

新建工业 X 射线数字影像检测系统项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：成都西菱动力部件有限公司

编制单位：四川同佳检测有限责任公司

2024 年 12 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： （签字）
报告编写人： （签字）

建设单位（盖章）：成都西菱动力部件有限公司
电话: 13982118251
传真:/
邮编:610000
地址:四川省成都市大邑县经济开发区兴业七
路 8 号

编制单位（盖章）：四川同佳检测有限责任公司
电话: 0838-6054867
传真:/
邮编:610000
地址:德阳市经济技术开发区金沙江西路 706 号

目录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	5
表 3 辐射安全与防护设施/措施	18
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	28
表 5 验收监测质量保证及质量控制	32
表 6 验收监测内容	34
表 7 验收监测	33
表 8 验收监测结论	39

附表:

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

附图:

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目外环境关系示意图

附图 3 一期厂区平面布置示意图

附图 4 X 射线检测室平面布置图

附图5 项目两区划分示意图

附件:

附件 1 环评批复文件

附件 2 辐射安全许可证正、副本扫描件

附件 3 关于成立辐射安全与环境保护管理领导小组的通知

附件 4 本项目辐射工作人员考试合格成绩报告单

附件5 辐射安全管理制度汇编

附件6 验收监测报告

附件7 验收评审会会议签到表及验收意见

表 1 项目基本情况

建设项目名称	新建工业 X 射线数字影像检测系统项目				
建设单位名称	成都西菱动力部件有限公司				
建设项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/>				
建设地点	四川省成都市大邑县经济开发区兴业七路 8 号成都西菱动力部件有限公司一期厂区机加铸造车间外北侧				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		II类		
建设项目环评批复时间	2024.11.1	开工建设时间	2024.11.2		
取得辐射安全许可证时间	2024.11.25	项目投入试运行时间	2024.11.29		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024.11.29	现场验收监测时间	2024.12.21		
环评报告表审批部门	四川省生态环境厅	环评报告表编制单位	四川同佳检测有限责任公司		
辐射安全与防护设施设计单位	丹东锐新射线仪器有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	/		
投资总概算	200 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	8.1 万元	比例	4.05%
实际总概算	200 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	8.1 万元	比例	4.05%
验收依据	<p>1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日实施；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院第 449 号令，2019 年 3 月修订；</p> <p>(5) 《四川省辐射污染防治条例》（四川省十二届人大常委会第二十四次会议第二次全体会议审议通过，2016 年 6 月 1 日起实施）；</p> <p>(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态</p>				

环境部 部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；

(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环保部第 18 号令，2011 年 5 月起实施；

(8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》；环境保护部令第 31 号，2021 年 1 月 4 日修订；

(9) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，环发[2015]162 号，2015 年 12 月实施；

(10) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

(11) 《关于建设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》（环发[2006]145 号，原国家环境保护总局、公安部、卫生部文件，2006 年 9 月 26 日）；

(12) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，（环发[2012]77 号），原环境保护部文件，2012 年 7 月 3 日；

(13) 《射线装置分类》（原环保部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年 66 号）；

(14) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，（环发[2012]77 号），环境保护部文件，2012 年 7 月 3 日；

(15) 原环保部《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；

2、建设项目竣工环境保护验收技术规范

(1) 《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环办发[2016]1400 号）；

(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

(3) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；

(4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

(5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；

(6) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；

(7) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）。

	<p>3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</p> <p>四川同佳检测有限责任公司编制了《成都西菱动力部件有限公司新建工业 X 射线数字影像检测系统项目（重新报批）》（2024 年 10 月）。</p> <p>四川省生态环境厅关于《成都西菱动力部件有限公司新建工业 X 射线数字影像检测系统项目（重新报批）环境影响报告表的批复》（川环审批〔2024〕138 号）。</p> <p>4、其他相关文件</p> <p>（1）《新建工业 X 射线数字影像检测系统项目竣工环境保护验收检测报告》【同环（辐）检字（2024）第 1112 号】；</p> <p>（2）《辐射安全许可证》（川环辐证【01311】）。</p>																														
验收执行标准	<p>1、污染物排放标准</p> <p>根据生态环境部关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告（2018 年第 9 号）中关于验收执行标准的要求：建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定所规定的标准。本环评执行标准和验收执行标准的差异见下表 1-1：</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 执行标准一览表</p> <table border="1" data-bbox="429 1290 1383 1919"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>环评执行标准</th> <th>标准限值</th> <th>验收执行标准</th> <th>是否一致</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)</td> <td>III类标准</td> <td>《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>《环境空气质量标准》(GB3095-2012)</td> <td>二级标准</td> <td>《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>《声环境质量标准》(GB3096-2008)</td> <td>2类标准</td> <td>《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>《污水综合排放标准》(GB8978-1996)</td> <td>三级标准</td> <td>《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)</td> <td>二级标准</td> <td>大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准；</td> <td>一致</td> </tr> </tbody> </table>	序号	环评执行标准	标准限值	验收执行标准	是否一致	1	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	III类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准	一致	2	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二级标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准	一致	3	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准	一致	4	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	三级标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准	一致	5	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	二级标准	大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准；	一致
序号	环评执行标准	标准限值	验收执行标准	是否一致																											
1	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	III类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准	一致																											
2	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二级标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准	一致																											
3	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准	一致																											
4	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	三级标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准	一致																											
5	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	二级标准	大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准；	一致																											

6	施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中不同施工阶段噪声限值；运营期噪声排放执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2类标准	施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中不同施工阶段噪声限值；运营期噪声排放执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)	一致
7	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)及环评批复(川环审批[2023]90号)	职业人员 5mSv/a, 公众 0.1mSv/a。屏蔽体外 30cm 处的剂量率限值为 2.5uSv/h	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中剂量限值和环评确定的职业人员 5mSv/a, 公众 0.1mSv/a 的管理约束值。屏蔽体外 30cm 处的剂量率限值为 2.5uSv/h	一致
由表 1-1 可知, 本次验收执行标准与环评执行标准一致, 无变化。				

表 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 项目背景介绍

成都西菱动力部件有限公司（统一社会信用代码：915101296890251192）成立于 2009 年，为成都西菱动力科技股份有限公司的全资子公司，专业从事汽车发动机凸轮轴、连杆等关键零部件生产。公司现有四个厂区均位于成都市大邑县经开区，其中一期与二期厂区相邻位于大邑县经济开发区兴业 7 路 8 号，三期与四期厂区相邻位于大邑县经济开发区大安路 368 号。

本次新建工业 X 射线数字影像检测系统项目（重新报批）位于公司一期厂区，一期厂区主要用于生产涡轮增压器的主要零部件，及其他军工铸件，为前道工序产品的供应基地。

2.1.2 项目由来

为确保公司生产的发动机零部件中的涡轮壳符合公司产品质量标准要求，该公司在机加铸造车间外北侧设置了一间 X 射线检测室，在检测室内安装一台自带铅房的工业 X 射线数字影像检测系统，型号为 ZXFlasee D，其最大管电压为 450kV、最大管电流为 15mA，属于 II 类射线装置。项目建成后公司只开展铅房内的探伤，不涉及野外（室外）探伤项目。

2023 年 8 月 29 日，成都市生态环境局执法人员对成都西菱动力部件有限公司进行了现场检查，经后续调查发现工业 X 射线数字影像检测系统涉及的辐射工作场所已经建成，并且 X 射线数字影像检测系统于 2023 年 1 月开始使用，未办理许可证，违反了《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第十五条第一款的规定，根据该条例第五十二条第一项的规定，现责令单位立即改正上述违法行为，按照《四川省生态环境行政处罚裁量标准》的裁量，拟作出罚款 1 万元的行政处罚。对此，成都市生态环境局出具了责令改正违法行为决定书（成环责改字[2023]ZD090）。成都西菱动力部件有限公司已缴纳行政罚款。

成都西菱动力部件有限公司新建工业 X 射线数字影像检测系统项目已进行环境影响评价并于 2024 年 4 月 15 日取得“川环审批（2024）33 号”文批复。该环评评价的工业 X 射线数字影像检测系统最大管电压为 450kV、最大管电流为 3mA。因该 X 射线数字影像检测系统实际使用过程中最大使用电流能达到 15mA

（此时设备电压较小），属于重大变动，须重新报批环境影响评价文件，故本次按照 X 射线探伤机额定管电压 450kV、额定管电流 15mA 进行评价并重新报批。

本项目于 2024 年 11 月 25 日取得了辐射安全许可证（川环辐证【01311】），于 2024 年 11 月 29 日，投入试运行。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和国务院 449 号令《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》的相关要求，建设项目必须进行竣工环境保护验收。按照国家有关技术规范要求，成都西菱动力部件有限公司委托四川同佳检测有限责任公司编制完成《新建工业 X 射线数字影像检测系统项目（重新报批）竣工环境保护验收监测报告表》。

