

编号：瑞迪森（验）字第 2603 号

泰琛测试技术（成都）有限公司
新增工业 CT 使用项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：泰琛测试技术（成都）有限公司

编制单位：四川瑞迪森检测技术有限公司

2026 年 3 月

建设单位法人代表：

编制单位法人代表：

项目负责人：

填表人：

建设单位（盖章）：泰琛测试技术（成都）有限公司

电 话 ：

传 真 ：

邮 编 ：

地 址 ：

编 制 单 位 ：

电 话 ：

传 真 ：

邮 编 ：

地 址 ：

目 录

表一 建设项目基本情况.....	1
表二 建设项目工程分析.....	1
表三 辐射安全与防护设施/措施.....	20
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	31
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	39
表六 验收监测内容.....	40
表七 验收监测期间运行工况及验收监测结果.....	42
表八 验收监测结论.....	45

表一 项目基本情况

建设项目名称	泰琛测试技术（成都）有限公司新增工业 CT 使用项目		
建设单位名称	泰琛测试技术（成都）有限公司		
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建		
建设地点	成都市天府新区新兴街道精工东一路 666 号		
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	2025 年 10 月 27 日	开工建设时间	2025 年 11 月 3 日
取得辐射安全许可证时间	2026 年 1 月 5 日	项目投入运行时间	2026 年 1 月
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026 年 1 月 5 日	验收现场监测时间	2026 年 3 月 11 日
环评报告表审批部门	成都市生态环境局	环评报告表编制单位	四川瑞迪森检测技术有限公司
辐射安全与防护设施设计单位	Comet Yxlon	辐射安全与防护设施施工单位	Comet Yxlon
投资总概算（万元）		辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	比例
实际总概算（万元）		辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	比例
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》，1989 年 12 月 26 日发布施行；2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日发布施行；</p> <p>（3）《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起实施；</p> <p>（4）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行；2019 年修正，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；</p> <p>（5）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，（2019 年修正本），2019 年 8 月 22 日起施行；</p> <p>（6）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；</p>		

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

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

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

(10) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》原国家环保总局，环发〔2006〕145 号，2006 年 9 月 26 日起实施；

(11) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号) 2024 年 2 月 1 日起施行；

(12) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，生态环境部，公告 2019 年第 57 号，2020 年 1 月 1 日起施行；

(13) 《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 日起施行；

(14) 《四川省辐射污染防治条例》，2016 年 6 月 1 日起实施；

(15) 《关于印发<核技术利用建设项目重大变动清单(试行)>的通知》，环办辐射函〔2025〕313 号；

(16) 《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引(2025 年版)》，川环函〔2025〕616 号。

2、建设项目竣工环境保护验收技术规范：

(1)《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)；

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

(3) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)；

(4) 《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021)；

(5) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)；

(6) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)。

3、建设项目环境影响报告书(表)及其审批部门审批文件

(1)《泰琛测试技术(成都)有限公司新增工业 CT 使用项目环境影响报告表》，四川瑞迪森检测技术有限公司，2025 年 9 月，见附件 2；

	<p>(2) 《成都市生态环境局关于泰琛测试技术(成都)有限公司新增工业 CT 使用项目环境影响报告表的批复》(成环审(辐)(2025)110 号), 成都市生态环境局, 2025 年 10 月 27 日, 见附件 3。</p>														
<p>验收 执行 标准</p>	<p>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)</p> <p>(1) 人员年受照剂量限值</p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的规定, 本项目辐射工作人员及公众的年剂量限值见表 1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">类别</th> <th style="width: 80%;">要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">职业照射 剂量限值</td> <td>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: ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv; ②任何一年中的有效剂量, 50mSv。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">公众照射 剂量限值</td> <td>实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值: ①年有效剂量, 1mSv; ②特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 人员年受照剂量约束值</p> <p>根据本项目环评及批复文件确定本项目个人剂量约束值, 本项目剂量约束值见表 1-2。</p> <p style="text-align: center;">表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量约束值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">项目名称</th> <th style="width: 20%;">适用范围</th> <th style="width: 40%;">剂量约束值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">新增工业 CT 使用项目</td> <td style="text-align: center;">职业照射</td> <td style="text-align: center;">5mSv/a</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">公众照射</td> <td style="text-align: center;">0.1mSv/a</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)</p> <p>辐射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)有关规定, 探伤房四周外表面 30cm 处剂量率不超过 2.5μSv/h, 顶部外表面 30cm 处剂量率不超过 100μSv/h。</p> <p>3、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)</p> <p>辐射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)有关规定, 工业 CT 系统铅房四周外表面 30cm 处剂量率不超过 2.5μSv/h, 顶部外表面 30cm 处剂量率不超过 100μSv/h。</p>	类别	要求	职业照射 剂量限值	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: ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv; ②任何一年中的有效剂量, 50mSv。	公众照射 剂量限值	实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值: ①年有效剂量, 1mSv; ②特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。	项目名称	适用范围	剂量约束值	新增工业 CT 使用项目	职业照射	5mSv/a	公众照射	0.1mSv/a
类别	要求														
职业照射 剂量限值	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: ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv; ②任何一年中的有效剂量, 50mSv。														
公众照射 剂量限值	实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值: ①年有效剂量, 1mSv; ②特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。														
项目名称	适用范围	剂量约束值													
新增工业 CT 使用项目	职业照射	5mSv/a													
	公众照射	0.1mSv/a													

4、《泰琛测试技术（成都）有限公司新增工业 CT 使用项目环境影响报告表》

（1）职业照射：本项目环评取上述标准中规定的职业照射剂量限值的 1/4 作为职业人员的剂量约束值，即辐射工作人员职业照射年有效剂量约束值为 5mSv。

（2）公众照射：本项目要求按上述标准中规定的公众照射年有效剂量限值的 1/10 执行，即 0.1mSv。

（3）辐射工作场所边界周围剂量率控制水平：屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 μ Sv/h，工业 CT 系统铅房顶部外表面 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平通常可取 25 μ Sv/h，铅房屋顶无建筑且无人员居留，故保守按照铅房顶部外表面 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平的 1/4 执行）。

表二 项目建设情况

项目建设内容

一、建设单位基本情况

泰琛测试技术（成都）有限公司（统一社会信用代码：91510107MAEH6L083R，以下简称“公司”）成立于 2025 年，是一家提供工业 CT 测试服务的企业，总公司位于上海市闵行区。公司依托总公司现有的技术力量计划在四川地区开展相关业务，主要为客户提供工业 CT 扫描、无损检测、显微分析、材料分析、可靠性测试及失效分析等专业技术服务，以及认证、培训、咨询及设备代理，设备研发和定制等一站式服务。

泰琛测试技术（成都）有限公司于 2025 年 12 月申请了辐射安全许可证，公司现持有四川省生态环境厅颁发的《辐射安全许可证》，其证书编号为川环辐证〔29887〕，许可种类和范围为：使用 II 类射线装置；有效期至 2031 年 1 月 4 日。

二、项目建设内容及规模

本项目位于成都市天府新区新兴街道精工东一路 666 号 20 号楼（已建标准厂房，楼高 20.3m，地上 4 层建筑，地下无建筑）1 单元 1 楼（层高 7.2m）。公司在厂区内实验室西北部新增使用 1 套 YXLONFF85 型工业 CT 断层扫描检测系统（以下简称“工业 CT 系统”），该系统是一套集屏蔽、检测、成像为一体的工业 CT 高分辨三维成像系统，用于客户产品的无损探伤检测。

公司配备工业 CT 系统实验室西北部型号为 YXLONFF85，该设备主要由操作台、X 射线检测系统、射线防护系统（屏蔽铅房）、吊装装置、控制柜、高分辨率实时成像单元及计算机图像处理单元组成。该系统内含 2 个定向型 X 射线管，1 个为封闭式微小焦点 X 射线管，其最大管电压为 450kV、最大管电流为 2mA；另外 1 个为开放式微米焦点 X 射线管，其最大管电压为 300kV、最大管电流为 3mA，2 个 X 射线管不会同时出束，整台装置属于多管头射线装置设备，属 II 类射线装置，其主束方向均朝向铅房西北侧。

公司已委托四川瑞迪森检测技术有限公司于 2025 年 9 月编制完成了《泰琛测试技术（成都）有限公司新增工业 CT 使用项目环境影响报告表》（详见附件 2），并于 2025 年 10 月 27 日取得了成都市生态环境局关于该项目的环评批复文件（成环审（辐）（2025）110 号），详见附件 3。

2025 年 11 月 3 日，新增工业 CT 使用项目开始开工建设，于 2025 年 12 月完成该项目及配套设施的建设，2025 年 12 月完成射线装置的安装调试。目前，泰琛测试技术（成

都)有限公司新增工业 CT 使用项目已建成,配套的环保设施和主体工程均已同时建成,具备竣工环境保护验收条件。

根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定,泰琛测试技术(成都)有限公司委托四川瑞迪森检测技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作(项目委托书见附件 1)。四川瑞迪森检测技术有限公司接受委托后,于 2026 年 1 月编制了《泰琛测试技术(成都)有限公司新增工业 CT 使用项目竣工环境保护验收监测方案》,并于 2026 年 3 月 11 日开展了现场监测及核查,根据现场监测和核查情况,编制本项目验收监测报告。

三、验收范围

本次验收的主体内容包括:

1、射线装置

公司于实验室西北部使用 1 套 YXLONFF85 工业 CT 断层扫描检测系统,内含 2 个定向型 X 射线管,其中 1 个为封闭式微小焦点 X 射线管(最大管电压为 450kV、最大管电流为 2mA);另 1 个为开放式微米焦点 X 射线管(最大管电压为 300kV、最大管电流为 3mA),2 个 X 射线管不会同时出束,整套装置属于多管头射线装置设备,属 II 类射线装置。本项目采用数字成像的方式,不涉及洗片操作,不使用定影液、显影液。

2、屏蔽措施

本项目一体式钢-铅结构的屏蔽铅房,其外部尺寸为:长 4.49m×宽 2.81m×高 3.16m,内部尺寸为:长 4.40m×宽 2.50m×高 3.00m。铅房东南侧屏蔽体为 2mm 厚钢板+30mm 厚铅板结构,西南侧屏蔽体为 2mm 厚钢板+35mm 厚铅板结构;西北侧为 2mm 厚钢板+58mm 厚铅板结构(主束方向);东北侧屏蔽体为 2mm 厚钢板+35~58mm 厚铅板结构;顶部屏蔽体为 2mm 厚钢板+35~58mm 厚铅板结构+3mm 厚钢板;底部为土层(铅房内底部四周设 200mm 宽 30mm 厚铅防护压条);西南侧工件门采用平移对开门(门洞尺寸:宽 1350mm×高 2350mm,门体尺寸为宽 1550mm×高 2550mm),采用 35mm 厚铅板,设备操作台位于铅房西侧。

