

# 核技术利用建设项目

## 中航贵州飞机有限责任公司 扩建厂内移动式 X 射线探伤项目 环境影响报告表 (公示版)



生态环境部监制

# 核技术利用建设项目

## 中航贵州飞机有限责任公司 扩建厂内移动式 X 射线探伤项目 环境影响报告表

建设单位名称：中航贵州飞机有限责任公司

建设单位法人代表（签字或签章）：

通讯地址：贵州省安顺市经济技术开发区宋旗镇

邮政编码：561000

电子邮箱：/

联系人：任斌

联系电话：151 011





姓名: 吴小平  
 Full Name \_\_\_\_\_  
 性别: 男  
 Sex \_\_\_\_\_  
 出生年月: 1979年06月  
 Date of Birth \_\_\_\_\_  
 专业类别: \_\_\_\_\_  
 Professional Type \_\_\_\_\_  
 批准日期: 2008年05月  
 Approval Date \_\_\_\_\_

持证入签名:  
 Signature of the Bearer  
吴小平

管理号: 08353243507320555  
 File No. :

签发单位盖章:  
 Issued by \_\_\_\_\_  
 签发日期: 2008年07月29日  
 Issued on \_\_\_\_\_



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。  
 This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

  
 approved & authorized  
 by  
 Ministry of Human Resources and Social Security  
 The People's Republic of China

  
 approved & authorized  
 by  
 Ministry of Environmental Protection  
 The People's Republic of China

编号: 0008447  
 No. :

## 编制主持人现场照片

拍照时间：2024年12月18日

拍照地点：贵州省安顺市经济技术开发区宋旗镇

编制主持人：吴小平

职业资格证书管理号：08353243507320555



本项目建设单位大门

## 江苏省社会保险权益记录单 (参保单位)



请使用官方江苏智慧人社APP扫描验证

参保单位全称：江苏玖清玖蓝环保科技有限公司

现参保地：建邺区

统一社会信用代码：91320105MA1MQU5T14

查询时间：202410-202501

共1页，第1页

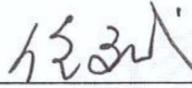
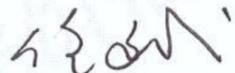
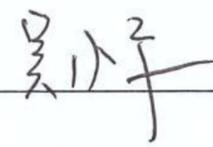
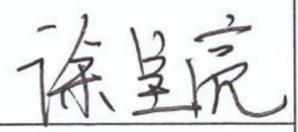
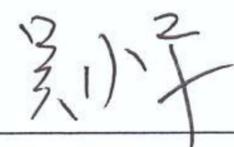
单位参保险种	养老保险	工伤保险	失业保险	
缴费总人数	29	29	29	
序号	姓名	公民身份号码(社会保障号)	缴费起止年月	缴费月数
1	徐呈亮	3411 017	202410 - 202412	3
2	吴小平	3325 035	202410 - 202412	3

说明：

- 本权益单涉及单位及参保职工个人信息，单位应妥善保管。
- 本权益单为打印时参保情况。
- 本权益单已签具电子印章，不再加盖鲜章。
- 本权益单记录单出具后有效期内（6个月），如需核对真伪，请使用江苏智慧人社APP，扫描右上方二维码进行验证（可多次验证）。



## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	404ee3		
建设项目名称	中航贵州飞机有限责任公司扩建厂内移动式X射线探伤项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	中航贵州飞机有限责任公司		
统一社会信用代码	91520490215672023L		
法定代表人（签章）	宋海华		
主要负责人（签字）	任斌		
直接负责的主管人员（签字）	任斌		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	江苏玖清玖蓝环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91320105MA1MQU5T14		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
吴小平	08353243507320555	BH001785	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
徐呈亮	表1 建设项目基本概况 表2 放射源 表3 非密封放射性物质 表4 射线装置 表5 废弃物 表6 评价依据 表7 保护目标与评价标准	BH006475	
吴小平	表8 环境质量与辐射现状 表9 项目工程分析与源项 表10 辐射安全与防护 表11 环境影响分析 表12 辐射安全管理 表13 结论与建议	BH001785	

# 目录

表 1 项目基本概况.....	1
表 2 放射源.....	5
表 3 非密封放射性物质.....	5
表 4 射线装置.....	6
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	7
表 6 评价依据.....	8
表 7 保护目标与评价标准.....	10
表 8 环境质量和辐射现状.....	15
表 9 项目工程分析与源项.....	18
表 10 辐射安全与防护.....	22
表 11 环境影响分析.....	27
表 12 辐射安全管理.....	35
表 13 结论与建议.....	42
表 14 审批.....	45
附图 1 中航贵州飞机有限责任公司地理位置图.....	46
附图 2 中航贵州飞机有限责任公司周围环境示意图.....	47
附图 3 移动探伤区域拟建址周围环境图.....	48
附件 1 项目委托书.....	49
附件 2 射线装置使用承诺书.....	50
附件 3 辐射环境现状检测报告附复印件.....	51
附件 4 辐射安全许可证正副本复印件.....	55
附件 5 已有辐射项目环评批复复印件、安全分析报告评估意见复印件及验收意见复印件.....	59
附件 6 辐射工作人员安全与防护考核合格证明复印件.....	69
附件 7 2023 年~2024 年连续 4 个季度个人剂量检测结果通知单复印件.....	72
附件 8 2024 年度环保检测报告复印件.....	73
附件 9 编制单位承诺书及编制人员承诺书.....	80