2.1.3 “三同时”建设情况

成都西菱动力部件有限公司于 2024 年 8 月 26 日委托了四川同佳检测有限责任公司开展环境影响评价工作；于 2024 年 11 月 1 日取得了四川省生态环境厅关于《成都西菱动力部件有限公司新建工业 X 射线数字影像检测系统项目（重新报批）环境影响报告表的批复》（川环审批〔2024〕138 号）（见附件 1），同意本项目的建设。我单位取得环评批复文件后，严格按照环评和批复文件提出的要求进行了落实，具备了《辐射安全许可证》的申领条件；成都西菱动力部件有限公司向四川省生态环境厅递交了相关申请资料，于 2024 年 11 月 29 日取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证【01311】），许可种类和范围为：使用 II 类射线装置（见附件 2），2024 年 11 月 29 日完成辅助设施的建设和环评报告表及批复提出的环保措施均已落实到位，与主体工程同时投入试运行。因此，本项目的建设满足“三同时”建设的要求。

2.1.4 项目地理位置、外环境及平面布置

2.1.4.1、本项目外环境关系

本项目位于成都西菱动力部件有限公司一期厂区 X 射线检测室内。厂区南面、西面以工业企业为主，东面为工业园区业兴七路，北面为成温邛高速公路。

铅房实体边界 50m 评价范围内外环境如下：西北侧 3.5~12m 为厂区道路，约 45~50m 为成温邛高速公路；西南侧约 4.2m 为控制台，约 6~50m 为厂区道路、空压站，约 15~50m 自西向南依次为自动抛丸区域、样件处理区、二洗抛丸区域、后处理除尘区域、设备部物料暂存区域、自动切割打磨区域；东南侧 5~50m 为

机加铸造车间、机修车间、备件库、工件精整区域；东北侧 6~21m 为高压室、低压室，21~50m 厂区道路、绿化。本项目地理位置图见附图 1，本项目外环境关系图见附图 2。

2.1.4.2、本项目平面布局

本项目位于在一期厂区西北侧 X 射线检测室内，X 射线检测室位置相对独立，周围人员较少，检测过程中产生的 X 射线经实体屏蔽防护后对周围环境的辐射影响是可以接受的；此外，本项目紧邻铸造机加车间，物流便于工件检测，同时也便于经过探伤检测后的产品及时进入下一制程的车间内转移。总体来看，X 射线检测室的平面布置既能满足被检测工件检测的需要，又便于进行分区管理和辐射防护，从辐射安全防护的角度分析，其总平布置是合理的。

本项目地理位置见下图 2-1，本项目外环境关系示意图见下图 2-2，本项目一期厂房平面布置图见下图 2-3，本项目 X 射线检测室平面布置图见下图 2-4。



图2-1 本项目地理位置



图2-2 本项目外环境关系

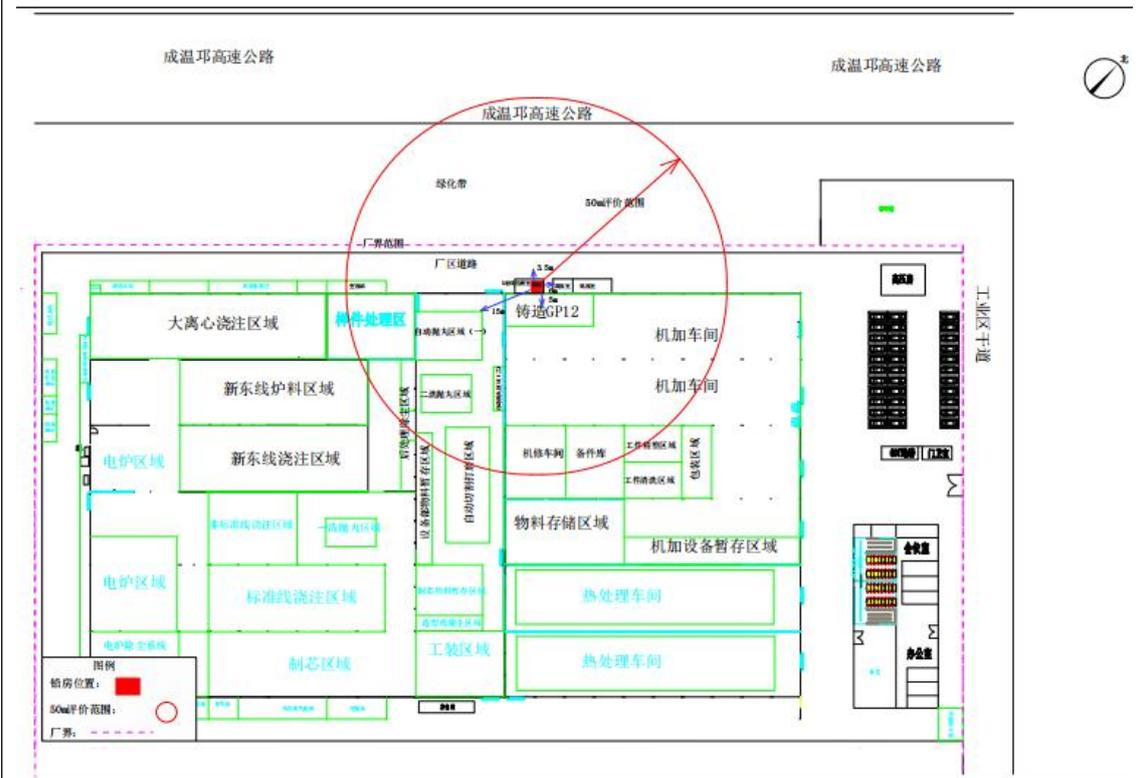


图 2-3 本项目一期厂房平面布置图

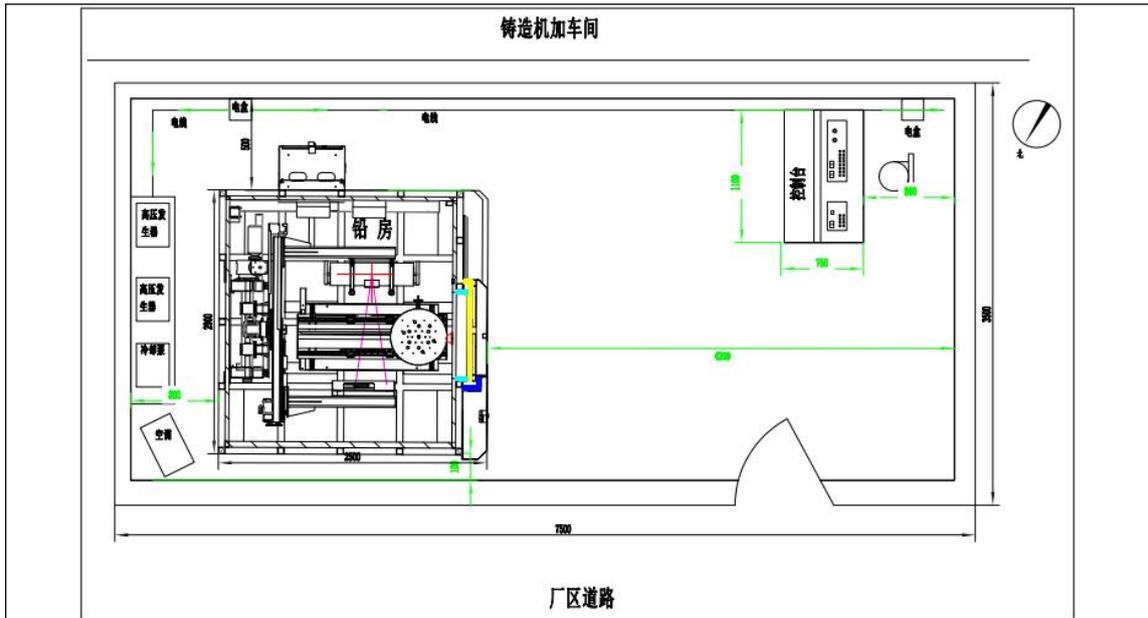


图 2-4 本项目 X 射线检测室平面布置图

经现场核实，本项目地理位置、外环境关系、厂房平面布置、X 射线检测室平面布置均与环评一致。

2.1.5 验收规模

成都西菱动力部件有限公司在一期厂区机加铸造车间外北侧设置了一间 X 射线检测室（一层，7.5m（长）×3.5m（宽）×4.5m（高），砖混结构，上方无人员活动），进行探伤作业。建设单位已购 1 台工业 X 射线数字影像检测系统，型号为 ZXFlasee D，最大管电压为 450kV，最大管电流为 15mA，属于 II 类射线装置。

该系统主要用于发动机零部件中的涡壳的无损检测。被检工件涡壳材质为不锈钢，形状为不规则形状，工件高度最大约 350mm，宽度、长度最大约 200mm，管壁厚度约 10~20mm，探伤机年检测工件 3000~5000 件，单次最大曝光时间约 3min，年最大曝光扫描时间约 250h。项目只开展铅房内探伤，不涉及室外探伤和野外探伤；工业 X 射线数字影像检测系统采用数字成像技术，不使用定影液、显影液和胶片。

