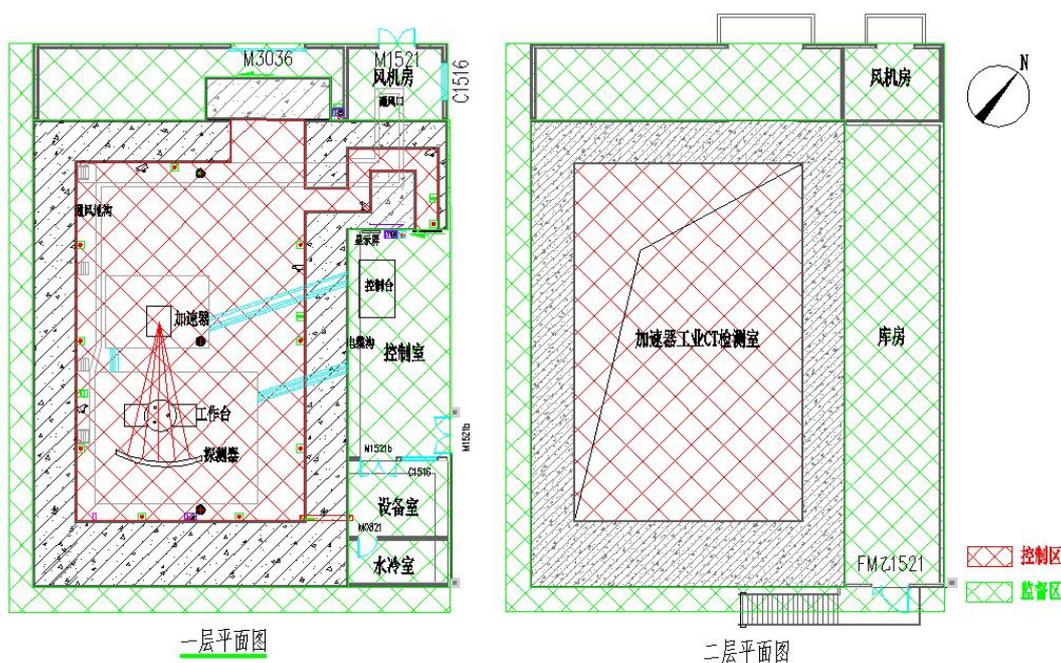


图 3-1 本项目分区图

3.2 辐射防护屏蔽情况

加速器工业 CT 检测室内净尺寸为 14900mm×9400mm×8600mm（长×宽×高）（不含迷道），加速器工业 CT 主束方向为朝南照射，南侧墙体为 2800mm 混凝土，西侧墙体为 1800mm 混凝土，北侧墙体为 1800mm 混凝土，东侧墙体为 1800mm 混凝土，顶棚为 1400mm 混凝土。迷道净尺寸为 900mm×2800mm（宽×高），迷道内墙 1900mm 混凝土，迷道外墙 800mm 混凝土，迷道顶棚 500mm 混凝土。加速器工业 CT 检测室工件门位于检测室北侧，为电动防护门（推拉门），采用 1800mm 混凝土防护；门洞尺寸为 3000mm×3600mm（宽×高）；

左右搭接分别为 900mm，上搭接为 500mm；门缝与搭接比小于 1/10。人员进出门位于检测室东侧，为电动防护门（推拉门），采用 10mm 铅板防护；门洞尺寸为 900mm×2000mm（宽×高）；左右、上下搭接均为 200mm；门缝与搭接比小于 1/10。混凝土密度为 2.35g/cm³，铅板密度为 11.34 g/cm³。

排风管道和采暖沟采用地下“U”型布设，预埋电缆管线（镀锌钢管）位于地下 500mm。

加速器工业 CT 检测室防护实际建设情况与原环评内容对比见表 3-1。

表 3-1 加速器工业 CT 检测室防护实际建设情况与环评内容对比

	实际情况	原环评内容	一致性分析
净尺寸	14900mm×9400mm×8600mm（长×宽×高）（不含迷道）；	14900mm×9400mm×8600mm（长×宽×高）（不含迷道）；	一致
四周墙体	材质：混凝土（密度 2.35g/m ³ ）； 防护厚度：南侧墙体 2800mm，西侧墙体 1800mm，北侧墙体 1800mm，东面墙体 1800mm；	材质：混凝土（密度 2.35g/m ³ ）； 防护厚度：南侧墙体 2800mm，西侧墙体 1800mm，北侧墙体 1800mm，东面墙体 1800mm；	一致
顶棚	材质：混凝土（密度 2.35g/m ³ ）； 防护厚度：1400mm；	材质：混凝土（密度 2.35g/m ³ ）； 防护厚度：1400mm；	一致
迷道	材质：混凝土（密度 2.35g/m ³ ）； 防护厚度：迷道内墙 1900mm；迷道外墙 800mm；迷道顶棚 500mm； 尺寸：净宽 900mm，高 2800mm；	材质：混凝土（密度 2.35g/m ³ ）； 防护厚度：迷道内墙 1900mm；迷道外墙 800mm；迷道顶棚 500mm； 尺寸：净宽 900mm，高 2800mm；	一致
工件门	电动防护门（推拉门）； 材质：混凝土（密度 2.35g/m ³ ）； 防护厚度：1800mm 厚； 门尺寸：4800mm×4100mm；门洞尺寸：3000mm×3600mm；左右搭接分别为 900mm，上搭接为 500mm；门缝与搭接比小于 1/10；	电动防护门（推拉门）； 材质：混凝土（密度 2.35g/m ³ ）； 防护厚度：1800mm 厚； 门尺寸：4800mm×4100mm；门洞尺寸：3000mm×3600mm；左右搭接分别为 900mm，上搭接为 500mm；门缝与搭接比小于 1/10；	一致
人员进出门	电动防护门（推拉门）； 材质：铅（密度 11.34g/m ³ ）； 防护厚度：10mm； 门尺寸：1300mm×2400mm；门洞尺寸：900mm×2000mm；左右、上下搭接分别为 200mm；门缝与搭接比小于 1/10；	电动防护门（推拉门）； 材质：铅（密度 11.34g/m ³ ）； 防护厚度：10mm； 门尺寸：1300mm×2400mm；门洞尺寸：900mm×2000mm；左右、上下搭接分别为 200mm；门缝与搭接比小于 1/10；	一致
排风管道、采暖沟	地下“U”型布设	地下“U”型布设	一致
电缆沟	地下 500mm	地下 500mm	一致

由上表可知，加速器工业 CT 检测室防护实际建设情况与环评一致。

3.3 主要污染源及污染物处置情况

本项目无放射性废水和放射性固体废物产生。

9MeV 加速器工业 CT 在进行检测时,将有电子束和 X 射线产生, X 射线随着加速器的开关而产生和消失。加速器运行时须用循环水进行冷却处理。加速器工业 CT 采用先进的数字成像技术,不使用显影液、定影液和胶片,无废显影液、废定影液、洗片废水和废胶片产生。

本项目加速器 X 射线辐射最大能量为 9MeV,无中子和感生放射性产生。

加速器运行时须用循环水进行冷却处理。冷却机组内的循环冷却水主要采用纯净水,定期进行更换,每三个月产生废水量 20L,产生的废水直接排入厂区内的排水管网。

加速器工业 CT 使用期间不会进行换靶,无单独废靶产生。待设备报废或退役时,设备中的靶材料随设备一起报废。

本项目不涉及新增工作人员,不新增生活污水和生活垃圾。

3.4 规章制度落实情况

中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司目前已成立以法定代表人为组长的辐射安全与环境保护领导小组,另外,公司设立兼职或专职的辐射防护监督员,负责整个公司的辐射防护与安全工作,该工作人员具有高度的工作责任心,熟悉和掌握有关在线检测的基本知识和辐射防护的一系列法规。

辐射安全与环境保护领导小组成员名单:

组长:谢华生(法定代表人);

副组长:单海波、李巨文;

成员:孙超业、朱智、王天权、孙春贵、张钊骞、刘洋、张震;

公司目前已制定了《辐射工作安全责任书》《辐射事故应急预案》《辐射工作岗位职责》《辐射安全保卫制度》《辐射安全防护管理制度》《射线探伤室辐射防护制度》《辐射工作人员培训制度》《放射源使用登记管理制度》《设备检查维修制度》《辐射监测方案》《监测仪器使用与检验管理制度》《辐射工作人员健康管理和个人剂量管理制度》《安全装置的维护和维修制度》等制度。公司现有制度基本健全,具有一定的可操作性,公司在此之前一直按照各项管理制度执行,到目前为止未曾发生过放射事故,能满足辐射环境管理要求。

3.5 辐射防护设施落实情况

经现场核查,加速器工业 CT 检测室采取以下辐射防护措施:

(1) 加速器工业 CT 主束方向朝南照射,检测室工件门位于检测室北侧,人员进出门位于检测室东侧;人员入口设置迷道;其辅助间控制室、设备室及水冷室位于加速器工业 CT 检测室东侧。有用线束朝向避开工件门、人员进出门和控制室。

(2) 安全联锁装置

门机联锁：检测室设置 2 道防护门（工件门和人员进出门），所有防护门与加速器设门机联锁，任何一道防护门未完全关闭时，加速器不会接通高压出束。操作期间，误打开任何一道防护门，均可立即停止出束。

工作指示灯：检测室 2 道防护门（工件门和人员进出门）外侧顶部设置工作状态指示灯，并与加速器联锁。

操作控制程序密码：加速器系统和工业 CT 控制系统的操作程序设置密码，未经单位辐射安全管理人员允许不得修改。

钥匙控制：控制台有射线源开关钥匙控制，钥匙由操作人员管理，钥匙拔出、装置断电。

(3) 紧急停机开关、复位按钮：检测室、迷道内及控制台上共安装 11 个紧急停机开关，在误操作或出现紧急情况时，就近按下紧急停机开关，可立即停止出束。按下急停后，下次开机前必须先复位才能出束。检测室内墙面安装检查复位按钮。在紧急停机后，只有通过再次复位后才能重新启动加速器工业 CT。检测室迷道防护门内侧设紧急停机开关和紧急开门开关，确保异常情况时人员能从检测室内迅速开门离开。

(4) 视频监控：在检测室内和迷道内共安装 5 个摄像头，操作人员可全方位监控检测室内及迷道内的情况。当发生意外情况（有人员误入或滞留）时，控制室内操作人员可以及时发现并采取应急措施。

(5) 电离辐射警告标志：检测室 2 道防护门（工件门和人员进出门）外侧醒目位置设电离辐射警告标识和中文警示说明。

(6) 辐射监测设备：检测室已安装 1 台固定式剂量报警装置，对加速器工业 CT 的出束状态进行监测。固定式剂量报警装置设 3 个探头，分别位于检测室、迷道和工件门外，控制室内设置专用监视器。并配一台便携式 X- γ 剂量监测仪，用于放射工作场所定期监测。

(7) 通风系统：加速器工业 CT 检测室采用动力排风，通风口设置在检测室北侧，通风管道在“地下 U 型”穿墙后延伸至建筑屋顶 1.5m 处，通风量大于 9600m³/h。

(9) 电缆：加速器工业 CT 检测室东侧防护墙设置了线缆口，预埋镀锌钢管位于地下 500mm。

3.6 辐射工作人员

加速器工业 CT 配备辐射工作人员 3 人，其中管理人员 1 人、操作人员 2 人。辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核并持证上岗。公司定期进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案，并为工作人员保存职业照射记录。个人剂量计定期送至大连科达放射防护技术服务有限公司检测，监测周期最长不超过三个月。

表 3-2 工作人员辐射安全与防护考核情况

姓名	性别	出生日期	岗位	证书编号	职业健康体检情况
刘洋	男	1975.8.16	管理人员	FS21LN1200614 (X 射线)	2021.10/可以继续从事原放射岗位工作
郭洪宇	男	1985.12.14	操作人员	FS21LN1200765 (X 射线) FS22LN11100050 (γ 射线)	2021.10/可以继续从事原放射岗位工作
陈亮	男	1985.7.22	操作人员	FS21LN1200616 (X 射线)	2021.10/可以继续从事原放射岗位工作

照片 1-3 辐射工作人员辐射安全与防护考核证书



3.7 监测仪器及防护用品

该项目配有辐射环境监测仪，并为辐射工作人员配置了必要的防护用品。监测仪器及防护用品配置清单见表 3-3。

表 3-3 监测仪器及防护用品配置清单

内容	名称	数量
监测仪器	X- γ 剂量率监测仪	1 台
防护用品	个人剂量报警仪	3 台
	个人剂量计	6 支

3.8 辐射安全许可证

该单位已按规定申领《辐射安全许可证》（辽环辐证[00146]），有效期至 2028 年 9 月 3 日。

3.9 辐射安全与防护措施现场情况



照片 4 加速器工业 CT 检测室



照片 5 工件门、工作状态指示灯



照片 6 控制室



照片 7 人员门、电离警示标志、工作状态指示灯



照片 8 操作台



照片 9 操作台紧急停机开关、钥匙开关



照片 10 检测室内紧急停机开关、固定式辐射报警装置探头



照片 11 检测室内摄像头、对讲装置



照片 12 检测室内声光报警



照片 13 检测室内工作状态指示灯



照片 14 清场复位按钮



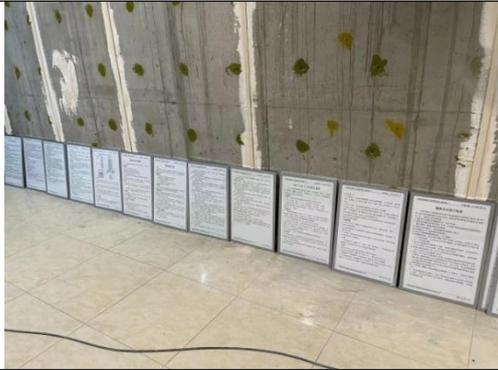
照片 15 迷道内摄像头



照片 16 人员门防夹装置



照片 17 人员门入口紧急开门开关



照片 18 辐射制度



照片 19 监控画面



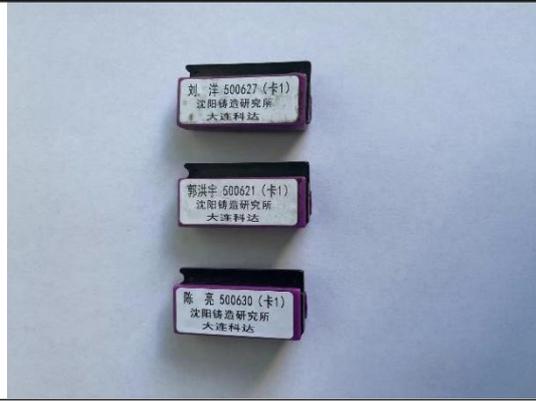
照片 19 固定式辐射报警装置显示屏



照片 20 通风外排口



照片 21 辐射剂量率仪



照片 22 个人剂量计



照片 23 个人剂量报警仪



照片 24 防护服

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门决定

4.1 建设项目环境影响报告主要结论

(1) 项目概况

公司拟在西厂区（沈阳市铁西区浑河西二十街4号 沈阳市铁西新区铸锻工业园）建设一间加速器工业CT检测室及其辅助间，并引进一台加速器工业CT，用于对公司生产的产品进行无损检测。

