

核技术利用建设项目

安徽应流久源核能新材料科技有限公司 六安分公司屏蔽测试能力建设项目 环境影响报告表

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

2026年3月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

安徽应流久源核能新材料科技有限公司 六安分公司屏蔽测试能力建设项目 环境影响报告表

建设单位名称：安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

建设单位法人代表（签名或盖章）：_____

通讯地址：安徽省六安市金安区集中示范园区瑞安北路东侧（312
国道北侧）六安应流航空产业园 5#厂房

邮政编码：_____ 联系人：_____

电子邮箱 _____ m 联系电话：_____

目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	19
表 3 非密封放射性物质.....	19
表 4 射线装置.....	20
表 5 废弃物.....	21
表 6 评价依据.....	22
表 7 保护目标与评价标准.....	25
表 8 环境质量和辐射现状.....	35
表 9 项目工程分析与源项.....	39
表 10 辐射安全与防护.....	48
表 11 环境影响分析.....	59
表 12 辐射安全管理.....	71
表 13 结论与建议.....	80
表 14 审批.....	84
附件	
附件 1 委托书.....	86
附件 2 立项文件.....	87
附件 3 厂区大环评批复.....	89
附件 4 辐射安全与防护领导小组.....	93
附件 5 辐射安全和防护管理制度.....	94
附件 6 辐射环境本底检测报告.....	106
附件 7 工作负荷及基础资料说明.....	111
附件 8 设备参数文件.....	114
附件 9 同型号设备出厂检测报告.....	142
附件 10 检测单位资质证书及所用仪器检定证书.....	143

表 1 项目基本情况

建设项目名称	屏蔽测试能力建设项目				
建设单位	安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司				
法人代表		联系人		联系电话	
注册地址	安徽省六安市金安区三十铺镇瑞安北路东侧(312 国道北侧)				
项目建设地点	安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司成衣车间				
备案部门	/		备案文号	/	
建设项目总投资(万元)	200	项目环保投资(万元)	15.2	投资比例(环保投资/总投资)	7.6%
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他			占地面积(m ²)	-
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类(医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性物质		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
	其他	/			

1.1 建设单位基本情况、项目建设规模及任务由来

1.1.1 建设单位基本情况

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司(以下简称“久源六安分公司”),于2015年注册成立。是由安徽应流集团霍山铸造有限公司与中国工程物理研究院核物理与化学研究所共同成立的其他性质的合资公司。公司注册资金1亿元人民币,公司经营项目和范围:开发、生产、销售中子吸收和屏蔽材料及制品、金属复合材料及制品、稀有金属合金及制品、粉末冶金制品、有色金属压延产品、结构陶瓷及功能陶瓷制品、新型核工程材料及产品、核技术机械设备、柔性防护材料服装、仪器等。

为了积极响应国家政策导向，充分把握行业发展的战略机遇，突破企业改革发展的瓶颈制约，打造核心竞争力，安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司拟大力发展防核生化纺织品、服装等一系列产品。2023年1月11日公司取得六安金安经济开发区经济发展局下达的项目备案表（项目编码 2309-341574-04-01-128990）。2023年5月10日公司委托安徽锦环环境有限公司承担“应流航空产业园六期工程特种柔性材料项目”环境影响评价工作。2023年12月18日，六安市生态环境局以六环函[2023]51号《六安市生态环境局关于应流航空产业园六期工程特种柔性材料项目环境影响报告书的批复》同意项目建设，项目新建5条功能性母料生产线、2条功能性纺粘无纺布生产线、1条功能性熔喷无纺布生产线、2条功能性纤维生产线（含一条试验线），购置倍捻机、整经机、剑杆织机、激光裁剪机、缝纫机等功能性布料及功能服装生产装置，配套辅助工程及公用工程，可形成年可产2400t功能性母粒、1500t功能性无纺布、1738t功能性纤维、300万m²功能性布料、10万套功能性服装的生产能力。

目前该项目已基本建设完成，正在开展竣工环境保护验收工作。

1.1.2 评价任务由来

“应流航空产业园六期工程特种柔性材料项目”建成后，主要产品方案包括功能性母粒（自用）、功能性无纺布、功能性纤维（自用）、功能性布料（其中150万m²自用）、功能服装。为了实现对产品医用辐射防护服铅当量和屏蔽效率检测，公司拟新购置1台UND320型X射线检测设备。2025年10月13日，经久源六安分公司总经理会议决定，拟投资200万元实施“屏蔽测试能力建设项目”，在成衣车间东北角设置X光室（5.8m×5.8m），内部布置一台X射线数字成像检测设备（最大管电压320kV，最大管电流5.6mA），用于实现对产品医用辐射防护服铅当量和屏蔽效率检测。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《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》等法律法规的规定，本项目需履行环境影响评价手续。根据《射线装置分类》（环境保护部公告2017年第66号），本项目拟购置的UND320型X射线数字成像检测设备，属于II类射线装置。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“172、核技术利用项目”中使用II类射线装置，需编制辐射环境影响报告表。

为此，安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司委托中国建材检验认证

集团安徽有限公司开展“屏蔽测试能力建设项目”的环境影响评价工作。接受委托后，评价单位组织相关技术人员进行了资料收集、现场勘察等工作，并结合项目特点，按照《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）中环境影响报告表的内容和格式，编制了本项目的环境影响报告表。

1.1.3 建设内容和规模

本项目主要建设情况如下：

- (1) 项目名称：屏蔽测试能力建设项目；
- (2) 建设单位：安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司；
- (3) 建设地点：安徽省六安市金安区三十铺镇瑞安北路东侧(312 国道北侧)安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司成衣车间；
- (4) 地理坐标：116°42'21.067"， 31°46'50.346"；
- (5) 建设性质：新建；
- (6) 建设内容及规模：利用成衣车间现有北侧和东侧墙体，新建南侧和西侧隔断，组成 X 光室，长宽为 5.8m×5.8m，购置一台出厂自带屏蔽体的 X 射线数字成像检测设备放置于室内，型号为 UND320 型，用于医用辐射防护服铅当量和屏蔽效率检测。

表 1-1 项目评价内容组成一览表

名称	建设内容及规模	备注	
主体工程	1、利用成衣车间现有北侧和东侧墙体，新建南侧和西侧隔断，组成 X 光室，长宽为 5.8m×5.8m； 2、安装 1 套 X 射线实时成像检测设备，型号为：UND320 型。设备出厂时自带铅房，外尺寸:2174mm（长）×2495mm（宽）×3402mm（高），内尺寸:2020mm（长）×2200mm（宽）×2642mm（高）。主照射面防护为 3mm 钢板+36mmPb+3mm 钢板；非照射面防护为 3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板。铅房顶部开有换气通风孔，配有 1 个轴流风机，风量是 330m ³ /h，设备噪音≤60dB，通风口设置铅防护罩，防护当量 5mmPb。	新建	
辅助工程	铅房外配套设置操作台	新建	
公用工程	配电、供电和通讯系统。	依托	
办公及生活设施	办公及生活用房。	依托	
环保工程	废气	铅房顶部开换气通风孔，配有风机，风量是 330m ³ /h，设备运行过程中产生的臭氧和氮氧化物通过机械通风装置排风机排出，并通过管道引出室外，排入大气环境。	新建

废水	雨污分流，工作人员的生活污水经化粪池处理达到接管标准后，经市政污水管网进入东部新城污水处理厂处理达标排放。	依托
噪声	通过选用低噪声设备、采取减振、隔声等措施对噪声排放进行综合治理。	新建
固废	工作人员生活垃圾依托厂区内现有垃圾箱收集后，委托环卫部门清运，做到日产日清。	依托
辐射防护	辐射工作人员配备个人剂量计、个人剂量报警仪；门机联锁、电离辐射警告标识、工作状态指示灯、紧急停机按钮、监控系统及固定式场所辐射探测报警装置等、辐射巡检仪；	新建

本次评价项目的射线装置情况见下表 1-2。

表 1-2 本次评价项目一览表

设备名称	型号	数量	类别	管电压	管电流	管功率	具体用途
X 射线数字成像检测设备	UND320 型	1 台	II 类	≤320kV	≤5.6mA	≤1800W	医用辐射防护服铅当量和屏蔽效率检测

1.1.4 运行工况与人员配置

1) 运行工况

①工作人员工作时间

项目 X 射线数字成像检测设备运行班制为一班班制，日最大运行时间为 8h，周工作时间为 5 天，年工作时间 250 天。

②探伤工况及曝光时间

本次 X 射线数字成像检测设备检测对象为医用辐射防护服，均来自公司内部生产。根据建设单位提供的生产负荷情况，本项目探伤对象如下图所示，主要材料为核辐射防护服及功能布料，主要材料为聚酯材料，其中含有部分钨、铋、钽、钡等元素，服装长度最大 1900mm，宽度最大 1200mm，厚度最大 300mm，单件透照时间 30~60 秒。检测时每批抽一件，平均一个月不会超过 600 件。因此按照最大负荷计算，每月最大曝光时间为 $600 \times 60 / 60 / 60h = 10h$ ，年最大曝光时间为 120h。



检测样品图

2) 人员配置

本项目计划配置 2 名辐射工作人员负责检测，拟从公司现有人员中培训考核合格后上岗，本次环评要求新增辐射工作人员需做到持证上岗，并完成职业健康体检和个人剂量监测。

1.2 项目选址及周围环境概况

(1) 厂区平面布置及周边环境

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司位于安徽省六安市金安区集中示范园区瑞安北路东侧（312 国道北侧）六安应流航空产业园 5# 厂房，厂区地理位置见图 1-1。厂区四周为空地，厂区具体周边环境见图 1-2。

项目所在厂房生产区、辅助设备全部位于厂房北侧，原辅料区位于厂房南侧，辅

助用房位于厂区西侧，危废间、化学品仓库、事故水池均在密闭的空间内。项目所在应流六安航空产业园平面布置图见图 1-3。

(2) 本项目所在位置周边环境

本项目 X 射线数字成像检测设备拟安装于安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司成衣车间拟建 X 光室内，车间为一层建筑。本项目 X 射线数字成像检测设备拟放置于成衣车间东北角拟建 X 光室内，X 光室所在位置东侧为厂房内通道，南侧紧邻成衣车间内部通道，西侧为成衣车间内部，北侧隔厂房通道为补风机房和湿式报警阀间，下方为土壤层，上方为车间上空。项目所在车间周围平面布局见图 1-4 和 1-5。本次 X 射线数字成像检测设备正面朝南摆放，工件防护门朝南侧，主射束方向固定自上向下。本项目 X 射线数字成像检测设备平面布置详见图 1-6。

(3) 项目选址及平面布局合理性分析

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于“源的选址与定位”规定，国家只对“具有大量放射性物质和可能造成这些放射性物质大量释放的源”应考虑场址特征的规定，对其它源的选址未作明文规定。本项目 X 射线数字成像检测设备属于 II 类射线装置在工业上的应用，对这类使用 II 类射线装置的核技术应用项目的选址，《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中未作明文规定。

本项目 X 射线数字成像检测设备布置于安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司成衣车间东北角，X 射线数字成像检测设备由 X 射线管、探测器、数据处理、控制单元、图像处理单元、自带屏蔽铅房等部分组成，各组成部分固定安装于屏蔽铅房内部，屏蔽铅房可以对 X 射线数字成像检测设备运行时产生的辐射进行有效屏蔽。结合 X 射线数字成像检测设备技术参数可知，X 射线数字成像检测设备内的 X 射线管工作时自上向下定向出束，在 X 射线管的主照射方向上，为地下土壤层，故本项目 X 射线数字成像检测设备的主照射方向不涉及人员长期居留，上述布置符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中对工业 X 射线探伤工作场所平面布局的要求。

从本次评价的预测结果可知，设备自带屏蔽铅房外辐射剂量率能满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求。在设备的最大工作负荷正常工作状态下，项目运行对辐射工作人员和公众的年有效剂量均低于项目管理目标（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。项目运营期产生的“三废”

及噪声均采取了相应的治理措施，符合相关标准要求。

因此，从公司生产车间总体布局、物料运转的方便快捷及对周围环境影响等方面考虑，本项目的选址及平面布局合理。

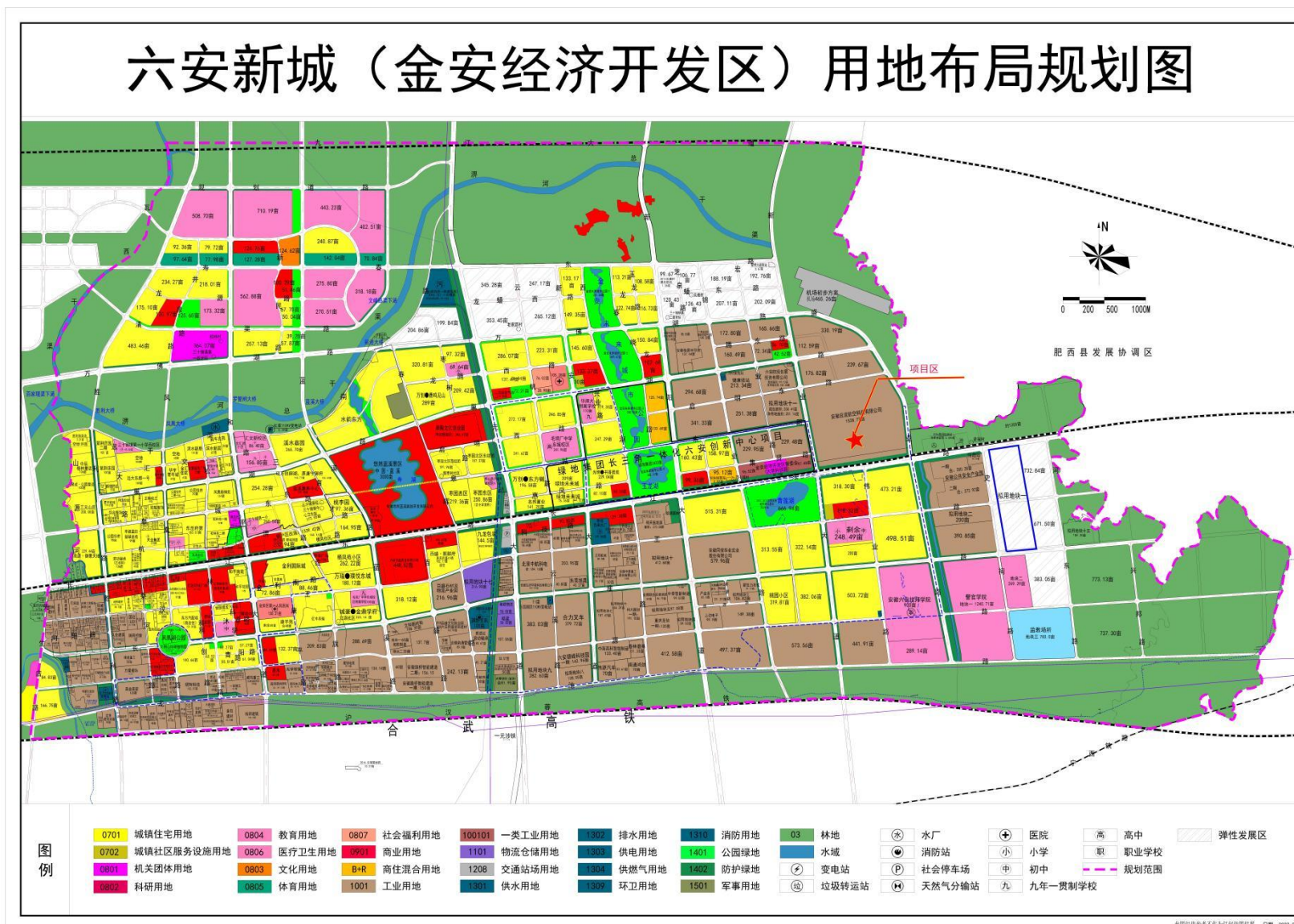


图 1-1 项目地理位置



图 1-2 项目所在地周边环境示意图

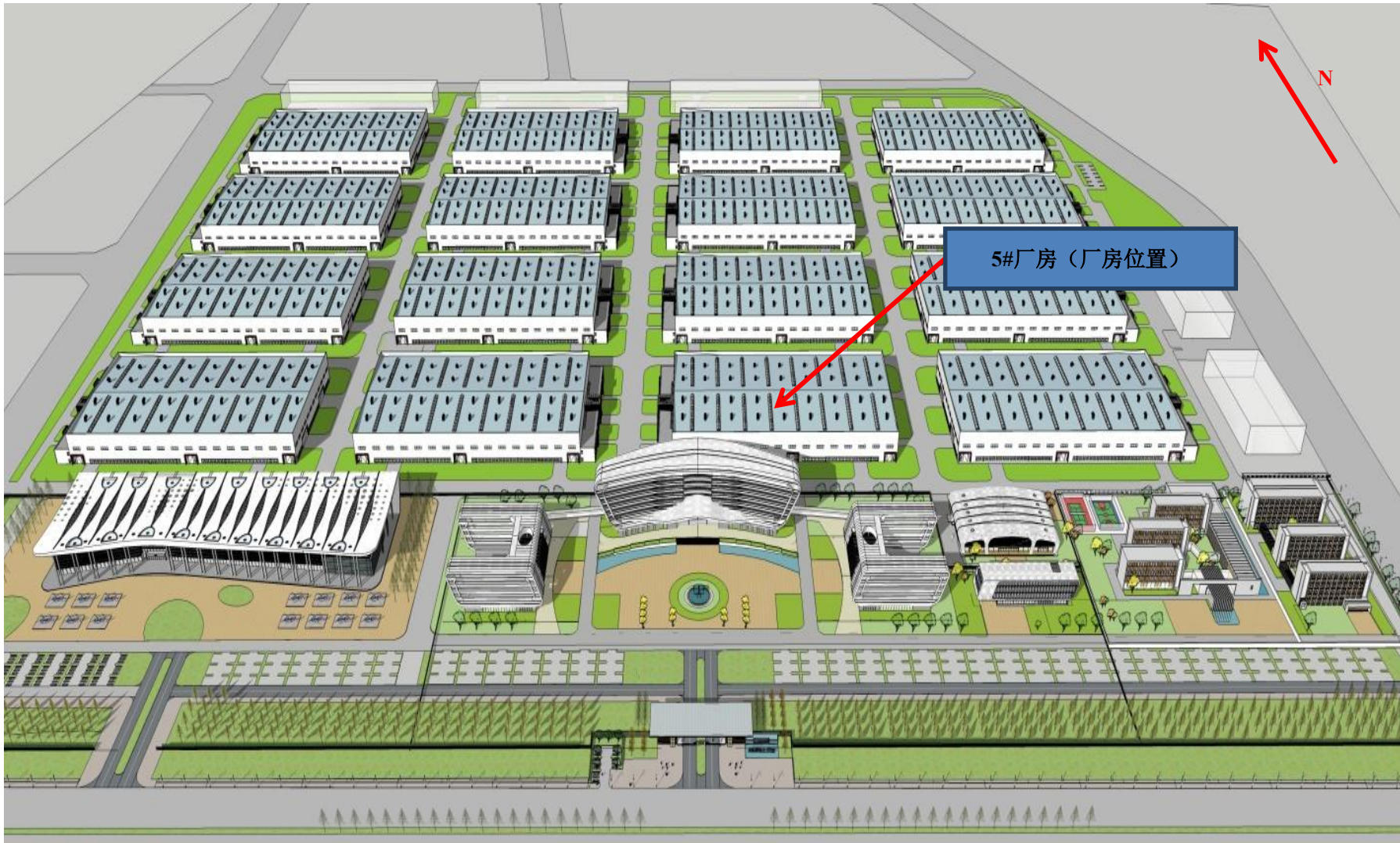


图 1-3 项目所在园区位置示意图



图 1-4 项目所在厂房平面布置图

屏蔽测试能力建设项目

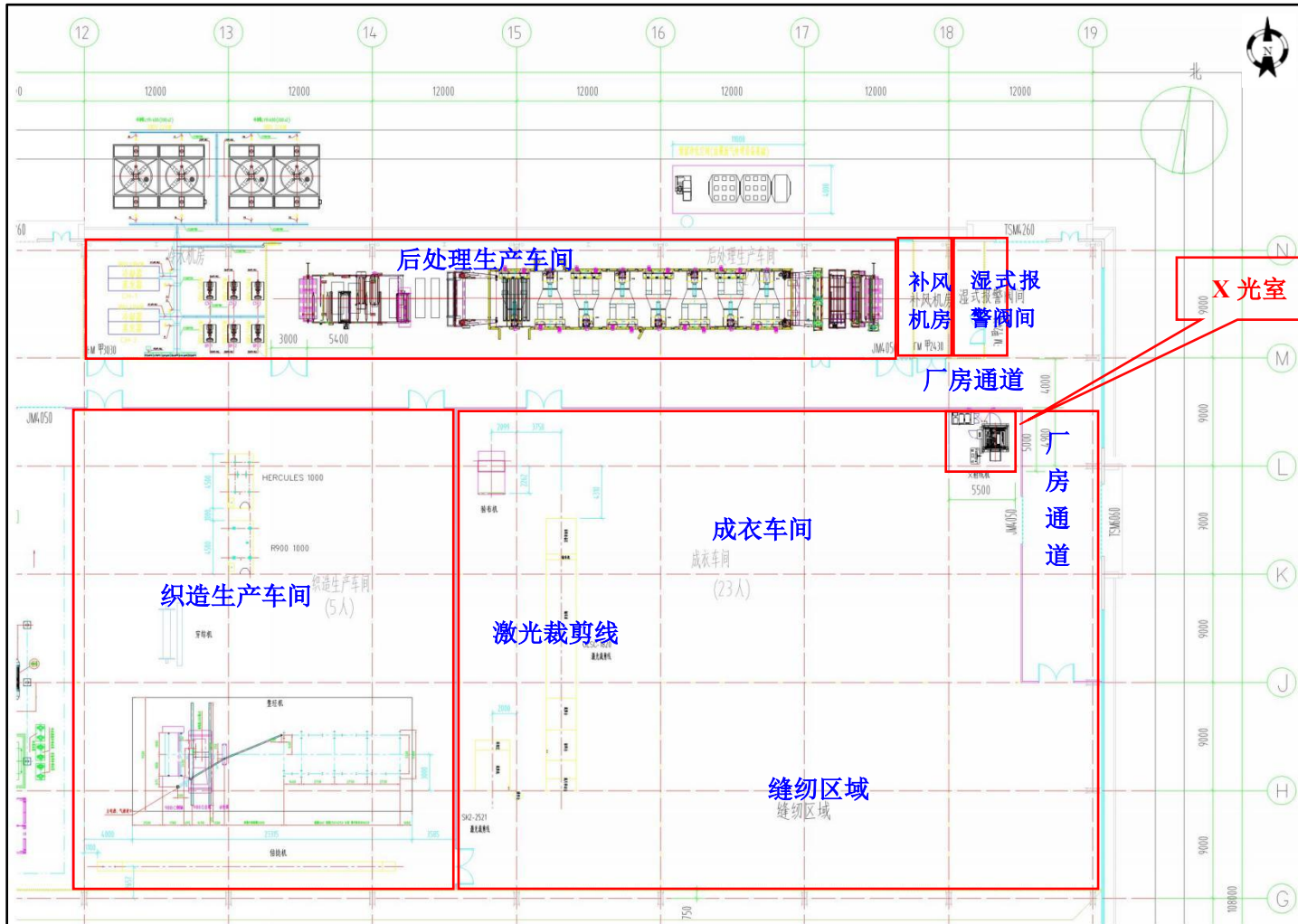


图 1-5 设备在车间内部平面布置图

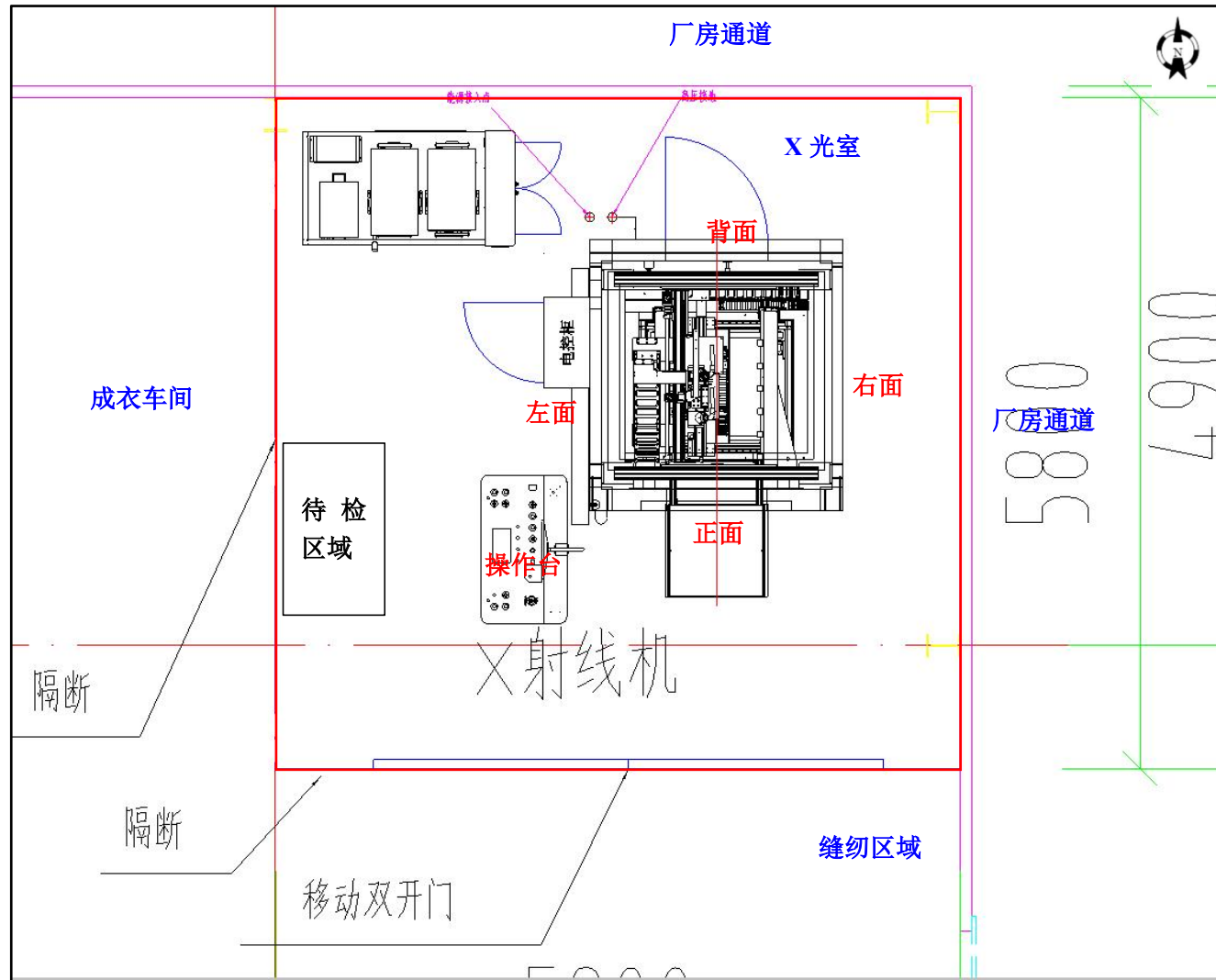


图 1-6 设备平面布置图

1.3 原有核技术利用项目情况

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司为首次应用核技术公司，无原有核技术利用项目情况。

1.4 项目符合性分析

1.4.1 产业政策符合性分析

本项目利用自带屏蔽体的 X 射线数字成像检测设备对医用辐射防护服内部的质量进行检测，以便检验辐射防护服铅当量和屏蔽效率，本项目属于核技术在无损检测领域内的运用，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第三十一项第 1 条“质量认证和检验检测服务”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

1.4.2 实践正当性分析

本项目使用 1 台自带屏蔽体的 X 射线数字成像检测设备，用于检验辐射防护服铅当量和屏蔽效率，能够进一步的改进缺陷、提高产品质量，通过采取有效的屏蔽措施和安全管理措施后，对周围环境、工作人员、公众的辐射影响满足国家辐射防护安全标准的要求，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。

1.4.3 代价利益性分析

本项目的实施符合安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司生产工艺和医用辐射防护服质量提升的需要，能有效提高公司医用辐射防护服的产品质量，核技术在工业探伤上的应用能有效减少因医用辐射防护服质量不过关而导致的安全事故数量，该项目在保障产品质量等领域使用者生命财产安全的同时也为公司和社会创造了更大的经济效益。为保护该项目周边辐射工作人员和公众，X 射线数字成像检测设备自带屏蔽防护铅房，从剂量预测结果可知，该项目辐射工作人员年所受附加剂量满足项目管理限值 5mSv 的要求，周围公众年所受附加剂量满足项目管理限值 0.25mSv 的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。因此，从代价利益分析看，该项目是正当可行的。