3、辐射安全装置

门机联锁装置、急停装置、紧急开门、监控系统、当心电离辐射警告标志、固定式报警仪及工作状态指示灯等,个人防护用品等配备情况。

4、人员配置情况

公司为本项目配备 3 名辐射工作人员（含 1 名辐射安全管理人员），该 3 名辐射工作人员的取证、职业健康体检和个人剂量检测落实的情况。

三、环评审批及实际建设情况

1、建设地点及外环境关系

（1）泰琛测试技术（成都）有限公司外环境关系

泰琛测试技术（成都）有限公司厂区位于成都市天府新区新兴街道精工东一路 666 号 20 号楼 1 单元 1 楼（地理位置图见图 2-1）。公司厂区东侧依次为科技园园区道路和 18#厂房，南侧依次为科技园园区道路和 26#厂房，西侧依次为科技园 20#2 单元（空厂房）、园区道路和 22#厂房，北侧为依次为科技园园区道路和 26#厂房。泰琛测试技术（成都）有限公司周围环境示意图详见图 2-2。

（2）辐射工作场所外环境关系

本次建设的工业 CT 系统位于厂区内实验室西北部，系统东南侧 0~17m 依次为实验室其他区域、货运平台、样品间、电梯及卫生间等，17~50m 依次为园区道路和 18#-3 单元空厂房；西南侧 0~12m 依次为实验室其他区域、会议室、洽谈室及公共办公区，12~50m 为依次为园区道路、26#-3 单元库房和 26#-2 单元空厂房；西北侧 0~1.5m 为实验室其他区域，1.5~0~18m 为 20#-2 单元库房，18~50m 依次为园区道路和 22#-1 单元库房；东北侧 0.7~4m 为楼梯间和进线间，4~50m 依次为园区道路、19#库房及空厂房和园区道路；上方 7.2~16.2m 为空厂房（2-3 层车间），16.2~50m 为四川朗衡检测技术有限公司（4 层车间）；下方为土层。生产厂房平面布置图详见附图 2-3。

双流区地图



图 2-1 本项目地理位置示意图



图 2-2 泰琛测试技术（成都）有限公司本项目厂区周围环境示意图

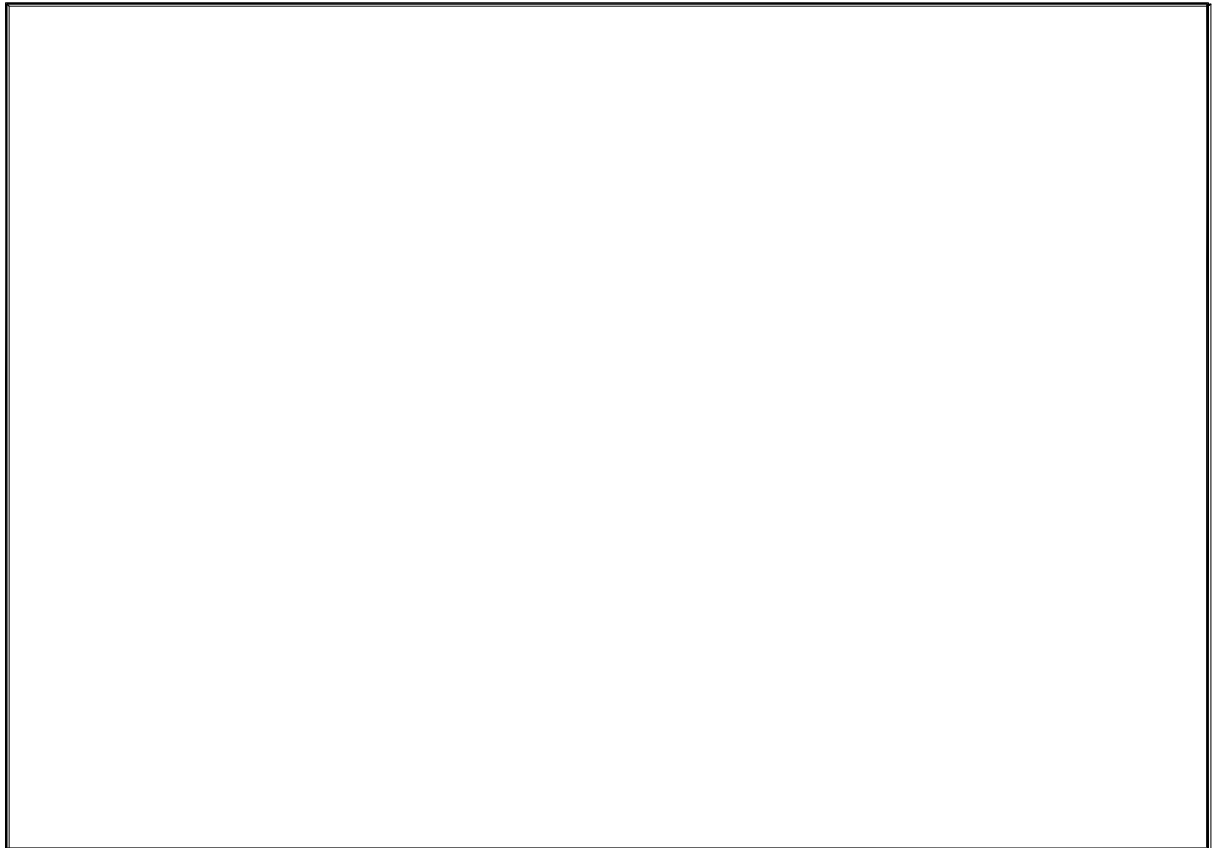


图 2-3 泰琛测试技术（成都）有限公司厂区平面布置图

(3) 环境保护目标

本项目 50m 评价范围四侧均在公司厂址外，50m 评价范围内无其他居民区、无学校等

其他环境敏感点，本项目辐射环境保护目标为公司辐射工作人员、公司厂区内的其他工作人员及科技园内公众。与环评相较，本项目周围外环境无变化，本次验收环境保护目标与环评一致，详见表 2-1。

表 2-1 本项目评价范围内环境保护目标情况一览表

环境保护目标							
项目内容		环评阶段情况		实际建设情况	备注		
工业 CT 系统	辐射工作人员	工业 CT 系统西侧操作区		工业 CT 系统东南侧操作区	操作台位置改变		
	厂区内	公众	东侧	实	间等	与环评一致	
			南侧			与环评一致	
			西侧			与环评一致	
			北侧			与环评一致	
			上方	2		司	与环评一致
			下方				与环评一致
	厂区外	公众	东侧			与环评一致	
			东北侧		司	与环评一致	
			南侧			与环评一致	
			西南侧			与环评一致	
			西侧			与环评一致	
			西北侧			与环评一致	
		北侧			与环评一致		

由表 2-1 内容可知，本项目评价范围内保护目标情况与环评一致，根据公司工艺作业需求，操作台位置由原来铅门左下方改至铅门右侧墙体外（非主束方向背侧，原平面布局情况见图 3-11），经检测设备运行时操作位 X-γ 辐射剂量率与环境本底辐射剂量率一致，对照《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》，项目性质、地点、规模、工艺及辐射安全与防护措施均未改变，不属于重大变动。

2、设备参数

本次验收项目环评建设规模主要技术参数及实际建设主要技术参数见表 2-2。

表 2-2 本项目环评审批及实际建设情况一览表

射线装置										
射线装置名称	环评阶段规模					实际建设规模				
	设备型号	数量	技术参数	类别	使用场所	设备型号	数量	技术参数	类别	使用场所
工业 CT 断层扫描检测系统	YXLONFF85	1 套	封闭式微小焦点：最大管电压 450kV，最大管电流 2mA	II	实验室	HTDR-D450	1 台	封闭式微小焦点：最大管电压 450kV，最大管电流 2mA	II	实验室
			开放式微米焦点：最大管电压 300kV，最大管电流 3mA	II			1 台	开放式微米焦点：最大管电压 300kV，最大管电流 3mA	II	

根据表 2-2 内容可知，本项目射线装置实际建设技术参数与环评一致。

3、废弃物

本次验收项目废弃物排放情况见表 2-3。

表 2-3 本项目废弃物排放情况

废弃物								
名称	状态	核素名称	年排放总量	环评阶段规模		实际建设规模		备注
				暂存情况	最终去向	暂存情况	最终去向	
臭氧和氮氧化物	气态	/	微量	不暂存	直接进入大气，臭氧及氮氧化物 50 分钟后分解为氧气	不暂存	直接进入大气，臭氧及氮氧化物 50 分钟后分解为氧气	与环评一致

本项目废弃物排放情况与环评一致。

四、辐射安全与防护设施实际总投资落实情况

本项目辐射安全防护与环保设施及其投资落实情况见表 2-4。

表 2-4 本项目辐射安全防护与环保设施及其投资落实情况一览表

项目类别		环保设施名称及拟配备数量	环保拟投资 (万元)	投资落实情况 (万元)	落实情况
辐射防护及安	实体防护	1 套铅房 (含检测系统等)			已落实铅房四周、顶部及底部屏蔽防护措施，机房屏蔽防护措施满足相关标准要求

全措施	安全装置	入口电离辐射警告标志 (机房入口处醒目位置)		已在铅房防护门外的醒目位置设置“当心电离辐射警告”标志，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)规范的电离辐射警告标志的要求
		2套入口工作状态显示		已在防护门上方设置工作状态指示灯
		1套监控装置		已在铅房内设置监控系统，可观察铅房内X射线管工作情况，监控系统视角观察无死角，满足日常工作需求
		1套准备出束声光提示		铅房上方已安装准备出束声光提示
	紧急装置	1套门机联锁		已安装门-机联锁装置
		1套门灯联锁		已在铅房防护门上方设置工作状态指示灯，并与防护门联锁
		1处紧急开门按钮		已在铅房内防护门旁的屏蔽体上设置有紧急开门按钮
		8处紧急停机按钮		已在铅房内及控制台上设置有紧急停机按钮
	监测设备	1套固定式场所辐射探测报警装置		本项目已配备3名辐射工作人员(含1名辐射安全管理人员)，配备了2套个人剂量计、2台个人剂量报警仪、1套固定式报警仪以及1台便携式X-γ辐射巡测仪
		2台个人剂量报警仪		
		2套个人剂量计		
		1台便携式X-γ辐射巡测仪		
	其他	1套通风系统		已安装1套通排风装置
		其他环保投资(人员培训、个人剂量监测等)	1	已预留
	合计		/	