《沈阳铸造研究所有限公司9MeV加速器工业CT项目辐射环境影响报告表》于2020年12月3日通过辽宁省生态环境厅审批（批复文号：辽环辐表（2020）76号），批复内容为拟在院内西南角精密铸造中心内建设一座检测室，并使用一台9MeV加速器工业CT（II类射线装置）。该项目尚未建设，设备尚未购入。

根据沈铸所对西厂区布局规划，计划将拟建加速器工业CT检测室拟建位置进行调整，并根据实际工作需要调整检测室的整体布局。因此重新履行环评手续，原环评批复内容（辽环辐表（2020）76号）将不再建设。检测室及辅助间布局调整后，检测室顶棚防护加厚，优于原环评。

(2) 产业结构符合性

根据《产业结构调整指导目录》（2019年本）“第一类 鼓励类”中“十四 机械”中的第6条“无损检测设备”，本项目符合国家产业政策。

(3) 实践正当性

加速器工业CT是利用电磁场加速带电粒子，使其速度接近光速，打靶后产生X射线，利用X射线的穿透能力，在工业上一般用于检测工件内部缺陷、尺寸和密度，如焊缝中的气孔、夹渣等。

本项目使用一台加速器工业CT，可以很好的检测探件的缺陷，提高产品质量，具有良好的社会效益。本项目采用的辐射防护措施能够保证加速器工业CT检测室屏蔽体外辐射剂量率和人员受照水平控制在标准范围内，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践正当性”的要求，对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。

(4) 选址、布局合理性

沈铸所西厂区位于沈阳市铁西区浑河西二十街4号，用地性质为工业用地。厂区东侧为浑河西二十街和沈阳东北铸造厂，南侧为沈辽路；西侧隔规划路为空地 and 沈阳东利钛业有限公司；北侧为沈阳铁香铸造有限公司及沈阳洪生气体有限公司（铸锻园分公司）。

拟建加速器工业 CT 检测室及其辅助室位于公司西厂区，其东侧为空地（此处计划建设三间曝光间及辅助用房）；南侧为空地；北侧 16m 处为四号厂房；西侧 10m 处为公司厂界，检测室西侧 35m、37m 处为沈阳东利钛业有限公司厂房两间厂房。加速器工业 CT 检测室屏蔽边界外 50m 范围内无学校、医院、居民区等环境敏感目标，选址可行。

本项目拟建加速器工业 CT 检测室为单层结构，且无地下室；其辅助间控制室、设备室及水冷室位于加速器工业 CT 检测室东侧，楼上为库房，无地下室；检测室迷道处楼上为库房；风机房位于检测室北侧，为单层结构，无地下室。检测室东侧的二楼库房用作存放探伤胶片，无人员长期居留。布局合理。

（5）辐射安全与防护分析结论

本项目拟建加速器工业 CT 检测室内净尺寸为 14900mm×9400mm×8600mm（长×宽×高）（不含迷道），加速器工业 CT 主束方向为朝南照射，南侧墙体为 2800mm 混凝土，西侧墙体为 1800mm 混凝土，北侧墙体为 1800mm 混凝土，东侧墙体为 1800mm 混凝土，顶棚为 1400mm 混凝土。加速器工业 CT 检测室工件门位于检测室北侧，为电动防护门，采用 1800mm 混凝土防护；门洞尺寸为 3000mm×3600mm（宽×高）；左右搭接分别为 900mm，上搭接为 500mm；门缝与搭接比小于 1/10。人员进出门位于检测室东侧，为电动防护门，采用 10mm 铅板防护；门洞尺寸为 900mm×2000mm（宽×高）；左右、上下搭接均为 200mm；门缝与搭接比小于 1/10。混凝土密度为 2.35g/cm³，铅板密度为 11.34g/cm³。

经理论计算，加速器工业 CT 检测室屏蔽设计满足《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》（HJ785-2016）中的要求。

（6）辐射环境辐射剂量

根据理论估算结果，本项目在做好屏蔽、个人防护措施和安全措施的情况下，本项目对辐射工作人员及周围公众产生的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》（HJ785-2016）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本次环评的目标管理值 5mSv/a 和 0.1mSv/a 的要求。

（7）辐射安全措施

加速器工业 CT 检测室防护门上设置电离辐射警告标志、安装辐射工作指示灯；防护门安装门机联锁装置；加速器工业 CT 检测室内设置监控装置、紧急停机开关、现场清场复位按钮、警示信号，迷道入口处设置紧急开关开关；操作台设置钥匙开关和紧急停机开关；加速器工业 CT 检测室内设置动力排风系统。

公司配备一台辐射环境检测仪和一套固定式辐射剂量率仪。辐射工作人员配备个人剂量

计以及个人剂量报警仪，个人剂量计监测周期最长不超过三个月，并建立个人剂量档案。

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。

(8) 辐射环境管理

中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司已成立辐射安全与环境保护管理小组，负责本项目安全管理和环境保护工作；公司已根据相关要求制定部分辐射防护管理规章制度，并针对本项目制定相应的操作规程及放射防护管理规章制度，在实际工作中补充完善相关的辐射管理制度，使其具有较强的针对性和可操作性。本项目配备的辐射工作人员均已取得辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，且相关证件在有效期内。

在落实以上措施后，本项目的辐射安全管理能够满足辐射安全要求。

综上所述，中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司 9MeV 工业 CT 检测系统应用项目，符合国家产业政策，项目位于沈阳市铁西区浑河西二十街 4 号，项目占地为工业用地。项目所在地周围环境辐射本底水平正常，经理论计算，加速器工业 CT 检测室屏蔽设计能够满足辐射防护要求，辐射工作人员与公众的年有效剂量远低于国家标准要求。中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司制定了完备的安全措施和完善的管理制度，各项污染防治措施有效、可靠。因此，中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司 9MeV 工业 CT 检测系统应用项目从环保角度讲是可行的。

4.2 审批部门审批决定

审批意见：

辽环审表（2023）24 号

中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司：

经我厅行政许可和规划环评审查委员会 2023 年第 5 次会议审查，现就《中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司 9MeV 工业 CT 检测系统应用项目环境影响报告表》（以下简称报告表）批复如下。

一、本项目（项目代码：2020-210182-33-03-092391）位于沈阳市铁西区浑河西二十街 4 号沈阳市铁西新区铸锻工业园。2020 年省厅批复的《沈阳铸造研究所有限公司 9MeV 加速器工业 CT 项目辐射环境影响报告表》项目（批复文号：辽环辐表（2020）76 号）因未建设、设备未购入，本次拟对加速器工业 CT 检测室位置及整体布局进行调整。项目建设内容为：拟在公司西厂区建设一间加速器工业 CT 检测室及其辅助间，使用一台加速器工业 CT，电子束最大能量为 9 兆电子伏，最大 X 射线剂量率 1800 戈瑞/小时，为 II 类射线装置，用于对公司生产的产品进行无损检测。

二、修改完善后的报告表（报批稿）可以作为本项目的审批依据。我厅原则同意报告表的评价结论和各项环境保护措施。

三、原项目批复（辽环辐表〔2020〕76号）予以撤销。

四、你单位在项目设计、建设和运营管理中，应严格落实报告表提出的防治环境污染和影响的各项生态环境保护措施。同时，重点做好以下工作：

（一）健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。配备必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品，加强对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。

（二）检测室防护体厚度和材质应满足报告表规定的内容。通风管道和采暖管道均采取“地下U型”穿出检测室，电缆管线位于地下0.5米处。

（三）检测室内、迷道内及控制台上共安装11个紧急停机开关，检测室内安装1个现场清场复位按钮，迷道入口防护门内侧的紧急停机开关兼有自动开门功能；加速器系统和工业CT控制系统的操作控制程序设置密码；检测室2道防护门外和检测室内均设置声光报警装置；加速器系统与检测室2道防护门、紧急停机按钮、钥匙开关等均安全连锁；检测室安装一套固定式剂量监测装置；显著位置安装规范的“当心电离辐射”警示标志牌；在适当位置安装监控摄像头，确保监控范围无死角。

（四）合理划分控制区和监督区，在开机前对检测室进行巡检清场，做好辐射安全与防护管理。

五、你单位应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理体系，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，落实各项生态环境保护措施。项目建设应严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收，编制验收报告应向社会公开。

六、本项目应取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

七、环境影响报告表自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，应当重新报送审核。

八、按照属地管理的原则，请沈阳市生态环境局负责该项目的事中事后监督管理。你单位应在收到本批复后20个工作日内，将批准后的环境影响报告表送沈阳市生态环境局，按规定接受各级生态环境部门的日常监督检查。

辽宁省生态环境厅

2023年5月6日

4.3.环评及批复落实情况

中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司9MeV工业CT检测系统应用项目环评及批

复落实情况见表 4-1。

表 4-1 环评要求落实情况

序号	环评要求	落实情况
1	加速器工业 CT 从正规厂家购买, 厂家保证加速器工业 CT 的设计与制造满足《无损检测工业计算机层析成像 (CT) 检测通用要求》(GB/T29070-2012)。出厂加速器最大空气比释动能率、电子束能量、X 射线均匀度等性能指标及电气、机械安全技术要求满足《无损检测用电子直线加速器》(GB/T20219-2015) 规定。控制台设置有 X 射线管电压及其通或断状态的显示装置, 以及管电压、管电流和照射时间、设定值显示装置。	已落实。速器工业 CT 从正规厂家购买, 厂家可保证加速器工业 CT 的设计与制造满足相关标准要求。射线装置参数与环境评一致, 控制台设置有 X 射线管电压及其通或断状态的显示装置, 以及管电压、管电流和照射时间、设定值显示装置。
2	检测室 2 道防护门 (工件门和人员进出门) 设置门机联锁装置, 防护门外侧顶部设置工作状态指示灯, 并与加速器联锁。加速器系统和工业 CT 控制系统的操作程序设置密码。控制台设置射线源开关钥匙控制, 钥匙由操作人员管理, 钥匙拔出、装置断电。	已落实。检测室 2 道防护门 (工件门和人员进出门) 已安装门机联锁装置, 并在防护门外侧顶部设置了工作状态指示灯, 与加速器联锁。加速器系统和工业 CT 控制系统的操作程序设已置密码。控制台设置射线源开关钥匙控制, 钥匙由操作人员管理。见照片 5-9。
3	检测室、迷道内及控制台上共安装 11 个紧急停机开关, 在误操作或出现紧急情况时, 就近按下紧急停机开关, 可立即停止出束。按下急停后, 下次开机前必须先复位才能出束。检测室内墙面安装检查复位按钮。在紧急停机后, 只有通过再次复位后才能重新启动加速器工业 CT。检测室迷道防护门内侧的紧急停机开关兼有自动开门功能, 确保异常情况时人员能从检测室内迅速开门离开。	已落实。检测室、迷道内及控制台上已安装 11 个紧急停机开关。检测室内墙面已安装检查复位按钮。在紧急停机后, 只有通过再次复位后才能重新启动加速器工业 CT。检测室迷道防护门内侧设紧急停机开关和紧急开门开关, 可确保异常情况时人员能从检测室内迅速开门离开。见照片 10、14、17。
4	在检测室内和迷道内共安装 5 个摄像头, 以全方位监控检测室内及迷道内的情况, 当发生意外情况 (有人员误入或滞留) 时, 控制室内操作人员可以及时发现并采取应急措施。	已落实。在检测室内和迷道内共安装 5 个摄像头, 监控无死角。见照片 11。
5	检测室 2 道防护门 (工件门和人员进出门) 外侧醒目位置设电离辐射警告标识和中文警示说明, 电离辐射标识须符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 附录 F 要求。	已落实。检测室 2 道防护门 (工件门和人员进出门) 外侧醒目位置均已设辐射标准要求的电离辐射警告标识和中文警示说明。见照片 6-7。
6	检测室设置一套固定式剂量监测装置, 对加速器工业 CT 的出束状态进行监测。固定式剂量监测装置设 3 个探头, 分别位于检测室、迷道和工件门外, 控制室内设置专用监视器。并配一台便携式 X-γ 剂量监测仪, 用于放射工作场所定期监测。公司应建立放射工作场所的辐射巡测制度, 定期 (每月一次) 对场所进行自测。	已落实。检测室内已安装一套固定式剂量监测装置, 设 3 个探头分别位于检测室、迷道和工件门外, 控制室内设置专用监视器。并配一台便携式 X-γ 剂量监测仪, 仪器均在有效检定期限内。公司已建立放射工作场所的辐射巡测制度。见照片 10、19。

7	加速器工业 CT 检测室采用动力排风, 通风口设置在检测室北侧, 通风管道在“地下 U 型”穿墙后延伸至建筑屋顶 1.5m 处, 设计通风量为 9600m ³ /h, 每小时通风换气次数约 7 次。	已落实。加速器工业 CT 检测室已采用动力排风, 通风口设置在检测室北侧, 通风管道在“地下 U 型”穿墙后延伸至建筑屋顶 1.5m 处, 实际通风量大于 9600m ³ /h。见照片 20。
8	在加速器工业 CT 检测室东侧防护墙设置了线缆口, 预埋镀锌钢管位于地下 500mm。	已落实。加速器工业 CT 检测室东侧防护墙已设置线缆口, 预埋镀锌钢管位于地下 500mm。
9	公司建立健全各项放射管理规章制度, 严格执行各项操作规程。公司成立辐射防护领导小组并制定放射事故应急救援预案, 签订辐射安全工作责任书。	已落实。公司已建立健全各项放射管理规章制度, 严格执行各项操作规程。公司成立辐射防护领导小组并制定放射事故应急救援预案, 签订辐射安全工作责任书。见照片 18。
10	本项目取得环评批复后进行建设, 并在取得辐射安全许可证后方可投入使用, 具备运行条件后应立即组织进行环境保护竣工验收。	已落实。本项目已取得辐射安全许可证后, 正在进行环境保护竣工验收。
11	加速器工业 CT 操作人员采取隔室操作方式, 通过控制室内远程操控加速器; 辐射工作人员为公司现有辐射工作人员调配, 均已通过辐射安全与防护考核并持证上岗。辐射工作人员进行作业时配戴个人剂量计以及个人剂量报警仪, 个人剂量计监测周期一般为一个月, 最长不超过三个月, 并建立个人剂量档案。本项目操作人员上岗前应符合 GB/T9445-2015 射线照相检测人员的身体健康条件, 并接受工业 CT 无损检测专业培训。	已落实。加速器工业 CT 操作人员采取隔室操作方式。辐射工作人员上岗前已接受工业 CT 无损检测专业培训, 并通过辐射安全与防护考核并持证上岗。公司已为辐射工作人员配备个人剂量计以及个人剂量报警仪。个人剂量计监测周期不超过三个月, 并建立个人剂量档案。见照片 1-3、22-23。
12	辐射工作人员上岗前, 公司已组织进行职业健康体检, 确保无职业禁忌方可上岗。放射性工作人员上岗后, 公司要确保至少两年一次组织放射性工作人员进行职业健康体检, 建立工作人员健康档案, 发现异常立即调离工作岗位。	已落实。公司已组织辐射工作人员至少两年一次组织放射性工作人员进行职业健康体检, 建立工作人员健康档案。见附件。
13	委托具有辐射环境监测资质的环境监测机构, 对正常工况下的辐射工作场所进行每年不少于一次的监督性监测, 并于每年 1 月 31 日前向生态环境主管部门提交上一年度的评估报告。	已落实。公司承诺委托具有辐射环境监测资质的环境监测机构, 对正常工况下的辐射工作场所进行每年不少于一次的监督性监测, 并于每年 1 月 31 日前向生态环境主管部门提交上一年度的评估报告。
14	建立日常监测制度, 并建立监测数据档案, 对加速器工业 CT 检测室屏蔽体外及其周围环境进行日常辐射监测。	已落实。公司已建立日常监测制度, 建立监测数据档案, 对检测室屏蔽体外及其周围环境进行日常辐射监测。