**表 1 项目基本情况**

建设项目名称		扩建厂内移动式 X 射线探伤项目				
建设单位		中航贵州飞机有限责任公司				
法人代表	宋海华	联系人	任斌	联系电话	151 011	
注册地址		贵州省安顺市经济技术开发区宋旗镇				
项目建设地点		贵州省安顺市经济技术开发区宋旗镇公司厂区 4 号厂房内				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)	40	项目环保投资 (万元)	10	投资比例(环保 投资/总投资)	25%	
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他			占地面积 (m <sup>2</sup> )	/
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 用放射性药物			
		<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	/				
	<b>项目概述</b>					
<b>1、建设单位基本情况、项目建设规模及由来</b>						
<p>中航贵州飞机有限责任公司（以下简称“公司”）成立于 2011 年 5 月 13 日，地址位于贵州省安顺市经济技术开发区宋旗镇。公司是由原贵州双阳飞机制造厂、贵州云马飞机制造厂、贵州贵航飞机设计研究所、贵州凌云航空物资供销公司、贵州贵航无人机有限责任公司和贵航飞机事业部以及贵阳黔江机械厂组建成立的一家从事飞机设计、零部件制造、总装、试飞和民用产品研发生产的大型国有企业，隶属于中航工业航空装备，是中航工业 19 家主机单位之一。</p> <p>根据业务发展需要，公司拟在厂区 4 号厂房内划定 1 个移动探伤区域，并拟配备 1 台</p>						

X 射线探伤机（最大管电压 200kV，最大管电流 10mA），用于划定移动探伤区域内对机翼多余物、座舱盖、微爆索及油门软轴等产品进行无损检测。

公司目前共配有 5 名辐射工作人员，公司拟从原有 5 名辐射工作人员中调配 3 人从事本项目厂内移动式 X 射线探伤项目，调配的 3 人同时还负责厂内原有的固定式 X 射线探伤房辐射项目，本项目不新增辐射工作人员。本项目移动探伤年开机曝光总时间约为 200h。该单位本次核技术应用项目情况一览表见下表 1-1。

表1-1 本项目核技术利用情况一览表

序号	射线装置型号	数量	最大管电压 kV	最大管电流 mA	类别	工作场所名称	许可种类	环评情况	许可情况	备注
1	X 射线探伤机	1	200	10	II	厂区 4 号厂房 划定移动探伤 区域内	使用	本次环评	未许可	定向机

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》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律法规的规定，本项目使用 II 类射线装置，应当编制环境影响报告表。受中航贵州飞机有限责任公司委托，江苏玖清玖蓝环保科技有限公司承担该项目的环评工作。我公司通过资料调研、现场监测（委托贵州瑞达众合环保科技有限公司进行）及评价分析，编制该项目环境影响报告表。

## 2、项目周边保护目标及项目选址情况

中航贵州飞机有限责任公司位于贵州省安顺市经济技术开发区宋旗镇，公司东侧为机场路、新阳小区、空地、云雀汽车有限公司及公司的总装厂房及行政办公区，南侧为贵州天马虹山轴承有限公司及安顺市宏胜鑫源贸易有限责任公司，西侧为空地及定安大道，北侧为定安大道及安顺黄果树机场。公司地理位置示意图见附图 1，周围环境示意图见附图 2。

公司拟于厂区 4 号厂房内划定 1 个移动探伤区域（详见附图 3），用于开展移动探伤项目。移动探伤区域东西长约 70m，南北宽约 50m，移动探伤区域东侧依次为 4 号厂房内场所及厂内道路，南侧依次为 4 号厂房内场所、厂内道路及在建停车场，西侧为 4 号厂房内场所，北侧依次为 4 号厂房内场所、厂内道路及 5 号厂房，移动探伤区域距东侧厂界的最小距离约为 98m，距南侧厂界的最小距离约为 285m，距西侧厂界的最小距离约为 140m，距北侧厂界的最小距离约为 650m。本项目移动探伤区域周围环境图见附图 3。

根据本项目特点，结合《辐射环境保护管理导则-核技术利用项目环境影响评价文件

的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的相关规定，“无实体边界项目视具体情况而定，评价范围应不低于 100m 的范围”，确定以本项目移动探伤区域周围 100m 作为评价范围。根据现场调查分析及附图 3 可知，本项目评价范围内无居民楼、学校等敏感点。因此，本项目保护目标主要为辐射工作人员及评价范围内其他工作人员。

### 3、单位原有核技术应用情况

公司目前已申领贵州省生态环境厅发放的辐射安全许可证（见附件 4），证书编号为黔环辐证[00610]，种类和范围为“使用 II 类射线装置”，发证日期为 2023 年 9 月 6 日，有效期至 2027 年 6 月 14 日，共许可使用 3 台 X 射线探伤机。中航贵州飞机有限责任公司在用射线装置基本情况见表 1-2。

表1-2 公司在用射线装置基本情况一览表

序号	射线装置型号	数量	类别	工作场所名称	环评情况	许可情况	验收情况
1	NDI-160-21 型 X 射线探伤机	1	II	7 号厂房探伤站 1 号探伤室	黔环辐表[2014] 86 号	已许可	已验收
2	HS-XY-320 型 X 射线探伤机	1	II	7 号厂房探伤站 2 号探伤室			
3	GIT-225/22 型 高频恒压 X 射线机系统	1	II	7 号厂房探伤站 2 号探伤室	黔环评估表 [2022] 264 号		

公司目前已有核技术应用项目均已履行环保手续并通过验收，其环评批复复印件、安全分析报告评估意见复印件及验收意见复印件见附件 5。

中航贵州飞机有限责任公司已建立《操作规程》《岗位职责》《辐射防护和安全保卫制度》《设备维修制度》《台账管理制度》《人员培训计划》《监测方案》《事故应急预案》等规章制度，并严格按照规章制度执行。