本次验收实际总投资 万元，环保投资金额与于实际投资金额一致。公司已预留其他环保投资，其中包括辐射工作人员培训、个人剂量监测及职业健康体检费用等，满足相关辐射防护安全要求。

由表 2-4 内容可知，本项目辐射安全与防护措施落实情况均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)及《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引(2025年版)》等相关要求。

源项情况

一、辐射污染源项

1、电离辐射

工业 CT 系统开机工作时，将产生 X 射线，不开机状态不产生辐射。由 X 射线管工作原理可知，系统只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出 X 射线，对探伤现场工作人员和公众产生一定外照射，因此设备在开机曝光期间，X 射线是主要污染物。

本项目射线装置技术参数如表 2-5 所示。

表 2-5 本项目射线装置技术参数对照表

项目名称	环评阶段技术参数		实际建设技术参数	
型号	YXLONFF85		YXLONFF85	
射线管类型	封闭式微小焦点 X 射线管	开放式微米焦点 X 射线管	封闭式微小焦点 X 射线管	开放式微米焦点 X 射线管
功率 (W)	450	350	450	350
最大管电压 (kV)	450	300	450	300
最大管电流 (mA)	2	3	2	3
数量 (个)				
类别				
投射类型				
滤过材料及厚度				
主射方向				
辐射角度				
最小焦点尺寸				
工作场所	本次新建工业 CT 系统（铅房）		实验室内工业 CT 系统（铅房）	
备注	数字成像，不涉及洗片，2 台射线机不同时出束			

二、非辐射污染源项

1、废气

工业 CT 系统在工作状态时，会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。

2、固体废物

本项目工作人员产生的生活垃圾及办公垃圾依托园区垃圾房进行处理。本项目采用数字成像，不涉及洗片操作，不会产生废显/定影液等危险废物。

3、噪声

本项目噪声主要来源于铅房内排风装置运行所产生的噪声，该装置采用低噪声设备，经建筑物墙体隔声及厂区场址内的距离衰减后，噪声较小。

4、废水

本项目工作人员产生的生活污水通过市政管网进入新兴工业园污水处理厂处理。本项目采用数字成像，不涉及洗片操作，不会产生洗片废水。

5、射线装置报废处理

根据《四川省辐射污染防治条例》及《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）有关规定，射线装置在报废处置时，使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化；X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构；清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

工程设备与工艺分析

一、工作原理

工业 CT 系统主要由 X 射线管和高压电源组成，由 X 射线管发出 X 射线，X 射线穿透被测物体，根据被测物体的不同密度及不同厚度对 X 射线的吸收和反射特性不同，成像器将穿透被测物体的 X 射线信息转换成灰度信息并传输给计算机，计算机通过图像处理软件对原始图像进行图像降噪、锐化等处理，将被检测物体内部结构状况清晰地显示出来，并根据需要进行数据的本地存储、打印。

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，就会产生韧致 X 射线和低于入射电子能量的特征 X 射线。靶体一般用高原子序数的难熔金属如钨、铂、金等制成。

根据不同材料及厚度对 X 射线吸收程度的差异，通过 X 射线透视图像，从实时显示系统上显示出材料、零部件的内部缺陷。根据观察其缺陷的形状、大小和部位来评定材料或制品的质量，及时剔除废品，从而防止由于材料或制品内部缺陷引起的事故。本项目工业 CT 系统显示及处理系统示意图见图 2-4。

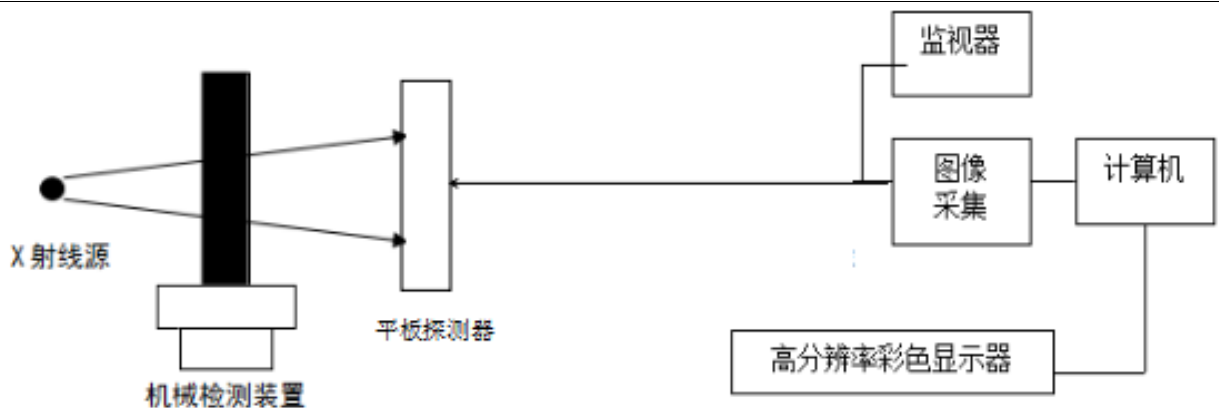


图 2-4 本项目工业 CT 系统显示及处理系统示意图

二、设备组成

本次配备工业 CT 系统主要由操作台、X 射线检测系统、射线防护系统（屏蔽铅房）、吊装装置、控制柜、高分辨率实时成像单元及计算机图像处理单元组成。

其中 X 射线检测系统由 X 射线管和机械传动系统组成，本次配备工业 CT 断层扫描检测系统型号为 YXLONFF85（定向型），该设备内含 2 个定向型 X 射线管。

2 个定向型 X 射线管均固定于 ZS 轴上，仅可进行上下移动，300kV 开放式微米焦点 X 射线管处于上方，450kV 封闭式微小焦点 X 射线管处于下方。2 个 X 射线管设置有独立的控制回路进行控制，需高压发生器、冷却系统、射线源系统同时工作才能产生 X 射线。同时，射线管分别具有 1 套供电系统，系统设置有供电限制，同一时间仅供 1 个 X 射线管处于工作状态。

检测时，通过 PLC 等控制系统选取，根据检测要求切换 X 射线管，1 个 X 射线管处于工作状态，另 1 台处于待机状态。本项目检测系统结构如图 2-5 所示。

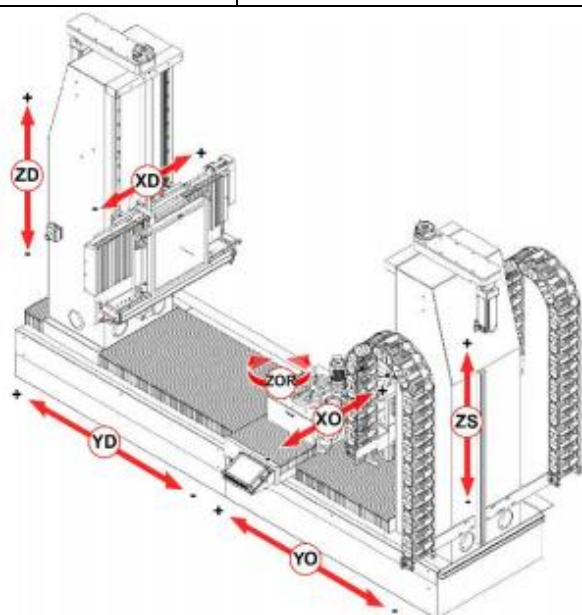
图 2-5 本项目检测系统结构示意图

本次配备工业 CT 系统自带有一套操纵机，X 射线管和平板探测器分别固定安装在操纵机的两端（相距约 1850mm），该操纵机总共由 7 个运动轴组成，运动轴两端均设置有限位装置，运动轴移动行程见表 2-6 和图 2-6。

在工件检测前，利用运动轴对工件进行摆位，其后根据工件位置调整 X 射线管和平板探测器的高度，检测时仅载物台带动工件旋转，X 射线管持续出束至检测结束。

表 2-6 本项目配备工业 CT 系统运动轴移动行程一览表

运动轴	环评阶段参数		实际落实参数	
	运动方向	移动距离	运动方向	移动距离
XO 轴（载物台）	前后移动	548mm	前后移动	548mm
XD 轴（探测器）	前后移动	600mm	前后移动	600mm
YO 轴（载物台）	左右移动	1520mm	左右移动	1520mm
YD 轴（探测器）	左右移动	1400mm	左右移动	1400mm
ZD 轴（探测器）	上下移动（底端距地 0.95m）	1100mm	上下移动（底端距地 0.95m）	1100mm
ZS 轴（射线管）	上下移动（底端距地 0.95m）	1100mm	上下移动（底端距地 0.95m）	1100mm
ZOR 轴（载物台）	360°旋转		360°旋转	



插图说明

- XD 水平探测器(与辐射方向十字交叉)
- YD 水平探测器(FDD 轴)
- ZD 垂直探测器
- XO 水平试件
- YO 水平试件(FOD 轴)
- ZOR 试件旋转
- ZS 垂直 X 射线管

图 2-6 本项目配备工业 CT 系统检测机构运动路径示意图

三、操作流程及产污环节

本项目系统 2 个 X 射线管通过 PLC 控制系统选取，供电系统每次仅供 1 个 X 射线管工作。失控状态下，2 个 X 射线管同时供电并出束，系统报警并紧急停止工作。

本项目工业 CT 系统工作流程如下：

1、探伤作业前，辐射工作人员在台账上登记工件信息，需随身佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，开启固定式剂量报警仪，并对实验室进行清场；

2、清场完毕后工作人员将被检测工件运送至铅房门口，通过铅房内的电动葫芦将工件吊送至铅房内的载物台上，由机器内部检测平台控制系统将工件调整至合适位置，检查无误后由辐射工作人员负责清场并关闭防护铅门，此时门灯联锁、门机联锁启动，工作状态指示装置开启；

3、辐射工作人员在操作台进行操作，根据探伤工件材质厚度、待检部位、检查性质等因素调节相应管电压、管电流、检测工位和曝光时间等，根据工件的位置将平板探测器和 X 射线管调整到适当位置；