表 4-2 环评批复落实情况

项目	要求	落实情况
《审批意见》 第四条	（一）健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。配备必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品，加强对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。	已落实。公司已制定了各项辐射防护制度、岗位工作制度和事故应急预案，并为辐射工作人员配备必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品。
	（二）检测室防护体厚度和材质应满足报告表规定的内容。通风管道和采暖管道均采取“地下 U 型”穿出检测室，电缆管线位于地下 0.5 米处。	已落实。检测室防护体厚度和材质均满足报告表及批复的要求。通风管道和采暖管道均已采取“地下 U 型”穿出检测室，电缆管线位于地下 0.5 米处。
	（三）检测室内、迷道内及控制台上共安装 11 个紧急停机开关，检测室内安装 1 个现场清场复位按钮，迷道入口防护门内侧的紧急停机开关兼有自动开门功能；加速器系统和工业 CT 控制系统的操作控制程序设置密码；检测室 2 道防护门外和检测室内均设置声光报警装置；加速器系统与检测室 2 道防护门、紧急停机按钮、钥匙开关等均安全连锁；检测室安装一套固定式剂量监测装置；显著位置安装规范的“当心电离辐射”警示标志牌；在适当位置安装监控摄像头，确保监控范围无死角。	已落实。检测室 2 道防护门上设置电离辐射警告标志、安装辐射工作指示灯；2 道防护门安装门机连锁装置；加速器工业 CT 检测室内和迷道内共设置监控装置（5 个）、紧急停机开关（10 个）、清场复位按钮（1 个）；控制台设置钥匙开关（1 套）和紧急停机开关（1 个）；加速器工业 CT 检测室内设置动力排风系统。
	（四）合理划分控制区和监督区，在开机前对检测室进行巡检清场，做好辐射安全与防护管理。	已落实。公司已按照报告表及批复要求对加速器工业 CT 工作场所划分控制区和监督区。辐射工作人员在开机前对检测室进行巡检清场，做好辐射安全与防护管理。
《审批意见》 第五条	你单位应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理体系，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，落实各项生态环境保护措施。项目建设应严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收，编制验收报告应向社会公开。	已落实。公司已建立内部生态环境管理体系，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，落实各项生态环境保护措施。本项目辐射工作场所环境保护设施已经与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。
《审批意见》 第六条	本项目应取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。	已落实。项目已取得辐射安全许可证，正在申请环境保护竣工验收。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证

现场监测仪器经过国家计量检定部门检定，仪器在检定的有效期内使用；监测单位通过辽宁省市场监督管理局资质认定；参加监测的人员均经培训、考核合格后上岗。

监测方法及仪器检定状况，见表 5-1。

表 5-1 监测方法及仪器检定状况

6150AD-5H 便携式 X-γ剂量率仪	能量响应范围：20keV~7MeV
	量程范围：5nSv/h~99.99μSv/h
	仪器检定证书编号：DLjl2022-20414 检定单位：中国计量科学研究院 检定有效期：2022 年 9 月 26 日至 2023 年 9 月 25 日
监测方法	《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）
资质证书编号	证书编号：17061205A177 有效期至：2023 年 11 月 5 日 发证机关：辽宁省市场监督管理局

5.2 质量控制

- （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。
- （3）监测仪器每年定期经计量部门检定，检定有效期内使用。
- （4）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- （5）由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- （6）监测报告三级审核。

表六 验收监测内容

6.1 验收范围

根据《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》（生态环保部{2018}9号），参考本项目的环境影响报告和《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）要求，校验本项目竣工环境保护验收监测范围，见下表：

表 6-1 验收范围

阶段 类别	环评阶段	本次验收调查范围
辐射环境	以加速器工业 CT 屏蔽体边界外 50m 范围内作为评价范围。	以加速器工业 CT 屏蔽体边界外 50m 范围内作为验收监测范围，并在屏蔽体外进行加密布点监测。

本次验收监测范围包含环评阶段范围，并对工作场所加密布点。

6.2 监测因子

参照本项目的环境影响报告，并根据《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》（生态环保部（2018）9号），参考《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》，本项目监测因子见下表：

表 6-2 环境监测因子核准表

阶段 类别	环评阶段	本次验收监测因子
辐射环境	室内、外环境 γ 辐射剂量率	室内、外环境 X- γ 辐射剂量率

本次验收与环评阶段监测因子一致。

6.3 验收环境敏感目标

通过实地调查，在项目竣工环境保护验收调查范围内无重要文物区、风景名胜区、自然保护区、水源保护区等生态敏感目标。调查范围内本项目的主要保护目标主要为从事加速器工业 CT 工作人员以及评价区域内其他工作人员和公众。

表 6-3 环境保护目标一览表

人群组		相对方位及距离	规模	剂量限值 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
职业 人员	操作人员	控制室内	2 人	20	5
	安全管理人员	控制室内	1 人		
公众	二楼库房工作人员	检测室东侧，1m	约 2 人	1	0.1
	厂区内其他工作人员及公众	检测室外，1m	约 5 人		

	四号车间内工作人员及公众	检测室北侧, 16m	约 50 人		
	沈阳东利钛业有限公司厂房 工作人员及公众	检测室西侧, 35m	约 50 人		

6.4 监测内容

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司于 2023 年 9 月 5 日对本项目加速器工业 CT 工作场所及周围环境进行室内、外环境 X- γ 辐射剂量率现状监测。

6.5 监测时段

监测时天气条件：多云转晴，北风 2 级，环境温度 16~28℃，相对湿度 80%。

6.6 监测布点

加速器工业 CT 检测室建设位置为中心，周围 50m 范围内设置 7 个监测点位。同时，在屏蔽体外四周 30cm 处、防护门门缝四周及门体外 30cm 处、电缆口、控制台处等进行加密布点。

表七 验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况记录:

本项目验收监测工况见表 7-1:

表 7-1 验收监测工况

设备名称	型号	电子束能量	X 射线剂量率	验收工况	主射方向	地点
加速器工业 CT	IPT9120D	9MeV	3000cGy/min (1800Gy/h)	100%	朝南照射	加速器工业 CT 检测室

7.2 验收监测结果:

7.2.1 验收监测结果

监测时采用《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)所规定的方法进行监测。

表 7-2 加速器工业 CT 检测室周围环境辐射剂量率监测结果

编号	监测点位	X- γ 辐射剂量率 (nSv/h)		备注
		关机	开机	
1	加速器工业 CT 检测室位置	89.6 \pm 2.0	90.6 \pm 1.9	室外
2	加速器工业 CT 检测室位置北侧	102.0 \pm 2.0	100.8 \pm 3.3	室外
3	加速器工业 CT 检测室位置东侧	106.7 \pm 2.7	106.4 \pm 3.3	室内
4	加速器工业 CT 检测室位置南侧	77.6 \pm 1.2	77.2 \pm 1.7	室外
5	加速器工业 CT 检测室位置西侧	92.6 \pm 2.1	93.3 \pm 2.2	室外
6	四号车间	89.3 \pm 1.8	90.1 \pm 2.4	室内
7	沈阳东利钛业有限公司	65.8 \pm 2.2	65.9 \pm 1.0	室外
监测值范围		65.8 \pm 2.2~106.7 \pm 2.7	65.9 \pm 1.0~100.8 \pm 3.3	—

注: 监测数据已扣除宇宙射线的贡献。

表 7-3 加速器工业 CT 工作场所辐射剂量率监测结果

序号	监测点位	X- γ 辐射剂量率(nSv/h)	
		开机	
		室内	室外
8	检测室北侧墙体外 30cm 处	108.5 \pm 3.8	—
9	检测室北侧墙体外 30cm 处	109.7 \pm 3.1	—
10	检测室北侧墙体外 30cm 处 (风机房)	375.5 \pm 10.2	—
11	检测室北侧墙体外 (风机房)	182.6 \pm 2.6	—

12	工件门外 30cm 处	左门缝	696.6±10.1	—
13		门体左侧	470.4±6.4	—
14		门体中间	149.6±2.9	—
15		门体右侧	136.3±2.3	—
16		右门缝	99.8±2.6	—
17		下门缝	119.4±2.9	—
18		人员进出门外 30cm 处	左门缝	98.0±1.9
19	门体		91.3±1.6	—
20	右门缝		102.7±1.7	—
21	上门缝		93.8±2.3	—
22	下门缝		111.2±1.4	—
23	检测室东侧墙体外（电缆口）		149.6±7.1	—
24	检测室东侧墙体外（电缆口）		151.9±5.4	—
25	检测室东侧墙体外 30cm 处（控制室）		115.8±2.7	—
26	检测室东侧墙体外 30cm 处（控制室）		118.0±3.4	—
27	控制台		121.3±2.9	—
28	检测室东侧墙体外 30cm 处（设备间）		110.9±2.3	—
29	检测室东侧墙体外 30cm 处（水冷间）		111.1±1.8	—
30	检测室南侧墙体外 30cm 处（主射方向）		—	79.9±2.7
31	检测室南侧墙体外 30cm 处（主射方向）		—	79.7±3.3
32	检测室南侧墙体外 30cm 处（主射方向）		—	77.4±3.0
33	检测室西侧墙体外 30cm 处		—	102.2±4.1
34	检测室西侧墙体外 30cm 处		—	134.6±4.0
35	检测室西侧墙体外 30cm 处		—	102.8±2.9
36	检测室东侧墙体外 30cm 处（二层库房）		123.4±2.4	—
37	检测室东侧墙体外 30cm 处（二层库房）		123.4±2.3	—
38	检测室东侧墙体外 30cm 处（二层库房）		120.7±2.6	—
监测范围			91.3±1.6~696.6±10.1	77.4±3.0~134.6±4.0

注：监测数据已扣除宇宙射线的贡献。

由表 7-3 监测结果可知，加速器工业 CT 在正常工况下，辐射工作场所的 X-γ 辐射剂量率监测结果符合《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》（HJ785-2016）中规定的“4.3.2 工作场所剂量控制规定：附录 A 所包含的工作场所以及周边环境的屏蔽体（墙）表面大于

或等于 30cm 处任何监测点的空气吸收剂量率应不大于 2.5 μ Sv/h”要求。

7.2.2 剂量估算

根据工作岗位及周围环境中人员的分布情况，评价范围内受照射人群组分为两类：主要为从事加速器工业 CT 工作人员以及评价区域内其他工作人员。

7.2.1 人群组划分

职业照射人员：加速器工业 CT 工作人员；

公众：评价区域内其他工作人员。

7.2.2 剂量估算

辐射环境对人群组产生的有效剂量当量用下式进行估算：

$$H_C = D_\gamma \cdot t \cdot T$$

式中： H_C —有效剂量当量（Sv/a）；

D_γ —验收监测 X- γ 辐射剂量率，Sv/h；

t —环境中停留时间，h；

T —居留因子。

表 7-5 辐射工作人员辐射环境所致年有效剂量估算结果

人群组		剂量当量率 (nSv/h)	时间 (h)	居留 因子	所致剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
职业人员	操作人员	121.3	500	1	6.07×10^{-2}	5
	安全管理人员	121.3	500	1	6.07×10^{-2}	

由上表可知，本项目加速器工业 CT 运行所致职业工作人员所受年有效剂量为 6.07×10^{-2} mSv，考虑本项目工作人员可能受厂区内其他 X 射线装置工作的叠加影响，因此本项目运行后，可能造成辐射工作人员所受有年有效剂量累计不超过 1.08mSv，低于本报告的剂量约束值 5mSv/a，满足《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》（HJ785-2016）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

表 7-6 公众辐射环境所致年有效剂量估算结果

人群组		附加当量率 (nSv/h)	时间 (h)	居留 因子	所致附加剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
公众	二楼库房工作人员	/	500	1/16	/	0.1
	厂区内其他工作人员及公众	/	500	1/16	/	
	四号车间内工作人员及公众	/	500	1/4	/	
	沈阳东利钛业有限公司工作人员及公众	/	500	1/4	/	

加速器工业 CT 检测室周围环境辐射剂量率在设备关机、开机情况下基本一致，辐射剂量率监测结果为沈阳地区本底水平。因此，项目运行对公众人群产生附加剂量可忽略不计，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（B18871-2002）的限值要求，亦低于本次验收的剂量约束值 0.1mSv/a。

表八 验收监测结论

(1) 本次公司西厂区建设的一间加速器工业 CT 检测室及其辅助间，及使用的一台加速器工业 CT 进行验收。加速器工业 CT 检测室位于沈阳市铁西区浑河西二十街 4 号，项目建设位置与环评一致。

(2) 公司已成立辐射防护领导小组，签订了辐射工作安全责任书，并制定了放射事故应急救援预案、操作规程、辐射安全管理等各项规章制度。工作人员在平时的工作中严格执行各项规章制度，可避免辐射事故的发生。

(3) 辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核并持证上岗，单位配备了辐射环境监测仪、个人剂量报警仪，同时为工作人员配备了个人剂量计，剂量计监测周期最长不超过三个月。公司为每名辐射工作人员建立个人剂量档案，定期对辐射工作人员进行职业健康体检。

(4) 加速器工业 CT 采取了有效的辐射防护措施，并设有门机联锁、工作状态指示灯、紧急停止开关、钥匙开关、监控系统、排风系统等辐射防护措施，并在辐射工作场所显著位置设置了规范的“当心电离辐射”标志牌。

(5) 通过对加速器工业 CT 工作场所及其周围环境辐射现状进行监测，监测结果表明，X- γ 辐射剂量率监测数值在设备正常工况下符合相关标准要求。

(6) 剂量估算结果表明，项目运行时所致辐射工作人员及公众的年有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的国家标准限值要求，亦低于本报告的剂量约束值要求。