1.4.4 项目与生态环境管控分区符合性分析

（1）与生态红线区域保护规划的相符性分析

本项目选址位于安徽金安经济开发区集中示范园区瑞安北路东侧（312 国道北侧）

六安应流航空产业园内，所在地无自然保护区、森林公园、风景名胜区、世界文化自然遗产、地质公园等，不属于生态保护红线管控的区域。根据安徽省生态保护红线（皖政秘〔2018〕120号）以及《长江经济带战略环境评价安徽省六安市“三线一单”文本》中六安市生态保护红线分布图，本项目 X 射线探伤房与最近的生态红线距离为距离淠河约 2.5 公里，故项目建设符合空间生态管控与布局要求。项目所在区域与六安市生态保护红线的位置关系见图 1-7。

（2）与环境质量底线相符性分析

1) 根据《2024 年六安市环境质量公报》，2024 年六安市城区环境空气质量优良天数比例为 85.5%。可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、二氧化硫(SO₂)和二氧化氮(NO₂)年平均浓度分别为 51 微克/立方米、35 微克/立方米、5 微克/立方米和 18 微克/立方米；一氧化碳（CO）日均值第 95 百分位数为 0.8 毫克/立方米，臭氧（O₃）日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 152 微克/立方米。

与上年相比，空气质量优良天数比例下降 1.9 个百分点。臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数、可吸入颗粒物、二氧化硫和二氧化氮年均浓度均有所下降，降幅分别为 1.3%、5.6%、16.7%和 5.3%；CO 日均值第 95 百分位数无变化；细颗粒物年均浓度上升 12.9%。

本项目为核技术利用建设项目，运营期只产生少量臭氧和氮氧化物，对环境影响较小。

2) 地表水环境质量底线：根据《2024 年六安市环境质量公报》，2024 年六安市地表水考核断面共 47 个，其中国控断面 22 个、省控断面 25 个。2024 年六安市地表水总体水质状况为优，47 个地表水监测断面（点位）中，I~III类水质断面（点位）46 个，占 97.9%；IV类水质断面（点位）1 个，占 2.1%。与上年相比，I~III类水质断面比例上升 2.2 个百分点。

本项目不新增劳动定员，其产生的生活废水经厂区污水处理站处理后达标后，接入市政管网进入东部新城污水处理厂处理达标后排放。

3) 声环境质量底线：根据《2024 年六安市环境质量公报》，2024 年六安市区域声环境质量监测点位共 112 个，监测网格覆盖面积 71.68 平方千米，昼间区域声环境质量平均等效声级为 55.6 分贝，声环境质量为三级（一般）。

本项目新增排风机噪声值较小，运营期对厂界噪声影响较小。

4) 本项目 X 射线探伤房建设位置周围辐射环境监测值在 $60.1\pm 1.0\sim 63.7\pm 1.1\text{nGy/h}$ (已扣除宇宙射线响应值 11.3nGy/h) 之间, 根据《2024 年六安市辐射环境质量公报》中数据显示, 2024 年, 六安市共布设 3 个环境地表 γ 辐射空气吸收剂量累积监测点, 每季度监测一次。六安市环境地表 γ 辐射空气吸收剂量率 (含宇宙射线贡献值) 均值为 122.1nGy/h , 范围为 $88\sim 159\text{nGy/h}$ 。由此可知, 本项目建设位置周围辐射环境检测值均与六安市天然贯穿辐射水平相当, 属于正常本底范围, 项目主要为辐射影响, 现状监测报告可知本项目区域辐射环境质量现状正常, 项目采取辐射防护措施符合相关标准要求, 项目运营后对区域环境质量影响很小。

(3) 资源利用上线

本项目不属于资源开发类项目, 项目运营期利用的资源主要为电力资源, 资源消耗量很少, 不会突破资源利用上线。

(4) 生态环境准入清单

对照《产业结构调整指导目录 (2024 年本) 》, 本项目属于核技术在无损检测领域内的运用, 属于第三十一项第 1 条“质量认证和检验检测服务”, 属于国家鼓励类产业, 符合国家产业政策。

(5) 生态管控区

公司位于安徽省六安市金安区三十铺镇瑞安北路东侧(312 国道北侧), 根据安徽省“三线一单”公共服务平台, 本项目属于重点管控单元, 单位编码: ZH34150220119, 详见图 1-8。根据重点管控单元总体要求, 本项目不属于高耗水、高排放、高污染行业, 属于核技术在无损检测领域的运用, 项目对周边环境的主要影响为电离辐射影响, 项目运营过程中不会产生和排放大量的污染物, 在落实本报告中提出的各项辐射屏蔽措施、污染治理措施和环境管理制度后, 本项目对周边环境的影响较小。

综上所述, 本项目的建设符合“三线一单”相关要求。



图 1-7 与六安市生态红线图关系图

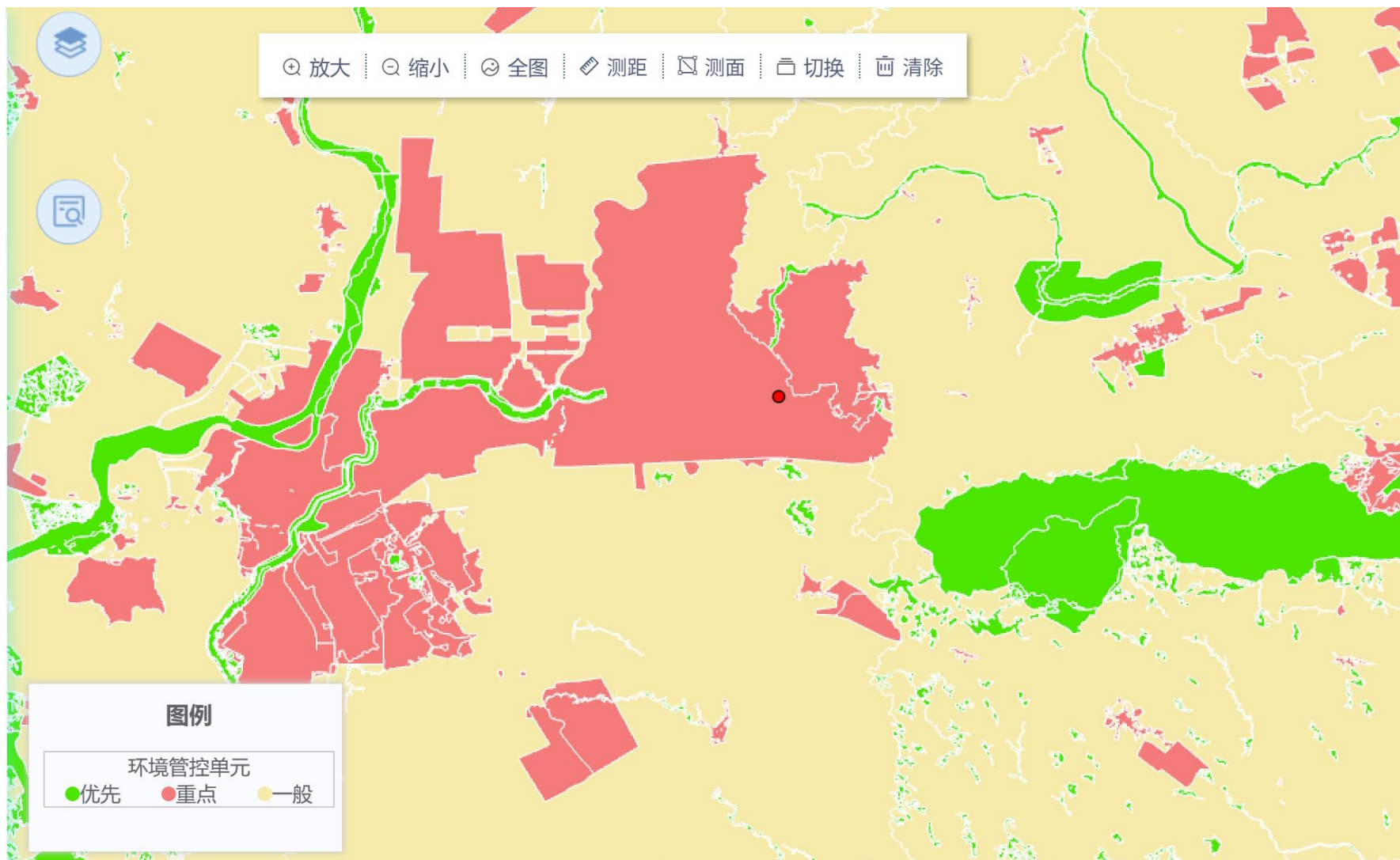


图 1-8 安徽省“三线一单”公众服务平台位置关系图

表2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) /活度 (Bq) ×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点		备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) /剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X 射线机：包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量 (台)	型号	最大管电压 (kV)	最大管电 流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	X 射线数字成像检测 设备	II类	1	UND320 型	320	5.6	医用辐射防护 服铅当量和屏 蔽效率检测	成衣车间	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电 压 (kV)	最大靶电 流 (μ A)	中子强 度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存 方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
O ₃ 、NO _x	气态	/	/	少量	少量	/	/	机房设置通风系统，经通风后排至外环境。
生活污水	液态	/	/	少量	少量	/	/	进入东部新城污水处理厂处理后达标排放
生活垃圾	固态	/	/	少量	少量	/	/	市政环卫部门处理
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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

2.含有放射性的废弃物要注明，其排放浓度用比活度(Bq/l，或 Bq/kg，或 Bq/m³)，年排放总量分别用 Bq 和 kg。

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》 2018 年 12 月 29 日修订；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》 2003 年 10 月 1 日施行；</p> <p>(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》 2018 年 10 月 26 日施行；</p> <p>(5) 《中华人民共和国水污染防治法》 2018 年 1 月 1 日修正施行；</p> <p>(6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》 2022 年 6 月 5 日起施行；</p> <p>(7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》 2020 年 9 月 1 日施行；</p> <p>(8) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；</p> <p>(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(10) 《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，2005 年 12 月 1 日起施行；国务院令第 653 号，2014 年 7 月 29 日起施行；国务院令第 709 号修改， 2019 年 3 月 2 日起施行；</p> <p>(11) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>(12) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环保总局，环发[2006]145 号，2006 年 9 月施行；</p> <p>(13) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2021 年 1 月 4 日（生态环境部令第 20 号）第四次修订；</p> <p>(14) <关于发布《射线装置分类》的公告>，国家环境保护部公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月施行；</p> <p>(15) 《放射工作人员职业健康管理暂行办法》，中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 3 月 23 日经卫生部部务会议讨论通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行；</p>
------	--

	<p>(16) 《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》，环办辐射函[2016]430号，原环境保护部办公厅，2016年3月7日起施行；</p> <p>(17) 《产业结构调整指导目录（2024年）》，国家发展和改革委员会，2024年2月1日实施；</p> <p>(18) 《安徽省环境保护条例》，安徽省第十四届人民代表大会常务委员会第十二次会议，2024年11月26日起施行；</p> <p>(19) 《安徽省放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，安徽省环保厅 2008年9月18日颁布；</p> <p>(20) 《安徽省人民政府关于发布安徽省生态保护红线的通知》，安徽省人民政府，皖政秘[2018]120号。</p>
技术标准	<p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；</p> <p>(2) 《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》（HJ 10.1-2016）；</p> <p>(3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；</p> <p>(4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(5) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>(6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(7) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(8) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）；</p> <p>(9) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2022）；</p> <p>(10) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；</p> <p>(11) 《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）；</p> <p>(12) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；</p> <p>(13) 《核技术利用单位自行监测技术规范》（DB34/T 4571--2023）。</p>
其他	<p>(1) 环评委托书；</p> <p>(2) 六安市“三区三线”图；</p> <p>(3) 辐射及噪声环境本底水平检测；</p> <p>(4) 建设单位提供其他相关资料。</p>

<p>参考资料</p>	<ul style="list-style-type: none">(1) 《2024年六安市辐射环境质量公报》；(2) 《辐射防护基础》，李星洪等主编；(3) 《辐射防护导论》，方杰主编；(4) 《辐射防护手册》，李德平、潘自强主编。
-------------	---

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价内容及目的

(1) 在调查安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司厂区内环境保护设施的设计及建设情况的基础上,分析本项目废水、固废依托处置的可行性,进行本项目噪声及废气等非辐射环境影响评价。

(2) 对项目建设地点及周围进行辐射环境现状监测,对环境质量现状水平进行评价。

(3) 根据本项目 X 射线数字成像检测设备拟采取的防护措施,对照《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)进行符合性分析,提出完善建议,并提出相应的辐射安全管理要求,把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽可能低水平”。

(4) 对项目运营期 X 射线数字成像检测设备屏蔽铅房外的关注点的剂量率进行预测与评价,对辐射工作人员及公众年有效剂量进行估算与评价。

(5) 提出满足国家和地方生态环境主管部门对建设项目环境管理规定的要求,为项目的环境管理提供科学依据。

7.2 评价原则

此次评价遵循《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中的辐射防护“三原则”:

- (1) 实践的正当性;
- (2) 剂量限制和潜在照射危险限制;
- (3) 防护与安全的最优化。

7.3 评价重点

(1) 辐射环境

辐射环境此次评价重点为 X 射线数字成像检测设备拟采取的屏蔽措施、辐射安全与管理措施和人员附加有效辐射剂量评价。

(2) 非辐射环境

非辐射环境评价此次关注本项目废水、固废依托厂区公用处理设施处理处置的可行性分析以及项目运营期噪声和废气的环境影响评价。

7.4 评价因子

(1) 辐射环境

辐射现状评价因子： γ 辐射空气吸收剂量率；

辐射工作场所防护效果评价因子： X - γ 辐射周围剂量当量率；

职业照射剂量和公众照射剂量评价因子：年有效剂量。

(2) 噪声

简单分析运营期噪声对厂界的影响。

7.5 评价范围

辐射环境：根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的要求：放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围，确定本项目辐射环境影响评价范围为： X 射线数字成像检测设备自带屏蔽铅房各侧屏蔽体边界外 50m 范围的区域。辐射环境评价范围图见图 1-3。

声环境：根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的规定，并结合项目实际情况，确定本项目声环境影响评价范围为厂界外 50m 的区域。声环境影响评价范围图见图 7-1。

7.6 环境保护目标

7.6.1 辐射环境保护目标

本项目 X 射线数字成像检测设备自带屏蔽铅房各侧屏蔽体边界外50m范围内辐射环境敏感目标主要为成衣车间内部及周边车间等，项目的辐射环境保护目标为辐射工作人员、成衣车间等其他工作人员及厂区内道路流动人员。根据预测，项目屏蔽体外辐射剂量率满足要求，项目辐射工作人员和公众年有效剂量满足相应要求， X 射线数字成像检测设备工作过程对周围环境辐射影响是可接受的。根据本项目辐射评价范围确定本项目辐射环境保护目标见表7-1和图1-4。

表 7-1 本项目评价范围内辐射环境保护目标情况一览表

序号	环境保护目标	保护目标	方位	距离	人员数量
1	操作区	辐射工作人员	西南侧	邻近	2人

2	成衣车间	成衣车间、激光裁剪线等	公众	西侧	6-40m	约5人
3		厂房通道	公众	东侧	2-8m	流动人员
4		厂房通道	公众	南侧	2-8m	流动人员
5		缝纫区域	公众	南侧	8-37m	约5人
6		厂房通道	公众	北侧	2-8m	流动人员
7	织造车间	织造车间内部	公众	西侧	40-50m	约4人
8	成品区	成品区内部	公众	南侧	37-50m	约3人
9	补风机房及湿式报警阀间	补风机房及湿式报警阀间内部	公众	北侧	8-16m	约2人
10	后处理生产车间	后处理生产车间内部	公众	北侧	8-50m	约10人
11	厂区内道路		公众	北侧及东侧	16-22m	流动人员
12	应流航空科技公司厂房		公众	北侧及东侧	22-50m	约25人

7.6.2 声环境保护目标

结合厂区总平面布局及现场勘查情况，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的对于声环境敏感目标的定义，拟建项目声环境影响评价范围内（厂界外50m的区域）无声环境保护目标。

7.7 评价标准

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

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）：

第 4.3.2.1 款，应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录B（标准的附录B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

第 B1.1.1.1 款，应对任何工作人员的照射水平进行控制，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；第 B1.2.1 款，实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量，1mSv；第11.4.3.2款，剂量约束值通常在公众照射剂量限值10%~30%的范围之内。本项目剂量约束值按照以上原则选取，制定合理，具体如下：

在环境评价中，出于“防护与安全的最优化”原则，对于某单一项目的剂量控制，可以取这个限值的几分之一进行管理，本项目结合实际管理需求，对于辐射工作人员取年有效剂量限值的1/4 作为年剂量约束值，即 5mSv；对于公众成员取年剂量限值的 1/4 作为年剂量约束值，即0.25mSv。

表 7-2 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

类别	剂量限值
职业照射 剂量限	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： 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	实践使公众有关关键人群组的成员所受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。

7.7.2 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2022）

本标准规定了工业X射线探伤室探伤、工业X射线CT探伤与工业X射线现场探伤

的放射防护要求。本标准适用于使用500kV 以下的工业X射线探伤装置(以下简称X射线数字成像检测设备或探伤机)进行探伤的工作。

4 使用单位放射防护要求

4.1 开展工业探伤工作的使用单位对放射防护安全应负主体责任。

4.2 应建立放射防护管理组织,明确放射防护管理人员及其职责,建立和实施放射防护管理制度和措施。

4.3 应对从事探伤工作的人员按 GBZ 128的要求进行个人剂量监测,按GBZ 98的要求进行职业健康监护。

4.4 探伤工作人员正式工作前应取得符合GB/T 9445要求的无损探伤人员资格。

4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。

4.6 应制定辐射事故应急预案

6 固定式探伤的放射防护要求

6.1 探伤室放射防护要求

6.1.1 探伤室的应不设置应充分注意周围的辐射安全,操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能小于同侧墙的防护性能。X射线探伤室的屏蔽计算方法参见GBZ/T 250。

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理,分区管理应符合GB 18871的要求。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足:

a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平,对放射工作场所,其值应不大于100uSv/周,对公众场所,其值应不大于5uSv/周;

b) 屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平应不大于2.5uSv/h。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足:

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时,探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3;

b) 对没有人员到达的探伤室顶,探伤室顶外表面30cm处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 100uSv/h。

6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置,应在门(包括人员进出门和探伤工件进出门)

关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。

6.1.6探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

6.1.7探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

6.1.8 探伤室防护门上应有符合GB18871要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

6.1.9探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

6.1.10探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于3次。

6.1.11探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

6.2.1对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。

6.2.2探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式X- γ 剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。

6.2.3应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

6.2.4 交接班或当班使用便携式X- γ 剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现

便携式X-γ剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。

6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原因必须开门探伤的，应遵循本标准第7.1条~第7.4条的要求。

7.7.3 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）

本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。本标准适用于 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置的探伤室。

3.1.1 探伤室墙和入口处周围剂量当量率（以下简称剂量率）和每周剂量当量（以下简称周剂量）应满足下列要求：

a) 周剂量参考控制水平（ H_c ）和导出剂量率参考控制水平（ $\dot{H}_{c,d}$ ）：

人员在关注点的周剂量参考控制水平 H_c 如下：

职业工作人员： $H_c \leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

公众： $H_c \leq 5 \mu\text{Sv}/\text{周}$ 。

b) 关注点最高剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,\max}$ ： $\dot{H}_{c,\max} = 2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$

c) 关注点剂量率参考控制水平 \dot{H}_c ： \dot{H}_c 为上述 a) 中 $\dot{H}_{c,d}$ 和 b) 中的 $\dot{H}_{c,\max}$ 二者的较小者。

自带屏蔽铅房外关注点控制剂量按下式进行计算。

相应 H_c 的导出剂量率参考控制水平 c, d ($\mu\text{Sv}/\text{h}$) 按 (1) 式计算：

$$\dot{H}_{c,d} = H_c / (t \cdot U \cdot T) \quad (1)$$

式中：

$H_{c,d}$ —剂量率参考控制水平， $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ；

H_c —周剂量参考水平，根据《工业 X 射线探伤房辐射屏蔽规范》，职业人员取

100 μ Sv/周，公众取 5 μ Sv/周，单位为微希每周（ μ Sv/周）；

U—探伤装置向关注点方向照射的使用因子；

T—人员在相应关注点驻留的居留因子；

t—探伤装置每周照射时间，单位为小时/周（h/周），根据建设单位提供的资料，年曝光时间 120h/a，按 50 周/年进行核算，探伤机每周曝光时间不超过 2.4h/周。

表 7-3 X 射线数字成像检测设备铅房外控制剂量水平参数选取及计算结果表

方位	照射时间 (h/周)	使用因 子	居留因 子	周剂量参考 水平 (μ Sv/周)	剂量率参考 控制水平 (μ Sv/h)	最高剂量率 参考控制水 平 (μ Sv/h)	\dot{H}_c 取值 (μ Sv/h)
东侧屏蔽铅房外 30cm 处 E (监督区)	2.4	1	1	100	41.67	2.5	2.5
南侧屏蔽铅房外 30cm 处 D (监督区)	2.4	1	1	100	41.67	2.5	2.5
西侧屏蔽铅房外 30cm 处 F (操作台)	2.4	1	1	100	41.67	2.5	2.5
北侧屏蔽铅房外 30cm 处 B (监督区)	2.4	1	1	100	41.67	2.5	2.5
顶棚 A	/	/	/	/	100	100	100

注：1、不同场所的居留因子根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录表 A.1 进行选取。

表 7-4 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录表 A.1

场所	居留因子 T	示例
全居留	1	控制室、暗室、办公室、邻近建筑物中的驻留区
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间
偶尔居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道

注：取自 NCRP114。

根据上表计算结果可知，本项目 X 射线数字成像检测设备自带屏蔽体外关注点的周围剂量当量率参考控制水平取 2.5 μ Sv/h，设备顶棚外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平取 100 μ Sv/h。

3.1.2 探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或者探伤室旁邻建筑物在自然辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，距探伤室顶外表面 30cm 处和（或）在该立体角区域内的高层建筑物中人员驻留处，辐射屏蔽的剂量参考控制水平同 3.1.1。

b) 除 3.1.2 a) 的条件外，应考虑下列情况：

1) 穿过探伤室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤室外地面附近公众的照射。该项辐射和穿出探伤室墙的透射辐射在相应关注点的剂量率总和，应按 3.1.1 c) 的剂量率参考控制水平 \dot{H}_c ($\mu\text{Sv/h}$) 加以控制。

2) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

3.2 需要屏蔽的辐射

3.2.1 相应有用线束的整个端出均考虑有用线束屏蔽，不需考虑进入有用线束区的散射辐射。

3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射。

3.2.3 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度 (TVL) 或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度 (HVL)。

3.3 其他要求

3.3.1 探伤房一般应设有人员门和单独的工件门。对于探伤可人工搬运的小型工件探伤房，可以仅设人员门。探伤房人员门立采用迷路形式。

3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤房外，控制室和人员门应避开有用线束照射的方向。

3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

3.3.4 当探伤房使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压和相应该管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。

3.3.5 应考虑探伤房结构、建筑费用及所占空间，常用的材料为混凝土、铅和钢板等。

综合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 和《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 等评价标准，确定本项目管理目标限值：

(1) 职业人员年有效剂量不超过 5mSv ；公众年有效剂量不超过 0.25mSv ；

(2) 放射工作场所剂量当量参考控制水平应不大于 $100\mu\text{Sv/周}$ ，公众场所剂量当量参考控制水平应不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ；

(3) 本项目 X 射线数字成像检测设备自带屏蔽体外关注点的周围剂量当量参考控制水平取 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

7.7.4 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025) 中有关规定。

根据《六安市生态环境局关于应流航空产业园六期工程特种柔性材料项目环境影响报告书》及其批复，项目所在地块为 3 类声功能区，因此本项目厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。具体见下表。

表 7-5 噪声排放标准

项目	标准	类别	昼间	夜间
施工期	《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)	/	70	55
厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	3 类	65	55

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置及场所位置

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司位于安徽省六安市金安区集中示范园区瑞安北路东侧（312 国道北侧）六安应流航空产业园 5# 厂房，厂区地理位置见图 1-1。厂区四周为空地，厂区具体周边环境见图 1-2。

本项目 X 射线数字成像检测设备拟安装于安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司成衣车间，车间为一层建筑。本项目 X 射线数字成像检测设备拟安装于安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司成衣车间拟建 X 光室内，车间为一层建筑。本项目 X 射线数字成像检测设备拟放置于成衣车间东北角拟建 X 光室内，X 光室所在位置东侧为厂房内通道，南侧紧邻成衣车间内部通道，西侧为成衣车间内部，北侧隔厂房通道为补风机房和湿式报警阀间，下方为土壤层，上方为车间上空。

项目拟建址现状情况见图 8-1。



图 8-1 项目拟建址现状

8.2 辐射环境质量现状

8.2.1 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

为掌握项目所在地的辐射环境现状，安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司委托中国建材检验认证集团安徽有限公司于 2025 年 12 月 9 日对布置屏蔽测试能力建设项目场址周围辐射环境现状本底展开监测，监测报告见附件 6。

评价对象：拟建屏蔽测试能力建设项目场址周围辐射环境

监测因子：拟建屏蔽测试能力建设项目场址周围环境 γ 辐射剂量率

监测点位：参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）中的方法布设监测点。根据拟建屏蔽测试能力建设项

目周围环境现状，辐射监测点位的选取覆盖 X 射线数字成像检测设备放置区域及周围 50m 公众人员工作区域。

8.2.2 监测方案、质量保证措施及监测结果

(1) 监测方案

监测项目：周围环境 γ 辐射剂量率

监测布点：在放置 X 射线探伤场址周围进行布点，具体点位见图 8-2

监测时间：2025 年 12 月 9 日

监测方法：《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）中的要求和方法进行现场测量。

表 8-1 辐射测量仪器主要技术参数一览表

设备名称	设备型号及仪器编号	设备参数	检定信息
环境级 X、 γ 剂量率仪	型号： FH40G-L10+FHZ672E-10 编号：ACTC-SB-219	能量范围：40keV-4.4MeV 数字范围：1nSv/h-100 μ Sv/h	检定单位：中国计量科学研究院 证书编号： DLj12025-10262

(2) 质量保证措施

- (1) 检测机构通过安徽省市场监督管理局认证认可监督委员会资质认定。
- (2) 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。
- (3) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准。
- (4) 监测仪器每年按规定定期经计量部门检定校准，合格后方可使用。
- (5) 通过人员比对、方法比对、设备比对、标准物质比对、与其它实验室比对等方式开展质量控制。
- (6) 监测人员均持证上岗，每次监测至少 2 名监测人员。
- (7) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- (8) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (9) 监测报告严格实行三级审核制度。

(3) 监测结果

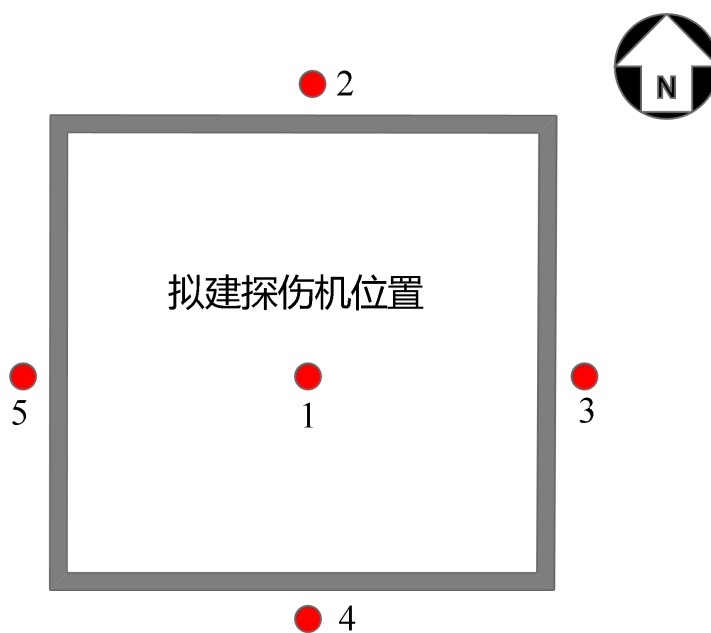
辐射环境监测结果见表 8-2，检测报告见附件 6。

表 8-2 拟建场地 γ 辐射空气吸收剂量率监测结果

点位序号	测量点位描述	测量结果 (nGy/h)	标准差 (nGy/h)
1	拟建机房位置中间距地面 1m 处	63.7	1.1
2	拟建机房位置北侧距地面 1m 处	60.1	1.0
3	拟建机房位置东侧距地面 1m 处	60.2	1.3
4	拟建机房位置南侧距地面 1m 处	62.7	1.1
5	拟建机房位置西侧距地面 1m 处	61.2	1.1