公司目前共配有 5 名辐射工作人员，已有 5 名辐射工作人员均已通过生态环境部培训平台上的线上考核（考核合格证明见附件 6）。根据公司 2023 年 10 月~2024 年 10 月个人剂量检测结果（附件 7）可知，已有辐射工作人员个人剂量检测结果均未见异常。根据公司 2024 年度辐射场所检测报告（附件 8）可知，公司已有辐射工作场所周围的辐射水平无异常。

在历年运行过程中，中航贵州飞机有限责任公司严格遵守了《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》等相关放射性法律、法规，配合各级环保部门监督和指导，辐射防护设施运行、维护、检测工作良好，在辐射安全和防护制度的建立、落实以及档案管理等方面运行良好。

综上，中航贵州飞机有限责任公司现有辐射设备使用情况符合管理要求。

#### **4、实践正当性分析**

公司在开展厂内移动式 X 射线探伤工作过程中，对射线装置的使用将严格按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理将建立相应的规章制度。因此，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项辐射产生的影响降至尽可能小。产生的辐射给职业人员、公众及社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中辐射防护“实践与正当性”的原则与要求。

#### **5、产业政策符合性分析**

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相关规定，本项目使用设备属于该指导目录中鼓励类“十四、机械”第 1 项中“科学仪器和工业仪表”中“工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备”，符合国家产业政策。

**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、教学等用途的各种类型加速器

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	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	X 射线探伤机	II	1	待定	200	10	无损检测	厂区 4 号厂房划 定移动探伤区域	定向机
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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 (μA)	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（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	无暂存	自然弥散在环境中，臭氧常温下 50min 左右可自行分解为氧气，对环境影响较小
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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/m<sup>3</sup>，年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m<sup>3</sup>）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年修订版), 国家主席令第 9 号公布, 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 年修正), 中华人民共和国主席令第 24 号公布, 2018 年 12 月 29 日起施行</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 国家主席令第 6 号公布, 2003 年 10 月 1 日起施行</p> <p>(4) 《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</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2019 修订版), 2005 年 9 月 14 日国务院令第 449 号发布, 修订版于 2019 年 3 月 2 日国务院令第 709 号发布施行</p> <p>(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》, 生态环境部令第 16 号, 自 2021 年 1 月 1 日起施行</p> <p>(7) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》, 原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年 第 66 号, 2017 年 12 月 6 日起施行</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2021 年修正版), 生态环境部令第 20 号, 2021 年 1 月 4 日起施行</p> <p>(9) 《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>(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》国家环保总局, 环发[2006]145 号, 2006 年 9 月 26 日起施行</p> <p>(11) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》, 生态环境部令第 9 号, 2019 年 11 月 1 日起施行</p> <p>(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</p> <p>(13) 《关于启用环境影响评价信用平台的公告》, 生态环境部公告 2019 年 第 39 号, 2019 年 11 月 1 日起施行</p> <p>(14) 《关于发布〈建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法〉配套文件的公告》, 生态环境部公告 2019 年 第 38 号, 2019 年 11 月 1 日起施行</p>
------	--

技术标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）</li> <li>(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》（HJ10.1-2016）</li> <li>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）</li> <li>(4) 《环境<math>\gamma</math>辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）</li> <li>(5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</li> <li>(6) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）</li> <li>(7) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）及修改单</li> <li>(8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）</li> </ul>
其他	<p>报告附件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 项目委托书（附件 1）</li> <li>(2) 射线装置使用情况承诺书（附件 2）</li> <li>(3) 辐射环境现状检测报告复印件（附件 3）</li> <li>(4) 辐射安全许可证正副本复印件（附件 4）</li> <li>(5) 已有辐射项目环评批复复印件、安全分析报告评估意见复印件及验收意见复印件（附件 5）</li> <li>(6) 辐射工作人员安全与防护考核合格证明复印件（附件 6）</li> <li>(7) 2023 年~2024 年连续 4 个季度个人剂量检测结果通知单复印件（附件 7）</li> <li>(8) 2024 年度环保检测报告复印件（附件 8）</li> </ul>

## 表 7 保护目标与评价标准

### 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则—核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的要求，无实体边界项目视具体情况而定，评价范围应不低于 100m 的范围。根据中航贵州飞机有限责任公司配备的 X 射线探伤机的参数及对应探伤工件的厚度，确定移动探伤项目的评价范围为移动探伤区域边界外 100m。

### 保护目标

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。对照《安顺市人民政府关于印发〈安顺市生态环境分区管控“三线一单”实施方案〉的通知》（安府发〔2020〕6号），本项目利用 X 射线探伤机进行无损检测，占用资源少，不会降低评价范围内的水、气、土壤的环境功能类别和环境质量，符合“三线一单”相关要求。本项目移动探伤区域拟建址周围 100m 范围内无居民区、学校等环境敏感目标，因此本项目辐射环境保护目标主要为辐射工作人员及移动探伤区域拟建址周围评价范围内的公众。

表 7-1 本项目探伤现场评价范围内保护目标情况一览表

保护目标分类	方位	保护目标名称	最近距离 (m)	规模	环境保护要求 (mSv/a)
辐射工作人员	东、南、西、北侧	控制区边界处辐射工作人员	27m	3 人	5
公众	东侧	厂内道路上行人	约 65m	流动人员	0.25
	南侧	厂内道路上行人	约 65m	流动人员	
	西侧	4 号车间内其他工作人员	约 65m	5~8 人	
	北侧	厂内道路上行人	约 65m	流动人员	
		5 号厂房内其他工作人员	约 82m	8~10 人	

### 评价标准

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

表 7-2 辐射工作人员职业照射和公众照射剂量限值

	剂量限值
职业照射剂量限值	<p>工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值：</p> <p>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；</p> <p>②任何一年中的有效剂量，50mSv。</p>