综上所述，中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司 9MeV 工业 CT 检测系统应用项目中加速器工业 CT 基本落实了环评及环评批复的各项管理要求。通过现场验收监测，检测系统工作场所及周围环境 X- γ 辐射剂量率监测数值在设备正常工况下符合相关标准要求。工作场所辐射防护效果较好，建议本项目通过环境保护竣工验收。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司9MeV工业CT检测系统应用项目				项目代码	2020-210182-33-03-092391			建设地点	沈阳市铁西区浑河西二十街4号		
	行业类别（分类管理名录）	五十五、核与辐射 172 核技术利用建设项目				建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 已建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造			项目厂区中心 经度/纬度	E 123°11'11" N 41°42'47"		
	设计生产能力	拟在西厂区（沈阳市铁西新区铸锻工业园）建设一间加速器工业CT检测室及其辅助间，并引进一台加速器工业CT。				实际生产能力	在西厂区（沈阳市铁西新区铸锻工业园）建设一间加速器工业CT检测室及其辅助间，并引进一台加速器工业CT。			环评单位	辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司		
	环评文件审批机关	辽宁省生态环境厅				审批文号	辽环审表（2023）24号			环评文件类型	报告表		
	开工日期	2023年6月				竣工日期	2023年8月			辐射安全许可证 申领时间	2023年9月4日		
	环保设施设计单位	中机第一设计研究院有限公司				环保设施施工单位	沈阳北方建设股份有限公司			本工程辐射安全许 可证编号	辽环辐证[00146]		
	验收单位	中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司				环保设施监测单位	辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司			验收监测时工况	100%		
	投资总概算（万元）	1400				环保投资总概算（万元）	401			所占比例（%）	28.6		
	实际总投资	1519				实际环保投资（万 元）	435			所占比例（%）	28.6		
	废水治理（万元）	0	废气治理（万元）	0	噪声治理（万元）	0	固体废物治理（万元）	0	绿化及生态（万元）	0	其他（万元）	0	
新增废水处理设施能力	0				新增废气处理设施能力	0			年平均工作时	500h			
运营单位	中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	91210106240761925C			验收时间	2023年9月			
污染物排放与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	化学需氧量	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	氨氮	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	石油类	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	废气	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	二氧化硫	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	烟尘	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	工业粉尘	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	氮氧化物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	工业固体废物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
与项目有关的其他特征污染物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克

附件

- 1、委托书
- 2、环评审批意见
- 3、辐射安全许可证
- 4、辐射工作安全责任书
- 5、关于成立辐射安全防护领导小组的通知
- 6、9MeV 工业 CT 系统操作规程
- 7、辐射工作岗位职责
- 8、辐射事故应急预案
- 9、辐射安全防护管理制度
- 10、辐射安全保卫制度
- 11、安全装置的维护和维修制度
- 12、设备检查维护制度
- 13、辐射工作人员培训制度
- 14、辐射监测方案
- 15、无损射线室安全管理
- 16、X 射线探伤装置现场安全管理
- 17、台账管理制度
- 18、个人剂量检测报告
- 19、职业健康体检报告
- 20、监测资质及监测报告

1、委托书

委托书

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）的有关规定，我单位委托辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司承担中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司9MeV工业CT检测系统应用项目竣工环境保护验收监测报告表的编制工作。

中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司（公章）



2023年8月25日

2、环评审批意见

审批意见：

辽环审表〔2023〕24号

中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司：

经我厅行政许可和规划环评审查委员会 2023 年第 5 次会议审查，现就《中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司 9MeV 工业 CT 检测系统应用项目环境影响报告表》（以下简称报告表）批复如下。

一、本项目（项目代码：2020-210182-33-03-092391）位于沈阳市铁西区浑河西二十街 4 号沈阳市铁西新区铸锻工业园。2020 年省厅批复的《沈阳铸造研究所有限公司 9MeV 加速器工业 CT 项目辐射环境影响报告表》项目（批复文号：辽环辐表（2020）76 号）因未建设、设备未购入，本次拟对加速器工业 CT 检测室位置及整体布局进行调整。项目建设内容为：拟在公司西厂区建设一间加速器工业 CT 检测室及其辅助间，使用一台加速器工业 CT，电子束最大能量为 9 兆电子伏，最大 X 射线剂量率 1800 戈瑞/小时，为 II 类射线装置，用于对公司生产的产品进行无损检测。

二、修改完善后的报告表（报批稿）可以作为本项目的审批依据。我厅原则同意报告表的评价结论和各项环境保护措施。

三、原项目批复（辽环辐表（2020）76 号）予以撤销。

四、你单位在项目设计、建设和运营管理中，应严格落实报告表提出的防治环境污染和影响的各项生态环境保护措施。同时，重点做好以下工作：

（一）健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。配备必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品，加强对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。

（二）检测室防护体厚度和材质应满足报告表规定的内容。通风管道和采暖管道均采取“地下 U 型”穿出检测室，电缆管线位于地下 0.5 米处。

（三）检测室内、迷道内及控制台上共安装 11 个紧急停机开关，检测室内安装 1 个现场清场复位按钮，迷道入口防护门内侧的紧急停机开关兼有自动开门功能；加速器系统和工业 CT 控制系统的操作控制程序设置密码；检测室

2道防护门外和检测室内均设置声光报警装置；加速器系统与检测室2道防护门、紧急停机按钮、钥匙开关等均安全连锁；检测室安装一套固定式剂量监测装置；显著位置安装规范的“当心电离辐射”警示标志牌；在适当位置安装监控摄像头，确保监控范围无死角。

（四）合理划分控制区和监督区，在开机前对检测室进行巡检清场，做好辐射安全与防护管理。

五、你单位应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理体系，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，落实各项生态环境保护措施。项目建设应严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收，编制验收报告应向社会公开。

六、本项目应取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

七、环境影响报告表自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，应当重新报送审核。

八、按照属地管理的原则，请沈阳市生态环境局负责该项目的事中事后监督管理。你单位应在收到本批复后20个工作日内，将批准后的环境影响报告表送沈阳市生态环境局，按规定接受各级生态环境部门的日常监督检查。



抄送：沈阳市生态环境局，厅生态环境执法局、核与辐射安全管理处，
辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司。

3、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：中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司
统一社会信用代码：91210106240761925C
地址：辽宁省沈阳市铁西区云峰南街17号
法定代表人：谢华生
证书编号：辽环辐证[00146]
种类和范围：使用Ⅱ类放射源；使用Ⅱ类射线装置（具体范围详见副本）
有效期至：2028年09月03日



发证机关：辽宁省生态环境厅
(公章)
发证日期：2023年09月04日

中华人民共和国生态环境部监制



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



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	中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司			
统一社会信用代码	91210106240761925C			
地 址	辽宁省沈阳市铁西区云峰南街 17 号			
法定代表人	姓 名	谢华生	联系方式	024-25852311-263
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	西厂区探伤室	辽宁省沈阳市铁西区浑河西二十街 4 号		赵利军
	渤海造船厂集团有限公司	辽宁省葫芦岛市龙港区锦葫路 132 号		孙春贵
	南厂区探伤室	辽宁省沈阳市于洪区沈辽路 221-5 号		张震
证书编号	辽环辐证[00146]			
有效期至	2028 年 09 月 03 日			
发证机关	辽宁省生态环境厅 (盖章)			
发证日期	2023 年 09 月 04 日			



(一) 放射源

证书编号: 辽环辐证[00146]

序号	活动种类和范围					使用台帐					备注		
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可) × 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
1	渤海造船 厂集团有 限公司	Ir- 192	II类	使用	3.7E+12	0323IR0087 22	3.7E+12	2023-06- 21	DDYG8 543	固定使 用伽玛 探伤机	丹东市 阳光仪 器有限 公司		
2	西厂区探 伤室	Co- 60	II类	使用	3.7E+12	0118CO010 402	3.7E+12	2018-10- 11	1830008	固定使 用伽玛 探伤机	丹东市 阳光仪 器有限 公司		

2 / 8



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 辽环辐证[00146]

序号	活动种类和范围							备注				
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请 单位	监管 部门	
此页无内容												

3 / 8



(三) 射线装置

证书编号：辽环辐证[00146]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	南厂区探伤室	工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	5	X 射线探伤机	XYD-1520	614201	管电压 150 kV 管电流 20 mA	丹东奥龙射线仪器公司		
						X 射线探伤机	XXG-2005A	388	管电压 200 kV 管电流 5 mA	沈阳宇时检测设备有限公司		
						X 射线探伤机	XY-160C	1467730	管电压 160 kV 管电流 6 mA	丹东华日理学电气有限公司		
						X 射线探伤机	XXG-2005A	910	管电压 200 kV 管电流 5 mA	沈阳宇时检测设备有限公司		
2	西厂区探伤室	工业用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	使用	1	9MeV 工业 CT 检测系统	IPT9120D	1022210	粒子能量 9 MeV	北京机械工业自动化研究所有限公司		
3		工业探伤用加速器	II类	使用	1	工业电子直线加速器	DZ6/1000	1021320	粒子能量 6 MeV	北京机械工业自动化研		

4 / 8



(三) 射线装置

证书编号：辽环辐证[00146]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
										究所		

5 / 8



(四) 许可证条件

证书编号: 辽环辐证[00146]

此页无内容



6/8



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 辽环辐证[00146]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2023-09-04	增加II类射线装置	辽环辐证[00146]
2	变更	2023-01-07	变更, 批准时间: 2023-01-07	辽环辐证[00146]
3	重新申请	2022-02-18	重新申请, 批准时间: 2022-02-18	辽环辐证[00146]
4	重新申请	2022-02-18	重新申请, 批准时间: 2022-02-18	辽环辐证[00146]
5	变更	2020-06-28	变更, 批准时间: 2020-06-28	辽环辐证[00146]
6	延续	2020-01-22	延续, 批准时间: 2020-01-22	辽环辐证[00146]
7	变更	2018-08-10	变更, 批准时间: 2018-08-10	辽环辐证[00146]
8	申请	2013-08-08	申请, 批准时间: 2013-08-08	辽环辐证[00146]

7/8

4、辐射工作安全责任书

附件 5

辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任书，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司 承诺：

一、单位负责人谢华生 (职务董事长)为本单位辐射工作安全责任人。

二、设置专职机构指定专人李巨文 (负责人)负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作。

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，制定辐射事故应急预案，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、建立放射性同位素的档案，并定期清点。

六、指定专人赵利军负责放射性同位素保管工作。放射性同位素单独存放，不与易燃、易爆、腐蚀性等物品混存。确保贮存场所具有有效防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。贮存、领取、使用、归还放射性同位素时及时进行登记、检查，做到账物相符。

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、发生任何涉及放射性同位素的转让、购买行为时，在规定时间内办理备案登记手续。

九、在运输或委托其他单位运输放射性同位素时，遵守有关法律

法规，制定突发事件的应急方案，并有专人押运。

十、按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。

十一、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。

十二、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(市)级环保部门备案。

十三、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十四、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：中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司（公章）

法定代表人： 

负 责 人：李仁文

电 话：024-25852311

日 期：2023 年 3 月 16 日

5、关于成立辐射安全防护领导小组的通知

沈阳铸造研究所有限公司文件

沈铸研字（2022）14号

关于成立辐射安全防护领导小组的通知

各部门、单位：

根为提高本单位对突发辐射事故的处理能力，最大程度地预防和减少突发辐射事故的损害，保护环境，保障工作人员和公众的生命财产安全，维护社会稳定，特成立辐射安全防护领导小组，成员及职责如下。

组 长：谢华生

副组长：单海波、李巨文

成 员：孙超业、朱智、王天权、孙春贵、张钊骞、刘洋、
张震

组长谢华生为处理辐射事故的总指挥、第一责任人，副组长

- 1 -

单海波和李巨文为具体负责人。

企划部孙超业、王天权负责受辐射人员的救治，辐射场所安全保卫及向环保、公安、卫生等相关部门报告。

检测中心朱智、孙春贵、张钊霖、刘洋、张震负责辐射事故的防范，辐射事故现场的控制，技术问题的处理等。

特此通知。



沈阳铸造研究所有限公司综合办公室

2022年3月21日印发

6、9MeV 工业 CT 系统操作规程

9MeV 工业 CT 系统操作规程

工业 CT 无损检测系统主要由稳压电源、电气控制柜、操作台、安防监控（监视器、摄像机、急停等）、现场操作单元、主机组成，可实现被检测对象的 DR 扫描和 CT 扫描功能。

1 环境要求

1.1 通风：放置主体设备的检测室通风换气按 2-3 次/小时考虑。

1.2 设备工作环境：温度：5℃-35℃；相对湿度：20%-80%，不结露。

1.3 设备储存环境：温度：0℃-50℃；相对湿度：20%-80%，不结露。

1.4 敷设线缆的地沟、线槽、管道等处，不得有积水，严禁线缆浸泡在水中或粘附水（油）等液体。

2 检测准备

2.1 了解被检物体的材料、结构、尺寸、质量等，以及可能存在不连续的分布和类型、极限尺寸等特性，确认锥束 CT 系统的空间分辨力、密度分辨力、可检最大回转直径及最大承重等指标能满足检测要求。

2.2 工艺卡中参数的选择应符合 GB/T 29070-2012 有关要求。

2.3 开机前应进行安全检查，检查加速器各部件包括操作台、调制器柜、水冷机组、照射头是否正常，有无处于维修作业状态，检查各部件之间连接电缆是否正常，确保正常。检查曝光室的迷宫门、大门连锁是否正常，行车是否正常，用户急停连锁是否正常等。

2.4 开启锥束 CT 系统，并按要求对射线源系统进行训机或预热。

3 试件装夹

3.1 对试件进行装夹，保证被检物体的待检区域包容在有效检测视场内，待检测区域形心宜靠近旋转中心。并检查待检测工件在倾转台的位置是否正确（以免与其它部件发生碰撞）。

3.2 通过位置标测定仪确定被检测试件所需扫描的断层位置，或通过 DR 图像确定断层扫描位置。

4 开机及工作

4.1 设备通电，推合配电箱断路器、稳压电源断路器、电气控制柜，旋转操作台“电源锁”至“开机”位置，按下“电源”换钮，此时操作台上指示灯亮起。

4.2 开启工作站，双击桌面软件图标即可启动进行 CT 检测。

4.3 曝光结束后，运行人员必须事先将操作控制台上的“X 射线”钥匙开关旋到“关”的位置后，取下带在身上再进入曝光间调整工件，以避免其他人员未经授权开机出束，使进入人员受到辐射伤害。