该系统主要由 X 射线探伤机、控制台、图像显示及处理系统、机械运动系统、射线防护铅房组成。设备配备有机械运动系统，包括升降架、C 型臂，射线管及平板成像系统（固定在 C 型臂上），C 型臂在升降架的作用下在离铅房底部 900~1500mm 范围高度之间电动上下升降，C 型臂可沿转动轴倾斜±10°，探伤作业时 X 线束固定投向西北方、不投向其他方向。铅房净空尺寸为 2.9m（长）

×2.5m（宽）×2.6m（高），占地面积约 7.25m²，为铅钢结构，西北侧墙体（主射方向）采用 2mm 钢板+65mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构，东南侧采用 2mm 钢板+37mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构，西南侧、东北侧墙体及顶部、底部均采用 2mm 钢板+35mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构。铅房工件进出门洞尺寸（宽×高）为 0.68m×1.51m，铅防护门尺寸（宽×高）为 0.74m×1.70m，铅防护门采用平移开启方式，采用 2mm 钢板+35mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构。

2.1.6 环评项目建设与实际建设内容对照

经过仔细研读本项目环境影响评价报告表和环评批复，根据环评报告和批复的要求，仔细对项目现场进行了核对，对项目环评和批复情况与实际建设内容进行了比对，项目环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容对照见表 2-1。

表 2-1 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

名称	环评建设内容及批复规模		实际建设内容及规模		与环评报告是否一致
主体工程	设备、数量	X 射线数字成像检测系统，1 台，型号：ZXFlasec D	设备、数量	X 射线数字成像检测系统，1 台，型号：ZXFlasec D	与环评一致
	管理类别	II类射线装置	管理类别	II类射线装置	与环评一致
	使用场所	X 射线检测室铅房内	使用场所	X 射线检测室铅房内	
	机房尺寸	铅房(7.25m ²): 净空尺寸:2.9m（长）×2.5m（宽）×2.6m（高）	机房尺寸	铅房(7.25m ²): 净空尺寸:2.9m（长）×2.5m（宽）×2.6m（高）	
	屏蔽体结构	西北侧墙体（主射方向）采用 2mm 钢板+65mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构，东南侧采用 2mm 钢板+37mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构，西南侧、东北侧墙体及顶部、底部均采用 2mm 钢板+35mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构；铅房工件进出门洞尺寸（宽×高）为 0.68m×1.51m，铅防护门尺寸（宽×高）为 0.74m×1.70m，铅防护门采用平移开启方式，采用 2mm 钢板+35mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构。	屏蔽体结构	西北侧墙体（主射方向）采用 2mm 钢板+65mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构，东南侧采用 2mm 钢板+37mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构，西南侧、东北侧墙体及顶部、底部均采用 2mm 钢板+35mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构；铅房工件进出门洞尺寸（宽×高）为 0.68m×1.51m，铅防护门尺寸（宽×高）为 0.74m×1.70m，铅防护门采用平移开启方式，采用 2mm 钢板+35mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构。	

	年出 束时 间	250h	年出 束时 间	250h	与环评一致
公用工 程	利用厂区给水、排水、供配电设施 等		利用厂区给水、排水、供配电设 施等		与环评一致
环保工 程	依托厂区内污水预处理设备设施、 固体废物收运设施等；铅房自带通 排风系统，产生的臭氧由排风系统 从排风口接排风管道引至 X 射线 检测室墙体外排放		依托厂区内污水预处理设备设 施、固体废物收运设施等；铅房 自带通排风系统，产生的臭氧由 排风系统从排风口接排风管道 引至 X 射线检测室墙体外排放		与环评一致
办公生 活设施	利用厂区其他办公室及生活设施		利用厂区其他办公室及生活设 施		与环评一致

本项目铅房尺寸、四周墙体、铅门结构及厚度、依托的公用工程、办公及生活设施和环保工程，可能产生的环境问题均与环评一致。

2.2 源项情况

2.2.1 设备配置及技术参数

本项目使用一台工业 X 射线数字影像检测系统，工业 X 射线数字影像检测系统配备的探伤机的最大管电压为 450kV，最大管电流为 15mA，最大年曝光时间为 250h；配备的射线防护铅房净空尺寸为 2.9m（长）×2.5m（宽）×2.6m（高）。X 射线探伤机在铅房内实施探伤作业，用于对涡轮壳的铸造缺陷探伤检查，工件高度最大约 350mm，宽度、长度最大约 200mm，管壁厚度约 10~20mm。本项目探伤工件尺寸较小，铅房内尺寸能满足被检测工件探伤要求，采取外照法进行探伤检测。工件探伤进出方式为人为放置在铅房内的转盘上，故该单位只开展铅房内的探伤，不涉及野外（室外）探伤项目。定向 X 射线探伤机照射时，主射束投向铅房西北侧墙体。

射线装置具体参数如下：

表 2-2 本项目使用的射线装置的相关情况

设备型号	生产厂家	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	投射类型	使用场所	最大穿透厚度铁 (mm)	辐射角度	C 型臂转动角度	单次最大曝光时间 (min/件)
ZXFlasee D	丹东锐新射线仪器有限公司	450	15	定向	铅房内	50	20°	±10°	3

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 工程设备

2.3.1.1 设备组成

工业 X 射线数字影像检测系统主要由工业 X 射线数字影像检测系统包括 X 射线探伤机、控制台、图像显示及处理系统、机械运动系统、射线防护铅房组成。

2.3.1.2 工作原理

X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在铜阳极中的靶体射击。高压电压加在 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。高速电子与靶物质发生碰撞，就会发生韧致辐射，产生特征 X 射线和低于入射电子能量的特征 X 射线。其发射率随靶材料原子序数和电子能量的增加而增加。从系统管头组装体窗口发出的 X 射线称为主射束或有用线束；通过管头组装体泄漏出的 X 射线称为泄漏辐射。有用线束和泄漏辐射中，有一部分照射到墙面发生散射，称为散射辐射。通常散射辐射的能量小于泄漏辐射，其在建筑物中的衰减远大于初级 X 射线，X 射线产生原理见图 9-2。

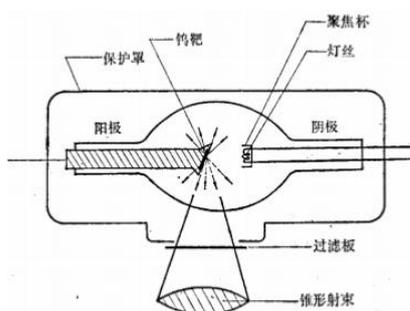


图 2-5 X 射线探伤机工作原理示意图

X 射线探伤机通电时通过高压发生器、X 光管产生电子束，电子束撞击靶，产生 X 射线。利用不同物质和不同的物体结构对 X 射线衰减系数不相同。当 X 射线照射工件时，X 射线穿透金属材料后被图像增强器所接收，图像增强器把不可见的 X 射线监测信号转换为光学图像，称为“光电转换”，用高清晰度电视摄像机摄取光学图像，输入计算机进行 A/D 转换，转换为数字图像，经计算机处理后，还原在显示器屏幕上，显示出材料内的缺陷性质、大小、位置信息，按照有关标准对检测结果进行等级评定，从而达到检测目的。

2.3.2 工艺流程及产污染环节

本项目检测系统在进行 X 射线探伤检测工作时，首先逐一启动 X 射线实时成像检测系统高压电源、电气控制系统，开机预热；开机预热 5~10min 后，辐射工作人员打开铅房门；检测人员将检测工件放置于检测平台的转盘上，关闭铅门；调整固定于 C 臂上的射线管及平板探测器，以实现最佳检测位置；在操作柜前按规程检测工件的具体情况将 X 射线装置参数调至最佳状态，然后开始进行检测；检测时 X 射线装置机头位置不变，X 射线照射方向不变，固定零部件的转盘旋转，从而完成对检测工件的拍片，此时产生 X 射线和少量臭氧。检测完成后调整角度和图像效果，对检测工件进行判定分析是否合格；检测结束，系统自动关闭 X 射线探伤机出束；打开铅门，取出检测工件，分类摆放。