公众照射剂量限值	<p>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：</p> <p>①年有效剂量，1mSv；</p> <p>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。</p>
----------	--

## 2 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

本标准规定了 X 射线探伤的放射防护要求。

本标准适用于使用 600kV 及以下的 X 射线探伤机进行的探伤工作（包括固定式探伤和移动式探伤），工业 CT 探伤和非探伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用。

### 5 探伤机的放射防护要求

#### 5.1 X 射线探伤机

5.1.1 X 射线探伤机在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 100 cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合表 7-3 的要求，在随机文件中应有这些指标的说明。其他放射防护性能应符合 GB/T 26837 的要求。

表 7-3 X 射线管头组装体漏射线所致周围剂量当量率控制值

管电压 kV	漏射线所致周围剂量当量率 mSv/h
<150	<1
150~200	<2.5
>200	<5

#### 5.1.2 工作前检查项目应包括：

- a) 探伤机外观是否完好；
- b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；
- c) 液体制冷设备是否有渗漏；
- d) 安全连锁是否正常工作；
- e) 报警设备和警示灯是否正常运行；
- f) 螺栓等连接件是否连接良好；
- g) 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。

#### 5.1.3 X 射线探伤机的维护应符合下列要求：

- a) 使用单位应对探伤机的设备维护负责，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；
- b) 设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测；
- c) 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；
- d) 应做好设备维护记录。

## 7 移动式探伤的放射防护要求

### 7.1 作业前准备

7.1.1 在实施移动式探伤工作之前，使用单位应对工作环境进行全面评估，以保证实现安全操作。评估内容至少应包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。应考虑移动式探伤对工作场所内其他的辐射探测系统带来的影响（如烟雾报警器等）。

7.1.2 使用单位应确保开展移动式探伤工作的每台探伤机至少应配备两名专职工作人员。

7.1.3 移动式探伤工作如在委托单位的工作场地实施准备和规划，使用单位应与委托单位协商适当的探伤地点和探伤时间、现场的通告、警告标识和报警信号等，避免造成混淆。委托单位应给予探伤作业人员充足的时间以确保探伤工作的安全开展和所需安全措施的实施。

### 7.2 分区设置

7.2.1 探伤作业时，应对工作场所实行分区管理，将工作场所划分为控制区和监督区。并在相应的边界设置警示标识。现场射线探伤工作应在指定为控制区的区域内进行。

7.2.2 一般应将作业场所中周围剂量当量率大于  $15\mu\text{Sv/h}$  的区域划为控制区。

a) 对于 X 射线探伤，如果每周实际开机时间高于 7h，控制区边界周围剂量当量率应按公式（1）计算：

$$\dot{H} = \frac{100}{\tau} \quad (1)$$

式中：

$\dot{H}$  ——控制区边界周围剂量当量率，单位为微希沃特每小时（ $\mu\text{Sv/h}$ ）；

100 ——5mSv 平均分配到每年 50 工作周的数值，即  $100\mu\text{Sv/周}$ 。

$\tau$  ——每周实际开机时间，单位为小时（h）；

7.2.3 控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，探伤作业人员应在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。

7.2.4 控制区的边界尽可能设定实体屏障，包括利用现有结构（如墙体）、临时屏障或临时拉起警戒线（绳）等。

7.2.5 移动式探伤作业工作过程中，控制区内不应同时进行其他工作。为了使控制区

的范围尽量小，应使用合适的准直器并充分考虑探伤机和被检物体的距离、照射方向、时间和现场屏蔽等条件。视情况采用局部屏蔽措施。

7.2.6 每一个探伤作业班组应至少配备一台便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪，并定期对其开展检定/校准工作。应配备能在现场环境条件下可听见、看见或产生震动信号的个人剂量报警仪。

7.2.7 探伤作业期间还应对控制区边界上代表点的剂量率进行检测，尤其是探伤的位置在此方向或射线束的方向发生改变时，适时调整控制区的边界。

7.2.8 应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$  的范围划为监督区，并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。

7.2.9 移动式探伤工作在多楼层的工厂或工地实施时，应防止移动式探伤工作区上层或下层的人员通过楼梯进入控制区。

7.2.10 探伤机控制台（X 射线发生器控制面板或 $\gamma$ 射线绕出盘）应设置在合适位置或设有延时开机装置，以便尽可能降低操作人员的受照剂量。

### 7.3 安全警示

7.3.1 委托单位（业主单位）应配合做好探伤作业的辐射防护工作，通过合适的途径提前发布探伤作业信息，应通知到所有相关人员，防止误照射发生。

7.3.2 应有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“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。夜晚作业时控制区边界应设置警示灯。

7.3.3 X 和 $\gamma$ 射线探伤的警示信号指示装置应与探伤机联锁。

7.3.4 在控制区的所有边界都应能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号。

7.3.5 应在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息。

### 7.4 边界巡查与检测

7.4.1 开始移动式探伤之前，探伤工作人员应确保在控制区内没有任何其他人员，并防止有人进入控制区。

7.4.2 控制区的范围应清晰可见，工作期间应有良好的照明，确保没有人员进入控制区。如果控制区太大或某些地方不能看到，应安排足够的人员进行巡查。

7.4.3 在试运行（或第一次曝光）期间，应测量控制区边界的剂量率以证实边界设置正确。必要时调整控制区的范围和边界。

7.4.4 开始移动式探伤工作之前，应对便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。

7.4.5 移动式探伤期间，工作人员除进行常规个人监测外，还应佩戴个人剂量报警仪。个人剂量报警仪不能替代便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪，两者均应使用。