4.4 如果继续工作则重复上面过程，若工作结束则应关机。保持设备清洁，使用完毕后进行清理

5 系统校准

5.1 每天工作前，按锥束 CT 系统使用说明书进行一次暗场校准，每隔三十天做一次明场校准。

5.2 在射线源参数、准直器参数以及检测几何参数等调整后，应对锥束 CT 系统进行校准。

5.3 必要时，用标准试件或模拟试件对检测工艺进行试验验证。得到的图像符合质量要求后实施检测。

6 关机

旋转操作台“电源锁”至“关机”位置，系统断电，工作站通过鼠标或键盘关闭。如设备长时间不用，断开配电箱断路器。

7 注意

7.1 禁止非专业人员或未经过培训的人员操作该系统。

7.2 长时间不用仪器，每隔一个月开机一次，以保证电器元件有效。

7.3 射线源及平板探测器不可受剧烈振动，搬运时不要与它物碰撞。

7.4 出束前查看监控，确保曝光间无人员停留。为了避免在出束时有人误闯曝光间，不允许将门开关旁路，以免发生超剂量照射事故。

编制人：刘洋

审核人：孙春贵

批准人：李巨文

7、辐射工作岗位职责

辐射工作岗位职责

1. 认真学习，自觉遵守我国《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《中华人民共和国放射性污染防治法》及其它有关放射环境保护法规、规章和标准。
2. 实行预防为主、防治结合、严格管理、安全第一的方针。
3. 设置或者指定辐射安全管理机构或者组织，配备专职或者兼职的辐射安全专业人员，负责本单位的放射性同位素与射线装置安全和防护工作。
4. 制定职业病防治计划和实施方案。
5. 建立、健全职业卫生、生态环境管理制度和操作规程。
6. 建立、健全职业卫生档案和劳动者健康监护档案。
7. 建立、健全工作场所职业病危害因素监测及评价制度。
8. 在醒目位置设置公告栏，公布有关环境保护、职业病防治的规章制度、操作规程、辐射事故应急预案和工作场所辐射危害因素检测结果。
9. 在新、改、扩建放射工作场所工程设计前，在可行性论证阶段应当向省生态环境厅提交辐射安全评价报告。未提交预评价报告或者预评价报告未经省生态环境厅审核同意的，有关部门不得批准该建设项目。
10. 在更换射线装置或对射线装置进行大修后、增减使用放射性同位素或变更使用量前向省生态环境厅及公安行政部门申报。
11. 积极配合生态环境部门对放射工作的监督管理，主动与生态环境

- 部门联系对放射工作场所至少每年进行一次监督监测，并认真接受上述部门提出的监督意见。
12. 经常对放射防护设施进行自检，发现问题及时修复，必要时请示生态环境部门进行监测，使其处于良好状态。
 13. 配备必要的放射工作人员个人防护用品及剂量监测仪，确保放射工作人员和公众的健康与安全。
 14. 严格按照放射防护要求、放射工作制度和安全操作规程进行操作。
 15. 放射工作人员在从事放射工作前，必须进行就业前身体检查，合格后并参加经过上级监管部门认可的辐射防护与安全知识专项培训，经考核合格并取得监管部门颁发的证件后，方可上岗。而且按照国家有关规定要求对放射工作人员进行就业后定期身体检查和定期参加射线防护知识培训学习。
 16. 工作时，放射工作人员要自觉佩戴个人剂量卡，并按时定期送检。
 17. 发生放射事故，立即上报省生态环境厅，采取积极补救措施，不得拖延或隐瞒不报。
 18. 任何单位和个人有权对造成放射性污染的行为提出检举和控告。

编制人：孙春贵

审核人：李兴捷

批准人：李巨文

8、辐射事故应急预案

辐射事故应急预案

1 目的

为防止和避免由于辐射事故给社会和本单位造成经济、个人损失，特制定本应急预案。

2 编制依据

- 《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和防护条例》
- 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》
- 《中华人民共和国职业病防治法》
- 《关于建立放射性同位素与射线装置事故分级处理和报告制度的通知》

3 范围

适用于本单位 γ 射线探伤机、X 射线探伤机、加速器、CT、DR 等射线装置进行工业探伤、调试、维护等过程发生辐射安全问题。

4 概况

γ 射线探伤机为最大放射源活度为 3.7×10^{13} Bq 密封源。控制系统通过后导索，将放射源从密封罐中驱动到前导管中，曝光完毕后驱动回密封罐中。

X 射线探伤机、加速器、CT、DR 等射线装置均是通高压对被检工件透照，完毕断电。X 射线是随高压装置的开、关而产生和消失。

5 辐射事故

- 5.1 由于违规操作、门机联锁装置失灵等原因，出束时人员误留或误入探伤室而受到超剂量照射。
- 5.2 由于前导管曲率太小或导索损断，导致放射源驱动不回密封罐。
- 5.3 发生放射源丢失或被盗情况。

6 应急组织、职责及相关内容

6.1 组织

辐射安全防护领导小组是本公司处理辐射事故的应急组织机构，负责组织辐射事故的调查处理和应急响应工作。

组长由公司法人代表担任。

副组长由企划部和检测中心安全负责人担任。

成员由企划部和检测中心的专职安全员及相关技术人员组成。

辐射安全防护领导小组、应急部门联系方式

姓名	电话
组长	谢华生 18888871011
副组长	单海波 13700029757
	李巨文 18604045109
成员	孙超业 13940330551
	朱智 13998854031
	王天权 13940419699
	孙春贵 13998213749
	张钊骞 13840509802
	刘洋 13591600081
	张震 15998882245
生态环境局应急电话	白天(工作日) 24841835
	白天(节假日) 24859072
	夜间 23935027
公安局报警电话	110
环境保护举报电话	12369
市卫生健康监督中心	22890588
设备厂负责人电话	13904955192
实验室报警电话	89353668

6.2 职责

组长为处理辐射事故的总指挥谢华生第一责任人，指挥、调查和处理公司的辐射安全问题，决定辐射事故应急的启动与终止，负责发布辐射事故信息。

副组长为具体负责人单海波和李巨文，负责辐射事故的调查处理及协助现场指挥和配合现场施救。组织经常性的安全生产自检，做好自检自纠工作。

企划部负责受辐射人员的救治，辐射场所安全保卫，联系生态环境、公安、卫生等相关部门，保证现场人员生命安全，防止事态扩大。

检测中心负责辐射事故的防范，辐射事故现场的控制，技术问题的处理。

6.3 应急保障

6.3.1 应急资金

根据辐射事故应急准备与相应要求，公司辐射安全防护领导小组

提出每年支持预算，确保日常应急准备与应急相应期间的资金需要。

6.3.2 应急装备

辐射监测器材有固定辐射监测仪，便携 X-γ 剂量监测仪，个人剂量监测报警仪，监测辐射剂量。

防护器材有个人铅防护衣、铅防护帽、铅防护手套、铅防护眼镜，源铅防护屏蔽罩，铅防护屏风。

安全监控手段有电视监视器、110 监控报警电话、警戒线，监控放射源和人员进出，向相关人员和部门电话报告。

6.4 应急培训

对公司辐射工作人员及管理人员进行辐射应急培训，包括上岗前、在岗复训。培训内容结合工作性质，应包括：辐射监测仪器的原理和使用方法、辐射事故的现场控制方法、辐射污染应急处置技术、公众和应急人员的安全防护措施、环境保护的应急措施等。

6.5 应急演练

根据公司实际情况，每年至少组织和实施辐射事故应急演练。演练结束后，及时进行总结，以评估和验证公司辐射事故应急预案的可行性和有效性，必要时修订应急预案。

7 处理程序

发生辐射事故时，应遵循下列工作程序：

7.1 辐射事故发生时，当事人应立即报告部门安全员和负责人。部门负责人应立即报告辐射安全防护领导小组负责人。

7.2 辐射安全防护领导小组接到通知后，迅速组织相关人员立即到达现场，组织指挥处理，详细了解事发起源，造成损失情况。

7.3 事故发生后，应迅速安排受辐照人员接受医学检查，在指定的医疗机构救治，并保护好现场，配合事故调查工作，不得隐瞒事故真实情况，以利估算受照剂量、判定事故级别。

7.4 由辐射安全防护领导小组向相关生态环境部门报告辐射事故的种类，严重程度，造成的危害。向市卫生健康监督中心报告人员辐射伤害与救治措施，向市公安局 110 报告放射源丢失或被盗情况。

8 辐射事故处理措施

8.1 人员受到超剂量照射

发生事故时，辐照场地工作人员应立即断开室内应急开关，设备操作人员立即切断电源开关。然后按处理程序 7.1~7.4 执行。

8.2 放射源自动摇把失灵或卡源

8.2.1 判断可能是摇把失灵时，可能需要拆开控制器，用手动方式将控制缆芯拉回。处理步骤如下：

- a) 首先根据摇把出去的距离，估算源的位置。
- b) 用铅板等屏蔽物将源压在下方。
- c) 开始拆摇把。
- d) 拉缆芯时应带上防护手套，用力均匀的拉动缆芯将源收回到源罐。

8.2.2 放射源在软导管中运行，由于导管的弯曲半径太小或导管内偶然进入固体异物或导管破损有毛刺存在时而发生卡源事故。

- a) 如前一种可以用长杆之类的东西快速将导管调整直就可以解决。
- b) 后两种比较麻烦，用物件震动导源管，手动摇把是否能回收，能收回立即收回，不能收回的话如在源松动的情况下，可以去掉前面导源罐与仪器连接，戴上手套用力拉动缆芯到一定程度，接上仪器与导源管的连接，用摇把将源收回。
- c) 上报有关部门，请专业厂家来解决。

8.3 丢源事故

放射源丢失、被盗是重大事故，一经发现，由发现人员马上上报辐射安全领导小组和单位安全负责人。由公司上报公安机关、环保和卫生有关部门，做到如实上报，同时保护好现场，待破案。

9 要求

辐射事故属非正常工作状态，在处理时凡与有关管理制度相抵触时，可先执行后补办手续，切不可贻误处理时机。

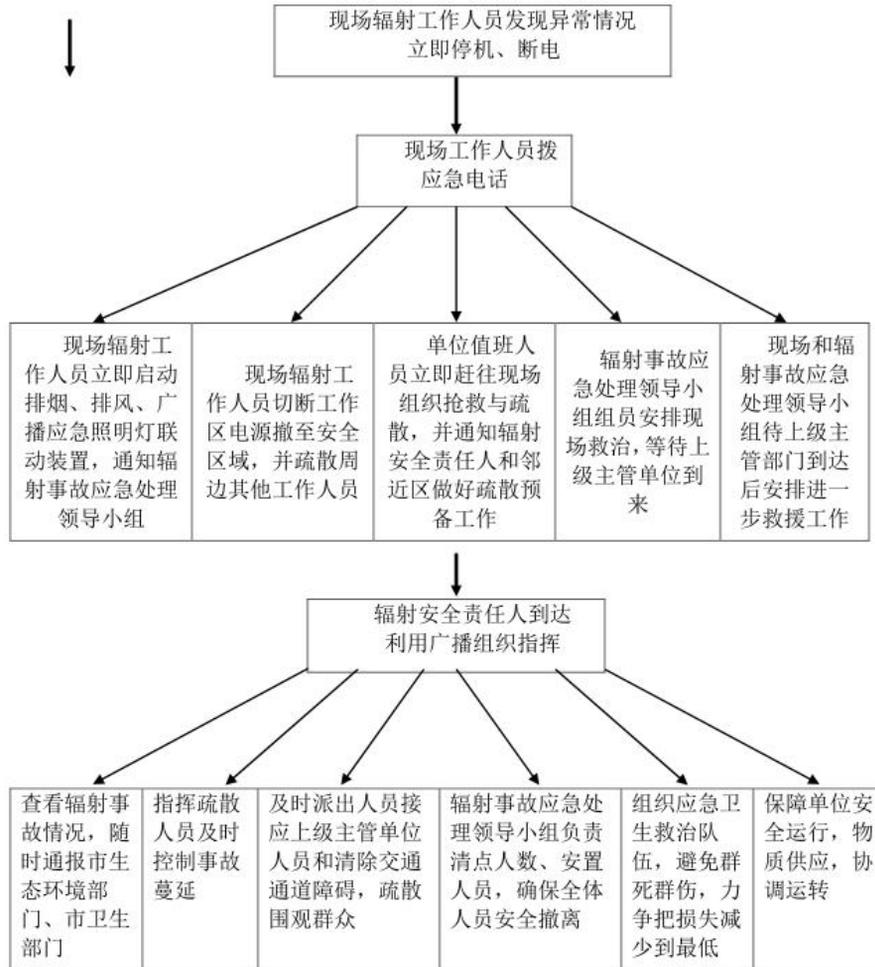
（后附辐射事故应急处理流程图）

编制人：孙春贵

审核人：李兴捷

批准人：李巨文

辐射事故应急处理流程图



9、辐射安全防护管理制度

辐射安全防护管理制度

1 目的

为加强公司辐射防护与安全监督管理工作，保障公司辐射工作人员健康安全，防止辐射事故发生，依据国家辐射安全法律、法规及标准的相关规定，制定本管理制度。

2 辐射安全管理组织

公司设立辐射安全防护领导小组，负责公司辐射安全专项管理，并对公司各项辐射安全管理工作进行全同的落实和监督。

3 管理要求

3.1 《辐射安全许可证》正本上墙，场所内张贴《辐射安全许可证》复印件。当单位名称、法人等信息变化时及时向上级主管单位备案变更，公司开展的各项业务须在许可范围内进行。

3.2 辐射安全管理制度应依据国家法律法规、标准，结合公司的实际情况及时进行编制和修订，相关辐射安全管理制度上墙。

3.3 辐射工作人员，必须经过上级监管部门认可的辐射防护与安全知识专项培训，经考核合格并取得监管部门颁发的证件后，方可上岗。

3.4 辐射工作场所管理，实行属地管理。

3.4.1 场所负责人是辐射安全管理的第一责任人，应履行监管职责，确保场所、安全设施、人员的辐射安全，场所负责人有权拒绝、制止任何不安全的操作；

3.4.2 所有现场工作人员必须服从场所负责人的监管，严格遵守相关辐射安全操作规程，杜绝任何事故隐患；

3.4.3 辐射工作场所应张贴电离辐射警告标志、辐射安全管理规定、工作场所辐射安全警示牌等，辐射工作场所的辐射水平每年至少监测一次。

3.5 放射卫生防护管理档案、监测报告、体检报告、个人剂量监测报告等资料归档管理。个人剂量监测报告定期上传至国家核技术利用辐射安全申报系统。

3.6 操作射线装置与放射源通用管理，必须严格服从场所或所用设备的辐射安全现场管理，具体管理要求详见发布的相应辐射安全管理规定，如《X射线探伤装置现场安全管理》、《γ射线探伤机现场安全管理》、《γ放射源管理制度》等。

3.7 关于辐射剂量仪、个人剂量计的使用与管理详见《辐射监测方案》。

3.8 辐射事故管理，依据国家有关辐射事故管理办法的要求，结合公司辐射安全管理和产品特点，制定切实可行的辐射事故与意外事件应急管理方法和应急预案，详见公司发布的《辐射事故应急预案》。

3.9 辐射安全监督检查，为掌握和评价公司各项辐射安全管理制度和措施的执行状况，公司辐射安全防护领导小组每年应有计划地组织辐射安全检查，包括自查和现场抽查等方式。

3.10 辐射安全年度评估与汇报，每年12月，由公司辐射安全管理小组负责每年对公司辐射防护与安全管理工作状况进行总结与评价，提交环评公司，按法规要求编制公司辐射安全管理年度评估报告，并在第二年1月31日前向上级辐射监管机构提交年度评估报告，并上传至国家核技术利用辐射安全申报系统。