4、检查无误后即进行曝光，开始检测；系统持续出束，不间断，在确定图像质量满足检测要求条件下，抓取图像并人工评判缺陷类型及等级，同时系统保存图像。

5、检测完成后，开启工件门，取出工件并转移至样品间暂存，联系客户取回检测工件。

本项目工业 CT 系统工作流程及产物环节示意图见图 2-7。

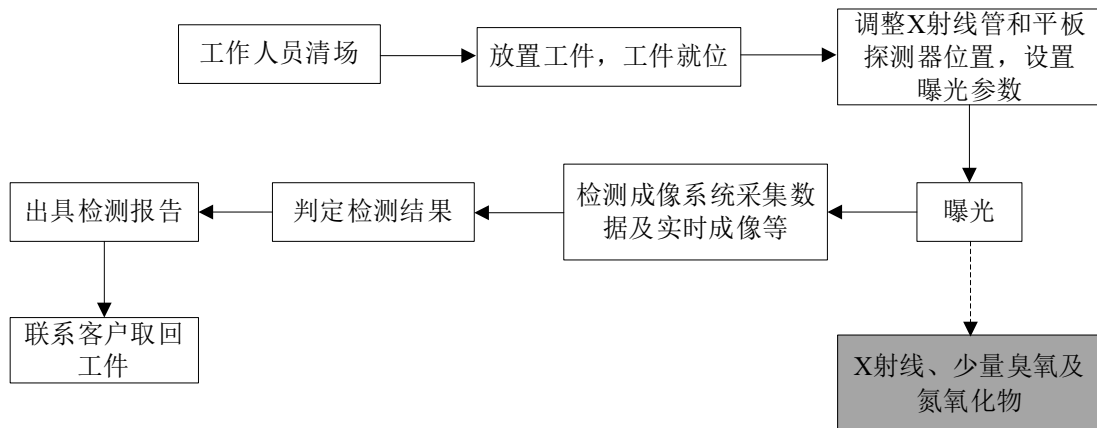


图 2-7 本项目工业 CT 系统工作流程及产污环节示意图

三、人流、物流路径

泰琛测试技术（成都）有限公司在总部的厂房内工业 CT 系统，结合本项目的工艺流程，本项目的人流、物流路径规划具体如下：

（1）工作人员路径：辐射工作人员经公共办公区从实验室南侧入口进入，在铅房东南侧操作台进行设备操作。

（2）工件路径：被探伤工件经实验室东侧入口到达铅房南侧，使用吊装装置将工件经铅房南侧工件门转移至铅房内进行探伤检测，在完成探伤检测后转移至样品间暂存。

本项目工作场所的人员及物流路线见图 2-8。



图 2-8 本项目人流及物流路径示意图

综上所述，本项目辐射工作人员和被检工件路径分离，各组成部分功能区明确，能够降低人员受到意外照射的可能性，所以平面布置是合理的。

四、工作负荷及人员配置

公司为本项目配备 3 名辐射工作人员，辐射工作人员上岗前已根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部，公告 2019 年 第 57 号）要求，参加辐射安全与防护培训班学习和考核并取得合格证书，持证上岗，辐射工作人员均已完成职业健康体检和个人剂量检测。辐射安全培训合格证书到期的人员仍需通过生态环境部“核技术利用辐射安全与防护培训平台”进行再学习考核。

表 2-7 本项目辐射工作人员名单

序号	姓名	性别	培训合格证书编号	证书有效期	工作场所
1				3	辐射安全管理人员
2				0	实验室
3				6	实验室

本项目辐射工作人员均配备有个人剂量计，公司已对辐射工作人员开展个人职业健康体检及个人剂量监测，并建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，详见附件 6。

表三 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施

一、工作场所布局及分区

1、工作场所布局

本次建设的工业 CT 系统位于厂区内实验室西北部，该系统自带铅房，其四侧均为实验室区域，50m 范围内四周方向均在厂址外，上方为空厂房，下方为土层。

本项目工业 CT 系统铅房设置有工件门，设备操作台位于铅房东南侧（主束方向背面），其操作台和防护门均已避开有用线束照射的方向。本项目辐射工作场所根据工作要求且有利于辐射防护和环境保护进行布局，功能分区明确，既能有机联系，又不互相干扰，且最大限度避开了人流量较大活动区；在设计阶段，辐射工作场所进行了合理的优化布局，满足国家和地方相关法律法规的要求。

综上所述，本项目建设地点未发生变动，工作场所布局仅操作位移动至主束方向背面，监督区范围扩大为整个实验室其他区域，其余布局与环评一致未发生变动，工业 CT 系统铅房平面布局满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）及《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）等相关标准要求，布局合理。

2、辐射防护分区

（1）分区原则

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范和管理工作，项目应当按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求在辐射工作场所内划出控制区和监督区。

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：未被确定为控制区，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。

（2）“两区”划分

本项目根据控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护和环境情况特点进行辐射防护分区划分，详见表 3-1 和图 3-1、图 3-2。

表 3-1 本项目“两区”划分与管理

工业 CT 系统	控制区	监督区
新增工业 CT 使用	工业 CT 系统内部	实验室其他区域

项目		
辐射防护措施	控制区内禁止除辐射工作人员及专业检修人员外的无关人员进入。	监督区范围内应限制无关人员进入。

新增工业 CT 使用项目辐射防护分区与环评相较，监督区位置加大，进一步限制了人员出入，加强了辐射安全，其实际辐射防护分区如图 3-1 和图 3-2 所示，红色部分为控制区，黄色部分为监督区。



图 3-1 本项目工作场所辐射防护分区示意图

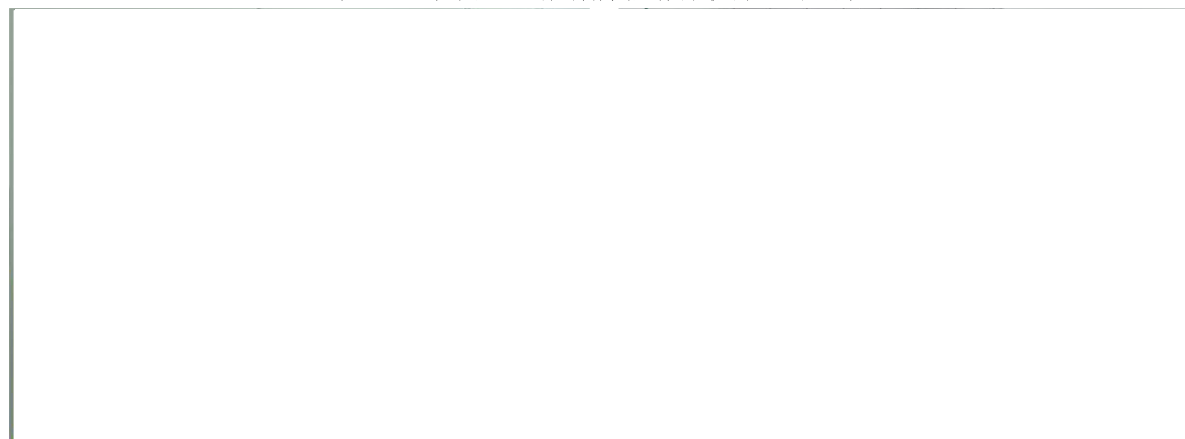


图 3-2 本项目辐射防护分区示意图

二、工作场所屏蔽设施建设情况

本项目工业 CT 系统四周及顶部屏蔽主要为铅钢防护结构，防护门采用铅为屏蔽材料。本项目系统屏蔽防护设计及落实情况详见表 3-2。

表 3-2 本项目工业 CT 系统屏蔽防护设计及落实情况

类别	屏蔽防护设计	环评阶段情况 (屏蔽厚度及材质)	验收阶段情况 (屏蔽厚度及材质)
工业 CT 系统铅房	西北侧墙体		面)
	西南侧墙体		
	东北侧墙体		屏蔽射线
	东南侧墙体		屏蔽)
	顶部	2	线背 钢板范围板屏蔽)
	底部内底四周压条		
	防护门		

本项目实际建设屏蔽参数与环评及其批复一致，铅房屏蔽防护满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求。

三、辐射安全与防护措施

1、当心电离辐射警告标志

本项目工业 CT 系统防护门外和均粘贴有当心电离辐射警告标志，入口地面均张贴警戒线，现场已核实，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）及《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求。电离辐射警示标志见图 3-3。



铅房工件门

实验室门口

图 3-3 本项目当心电离辐射警示标志

2、门-机联锁装置和门灯联锁

本项目工业 CT 系统设有门-机联锁装置，防护门关闭后 X 射线管才能出束，在正常工作状态下，一旦门体意外打开，X 射线管立即停止工作。

工业 CT 系统防护门顶部设置工作状态指示灯配置有声光报警装置，并与防护门联锁，防护门关闭时，工作状态指示灯灯亮，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。工作状态指示灯设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。经现场核查，门-机联锁装置及声光报警装置运行正常，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中相关辐射安全要求。

本项目工作状态指示灯及声光报警装置见图 3-4。

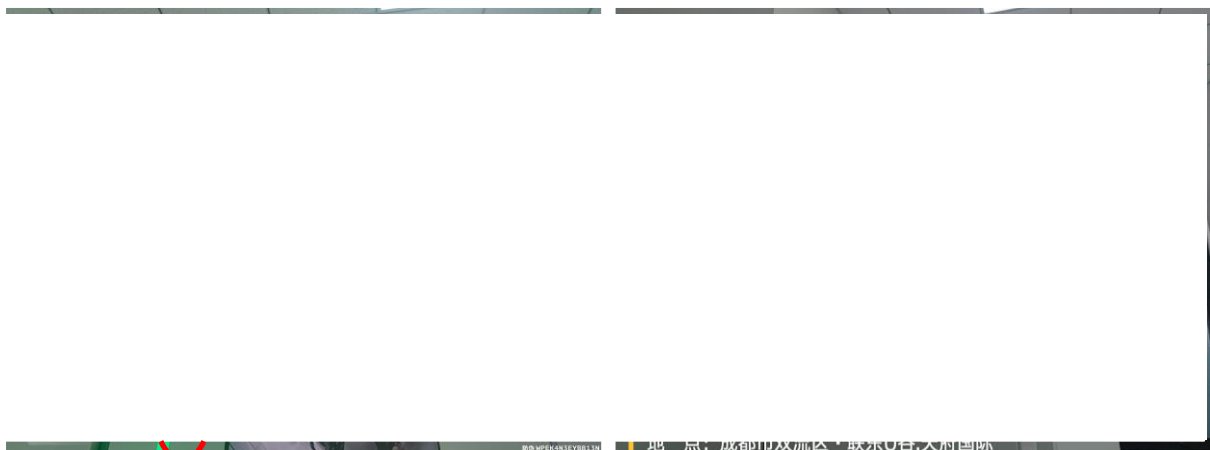


图 3-4 本项目工作状态指示灯及声光报警装置

3、急停按钮及紧急开门装置

本项目工业 CT 系统铅房内四侧、操纵机两侧和操作台上易于接触的地方分别设置

1 处紧急停机按钮并张贴中文标识（共 8 处），各紧急停机按钮相互串联，按下按钮，X 射线装置设备高压电源立即被切断，X 射线管将立即停止出束。

工件门出口处（铅房内）设置 1 个紧急开门按钮，发生事故时，按下按钮，设备高压电源将立即被切断，设备停止出束，工件门开启，以便工作人员紧急逃离事故现场。

现场已核实，急停按钮及紧急开门装置均运行正常，按钮带有标签，标明使用方法。符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中相关辐射安全要求。本项目急停按钮及紧急开门装置见图 3-5。