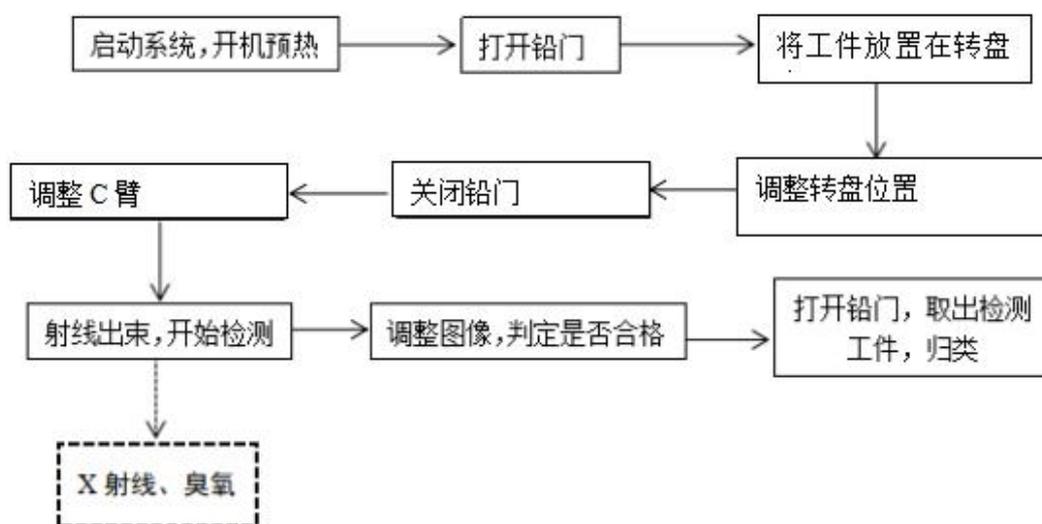


图 2-6 工业 X 射线数字影像检测系统工作流程及产污位置图

由图 2-6 可知，本项目营运中产生的主要污染物为探伤机出束检测过程中产生的 X 射线、噪声、臭氧，实时成像检测系统不存在使用定、显影液及胶片的情况，所以不产生废定、显影液及废胶片。

2.3.3 本项目人流、物流路径

本项目辐射工作人员在探伤检测时，人员停留在控制台旁，需要检测时，操作人员将被检测工件送至铅房门口，放置到小车转盘上，人不进入铅房内。根据本项目实际情况，划定了人流、物流路径，见图 2-7。

拟采用低噪音风机，源强低于 65dB(A)，且所有设备均处于厂房内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，对生产车间外界噪声的贡献很小，项目对所在区域声环境影响很小。

2.3.4.6 危险废物

本项目采用数字成像技术，利用X射线穿过被检测工件投射到平板探测器上成像，不使用定、显影液和胶片，不产生危险废物。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所布局及分区管理

3.1.1 工作场所布局

本项目位于在一期厂区西北侧X射线检测室内，X射线检测室位置相对独立，周围人员较少，检测过程中产生的X射线经实体屏蔽防护后对周围环境的辐射影响是可以接受的；此外，本项目紧邻铸造机加车间，物流便于工件检测，同时也便于经过探伤检测后的产品及时进入下一制程的车间内转移；且项目使用的铅房为专用辐射工作场所，X射线检测系统检测过程中产生的X射线经实体屏蔽防护后对周围环境的辐射影响是可以接受的。总体来看，项目选址既能满足被检测工件检测的需要，又便于进行分区管理和辐射防护。

3.1.2 工作场所分区

为便于管理，切实做好辐射安全防范工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，将本项目辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

控制区：把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

监督区：通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域。

环评划分情况：拟将铅房实体内划为控制区，将 X 射线检测室内除铅房实体以外的区域划为监督区。

验收划分情况：将铅房内部实体区域划定为控制区；将 X 射线检测室内除铅房实体以外的区域划为监督区。

项目验收两区分区划分见表 3-2、图 3-1。

表 3-1 本项目“两区”划分对比一览表

辐射工作场所	环评阶段划定		实际建设划定	
	控制区	监督区	控制区	监督区
X 射线检测室	铅房内部实体区域为控制区，曝光过程中严禁任何人员进入	X 射线检测室内除铅房实体以外的区域	铅房内部实体区域为控制区，曝光过程中严禁任何人员进入	X 射线检测室内除铅房实体以外的区域

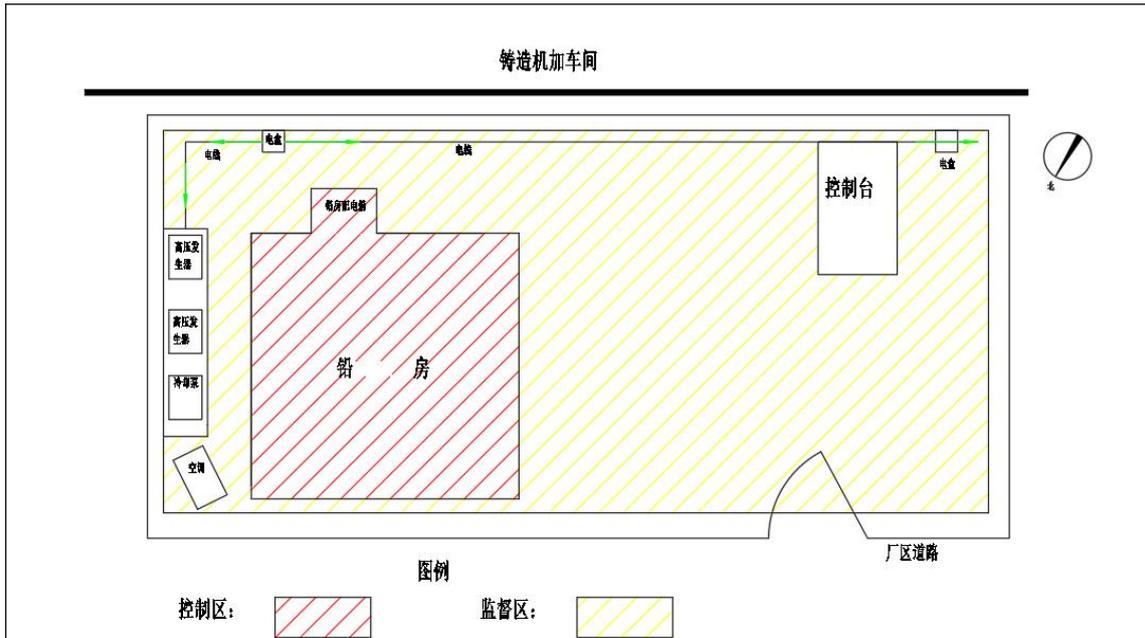


图 3-1 本项目两区划分示意图

3.2 辐射安全与防护措施落实情况

本项目总投资 200 万元，环保投资 8.1 元；实际总投资 200 万元，实际环保投资 8.1 万元；实际环保投资占实际总投资的 2.6%，项目环评环保投资与实际投资情况见表 3-2。

表 3-2 辐射安全防护和环保设施(措施)投资落实一览表

项目	环保设施	环评配置需求		实际配置		是否满足要求
		数量	金额 (万元)	数量	金额 (万元)	
设备固有 辐射安全 设施	铅房	1 座	设备 自带	1 座	设备 自带	满足
	门机联锁系统	1 套		1 套		满足
	门灯联锁系统	1 套		1 套		满足
	钥匙控制	1 套		1 套		满足
	有中文标识的紧急停机按钮	1 套		1 套		满足
	紧急开门按钮	1 套		/		/
	通风系统	1 套		1 套		满足
	铅房内监控装置	1 套		1 套		满足
	X 射线管钥匙开关	1 个		1 个		满足
	工作状态显示灯	1 套		1 套		满足
	准备出束声光提示	1 套		1 套		满足
	固定式场所辐射探测报警装置	1 套		1.0		1 套
电离辐射警示标志（自带 1 套， 新增 1 套）	2 套	0.1	2 套	0.1	满足	
监测仪器	便携式辐射监测仪	1 台	1.5	1 台	1.5	满足
	个人剂量报警仪	2 个	0.5	2 个	0.5	满足
防护用品	个人剂量计	2 套	1	2 套	1	满足
废气处理	通风系统	1 套	设备 自带	1 套	设备 自带	满足

其他	辐射工作人员培训及考核	/	1.0	/	1.0	满足
	应急及救助的资金、物资准备	/	2.0	/	2.0	满足
	年度监测	/	1.0	/	1.0	满足
	灭火器材	1套	利用铸造机加车间已有灭火器材	1套	利用铸造机加车间已有灭火器材	满足
合计		/	8.1	/	8.1	满足

经核实，由于铅房内部空间较小，操作人员不进入铅房内操作，因此不在铅房内设置紧急开门按钮。

由表 2-4 可知，本项目环评要求的环保投资均已落实到位，不存在重大变更。

根据现场验收检查，环评报告表和批复提出的环保设施及措施已经落实到位，具体情况见下图 3-2：

	
<p>钥匙控制及紧急停机按钮</p>	<p>铅房内监控装置</p>
	
<p>排风管道</p>	<p>工作状态指示灯（开机亮灯）</p>
	
<p>个人剂量报警仪</p>	<p>便携式 X-γ辐射监测仪</p>



图 3-2 验收现场部分图

3.3 辐射安全与防护设施

3.3.1 铅房实体屏蔽体措施

本项目铅房设计单位为丹东锐新射线仪器有限公司。根据设计技术方案，铅房防护设计如下：

表 3-3 铅房实体防护设施表

工作场所	铅房墙体	工件进出门	通排风口	线缆穿孔
铅房	铅房西北侧墙体采用 2mm 钢板+65mm 铅板+2mm 钢板作为防护层；东南侧采用 2mm 钢板+37mm 铅板	铅房工件进出门洞尺寸(宽×高)为 0.68m×1.51m，铅防护门尺寸(宽×高)为 0.74m×1.70m，铅防护门采用平移开启方式，采用 2mm,钢板+35mm 铅板	铅房采用自然进风，风机排风，排气量约 1200m ³ /h，风机每小时换气次数约 63 次，排风口位于铅房	线缆穿孔位于铅房内后方，线缆四周均覆以铅防护罩，采用 35mmPb 铅罩