探伤室考核标准：

1. 探伤室大、小门等显著位置上有电离辐射警示标识。
2. 探伤室大、小门安全防护连锁装置有效。
3. 探伤室大、小门上安全指示灯有效。
4. 声音报警器有效。
5. 探伤室大、小门防护状态良好。
6. 用放射源探伤必须配备场所监测仪器。
7. 放射源探伤室内必须有专门贮源库。
8. 射线源出入库必须登记。
9. 探伤室内通风装置处于良好状态。

奖惩办法：

1. 探伤室在日常工作中严格执行本规定和放射安全操作规程，由本单位综合办每月定期检查一次，发现问题及时整改。
2. 对违反本规定和放射安全操作规程，被受害者举报和本单位综合办查出，对操作者罚款 200 元，室主任罚款 200 元。
3. 对于发生一般以上事故，按照中华人民共和国《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《中华人民共和国放射性污染防治法》处置。

编制人：孙春贵

审核人：李兴捷

批准人：李巨文

10、辐射安全保卫制度

辐射安全保卫制度

为贯彻执行《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《中华人民共和国放射性污染防治法》，做好本单位探伤室的辐射安全保卫工作，特制定本管理制度。

1. 探伤室外张贴电离辐射标志，闲人免进。
2. 探伤室内醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、辐射事故应急预案。
3. 每天工作结束后，将放射源放进源库并锁上。
4. 严格执行《 γ 放射源管理制度》。
5. 每天下班前将透照间的大、小门锁好。
6. 积极配合省、市生态环境部门和公安部门对放射工作的安全保卫工作监督监测，主动与生态环境监测部门对放射场所至少每年进行一次监督监测。
7. 经常对放射防护设施进行自检，发现问题及时修复，必要时请示生态环境部门进行监测，使其处于良好状态。
8. 配备必要的放射工作人员个人防护用品及剂量监测仪，确保放射工作人员和公众的健康与安全。
9. 放射工作人员在从事放射工作前，必须进行就业前身体检查合格，并参加上级监管部门认可的辐射防护与安全知识专项培训，经考核合格并取得监管部门颁发的证件后，方可上岗。而且按照国家有关规定要求对放射工作人员进行就业后定期身体检查和定期参加射线防护知识培训学习。
10. 工作时，放射工作人员要自觉佩戴个人剂量卡，并按时定期送检。
11. 发生放射源丢失事故，立即上报本单位辐射安全领导小组同时上报省、市生态环境部门及公安局，采取积极补救措施，不得拖延或隐瞒不报。

编制人：孙春贵

审核人：李兴捷

批准人：李巨文

11、安全装置的维护和维修制度

安全装置的维护和维修制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、《工业探伤放射防护标准》、《电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范》、《职业性外照射个人监测规范》制定本制度。

1. 安全装置包括防护铅门、门机连锁、紧急停机按钮、射线源开关钥匙、紧急开门开关、复位按钮、警示标识、场所剂量监测仪、携带剂量监测仪、个人报警仪、监视器、通风装置等。
2. 每天工作时，需检查和维护这些安全装置。安全装置处于正常状态，才可以工作。出束前操作人员应巡查检测室及迷道，确认检测室及迷道内无人且防护门关闭后方可开启射线装置出束。
3. 曝光结束后进入工作现场，要对现场再次进行剂量测量，确保无超标剂量后方可入内。
4. 工作人员按照操作规程定期全面检查保养这些安全装置。
5. 安全装置出现故障和损坏，应立刻关闭射线束并停机检查，未查明原因和维修结束前，射线装置不得投入工作使用。
6. 在设备的调试和维修过程中，射线源或射线装置开关钥匙应安排专人看管，或由维修操作人员随身携带。工作人员除了按要求配戴个人剂量计外，还应按要求携带个人剂量报警仪。
7. 在设备的调试和维修过程中，如果要求解除安全连锁等保护措施，应经相关负责人同意之后安排专人监护，并应在检测室入口等关键处设置醒目的警示牌。工作结束后，先恢复安全连锁并经确认系统正常后才能启用射线装置。

编制人：孙春贵

审核人：李兴捷

批准人：李巨文

12、设备检查维护制度

设备检查维护制度

为了合理利用放射线，防止辐射事故发生，保证检测工作顺利开展，特制定本制度。

γ射线机检查维护制度：

1 每次工作前

- 1.1 检查电源接通电压是否正常电压（正常电压 220V）。
- 1.2 检查输源管和导源管是否有砸、压扁情况；如果有应及时修复或更换。
- 1.3 检查输源管和导源管接头是否松动，如有，用手动工具上紧。
- 1.4 检查连接源鞭的卡扣是否松弛，如有，需修磨或更换。

2 定期检修

- 2.1 自动控制装置上的曝光时间、延迟时间是否准确（每 6 个月检查 1 次）。
- 2.2 输源钢缆螺距是否有大的变化，如有应修复；给钢缆均匀涂上润滑甘油（每 6 个月检查 1 次）。
- 2.3 定期到专业维修单位全面检查保养一次（每 24 个月一次）。

X射线机等射线装置检查维护制度

1 每次工作前

X射线机、加速器、CT、DR等射线装置不能受到剧烈震动，尤其是仪器在运输过程中必须做好预防震动措施。X射线发生器要直立，且阳极朝下。

2 工作时

- 2.1 检查各连接插头是否有磨损松动，如有应修复或更换。
- 2.2 检查高压电缆是否有短路或断路，如有应修复或更换。
- 2.3 检查 X 光发生器绝缘气压力是否降低。
- 2.4 工作量较大或夏季检测时，工作和间歇时间必须控制在 1: 1 范围内。
- 2.5 X 射线机正常使用时，管电压应控制在额定值的 80%-90%范围内。

3 定期检修

- 3.1 更换有损坏迹象的元器件。
- 3.2 控制台内部除尘。
- 3.3 X 光焦点位置是否偏移，X 光发射方向是否偏移，如果偏移超过 30mm，应更换 X 光管。
- 3.4 测定 X 射线机的灵敏度、计时器的计时误差和穿透能力等技术指标。

编制人：孙春贵

审核人：李兴捷

批准人：李巨文

13、辐射工作人员培训制度

辐射工作人员培训制度

根据《辐射安全培训规程》（GB/T 11924）和《中华人民共和国放射性污染防治法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律规定，保护放射性同位素及辐射工作人员和环境免受过量的电离辐射危害，制定本制度。

1 术语

1.1 入岗培训

工作人员在初次进入辐射操作岗位之前，所必须接受的安全操作要求与辐射安全培训。

1.2 换岗培训

工作人员调换工作岗位时，由于岗位不同而必须补充的安全培训。

1.3 再培训

在入岗培训和换岗培训之后，由于脱离辐射工作岗位较长时间而需要的再次培训。

1.4 应急救援人员

参加应急救援行动的各非专门从事辐射安全工作的人员。

2 基本原则和目的

2.1 辐射工作人员必须参加上级监管部门认可的辐射防护与安全知识专项培训，经考核合格并取得监管部门颁发的证件后，方可上岗，并定期组织复证。

2.2 辐射安全培训目的

2.2.1 了解本岗位工作中的辐射安全问题和潜在危险，并对其树立正确的态度；

2.2.2 了解有关安全法律和法规及本岗位有关辐射安全规程；

2.2.3 了解与掌握减少受照剂量的原理和方法，以及有关防护器具，衣服的正确使用方法；

2.2.4 促进辐射工作人员提高技术熟练程度，避免一切不必要的照射；

2.2.5 了解与掌握在操作中避免或减少事故的发生或减轻事故后果的原理和方法，懂得有关事故应急的必须对策。

3 组织实施

3.1 把辐射安全教育和培训列为职工教育计划主要内容之一，并保证为培训提供专项经费。

3.2 每3年一次定期对辐射工作人员进行培训，实施教育培训工作委托环境保护部门制定有资格单位或部门负责。

3.3 培训记录，培训合格证书由检测中心指定专人保存，保存时间为受训人员脱离辐射岗位三年以后。

4 确定辐射工作人员培训要求

4.1 对于初次参加辐射工作的人员的入岗培训应特别重视，对该项培训应包括安全操作规程，有关辐射防护和安全法规的基础知识及要求，结合本单位，本岗位具体情况的有关危害因素分析，安全规定，应急要求等。

4.2 对定期培训的人员，应进行安全法规教育和职责教育。

编制人：孙春贵

审核人：李兴捷

批准人：李巨文

14、辐射监测方案

辐射监测方案

1 目的

通过对辐射工作人员个人剂量的监测，正确评价其工作岗位的辐射安全状况，提出肯定或改进的管理意见，并为辐射工作人员的健康和防护评价提供剂量依据。

2 编制依据

- 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》
- 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、
- 《工业探伤放射防护标准》
- 《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》
- 《职业性外照射个人监测规范》

3 监测范围

本方案适用于公司内全体辐射工作人员和临时监测人员。临时监测人员指辐射安全防护领导小组认为需要进行临时监测的人员。

4 监测管理要求

4.1 辐射工作时必须打开场所剂量监测仪、报警仪等，对周围环境辐射剂量进行监测。配备便携式剂量监测仪，每半个月对辐射工作场所进行放射防护自主监测，并进行相关记录。

使用、贮存放射性同位素和射线装置的场所，具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施，如防护门、明显放射性标识，必要的防护安全连锁、报警装置等。

4.2 操作人员进入辐射工作场所必须佩戴个人剂量卡和个人报警仪，自觉接受放射防控监测，同时有责任协助防护人员对工作场所和个人进行放射性监测，工作时执行《监测仪器使用与检验管理制度》。每年单位委托环保监测部门对工作场所进行监测。

4.3 个人剂量计管理要求

为保障射线探伤现场工作人员的身体健康，监控个人剂量，公司给每位射线现场工作人员配备个人剂量卡。为保证监测数据准确有效，防止安全事故发生，特作如下要求：

4.3.1 个人剂量计的提供与测读

公司辐射工作人员所使用的个人剂量计（TLD）由具备个人剂量监测资质的监测单位进行提供和测读。

4.3.2 个人剂量计的监测周期

根据《职业性外照射个人监测规范》GBZ 128-2019 相关规定和公司管理要求，将个人剂量监测周期定为三个月。

4.3.3 个人剂量计的佩戴

辐射工作人员个人剂量计（TLD）通常佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置，特殊情况下另行规定。确定佩戴人员必须固定（除非工作发生变化）。

4.3.4 个人剂量剂的保管

个人剂量计属敏感元件，一旦被破坏、污染或被误照后其读数均失效，无法真实评价佩带者在佩带期间受辐照的情况。

- 严格禁止：擅自打开剂量片外壳或接触剂量计内的探测元件；故意将剂量计放置到辐射源（X光机/加速器等）附近受照。
- 尽量避免剂量计浸水受潮或不慎误照，如带到以下场所：医院拍X光片（胸透、牙检等）、行李检查（机场安检、行李托运等）。

4.3.5 个人剂量计的申领和换发

个人剂量计发放给公司辐射工作人员及辐射安全防护领导小组认为需要进行临时监测的人员。新增辐射工作人员经培训和体检合格后，由辐射安全管理小组向剂量监测单位申请剂量计，原则上在下次换发周期到来时统一进行发放。每季度进行换发。在被监测人确认其个人剂量计出现丢失、损坏、污染、误照等情况后，可申请剂量计的补发。

4.3.6 个人剂量计的送检、测读、存档与发布

佩戴周期结束时，由主要负责部门相关人员将剂量计进行收集，统一向个人剂量监测单位送检个人剂量计。剂量监测单位负责对剂量计进行测读，并出具测读结果。个人剂量监测结果统一存档，并定期上传至国家核技术利用辐射安全申报系统。佩戴个人剂量卡人员，进行备案，个人出生年月日，从事放射工作时间，必须登记清楚。辐射工作人员可以查阅和复印本人的个人剂量档案。

4.3.7 异常剂量管理

- 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871—2002)中规定职业工作人员连续5年的年平均剂量限值为20mSv，任何一年中的有效剂量限值为50mSv。
- 根据GB18871—2002，设定公司辐射工作人员年累计剂量约束值为5mSv，其中任一测读周期累计剂量不大于1mSv。
- 超出上述公司剂量约束值的个人剂量监测结果定义为异常剂量。如出现异常剂量，要先离岗检查身体，由本人做书面说明，公司辐射安全防护领导小组对被监测人进行剂量调查，同时分析原因，预防安全事故发生，并将调查资料存档。
- 当个人剂量达到辐射事故标准时，参照公司《辐射事故应急预案》中辐射事故相关条款执行。

4.3.8 个人剂量计的违规行为及处罚措施

对由于个人保管不当而出现剂量计丢失和损坏的情况，需缴纳剂量计成本费（由剂量监测机构确定）。

对有恶意照射、伪造剂量片等行为人员，报辐射安全防护领导小组在公司内通报批评。

4.3.9 当剂量计丢失、损坏、因故得不到读数或所得读数不能正确反映工作人员所接受的剂量时，确定其名义剂量，并将名义剂量及其确定方法记入监测记录。（根据具体情况合理选择以下方法之一确定名义剂量）

- 用同时间佩戴的即时剂量计记录的即时剂量估算剂量；
- 用同时间场所监测的结果推算剂量；
- 用同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量；
- 用工作人员前年度受到的平均剂量，即名义剂量=前年度剂量×监测周期(d)/365

4.4 辐射安全防护领导小组不定期对人员佩戴剂量卡情况进行抽查，对违规者一次罚款50元，三次调离岗位。

编制人：孙春贵

审核人：李兴捷

批准人：李巨文

15、无损射线室安全管理

无损射线室安全管理

1 目的

加强对射线检验室安全管理，保证射线工作人员及 γ 放射源、X 射线装置的安全。

2 范围

本制度适用于无损检测实验室从事射线操作的人员。

本制度规定了无损检测实验室射线工作人员佩戴剂量卡的要求。

本制度规定了 X 射线探伤机、 γ 放射源、加速器、加速器工业 CT、X 射线工业 CT、工业 DR 等射线装置通用的管理要求。

3 管理要求

3.1 为保证对放射源的管理，检测中心设放射防护领导小组，为中心放射防护管理机构。

3.2 射线检验室必须设置放射性标志、门机联锁装置、电视监控系统， γ 放射源室还必须配置剂量监测设备、110 报警监控系统，并作为公司重点保卫部位。地下贮存坑必须保持干燥，不得放置其它物品。