图 3-5 本项目急停按钮

4、安全钥匙锁开关

公司为本项目配备了安全钥匙锁开关，当操作台插入钥匙时设备才能被启动，拔出钥匙设备停止运行。本项目安全钥匙锁开关见图 3-6。



图 3-6 本项目安全钥匙锁开关

5、监控系统

公司为本项目工业 CT 系统配置了 1 套监控系统，摄像头设置于工业 CT 系统东墙、西侧和铅门内侧，监控系统的终端设置于操作室，从终端可以铅房内的情况，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求。本项目监控系统见图 3-7。



图 3-7 本项目监控系统

6、固定式报警仪

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）要求，本项目已配备 1 台固定式报警装置，探头分别设置铅房内，显示终端设置于操作室内。实物见图 3-8。

表 3-3 本项目配备的固定式报警装置

设备名称	设备型号	购买日期	数量	使用场所
固定式报警装置			1	铅房

图 3-8 固定式报警装置

7、监测仪器

公司已为本项目配备有 X-γ 辐射剂量当量率仪 1 台、个人剂量报警仪 2 台，现场已核实。监测仪器配置情况见表 3-4。实物图见图 3-9。

表 3-4 本项目配备的监测仪器清单

设备名称	设备型号	购买日期	数量	使用场所
个人剂量报警仪				铅房
X-γ 辐射剂量当量率仪				
个人剂量计				



图 3-9 监测仪器

8、通风装置

X 射线管在工作状态时，会使空气电离产生少量臭氧，臭氧在空气中短时间可自动分解为氧气，这部分废气对周围环境影响较小。

本项目铅房自然进风，铅房内排风装置的排风口均位于铅房顶部，通过风机抽排室内产生的臭氧及氮氧化物，铅房的排风管道送至厂房屋顶。本项目铅房容积约为 33m^3 ，排风装置的排风量为 $330\text{m}^3/\text{h}$ ，其排风换气次数约为 10 次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“每小时有效排风换气次数应不小于 3 次”的要求。排风口和风机铭牌见图 3-10。



图 3-10 本项目排风口

本项目在环评阶段的辐射安全与防护措施布置情况如图 3-11 所示。

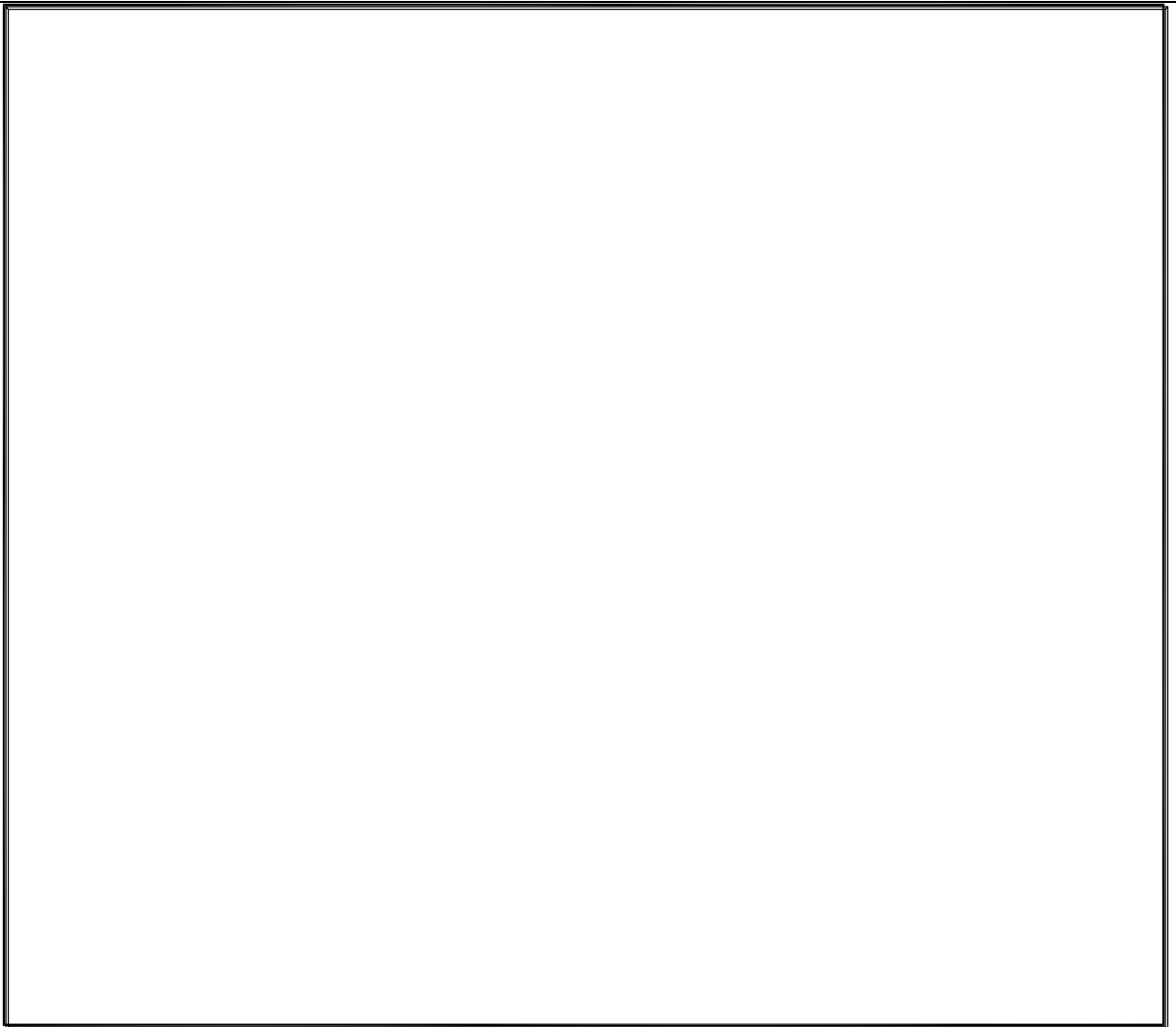


图 3-11 环评阶段辐射安全与防护措施布置情况

与环评阶段相较，固定式报警装置位置（设备自带）和监控摄像头的数量增加，根据工艺作业需求，不在设置围栏且将操作台移动至主束方向背面，监督区范围扩大为整个实验室区域，其余措施均有环评一致。

四、放射性三废治理

本项目不会产生放射性三废。

五、非放射性三废治理

1、废水

本项目工作人员产生的生活污水依托工程区已有的环保设施进行处理。

2、废气

本项目 X 射线管工作状态时，产生的 X 射线与空气相互作用可产生少量的臭氧。

本项目铅房内排风装置的排风口位于铅房顶部，排风管道外设 35mmPb 铅防护罩，不破坏墙体的屏蔽效果，通过风机抽排室内产生的臭氧及氮氧化物，探伤作业时全程开

启风机。

3、噪声

本项目噪声源为工作场所内通排风系统机组，均采用低噪设备，经建筑物墙体隔声及厂区场址内的距离衰减后，噪声较小。

4、固体废物

本项目工作人员产生的生活垃圾分类收集，由环卫部门定期统一收集、清运至垃圾处理厂处置。

5、射线装置报废处理

根据《四川省辐射污染防治条例》，“射线装置在报废处置时，使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化”。本项目新增使用的 X 射线装置在进行报废处理时，对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化，将 X 射线装置高压射线管进行拆卸并破碎处理，同时将设备主机的电源线绞断，使 X 射线装置不能正常通电，防止二次通电使用，造成误照射。

六、辐射安全管理制度

公司已根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，针对所开展的探伤活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- (1) 关于调整职业病危害和辐射安全等领导机构及管理人員的通知
- (2) 辐射安全管理规定
- (3) 辐射工作人员岗位职责
- (4) 辐射工作设备操作规程
- (5) 辐射安全和防护设施维护维修制度
- (6) 射线装置台账管理制度
- (7) 辐射工作场所和环境辐射水平监测方案
- (8) 监测仪器使用与校验管理制度
- (9) 辐射工作人员培训管理制度
- (10) 辐射工作人员个人辐射剂量管理制度
- (11) 辐射事故应急响应程序

以上辐射安全与防护管理制度能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。

辐射安全规章管理机构及制度详见附件 7。

根据《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引（2025 年版）》相关要求，公司已将《辐射事故应急响应程序》悬挂于墙体上，如图 3-11 所示。



图 3-11 制度上墙

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

一、环境影响报告书（表）辐射安全与防护措施/设施的要求

依据《泰琛测试技术（成都）有限公司新增工业 CT 使用项目环境影响报告表》主要内容，摘录如下：

“二、辐射安全及防护措施

.....