	+2mm 钢板, 西南侧、东北侧及顶部、底部采用 2mm 钢板+33mm 铅板+2mm 钢板	+2mm 钢板三层防护结构	顶部, 排风口设置 35mmPb 铅防护罩	
--	--	---------------	-----------------------	--

本项目实际购买的 X 射线实时成像系统与环评的设备型号、屏蔽设施、参数均一致。

3.3.2 设备固有辐射安全防护措施

①门机联锁：铅房防护门与X射线探伤机高压电源联锁，如关门不到位，高压电源不能正常启动，高压电源未关闭，门不能正常打开。

②门灯联锁：铅房防护门外侧及控制台上已设置工作状态警示灯，并与门联锁，工作状态指示灯显示正在进行探伤作业时，防护门不能被打开，防止探伤作业期间人员误入发生辐射事故。

③有中文标识的紧急制动装置：铅房内有1个紧急停机按钮、铅房外有1个紧急停机按钮，控制台有1个紧急停止按钮，按下该停止按钮设备立即停止运行，保证操作和维修时安全。

④铅房顶部设置有明显可见的工作状态指示灯，内部安装有照明设施及摄像头。在工作时能发出声、光警报。

⑤铅房防护门外在醒目处张贴“当心电离辐射”警告标志；作业规范、注意事项、应急措施等规章制度设置在醒目位置，并严格落实到探伤工作中。

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。

⑦检测室内配置固定式场所辐射探测报警装置。

综上所述，该设备固有安全性较高，自带有辐射防护设施，能有效避免辐射照射事故风险的发生。

3.4 辐射事故应急

西菱动力已制定了《辐射事故应急预案》，其内容包括：应急工作组、应急职责分工、应急准备（应急物资和装备、培训与演练、资金保障）、应急响应处置程序、应急联络电话、后期处置方案等。

在后续运行过程中，西菱动力会根据实际情况不断完善应急预案内容，针对可能发生的辐射事故情形（如门-机联锁发生故障，在防护门未关到位的情况下射线出束导致人员受到误照射或设备故障，控制系统失效，人为事故等原因引起

意外照射），定期开展演练，定期对安防设施设备进行维护。

3.5 辐射安全管理

3.5.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

目前西菱动力已成立了“辐射安全与环境保护管理领导小组”（见附件3），领导小组人员设置如下：

组长：李建国

副组长：何家元

成员：胡银春、冯江、熊梅、杨明华、杨吉春、彭商贤

其职责包括：

①负责对放射工作的监督管理，保证放射防护、安全与放射质量符合有关规定和规范；

②组织制定并落实放射工作和放射防护管理制度；

③组织放射作业人员接受专业技术、放射防护知识及有关规定的培训和健康检查；

④定期组织对工作场地进行放射防护检测、监督和检查；

⑤制定放射事件应急预案并组织演练；

⑥发生放射事件应及时报告上级与卫生行政部门，并立即采取有效应急救援和控制措施，防止事件的扩大和蔓延，进行调查处理。

3.5.2 辐射安全管理规章制度

西菱动力已经按照环评报告表和《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函[2016]1400号）的要求修订完善了规章制度，见下表。

表 3-4 管理制度汇总对照表

序号	项目	规定的制度	落实情况	备注
1	综合	辐射安全与环境保护管理机构文件	已落实	已明确相关人员的管理职责，全面负责单位辐射安全与环境保护管理工作
2		辐射安全管理规定（综合性文件）	已落实	根据建设单位具体情况，重点针对射线装置运行和维修时辐射安全管理，制定了辐射防护和安全保卫制度
3		辐射工作设备操作规程	已落实	明确了辐射工作人员资质条件要求、装置操作流程及操作过程采取的防护措施
4		辐射安全和防护设施维护维修制度	已落实	明确了射线装置维修计划、维修记录和日常使用中维护保养以及发生故障时采取的措施，确保射线装置保持良好的工作状态

				态
5		辐射工作人员岗位职责	已落实	明确了管理人员、辐射工作人员、维修人员的岗位职责
6		射线装置台账管理制度	已落实	确定了台帐的管理人员和职责,已建立台帐交接制度
7	监测	辐射工作场所和环境辐射水平监测方案	已落实	制定的监测方案包含了本项目辐射工作场所的监测因子、监测内容、监测频次及布点方案
8		监测仪表使用与校验管理制度	已落实	/
9	人员	辐射工作人员培训制度(或培训计划)	已落实	西菱动力已对操作 X 射线探伤机的辐射工作人员进行了培训,并将相关信息录入《全国核技术利用辐射安全申报系统》,确保辐射工作人员均持证上岗
10		辐射工作人员个人剂量管理制度	已落实	西菱动力定期将个人剂量计送交有资质的检测部门进行测量,并建立了个人剂量档案
11	应急	辐射事故应急预案	已落实	西菱动力针对射线装置应用可能产生的辐射事故应制订较为完善的事故应急预案或应急措施,成立了应急小组

由表 3-4 可知,本项目报告表中规定的各种规章制度均已落实。

3.6 三废治理情况

3.6.1 废气

环评情况: X射线探伤机在曝光过程中会产生有害气体臭氧,为防止臭氧在铅房内不断累积导致室内臭氧浓度超标,本项目探伤工作时铅房采用自然进风,风机排风,排气量约1200m³/h,风机每小时换气次数约63次,排风口位于铅房顶部,排风口设置35mmPb铅防护罩以确保无射线泄露,臭氧从排风口接排风管道引至X射线检测室墙体外排放。经自然分解和稀释,满足《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002)表1室内空气质量标准中臭氧小时平均标准值浓度0.16mg/m³的要求;也能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)室外臭氧小时平均浓度符合二级标准(0.20mg/m³)的要求。

实际情况: 与环评一致。

3.6.2 废水

环评情况: 营运期产生的生活污水依托一期厂区已建污水处理设施预处理后进入市政污水管网,并经大邑县工业污水处理厂进一步处理达标后排入斜江河。

实际情况: 与环评一致。

3.6.3 噪声

环评情况：本项目采用低噪声设备（噪声源强低于 65dB（A），经过距离衰减和墙体隔声后，使厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

实际情况：与环评一致。

3.6.4 固体废物

环评情况：本项目运营期不使用胶片，因此无废胶片产生；工作人员产生的生活垃圾依托厂区垃圾收运系统收集后由市政环卫统一清运。

实际情况：与环评一致。

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表评价结论及落实情况

本项目由四川同佳检测有限责任公司编制《新建工业 X 射线数字影像检测系统项目（重新报批）环境影响报告表》并已取得批复，环境影响报告表结论如下：

4.1.1 环境影响评价结论

4.1.1.1 人员剂量

在严格落实国家相关法律法规的要求后，本项目所致职业人员和公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的辐射剂量限值要求，同时也符合本报告提出的照射剂量约束值要求(职业照射 5.0mSv/a、公众照射 0.1mSv/a)。

4.1.1.2 环保设施与保护目标

按照环评要求落实后，西菱动力环保设施配置较全，总体效能良好，可使本次环评中确定的绝大多数保护目标所受的辐射剂量保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

4.1.1.3 事故风险与防范

西菱动力按照要求修订或制订合理可行的辐射事故应急预案和安全规章制度，并认真贯彻实施后，可减少和避免发生辐射事故与突发事件。

4.1.1.4 辐射安全管理的综合能力

西菱动力拥有专业的探伤辐射工作人员和安全管理机构，有符合国家环境保护标准、职业卫生标准和安全防护要求的场所、设施和设备;建立了较完善的辐射安全管理制度、辐射事故应急措施;在制定《辐射防护和安全管理制度》、《X 射线探伤机安全操作规程》等相关管理制度并时更新，认真落实并定期对辐射防护设施进行检查维护的前提下，具有对本项目X射线数字影像检测系统(II类射线装置)的使用和管理能力。

4.1.1.5 项目环保可行性结论

综上所述，成都西菱动力部件有限公司关于新建工业 X 射线数字影像检测系统项目（重新报批）的建设符合国家产业政策；项目单位环保设施配置较全，总体效能良好；辐射事故应急组织机构完善，职责明确，程序清晰，辐射事故应