### 7.5 移动式探伤操作要求

7.5.1.1 周向式探伤机用于移动式探伤时，应将 X 射线管头组装体置于被探伤物件内部进行透照检查。做定向照射时应使用准直器（仅开定向照射口）。

7.5.1.2 应考虑控制器与 X 射线管和被检物体的距离、照射方向、时间和屏蔽条件等因素，选择最佳的设备布置，并采取适当的防护措施。

## 3 项目管理目标

综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）等评价标准：

（1）本项目职业人员年剂量约束值取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中职业人员年有效剂量值的 1/4，公众年剂量约束值取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中公众照射剂量限值的 25%，即：职业人员年剂量约束值不大于 5mSv/a；公众活动区域相关人员年剂量约束值不大于 0.25mSv/a。

（2）本项目移动 X 射线探伤区域控制区边界的周围剂量当量率为 15 $\mu$ Sv/h，监督区边界的周围剂量当量率为 2.5 $\mu$ Sv/h。

## 4 参考资料

（1）《辐射防护导论》，方杰主编，原子能出版社，1991 年；

（2）《辐射防护手册 第三分册》，李德平，潘自强主编；

（3）根据《中国环境天然放射性水平》（原国家环保总局，1995年），贵州省安顺市建筑物内 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率为（27.1~192.9）nGy/h，室外道路陆地 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率为（14.0~131.0）nGy/h，室外原野陆地 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率为（21.8~142.2）nGy/h。

**表 8 环境质量和辐射现状**

**环境质量和辐射现状**

**1、项目地理和场所位置**

中航贵州飞机有限责任公司位于贵州省安顺市经济技术开发区宋旗镇，公司东侧为机场路、新阳小区、空地、云雀汽车有限公司及公司的总装厂房及行政办公区，南侧为贵州天马虹山轴承有限公司及安顺市宏胜鑫源贸易有限责任公司，西侧为空地及定安大道，北侧为定安大道及安顺黄果树机场。公司地理位置示意图见附图 1，周围环境示意图见附图 2。

公司拟于厂区 4 号厂房内划定 1 个移动探伤区域（详见附图 3），用于开展移动探伤项目。移动探伤区域东西长约 70m，南北宽约 50m，移动探伤区域东侧依次为 4 号厂房内场所及厂内道路，南侧依次为 4 号厂房内场所、厂内道路及在建停车场，西侧为 4 号厂房内场所，北侧依次为 4 号厂房内场所、厂内道路及 5 号厂房，移动探伤区域距东侧厂界的最小距离约为 98m，距南侧厂界的最小距离约为 285m，距西侧厂界的最小距离约为 140m，距北侧厂界的最小距离约为 650m。本项目移动探伤区域周围环境图见附图 3。

本项目评价范围内无居民楼、学校等敏感点。因此，本项目保护目标主要为辐射工作人员及评价范围内其他工作人员。

**2 环境现状评价的对象、检测因子和检测点位**

环境现状评价的对象：本项目移动探伤区域拟建址周围辐射环境

检测因子： $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率

检测点位：在本项目移动探伤区域拟建址周围进行布点，共计布点 8 个

**3 检测方案、质量保证措施及检测结果**

**3.1 检测方案**

检测单位：贵州瑞达众合环保科技有限公司

检测仪器：GH-102A 型环境 X、 $\gamma$ 剂量率仪（设备编号：210605，检定有效期：2024.8.7~2025.8.6，能量响应：30keV~7MeV，测量下限：0.01 $\mu$ Gy/h）

检测项目： $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率

检测时间：2024 年 12 月 6 日

温度：7.3 $^{\circ}$ C

湿度：89%RH

检测布点：在移动探伤区域拟建址周围进行布点，具体点位见图 8-1

检测方法：《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）

数据记录及处理：每个点位读取 10 个数据，读取间隔不小于 10s，并待计数稳定后读取数值。每组数据计算每个点位的平均值并计算方差。根据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021），本项目空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）中 5.5，使用  $^{137}\text{Cs}$  作为检定/校准参考辐射源，换算系数取 1.20Sv/Gy

### 3.2 质量保证措施

检测单位：贵州瑞达众合环保科技有限公司，该公司已通过检验检测机构资质认定

检测布点质量保证：根据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）有关布点原则进行布点。开展道路测量时，点位应设置在道路中心线；开展室内测量时，点位应设置在人员停留时间最长的位置或者室内中心位置

检测过程质量控制质量保证：本项目监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）的要求，实施全过程质量控制，重点关注剂量率的变化，特别是异常升高的情况

检测人员、检测仪器及检测结果质量保证：监测人员均经过考核并持有检测上岗证，所有监测仪器均经过计量部门检定或校准，并在有效期内，监测仪器使用前经过校准或检验。

### 3.3 检测结果

评价方法：参照《中国环境天然放射性水平》对贵州省安顺市环境天然贯穿辐射水平调查研究结果，检测结果见表 8-1，详细检测结果见附件 3。

表 8-1 本项目移动探伤区域拟建址周围γ辐射水平测量结果

序号	检测点位置	地面介质	检测结果（nGy/h）		
			测量平均值	测量标准差	报告值
1	4号厂房西侧厂区内道路	混凝土	106	9	70
2	4号厂房北侧5A号厂房内		144	9	115
3	4号厂房北侧厂区内道路		90	8	55
4	4号厂房北侧5号厂房内		146	8	117
5	4号厂房东侧厂区内道路		88	9	53
6	4号厂房南侧厂区内道路		109	12	73
7	4号厂房内		135	13	107
8	厂区外道路		86	10	51