（二）辐射安全措施

1、设备固有安全性

本项目工业 CT 系统购置于正规厂家，设备自身采取以下安全防护措施：

- （1）安全钥匙锁开关：操作台插入钥匙时设备启动，拔出钥匙设备停止运行；
- （2）设备带有过电流保护继电器，当管电流超过额定值时，或高压对地放电时，设备会自动切断高压；设备带有过电压保护继电器，当高压超过额定值时，自动切断高压。
- （3）铅房内部均设置有照明、摄像头，可以清楚看到内部检测情况，检测完成后将结果传输至操作台控制系统中。设备自带工作状态指示灯，有效指示设备工作状态。
- （4）工业 CT 具备独立的安全回路，并设置有门-机联锁装置，且只有在防护门关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。防护门打开时立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射；
- （5）铅门具有红外防撞机构，可防止铅门闭合时调试或检修人员未撤出铅门外；
- （6）系统自带一套屏蔽铅房，铅房外侧为钢铅结构，具有良好的辐射防护性能；
- （7）2 个 X 射线管通过 PLC 控制系统选取，供电系统每次仅供 1 个 X 射线管工作。失控状态下，2 个 X 射线管同时供电并出束，系统报警并紧急停止工作。

2、辐射安全装置

（1）门机联锁

本项目铅房拟设置门-机联锁装置，只有当工件门完全关闭后，装置才能开始出束工作；若检测过程中，工件门被意外打开，则 X 射线装置将自动停止出束。

（2）工作状态指示灯（门灯联锁）

本项目铅房防护门旁拟设置 1 套工作状态指示灯（三色灯），能显示红、黄、绿三种颜色。绿灯代表设备带电，处于待机状态；黄灯代表设备和工件就位，准备开始工作；

红灯代表设备正在曝光出束。红灯、黄灯与工件门、高压电源联锁，当工作状态指示灯显示正在进行检测时，工件门均不能被打开，防止检测期间人员误入发生辐射事故。

(3) 紧急停机按钮及紧急开门按钮

本项目拟于铅房内四侧、操纵机两侧和操作台上易于接触的地方分别设置 1 处紧急停机按钮并张贴中文标识（共 8 处），各紧急停机按钮相互串联，按下按钮，X 射线装置设备高压电源立即被切断，工业 CT 将立即停止出束。按钮应带有标签，标明使用方法。

工件门出口处（铅房内）设置 1 个紧急开门按钮，发生事故时，按下按钮，设备高压电源将立即被切断，设备停止出束，工件门开启，以便工作人员紧急逃离事故现场。

(4) 准备出束声光提示

本项目拟于铅房门口和内部各设置 1 套显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与射线机联锁。“预备”信号应持续足够长时间，以确保铅房内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

(5) 固定式场所辐射探测报警装置

本项目铅房拟配置 1 台固定式场所辐射探测报警装置，探头安装于铅房外工件门上方（剂量探头位置可根据实际运行需求进行调整），数字显示装置安装在控制台，当辐射剂量超过预定水平时，该装置的音响和（或）灯光警告装置发出警告信号。

(6) 监控系统

本项目铅房内部配有 1 个摄像头，操作人员可从操作台上的显示器观察铅房内人员的活动和设备的运行情况。

(7) 警告标识

拟于铅房防护门外及其他醒目的位置设置“当心电离辐射警告”标志。

本项目铅房拟设置多重安全联锁，如门机联锁、门灯联锁、紧急停机按钮等，并在满足标准要求的基础上，增加了机房内实时监控系統，以确保检测作业的运行安全，本项目辐射安全装置布置示意图如图 10-6 所示，设备安全联锁关系如图 10-7 所示。

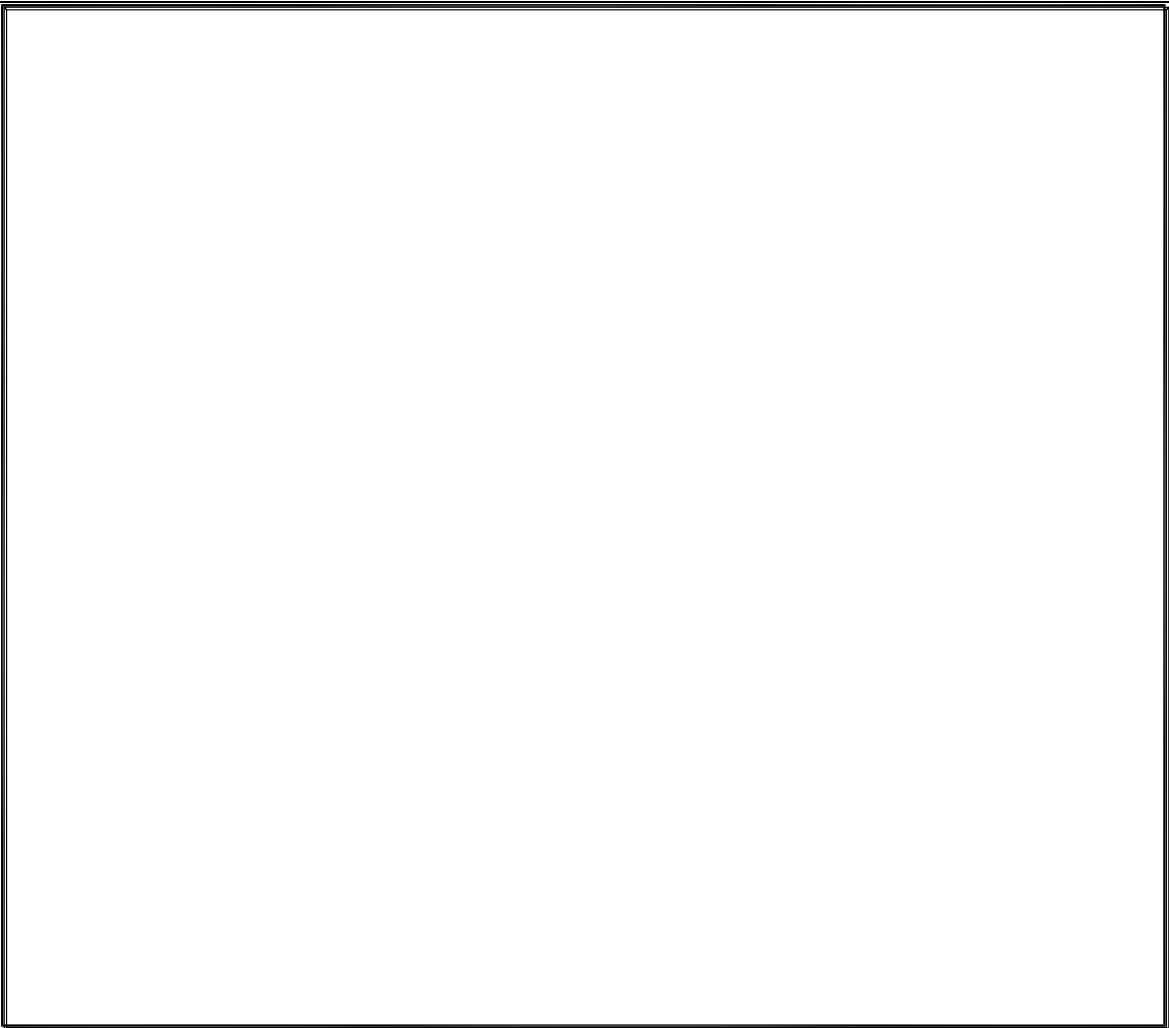


图 10-6 辐射安全装置布置示意图

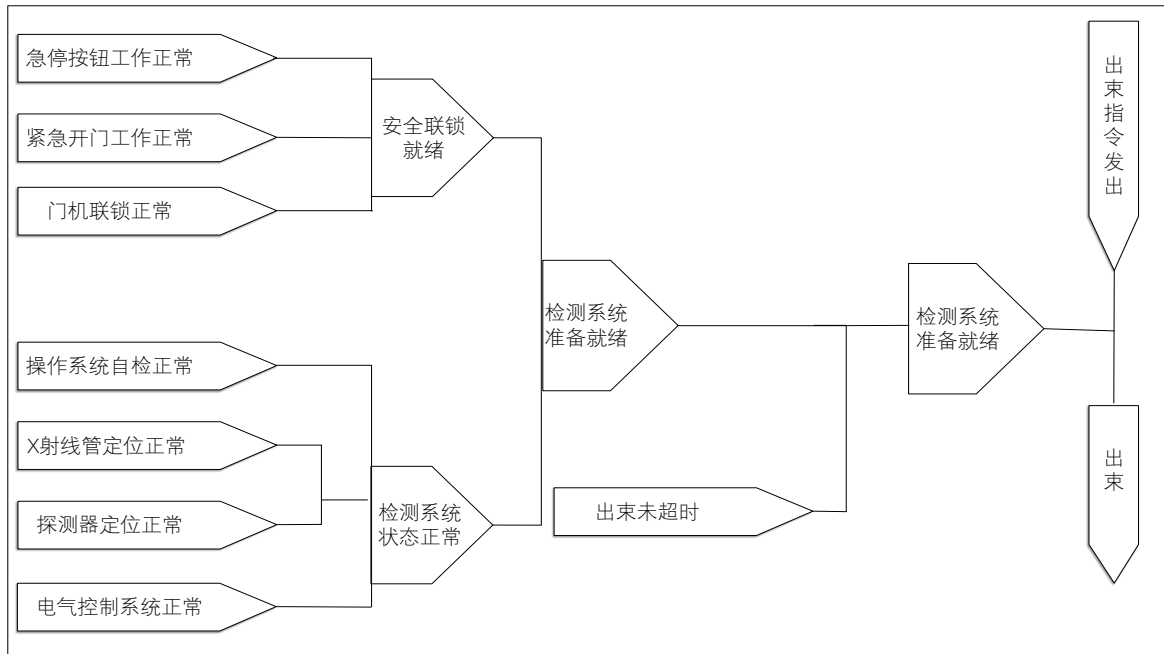


图 10-7 设备安全联锁逻辑示意图

3、设备维护

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）要求，建设单位应对工业 CT 的

设备维护负责，每年至少维护一次，设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行；设备维护包括射线机的彻底检查和所有零部件的详细检测；当设备有故障或损坏需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品；应做好设备维护记录。

二、审批部门审批决定（摘录）

你公司报送的《泰琛测试技术（成都）有限公司新增工业 CT 系统使用项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）收悉。经研究，批复如下：

一、项目位于成都市天府新区新兴街道精工东一路 666 号，总投资 1500 万元，其中环保投资 1168 万元。主要建设内容为：拟于租用厂区内实验室西北部安装使用 1 套工业 CT 断层扫描检测系统，型号 YXLONFF85，属于 II 类射线装置，该系统内含 2 个定向型 X 射线管，其中 1 个为封闭式微小焦点 X 射线管，最大管电压为 450kV、最大管电流为 2mA；另外 1 个为开放式微米焦点 X 射线管，最大管电压为 300kV、最大管电流为 3mA。设备年最大曝光时间约 433.3h。

二、在全面落实报告表和本批复提出的各项生态保护及污染防治措施的前提下，对生态环境的不利影响可得到有效减缓和控制。

三、项目建设及运行中应重点做好的工作

（一）加强施工期环境管理，有效落实各项环境保护措施。严格按照报告表中提出的辐射安全与防护要求，落实各项环保措施及投资。

（二）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1mSv/年。

（三）严格对辐射工作场所实行合理的分区管理，设置明显的控制区、监督区标识以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示。采取门灯联锁、门机联锁等各种有效的安全防护措施，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。