急预案具有较强的可操作性。项目的建设在严格遵守国家有关法律法规要求、坚持“三同时”原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施，本项目在四川省成都市大邑县经济开发区兴业七路8号成都西菱动力部件有限公司一期厂区机加铸造车间外北侧的X射线检测室内建设，从环境保护和辐射防护角度看项目建设是可行的。

4.1.2 环评报告中环境保护措施落实情况

《新建工业X射线数字影像检测系统项目（重新报批）环境影响报告表》中提出的环保措施采取的环境保护措施落实情况见表4-1：

表4-1 环评报告中环境保护措施落实情况一览表

项目	环评设计环保设施	实际建设环保设施	是否落实
设备固有辐射安全设施	设备自带的铅房1座	设备自带的铅房1座	已落实
	门机联锁系统1套	门机联锁系统1套	已落实
	电离辐射警示标识2套	电离辐射警示标识2套	已落实
	工作状态指示灯和准备出束声光提示及门灯联锁1套	工作状态指示灯和准备出束声光提示及门灯联锁1套	已落实
	紧急停机按钮1套（铅房内1个、操作台1个）	紧急停机按钮1套（铅房内1个、铅房外1个、操作台1个）	已落实
	视频监控系统1套	视频监控系统1套	已落实
	X射线管钥匙开关1个	X射线管钥匙开关1个	已落实
	固定式场所辐射探测报警装置1套	固定式场所辐射探测报警装置1套	已落实
监测仪器	便携式辐射监测仪1台	便携式辐射监测仪1台	已落实
	个人剂量报警仪2个	个人剂量报警仪2个	已落实
防护用品	个人剂量计2套	个人剂量计2套	已落实
废气处理	铅房内通排风系统1套	铅房内通排风系统1套	已落实
其他	辐射工作人员培训及考核	辐射工作人员培训及考核	已落实
	应急及救助的资金、物资准备	应急及救助的资金、物资准备	已落实
	灭火器材1套	灭火器材1套	已落实
综合管理	辐射安全与防护培训 建设单位应严格执行辐射工作人员培训制度，组织辐射工作人员及相关管理人员在国家核技术利用辐射安全与防护学习平台（ http://fushe.mee.gov.cn ）上进行辐射安全与防护专业知识的学习和考核，考核通过后方可上岗。	本项目的2名辐射工作人员和1名管理人员均已参加辐射安全和防护知识的培训，并已经取得了培训合格证，本单位承诺，考核合格成绩单超过5年的辐射工作人员，需进行再次参加进行学习和考核，保证人员持证上岗。	已落实
	个人剂量管理 对于每季度检测数值超过1.25mSv的，单位应组织调查，当事人应在调查报告上签字确认；检测数据超过个人剂量年度管理限值5.0mSv的，单位应组织调查，查明原因后采取防范措施，并报告发证机关，检测报告及有关调查报告应存档备查。	西菱动力为每一名辐射工作人员建立了个人剂量档案，规定单季度个人剂量不得超过1.25mSv、年度个人剂量不得超过5.0mSv。个人剂量档案管理人员将每季度的检测结果告知辐射工作人员，如发现结果异常，将在第一时间通知相关人员，调查原因并由当事人签字确认。	已落实

规章制度	辐射安全与环境保护管理机构文件，辐射安全管理规定（综合性文件），辐射工作设备操作规程，辐射安全和防护设施维护维修制度，辐射工作人员岗位职责，射线装置台账管理制度，辐射工作场所和环境辐射水平监测方案，监测仪表使用与校验管理制度，辐射工作人员培训制度（或培训计划），辐射工作人员个人剂量管理制度，辐射安全与防护年度评估制度，辐射事故应急预案，质量保证大纲和质量控制检测计划	西菱动力已按照环评要求制定完善以下规章制度：辐射安全与环境保护管理机构文件，辐射安全管理规定（综合性文件），辐射工作设备操作规程，辐射安全和防护设施维护维修制度，辐射工作人员岗位职责，射线装置台账管理制度，辐射工作场所和环境辐射水平监测方案，监测仪表使用与校验管理制度，辐射工作人员培训制度（或培训计划），辐射工作人员个人剂量管理制度，辐射事故应急预案	已落实
------	--	--	-----

由表 4-1 可知，环评报告中提出的各环保措施均已经按照要求落实到位。

4.2 项目环评批复要求及落实情况

4.2.1 环境影响评价报告表批复结论

川环审批【2024】138 号文批复：该项目严格按照报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺和拟采取的各项环境保护措施建设和运行，可以满足国家生态环境保护相关法规和标准要求，我厅原则同意报告表结论。

4.2.2 建设及运行中环评批复要求落实情况

表 4-2 建设及运行中环评批复要求落实情况一览表

建设及运行中环评批复要求	建设及运行中环评批复要求执行情况
严格按照报告表中提出的辐射安全与防护要求，认真落实射线屏蔽、辐射安全连锁系统等辐射安全与防护措施，确保本项目屏蔽实体满足 X 射线防护要求，辐射安全连锁系统等各项装置实时有效。杜绝因违规操作导致职业人员或公众被误照射等事故发生。	西菱动力已按环评要求对辐射场所进行建设，各项辐射环境安全防护措施到位，项目环保设施与主体工程同步建设，经过验收监测，设备铅房的屏蔽能力能满足防护要求。公司已安排一名管理人员对 X 射线检测间内辐射工作场所进行日常的管理和维护，公司将定期检查 X 射线数字影像检测系统的各项安全连锁和辐射防护措施，确保实时有效，防止运行故障的发生。西菱动力承诺各辐射工作人员的个人剂量限值严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量管理限值控制为 0.1mSv/年。
按照有关要求制定并完善本单位辐射安全管理各项规章制度及辐射事故应急预案。	西菱动力已经按照环评报告表的要求建立和健全了核与辐射安全管理各项规章制度，明确了管理组织机构和责任人，制定了有针对性和可操作性的辐射事故应急预案。
辐射工作人员应参加并通过辐射安全与防护考核。严格落实辐射工作人员个人剂量检测，建立个人剂量健康档案。	本项目新增的 2 名辐射工作人员均已参加辐射安全和防护知识的培训，并已经取得了培训合格证，公司要求辐射从业人员均持证上岗。公司为每一名辐射工作人员配备了个人剂量计，定期送检，已建立个人剂量档案，承诺发现个人剂量检测结果异常，立即核实和调查，当事人签字确认，并将有关情况及时报告四川省生态环境厅。公司已配置了 1 台便携式辐射监测仪器，编制了监测计划，承诺按照监测计划开展自我监测，每年委托有资质的单位至少

	开展一次辐射环境监测，将监测结果纳入年度自查评估报告中。
结合本项目特点和有关要求，认真开展辐射环境监测，并做好有关记录。应按要求编写和提交辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	公司已配置了 1 台便携式辐射监测仪器，编制了监测计划，承诺按照监测计划开展自我监测，每年委托有资质的单位至少开展一次辐射环境监测，将监测结果纳入年度自查评估报告中。
做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息准确完整。	西菱动力承诺日后工作中会在“全国核技术利用辐射安全申报系统”中做好关于本单位相关信息的维护和管理的工作，填写的信息准确完整。
对 X 射线装置实施报废处置时，应当对其进行去功能化和安全处理。	西菱动力承诺严格按照《四川省辐射污染防治条例》有关规定，对射线装置实施报废处置时，应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。
报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或者采取的环境保护措施发生重大变动的，应当重新报批项目环境影响评价文件。	西菱动力已严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未擅自更改项目建设内容及规模。本项目不存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符的情况。

通过现场检查，本次验收内容与四川省生态环境厅《新建工业 X 射线数字影像检测系统项目环境影响报告表的批复》（川环审批[2024]138 号）对照，建设内容、建设地点、建设规模以及检测工艺流程、污染种类和环境保护措施，均与环评及批复一致，不存在重大变动。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证

本项目验收监测委托于四川同佳检测有限责任公司，该公司通过了计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。本次监测所用的仪器性能参数符合国家标准方法的要求，有有效的国家计量部门的检定/校准合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的单位培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

四川同佳检测有限责任公司质量管理体系：

5.1.1 计量认证

从事监测的单位四川同佳检测有限责任公司于 2022 年 11 月 22 日通过了四川省质量技术监督局的计量认证，证书编号为：222312051472，有效期至 2028 年 11 月 21 日。

5.1.2 仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定/校准。

5.1.3 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。

5.2 辐射监测控制

本项目辐射防护监测包括个人剂量监测和工作场所的辐射水平监测。

5.2.1 个人剂量监测

西菱动力个人剂量管理制度中要求，辐射工作人员在开展辐射工作期间，佩带了由西菱动力配发的个人剂量计。西菱动力建立有辐射工作人员个人剂量档案，保证每名辐射工作人员的个人剂量计每个季送资质部门检测一次，建立个人剂量档案终生保存。严格落实已制定的《辐射工作人员个人剂量管理制度》，当单个季度个人剂量超过 1.25mSv 时，公司将对该辐射工作人员进行干预，进一步调查明确原因，并由当事人在情况调查报告上签字确认；当全年个人剂量超过 5mSv 时，公司将进行原因调查，并最终形成正式调查报告，经本人签字确认后，