注：1、测量结果已扣除宇宙射线响应，仪器的宇宙射线响应值为 11.3nGy/h；
2、检测点位见示意图。

注：测量值未扣除宇宙射线响应，检测点位见示意图 8-2。



备注：● 为检测示意点位

图 8-2 拟建场地监测点位示意图

8.2.3 辐射环境现状调查结果评价

由监测结果可知，本项目拟安装 X 射线数字成像检测设备周围 γ 辐射剂量率为 $60.1 \pm 1.0 \sim 63.7 \pm 1.1$ nGy/h（已扣除宇宙射线响应值 11.3nGy/h）。根据《2024 年六安市辐射环境质量公报》中数据显示，六安市环境地表 γ 辐射空气吸收剂量率（含宇宙射线贡

献值)均值为 122.1nGy/h, 范围为 88~159nGy/h。由此可知, 本项拟建位置周围环境监测值与六安市天然贯穿辐射水平相当, 属于正常本底范围。

8.3 声环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 声环境保护目标为依据法律法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日起施行), 声环境保护目标是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

依照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》中“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目, 应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。各点位应监测昼夜间噪声, 监测时间不少于 1 天, 项目夜间不生产则仅监测昼间噪声”, 故本次评价不进行声环境现状监测。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 施工期环境影响分析

本项目利用成衣车间现有北侧和东侧墙体，新建南侧和西侧隔断，组成 X 光室，长为 5.8m×5.8m，X 射线数字成像检测设备各部件由设备供应商整体搬运至公司的厂房内，然后进行固定安装调试，对厂区外环境质量无明显的影响。施工期环境影响较小。

9.2 营运期工程分析

9.2.1 X 射线检测工作原理

X 射线管是 X 射线数字成像检测设备的主要功能设备，由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管是用来产生 X 射线的射线源，分为阴极和阳极。X 射线管是玻璃外壳的真空二极管，它的阴极主要为发射电子的灯丝（钨丝），通电时，钨丝在白炽状态下释放出自由电子。电子在阳极高电压作用下不断加速，撞击阳极而产生 X 射线。高压发生器的作用是把输入的交流电变成 X 射线管所需的直流电压，并为 X 射线管灯丝提供加热电压。

本项目 X 射线机系统的核心是 X 射线管，它是一个内真空的玻璃管，其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。当两端加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子。由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量。具有一定动能的高速运动电子，撞击靶材料，产生 X 射线。放射防护器材射线减弱性能检测过程中，由于被检防护器材内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大，射线强度减弱越大，剂量测量系统所测得的空气比释动能率就越小。在选定的线质和测量条件下，首先测定无标准铅片时剂量测量系统所测得的空气比释动能率，然后分别测定放置不同厚度标准铅片时剂量测量系统的空气比释动能率，并依据所测值绘出初始空气比释动能率随标准铅片厚度的衰减标准曲线。测定放射防护器材射线减弱性能时，将所测经防护材料衰减的空气比释动能率在标准衰减曲线上查出，就可得出对应的铅当量。

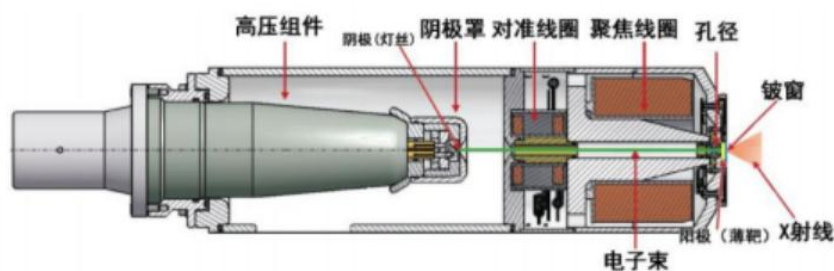


图 9-1 典型 X 射线管尺寸结构图

9.2.2 设备组成及工作方式

本项目 UND320 型 X 射线数字成像检测设备为带屏蔽体的集成系统，其中 X 射线管、平板探测器等结构部件均封闭在一个屏蔽体内，载物台为平台及托盘结构，位于设备正面，平台始终位于设备外面，检测时载物台上托盘通过机械传动进入铅房内部，平台位于铅房外，平台与屏蔽体为独立设备。防护门和高压发生器进行联锁，只有防护门关闭完好后才能产生射线，控制系统设置在屏蔽体外侧。本项目 X 射线数字成像检测设备设备外观图见图 9-3。

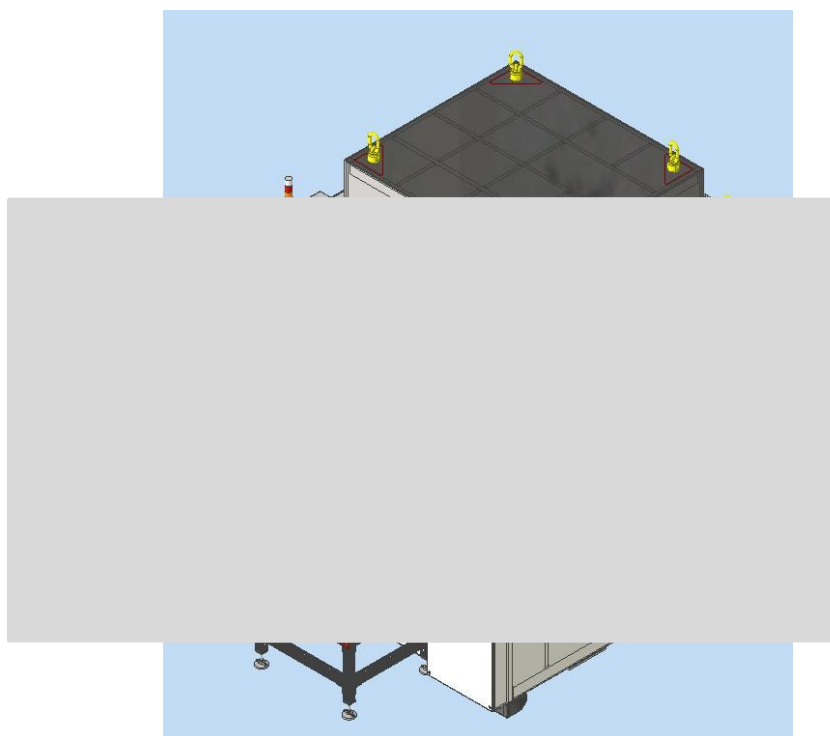


图 9-3 UND320 型设备外观图

根据设备生产厂家提供资料，本项目拟安装 1 台 UND320 型 X 射线数字成像检测设备。UND320 型 X 射线数字成像检测设备出厂时自带铅房，最大管电压为 320kV，最大管电流为 5.6mA（最大管电压下），最大运行功率：1800W。射线装置构成如图 9-4 所示，

设备结构示意图如 9-5 所示如。

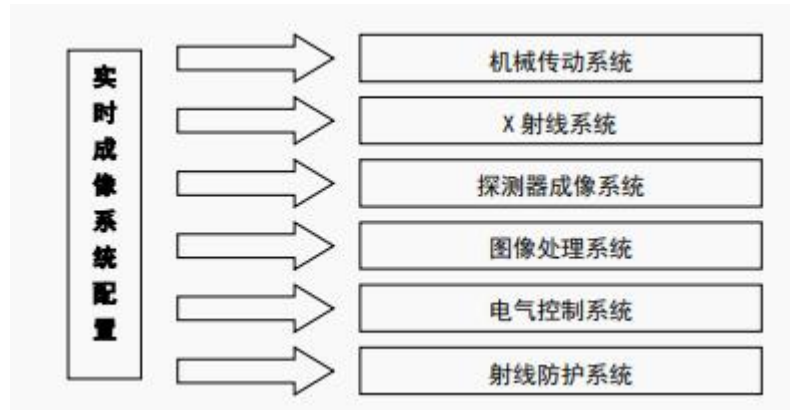


图 9-4 射线装置构成图

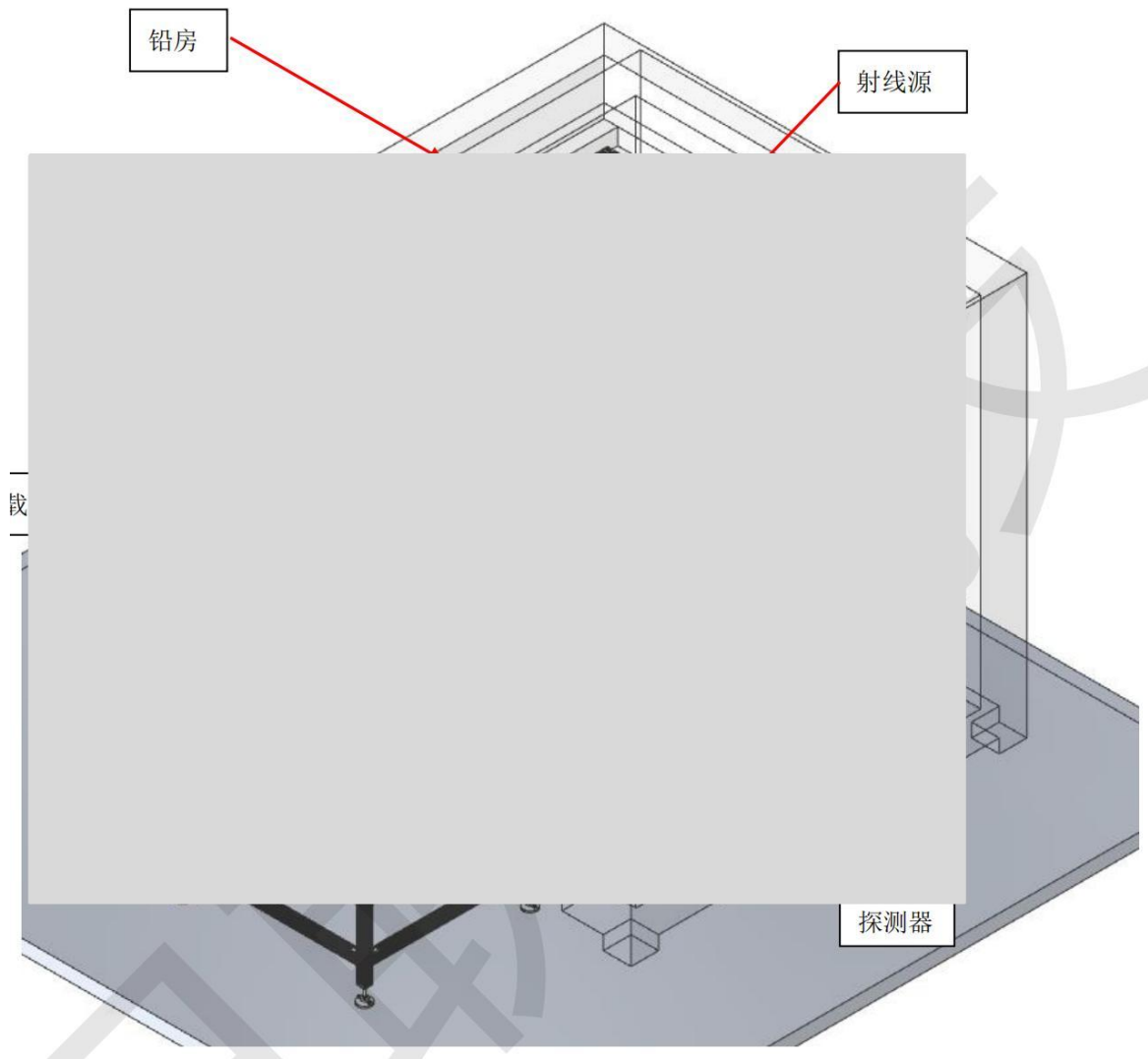
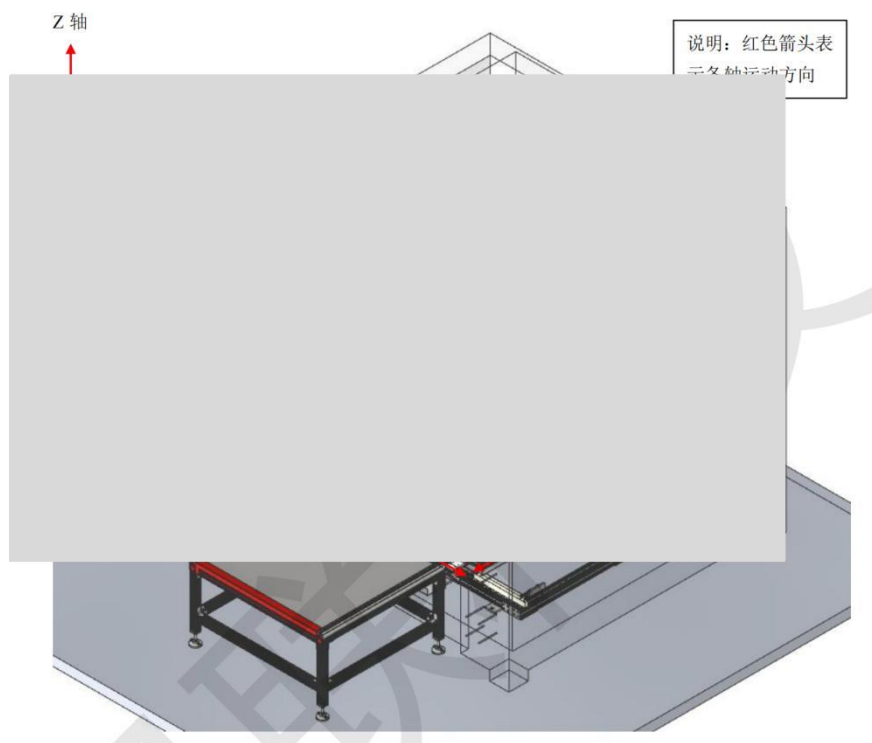
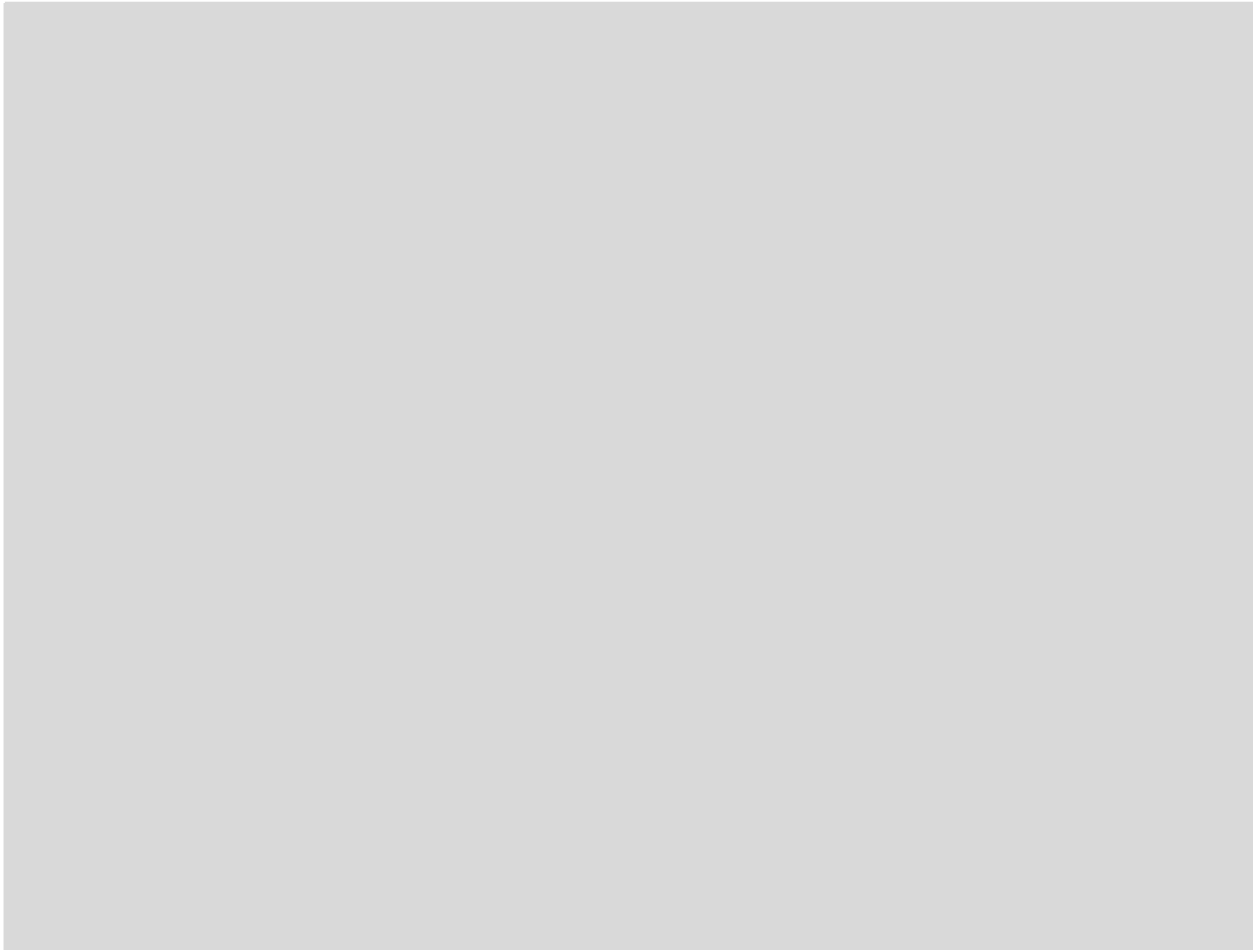


图 9-5 设备机械结构示意图

机械传动单元主要包括：射线源运动机构、探测器运动机构、载物台三部分组成。



载物台采用密度低的材料做成，检测时检测工件位于载物台上，不影响成像质量。

共由 2 个运动轴组成，沿 Y 轴运动，沿 Z 轴升降。



m);

Z

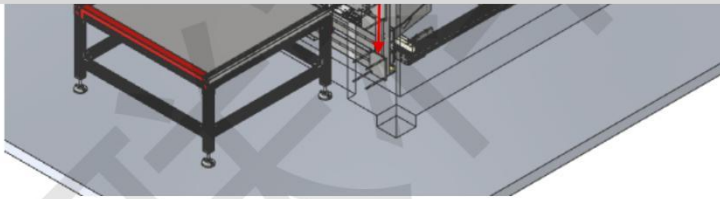


表 9-1 本项目 X 射线检测系统参数一览表

/	X 射线检测设备
规格尺寸	外尺寸:2174mm (长) × 2495mm (宽) × 3402mm (高) 内尺寸:2020mm (长) × 2200mm (宽) × 2642mm (高)
管电流	320kV
管电压	5.6mA
最大运行功率	1800W
主射线方向	向下照射 (铅房底面)
出束角度	20°
滤过条件	5mm 铍
1 米处输出量	13.74mGy*m ² / (mA*min)

9.1.3 工艺流程

本项目 UND320 型 X 射线数字成像检测设备由铅房和控制台组成, 根据设备平面布局, 控制台拟放置在铅房西南侧, 铅房设置一扇防护门, 供待检测工件进出, 铅门大小 1020mm*600mm, 防护厚度为 23mmPb+5mm 钢板。铅房门拟朝南, 主射方向自上向下。

设备操作检测流程如下:

(1) 进行开机前检查和通电后检查, 检查内容按照 GBZ117-2022 中 5.1.2 要求进行, X 射线数字成像检测系统通过检查和安全联锁正常后方可开展下一步工作;

(2) 检查无误后, 释放“急停”按钮, 打开操作台主电源开关及电脑开关;

(3) 关机屏蔽门打开射线开始射线预热;

(4) 预热结束后, 打开防护门, 行走小车移动至防护门口; 辐射工作人员在铅房外摆放工件, 将待检工件放到检测平台上并固定好 (检测工作人员不需要进入屏蔽铅房内摆放工件, 只需要开启防护门在门口将工件放入工作台上即可); 行走小车移动至检测位置。

(5) 关闭防护门; 在每次出束前应该确认关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行情况下, 才能出束。辐射工作人员在控制软件上选择对应的数据库, 在软件上开启射线机并按下启动自动检测按钮, 系统将根据数据库的设定自动进行检测, 辐射工作人员通过操作台处的显像器对工件内部缺陷进行辨别;

(6) 检测完成后，自动关闭射线；打开防护门，行走小车移动至防护门口；辐射工作人员取出工件。行走小车移动至检测位置；关闭防护门。

(7) 最后关闭电脑和设备总电源。

X 射线检测系统电缆通过电缆孔从铅房左侧面进入铅房内，电缆孔有出口罩（出口罩防护当量为 23mmPb+6mm 钢）盖着，铅房内的散射射线再次经过电缆孔的多次散射后，对周围辐射环境的影响很小。X 射线检测系统采用钢铅钢双开电动铅门设计铅房防护门设置了安全联锁装置，即 X 射线探伤机的高压控制器与门联锁，关门不到位，高压电源不能启动；高压电源未关闭，门不能被打开，必须在门关闭后，X 射线装置才能进行透照检查，整个检测探伤过程中操作人员不会也无法进入屏蔽铅房。X 射线检测系统在控制台设有紧急按钮开关，防止机器故障能及时处理。

X 射线机在接通电源时可以产生 X 射线，产生的 X 射线经透射、反射，对作业场所和周围环境产生辐射影响。切断电源，X 射线即消失。

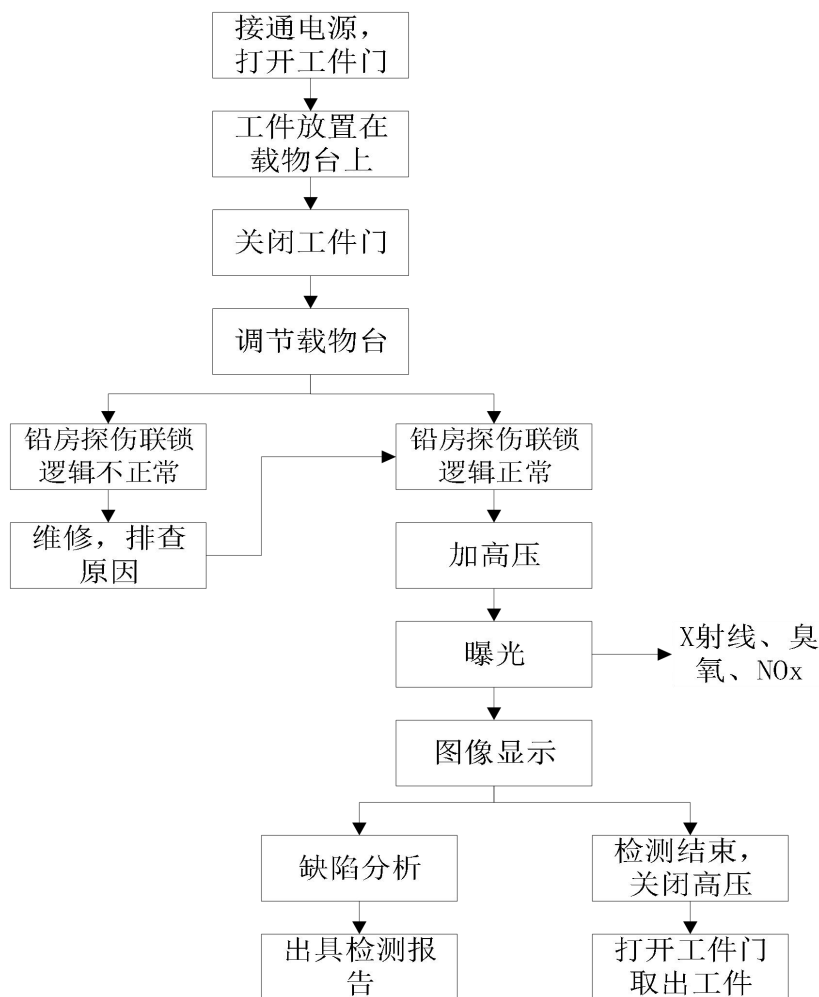


图 9-6 工艺流程及产污环节图

9.3 营运期污染源项描述

9.3.1 放射性污染源分析

X 射线贯穿自带的屏蔽设施进入外环境中，将对操作人员及设备周围人员造成辐射影响。由 X 射线数字成像检测设备的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，正常工况时，本项目 X 射线数字成像检测设备在开机曝光期间，放射性污染物为初始 X 射线及其散射线、漏射线。本项目工作期间 X 射线是污染环境的主要污染物。

9.3.2 非放射性污染源分析

(1) 废气

X 射线数字成像检测设备在工作状态时，空气在辐射照射下，会发生辐照分解现象，会产生极少量的臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）。

(2) 固体废物

本项目采用实时成像，不洗片，不产生固废。

本项目规划 2 名辐射工作人员为现有工作人员进行培训后上岗，不新增工作人员，工作人员生活垃圾经厂区内现有垃圾箱收集后，委托环卫部门清运，做到日产日清。

(3) 废水

本项目营运期规划 2 名辐射工作人员为现有工作人员进行培训后上岗，本项目不新增生活废水排放量。

(4) 噪声

本项目 X 射线数字成像检测设备自带屏蔽体铅房顶部开有 2 个直径 155mm 的换气通风孔，配有轴流风机，其风量是 330m³/h，噪声值为 60dB(A)。

9.4 事故工况污染源分析

本项目在事故工况下的污染因子和污染途径与正常工况下基本相同，主要为 X 射线对辐射工作人员及周围公众造成意外照射。根据《关于建立放射性同位素与射线装置事故分级处理报告制度的通知》（环发〔2006〕145 号），本项目 X 射线实时成像检测设备为 II 类射线装置，可能发生的辐射事故为一般辐射事故，具体为射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

可能发生人员异常照射的主要原因有：

(1) X 射线实时成像检测设备铅房安全联锁装置发生故障状况下，导致开机状态下防护门未完全关闭，对探伤检测辐射工作人员造成意外照射；

(2) 维修人员检修 X 射线实时成像检测设备时，设备进行曝光，人员受到意外照射。

本项目辐射工作人员年有效剂量限值为 5mSv，公众成员年有效剂量限值为 0.25mSv。当发生设备异常照射时，应根据受照人员所处的位置和受照时长进行剂量估算，辐射工作人员也可进行个人剂量监测。如人员受照剂量超过年剂量限值，应启动公司辐射事故应急预案，采取必要防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和卫生行政部门报告。如人员受照剂量小于年剂量限值，按辐射事件进行处理，对受照人员进行个人受照剂量调查，明确事件发生的原因，填写剂量调查登记表，由相关人员和单位签字盖章确认后存档。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 项目工作场所分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中“6.4 辐射工作场所的分区：应把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。”、“6.4.1.1 注册者和许可证持有者应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。”和“6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定位监督区：这种区域未被定为控制区，在其中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。”

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2022）中“4.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区”。

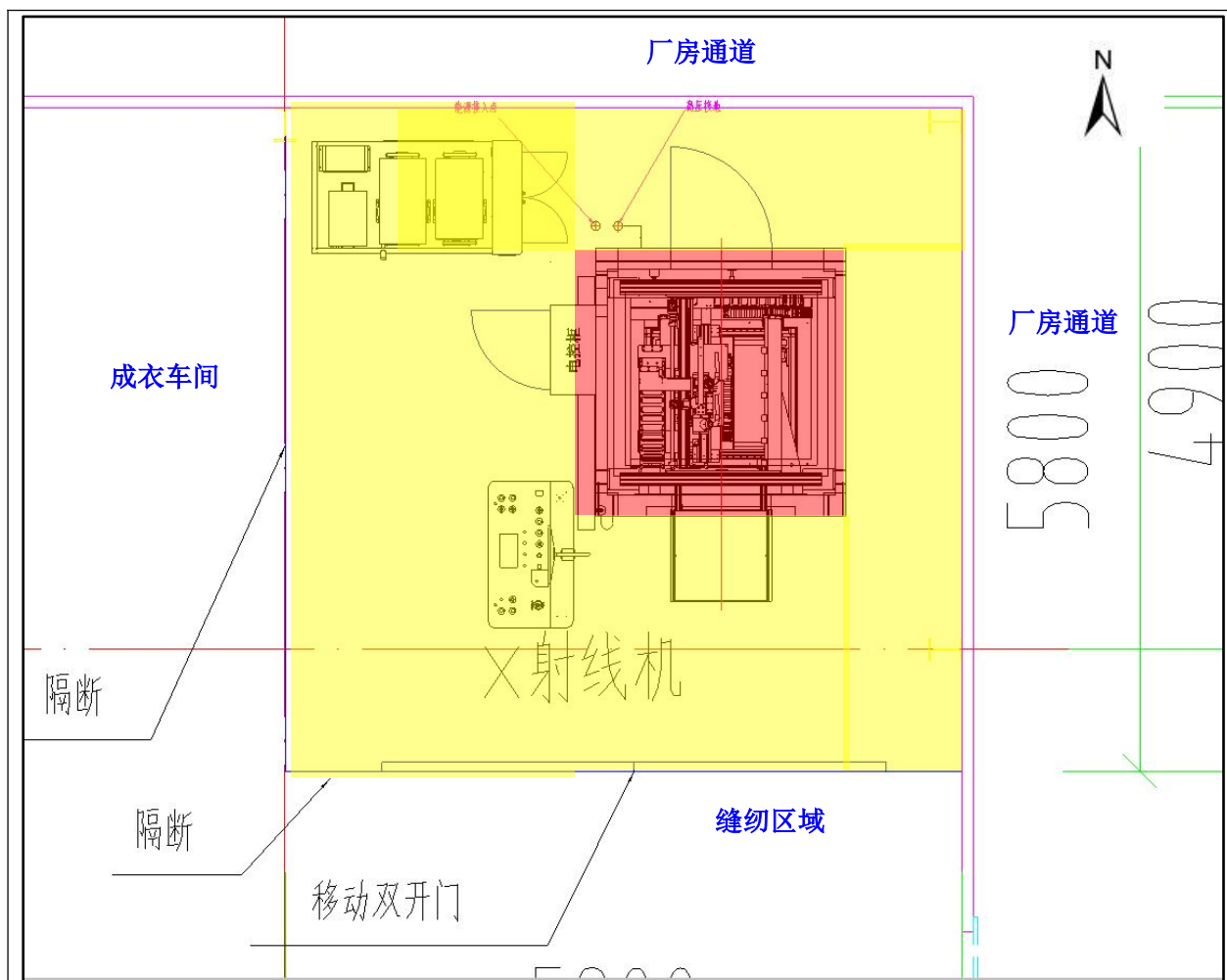
结合本项目核技术利用的特点，将 X 射线数字成像检测设备屏蔽铅房内部划分为控制区，采用门机联锁装置禁止任何人员在射线装置出束的情况下进入；将 X 光室内除 X 射线数字成像检测设备自带屏蔽铅房外其他区域化为监督区，监督区只有经授权的辐射工作人员才能进入监督区进行操作，公众不允许进入，建设单位拟在 X 光室南侧设置进出门禁，限制非辐射工作人员的进入。