（四）加强辐射安全管理，建立完善的岗位职责、操作规程、监测方案等辐射安全管理规章制度。辐射工作人员须通过辐射安全与防护考核，进行个人剂量监测。配备相应的辐射监测设备，定期开展场所和周围环境辐射水平监测，规范编写、按时上报辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

（五）严格落实《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定。

（六）项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按

要求重新报批。自批准之日起超过五年开工建设的，应当报我局重新审核。

四、项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收。

五、项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施（设备）建成且满足辐射安全许可证申报条件后，运行单位应在项目正式投入运行前登陆四川政务服务网（<http://www.sczwfw.gov.cn>）申领《辐射安全许可证》。

六、四川天府新区生态环境和城市管理局要切实履行属地监管职责，并按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法〔2021〕70号）要求，加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收监管。”

三、环评及批复落实情况

本项目环评及批复落实情况见表 4-1。

表 4-1 本项目环评及批复落实情况一览表

核查项目	环评阶段情况	建设阶段执行情况	结论	
辐射安全管理机构	建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于 1 名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。	已建立辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式下发	已落实	
辐射安全与防护措施	拟建铅房其外部尺寸为：长 4.49m×宽 2.81m×高 3.16m，内部尺寸为：长 4.40m×宽 2.50m×高 3.00m。铅房东南侧屏蔽体为 2mm 厚钢板+30mm 厚铅板结构，西南侧屏蔽体为 2mm 厚钢板+35mm 厚铅板结构；西北侧为 2mm 厚钢板+58mm 厚铅板结构（主束方向）；东北侧屏蔽体为 2mm 厚钢板+35~58mm 厚铅板结构；顶部屏蔽体为 2mm 厚钢板+35~58mm 厚铅板结构+3mm 厚钢板；底部为土层（铅房内底部四周设 200mm 宽 30mm 厚铅防护压条）；西南侧工件门采用平移对开门（门洞尺寸：宽 1350mm×高 2350mm，门体尺寸为宽 1550mm×高 2550mm），采用 35mm 厚铅板，设备操作台位于铅房西侧。	已建铅房其外部尺寸为：长 4.49m×宽 2.81m×高 3.16m，内部尺寸为：长 4.40m×宽 2.50m×高 3.00m。铅房东南侧屏蔽体为 2mm 厚钢板+30mm 厚铅板结构，西南侧屏蔽体为 2mm 厚钢板+35mm 厚铅板结构；西北侧为 2mm 厚钢板+58mm 厚铅板结构（主束方向）；东北侧屏蔽体为 2mm 厚钢板+35~58mm 厚铅板结构；顶部屏蔽体为 2mm 厚钢板+35~58mm 厚铅板结构+3mm 厚钢板；底部为土层（铅房内底部四周设 200mm 宽 30mm 厚铅防护压条）；西南侧工件门采用平移对开门（门洞尺寸：宽 1350mm×高 2350mm，门体尺寸为宽 1550mm×高 2550mm），采用 35mm 厚铅板，设备操作台位于铅房东南侧。	已落实 操作台位置改变，经检测，操作位辐射剂量率复符合标准要求	
	安全措施（联锁装置、警示标志、工作指示灯等）	在铅房防护门外醒目的位置设置“当心电离辐射”警告标志；门机联锁装置 1 套；工作状态指示灯及门灯联锁装置各 1 套；铅房内监控系统 1 套；铅房内及操作台紧急停机按钮各 1 套；工作指示灯等。	已在铅房防护门外醒目的位置设置“当心电离辐射”警告标志，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）要求；机房防护门上方已设置工作状态指示灯，并设置门灯联锁；铅房及控制台均已设置急停按钮。	已落实
	通排风装置	本项目配备通排风装置 1 套	已设置通排风装置 1 套，排风口位于铅房顶部。	已落实
人员配备	辐射防护与安全培训和考核	辐射安全管理人员和辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗。同时本项目新聘工作人员需参加培训并考试合格后上岗。	本项目所有辐射工作人员已取得辐射安全与防护知识考核合格证书或在核技术利用辐射安全与防护培训平台学习及考核合格，详见附件 5。	已落实
	个人剂量	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检，加	本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康	已落实

	监测	强个人剂量监测，建立个人剂量档案。	体检，并建立个人剂量和职业健康档案。	
	人员职业健康监护	辐射工作人员定期进行职业健康体检，并建立放射工作人员职业健康档案。		
监测设备及防护用品		拟配备便携式 X 射线辐射巡测仪 1 台，个人剂量报警仪 2 台，个人剂量计 2 台（每人一套）。	已配备便携式 X 射线辐射巡测仪 1 台，个人剂量报警仪 2 台，个人剂量计 2 台（每人一套）。	已落实
辐射安全管理	根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	已制定《辐射安全与环境保护管理机构文件》《辐射安全管理规定》《X 射线探伤操作规程》《辐射防护设施维护维修制度》《辐射工作人员岗位职责》《放射源与射线装置台账管理制度》《辐射工作场所辐射环境监测方案》《监测仪表使用与校验管理制度》《辐射工作人员辐射安全与防护培训制度》《辐射工作人员个人剂量管理制度》《辐射工作场所安全管理要求》《辐射工作人员岗位职责》《辐射事故应急预案》《辐射事故应急响应程序》等制度，满足现有工作需求。	已落实
项目		环评批复		结论
项目建设及运行中应重点做好以下工作		（一）加强施工期环境管理，有效落实各项环境保护措施。严格按照报告中提出的辐射安全与防护要求，落实各项环保措施及投资。	已落实施工期各项环境保护措施，严格执行扬尘、噪声、废水、废渣管理相关要求，施工期未发生环境扰民事件和环境污染。	已落实
		（二）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1mSv/年。	已委托有资质的单位对本项目的辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立个人剂量和职业健康档案。	已落实
		（三）严格对辐射工作场所实行合理的分区管理，设置明显的控制区、监督区标识以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示。采取门灯联锁、门机联锁等各种有效的安全防护措施，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。	已落实环保措施及投资，落实各项辐射环境安全防护及污染防治措施，环保设施与主体工程同步建设。	已落实
		（四）加强辐射安全管理，建立完善的岗位职责、操作规	已完善核与辐射安全管理制度，并将新增项目纳入辐射环	已落实

	程、监测方案等辐射安全管理规章制度。辐射工作人员须通过辐射安全与防护考核，进行个人剂量监测。配备相应的辐射监测设备，定期开展场所和周围环境辐射水平监测，规范编写、按时上报辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	境安全日常管理，各项档案资料已更新归档。3名辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，并取得辐射安全与防护培训证书，均持证上岗。已委托有资质的单位对本项目的辐射工作人员进行个人剂量监测。	
	(五) 严格落实《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)》(川环函〔2016〕1400号)中的各项规定。	已为本项目配备1台X-γ辐射剂量率仪、1台固定式报警装置和2台个人剂量报警仪；已制定《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》	已落实
	(六) 项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批。自批准之日起超过五年开工建设的，应当报我局重新审核。	项目建设地点未发生变化，建设内容、产污情况未发生变化。该项目在取得环评批复后开工建设。	
申请辐射安全许可证工作	项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施(设备)建成且满足辐射安全许可证申报条件后，运行单位应在项目正式投入运行前登陆四川政务服务网(http://www.sczfw.gov.cn)申领《辐射安全许可证》。	《辐射安全许可证》已申领。	已落实
项目竣工环境保护验收工作	项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收。	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)规定，公司已委托四川瑞迪森检测技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作。	已落实

表五 验收监测质量保证及质量控制

本次验收监测质量保证和质量控制

一、监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（232303100007），见附件 8。

二、检测方法及监测仪器

本次监测使用仪器符合四川瑞迪森检测技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

检测方法及评价依据见表 5-1，监测仪器见表 5-2。

表 5-1 监测项目、分析及来源

监测项目	检测方法	评价依据
X-γ 射剂量率	《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）	《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

表 5-2 检测使用仪器

仪器名称	仪器型号/仪器编号	仪器检定有效期
6150AD 6/H + 6150AD-b/H 型 环境级 X-γ 辐射检测仪	SCRDS-054	能量范围：20keV~7MeV 测量范围：1nSv/h~99.9μSv/h 校准证书编号：DLjl2025-05952 校准有效期：2025.5.13~2026.5.12 校准因子：0.92

三、质量保证措施

人员培训：监测人员经考核并持有合格证书上岗。

仪器刻度：监测仪器定期经计量部门检定，监测期间在有效期内。

自检：每次测量前、后均检查仪器的工作状态。

监测记录：现场监测过程，专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

数据记录及处理：开机预热，手持仪器。一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为 1m。仪器读数稳定后，每个点位读取 5 个数据，读取间隔不小于 10s。