上报四川省生态环境厅。检测报告及有关调查报告应存档备查。

公司已委托了有资质的第三方单位对辐射工作人员配戴的个人剂量计定期进行监测。

5.2.2 工作场所监测

西菱动力已制定了《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》，已配置 1 台便携式 X- γ 剂量监测仪和 2 台个人剂量报警仪，定期或不定期对本项目辐射工作场所进行监测，并已建立了辐射监测档案。

①监测项目：X- γ 射线空气吸收剂量率；

②监测频度：委托有监测资质的单位至少每年监测 1 次，西菱动力每季度自行监测一次，监测数据进行存档备案；

③监测范围：铅房屏蔽体外四周及工件进出门缝处、评价范围内的保护目标处；

④监测设备：X- γ 辐射监测仪，西菱动力每年送检，保证仪器的准确性和可靠性。

⑤监测质量保证

a.监测人员必须经过技术培训，考核合格持证上岗；

b.制定监测仪表使用、校验管理制度，并利用监测部门的监测数据与本单位监测仪器的监测数据进行比对，建立监测仪器比对档案；也可到有资质的单位对监测仪器进行校核；

c.监测必须采用国家颁布的标准方法或推荐方法；

d.制定辐射环境监测管理制度；

按照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和环评报告表中的相关要求，对工业 X 射线数字影像检测系统工作场所的监测采用表 5-1 制定了辐射监测方案。

表 5-1 工作场所辐射监测方案

场所	监测项目	监测周期	监测点位
X 射线检测室	x- γ 空气吸收剂量率	自主验收监测 1 次、委托有资质的单位监测，周期为 1 次/年；自行开展辐射监测	铅房屏蔽体外四周及设备工件进出门缝处、评价范围内的保护目标处

注：为确保自行监测数据的准确有效，西菱动力选择以下两种措施之一：①在接受有资质单位监测时，在同一地点比对自配的辐射剂量监测仪监测结果；②委托有资质单位对辐射剂量监测仪进行检定校准。

表 6 验收监测内容

6.1 监测内容

受成都西菱动力部件有限公司委托,按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)和《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)的规定,四川同佳检测有限责任公司监测技术员于 2024 年 12 月 21 日对新建工业 X 射线数字影像检测系统项目进行竣工环境保护验收检测。

6.2 监测项目及使用设备

表 6-2 监测项目及使用设备一览表

检测项目	检测设备			使用环境		
	名称及编号	技术指标			校准情况	
X- γ 辐射剂量率	名称:X 射线和 γ 剂量率仪 型号:AT1123 编号:TJHJ2024-22	①能量范围: 15KeV~10MeV ②测量范围:50nSv/h~10Sv/h ③能量响应:			校准单位:上海市 计量测试技术研究院 校准字号: 22024H21-20-5138 401001 校准日期: 2024 年 03 月 08 日	天气:阴 温度: 12℃ 湿度: 63%
		能量响应				
		空气比释动能率 (mSv/h)	X 管电压(kV)	校准因子 (C_f)		
		1	80	0.87		
			100	0.93		
			150	0.88		
			200	0.90		
		③剂量响应:				
		剂量响应 (使用 ^{137}CS 辐射源)				
		空气比释动能率 (mSv/h)	校准因子 (C_f)			
1	0.87					
0.4	0.86					
0.07	0.86					
0.006	0.87					

6.3 监测方法及方法来源

监测项目的监测方法及方法来源见表 6-3。

表 6-3 监测方法及方法来源

项目	检测方法	检出限	备注
X- γ 辐射剂量率	《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)	50nSv/h	/
	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)		

6.4 监测布点原则及监测点布置

本项目在正常运行时，污染因子主要为探伤机曝光时产生的 X 射线，由此确定本项目监测因子为 X- γ 辐射剂量率。根据现场实际情况，X- γ 辐射剂量率监测点位主要包括屏蔽铅房门缝、操作位、铅房墙体外等。监测点位均为距离 X 射线检测系统最近的区域，根据电离辐射水平随着距离的增加而衰减的规律，以上监测布点能够科学的反映该射线装置工作场所周围的辐射水平及人员受照射情况，点位布设符合技术规范要求。监测布点示意图如下：

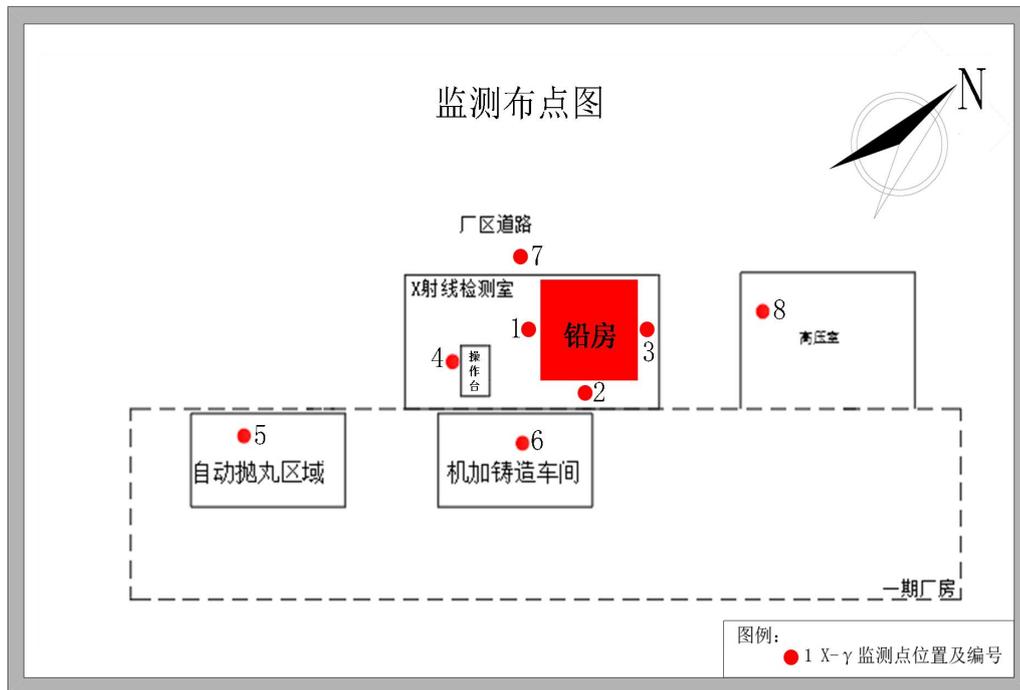


图6-1 项目辐射环境监测布点示意图

6.5 监测点位合理性分析

《新建工业 X 射线数字影像检测系统项目（重新报批）环境影响报告表》中辐射工作场所监测范围为：铅房实体外及铅房防护门门缝处、操作台处、厂区道路、一期厂房内。本项目共布置 8 个监测点位，点位合理性分析见下表 6-4。

表 6-4 监测点位合理性分析

点位	监测点位描述	环评要求监测范围	合理性分析	备注
1	铅房西南侧屏蔽体（铅门）外	工件进出门	检测铅房防护门屏蔽能力是否满足防护要求	铅房四周
2	铅房东南侧屏蔽体外	铅房四周屏蔽体外	检测铅房屏蔽能力是否满足	

			防护要求
3	铅房东北侧屏蔽体外	铅房四周屏蔽体外	检测铅房屏蔽能力是否满足防护要求
4	操作位	操作台	操作人员经常停留
5	西南侧自动抛丸区域	铅房四周屏蔽体外	铅房西南侧最近，一期厂房内有工作人员停留
6	东南侧机加铸造车间	铅房四周屏蔽体外	铅房东南侧最近，一期厂房有工作人员停留
7	西北侧厂区道路	铅房四周屏蔽体外	铅房西北侧最近，一期厂房有工作人员停留
8	东北侧高压室	铅房四周屏蔽体外	铅房东北侧最近，高压室偶有工作人员停留

注：铅房西北侧屏蔽体与房间墙壁距离仅 0.1m，不满足监测设备摆放条件。

由表 6-4 可知，本项目监测布点涵盖了环评监测范围，且各监测点位能够体现出敏感点的代表性，故本次监测布点合理。

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

本项目工业 X 射线数字影像检测系统各项辐射防护措施均已按要求落实到位，工作条件达到设计预期要求，主体工程工况稳定、辐射安全与防护设施建成并运行正常，本项目工业 X 射线数字影像检测系统最大管电压为 450kV、最大管电流 15mA，当设备运行电压达到最大管电压 450kV 时，此时设备最大运行电流为 3mA，本次验收监测工况为 450kV/2.5mA 已达到工况稳定 75%以上，符合竣工环境保护验收监测的条件。西菱动力邀请了第三方辐射环境监测单位四川同佳检测有限责任公司，对辐射工作场所进行了监测，监测工况见表 7-1：