注：①本次检测报告值已扣除宇宙射线响应值；

②1、3、5、6、8号点位均在室外测得；2、4号点位均在厂房辅楼一楼测得，厂房辅楼共两层；7号点位在厂房主楼一楼测得，厂房主楼共一层。



图 8-1 监测点位示意图

#### 4 环境现状调查结果评价

根据检测结果可知，中航贵州飞机有限责任公司移动探伤区域拟建址及周围环境扣除仪器宇宙射线响应值后的室内 $\gamma$ 辐射水平为（107~117）nGy/h，处于贵州省安顺市建筑物内 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率（27.1~192.9）nGy/h 范围内；室外道路 $\gamma$ 辐射水平为（51~73）nGy/h，处于贵州省安顺市室外道路陆地 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率（14.0~131.0）nGy/h 范围内。

表 9 项目工程分析与源项

## 工程设备和工艺分析

### 1 工程设备

根据业务发展需要，公司拟在厂区 4 号厂房内划定 1 个移动探伤区域，并拟配备 1 台 X 射线探伤机，用于划定移动探伤区域内对机翼多余物、座舱盖、微爆索及油门软轴进行无损检测。

本项目拟配备的 X 射线探伤机最大管电压为 200kV，最大管电流为 10mA，平时不使用时 X 射线探伤机拟储存于公司厂区 7 号厂房探伤站的库房内。

公司移动探伤仅在夜间进行，移动探伤周开机曝光时间约为 4 小时，年开机曝光时间约为 200 小时。公司目前共配有 5 名辐射工作人员，公司拟从原有 5 名辐射工作人员中调配 3 人从事本项目厂内移动式 X 射线探伤项目，调配的 3 人同时还负责厂内原有的固定式 X 射线探伤房辐射项目，本项目不新增辐射工作人员。

本项目拟购置的 1 台移动式 X 射线探伤机设备系统包括 X 射线探伤机、探测板、笔记本电脑（控制系统）、钥匙、一组电池、一个充电器、遥控线缆、手提箱、数字成像系统等。该设备具备体积小、移动带、穿透能力强等特点，可以轻松地连接到三脚架或定制的固定工具。该设备具有很高的安全性，铅屏蔽使辐射泄漏最小化从而保护操作人员，同时该设备提供有一个时间延迟按钮和电缆允许操作员在设备工作时可以移动到安全距离，当探伤机被触发时，会通过可视听指示器给操作人员以提醒，常见 X 射线探伤机外观图见图 9-1。



图 9-1 本项目拟配备的 X 射线探伤机样式图

## 2 X 射线探伤机工作原理

### 2.1 X 射线发生原理

X 射线探伤机核心部件是 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。拟配备的 X 射线探伤机的 X 射线管结构图见图 9-2。

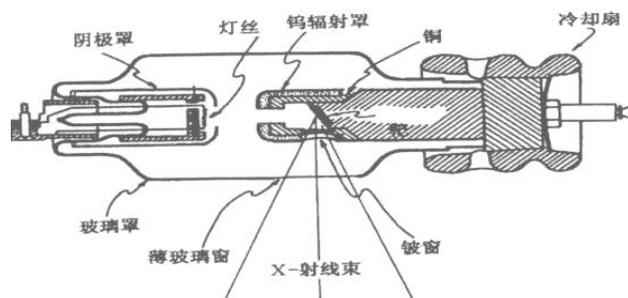


图 9-2 X 射线管结构示意图

### 2.2 X 射线无损检测原理

本项目采用 DR 数字成像技术。在 X 射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质密度越大，射线强度减弱越大。而当工件内部存在空焊等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，透射 X 射线被平板探测器所接收，平板探测器把不可见的 X 射线检测信息转换为电子图像变成视频图像信号传输至监视器上实时显示，可迅速对工件的空焊等缺陷进行辨别。

## 3 工作流程及产污环节

移动 X 射线探伤工作流程如下：

- (1) 移动探伤仅在夜间厂区内工人都下班后进行，现场探伤工作之前，通过电子通讯、公司大门口公示栏公示等方式，发布 X 射线探伤通知，确保通知到厂区内所有人员；
- (2) 辐射工作人员将探伤设备放到指定位置；
- (3) 根据环评文件计算结果初步划定控制区和监督区边界，设置安全警戒措施；
- (4) 对探伤现场进行清场，确定现场无其他人员且各种辐射安全措施到位后进行定位，连接好 X 射线探伤机控制部件；
- (5) 辐射工作人员远距离操作探伤机进行试曝光，辐射工作人员携带辐射巡测仪由远及近对监督区及控制区边界进行修正，重新确定监督区及控制区边界，相应调整安全

警戒措施。辐射工作人员远离控制区，然后开始无损检测。在试曝光和曝光检测过程中均会产生 X 射线、少量 O<sub>3</sub> 及 NO<sub>x</sub>；

(6) 达到预定照射时间和曝光量后曝光结束，关闭 X 射线探伤机，辐射工作人员携带个人剂量报警仪和巡测仪进入控制区，收回 X 射线探伤机，确认 X 射线探伤机已收回后解除警戒并离场；