本次环评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，见表 10-1 和图 10-1。

表 10-1 项目控制区和监督区的划分情况

分区	X 射线数字成像检测设备自动检测设备
控制区	X 射线数字成像检测设备自带屏蔽铅房内部
监督区	X 光室内除 X 射线数字成像检测设备自带屏蔽铅房外其他区域

本项目拟采取的分区措施满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2022）中关于辐射工作场所的分区规定。



■ 监督区 ■ 控制区

图 10-1 控制区和监督区划分示意图

10.1.2 工作场所辐射防护屏蔽设计

(1) 屏蔽铅房防护设计

根据设备资料（见附件 8 及附图），本项目使用的 X 射线检测装置采用出厂自带的铅防护结构作为安全屏蔽外壳，设备具体屏蔽情况如下。

表 10-2 X 射线数字成像检测设备屏蔽体结构和屏蔽参数一览表

/	X 射线检测系统铅房
规格尺寸	外尺寸:2174mm (长)×2495mm (宽)×3402mm (高) 内尺寸:2020mm (长)×2200mm (宽)×2642mm (高)
主射线方向	向下照射 (铅房底面)
出束角度	20°

屏蔽测试能力建设项目

滤过条件	5mm 铍			
1 米处输出量	13.74mGy*m ² /(mA*min)			
东侧屏蔽墙（铅房右侧）				
南侧屏蔽墙（铅房正面）				
西侧屏蔽墙（铅房左侧）				
北侧屏蔽墙（铅房背面）				
底部屏蔽墙				
顶部屏蔽墙				
进料门与维修门				
进料门			进	
维修门			维	m
线缆孔			线缆孔在铅为 23mmPb	铅罩材质
通风孔				
射线源距离铅房内（极限位置）			左	

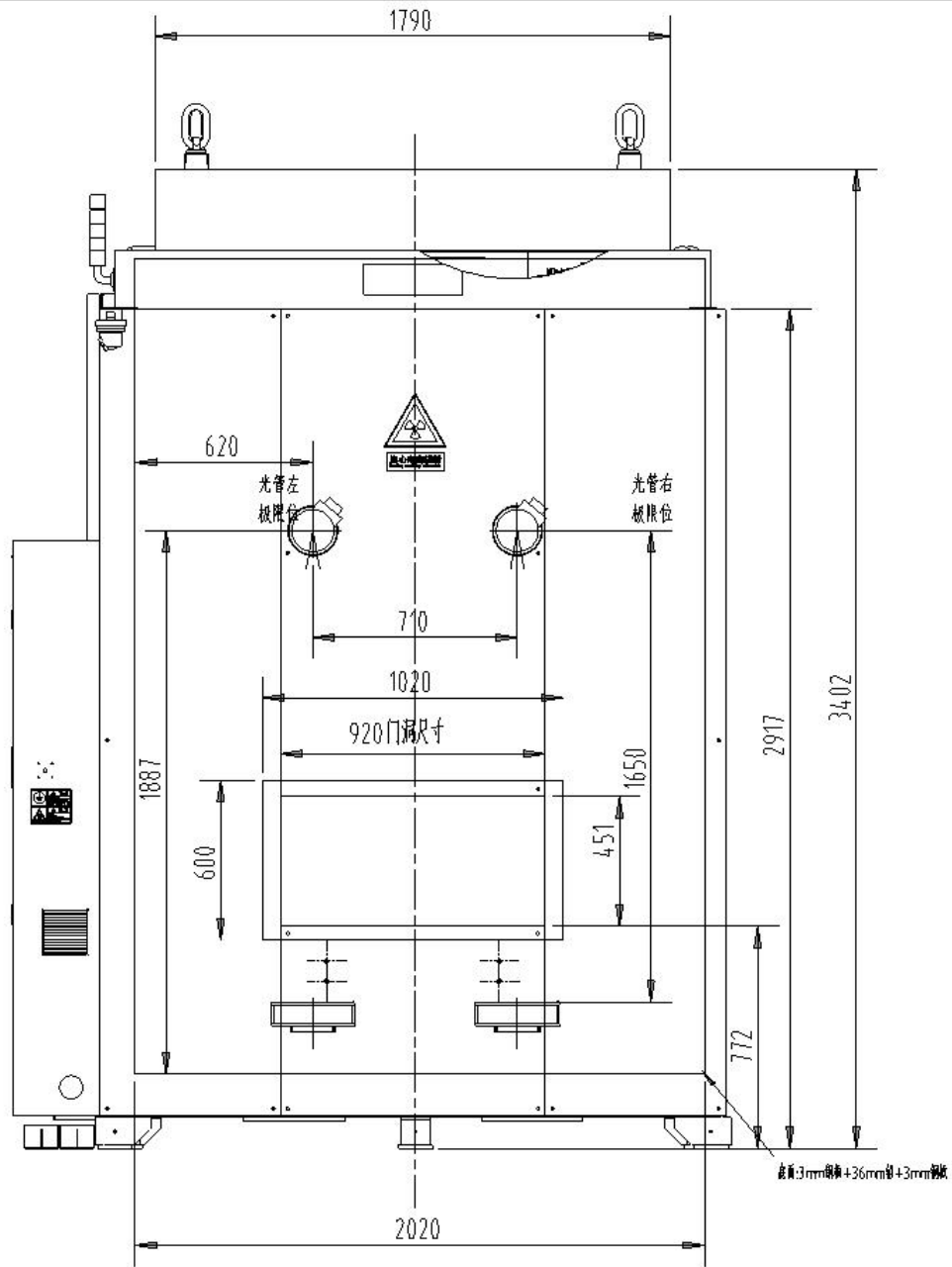


图 10-2 设备正视图（正面）

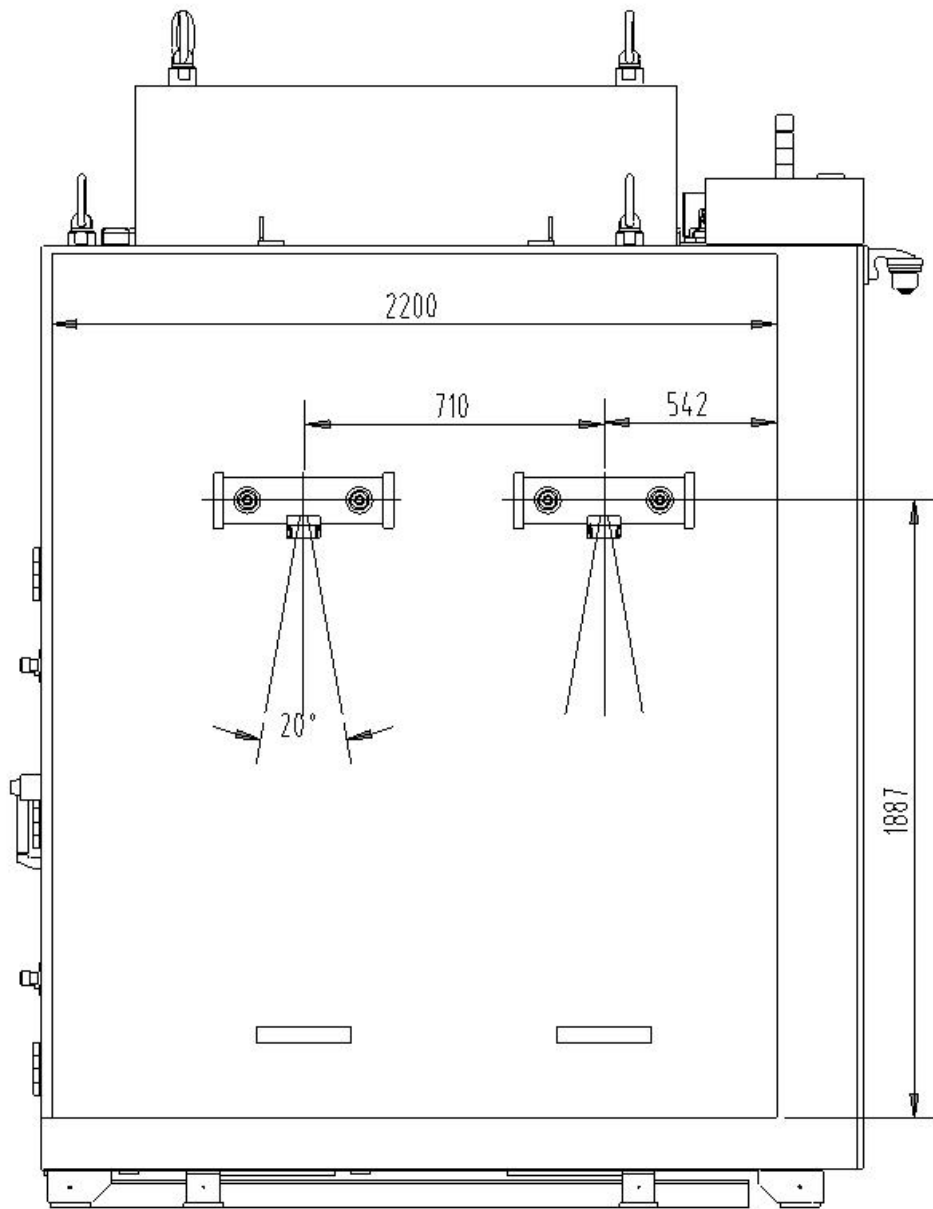


图 10-3 设备侧视图（侧面）

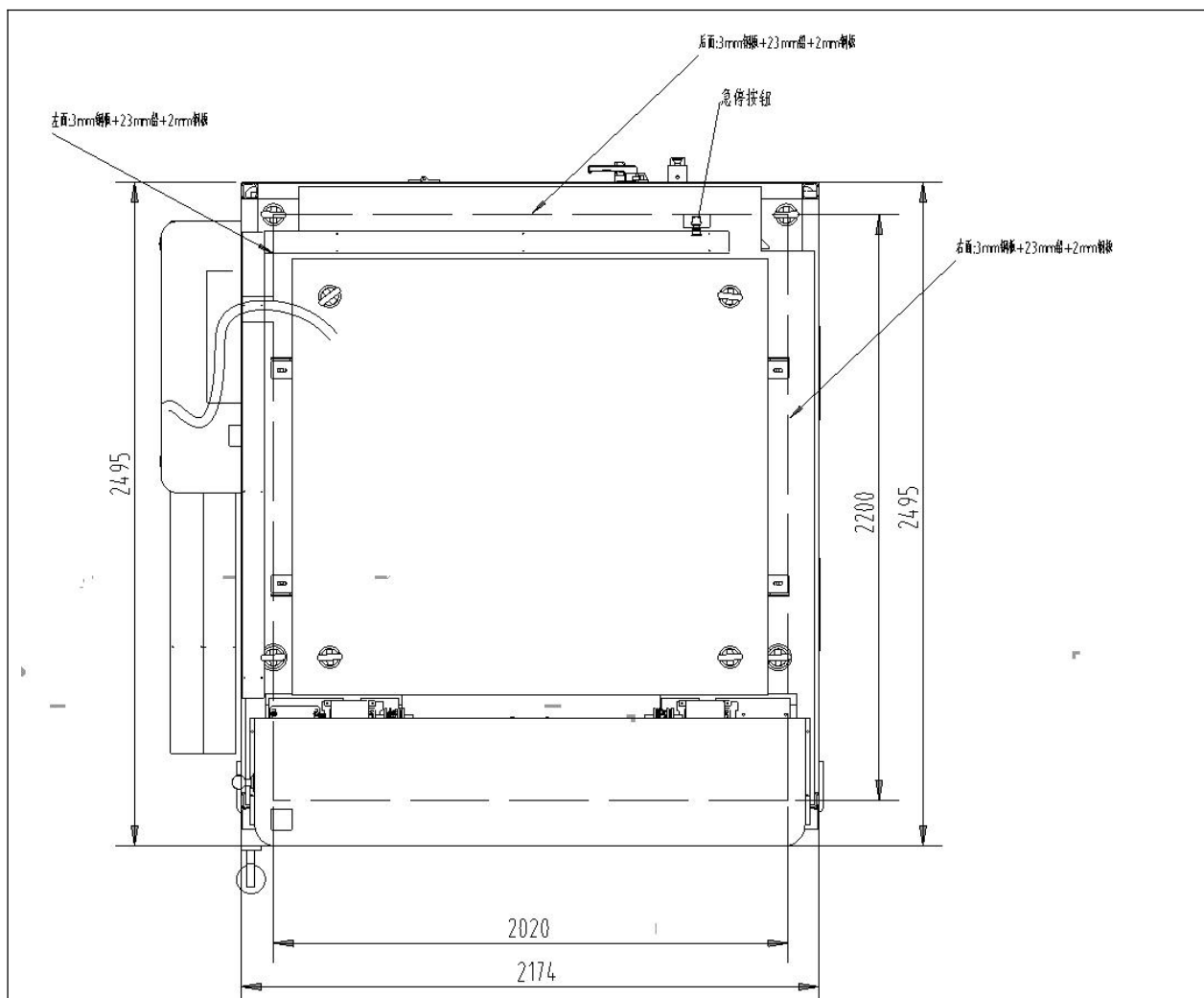


图 10-4 设备俯视图

(2) 风扇部位的 X 射线泄露防范方式

风扇前端设置有防护板，防护板结构为 23mmPb+6mm 钢，射线经管道多次散射，室外排风口处的辐射泄露可忽略不计，综上所述说明本项目的管线穿墙设计合理。本项目通风布置详见下图 10-5。

(3) 电线管孔的 X 射线泄露防范方式

本项目 X 射线数字成像检测设备左侧设 U 型穿墙线缆管，控制线缆布设在线缆管道内。为避免 X 射线直接照射线缆管道口，加装 23mmPb+6mm 钢防护罩进行屏补偿。因此，利用散射降低线缆管道口的辐射水平。本项目固定工业 X 射线探伤装置由左向右照射，X 射线至少经过 3 次散射才能通过电缆沟散射至 X 射线探伤室外，对环境影响较小，设计可以满足辐射防护要求；故电缆沟不会破坏 X 射线探伤室的整体屏蔽防护效果。

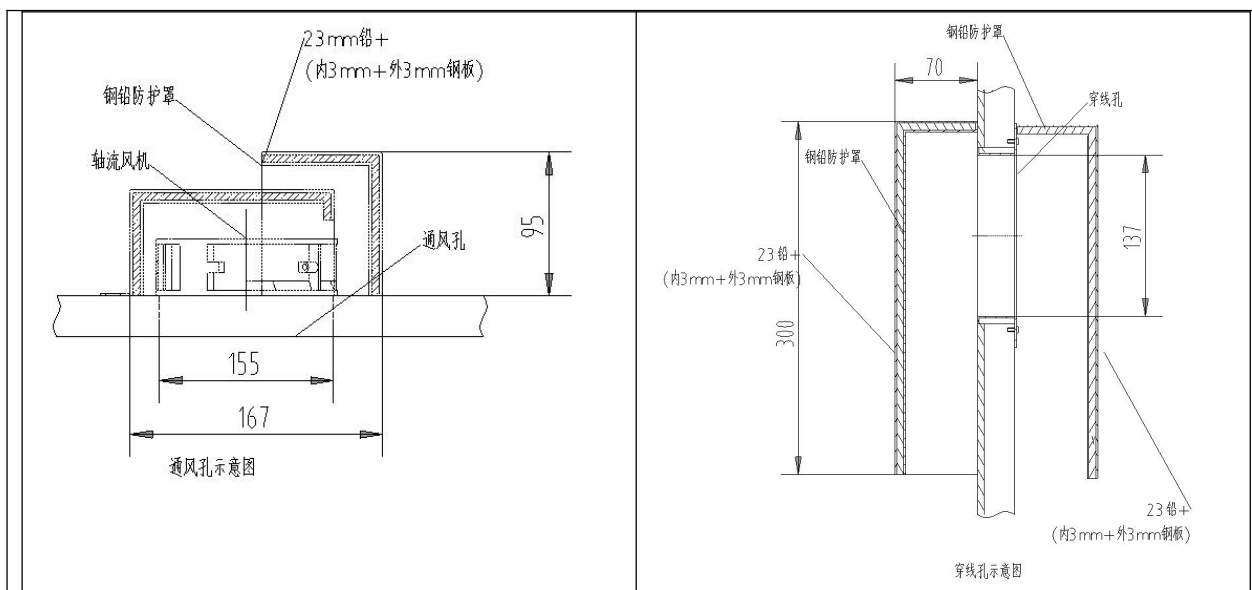


图 10-5 通风口和线缆口防护措施示意图

10.1.3 辐射安全与防护设施

1、设备已有的辐射安全与防护设施

(1) 铅房：外侧为钢-铅-钢夹层结构；内壁为方管焊接而成的框架，在寿命期限内有足够的强度、刚度、稳定性、耐腐蚀性、抗疲劳性等性能，以确保试验机和操作人员的安全。

(2) 门机联锁装置：关上铅房的工件防护门及检修门，才能启动 X 射线机的高压，启动 X 射线机高压时，要发出报警信号，如果开启铅房工件防护门及检修门，X 射线机会自动切断高压，停止放射 X 射线。本项目屏蔽铅房工件防护门及检修门分别设计 1 处门-机联锁装置。

(3) 指示灯和声音提示装置：本项目铅房顶上和内部设置指示灯和声音提示装置。工件出入口设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。X 射线数字成像检测设备工作时，警示灯开启，警告无关人员勿靠近装置或在装置附近做不必要的逗留。X 射线数字成像检测设备外和 X 光室外醒目位置处设置有清晰的对指示灯信号意义的说明。

(4) 工作状态指示灯与 X 射线探伤装置连锁，铅门表面设置有“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明；在监督区入口处张贴“当心电离辐射”的电离辐射警告标志和“非工作人员禁止入内”。

(5) 紧急停机按钮：检测系统控制台上、铅房内部和外部分别设置有 1 个紧急停机

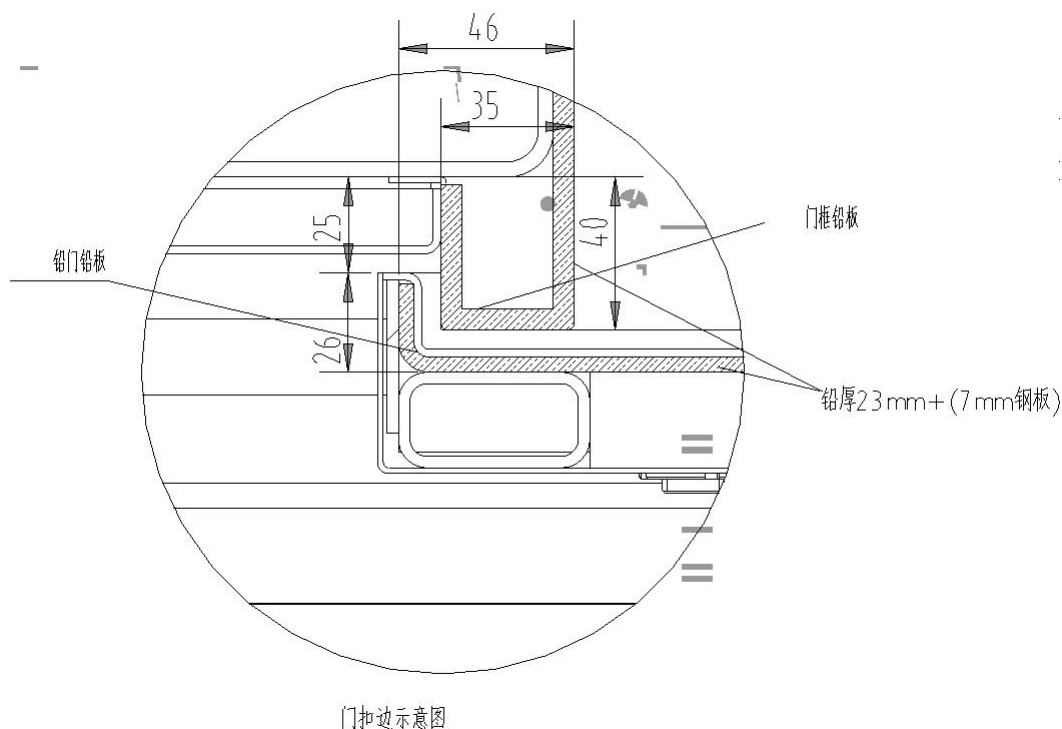
按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）要求。

（6）本项目 X 射线数字成像检测设备配置一个控制台，控制台应设置有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置；设置有高压接通时的外部报警或指示装置；控制台设置与铅房防护门联锁的接口，铅房防护门未全部关闭时不能接通 X 射线管管电压；已接通的 X 射线管管电压在铅房防护门开启时能立即切断；控制台拟设有钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识。

（7）监控系统：在 UND320 型 X 射线数字成像检测设备铅房内部及顶上各安装 1 套监控系统。

（8）门体搭接：

本项目 UND320 型 X 射线数字成像检测设备载物台分为平台及托盘结构，位于设备正面外部，平台始终位于设备外面，检测时平台上托盘通过机械传动进入铅房内部，平台位于铅房外，平台与屏蔽体为独立设备。工件门上下搭接 50mm，左右搭接 75mm，防护门和高压发生器进行联锁，只有防护门关闭完好后才能产生射线。



(9)走线口：本项目 X 射线数字成像检测设备走线口在左面，上面罩有钢铅防护罩，防护厚度为外 3mm 钢+23mmPb+内 3mm 钢。

(10)机械通风装置：本次拟购 X 射线数字成像检测设备自带排风设施，位于屏蔽体顶部上方，排风量为 330m³/h，上面罩有铅防护罩，防护厚度为外 3mm 钢+23mmPb+内 3mm 钢，设备噪声源强 60dB(A)。

(11)固定式场所辐射探测报警装置：设备内部（位于铅房顶部）安装 1 台固定式剂量报警仪（设定阈值为 2.5μSv/h）。

2、其他辐射安全与防护措施如下：

①探伤工作人员进入监督区时应佩戴常规个人剂量计外，还应配备个人剂量报警仪。当辐射水平达到设定的报警水平时，剂量仪报警，探伤工作人员应立即将 X 射线实时成像检测设备断电，并离开监督区，同时阻止其他人进入监督区，并立即向辐射防护负责人报告；交接班或当班使用剂量仪前，应检查剂量仪是否正常工作。如在检查过程中发现剂量仪不能正常工作，则不能开始探伤工作；

②定期测量 X 射线实时成像检测设备周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告；

③制作各项辐射环境管理规章和操作规程制度，并张贴于 X 射线实时成像检测设备周围醒目位置；

④严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对辐射工作人员进行个人剂量监测（不超过 3 个月）和职业健康检查（不得超过 2 年），建立个人剂量档案和职业健康监护档案，辐射工作人员进行上岗前体检和离岗时体检；

在满足以上辐射安全与防护措施的前提下，本项目辐射安全与防护措施符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中相关标准要求。

10.1.4 三废治理措施

本项目 X 射线数字成像检测设备检测装置运行过程中，无放射性废水、废气及固体废物产生，X 射线数字成像检测设备检测装置在工作状态时，会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。本次 X 射线数字成像检测设备铅房排风口在上面，轴流风机排风量为 330m³/h，X 射线检测室内换气次数不低于 19.6 次/h。铅房产生的少量的臭氧、氮氧化物等气体，通过机械通风装置排风机排出，建设单位拟在设备顶部排风口处加装风管，废气通过管道向上引出室外，排入大气环境。臭氧在常温下可自行分解为氧气，对周围环

境空气质量影响较小。

10.2 日常检查与维护

10.2.1 日常检查

射线装置使用时应检查铅房防护门门-机联锁装置以及出束信号指示灯等辐射安全与防护措施，若发现任意一项安全措施异常应立刻停止辐射工作，排除异常后才能继续工作。

每次工作开始前应进行检查的项目包括：

- (1) 铅房外观是否完好；
- (2) 防护门是否正常关闭；
- (3) 安全联锁是否正常工作；
- (4) 钥匙开关闭合、急停按钮复位是否正常；
- (5) 报警设备和警示灯是否正常运行；

10.2.2 设备维护

(1) 建设单位应对射线装置维护负责，每年至少维护一次。装置的检修和维护工作应由装置厂家的售后工作人员来进行。

- (2) 设备维护包括射线装置的彻底检查和所有零部件的详细检查。
- (3) 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。
- (4) 做好设备维护记录。

10.3 事故预防措施

(1) 建设单位应定期对设备的各个安全装置进行检修和维护。检修时应采取可靠的断电措施，切断需检修设备上的电器电源，并经启动复查确认无电后，在电源开关处挂上“正在检修禁止合闸”安全标志。

(2) 检修时，人员从正面工件门进入，该状态下通过门机联锁装置，射线不会出束。若工件门不慎关闭，人员从内部可打开工件门。

(3) 应定期对安全联锁装置、急停按钮等防护设施进行检修和维护，工作人员应严格遵守操作规程。

(4) 该项目发生事故的风险主要在于建设单位的辐射安全管理，建设单位应制定完善的管理制度、操作规程，并严格遵守，由此可最大程度避免发生辐射事故。

综上所述，建设单位如能严格采取以上事故预防措施，加强管理，让工作人员提高安

全意识，可最大程度降低辐射事故的影响，避免辐射事故的发生。

表 11 环境影响分析

11.1 施工期环境影响分析

本项目 X 射线数字成像检测设备各部件由设备供应商整体搬运至公司的厂房内，然后进行固定安装调试，对厂区外环境质量无明显的影响，施工期环境影响较小。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 非辐射环境影响分析

(1) 废气

项目 X 射线数字成像检测设备探伤作业时，空气在射线的强辐射下，吸收能量并通过电离作用产生 O₃、氮氧化物等有害气体，其中以 O₃ 为主。

由于本次拟购 X 射线数字成像检测设备自带排风设施，位于屏蔽体顶部上方，风量为 330m³/h。保守以 X 射线数字成像检测设备最大尺寸计算容积为 2.02 × 2.2 × 2.642=11.74m³，按照 70%效率计算，通风换气次数为 19.6 次/h。建设单位拟在设备顶部排风口处加装风管，铅房产生的少量的臭氧、氮氧化物等气体，通过排风管道向上引出室外，排入大气环境。