3.3 进行射线检验时，工作人员必须佩带个人防护用品，个人报警仪、个人剂量卡。

3.3.1 佩戴剂量卡人员，在综合业务室进行备案。个人身份证号码，从事放射工作时间等，必须登记清楚。

3.3.2 不许将剂量卡放在曝光室照射。

3.3.3 对监控数据超标人员，要离岗检查身体，同时分析原因，预防安全事故发生。

- 3.4 工作前打开风机，置换透照间空气。检查探伤室的门—机连锁安全装置、工作指示灯和报警仪是否正常工作
- 3.5 检查仪器连接的各部位是否良好。
- 3.6 透照时间内，工作人员不得离开工作岗位。
- 3.7 曝光结束后，在确认高压断开或放射源回罐后，方可进入探伤室。
- 3.8 实验室设专人负责 γ 放射源的保管与使用，详细登记使用记录、维护保养记录。
- 3.8.1 发生辐射事故，按《辐射事故应急预案》进行处理。
- 3.9 严格执行放射工作人员个人剂量监测与职业病管理的规定，加强对放射工作人员进行放射防护知识与国家法律法规的培训和教育。

编制人：孙春贵

审核人：李兴捷

批准人：李巨文

16、X 射线探伤装置现场安全管理

X 射线探伤装置现场安全管理

1 目的

加强对 X 射线机、加速器、CT、DR 等射线装置的管理，保证射线装置附近的安全。

2 范围

本文件适用于无损检测实验室 X 射线机、加速器、加速器工业 CT、X 射线工业 CT、工业 DR 等设备的管理。

3 管理要求

3.1 工作前准备

3.1.1 打开风机，置换透照间空气。

3.1.2 进行透照检查时，工作人员必须佩带个人防护用品，个人报警仪、个人剂量卡。

3.1.3 探伤室的门—机连锁安全装置或工作指示灯和场报警仪是否正常工作。

3.1.4 检查仪器连接的各部位是否良好，接地是否良好。

3.2 工作中要求

3.2.1 探伤室的门须避开有射线束的照射方向。

3.2.2 根据透照工件厚度尽量选择较低的电压管。

3.2.3 探伤时，必须在防护门完全关闭后进行，透照过程中，透照室防护小门应上锁，以避免误入受照。

3.2.4 透照时间内，工作人员不得离开工作岗位。

3.2.5 曝光结束后，用报警剂量仪检查确定是否有 X 射线，在确认高压断开后，方可进入探伤室。

3.3 透照结束后

3.3.1 如果是便携式射线机，将 X 光机放回指定地点，现场打扫干净。

3.3.2 电源关掉，电缆线盘好。

3.4 安全注意事项

3.4.1 未取得放射工作证的人员不得进行操作。

3.4.2 探伤室的防护措施应经常进行检查，发现问题及时修复。

3.4.3 探伤室的门—机连锁安全装置或工作指示灯失效时，严禁进行透照工作。

3.5 现场透照

3.5.1 现场探伤的控制区边界上必须悬挂清晰可见的“禁入”警示标志。工作人员应在控制区边界外操作。必要时，必须采用屏蔽防护设施。

3.5.2 现场探伤的管理区边界上，必须设警戒标志，如警灯，警铃，警绳，警旗和警告标志，必要时应设专人警戒。

3.5.3 现场探伤控制区内不得有任何人员走动或停留，管理区内不得有无关人员走动或停留，管理区边界附近不得有经常停留的公众人员。

3.5.4 现场探伤的工作条件和现场变动时，必须进行场所监测，并验证确定的控制区和管理区。

编制人：孙春贵

审核人：李兴捷

批准人：李巨文

17、台账管理制度

台账管理制度

为贯彻执行《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《中华人民共和国放射性污染防治法》等法律法规，确保放射性同位素使用、储存安全，特制定如下制度：

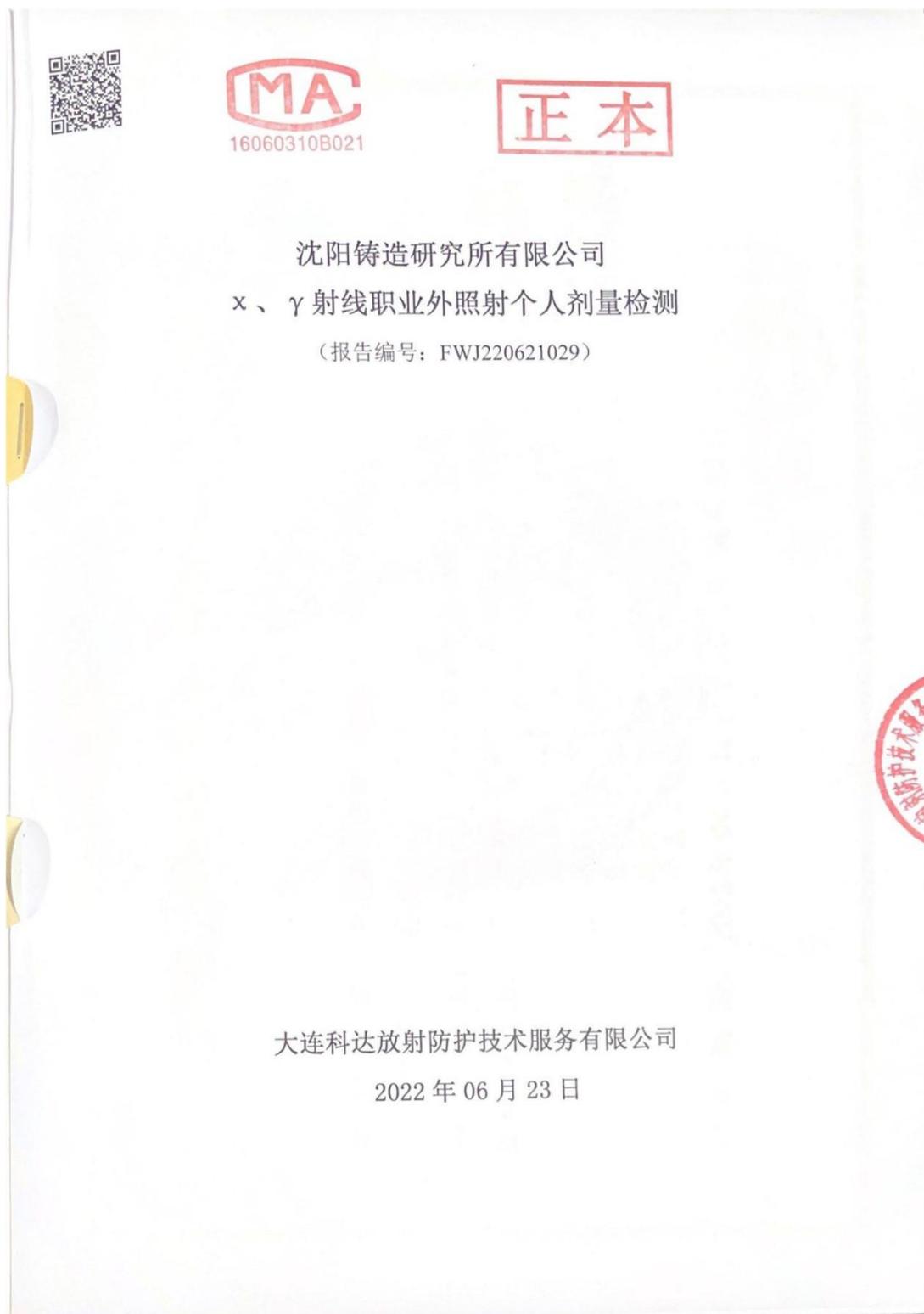
1. 无损检测室将现有 γ 源和X射线装置进行登记，建立设备台账，将 γ 源主机编号、购源时间、源强度等，X射线装置型号、生产厂家、出厂编号等，分成两册，分别记录在案。
2. 换源时，无损检测室将 γ 源主机编号、源标号、 γ 源国家编码及换源时间，新源活度及时在台账上显示出来，并填写备案表，由公司盖章后送到省生态环境厅进行备案。
3. 使用一定时间的小活度源要按废源处理协议返回供源单位妥善处理，并请该单位出具证明手续。废源处理要及时清账，将有关手续送到省生态环境厅进行备案。
4. 在台账上登记的X射线装置型号、出厂编号等要账物相符，有故障的X射线装置要及时联系相关单位维修及养护，以保证设备始终处于完好状态。
5. 探伤人员在使用 γ 源时，要填写《放射源出入库登记表》，做好记录，用过后及时返回源库。

编制人：孙春贵

审核人：李兴捷

批准人：李巨文

18、个人剂量检测报告



大连科达放射防护技术服务有限公司

检测报告

样品受理编号: FWJ220621029

共 2 页 第 1 页

检测项目	x、γ射线职业外照射个人剂量检测	检测方法	热释光法
用人单位	沈阳铸造研究所有限公司	委托单位	沈阳铸造研究所有限公司
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)		
检测室名称	个人剂量检测室	检测类别/目的	委托/常规监测
检测仪器名称/型号/编号	微机热释光剂量仪/FJ-427A1/071	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

序号	编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
1.	118214	邱满	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.35
2.	118215	王赫	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.31
3.	118218	朱英辉	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.25
4.	118219	杨欢	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.28
5.	118220	梁硕	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.11
6.	118221	王如生	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.34
7.	118222	赵海琪	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.35
8.	118223	李庆	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.32
9.	118224	马铮	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.39
10.	118225	赵利军	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.33
11.	500615	王欢	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.49
12.	500617	张震	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.36
13.	500620	王喜光	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.13
14.	500621	郭洪宇	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.45
15.	500622	王友昌	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.30
16.	500623	张钊鑫	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.37
17.	500625	张广祥	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.30

检测结果:

共 2 页 第 2 页

序号	编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
18.	500626	孙春贵	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.23
19.	500627	刘洋	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.30
20.	500628	王顺	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.28
21.	500629	路金玺	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.36
22.	500630	陈亮	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.29
23.	500632	姜泽	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.29
24.	500634	王建军	男	工业探伤(3B)	2022-03-11	90	0.27

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv

本次测量最低探测水平(MDL)为: 0.03mSv

* 标注的结果<MDL # 标注的结果为名义剂量





沈阳铸造研究所有限公司
x、 γ 射线职业外照射个人剂量检测
(报告编号: FWJ220926036)



大连科达放射防护技术服务有限公司
2022 年 10 月 02 日

大连科达放射防护技术服务有限公司

检测报告

样品受理编号: FWJ220926036

共 2 页 第 1 页

检测项目	x、γ射线职业外照射个人剂量检测	检测方法	热释光法
用人单位	沈阳铸造研究所有限公司	委托单位	沈阳铸造研究所有限公司
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)		
检测室名称	个人剂量检测室	检测类别/目的	委托/常规监测
检测仪器名称/型号/编号	微机热释光剂量仪 /FJ-427A1/2012-071	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

序号	编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
1.	118214	邱满	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.22
2.	118215	王赫	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.38
3.	118218	朱英辉	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.25
4.	118219	杨欢	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.28
5.	118220	梁硕	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.07
6.	118221	王如生	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.29
7.	118222	赵海琪	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.12
8.	118223	李庆	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.26
9.	118224	马铮	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.40
10.	118225	赵利军	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.26
11.	500615	王欢	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.25
12.	500617	张震	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.06
13.	500620	王喜光	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.11
14.	500621	郭洪宇	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.17
15.	500622	王友昌	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.17
16.	500623	张钊睿	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.14
17.	500625	张广祥	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.09

检测结果:

序号	编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
18.	500626	孙春贵	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.29
19.	500627	刘洋	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.25
20.	500628	王顺	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.12
21.	500629	路金玺	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.11
22.	500630	陈亮	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.11
23.	500632	姜泽	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.16
24.	500634	王建军	男	工业探伤(3B)	2022-06-10	90	0.18

(以下空白)

备注:

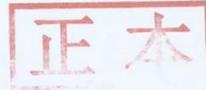
本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv 本次测量最低探测水平(MDL)为: 0.03mSv

* 标注的结果<MDL # 标注的结果为名义剂量

签发者:

2022年10月02日





沈阳铸造研究所有限公司
x、 γ 射线职业外照射个人剂量检测
(报告编号: FWJ221227003)



大连科达放射防护技术服务有限公司

2022 年 12 月 28 日

大连科达放射防护技术服务有限公司

检测报告

样品受理编号: FWJ221227003

共 2 页 第 1 页

检测项目	x、γ射线职业外照射个人剂量检测	检测方法	热释光法
用人单位	沈阳铸造研究所有限公司	委托单位	沈阳铸造研究所有限公司
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)		
检测室名称	个人剂量检测室	检测类别/目的	委托/常规监测
检测仪器名称/型号/编号	微机热释光剂量仪 /FJ-427A1/2012-071	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

序号	编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
1.	118214	邱满	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.20
2.	118215	王赫	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.18
3.	118218	朱英辉	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.20
4.	118219	杨欢	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.28
5.	118220	梁硕	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.16
6.	118221	王如生	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.29
7.	118222	赵海琪	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.24
8.	118223	李庆	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.25
9.	118224	马铮	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.19
10.	118225	赵利军	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.11
11.	500615	王欢	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.15
12.	500617	张震	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.21
13.	500620	王喜光	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.25
14.	500621	郭洪宇	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.16
15.	500622	王友昌	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.20
16.	500623	张钊鑫	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.11
17.	500625	张广祥	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.22

检测结果:

共 2 页 第 2 页

序号	编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
18.	500626	孙春贵	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.17
19.	500627	刘洋	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.17
20.	500628	王顺	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.14
21.	500629	路金玺	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.11
22.	500630	陈亮	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.05
23.	500632	姜泽	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.06
24.	500634	王建军	男	工业探伤(3B)	2022-09-09	90	0.16

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv 本次测量最低探测水平(MDL)为: 0.03mSv

* 标注的结果<MDL # 标注的结果为名义剂量

签发者:

2022年12月28日





沈阳铸造研究所有限公司
x、 γ 射线职业外照射个人剂量检测
(报告编号: FWJ230321008)



大连科达放射防护技术服务有限公司
2023年03月23日

大连科达放射防护技术服务有限公司

检测报告

共 2 页 第 1 页

样品受理编号: FWJ230321008

检测项目	x、γ射线职业外照射个人剂量检测	检测方法	热释光法
用人单位	沈阳铸造研究所有限公司	委托单位	沈阳铸造研究所有限公司
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)		
检测室名称	个人剂量检测室	检测类别/目的	委托/常规监测
检测仪器名称/型号/编号	微机热释光剂量仪 /FJ-427A1/2012-071	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

序号	编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
1.	118214	邱满	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.11
2.	118215	王赫	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.15
3.	118218	朱英辉	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.12
4.	118219	杨欢	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.22
5.	118220	梁硕	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.10
6.	118221	王如生	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.10
7.	118222	赵海琪	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.07
8.	118223	李庆	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.10
9.	118224	马铮	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.11
10.	118225	赵利军	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.08
11.	500615	王欢	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.14
12.	500617	张震	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.15
13.	500620	王喜光	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.26
14.	500621	郭洪宇	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.24
15.	500622	王友昌	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.09
16.	500623	张钊霖	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.14
17.	500625	张广祥	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.14

检测结果:

序号	编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
18.	500626	孙春贵	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.15
19.	500627	刘洋	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.13
20.	500628	王顺	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.12
21.	500629	路金玺	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.14
22.	500630	陈亮	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.14
23.	500632	姜泽	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.14
24.	500634	王建军	男	工业探伤(3B)	2022-12-09	90	0.10