(7) 工作人员对检测系统储存的数字图像和有效信息进行分析，判断工件焊接质量、缺陷等，并出具检测报告。

移动式 X 射线探伤工作流程及产污环节如图 9-3 所示：

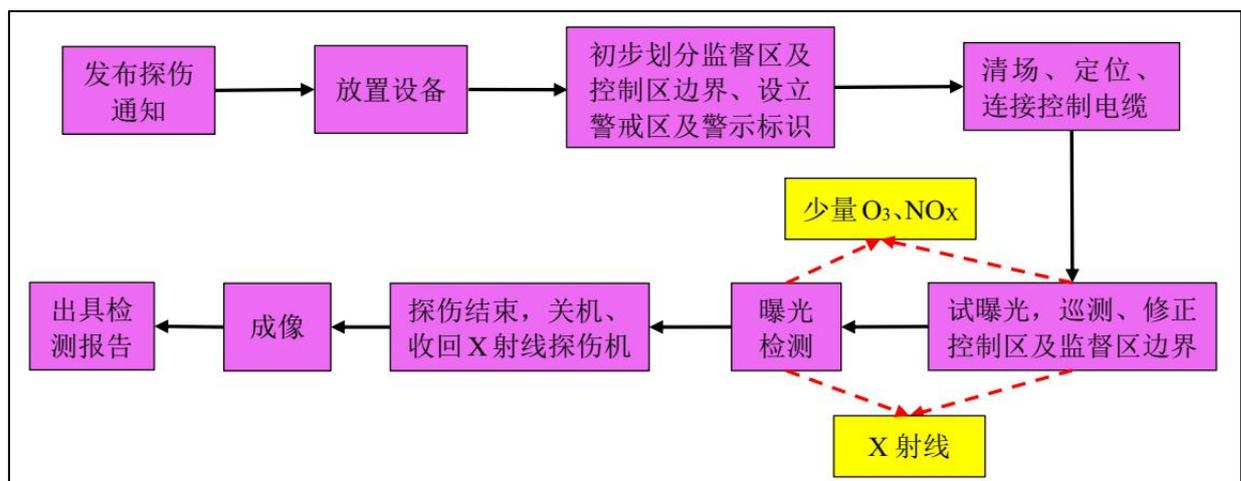


图9-3 移动式X射线移动探伤工作流程及产污环节

## 污染源项描述

### 1 放射性污染源分析

由 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线是随探伤机的开、关而产生和消失。因此，正常工况时，在开机曝光期间，放射性污染物为 X 射线及其散射线、漏射线。本项目探伤期间 X 射线是主要污染物。本项目 X 射线辐射类型主要分为以下三类：

**有用线束辐射：**X 射线探伤机发出的用于工件检测的辐射束，又称为主射线束。由于未获得本项目 X 射线管滤过材料及厚度，根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）表 B.1，由于未获得厂家给出的输出量条件，保守取各电压条件下输出量的较大值，因此保守取 200kV 的 X 射线管 1m 处的输出量为 28.7mGy·m<sup>2</sup>/(mA·min)。

**漏射线辐射：**由辐射源点在各个方向上从屏蔽装置中泄漏出来的射线称为漏射线。根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中表 1，本项目 200kV 的 X 射线机辐射源点（靶点）1m 处的泄漏辐射剂量率为 2.5×10<sup>3</sup>μSv/h。

**散射线辐射：**当主射线照射到检测工件时，会产生散布于各个方面上的散射辐射，

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）表 2 中 200kV 的 X 射线 90°散射辐射最高能量相应的 kV 值为 150kV，详细参数见表 9-1。

表 9-1 本项目 X 射线探伤机参数一览表

设备型号	待定
最大管电压 (kV)	200
最大管电流 (mA)	10
X 射线机的发射率常数/ $\text{mGy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$	28.7
泄漏辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	$2.5\times 10^3$
90°散射后能量 (kV)	150

## 2 非放射性污染源分析

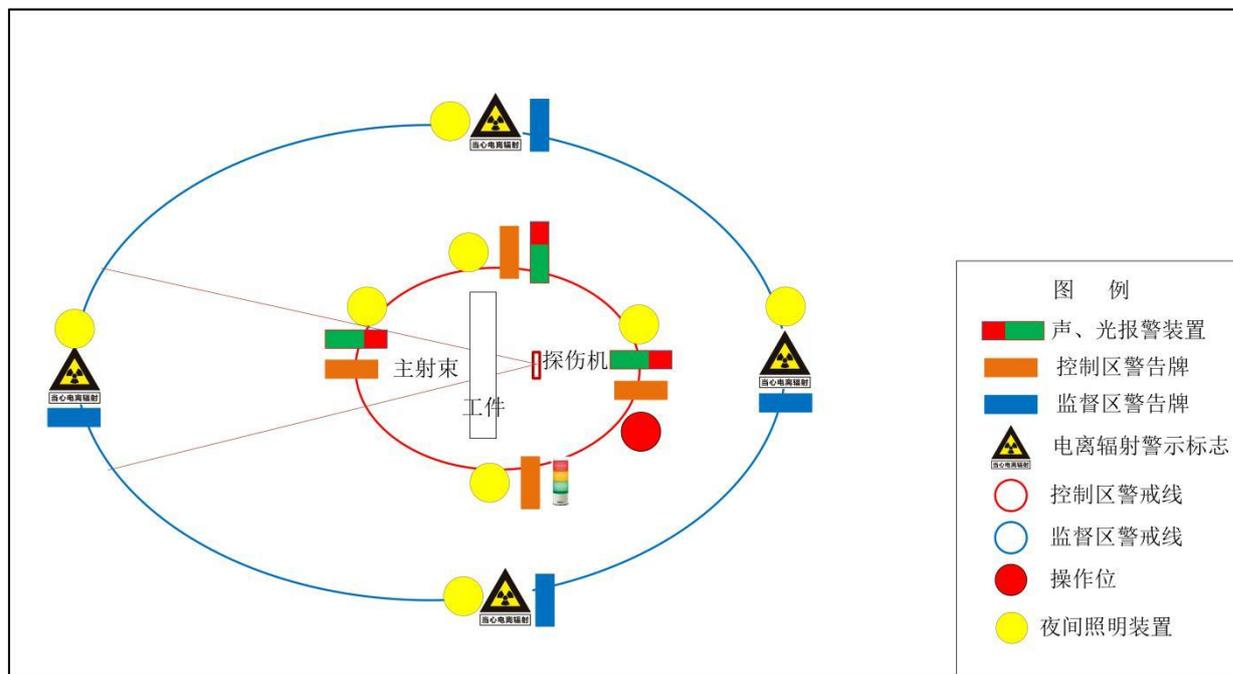
本项目移动式 X 射线探伤采用 DR 数字成像技术，不进行洗片作业，不产生洗片废液及废胶片，在无损检测作业时，由于 X 射线的电离作用，与空气作用会产生少量臭氧和氮氧化物。同时，项目配置的工作人员日常办公过程将会产生一定量的生活污水和生活垃圾。