(2) 固体废物

本项目营运期不新增工作人员，工作人员生活垃圾经现有垃圾箱收集后，委托环卫部门清运，做到日产日清。营运期固体废物对环境的影响较小。

(3) 废水

本项目营运期不新增工作人员，现有工作人员生活污水经化粪池后接管市政污水管网，进入东部新城污水处理厂处理。

(4) 噪声

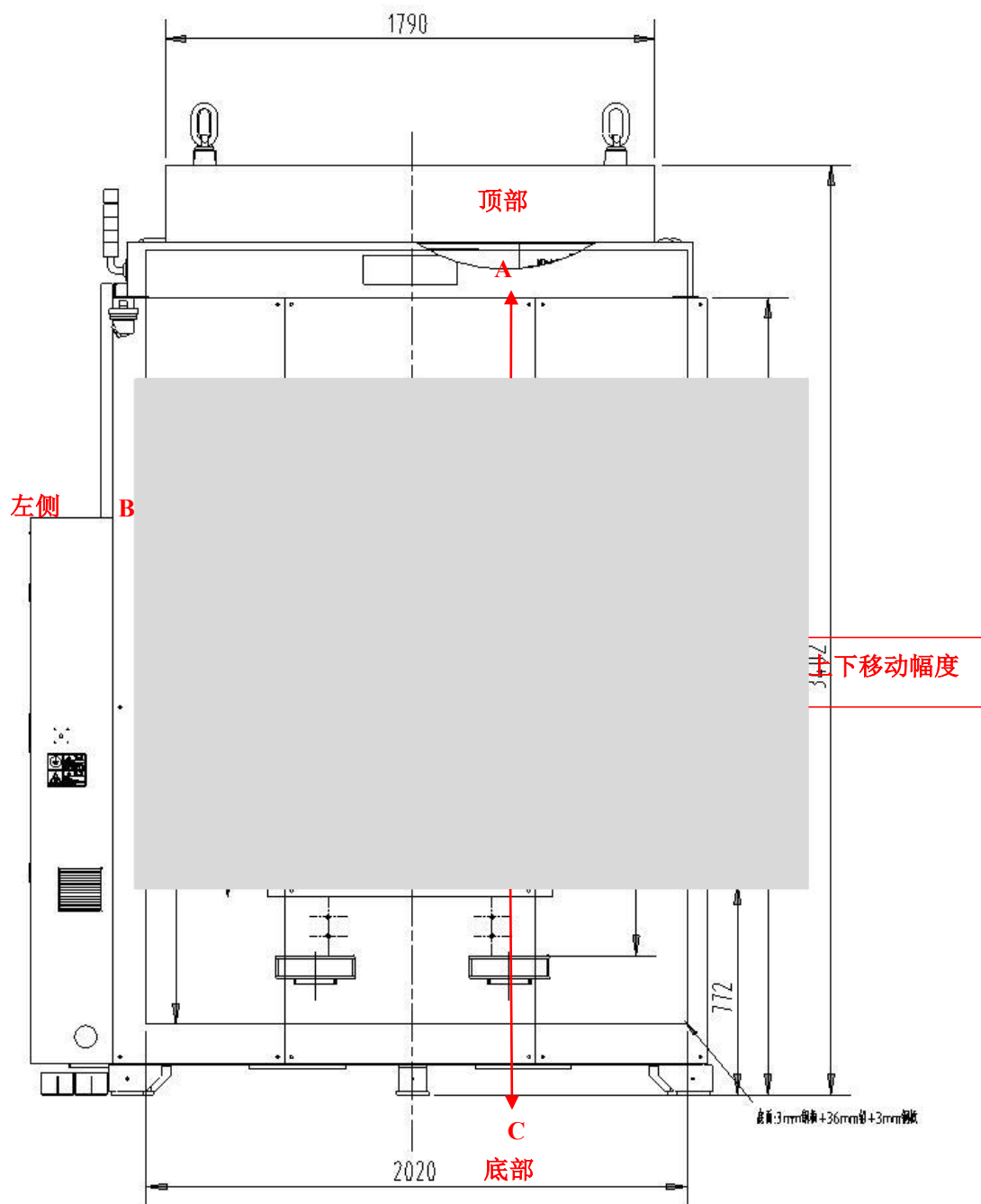
根据建设单位提供资料（见附件 8），本项目 X 射线数字成像检测设备自带屏蔽体顶部开有 2 个直径 155mm 的换气通风孔，配有轴流风机，其风量是 330m³/h，噪声值为 60dB(A)。噪声源强较低，X 射线数字成像检测设备整体安装于成衣车间内部，成衣车间位于厂房内部，均具有较好的隔声效果。噪声在传播过程中，还会受到传播路径上的建筑隔声以及随着传播距离而引起的几何发散衰减等各种因素降噪，则本项目声源在厂界处的噪声贡献值可以忽略不计，声环境影响可以接受。

11.2.2 辐射环境影响分析

11.2.2.1 屏蔽体外辐射剂量率计算

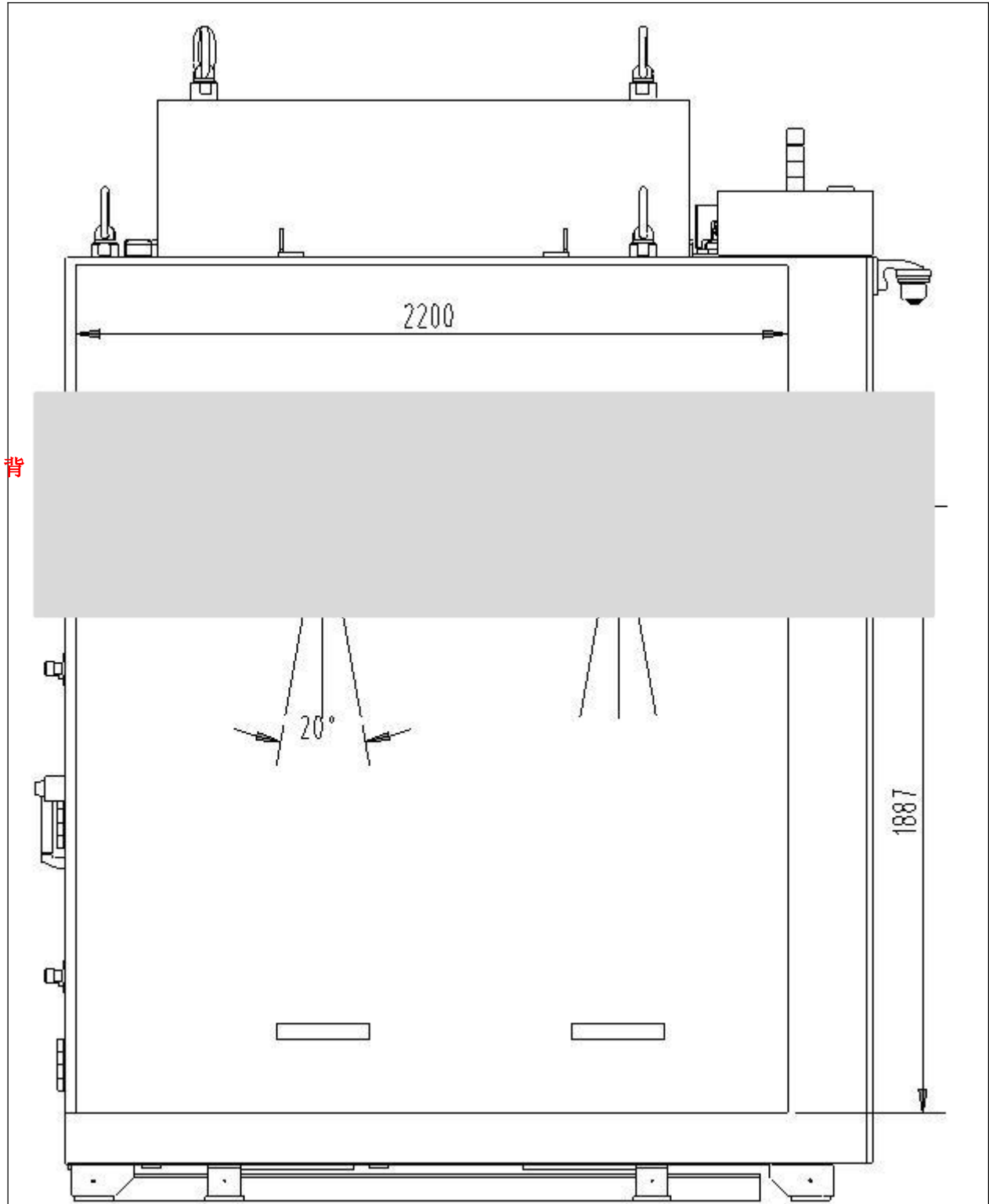
1、屏蔽铅房外辐射剂量率计算

根据工程分析内容,本项目 X 射线数字成像检测设备计算示意图如图 11-1 和图 11-3 所示, 计算结果如下。



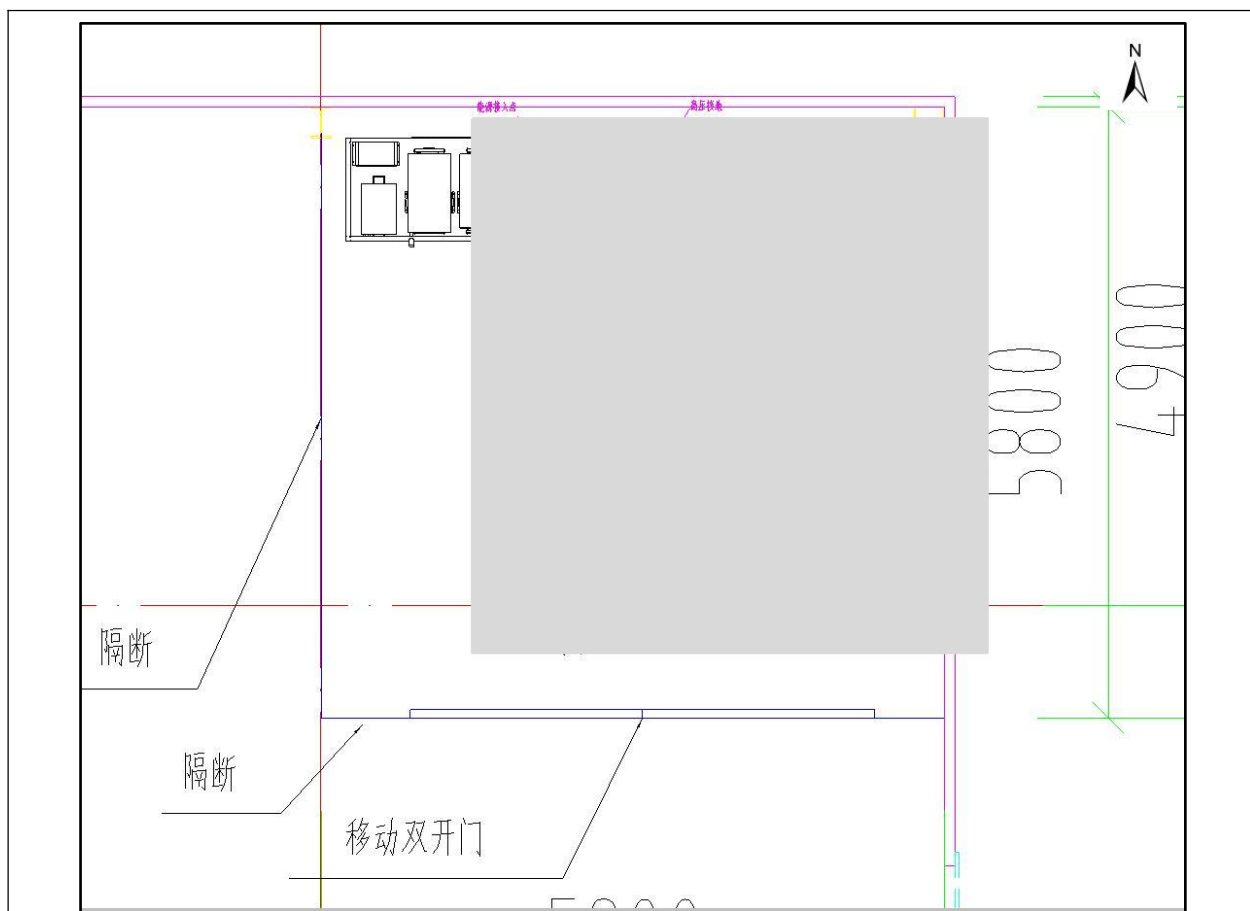
注 : $OA=2642-1887+300=1055\text{mm}$, $OB=620+300=920$, $OC=1887-300+300=1887\text{mm}$, $OD=2020-620-710+300=990$ 。

图 11-1 计算关注点示意图 (正视图)



注：OE=542+300=842mm，OF=2200-542-710+300=1248mm。

图 11-2 计算关注点示意图（侧视图）



注：射线管可前后、左右移动，0 点为极限位置示意点。

图 11-3 计算关注点示意图（俯视图）

1、剂量估算

(1) 有用线束所致屏蔽墙外剂量率计算

本项目 X 射线辐射影响预测采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）有用线束关注点剂量率计算公式，计算出 X 射线数字成像检测设备顶棚屏蔽体外 30cm 处参考点的辐射剂量率 H：

①X 射线数字成像检测设备顶棚屏蔽体外 30cm 处参考点的辐射剂量率 H：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad (11-1)$$

式中：R—辐射源点（靶点）到关注点的距离，单位 m；

I—最大管电压下常用最大管电流，单位 mA；

导论》中“X射线的品质因子 $Q=1$ ，所以，以 $\text{Gy} \cdot \text{min}^{-1}$ 为单位的吸收剂量指数率与以 $\text{Sv} \cdot \text{min}^{-1}$ 为单位的剂量当量率在数值上相等”，故此处以等量值的 $\text{mSv} \cdot \text{m}^2/(\text{mA} \cdot \text{min})$

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} \quad (11-2)$$

式中：

X：屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位；

本项目有用线束计算见下表。

表 11-1 探伤室有用线束方向屏蔽墙屏蔽效果计算结果

屏蔽位置		
屏蔽材质及厚度		
最大管电压 (kV)		
最大管电流 I (mA)		
H_0 距辐射源点 (靶点) 1m 处输出量 ($\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$)		
B		
R (m)		
参考点处的剂量率 \dot{H}	\dot{H} 估算值	
	\dot{H} 控制值	
	评价结果	

注：Gy 与 Sv 按照 1: 1 转换。计算时忽略钢板的屏蔽效果。

(2) 泄露线束所致屏蔽墙外剂量率计算

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)，泄漏辐射屏蔽的估算方法如下：

在给定屏蔽物质厚度 X 时，按式（11-3）计算泄露辐射在关注点的剂量率：

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \text{----- (公式 11-3)}$$

式中： B —屏蔽透射因子；

X —屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位；

TVL—半值层厚度，mm，查 GBZ/T250-2014 附表 B.2，铅对于 300kV X 射线半值层厚度为 5.7mm，400kV X 射线半值层厚度为 8.2mm，采用内插法计算得 320kV X 射线半值层厚度为 6.2mm。

R —辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）；

H_L —距靶 1m 处 X 射线管组装体的泄露辐射剂量率，单位为微希每小时（ $\mu\text{Sv/h}$ ），见 GBZ/T 250-2014 中表 1，管电压为 320kV 时取 $5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。

表 11-2 泄露辐射所致屏蔽墙外辐射剂量率计算参数及结果

关注点	X mm	TVL mm	B	H_L $\mu\text{Sv/h}$	R m	\dot{H} $\mu\text{Sv/h}$

（3）散射线束所致屏蔽墙外剂量率计算

在给定屏蔽物质厚度时，关注点的散射辐射剂量率按《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中给出的公式（11-4）进行计算：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \text{----- (公式 11-4)}$$

式中： I —X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安（mA）；

H_0 —距辐射源点（靶点）1m 处的输出量，以 $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ 为单位的值乘以

:

F — R_0 处的辐射野面积，单位为平方米 (m^2)；

α —散射因子，入射辐射被单位面积 (1m^2) 散射体散射到距其 1m 处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比；

R_0 —辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，单位为米 (m)；

/

R_s —散射体至关注点的距离，单位为米 (m)。

B —屏蔽透射因子，计算同公式 (2)： $B = 10^{-X/TVL}$

其中 TVL—半值层厚度。

表 11-3 散射辐射所致屏蔽墙外辐射剂量率计算参数及结果

关注点	X mm	TVL mm	B	H_0 $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	R_s m	$F \cdot \alpha / R_0^{2*}$	\dot{H} $\mu\text{Sv} / \text{h}$
东侧屏蔽 铅房外 30cm 处 D							
南侧屏蔽 铅房外 30cm 处 E							
西侧屏蔽 铅房外							

30cm 处 B (操作台)	
北侧屏蔽铅房外	
30cm 处 F	
顶棚 A	

注：*保守按照辐射源点考虑，忽略辐射源点（靶点）至探伤工件的距离。

③各关注点周围剂量当量率计算结果

表 11-4 X 射线数字成像检测设备屏蔽墙外各关注点辐射剂量率

关注点	有用射束 $\mu\text{Sv/h}$	泄露辐射 $\mu\text{Sv/h}$	散射辐射 $\mu\text{Sv/h}$	合计 $\mu\text{Sv/h}$
底板外 30cm 处 C 点				
东侧屏蔽铅房外 30cm 处 D				
南侧屏蔽铅房外 30cm 处 E				
西侧屏蔽铅房外 30cm 处 B (操作台)				
北侧屏蔽铅房外 30cm 处 F				
顶棚 A				

从表 11-4 中预测结果可以看出，当本项目管电压为 320kV，管电流为 5.6mA 的满功率运行时，X 射线数字成像检测设备自带铅防护门及顶部外 30cm 处的最大辐射剂量率均能够满足关注点最高周围剂量当量率参考控制水平要求。本次拟购置的 X 射线检测设备主射束方向自上向下照射，主射束方向朝下地面，对周围公众及环境影响较小。

(4) 通风管道、穿线管道、防护门缝隙处辐射防护评价

根据《辐射防护导论》第 189 页“实例证明，如果一个能使辐射至少散射三次以上的迷道，是能保证迷道口工作人员的安全”。本项目通风口位于顶部屏蔽体上方，外侧设置有铅房防护罩，铅板厚度为 5mm 铅板，走线口位于左侧屏蔽体下方，设 U 型穿墙线缆管，控制线缆布设在线缆管道内。为避免 X 射线直接照射线缆管道口，线缆口内外侧均设置有铅板，铅板厚度为 5mm 铅板，穿线管道的设置未破坏探伤室的屏蔽墙体。X 射线经过 U 型管道至少会经过 3 次散射到达管道口处，可推断管道口处的辐射剂量率能够满足标准要求。通风管道、穿线管道散射示意图见图 11-4。

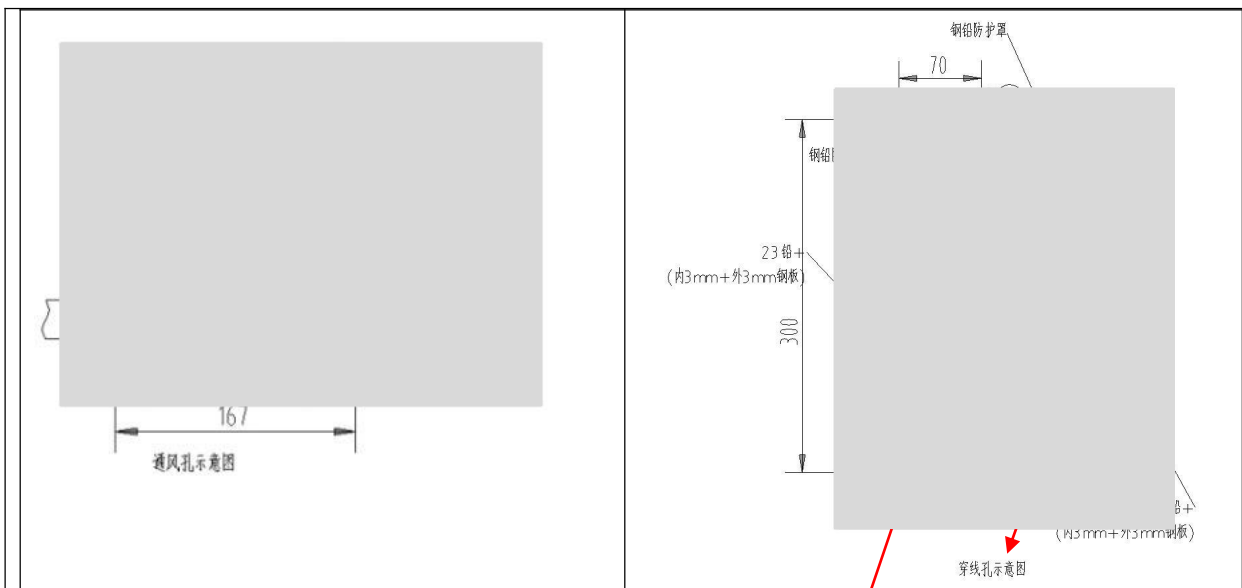


图 11-5 走线口及通风口散射路径示意图

(5) 天空反散射辐射影响

探
标
考
虑

时，
目
考

同时根据建设单位提供的同型号设备出厂检测报告（见附件 9）可知，本次拟购置 X 射线探伤检测设备铅房外辐射剂量率满足标准要求。

11.3 辐射工作人员和公众年有效剂量评价

(1) 计算公式

对辐射工作人员和公众的受照辐射年剂量均按下式计算：

$$H_c = \dot{H}_{c,d} \cdot t \cdot U \cdot T \quad \dots\dots\dots (11-1)$$

式中： H_c ：参考点的年剂量水平，mSv/a；

$\dot{H}_{c,d}$ ：参考点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t ：年照射时间，h/a；

U ：探伤装置向关注点方向照射的使用因子；

T ：人员在相应关注点驻留的居留因子。

(2) 剂量估算

根据前文 1.1.4 运行工况与人员配置分析可知,本次 X 射线数字成像检测设备检测对象为医用辐射防护服,均来自公司内部生产。检测时每批抽一件,平均一个月不会超过 600 件。因此按照最大负荷计算,每月最大曝光时间为 $600 \times 60/60/60=10\text{h}$,年最大曝光时间为 120h。

一般情况下,本项目辐射工作人员工作时位于操作室的控制台处操作。本项目辐射工作人员是 X 射线数字成像检测设备操作人员,公众主要为 X 射线数字成像检测设备周围的工作人员。根据表 11-4 预测值中最大值,职业人员选取各参考点处最大辐射剂量率值进行年剂量估算详见表 11-5。

表 11-5 工作人员年最大有效剂量估算

对象		最大辐射剂量率 $\mu\text{Sv/h}$	使用因子	居留因子	曝光时间 h/a	年附加有效剂量 mSv/a	目标管理值 (mSv/a)	评价
工作人员	操作台	1.15	1	1	120	0.138	5 (职业人员)	满足

注:本次拟购置的X射线检测设备主射束方向自上向下照射,主射束方向朝下地面,人员不可达,因此不予考虑。

本项目X射线数字成像检测设备四周各屏蔽体外30cm处为监督区,拟在监督区边界设置警戒绳,公众不可靠近。根据表11-5计算结果可知,工作人员年有效剂量最大为 0.138mSv/a。根据距离衰减,其他方位公众所受年有效剂量远低于0.138mSv/a。由以上计算结果可知,本项目运行后,工作人员及公众所受剂量率可以满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定辐射工作人员和公众人员的剂量限值,低于本项目报告提出的辐射工作人员及公众成员的剂量管理限值5mSv/a和0.25mSv/a 的管理限值要求。

综上所述,本次环境影响评价认为,在采取相应的辐射屏蔽等防护措施情况下,本项目正常运行对人员及环境造成的辐射剂量满足管理限值要求。

11.4 事故影响分析

本项目拟使用的 1 台 X 射线实时成像检测设备属于 II 类射线装置,根据《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》的规定,该类射线装置可能发生的事故是指射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

(1) 潜在事故类型

X 射线实时成像检测设备工作过程中产生 X 射线，若不采取适当的屏蔽措施，可能对操作 X 射线装置的辐射工作人员及周围公众造成放射性损伤，X 射线装置在开机曝光期间，会产生 X 射线，可能会造成意外照射。

①X射线装置在工作状态下，门-机联锁失效或者铅防护门未完全关闭，致使X射线泄漏到铅房外面，给周围活动的人员造成不必要的照射。

②维修人员检修X射线实时成像检测设备时，设备进行曝光，人员受到意外照射。

（2）事故预防措施

①操作人员按照要求取得辐射安全与防护知识合格证书，做到持证上岗。

②操作人员须严格按检查系统操作规程进行操作，不得擅自改变操作程序。

③工作时除佩戴常规个人剂量计外，还应配备个人剂量报警仪。

④定期对工作场所周围进行剂量监测，对工作人员进行定期的体检，建立健康档案。

⑤如发生违反操作或其他原因造成事故，须立刻启动事故应急救援预案。

⑥操作人员每次运行机器前，要检查安全联锁系统运行是否正常。如发现异常，须查明原因，予以排除，确定安全联锁系统运转正常后，才能开机运行。

⑦应加强辐射安全管理，在实际工作中不断完善X射线探伤相关的操作规程和辐射安全管理制度，加强对辐射工作人员的安全防护意识教育，在工作中将其落到实处，确保辐射工作的安全。

（3）事故处理措施

发生辐射应急事故时，应采取以下措施：

①辐射工作人员或操作人员应第一时间启动急停按钮，关停射线装置的电源，停止射线装置的出束，然后启动应急预案；

②立即向单位领导汇报，并控制现场区域，防止无关人员进入；

③对可能受到大剂量照射的人员，及时送医院检查和治疗。

（4）事故调查与上报

①辐射事故得到控制并消除后，应采取一切必要的防护操作保护公众免受污染，使事故后果降到最低。

②根据辐射事故的情况及时向上级生态环境部门请示回复意见，在公司网站上发布辐射事故情况。

③辐射事故应急救援终止后，应评价所有应急日志、记录、过程、书面信息等，回顾应急期间采取的一切行动，根据实践经验修改现有的应急预案，并及时提交总结报告

。

④公司领导对事故报告的及时性、全面性、真实性进行分析了解，对于隐瞒不报、虚报、漏报或无故拖延报告的，要追究责任。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司已设置专门的辐射安全管理机构，主要职责是严格遵守与落实国家有关辐射安全、职业健康、环境保护方面的法律法规；执行本公司辐射安全防护管理制度，保证辐射安全各项防护措施处于有效状态；做好国家辐射法规的宣传工作，增强公司辐射工作人员防护意识及法制观念；定期对射线装置工作场所的防护情况进行监督检查；保障员工的职业健康安全，避免辐射安全事故、环境污染事故的发生。

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司成立的辐射安全与环境保护管理机构为辐射安全与环境保护管理领导小组，符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年1月4日修订）中“使用I类、II类、III类放射源，使用I类、II类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有1名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作”的要求，可以满足公司日常辐射安全与环境保护管理的要求。本次环评要求，建设单位应在上述文件中明确辐射安全负责人及其职责，同时辐射安全负责人应取得相应辐射安全与防护知识考核合格证书。

在本项目今后的运营过程中，公司应结合公司核技术应用过程中的相关变化情况，及时对辐射安全管理领导小组成员作相应调整，调整后的领导小组组成涵盖公司核技术利用所涉及的相关部门和人员，满足公司辐射安全与环境保护管理的要求。

12.2 辐射安全管理规章制度

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司已制定一系列辐射防护管理制度，所定制度包括：《屏蔽测试安全生产管理制度》、《辐射环境监测方案》、《屏蔽测试设施自行检查及设备检修、维护制度》、《安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司辐射事故应急预案》、《辐射防护和安全保卫制度》、《屏蔽测试设备操作规程》等，能够满足公司辐射安全管理要求。本报告对各项管理制度要点提出如下完善建议：

岗位职责：明确管理人员、辐射工作人员、维修人员的岗位责任，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任，并层层落实。

操作规程：明确本项目 X 射线数字成像检测设备辐射人员的资质条件要求、X 射线数字成像检测设备操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施，重点是明确 X 射线数字成像检测设备操作步骤以及作业过程中必须采取的辐射安全措施。

辐射防护和安全保卫制度：根据企业的具体情况完善辐射防护和安全保卫制度，重点是 X 射线数字成像检测设备的运行和维修时辐射安全管理。

设备检修维护制度：明确 X 射线数字成像检测设备的辐射监测设备维修计划、维修的记录和在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，确保 X 射线数字成像检测设备、剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。

射线装置使用登记、台账管理制度：根据射线装置使用具体情况制定，重点是射线装置使用状况的记录。

人员培训计划：完善人员培训计划，明确培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。

监测方案：方案中应明确监测频次和监测项目，监测结果定期上报生态环境行政主管部门。

事故应急预案：依据《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》（环发〔2006〕145 号文）、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）的要求针对本项目可能发生的辐射事故（意外照射等）完善事故应急预案，应急预案内容包括：应急机构和职责分工、应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备、应急演习计划；辐射事故分级与应急响应措施、辐射事故调查、报告和处理程序；应急领导小组成员姓名及联络电话、当地的救援报警电话，事故发生后公司应积极配合生态环境保护部门、公安部门及卫生部门调查事故原因，并做好后续工作。

监测异常报告制度：如果发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。如果工作场所及周围环境监测中发现异常情况的，应当立即采取措施，并在一小时内向生态环境行政主管部门报告。

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司应严格按照制度执行，在今后的工作实践中不断完善，提高制度的可操作性。

12.3 年度安全评估状况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中的有关要求和主管部门要求公司应在每年的1月31号之前将上一年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。公司上报的年度评估报告应包括辐射安全和防护设施的运行与维护情况；辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况；射线装置台账；场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据；辐射事故及应急响应情况；核技术利用项目新建、改扩建和退役情况；存在的安全隐患及其整改情况。

12.4 辐射监测计划和监测仪器

(1) 监测仪器

按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环保部令第18号），公司需配备必要的监测仪器，对辐射工作场所放射性水平进行监测，并定期委托有资质的监测单位进行例行监测；辐射工作人员需配备个人剂量计，专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案。根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中有关要求“6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置”，本项目将配备一台固定式场所辐射探测报警仪用来监测辐射工作场所辐射剂量率达标情况。