表 7-1 射线装置监测工况一览表

序号	工作地点	设备名称	设备型号	额定工况	检测工况	备注
1	铅房	X 射线数字成像检测系统	ZXFlasee D	450kV/15mA	450kV/2.5mA	主射束朝西北

7.2 验收监测结果

监测公司技术人员在我司相关代表的陪同下，采用设备常用最大电压工况，在设备曝光条件下进行了监测，监测数据见下表 7-2：

表 7-2 本项目 X- γ 辐射剂量率检测结果表

单位： μ Sv/h

点位	测量位置		曝光		未曝光		备注
			测量值	标准差(S)	测量值	标准差(S)	
1	铅房西南侧屏蔽体(铅门)外	铅门左门缝	0.168	0.016	0.111	0.007	1~4 号点位为职业照射，其余点位均为公众照射。见监测布点图
		铅门中间	0.160	0.016			
		铅门右门缝	0.165	0.014			
		铅门上门缝	0.162	0.014			
		铅门下门缝	0.161	0.016			
2	铅房东南侧屏蔽体外		0.166	0.019	0.110	0.011	
3	铅房东北侧屏蔽体外		0.168	0.014	0.112	0.007	
4	操作位		0.148	0.006	0.113	0.011	
5	西南侧自动抛丸区域		0.128	0.009	0.112	0.006	
6	东南侧机加铸造车间		0.146	0.014	0.111	0.010	
7	西北侧厂区道路		0.130	0.007	0.112	0.006	

8	东北侧高压室	0.124	0.010	0.110	0.009
---	--------	-------	-------	-------	-------

注：以上监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值。

由于本项目监测工况已达到额定电压，设备使用时电流未达到额定电流（15mA），本次 X-γ 辐射剂量率按监测期间电流与额定电流比进行修正（即 $2.5/15=0.167$ ，修正值=现状值/0.167），修正后的 X-γ 辐射剂量率见表 7-3。

表 7-3 本项目 X-γ 辐射剂量率检测结果表 单位：μSv/h

点位	测量位置		未曝光	曝光		
			本底值	2.5mA 时 X-γ 辐射剂量率	修正值	15mA 时 X-γ 辐射剂量率
1	铅房西南侧屏蔽体（铅门）外	铅门左门缝	0.111	0.057	0.341	0.452
		铅门中间	0.111	0.049	0.293	0.404
		铅门右门缝	0.111	0.054	0.323	0.434
		铅门上门缝	0.111	0.051	0.305	0.416
		铅门下门缝	0.111	0.05	0.299	0.410
2	铅房东南侧屏蔽体外		0.110	0.056	0.335	0.445
3	铅房东北侧屏蔽体外		0.112	0.056	0.335	0.447
4	操作位		0.113	0.035	0.210	0.323
5	西南侧自动抛丸区域		0.112	0.016	0.096	0.208
6	东南侧机加铸造车间		0.111	0.035	0.210	0.321
7	西北侧厂区道路		0.112	0.018	0.108	0.220
8	东北侧高压室		0.110	0.014	0.084	0.194

注：以上监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值。

由表 7-3 可知，监测结果表明：在成都西菱动力部件有限公司新建工业 X 射线数字影像检测系统项目的铅房周围监测时，工作场所 X-γ 辐射剂量率范围在（0.210~0.341）μSv/h（扣除未曝光测量值）内，公众场所 X-γ 辐射剂量率范围在（0.084~0.210）μSv/h（扣除未曝光测量值）内。据成都西菱动力部件有限公司放射工作人员提供，工业 X 射线数字影像检测系统年累计出束时间约为 250h，本报告按 250h 计算，职业人员居留因子取 1，公众居留因子按实际情况取值 1/4。则计算职业工作人员每年所受剂量约为 8.53×10^{-2} mSv，公众每年所受剂量约为 1.31×10^{-2} mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 剂量限值，且满足职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的管理约束值。

表 8 验收监测结论与建议

8.1 验收监测结论

成都西菱动力部件有限公司在一期厂区机加铸造车间外北侧设置了一间 X 射线检测室（一层，7.5m（长）×3.5m（宽）×4.5m（高），砖混结构，上方无人员活动），进行探伤作业。建设单位已购 1 台工业 X 射线数字影像检测系统，型号为 ZXFlasee D，最大管电压为 450kV，最大管电流为 15mA，属于 II 类射线装置，主要用于发动机零部件中的涡壳的无损检测。探伤作业时 X 线束固定投向西北侧、不投向其他方向，探伤机年检测工件 3000~5000 件，单次最大曝光时间约 3min，年最大曝光扫描时间约 250h。

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模、使用的射线装置的数量和型号、工作方式、年曝光时间、使用的地点以及生产工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施均与环评及批复中一致。

根据现场监测及计算结果：

（1）本项目工业 X 射线数字影像检测系统所采取的辐射屏蔽防护措施均切实有效，本项目工业 X 射线数字影像检测系统在最大电压工况（450kV/2.5mA）开机曝光状态下，监测结果满足环境影响报告表及其审批部门审批决定或设计指标。

（2）本项目工业 X 射线数字影像检测系统辐射安全与防护设施按照环境影响报告表及其审批部门审批决定或设计指标已落实。

（3）根据验收检测报告结论，本项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）以及管理约束值（职业人员<5mSv/a，公众<0.1mSv/a）的要求；根据验收检测数据，本项目工业 X 射线数字影像检测系统运行期间屏蔽体外 30cm 处监测值均小于 2.5μSv/h，满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）标准要求。

本项目所采取的辐射屏蔽防护措施均切实有效，在工业 X 射线数字影像检测系统正常开展探伤检测工作时对周围环境的影响符合环评文件和批复要求。

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）的要求，本项目执行情况见表 8-1

表 8-1 验收不合格情形对照一览表

《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形	执行情况
未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的。	不存在
污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的。	不存在
环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的。	不存在
建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的。	不存在
纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的。	不存在
分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的。	不存在
建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的。	不存在
验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的。	不存在
其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。	不存在

综上所述，本项目的建设符合《新建工业 X 射线数字影像检测系统项目（重新报批）环境影响报告表》及批复的要求，公司已成立了辐射安全与环境保护管理机构，负责全单位的辐射安全管理工作；制定了辐射事故应急方案，具备有处理辐射事故的能力；完成了辐射防护及环保设施的建设，制定了相应的辐射安全管理制度，辐射工作人员均参加了有关辐射安全与防护培训并经考核合格后上岗，掌握了安全防护知识和技能，具备了安全操作探伤机的能力；项目建设执行了“三同时”管理制度，经监测，本项目各监测点 X- γ 辐射剂量率均满足相应标准限值要求，本项目建设不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）中规定的建设单位不得提出验收合格意见的情形。综上，西菱动力已具备使用和管理本项目探伤机的能力，故从辐射安全和环境保护的角度，满足竣工环境保护自主验收要求。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位 (盖章) : 成都西菱动力部件有限公司

填表人 (签字) :

项目经办人 (签字) :

建设项目	项目名称		新建工业 X 射线数字影像检测系统项目				项目代码		/		建设地点		成都西菱动力部件有限公司一期厂区机加铸造车间 外北侧		
	行业类别 (分类管理名录)		55_172 核技术利用建设项目				建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目厂区中心经度/纬度		/		
	设计生产能力		/				实际生产能力		/		环评单位		四川同佳检测有限责任公司		
	环评文件审批机关		四川省生态环境厅				审批文号		川环审批[2024]138 号		环评文件类型		报告表		
	开工日期		/				竣工日期		2024 年 11 月		辐射安全许可证申领时间		2024 年 11 月 25 日		
	环保设施设计单位		/				环保设施施工单位		/		辐射安全许可证编号		川环辐证【01311】		
	自主验收单位		成都西菱动力部件有限公司				环保设施监测单位		四川同佳检测有限责任公司		验收监测时工况		450kV, 2.5mA		
	投资总概算 (万元)		200				环保投资总概算 (万元)		8.1		所占比例 (%)		4.05%		
	实际总投资 (万元)		200				实际环保投资 (万元)		8.1		所占比例 (%)		4.05%		
	废水治理 (万元)		/	废气治理 (万元)	/	噪声治理 (万元)	/	固体废物治理 (万元)		/		绿化及生态 (万元)	/	其他 (万元)	/
新增废水处理设施能力		/				新增废气处理设施能力		/		年平均工作时		250h			
运营单位		成都西菱动力部件有限公司				运营单位社会统一信用代码 (或组织机构代码)		915101296890251192		验收时间		2024 年 12 月 21 日			
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		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	化学需氧量		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	氨氮		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	石油类		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	废气		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	二氧化硫		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	烟尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	工业粉尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	氮氧化物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
工业固体废物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
与项目有关的其他特征污染物		本项目所致职业人员和公众年有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 剂量限值, 且均低于职业人员 5mSv/a, 公众 0.1mSv/a 的管理约束值。													

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/升。