表六 验收监测内容

验收监测内容

一、监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的标准要求进行监测、分析。

二、监测因子

根据项目污染源特征，泰琛测试技术（成都）有限公司新增工业 CT 使用项目竣工验收监测因子为 X- γ 辐射剂量率。

三、监测工况

2026年3月11日，四川瑞迪森检测技术有限公司对泰琛测试技术（成都）有限公司新增工业CT使用项目进行验收监测，本项目验收工况如下：

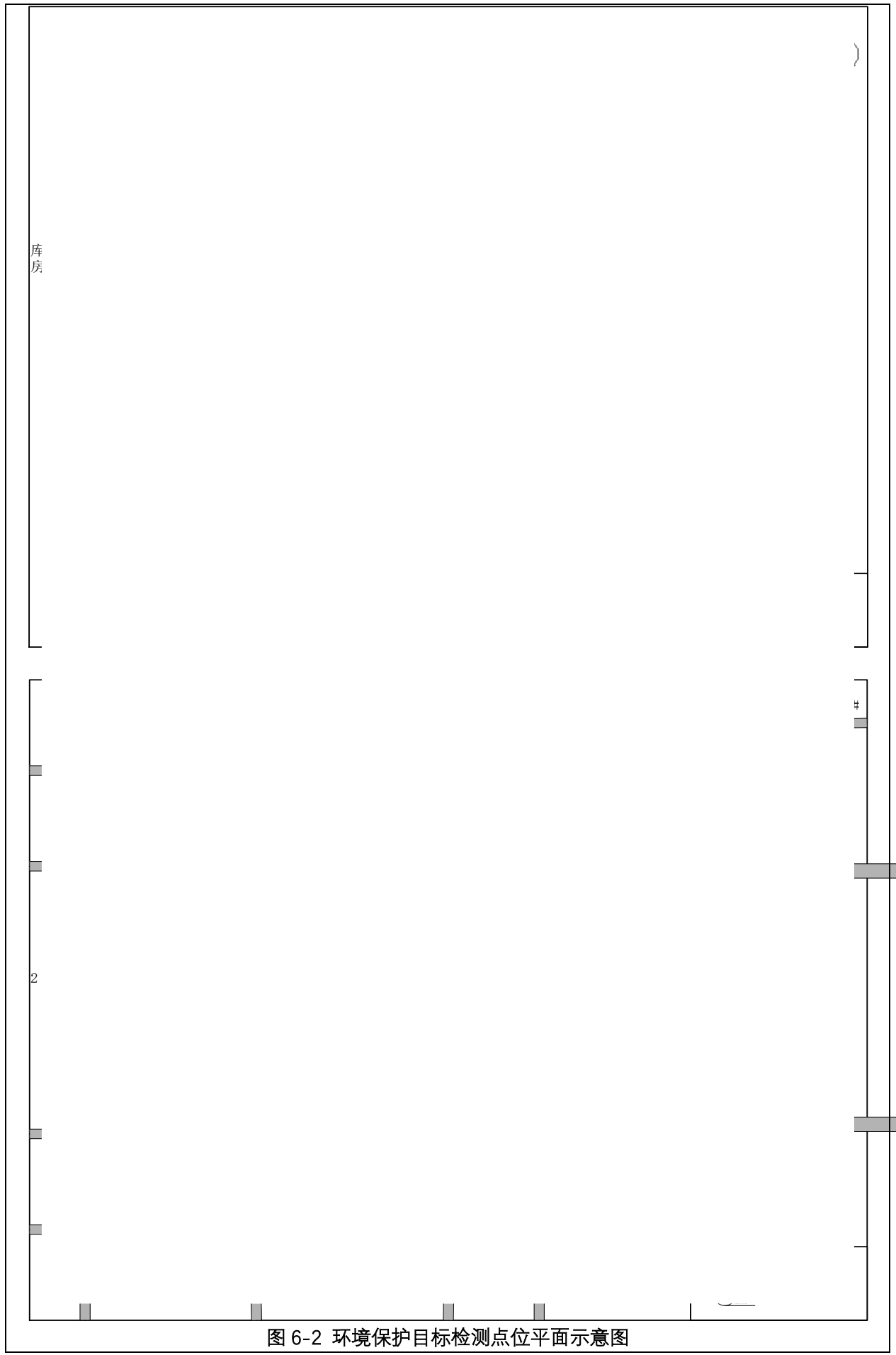
表 6-1 本项目验收工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况 (使用最大工况)	出束方向	使用场所
YXLONFF85 型工业 CT 断层扫描检测系统	450kV/2mA	450kV/1mA	主束方向朝西北	实验室
	300kV/3mA	/		

注：建设单位提供最大工况（功率为 450W），检测时持续出束，2 个射线管不能同时出束。

四、监测点位及内容

对泰琛测试技术（成都）有限公司新增工业 CT 使用项目工作场所周围环境布设监测点，特别关注控制区、监督区边界、防护门及屏蔽体外 30cm 处，监测 X- γ 辐射剂量率。本项目监测布点如图 6-1 和图 6-2 所示。



表七 验收监测

验收监测期间运行工况

被检单位：泰琛测试技术（成都）有限公司

监测实施单位：四川瑞迪森检测技术有限公司

监测日期：2026年3月11日

天气：晴

温度：21℃

湿度：56%RH

监测因子：X-γ 辐射剂量率

验收监测期间生产工况见表 7-1。

表 7-1 本项目验收监测期间生产工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况 (使用最大工况)	出束方向	使用场所
YXLONFF85 型工业 CT 断层扫描检测系统	450kV/2mA	450kV/1mA	主束方向朝西北	实验室
	300kV/3mA	/		

注：建设单位提供最大工况（功率为 450w），2 个射线管不能同时出束，检测时仅单个射线管持续出束。

验收监测结果

一、工作场所辐射防护监测结果

本项目工作场所辐射防护监测报告详见附件 8。X-γ 辐射剂量率检测结果如下：

表 7-2 工业 CT 系统周围辐射剂量水平检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果(μSv/h)	设备状态
1	操作位	0.12	关机
		0.13	开机
2	线缆孔 1 防护罩外 30cm 处	0.13	开机
3	东南墙外 30cm 处	0.13	开机
4	线缆孔 2 防护罩外 30cm 处	0.12	开机
5	工件防护门外 30cm 处（右缝）	0.13	开机
6	工件防护门外 30cm 处（中间）	0.13	开机
7	工件防护门外 30cm 处（左缝）	0.13	开机
8	工件防护门外 30cm 处（下缝）	0.13	开机
9	西南墙外 30cm 处	0.13	开机
10	西北墙外 30cm 处	0.13	开机
11	西北墙外 30cm 处	0.13	开机
12	东北墙外 30cm 处	0.12	开机

13	东北墙外 30cm 处	0.12	开机
14	会议室	0.12	开机
15	洽谈室	0.12	开机
16	2 层空厂房	0.12	开机
17	18#-3 空厂房外	0.12	关机
18	26#-2 空厂房外	0.12	开机
19	26#-3 库房外	0.12	开机
20	25#空厂房外	0.12	开机
21	22#-1 库房外	0.12	开机
22	21#库房外	0.12	开机
23	铅房东北侧楼梯	0.13	开机
24	20#-2 库房外	0.12	开机
25	19#-1 空厂房外	0.12	开机
26	成都云芯智享科技有限公司外	0.12	开机

注：1.测量结果未扣除本底值；2.检测点位见图 6-1 和图 6-2；3.铅房下方为泥土层；4.检测时，2 个射线管不能同时出束，主束方向朝西北。

结论：

当工业 CT 系统（型号：YXLONFF85，设备编号：11627521）正常工作（检测工况：450kV/1mA）时，工业 CT 系统及环境保护目标周围的 X-γ 辐射剂量当量率为（0.12~0.13）μSv/h，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）标准的要求。

二、辐射工作人员和公众年有效剂量分析

目前公司为本项目配备 3 名辐射工作人员（含 1 名辐射安全管理人员，名单见表 2-6），本项目辐射工作人员已进行个人剂量监测（辐射工作人员个人剂量监测和个人职业健康体检证明见附件 6）。

本项目辐射工作场所辐射防护监测报告详见附件 8。

由于公司个人剂量监测报告结果未出，辐射工作人员年有效剂量参考辐射工作人员的年最大监测值为 0.13mSv，本项目投入运行后设备年检测最大曝光时间约 433.3h。

本项目辐射工作人员年有效剂量估算结果见表 7-3。

表 7-3 本项目辐射工作人员年有效剂量估算结果

关注点位	最大监测值 (μSv/h)	居留 因子	年工作 时间	人员年有效剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)	是否 满足
操作位	0.13	1	433.3h	0.004	5	满足

注：1.计算时已扣除环境本底剂量；2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{eff} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算。

由表 7-3 可知，本项目建成后，辐射工作人员个人剂量为 0.004 mSv/a。

综上所述，本项目辐射工作人员个人剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标

准》（GB 18871-2002）要求的剂量限值，低于本报告执行的剂量约束值。

2、公众

根据本项目环评文件及公司提供的工作量，本项目设备年出束时间约为 433.3h，周围公众年受照时间保守取 433.3h。根据本项目现场监测结果最大值，对本项目运行期间周围公众的年有效剂量进行估算，计算结果见表 7-4。

表 7-4 关注点位（最大监测值）公众年有效剂量估算

工作场所	关注点位	最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留 因子	年工作 时间	人员年有效 剂量 (mSv/a)	剂量约束 值(mSv/a)	是否 满足
实验室	系统东北侧 楼梯	0.13	1/4	433.3h	0.001	0.1	满足

注：1.计算时已扣除环境本底剂量。2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{eff} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算。

由表7-4可知，本项目设备运行期间，工业CT系统周围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》（GB18871-2002）限值的要求，并低于本项目剂量约束值，故本项目工业CT系统运行期间，对辐射工作人员和周围公众的辐射影响较小。

综上所述，根据本项目现场监测结果，本项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并低于本项目剂量约束值（职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a）。

三、保护目标年有效剂量分析

根据本项目的特点，本项目的验收范围及保护目标范围确定为各辐射工作场所实体屏蔽物边界外 50m 区域。

根据本项目工作场所的平面布局和周围的外环境关系确定本项目主要环境保护目标为厂内辐射工作人员、周围公众及厂内公众，与环评相较，本项目周围外环境无变化，本次验收环境保护目标与环评一致。

由表 7-2 检测结果可知，本项目保护目标范围内辐射工作人员及公众年有效剂量，均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业照射：20mSv/a；公众照射：1mSv/a）和本项目的个人剂量约束值的要求（职业照射：5mSv/a；公众照射：0.1mSv/a）。

表八 验收监测结论

验收监测结论

泰琛测试技术（成都）有限公司新增工业 CT 使用项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1、与环评相较，本项目周围外环境无变化，本次验收环境保护目标与环评一致，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）等相关标准要求。

2、本项目工作场所控制区和监督区划分明显，能有效避免受检者误入或非正常受照。

3、本项目工业 CT 系统屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在正常工作条件下运行时，工作场所周围及环境保护目标所有监测点位的 X- γ 辐射剂量率能满足《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）及《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）等相关标准要求；

4、公司已在辐射工作场所的防护门上醒目位置设置了电离辐射警告标志、已配备门灯连锁装置、监控系统、铅房及控制台旁均配置了“紧急停机按钮”装置等安全设施。

5、根据环评要求，公司已为本项目配备 1 台 γ 辐射剂量率仪，2 台个人剂量报警仪和 1 台固定式报警装置，辐射工作人员均配带个人剂量计。

6、公司已根据实际工作需求为本项目配备 3 名辐射工作人员（含 1 名辐射安全管理人員），该 3 名辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，并取得辐射安全与防护培训合格证书。

7、本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案。

8、公司具有辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度。

综上所述，泰琛测试技术（成都）有限公司新增工业 CT 使用项目满足环评及批复中有关辐射管理的要求，配套的环保设施与主体工程符合“三同时”制度，环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，验收合格。

建议

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

2、定期检查安全防护设施，保证设备正常运行；

3、加强辐射场所自主监测，每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测 1~2 次；

4、积极配合生态环境部门的日常监督检查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，编写放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告，并上传至“全国核技术利用辐射安全申报系统”；

5、不断完善辐射事故应急预案，及时组织演练，并在物资、通讯、技术、人员、经费等准备方面加以落实。