本项目拟配备监测仪器设备见表12-1所示。

表 12-1 项目配置的辐射监测仪器一览表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	个人剂量计/片	台	2	新增
2	便携式辐射监测仪/辐射巡测仪	台	1	现有
3	个人剂量报警仪	台	2	新增
4	固定式场所辐射探测报警仪	台	1	新增

监测仪器能满足项目辐射防护和环境保护的要求，监测仪器应定期送有资质单位进行校准和检验，校准和检验合格后方可使用。

(2) 监测方法及项目

监测方法：按照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《核技术利用单位自行监测技术规范》（DB34/T 4571—2023）执行。

监测项目：X- γ 射线剂量率。

监测范围：辐射防护控制区、监督区及其周围环境。

(3) 监测方案

表 12-2 监测场所及监测项目

监测对象	监测方案	监测项目	监测频次
屏蔽铅房	铅房外 30cm 离地高度 1m 处、防护门外 30cm 离地高度 1m 处	X- γ 辐射剂量率	每年 1 次
	配备便携式 X- γ 辐射仪自行监测	X- γ 辐射剂量率	每月 1 次, 发现异常须加强监测
辐射工作人员	佩戴个人辐射剂量计	个人累计剂量	监测周期一般为 1 个月, 最长不应超过 3 个月

配备便携式辐射监测仪/辐射巡测仪, 可对 X、 γ 剂量率进行监测;

安徽沃格赛新材料科技有限公司自行制定的《辐射环境监测方案》, 规定利用便携式辐射监测仪/辐射巡测仪开展每月 1 次辐射工作场所辐射监测, 监测点位主要为铅房屏蔽墙外 30 cm 人员可达处, 重点关注工件进出防护门及操作控制台, 每次探伤结束后, 应监测铅房的入口, 以确保探伤机已经停止工作, 监测需记录并存档。另外需委托有资质的单位对放射性工作场所开展周期为一年一次的辐射防护监测, 保存相关记录。具体监测点位如下:

- ①通过巡测, 发现辐射水平异常位置。
- ②屏蔽铅房防护门外 30cm 离地面高度为 1m 处, 监测门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周。
- ③屏蔽铅房墙外 30cm 离地面高度为 1m 处, 每个墙面至少测 3 个点。
- ④操作控制台位置。
- ⑤X 射线实时成像检测设备四周人员经常活动的位置。

另外取得环评批复后方可开工建设, 项目建设完工后应及时申领辐射安全许可证, 建设单位在运行三个月内完成自主竣工环保验收。

(4) 个人剂量检测

所有辐射工作人员均佩戴个人剂量计/片, 对辐射工作人员定期由有资质单位进行个人剂量监测 (送检周期一般为 1 个月, 最长不应超过 3 个月)。安徽沃格赛新材料科技有限公司应建立辐射工作人员个人档案。建设单位应根据每年的工作人员的变化增加个人剂量计。

12.5 职业健康体检

公司已制定《辐射工作人员职业健康检查管理制度》, 明确体检对象、体检周期和

指标，并按计划组织辐射工作人员开展岗前、岗中（每2年安排一次再体检）和离岗职业健康体检，对于体检结果出现异常的，对工作人员立即展开调查，调查期间不得安排从事辐射相关工作。

公司辐射工作人员上岗前需进行职业健康体检，体检结果为合格后才允许从事放射工作；今后若新增辐射工作人员或辐射工作人员离岗，应按要求开展岗前、岗中（每2年安排一次再体检）和离岗职业健康体检，体检合格后，方可从事辐射工作或离岗。

12.6 辐射安全与防护考核

项目探伤操作工作人员为安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司现有辐射工作人员中调配，不新增辐射工作人员，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）的要求，有相关学习需求的人员可通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址：<http://fushe.mee.gov.cn>）免费学习相关知识。安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司新任命的辐射安全负责人、后期若新增从事辐射活动的人员、以及原持有的辐射安全考核合格证书到期的人员，应当通过生态环境部国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名并参加考核，考试不合格不得上岗。

12.7 事故应急

公司已制定《辐射事故应急预案》，其中成立了辐射事故应急处理领导小组，明确了辐射事故应急处理领导小组工作职责，明确了放射事故应急救援应遵循的工作原则和放射事故应急处理程序。

发生辐射事故时，公司应立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门报告，涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

在今后的运营过程中，公司应结合公司核技术应用项目的实际变化情况及时对辐射事故应急预案进行修订，完善公司辐射事故应急预案体系，此外原则上公司应至少每两至三年修订一次，规范应急联系方式，定期开展辐射事故应急演练。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871）及工业 X 射线探伤安全规范，本次环评要求建设单位应当在运营期配备一下应急物资：

表 12-3 应急物资配备表

物资名称	用途	配置要求
便携式 X/γ辐射剂量率仪	实时监测现场辐射水平, 判断泄漏范围与安全边界	至少 1 台, 量程覆盖 0.01μSv/h~10mSv/h
个人剂量报警仪	佩戴在人员身上, 超阈值时声光报警, 防止过量照射	每位作业人员 1 台, 报警阈值通常设为 2.5μSv/h
个人剂量计 (热释光 / 电子元件)	记录工作人员累积受照剂量, 用于职业健康管理	每位作业人员 1 枚, 定期送检读取数据
铅防护用品 (铅衣、铅手套、铅眼镜、铅围脖)	减少散射线对人体关键部位的照射	按现场作业人数配置, 铅当量 ≥0.35mmPb (现场应急用)
放射性警示标识与隔离带	划定控制区 / 监督区, 警示无关人员进入	包含 “当心电离辐射” 警示牌、红白警示带、临时围栏

同时建设单位应做好以下工作:

- (1) 定期检查: 每月盘点应急物资, 确保功能完好、在有效期内。
- (2) 培训演练: 每半年组织一次辐射应急演练, 让员工熟练使用各类物资。
- (3) 专人管理: 指定辐射防护员负责应急物资的维护与更新。

“三同时”验收和环保投资估算表

根据项目情况，本项目“三同时”验收一览表 12-3。

表 12-3 “三同时”验收一览表

项目	“三同时”措施		要求	验收要求
辐射安全与防护措施	屏蔽措施		UND320 型 X 射线数字成像检测设备： 外尺寸:2174mm（长）×2495mm（宽）×3402mm（高） 内尺寸:2020mm（长）×2200mm（宽）×2642mm（高） 东侧屏蔽墙（铅房右侧）：3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板 南侧屏蔽墙（铅房正面）：3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板 西侧屏蔽墙（铅房左侧）：3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板 北侧屏蔽墙（铅房背面）：3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板 底部屏蔽墙：3mm 钢板+36mmPb+3mm 钢板 顶部屏蔽墙：3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板 进料门与维修门 3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板 进料门：进料铅门：1020mm×600mm，上下搭接 50mm,左右搭接 75mm 维修门：维修铅门：797mm×1848mm，上下搭接 50mm,左右搭接 50mm	满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求
	安全措施	X 射线数字成像检测设备	1、控制台 ①设置有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置。 ②设置有高压接通时的外部报警或指示装置。 ③设有钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后。X 射线管才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。 ④设置紧急停机开关。 ⑤设置有辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识。 2、安全防护措施	设置后可满足验收要求

屏蔽测试能力建设项目

		<p>①X 射线检测装置通过自带铅房进行射线屏蔽，自带的屏蔽铅房和操作台分开。</p> <p>②防护门设计防护门-机连锁装置，工件防护门及检修门完全关闭后 X 射线才能出束照射。</p> <p>③铅房顶部和内部均设有工作状态指示灯，并与 X 射线机连锁。X 射线管工作时，警示灯开启，警告无关人员勿靠近铅房或周围区域作不必要的逗留。</p> <p>④铅房表面均贴有电离辐射警告标识和中文警示说明。</p> <p>⑤铅房和操作台设有紧急停机按钮，紧急事故时能立即停止照射。</p> <p>⑥X 射线管头组装体上应设置与铅房防护门连锁的接口，当所有能进入铅房的门未全部关闭时不能接通 X 射线管管电压；已接通的 X 射线管管电压在任何一个铅房门开启时能立即切断。</p> <p>⑦铅房内设有机械排风设施，确保每小时有效通风换气次数不小于 3 次。</p> <p>⑧操作台室避开有用线束照射的方向。</p> <p>⑨设备具有“照射”状态的指示灯和声音提示装置，告诫无关人员不得靠近。</p>	
非辐射污染防治	废气	铅房内设有机械排风设施，确保每小时有效通风换气次数不小于 3 次	X 射线数字成像检测设备自带排风扇风量为 330m ³ /h，通风换气次数为 19.6 次/h。
人员配置	辐射防护与安全培训和考核	辐射工作人员需通过辐射安全与防护知识考核，另外需设置 1 名辐射安全防护管理负责人通过辐射安全与防护知识考核	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的考核、开展个人剂量监测以及开展职业健康体检的管理要求
	职业健康体检	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	
	个人剂量监测	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（最长不应超过 3 个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案	
监测仪器和防护用品	监测仪器	新购 1 台便携式辐射剂量仪，若新增人员需配置相应个人剂量报警仪	每月对项目探伤房周围 X-γ 辐射剂量率进行监测，并对监测结果进行存档
辐射安全管理制度	根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，完善辐射安全规章制度。		完善后可满足

屏蔽测试能力建设项目

项目总投资 200 万，环保投资 15.2 万元，占总投资的 7.6%，项目环保投资一览表见表 12-4。

表 12-4 项目环保投资一览表

项目	环保设施/措施名称	投资（万元）
非辐射污染防治	“三废”处理	1.0
辐射安全措施	设备安装警示灯、警示标志、急停按钮等，监督区隔离带等	1.0（部分设备自带）
辐射监测	购置 1 台固定式剂量报警仪、1 台辐射巡测仪、2 台个人剂量报警仪，进行个人剂量监测	2.0
人员管理	辐射工作人员上岗考核和职业健康管理	2.0
辐射安全管理制度	完善相关辐射安全管理制度并张贴上墙	0.2
其他	环评及验收费用等	9.0
合计		15.2

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

为了实现对产品医用辐射防护服铅当量和屏蔽效率检测，安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司拟购买使用 1 台 UND320 型 X 射线数字成像检测设备（最大管电压 320kV，最大管电流 5.6mA），放置于成衣车间。

13.1.2 产业政策符合性及实践正当性

本项目利用自带屏蔽体的 X 射线数字成像检测设备对医用辐射防护服内部的质量进行检测，以便检验辐射防护服铅当量和屏蔽效率，本项目属于核技术在无损检测领域内的运用，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第三十一项第 1 条“质量认证和检验检测服务”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

本项目使用 1 台自带屏蔽体的 X 射线数字成像检测设备，用于检验辐射防护服铅当量和屏蔽效率，能够进一步的改进缺陷、提高产品质量，通过采取有效的屏蔽措施和安全管理措施后，对周围环境、工作人员、公众的辐射影响满足国家辐射防护安全标准的要求，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。

13.1.3 选址和理性及周边环境相容性

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司位于安徽省六安市金安区三十铺镇瑞安北路东侧(312 国道北侧)。公司所在地四周现状为空地。

本项目 X 射线数字成像检测设备拟安装于安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司成衣车间，为一层建筑。本项目 X 射线数字成像检测设备拟放置于成衣车间东北角，项目所在位置东侧为厂房内通道，南侧和西侧为成衣车间内部，北侧隔车间通道为补风机房和湿式报警阀间。本次 X 射线数字成像检测设备正面朝南摆放，工件防护门朝南侧，主射束方向固定自上向下。

本项目 X 射线数字成像检测设备屏蔽体外 50m 范围内辐射环境敏感目标主要为成衣车间内部等。根据影响预测，项目屏蔽体外辐射剂量率满足要求，项目辐射工作人员和公众年有效剂量满足相应要求，X 射线数字成像检测设备工作过程对周围环境辐射影响是可接受的。

综上所述，本项目建设与周边环境相容。

13.1.4 项目分局及布局

本项目拟将自带屏蔽铅房边界作为本项目的辐射防护控制区边界，在铅房表面明显位置设置电离辐射警告标志及中文警示说明；将 X 光室内、X 射线数字成像检测设备自带屏蔽铅房外区域作为辐射防护监督区。本项目辐射防护分区的划分符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中关于辐射工作场所的分区规定。

13.1.5 辐射安全与防护分析结论

（1）辐射安全与防护设施

从 X 射线数字成像检测设备屏蔽措施达标分析可知，安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司 X 射线数字成像检测设备的屏蔽防护措施能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2022）的要求。在投入使用前，建设单位还应在 X 光室内适当位置张贴岗位职责和操作规程，设备铅房防护门外应张贴电离辐射警告标志，并设置醒目的工作状态指示灯，并确保工作状态指示灯与铅房相通的门能有效联动。

根据影响预测结果分析可知，本项目在做好屏蔽、个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周边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)中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv。

（2）辐射安全管理管理措施

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司已成立放射防护安全管理领导小组，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辐射防护管理规章制度。公司应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。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。

13.1.6 环境影响分析结论

（1）辐射环境现状评价

由检测结果可知，本项目拟建探伤机房场址周边 γ 辐射空气吸收剂量率为

($60.1\pm 1.0\sim 63.7\pm 1.1$) nGy/h, 项目周围空气吸收剂量率与安徽省辐射环境现状水平保持一致, 辐射水平未见明显异常。

(2) 辐射防护影响评价

根据影响预测结果, 本项目 X 射线数字成像检测设备自带屏蔽铅房外 30cm 处辐射剂量率满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2022) 要求的探伤房外 30cm 处关注点最高周围剂量当量率参考控制满足相应剂量参考水平, 探伤房屏蔽效果较好。

(3) 保护目标剂量

本项目运行后, 工作人员及公众所受剂量率可以满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定辐射工作人员和公众人员的剂量限值, 低于本环评报告提出的辐射工作人员及公众成员的剂量管理限值 5mSv/a 和 0.25mSv/a 的管理限值要求。

13.1.7 可行性分析结论

项目建设符合“实践正当性”原则, X 射线数字成像检测设备拟采取的辐射安全和防护措施适当, 在落实拟采取的措施后, 具备其所从事的辐射活动的相关的技术能力和管理能力, 工作人员及公众受到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) 中有关的剂量限值, 且建设单位对预期产生的主要污染物拟定了可行的污染治理措施, 能够实现达标排放, 对建设项目所在地区环境质量的影响不显著。在落实完善辐射安全与环境保护管理机构和各项制度的前提下以及基于落实探伤房各项屏蔽措施和安全管理措施下, 从辐射安全和环境影响的角度, “安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司屏蔽测试能力建设项目”是可行的。

13.2 建议与意见

(1) 取得环评批复后, 应及时申领辐射安全许可证, 建设单位在三个月内自主竣工验收;

(2) 公司每年要对核技术利用项目的使用情况、辐射防护情况进行年度评估, 年度评估报告上报全国核技术利用辐射安全申报系统;

(3) 确保辐射工作人员均完成职业健康体检、辐射安全与防护知识考核, 并完善个人剂量信息; 确保厂区辐射安全管理负责人取得辐射安全与防护知识考核证书;

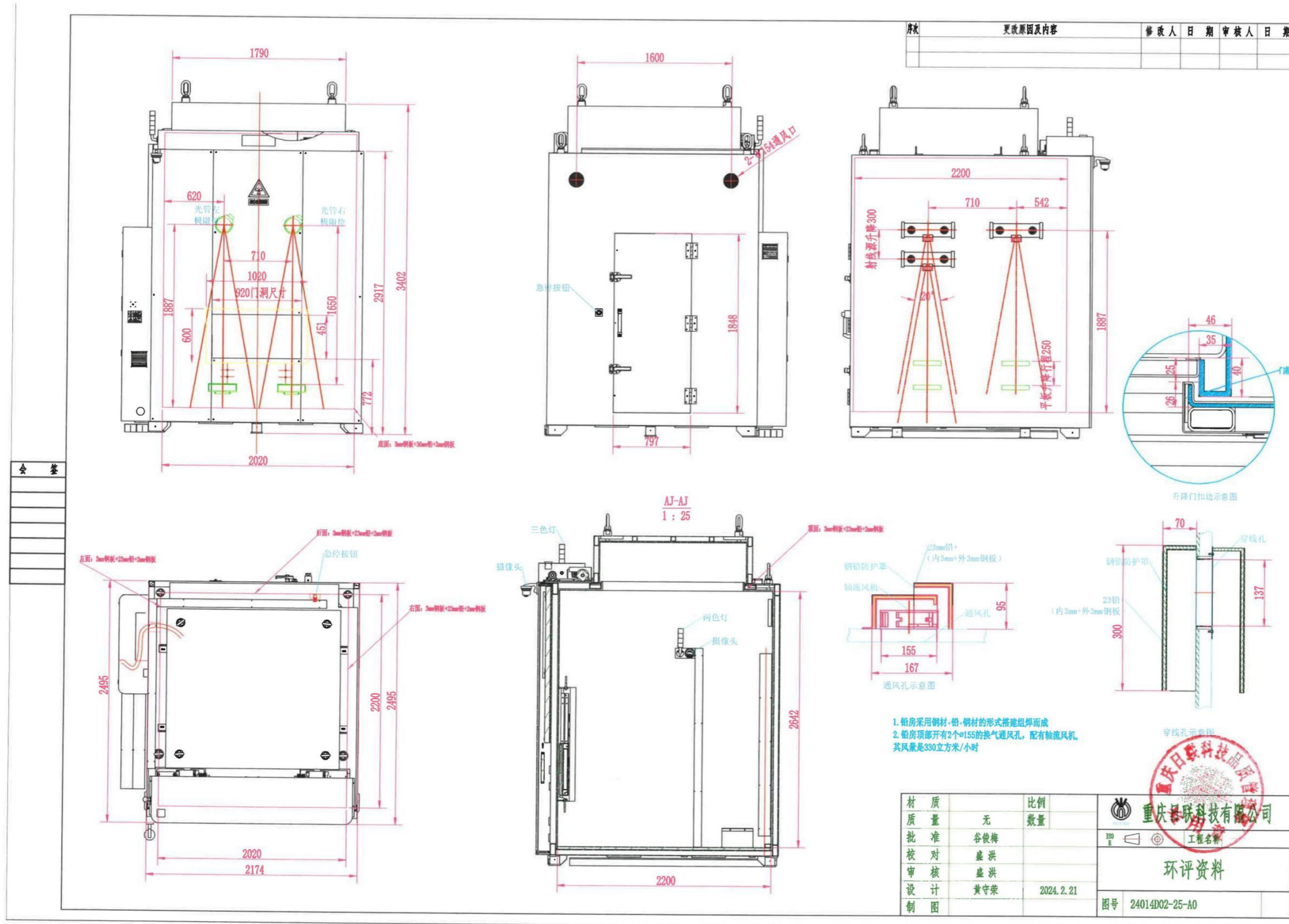
(4) 应加强对现有核技术应用场所及周围辐射水平监测数据的管理工作，及时做好记录分析工作；

(5) 项目经常检查辐射工作场所的门机联锁装置、出束信号警示灯、电离辐射警告标志、急停按钮等，确保装置未损坏。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见	
经办人签字	公章 年 月 日
审批意见:	
经办人签字	公章 年 月 日

附图 屏蔽防护设计图



附件 1 委托书

委托书

中国建材检验认证集团安徽有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《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》等法律法规的规定，现委托贵单位对屏蔽测试能力建设项目编制环境影响报告表。

根据该项目环境影响评价的需要，我单位将提供有关文件、技术资料和协助现场踏勘。有关该项目环境影响评价的其它事宜，由双方共同协商解决。

特此委托。

委托方：安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

日期：2025年12月15日



附件 2 立项文件

安徽应流久源核能新材料科技有限公司
六安分公司会议纪要

会议名称： 屏蔽测试能力建设项目会议	
会议主持人： 沈厚平	记录员： 罗浩
会议时间： 2025 年 10 月 21 日	会议地点： 六安应流航空产业园 5 车间二楼会议室
参会人员： 王玉岭、邵永飞、王绪江、龚智慧、杜习松、程圣海、朱贤江、黄海波、匡少宝、罗浩	
会议主题： 久源六安分公司屏蔽测试能力建设事项安排	
会议要点： 协商制定屏蔽测试能力建设方案，包括设备配备、人员组织、现场安全保障等。	
<p>会议主要内容：</p> <p>因久源六安分公司医疗器械取证工作开展，需要在六安应流航空产业园 5 车间新建屏蔽测试能力。根据环保、安全法律法规相关要求，为了确保手续规范，符合相关法律法规要求、保证现场安全。公司组织集团环保办以及公司项目相关负责人召开项目布置会，会议在沈总的主持下，经过小组协商讨论后，做出具体安排如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、在集团安环办的指导下，组织相关人员实施； 2、集团安环办负责环保手续办理； 3、技术部负责起草并确定屏蔽测试相关设备的技术方案； 4、公司安全环保负责人现场督促安装规范、安全等； 5、相关设备的询价与采购由设备部负责。 	

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

屏蔽测试能力建设项目会议签到表

时间：2025 年 10 月 21 日

地点：六安应流航空产业园 5 车间二楼会议室

会议内容：详见会议纪要

参会人员：



参会人员签名			
部门	签名	部门	签名
总裁办	沈厚平		
总经理办	王玉玲		
总经办	邓永飞		
设备部	程经海		
技术部	任少宝		
设备部	李心平		
五金办	王贵江		
五环办	俞家健		
久源	朱贵江		
质量部	黄海波		
管理部	夏浩		

附件3 厂区大环评批复

六安市生态环境局

六环评〔2023〕51号

六安市生态环境局关于应流航空产业园六期工程特种柔性材料项目环境影响报告书的批复

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司：

你公司《安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司应流航空产业园六期工程特种柔性材料项目环境影响报告书》

（以下简称《报告书》）收悉。项目位于六安市金安区集中示范园区瑞安北路东侧（312国道北侧）六安应流航空产业园5#厂房，建筑面积约24000m²，新建5条功能性母料生产线、2条功能性纺粘无纺布生产线、1条功能性熔喷无纺布生产线、2条功能性纤维生产线（含一条试验线），购置倍捻机、整经机、剑杆织机、激光裁剪机、缝纫机等功能性布料及功能服装生产装置，配套辅助工程及公用工程，项目建成后，可形成年可产2400t功能性母粒、1500t功能性无纺布、1738t功能性纤维、300万m²功能性布料、10万套功能性服装的生产能力。项目总投资31694万元，其中环保投资229.1万元。根据《环境影响评价法》等有关法律规定，经研究，现批复如下：

一、项目实施可能对大气、地表水环境等产生不利影响，在全面落实《报告书》和本批复提出的各项生态环境保护措施后，该项目所产生的不利环境影响可以得到一定缓解和控制，我局原

则同意《报告书》结论及其提出的生态环境保护措施。

二、在工程建设及营运过程中须认真落实《报告书》提出的各项环境保护措施，并重点做好以下工作：

1. 按照“雨污分流”规范建设排水管网。生活污水经厂区隔油池+化粪池处理后排入东部新城污水处理厂；生产废水经自建中和池处理后接入应流航空产业园一期工程项目污水处理站进一步处理达标后，外排至东部新城污水处理厂；设备冷却用水循环使用，定期排入东部新城污水处理厂。项目废水总排口应满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准。

2. 规范建设废气收集、处理设施，严格控制无组织排放，项目生产装置应优先采用密闭式设备，废气负压收集处理。

各投料口上方设集气罩，投料粉尘负压收集，混料设备密闭设计，投料混料粉尘经1套布袋除尘器处理达标后通过15m的排气筒（DA001）排放；挤出机出料口设集气罩，熔融挤出废气负压收集后经二级活性炭吸附装置处理达标后通过15m的排气筒（DA002）排放；纺丝机密闭设计，纺丝废气经密闭集气管道收集后引入“过滤珍珠棉+静电除油”装置处理达标后通过15m的排气筒（DA003）排放；交联剂加热、涂覆工段上方设集气罩，收集的废气经二级活性炭吸附装置处理达标后通过15m的排气筒（DA004）排放。

项目工艺废气中颗粒物、VOCs排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5中大气污染物特别排放限值及表9中无组织排放限值。厂区内VOCs无组织排放监控点浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）特别

排放限值。

3. 优化厂区平面布局，优先采用低噪声设备。对高噪声设备采取减振、隔声等措施降低噪声影响，确保厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求。

4. 严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求规范建设危废暂存库，项目产生的废活性炭、废助剂包装桶、废矿物油、废矿物油桶等危险废物应分类收集，规范暂存于厂区危废贮存库内，定期委托有危废处置资质的单位进行处置；废边角料、废丝、废布及废包装材料等一般固体废物分类收集后暂存于厂区一般固废库暂存场所，回收或外售综合利用；生活垃圾由环卫部门统一清运。

5. 严格落实《报告书》中提出的各项环境风险防范、应急措施，设置足够容量的事故应急池，配套阀门与管网切换设施；危废贮存库房应满足密闭、防风、防雨和防晒要求，周围设置导流渠，贮库地面铺设防渗漏涂层；液态化学品贮存区应设置围堰，各类化学品分类分区存放，危险品仓库应设置事故池，各风险区域应配备必要的环境应急物资，完善突发环境事件应急预案并报备。

6. 按照“分区防渗”原则，对化学品仓库、危废贮存库、事故水池、废水处理设施及管道等区域作重点防渗处理，设置等效防渗结构层，一般生产加工区域处进行一般防渗处理。

7. 本项目自厂界起设置100m的环境防护距离，环境防护距离内不得规划建设居住区、医院、学校等敏感建筑。你公司应积

极配合当地有关政府部门落实环境保护距离的规划控制工作。

三、工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，必须严格执行排污许可制度，在发生实际排污行为前申领排污许可证，及时自行组织竣工环保验收，及时公开项目有关信息，主动接受社会监督。

四、工程的规模、地点、工艺或者污染防治措施发生重大变动时，应当重新报批环境影响评价文件。

五、六安市金安区生态环境分局负责该项目的日常环境监督管理工作。



抄送：市生态环境综合行政执法支队、金安经济开发区管委会、
金安区生态环境分局、金安区自然资源和规划局、环评
单位、设计单位。

六安市生态环境局

2023年12月18日印发

附件 4 辐射安全与防护领导小组

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

久源字【2026】014 号

关于成立辐射防护安全管理小组及明确职责的通知

为消除辐射事故安全隐患，确保辐射环境安全，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等相关法律法规的要求，经我司研究，决定成立辐射防护安全管理小组（0551-63737875），各成员工作职责如下：

组长：沈厚平 0551-63737567

职责：为本公司辐射安全责任人，负责组织相关人员参加辐射安全和防护知识培训，配备辐射监测设备，牵头落实探伤室管理工作，对各成员工作落实情况进行监督指导，负责协调处置突发辐射环境污染事件。

成员：张玉坤、余钊、罗浩、俞秀玲

职责：1、做好工作人员的辐射防护与安全培训、防护设施的供应与管理以及辐射防护档案的建立与管理；2、定期对辐射安全与防护工作进行督查；3、加强辐射知识学习，熟练使用监测仪器，对仪器进行维护保养；4、对探伤仪使用过程进行监测，并做好监测记录，定期向组长报告监测情况，如发现异常立即上报；5、协助开展探伤室管理工作。

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

2026年2月25日



附件 5 辐射安全和防护管理制度

辐射防护和安全保卫制度

- 1、从事放射工作的人员，必须是经过培训取得辐射安全与防护培训证书并取得国家特种设备监察机构发放的无损检测资格证书。
- 2、放射工作场所必须经验收合格方可投入使用，并定期进行检测。
- 3、放射工作人员在使用 X 射线探伤检测系统的过程中必须佩戴个人剂量计和辐射报警仪。
- 4、经常对设备进行检修与保养，保证在良好的运行状态下使用。
- 5、X 射线探伤检测系统工作场所设置明显的警告标志，X 射线探伤检测系统设置各项连锁装置和信号指示灯，并定期检查，保证其工作正常。
- 6、在辐射防护安全管理领导小组的指导下，不定期对放射工作人员进行辐射安全知识等方面的学习。
- 7、X 射线探伤检测系统周围的公众人员不得长时间停留，特别是在透照过程中，防止受到意外照射。
- 8、严格执行各项规章制度，确保放射人员及周围公众的人身安全。

安徽应流光源核能新材料科技有限公司六安分公司

2026年2月25日



辐射工作人员管理制度

一、个人剂量管理：按照放射工作人员职业健康管理办法和国家有关标准、规范的要求，安排本单位的放射工作人员接受个人剂量监测。外照射个人剂量监测周期一般为1个月，最长不应超过3个月，由专人负责收取个人剂量计，集中后每季寄到监测单位监测。