(以下空白)

备注:

本周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv 本次测量最低探测水平(MDL)为: 0.03mSv

* 标注的结果<MDL # 标注的结果为名义剂量

签发者:

2023年03月23日



19、职业健康体检报告

编号：C—2021—11—650

第 1 页 共 5 页

职业健康检查结果总结报告

受检单位：沈阳铸造研究所有限公司

体检机构：沈阳市第九人民医院

体检时间：2021 年 10 月 25 日—29 日

职业病危害因素：放射线

职业健康检查种类：在岗期间职业健康检查

体检人数：24 人

检查依据：《中华人民共和国职业病防治法》、《职业健康检查管理办法》、
《放射工作人员职业健康管理暂行办法》、《放射工作人员健康要求及
监护规范》（GBZ98-2020）

（一）本次体检必检项目：内科、外科、皮肤科常规检查、眼科检查（色觉、视力、晶体裂隙灯检查、玻璃体、眼底）、血常规、尿常规、肝功能、肾功能、空腹血糖、心电图、腹部彩超、数字化摄影胸片（DR 胸片）、外周血淋巴细胞染色体畸变率；

（二）检查结果及结论：王建军等 2 人本次体检未见异常，可以继续从事放射岗位工作（详见附表 1）；

卢文君等 22 人本次体检存在其它疾病或指标异常，但未检出职业禁忌证或疑似职业病，可以继续从事原放射岗位工作，其它疾病或指标异常，建议到相关科室诊治（详见附表 2）；

注：复查时需携带本人职业健康检查表及身份证原件，在领取体检报告后 1 个月内复查。

报告编制：初莉
报告审核：初莉
报告签发：车龙

1 初莉

日期：2021 年 11 月 23 日
日期：2021 年 11 月 28 日
日期：2021 年 11 月 29 日

承担体检机构公章

20、监测资质及监测报告

	
<h1>检验检测机构 资质认定证书</h1>	
证书编号: 17061205A177	
名称: 辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司	
地址: 辽宁省沈阳市皇姑区崇山东路34号	
经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。检验检测能力及授权签字人见证书附表。	
你机构对外出具检验检测报告或证书的法律責任由辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司承担。	
许可使用标志	发证日期: 2019年08月13日
	有效期至: 2023年11月05日
17061205A177	发证机关: 辽宁省市场监督管理局
有效期届满三个月前,将资质认定复审申请上报受理机关。	
本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。	



监测报告

辽辐洁监[2023]212号

项目名称：中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司
9MeV工业CT检测系统应用项目竣工环保验收监测

委托单位：中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司

监测类别：委托监测

编制日期：2023年9月5日

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

(加盖检验检测专用章)



说 明

1. 报告无本单位检测检验专用章、骑缝章及  章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无审批签发者签字无效。
3. 未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）报告或证书。复制报告未重新加盖本单位检测检验专用章无效，报告涂改无效。
4. 自送样品的委托监测，其监测结果仅对来样负责；对不可复现的监测项目，结果仅对采样（或监测）当时所代表的时间和空间负责。
5. 对监测报告如有异议，请于报告发出之日起十五日内（特殊样品除外）向监测单位提出，逾期不予受理。

单位名称：辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

单位地址：沈阳市皇姑区崇山东路 34 号

传 真：024-67983564

邮政编码：110032

质量监督电话：024-67983564

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

监测报告

辽辐洁监[2023]212号

项目名称	中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司 9MeV 工业 CT 检测系统 应用项目竣工环保验收监测		
监测内容	X-γ 辐射剂量率		
委托单位名称	中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司		
委托单位地址	沈阳市铁西区云峰南街 17 号		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
委托日期	2023 年 8 月 25 日	监测日期	2023 年 9 月 5 日
完成日期	2023 年 9 月 5 日		
监测依据	《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）		
监测所使用的主要仪器设备名称、型号规格、编号及检定有效期	名称：环境监测 X-γ 辐射空气吸收剂量率仪 型号：6150AD5/H + 6150AD-b/H 仪器编号：142904+143445 监测范围：5nSv/h~99.99μSv/h 能量响应：20keV~7MeV 检定（校准）单位：中国计量科学研究院 检定（校准）证书编号：DLjl2022-20414 有效期：2022 年 9 月 26 日至 2023 年 9 月 25 日		

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

监测报告

辽辐洁监[2023]212号

说明	<p>(1) 监测环境条件：多云转晴，北风2级，环境温度16~28℃，相对湿度80%，天气情况符合监测条件。</p> <p>(2) 测量地点：沈阳市铁西区浑河西二十街4号（E 123°11'12"，N 41°42'47"）。</p> <p>(3) 监测工况：对加速器工业CT工作场所X-γ辐射剂量率，检测系统电子束最大能量为9MeV，最大X射线剂量率1800Gy/h，主射方向朝南。监测工况为电子束能量9MeV，X射线剂量率1800Gy/h，朝南照射。</p> <p>(4) 测量高度：仪器探头中心距地面高度1m，距屏蔽体外30cm。</p> <p>(5) 监测数据读取间隔：仪器读数稳定后，10s的间隔读取10个数据。</p> <p>(6) 沈阳地区室内、室外γ外照射空气吸收剂量率本底水平分别为（67.0~127.0）nGy/h和（19.4~136.9）nGy/h。</p> <p>(7) 监测数据已扣除宇宙射线的贡献。</p>
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

监测报告

辽辐洁监[2023]212号

表 1 加速器工业 CT 检测室周围环境监测结果表

编号	监测点位	X-γ 辐射剂量率 (nSv/h)		备注
		关机	开机	
1	加速器工业 CT 检测室位置	89.6±2.0	90.6±1.9	室外
2	加速器工业 CT 检测室位置北侧	102.0±2.0	100.8±3.3	室外
3	加速器工业 CT 检测室位置东侧	106.7±2.7	106.4±3.3	室内
4	加速器工业 CT 检测室位置南侧	77.6±1.2	77.2±1.7	室外
5	加速器工业 CT 检测室位置西侧	92.6±2.1	93.3±2.2	室外
6	四号车间	89.3±1.8	90.1±2.4	室内
7	沈阳东利钛业有限公司	65.8±2.2	65.9±1.0	室外
监测值范围		65.8±2.2~106.7±2.7	65.9±1.0~100.8±3.3	—

注：监测数据已扣除宇宙射线的贡献。

表 2 加速器工业 CT 工作场所辐射剂量率监测结果

序号	监测点位	X-γ 辐射剂量率(nSv/h)		
		开机		
		室内	室外	
8	检测室北侧墙体外 30cm 处	108.5±3.8	—	
9	检测室北侧墙体外 30cm 处	109.7±3.1	—	
10	检测室北侧墙体外 30cm 处 (风机房)	375.5±10.2	—	
11	检测室北侧墙体外 (风机房)	182.6±2.6	—	
12	工件门外 30cm 处	左门缝	696.6±10.1	—
13		门体左侧	470.4±6.4	—
14		门体中间	149.6±2.9	—
15		门体右侧	136.3±2.3	—
16		右门缝	99.8±2.6	—
17		下门缝	119.4±2.9	—
18	人员进出门外 30cm 处	左门缝	98.0±1.9	—
19		门体	91.3±1.6	—

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

监测报告

辽辐洁监[2023]212号

续表2 加速器工业 CT工作场所辐射剂量率监测结果

序号	监测点位		X-γ 辐射剂量率(nSv/h)	
			室内	室外
20	人员进出门外 30cm 处	右门缝	102.7±1.7	—
21		上门缝	93.8±2.3	—
22		下门缝	111.2±1.4	—
23	检测室东侧墙体外（电缆口）		149.6±7.1	—
24	检测室东侧墙体外（电缆口）		151.9±5.4	—
25	检测室东侧墙体外 30cm 处（控制室）		115.8±2.7	—
26	检测室东侧墙体外 30cm 处（控制室）		118.0±3.4	—
27	控制台		121.3±2.9	—
28	检测室东侧墙体外 30cm 处（设备间）		110.9±2.3	—
29	检测室东侧墙体外 30cm 处（水冷间）		111.1±1.8	—
30	检测室南侧墙体外 30cm 处（主射方向）		—	79.9±2.7
31	检测室南侧墙体外 30cm 处（主射方向）		—	79.7±3.3
32	检测室南侧墙体外 30cm 处（主射方向）		—	77.4±3.0
33	检测室西侧墙体外 30cm 处		—	102.2±4.1
34	检测室西侧墙体外 30cm 处		—	134.6±4.0
35	检测室西侧墙体外 30cm 处		—	102.8±2.9
36	检测室东侧墙体外 30cm 处（二层库房）		123.4±2.4	—
37	检测室东侧墙体外 30cm 处（二层库房）		123.4±2.3	—
38	检测室东侧墙体外 30cm 处（二层库房）		120.7±2.6	—
监测范围			91.3±1.6~696.6±10.1	77.4±3.0~134.6±4.0

注：监测数据已扣除宇宙射线的贡献。

报告编制人 苏政 审核人 裴琳 签发人 郑东海

编制日期 2023.9.5 审核日期 2023.9.5 签发日期 2023.9.5

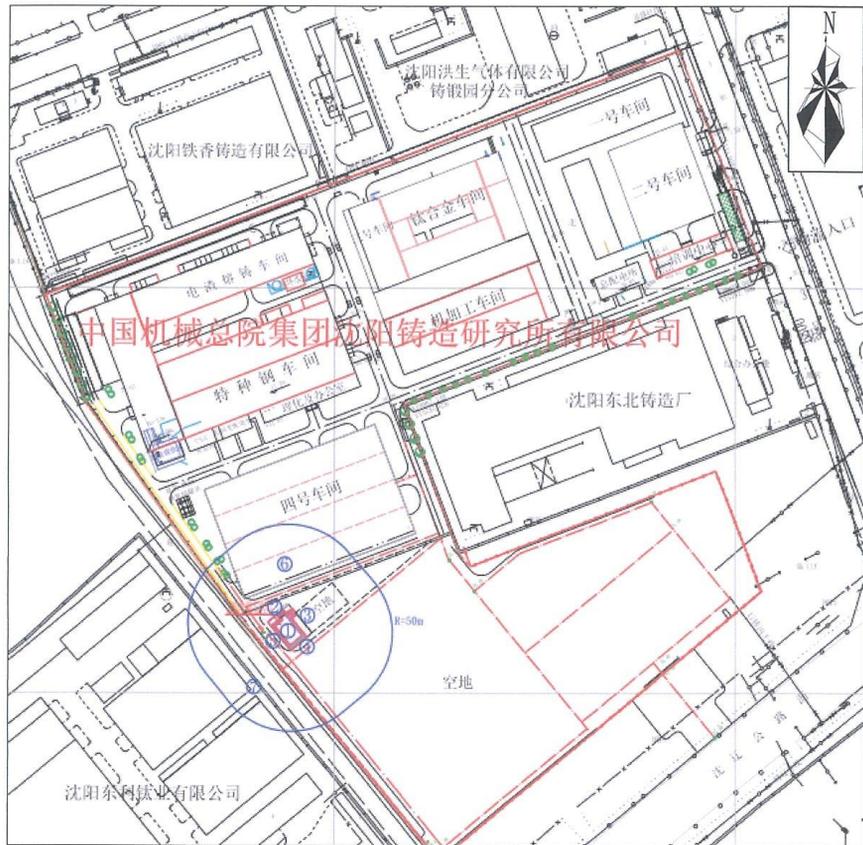


图 1 周围环境监测布点图

中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司

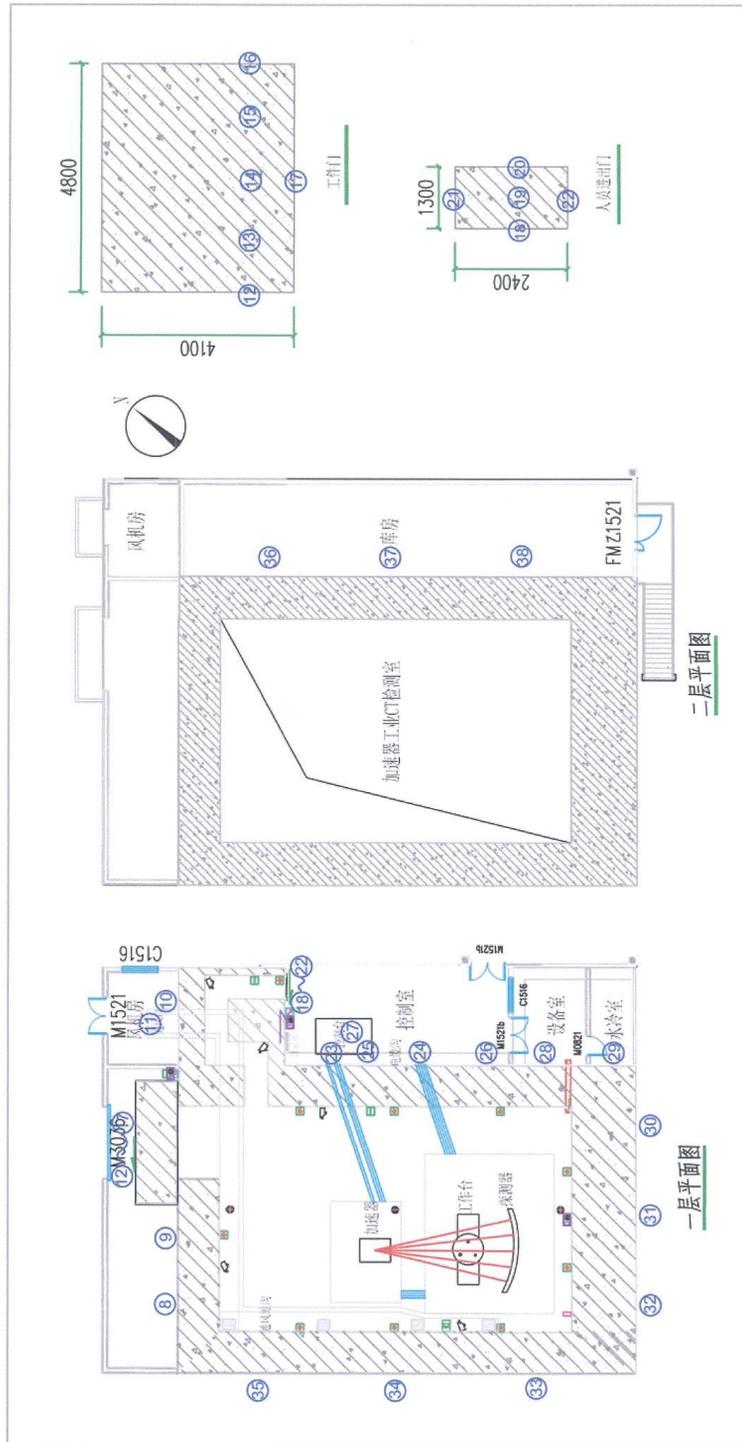


图 2 工作场所监测测布点图