二、职业健康体检：放射性工作人员上岗前，应接受上岗前的职业健康检查，符合健康标准后方可参加相应的放射工作。不得安排未经职业健康检查或者不符合放射性工作人员职业健康标准的人员从事放射性相关工作。对参加应急处理或者受到事故照射的放射性工作人员，及时组织健康检查或者医疗救治，按照国家有关标准进行医学随访观察。对职业健康检查中发现不宜继续从事放射性工作的人员，及时调离放射工作岗位，并妥善安置，对需要复查和医学随访观察的放射工作人员，及时予以安排。不得安排怀孕的妇女参与放射应急处理或有可能造成职业性内照射的工作。哺乳期妇女在其哺乳期间应当避免接受职业性内照射。每2年组织上岗后的放射工作人员定期进行职业健康检查，必要时可增加临时性检查。为放射性工作人员建立并保存职业健康监护档案，并设立专人负责管理。放射性工作人员有权查阅、复印本人的职业健康监护档案。

三、辐射安全与防护培训：辐射工作人员应通过核技术利用辐射安全与防护统一考核；加强操作人员的辐射安全教育，增强操作人员在辐射工作岗位的可调节性，做到辐射人员轮流上岗，尽可能达到“防护与安全的最优化”的原则。

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

2026年2月25日



辐射工作人员岗位职责

- 1、根据探伤负责人的安排，保质保量的完成各项探伤任务。
- 2、对受检工作仔细对照送检单上的待检工件信息。
- 3、对受检工作表面进行复查，表面状况应符合射线检测工艺规程的要求，方可进行检查。
- 4、透照前充分做好准备工作，按射线探伤工艺进行探伤。
- 5、严格按射线机操作规定进行操作，做好安全防护工作。
- 6、要爱护各种探伤器具，不得随意乱扔，保持工作场地清洁，搞好文明生产。
- 7、搞好探伤设备维修保养，发现设备故障及时向负责人汇报。
- 8、对操作不当所造成的错、漏等质量问题负责。
- 9、按要求做好探伤原始记录，内容齐全，字迹清楚。

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

2026年2月25日



设备检修、维护制度

- 1、经常保持机器外表面整洁光滑，清除内部尘埃。
- 2、随时注意 kV 和 mA 指示，如有不正常情况，及时检查原因加以修正。定期检查接触器继电器、开关等接触部分的工作情况。
- 3、如射线机出现故障，应立即切断电源，并联系设备生产厂家进行维修，不自行进行维修。
- 4、如有个别原件损坏，应细致查明原因后再行更换，更换后应对有关数据进行测定调整后才能使用。
- 5、机器内部各电位器不要轻易调动。
- 6、修理、维护人员要经常注意使用情况，熟悉使用性能，作好日常维护记录。

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

2026年2月25日



X 射线探伤安全操作规程

- 1、因本机自动控制系统较多，开机前请仔细阅读说明书，了解各部件及操作步骤，机器内部各电器在没有完全确定原因前，不要随便旋动。
- 2、在发生高压中途跳闸、管电压管电流突然为零时或猛时必须迅速注意整机工作状态，判明故障，必要时进行适当调整。
- 3、高压电缆插座是聚矾制成，严禁接触芳香烃、氯化烃及醋合酮类溶剂，高压电缆插头为橡胶制成，切记接触油类，该插头、插座均应注意保持清洁。
- 4、调压器电机减速齿轮级数较多，若用手拨调压器滑臂易损坏减速齿轮，故应特别注意。对于小车上工作转动电机，也应注意此问题。
- 5、每隔六个月应将高压插头内及高压电缆插头上的硅脂擦净，换上新的硅脂。
- 6、通常情况下，不得拆装光栏与 X 射线管头，一旦重新安装，须调整定位。
- 7、如中途紧急停电，必须马上关闭总开关，总线有电时再送电。
- 8、开启射线时严禁打开铅门，防止电离辐射。

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司



辐射安全防护自行检查和评估制度

1、为了认真执行“放射性同位素与射线装置安全和防护条例”和加强对本单位辐射安全防护状况的监督管理，特制定本制度。

2、本单位辐射防护安全管理小组，应当加强辐射安全防护工作的管理，并定期对本单位辐射防护工作人员执行国家法律法规和条例的情况进行监督检查。

3、本单位辐射防护安全管理小组，应当对直接从事辐射工作的人员进行安全防护知识教育培训，并进行考核，考核不合格者不得上岗。

4、对从事辐射的工作人员应当进行个人剂量监测和职业健康检查，并且建立个人剂量档案和职业健康监护档案，对于不能从事辐射工作的人员应及时调整工作岗位。

5、每年由辐射防护安全管理小组对本年度辐射安全防护工作进行年度评估，发现安全隐患应及时上报，并限期整改，落实到人。

6、对每年辐射安全和防护状况的评估结果，应做到记录真实，结果准确，并及时建立评估报告档案。

7、本单位辐射防护安全管理人员负责本制度的落实，辐射工作人员也应严格遵守。

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司



射线装置使用登记、台帐管理制度

- 1、为确保随时掌握全自动射线检测系统动向，单位建立射线装置台帐，明确装置型号、数量、参数、来源与去向，确保装置数量与最大负荷与许可申请一致。
- 2、由辐射防护安全管理小组负责，明确射线装置使用人员的职责，非相关人员严禁接触射线装置。
- 3、使用射线装置需进行登记，明确使用人员、使用时间、停止使用时间，严禁未经登记使用射线装置。
- 4、辐射防护安全管理小组负责定期核查台帐，查漏补缺，确保物帐能够一一相符。
- 5、定期检查射线装置使用登记记录表，对未经登记使用射线装置或登记不全者给予批评教育。

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

2026年2月25日



辐射环境监测方案

一、制度监测

- 1、完善和修正现有的管理制度，制定辐射事故应急预案；
- 2、制订完善射线装置操作规程，严格操作程序；
- 3、制订统一放射性工作人员的剂量管理制度，建立剂量约束限值；和剂量评价制度，优化实践行为。

二、射线装置及场所监测

每年委托资质单位进行一次年度监测，主要监测全自动射线检测系统周围辐射水平，并将年度工作评估于下一年的1月31日之前上传全国核技术利用申报系统。

三、辐射工作人员监测

- 1、配置了相应的个人防护用品，包括铅衣、铅帽、铅围脖、铅围裙及个人剂量片；
- 2、剂量片每三个月委托专业机构时间检测一次，不允许漏测和个人不交还个人剂量片，建立剂量管理限值和剂量评价制度。
- 3、建立个人剂量档案

监测场所及监测项目

监测场所	监测项目	评价指标	监测频次
防护门外、门缝处	γ - γ 剂量率	空气比释动能率不大于 2.5 μ Gy/h	自行监测一季度一次，年度 监测每年1次
X射线检测系统铅 房外30cm	γ - γ 剂量率		
操作位	γ - γ 剂量率		
辐射工作人员	个人累积剂量	工作人员年剂量控制在 5mSv 以内	一般为三个月送检一次

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

2026年2月25日



安徽应流核能新材料科技有限公司六安分公司辐射事故应急预案

一、总则

为规范和强化应对突发辐射事故的应急处置能力，提高员工对辐射事故应急防范的意识，将辐射事故造成的损失和污染后果降低到最小程度，最大限度地保障放射工作人员与公众的安全，做到对辐射事故早发现、速报告、快处理，建立快速应急机制。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《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》、国务院办公厅《省（区、市）人民政府突发公共事件总体应急预案框架指南》、《安徽省突发公共事件总体应急预案》等有关法律、法规、条例的规定，制定本预案。

二、辐射事故报告应急处理措施

一旦发生人为失误或设备故障等原因导致人员受到超过年剂量限值（人员误照）时，首先报告单位辐射管理人员，立即启动本单位的辐射事故应急预案，控制事故现场，采取必要防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境保护和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，同时向当地卫生行政部门报告；射线装置被盗、丢失，同时向当地卫生公安部门报告。

联系方式：

- 1.单位放射安全管理机构联系电话：0564-3502506
- 2.当地生态环境部门联系电话：12345
- 3.当地公安部门联系电话：110
- 4.当地卫生部门联系电话：12320

三、成立辐射事故应急救援领导小组

单位成立应急救援领导小组，组织、开展放射事故的应急救援工作，其职责之一是辐射事故应急处理。应急救援小组由单位辐射防护安全管理小组领导。

组长：沈厚平0551-63737567

成员：张玉坤、余钊、罗浩、俞秀玲

电话：0564-3502506

应急小组的职责：



(一) 发生下列情况之一, 应立即启动本预案:

- 1.射线装置被盗、丢失
- 2.人员受到超剂量照射

(二) 事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射事故应急处理。

(三) 负责向生态环境部门、卫生行政部门、公安机关及时报告事故情况。

(四) 负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作。

- 1.发生射线装置被盗、丢失时, 密切配合生态环境部门、公安部门迅速查找、侦查, 尽快追回被盗、丢失的射线装置。
- 2.辐射事故中人员受照时, 要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。
- 3.负责迅速安置受照人员就医, 组织控制区内人员的撤离工作, 并及时控制事故影响, 防止事故的扩大蔓延。

四、辐射事故应急处理的责任划分

(一) 辐射安全防护小组组长负责辐射事故应急处理的组织及指挥工作。

(二) 辐射安全防护小组组长负责辐射事故应急处理中人员、物资的调动调配工作, 向生态环境部门、卫生行政部门、公安部门在2小时内快速上报, 并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》。

(三) 辐射防护安全管理负责人应全力协助安全第一责任人。在抓好辐射事故应急处理工作的同时, 协助做好受伤害人员的家属的安抚工作。

(四) 放射工作部门要认真做好事故现场的保护工作, 协助上级主管部门调查事故、搜集证据, 整理资料并做好记录。

(五) 参加事故应急救援人员要自觉遵守纪律, 服从命令, 听从指挥, 为完成救援任务尽职尽责, 通过积极工作最大限度地控制事故危害, 为尽快恢复工作创造条件。

(六) 加强对事故现场的治安保卫工作, 放射工作部门安全责任人要密切配合、协助党政领导及上级主管部门做好事故现场的保卫工作, 防止现场物资及财产被盗或丢失。

(七) 辐射事故得到控制, 事故条件已经消除, 应负责恢复本单位的工作秩序。



五、辐射事故应急处理程序：

(一)事故发生后，首先报告单位辐射管理人员，立即启动本单位的辐射事故应急预案，控制事故现场，采取必要防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地环境保护部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，同时向当地卫生行政部门报告；射线装置被盗、丢失，同时向当地公安部门报告。

(二)应急救援小组召集专业人员，根据具体情况迅速制定事故处理方案。

(三)事故处理必须在单位负责人的领导下，在有经验的工作人员和卫生防护人员的参与下进行：

1. 迅速确定现场的辐射强度及影响范围，划出控制区和监督区，防止外照射的危害。

2. 指导在现场执行任务的工作人员配戴防护用具及个人剂量计。应记下现场辐射强度和有关情况，并对现场重复测量，估计当事人所受剂量，根据受照射量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗，并及时控制事故影响。

3. 各种事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。

六、辐射事故的调查

(一)本单位发生辐射事故后，应立即成立由辐射安全负责人为组长的，由辐射事故应急救援领导小组组员参加的事故调查组、善后处理组和恢复工作组。

(二)调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

(三)配合应急救援领导小组编写、上报事故报告书面的工作，同时，协助生态环境部门、卫生行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

七、人员培训和演习

凡是应急期间执行任务的辐射事故应急人员，都必须接受应急事故培训，单位应组织其参加应急定期预演，提高辐射事故应急反应能力。培训和演习均应有记录和总结报告，要根据演习结果修订应急方案，进一步完善应急预案。



八、预案自发生之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急救援预案相抵触之处，以国家、省、市应急救援预案的条款为准。



附件 6 辐射环境本底检测报告



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L17582



中国建材检验认证集团安徽有限公司

检测报告

报告编号: FS-20250418

委托单位: 安徽应流久源核能新材料科技有限公司

项目名称: 屏蔽测试能力建设项目本底辐射水平检测

报告日期: 2025年12月19日



报告说明

- 1、本报告无“检验检测专用章”和骑缝章无效。
- 2、本报告无“编制、审核、批准”签字无效。
- 3、本报告涂改、部分复印无效。
- 4、委托检测对象和委托信息由委托人提供，本机构不对其真实性负责，检测结果仅对委托检测对象/收到的样品负责。
- 5、对本报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本机构提出，逾期不受理。
- 6、本报告有效期一年。

检测机构：中国建材检验认证集团安徽有限公司

地 址：安徽省合肥市包河区望江东路 60 号

电 话：0551-63439289

邮 编：230051

中国建材检验认证集团安徽有限公司

检 测 报 告

报告编号: FS-20250418

第 1 页 共 3 页

受检单位	安徽应流久源核能新材料科技有限公司			
委托单位	安徽应流久源核能新材料科技有限公司			
委托单位地址	安徽省合肥市经济开发区空港经济示范区机场东路 136 号 2 幢联合生产车间 101/101 夹层			
检测项目	X、 γ 射线剂量率			
检测类别	委托检测			
环境条件	检测时间	天气情况	温湿度	检测地点
	2025 年 12 月 9 日	晴	18.4°C, 38%	5 号车间东北角
检测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 HJ 1157-2021			
主要检测仪器	仪器名称	型 号	仪器编号	仪器检定/校准信息及技术指标
	环境级 X、 γ 剂量率仪	FH40G-L10 +FHZ672E-10	ACTC-SB-219	校准单位: 中国计量科学研究院 证书编号: DLjl2025-10262 有效期限: 2025.08.05-2026.08.04 能量范围: 40keV-4.4MeV 测量范围: 1nSv/h-100 μ Sv/h
检测结果	检测结果见第 2-3 页。			签发日期: 2025 年 12 月 19 日
备 注	/			

编 制: 王芮

审

核:

签



中国建材检验认证集团安徽有限公司

检 测 报 告

报告编号：FS-20250418

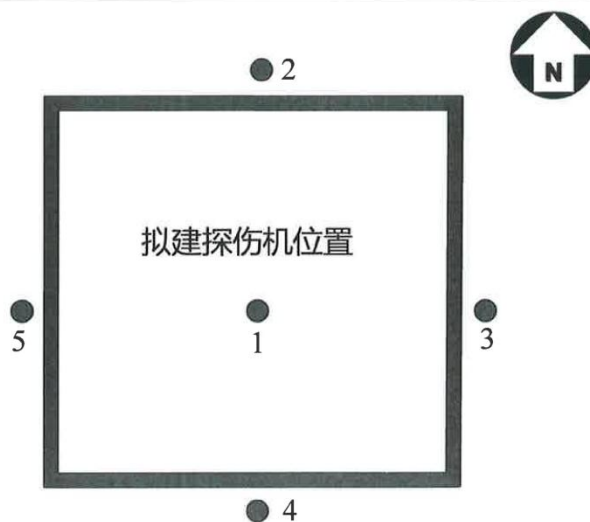
第 2 页 共 3 页

检测结果：

表 1 屏蔽测试能力建设项目环境 γ 辐射剂量率检测结果

点位序号	测量点位描述	测量结果 (nGy/h)	标准差 (nGy/h)
1	拟建机房位置中间距地面 1m 处	63.7	1.1
2	拟建机房位置北侧距地面 1m 处	60.1	1.0
3	拟建机房位置东侧距地面 1m 处	60.2	1.3
4	拟建机房位置南侧距地面 1m 处	62.7	1.1
5	拟建机房位置西侧距地面 1m 处	61.2	1.1

注：1、测量结果已扣除宇宙射线响应，仪器的宇宙射线响应值为 11.3nGy/h；
2、检测点位见示意图。



备注：● 为检测示意点位

图 屏蔽测试能力建设项目周边环境 γ 辐射剂量率检测点位示意图

中国建材检验认证集团安徽有限公司 检测报告

报告编号: FS-20250418

第 3 页 共 3 页

附件: 部分现场检测图片

 <p>时 间: 2025.12.09 地 点: 六安金安区, 安徽应流航空科技 有限公司 经纬度: 31.780344 N, 116.706552 E</p>	 <p>时 间: 2025.12.09 地 点: 六安金安区, 安徽应流航空科技 有限公司 经纬度: 31.780344 N, 116.706552 E</p>
<p>环境γ辐射剂量率检测 1 号点位</p>	<p>环境γ辐射剂量率检测 2 号点位</p>
 <p>时 间: 2025.12.09 地 点: 六安金安区, 安徽应流航空科技 有限公司 经纬度: 31.780344 N, 116.706552 E</p>	 <p>时 间: 2025.12.09 地 点: 六安金安区, 安徽应流航空科技 有限公司 经纬度: 31.780344 N, 116.706552 E</p>
<p>环境γ辐射剂量率检测 3 号点位</p>	<p>环境γ辐射剂量率检测 4 号点位</p>

以下为空。



附件 7 工作负荷及基础资料说明

关于《安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司屏蔽测试能力建设项目环境影响报告表》中基础资料等说明

六安市生态环境局：

中国建材检验认证集团安徽有限公司编制的《安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司屏蔽测试能力建设项目环境影响报告表》中所涉及的设备参数、现场防护措施以及相关图纸等基础资料均由我单位提供，资料真实有效，我单位已认真审阅了环评报告表中的内容，资料引用无误，我单位严格按照环评中提出的环保措施和要求进行落实，保证落实到位。

特此说明！

确认明细如下：

- 1、报告表中涉及我单位图纸；
- 2、报告表中设备型号、设备位置、设备参数；
- 3、落实环评中提出的现场防护等环保要求；
- 4、报告表中所提的其他环保措施。

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

日期：2026年2月25日



安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司屏蔽测试能力建设项目工作负荷及人员配置说明

1) 运行工况

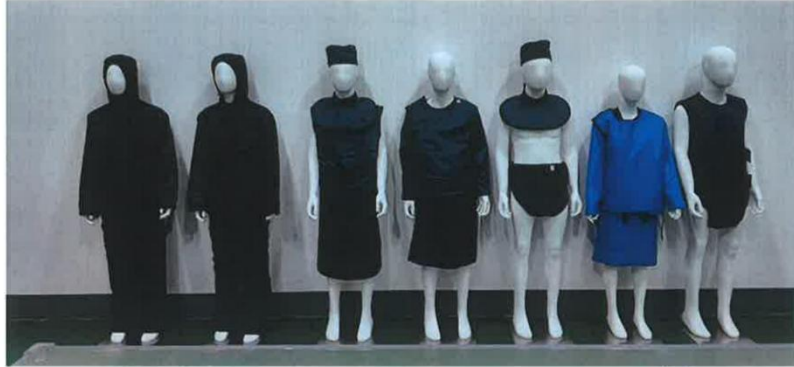
① 工作人员工作时间

计划本项目运行班制为一班班制，日最大运行时间为 8h，周工作时间为 5 天，年工作时间 250 天。

② 探伤工况及曝光时间

本项目检测对象为医用辐射防护服，均来自公司内部生产，探伤对象如下图所示，主要材料为核辐射防护服及功能布料，主要材料为聚酯材料，其中含有部分钨、铋、钽、钡等元素，服装长度最大 1900mm，宽度最大 1200mm，厚度最大 300mm，单件透照时间 30~60 秒。检测时每批抽一件，平均一个月不会超过 600 件。因此按照最大负荷计算，每月最大曝光时间为 $600 \times 60 / 60 = 10h$ ，年最大曝光时间为 120h。





检测样品图

2) 人员配置

本项目计划配置 2 名辐射工作人员负责检测，拟从公司现有人员中培训考核合格后上岗，并按要求完成职业健康体检和个人剂量监测。

安徽应流久源核能新材料科技有限公司六安分公司

日期: 2025 年 2 月 25 日



附件 8 设备参数文件

X 射线检测设备设计参数说明

UND320 型 X 射线检测系统最大管电压 320kV，最大管电流 5.6mA，最大管功率 1800W。

关于铅房屏蔽设计参数的说明：

/	X 射线检测系统铅房
规格尺寸	外尺寸:2174mm (长)×2495mm (宽)×3402mm (高) 内尺寸:2020mm (长)×2200mm (宽)×2642mm (高)
主射线方向	向下照射 (铅房底面)
出束角度	20°
1 米处输出量	13.74mGy*m ² /(mA*min)
滤过材料	5.0 mm Be (铍)
东侧屏蔽墙 (铅房右侧)	3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板
南侧屏蔽墙 (铅房正面)	3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板
西侧屏蔽墙 (铅房左侧)	3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板
北侧屏蔽墙 (铅房背面)	3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板
底部屏蔽墙	3mm 钢板+36mmPb+3mm 钢板
顶部屏蔽墙	3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板
进料门与维修门	3mm 钢板+23mmPb+2mm 钢板
进料门	进料铅门: 1020mm×600mm, 上下搭接 50mm,左右搭接 75mm
维修门	维修铅门: 797mm×1848mm, 上下搭接 50mm,左右搭接 50mm
线缆孔	线缆孔在铅房北侧 (铅房背面), 通风孔设置在铅房顶部, 洞口处均设有铅防护罩, 铅罩材质为 23mmPb+6mm 钢板钢板, 铅罩内设有铅挡块增加射线散射。
通风孔	
射线源距离铅房内 (极限位置)	左面 620mm, 右面 690mm, 前面 542mm, 后面 948mm, 顶部 755mm, 底面 1587mm

重庆日联科技有限公司品质部

2026年2月28日

专用章

重庆日联科技有限公司 制



设备名称: X 射线数字成像检测设备

设备型号: UND320

X 射线数字成像检测设备 技术协议

甲方:

乙方: 重庆日联科技有限公司

日期: 2025 年 11 月 18 日

2025. 11. 28

受控文件



www.unicomp.cn

Copyright ©,Unicomp Technology. All Right Reserved.

UNICOMP

目 录

一、 公司简介.....	3
二、 设备基本原理说明.....	4
三、 系统设计、制造、检验关联标准.....	4
四、 主要技术指标.....	5
五、 使用环境条件.....	6
六、 系统详细参数.....	6
七、 技术亮点.....	21
八、 设备供货清单及资料.....	22
九、 设备的包装、运输.....	25
十、 设备的安装、调试、培训.....	25
十一、 设备验收.....	26



UNICOMP

一、公司简介

日联科技成立于 2009 年，现已成为国内从事精密 X 射线技术研究和 X 射线智能检测装备研发、制造的国家高新技术企业、及国内 X 射线智能检测系统集成商。本项目填补国内多项技术空白，该技术和装备广泛应用于铝/铁压铸件、汽车零部件、压力容器、钢瓶、管道、轮胎轮毂、金属/非金属制品、等高科技行业。

日联科技拥有中外从业多年的资深专业研发团队，建有省级工程技术研究中心、高层次科技创新平台的院士工作站、以及基于“工业 4.0”的工业云平台。承担了国家重大科技项目“02 专项”，“863 项目”及新领域 X 射线检测仪器的研发，并和中科院、清华大学等高校及科研机构联合突破射线影像的核心技术，目前已经取得 420 余项专利。企业已获得 ISO9001 质量管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、OHSAS18001 职业健康与安全管理体系认证、ISO27001 信息安全管理体系认证。

三地工厂



(图 1 公司展示)

UNICOMP

时至今日，日联科技分别在无锡、深圳、重庆建立三大研发及制造工厂总部为无锡日联科技股份有限公司，厂房面积 40 亩。此外，在北京、沈阳、天津、西安、青岛、武汉、成都、宁波、厦门等地设有销售及服务处。在美国、墨西哥、欧洲、英国、俄罗斯、巴西、厄瓜多尔、澳大利亚、中东及东南亚等全球设有分销和服务网点。日联科技致力于走品牌路线，目前“UNICOMP”品牌在国内外业界已经名气斐然。

公司秉承诚信、开拓、精益求精的经营宗旨，正在为中科院、农科院、航空八院、空间电源研究所、中国东方电气集团、山东泰开集团、泰盟、小康动力、富士康（宝马配套）、银光钰源（奥迪配套）、东莞云岭（中山富拉斯特配套）、广州金邦（特斯拉配套）、ABB、比亚迪、中兴、松下能源、伟创力、通用等众多国际知名公司服务。

二、设备基本原理说明

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 射线实时成像设备主要是由 X 射线探伤机、高分辨率实时成像单元、计算机图像处理单元、机械传动单元、电气控制单元、X 射线防护单元组成。对物体内部进行无损评价，是进行产品研究、失效分析、高可靠筛选、质量评价、改进工艺等工作的有效手段。

三、系统设计、制造、检验关联标准



UNICOMP

GB/T 35388-2017	《X射线数字成像检测 无损检测方法》
GB 22448-2008	《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》
GBZ117-2022	《工业 X 射线探伤放射防护要求》
GBT 26830-2011	《无损检测仪器 高频恒电位工业 X 射线探伤机》
GBT 26837-2011	《无损检测仪器 固定式和移动式工业 X 射线探伤机》
GBT 28568-2012	《电工电子设备机柜 安全设计要求》
GB 16796-2009	《安全防范报警设备 安全要求和试验方法》

四、主要技术指标

- ◆ 成像器有效面积：307*244mm；
- ◆ X 射线管电压：320kV，管功率 800W/1800W；
- ◆ 系统分辨率：4.0LP/mm；
- ◆ 静态灵敏度：1.0%-2.5% (测试条件：标准测试块，最佳放大比)；
- ◆ 检测方式：CNC 可编程离线检测方式；
- ◆ 铅房外壳辐射泄漏剂量：≤2.5μSv/h (距离铅房表面 30cm 测得)；
- ◆ 设备各轴重复定位精度≤1mm；
- ◆ 预留 MES 接口；
- ◆ 载物台有效面积：长 700mm×宽 700mm，高 300mm；
- ◆ 载物台承重：50kg；



UNICOMP

- ◆ 产品信息：最大产品尺寸：长 500mm×宽 500mm×高 300mm，重量：50kg。
- ◆ 设备整机质保一年；

五、使用环境条件

- 1、供电电源：三相五线制电源， $380V \pm 10\%$ ；频率 50Hz； $\cos\varphi = 0.85$ ；
- 2、环境温度(室内)：5 ~ 40°C；
- 3、环境湿度：<80%；
- 4、要有独立接地线，阻值不超过 2 欧姆；
- 5、设备安装区域无金属粉尘干扰；
- 6、设备安装区域的震动小于 400 $\mu\text{m/s}$ 。

六、系统详细参数

本设备主要由 X 射线探伤机、高分辨率实时成像单元、计算机图像处理单元、机械传动单元、电气控制单元和 X 射线防护单元组成。



1、X 射线探伤机具体配置如下：

X 射线探伤机主要由 X 射线管、高频高压发生器、高压电缆、冷却器等组成。

1.1 射线管：

X 射线管采用分体式双焦点射线管；具体参数如下：

UNICOMP

1.3 高频高压发生器

本产品具体技术参数如下:

- ✓ 电源电压: 200VAC~240VAC
- ✓ 电源频率: 50/60HZ
- ✓ 最大输入功率: 2400W
- ✓ 最大输出功率: 1800W
- ✓ 管电压: 20kV-320kV
- ✓ 管电流: 0-15mA, 电压高于 40KV 有效
- ✓ 输出电压精度: 1%
- ✓ 输出电流精度: 0.2%
- ✓ 整机重量: 240KG
- ✓ 包装尺寸 (长*宽*高): (830*480*870mm) *2
- ✓ 工作温度: 0°C~+40°C
- ✓ 工作湿度: < 70%
- ✓ 储存温度: -10°C~+60°C
- ✓ 储存湿度: < 50%
- ✓ 高压插头: R24*2

1.4) 冷却器

技术文件

UNICOMP

- ✓ 流量范围: 13~22L/Min
- ✓ 产品功率: 2500W
- ✓ 冷却容量: 4500W (环境温度 25°C~28°C)
- ✓ 油箱容积: 8L
- ✓ 冷却介质: 油
- ✓ 供电电源: AC380V, 50Hz
- ✓ 温度保护: 温度采集监控
- ✓ 流量保护: 流量采集监控
- ✓ 工作温度: -10°C~40°C
- ✓ 储存温度: -25°C~70°C
- ✓ 空气湿度: ≤90%无冷凝



2、高分辨率实时成像单元

平板探测器具备 120 μ m 的清晰分辨能力, 超高的响应灵敏度和 DQE。具体参数如下:

<ul style="list-style-type: none">✓ 闪烁体: GOS✓ 成像区域: 307×244mm✓ 帧率: 17fps (1×1) , 34fps(2×2)✓ 像素阵列: 2560×2048✓ 像素尺寸: 120μm	
--	--

技术文件

— 1 —

2

UNICOMP

- ✓ 空间分辨率: 4.0lp/mm
- ✓ AD 转换器: 16bit
- ✓ 耐压: 320KV
- ✓ 数据输出: 万兆以太网
- ✓ 工作温度: 0~40°C
- ✓ 重量: 8.1kg
- ✓ 外形尺寸: 346×288×46mm



3、计算机图像处理单元

主要由计算机硬件和图像处理软件两部分组成。

3.1 计算机硬件

3.1.1计算机: 处理器: i7-13700, 固态硬盘: SSD (M.2接口), 机械硬盘: 2T, 独立显卡: 4G (GT730K), 内存条: DDR4 16G;

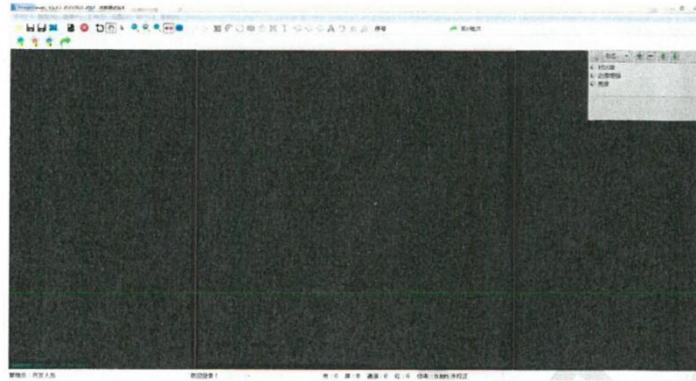
3.1.2显示器: 27英寸;

3.2 图像处理软件

图像软件由日联科技自主开发, 功能强大, 全菜单操作模式 (手动模式、自动模式), 提供终身免费升级服务。如下图 3 所示, 软件正常启动时的全中文操作界面, 主要包括工具栏, 工具条, 图像调节, 图像显示区, 状态栏, 参数显示区等。



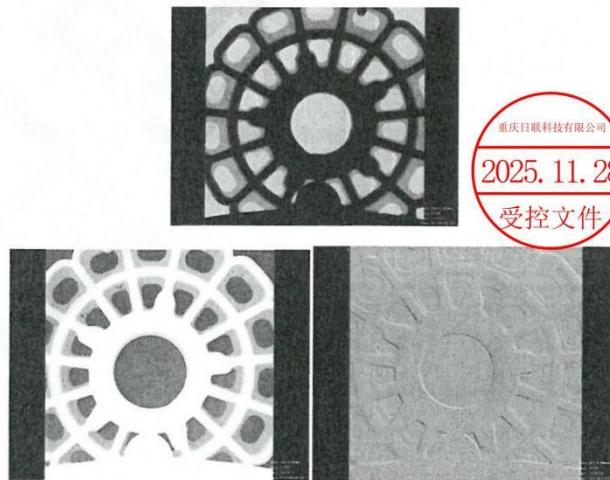
UNICOMP



(图3 软件操作界面)

3.2.1 图像调节处理

如下图4所示，图像为软件算法处理后图片，可以选择实时图像和叠加图像，亮度、对比度调节；图像快速增强及图像自定义增强；同时可以对图像锐化、反色、浮雕处理。

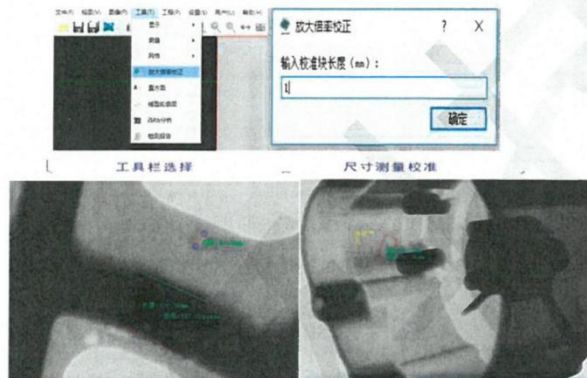


(图4 软件算法处理后图片)

UNICOMP

3.2.2 尺寸测量

如图 5 所示，软件可以测量距离、角度、圆形及多边形的周长等；同时可以对图像进行箭头及文字标注。



(图 5 尺寸测量、标注)

3.2.3 双丝像质指数测量

如图 6 所示，可用软件功能进行基本空间分辨率分析，快速测量双丝像质剂线对，达到测量空间分辨率要求。

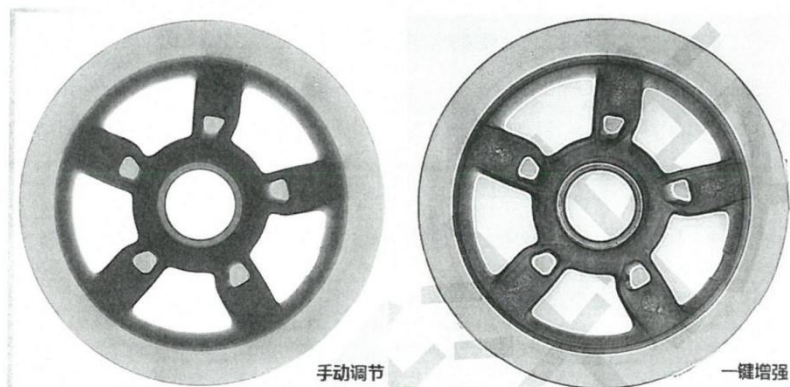


(图 6 双丝像质测量分辨率)

UNICOMP

3.2.4 软件一键增强处理

采集的原始图像，经过软件一键增强处理，达到最佳成像效果，缺陷清晰可见，如下图所示：



(图7 一键增强处理示意)

3.2.5 软件功能描述

A. 图像采集及处理：

- ◆ 功能强大、全菜单操作的采集、处理软件；
- ◆ 通过菜单栏对射线源、探测器参数进行调整，如曝光时间、模式等；
- ◆ 图像降噪、帧速设置；
- ◆ 将 16 位灰度值图像转换成类似底片图像（能显示正负片）等；
- ◆ 对探测器图像一键自动校正（暗/亮/坏像素）。

B. 图像分析及处理：

- ◆ 亮度、对比度调节；帧数叠加；图像增强、图像滤波、图像锐化、图像平滑、图像复原、



UNICOMP

反色、浮雕、滤波等；

- ◆ ROI 调窗；
- ◆ 图像可多帧叠加，并对叠加图像进行数学运算，进行图像均匀化处理；
- ◆ 软件可对动态图像进行滤波算法处理；
- ◆ 灰度阈值对数据进行二值化、边缘增强、直方图统计；
- ◆ 具有图像一键增强功能，采集完的图像，通过软件算法，自动处理成最佳图像；
- ◆ 用户权限管理，不同等级对应不同权限功能。

C. 实时成像显示及记录

a) 实时成像显示：

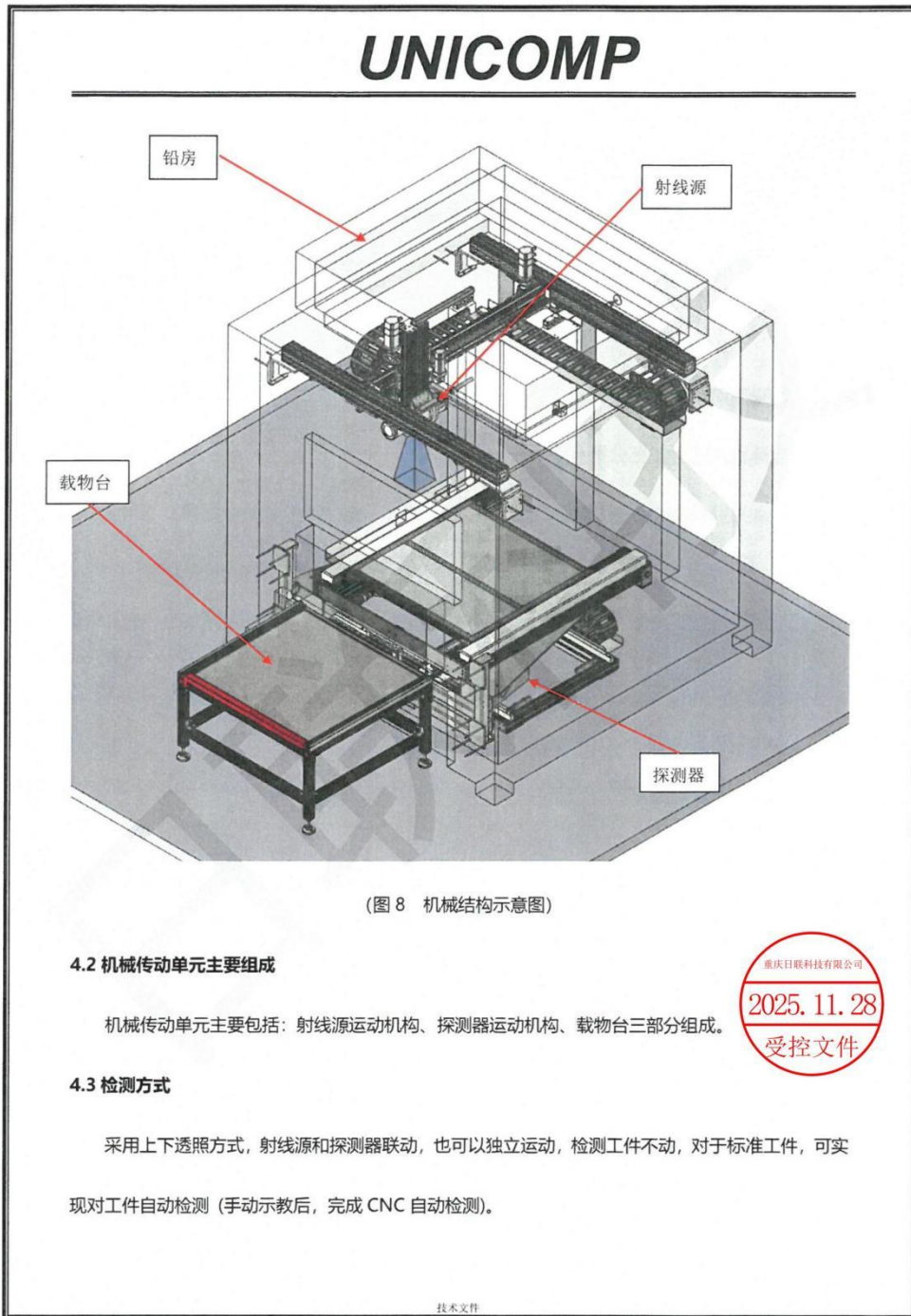
- ◆ 实时采集、实时显示，可选择显示各种图像；进行评价分析；
- ◆ 通过 CNC 编程记录不同位置电压电流，对应电压电流窗宽、窗位信息，运行 CNC 程序时，会自动调节不同点位电压、电流，及对应对比度信息，实现自动采集检测。

b) 测量及标记：

- ◆ 图像几何尺寸测量，如距离、半径、多边形、角度等测量（测量项目和单位可根据头方需求自定义）；
- ◆ 几何尺寸测量校准（测量项目和单位可自由定义）；
- ◆ 空间分辨率测定、调制度 (MTF) 测定、图像信噪比测定、归一化信噪比测定、CNR 等。

D. 数据保存、备份：





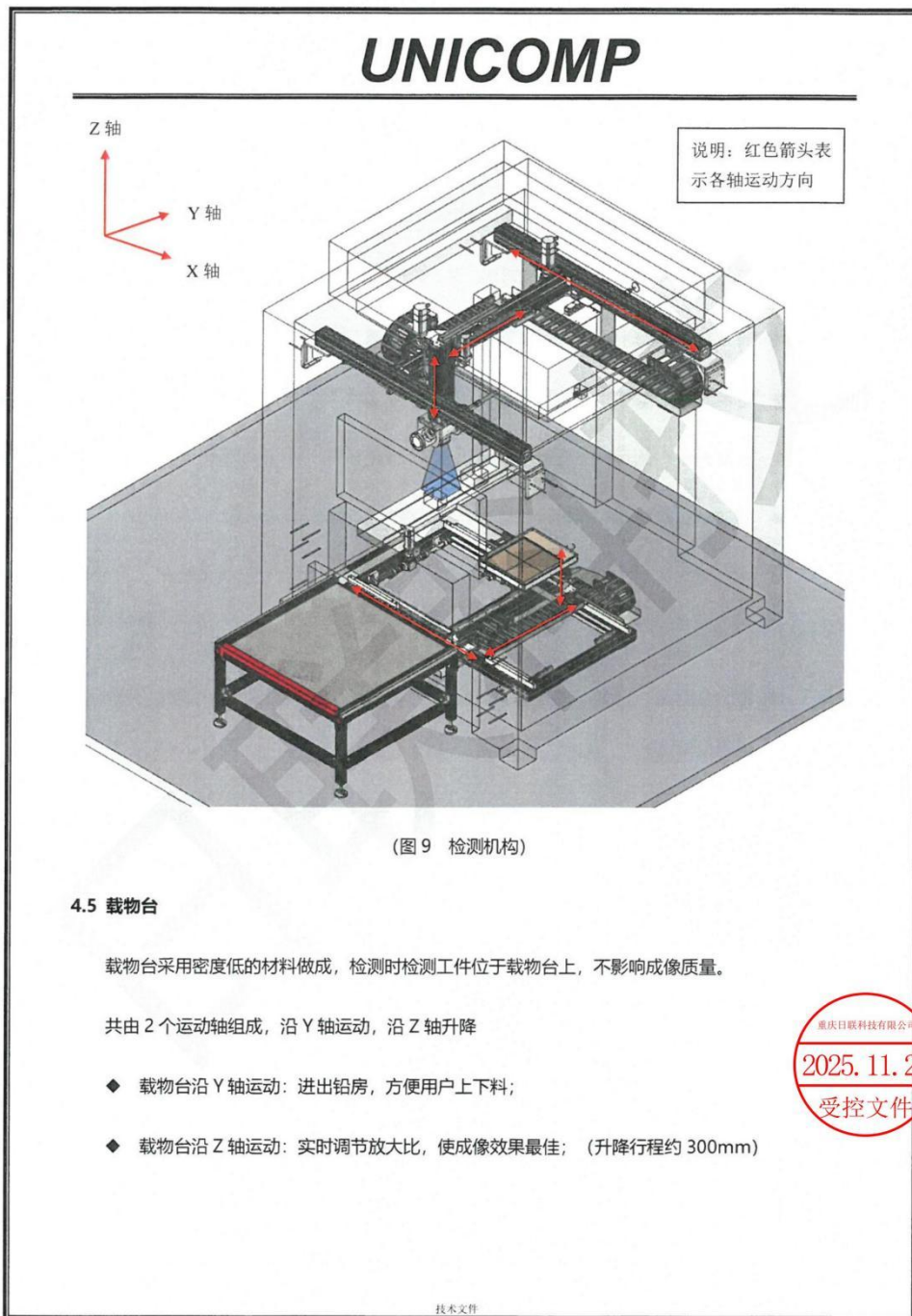
UNICOMP

4.4 检测机构

检测机构总共由 6 个运动轴组成，射线源可沿 Y 轴方向运动、可沿 X 轴方向运动、沿 Z 轴升降；探测器可沿 Y 轴方向运动、沿 X 轴方向运动、沿 Z 轴升降；各个运动轴以伺服电机为驱动马达，能实现精准定位；可以满足工件不同角度透照需求，检测机构如下图所示：

- ◆ 探测器沿 X 轴运动：方便用户检测工件长度方向上检测；（平移行程约 700mm）
- ◆ 探测器沿 Y 轴运动：方便用户检测工件宽度方向上检测；（平移行程约 700mm）
- ◆ 探测器沿 Z 轴升降：实时调节放大比，使成像效果最佳；（升降行程约 250mm）
- ◆ 射线管沿 X 轴运动：和探测器同步运动，方便用户检测工件长度方向上检测；（平移行程约 700mm）
- ◆ 射线管沿 Y 轴运动：和探测器同步运动，方便用户检测工件宽度方向上检测；（平移行程约 700mm）
- ◆ 射线管沿 Z 轴升降：可以调整焦距，实时调整放大比，使成像效果达到最佳；（升降行程约 300mm）
- ◆ 物距（射线源到载物台表面），850-1500mm 可调；







限
用
28

UNICOMP

- ◆ 设计美观、大方、牢固、安全、并能防腐蚀。
- ◆ 占地空间小。

5、电气控制单元

5.1 电气控制单元简述

日联科技 DR 成像检测结构电气控制单元,采用中央集成式控制方式,以可编程逻辑控制器 PLC 为核心,现场各传感器的信号反馈给 PLC,根据检测工艺,PLC 经过逻辑程序运算,完成相应电机运动控制;达到自动精确运动控制,操作界面人性、直观,同时保证人员和设备安全。

5.2 电气控制单元组成

(1) 计算机处理系统: PLC 和工控机组成通讯网络,数据相互通讯调用,可在软件界面实现对各运动轴的控制,完成 CNC 全自动检测;

(2) 安全联锁单元: 维修或紧急情况下,切断安全联锁单元,可断开射线源,各运动轴停止运动,为设备及人生安全提供保障措施;

(3) 安全报警单元: 铅门上方安装有声光报警器,当射线开启时,声光提醒工作人员注意辐射安全;

(4) 稳压单元: 配备稳压器为高压发生器提供电压稳定的动力电源;

(5) 高压使能单元: 通过硬件钥匙开关,切断高压系统输出,使设备更加安全可靠。

5.3 电气控制单元特点

1) 各单元间电气连接线,采用强弱分离走线,电缆上带有标识牌,记录供电设备,方便故障排查;

2025. 11. 28
受控文件

UNICOMP

- 2) 电控柜内接线牢固、整齐、线号清楚，并与电气原理图一致；
- 3) 操作台和铅房内设急停，按下急停即可紧急停止设备，铅门具有安全互锁，保证打开铅门，不能开射线，安全有保证；
- 4) 电机、铅门等运动控制，安装有机械死限位、接近开关限位、多重保护，防止设备撞击，安全可靠。

6、X 射线防护单元

- a) 铅房防护等级：满足 320kV 射线能量外壳辐射剂量要求，符合国家 GBZ117-2022 标准。
- b) 铅房外侧为钢-铅-钢夹层结构；内壁为方管焊接而成的框架，在寿命期限内有足够的强度、刚度、稳定性、耐腐蚀性、抗疲劳性等性能，以确保试验机和操作人员的安全。
- c) 铅房上装有吊环，易于吊车搬运，下端装有支脚，以有利于叉车搬运。
- d) 铅房顶部设有明显可见的报警灯，内部设有照明及摄像机。
- e) 铅门入口设有红外线光幕，防止铅门闭合时夹伤未撤出铅门外人员。
- f) 铅房内有紧急停止按钮，按下该停止按钮设备停止运行，保证维修时安全。

七、技术亮点

- 1、对标准件，只进行特定的关键部位检测，编程设置 CNC 运动工程，进行批量检测，节省时间。
- 2、设备安全保护功能齐全，配备了电源稳压、相序保护、紧急停止、铅门联锁、保护接地等。
- 3、铅门配置安全光幕，铅门有异物遮住后无法关闭，有效的防夹功能。
- 4、机械、电气、软件等全系列公司自主研发设计，掌握核心技术，图形软件部分终身免费升级。



UNICOMP

5、软件配置一键增强功能，自动调节对比度，能够快速达到最佳成像效果。

八、设备供货清单及资料

1、配置清单

一、X 射线探伤机				
序号	名称	规格型号	数量	制造商
1	金属陶瓷 X 射线管	HP320/11	1 支	英国 GULMAY
2	高压电缆	HT160/2/XM	1 套	英国 GULMAY
3	高频高压发生器	UN-HF-160	1 套 (阴阳极各一)	日联科技
4	油冷却器	YL-4500	1 台	日联科技
5	低压连接电缆及油管		1 套	日联科技
二、高分辨率实时成像单元				
序号	名称	规格型号	数量	制造商
1	平板探测器	UN-750IF-II	1 台	日联科技
2	电源盒子		1 套	康众
3	万兆网线	RJ45 接口	1 套	康众
4	平板防护	/	1 套	日联科技
三、计算机图像处理单元				

技术文件

22

UNICOMP

序号	名称	规格型号	数量	制造商
1	工控机	UNGK23-A0	1 台	研华
2	显示器	27 英寸液晶	2 个	飞利浦
3	软件	工业 X 光数字图像处理软件 V2.0	1 套	日联科技
4	现场监控	/	1 套	/
四、机械传动单元				
序号	名称	规格型号	数量	制造商
1	射线源运动机构	UN-M1	1 套	日联科技
2	探测器运动机构	UN-M2	1 套	日联科技
3	载物台	UN-M3	1 套	日联科技
五、电气控制单元				
序号	名称	规格型号	数量	制造商
1	电气控制柜	UN-C1	1 套	日联科技
2	外围模块	UN-C2	1 套	日联科技
六、X 射线防护单元				
序号	名称	规格型号	数量	制造商
1	铅防护房	UN-LS320	1 套	日联科技

技术文件

23

UNICOMP

2、备品备件

序号	名称	数量
1	AL 像质计: AL10-16/AL6-12	各 2 副
2	FE 像质计: FE10-16	2 副
3	熔丝管	1 套
4	铅字 (数字、字母、年月日)	2 盒
5	200*200mm (厚度 0.1mm、0.2mm、 0.5mm、1.0mm) 标准铅皮	各 2 块
6	固定式辐射报警仪 (RL5000, 1 个探头)	1 套
7	手持式辐射计量仪 (R-EGD)	1 套
8	个人剂量报警仪 (RG1100)	3 套

3、提供的主要技术资料

序号	名称	数量
1	X 射线管资料复印件	1 份
2	成像器资料复印件	1 份
3	设备操作使用说明书	1 份
4	设备主要电气原理和控制图纸	1 份
5	图像处理软件备份光盘	1 份

技术文件

24

UNICOMP

6	设备出厂时的检验证书、合格证书	1份
7	设备辐射测试报告(日联科技测试)	1份

4、易损件

易损件的使用寿命						
序号	易损件名称	品牌	型号	产地	常规寿命	采购周期
1	接触器	施耐德	LC1-D32M7	中国	机械寿命 1200 万次以上, 电气寿命 120 万次以上	一周内
2	选择开关	施耐德	XB2BD53C	中国	机械寿命 300 万次	一周内
3	行程开关	欧姆龙	D4V-8108Z-N	中国	机械寿命 1000 万次以上, 电气寿命 30 万次以上	一周内
4	中间继电器	欧姆龙	MY2N-GS- DC24V	中国	机械寿命 5000 万次, 电气 寿命 50 万次	一周内

九、设备的包装、运输

1. 包装: 采用木箱包装 (铅房除外), 外侧有易碎、防潮、防雨、防震、向上、吊装等标识。
2. 运输: 公路运输。

十、设备的安装、调试、培训

1. 设备安装、调试

- 1) 乙方负责在甲方现场对设备进行安装调试。

UNICOMP

2) 甲方应在设备到货前, 按乙方的要求准备好安装的场地以及现场的水、电、接地保护等基础设施。

3) 在设备安装调试期间, 甲方应给予乙方必要的人力、物力支持及配合。

2. 人员培训

人员培训在设备安装调试和验收移交时同时进行, 培训时间根据甲方培训人员掌握的具体情况而定, 参加培训人员人数由甲方决定, 但要求参加培训的人员具备计算机 2 级以上水平, 并能熟练掌握、操作计算机及软、硬件维护。

培训具体内容如下:

- (1) 设备操作的培训;
- (2) 设备的故障识别、诊断及排除方法或维修技术;
- (3) 成像板校正方法及注意事项;
- (4) 图像采集与处理软件的使用;
- (5) 机械系统的保养与维护;
- (6) 电气系统的保养与维护;
- (7) 辐射安全与防护培训。



十一、设备验收

1、预验收:

设备在乙方制造加工完成后, 乙方向甲方发出预验收邀请, 在约定的时间内, 在乙方加工现场, 对

UNICOMP

设备进行预验收。

预验收细节：

- 1) 甲方验收人员对设备整体结构及设备表面进行验收；
- 2) 按照设备主要技术指标和甲方使用要求，对电气、机械装置进行负荷测试；
- 3) 整机操作控制方便灵活，控制器各种保护反应快速、可靠；
- 4) 最大穿透能力和灵敏度满足产品技术指标要求。
- 5) 铅防护满足国家 GBZ117-2022 的要求。

预验收在得到甲方代表认可后，视为预验收合格，双方签订《预验收报告》，准备包装运输。

2、终验收：

在甲方工厂进行。

- 1) 乙方工程师到现场进行开箱、设备的外观验收；
- 2) 设备的数量、型号、名称及各种文件（设备出厂检测报告，合格证等文件）的验收；
- 3) 设备的机械性能、电气性能、软件功能的验收，其主要验收指标按所签订的技术协议为准；
- 4) 各项指标达到双方签署的技术协议要求后，由双方签署验收报告。

乙方：重庆日联科技有限公司

签字：_____

日期：_____



附件 9 同型号设备出厂检测报告



X射线数字成像检测设备
辐射检测报告

保存期限：3年 表单编号：CWI-QA-26-03 ver:A0

设备型号：UND320

设备编号：CD0015BF

测试状态					
光管额定电压	320KV	测试电压值	320KV	测试电流值	5.6mA
辐射测试仪信息					
仪器型号	AT1121	仪器有效期：2025/6/9~2026/6/8			
最大可测剂量	10 μ Gy-h ⁻¹ ~1800mGy-h ⁻¹				
检验项目					
测试点	测试数值	测试点	测试数值	测试点	测试数值
	正面上 0.10 μ Sv/h		正面下 0.12 μ Sv/h		正面中 0.16 μ Sv/h
	后面上 0.11 μ Sv/h		后面中 0.09 μ Sv/h		后面下 0.11 μ Sv/h
	左面下 0.12 μ Sv/h		左面上 0.10 μ Sv/h		左面中 0.12 μ Sv/h
	右面下 0.12 μ Sv/h		右面上 0.08 μ Sv/h		右面中 0.12 μ Sv/h
	顶面左 0.20 μ Sv/h		顶面中 0.12 μ Sv/h		顶面右 0.13 μ Sv/h
测试结果：合格					
最大值：0.16 μ Sv/h 30cm距离检测， $\leq 2.5 \mu$ Sv/h的标准。安全检测合格					

测试人员：向尧术

审核人员：杨涛

日期：2026年3月18日

附件 10 检测单位资质证书及所用仪器检定证书

中国计量科学研究院 

  中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L0502 **校准证书**

证书编号 DLj12025-10262

客户名称 中国建材检验认证集团安徽有限公司

器具名称 环境监测 X-γ 辐射空气吸收剂量率仪

型号/规格 FH 40G-L10+FHZ 672 E-10

出厂编号 031619+11363

生产厂商 Thermo

联络信息 安徽省合肥市包河区望江东路 60 号

校准日期 2025 年 8 月 5 日

接收日期 2025 年 8 月 4 日

批准人:   

发布日期: 2025 年 08 月 06 日

地址: 北京北三环东路 18 号 邮编: 100029
电话: 010-64525569/74 传真: 010-64271948
网址: <http://www.nim.ac.cn> 电子邮箱: kehufuwu@nim.ac.cn

2019-jz-R0520

第1页共3页

中国计量科学研究院

证书编号 DLJ12025-10262



中国计量科学研究院（NIM）是国家最高的计量科学研究中心和国家级法定计量技术机构。1999年授权签署了国际计量委员会（CIPM）《国家计量基(标)准和国家计量院签发的校准与测量证书互认协议》（CIPM MRA）。

质量管理体系符合 ISO/IEC17025 标准，通过中国合格评定国家认可委员会（CNAS）和亚太计量规划组织（APMP）联合评审的校准和测量能力（CMCs）在国际计量局（BIPM）关键比对数据库中公布。

2020年，NIM和CNAS就认可领域的技术评价活动签署了谅解备忘录，承认NIM的计量支撑作用和出具的校准/检测结果的溯源效力。

校准结果不确定度的评估和表述均符合 JJF1059 系列标准的要求。

校准所依据/参照的技术文件（代号、名称）
参照 JJG 521-2024 环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪检定规程

校准环境条件及地点：

温度：21.8 °C 地点：和-10-120
湿度：53.7 %RH 其它：气压：99.35 kPa

校准使用的计量基（标）准装置（含标准物质）/主要仪器

名称	测量范围	不确定度/ 准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)
γ 射线空气比释动能(环境水平)标准装置	$1 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 1 \times 10^{-4} \text{Gy/h}$	$U_{\text{rel}}=4.5\% (k=2)$	[2007]国量标计证字第 096 号	2028-03-23

2019-jz-R0520

中国计量科学研究院



证书编号 DLj12025-10262

校准结果

一、校准方法与条件：

1. 该仪器在 ^{137}Cs γ 辐射场中采用替代法进行校准；
2. 仪器充分预热，源几何中心与探测器中心在同一轴线。

二、校准结果如下：

1. 校准因子：

校准点 ($\mu\text{Sv/h}$)	校准因子	相对固有误差
0.52	1.06	-5.9%
2.58	1.09	-8.3%
16.5	1.10	-8.9%

2. 校准因子的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}}=6.6\%$ ($k=2$)。3. 重复性：1.7% (测量点的约定值为 $0.52 \mu\text{Sv/h}$)。

-----以下空白-----

声明：

1. 我院仅对加盖“中国计量科学研究院校准专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的校准结果仅对本次所校准的计量器具有效。

校准员：

黄建微

核验员：

吕雅竹

2019-jz-R0520

第3页共3页