**表 10 辐射安全与防护**

**项目安全设施**

**1、工作场所布局与分区**

公司在开展移动 X 射线现场探伤作业时，拟根据现场具体情况，利用辐射巡测仪巡测，拟将作业场所中周围剂量当量率大于  $15\mu\text{Sv/h}$  的范围划为控制区，并拟在其边界悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，探伤作业人员在控制区边界外操作。拟将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$  的范围划为监督区，并拟在其边界上悬挂“无关人员禁止入内”警告牌，必要时拟设专人警戒。本项目开展移动探伤时的两区划分示意图见图 10-1。



**图 10-1 本项目两区划分及辐射安全措施布置示意图**

公司拟采取的布局与分区措施满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的要求。两区划分管管理见下表 10-1。

**表10-1 本项目现场探伤两区划分与管理**

现场探伤	控制区	监督区
两区划分范围	周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围	控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围

<b>辐射防护措施</b>	禁止人员进入控制区，控制区边界拟根据现场情况优先利用现场墙体、工件等进行划区，没有墙体、工件等实体防护时，拟在边界处设置显眼的警戒线；东、南、西、北边界处均拟悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌；各边界拟设与探伤机进行联锁的提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置	禁止无关人员进入监督区，监督区边界拟设置显眼的警戒线，在各边界处均拟悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，并拟设置明显的电离辐射警告标志和警告标语；根据需要设人员进行警戒
---------------	---	---

## 2、辐射安全和防护措施分析

中航贵州飞机有限责任公司开展现场探伤时拟根据相关标准要求配备辐射安全措施，其与《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）标准中相关要求的对照如下：

**表 10-2 本项目拟采取的辐射安全措施及其与标准对照**

序号	GBZ 117-2022 标准中要求	本项目拟采取的辐射安全措施	是否满足
1	5.1.2 工作前检查项目应包括： a) 探伤机外观是否完好； b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损； c) 液体制冷设备是否有渗漏； d) 安全联锁是否正常工作； e) 报警设备和警示灯是否正常运行； f) 螺栓等连接件是否连接良好； g) 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。	辐射工作人员在开展检测工作前对本项目 X 射线探伤机及厂区内配备的辐射防护设施进行检查，重点检查安全联锁、报警设备和警示灯是否运行正常	满足
2	7.1.1 在实施移动式探伤工作之前，使用单位应对工作环境进行全面评估，以保证实现安全操作。评估内容至少应包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。应考虑移动式探伤对工作场所内其他的辐射探测系统带来的影响(如烟雾报警器等)。 7.1.3 移动式探伤工作如在委托单位的工作场地实施准备和规划,使用单位应与委托单位协商适当的探伤地点和探伤时间、现场的通告、警告标识和报警信号等，避免造成混淆。委托单位应给予探伤作业人员充足的时间以确保探伤工作的安全开展和所需安全措施的实施	本项目的移动探伤作业仅在公司厂区划定的移动 X 射线探伤区域内进行，在探伤工作之前，公司拟事先确定好探伤时间，并对现场探伤条件进行评估，在满足探伤条件的前提下，发布探伤通知，对安全标志、工具、设施和各种设备加以检查并确认其完好	满足
3	7.1.2 使用单位应确保开展移动式探伤工作的每台探伤机至少应配备两名专职工作人员	公司目前共配有 5 名辐射工作人员，公司拟从原有 5 名辐射工作人员中调配 3 人从事本项目厂内移动式 X 射线探伤项目。	满足
4	7.2.10 探伤机控制台(X 射线发生器控制面板或 $\gamma$ 射线绕出盘)应设置在合适位置或设有延时开机装置，以便尽可能降低操作人员的受照剂量	本项目 X 射线现场探伤控制台均设有延时开机装置，操作人员在设定好曝光条件后设置延迟曝光时间，	满足

		确保人员达到安全位置后才开始曝光	
5	<p>7.2.2 一般应将作业场所中周围剂量当量率大于15<math>\mu</math>Sv/h 的区域划为控制区。</p> <p>7.2.3 控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，探伤作业人员应在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。</p> <p>7.2.4 控制区的边界尽可能设定实体屏障，包括利用现有结构（如墙体）、临时屏障或临时拉起警戒线（绳）等。</p> <p>7.3.2 应有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“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。夜晚作业时控制区边界应设置警示灯。</p> <p>7.3.3 X和<math>\gamma</math>射线探伤的警示信号指示装置应与探伤机联锁。</p> <p>7.3.4 在控制区的所有边界都应能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号。</p> <p>7.4.2 控制区的范围应清晰可见，工作期间应有良好的照明，确保没有人员进入控制区。如果控制区太大或某些地方不能看到，应安排足够的人员进行巡查</p>	<p>在控制区边界拟根据现场情况优先利用现场建筑物、墙体等进行划区，拟在边界处设置显眼的警戒线；各边界处均拟悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌；拟设与探伤机进行联锁的提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置</p> <p>探伤作业人员拟在控制区边界外操作，每次探伤均拟对工作现场情况进行记录。</p> <p>本项目探伤时间为夜间工人下班后，探伤时拟采用良好的灯光照明，确保控制区边界及警示标志等均清晰可见。如若控制区或监督区太大或某些地方不能看到的情况，将安排人员进行巡查，对于视线不清的情况，拟设置声音和灯光警示装置</p>	满足
6	<p>7.2.8 应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于2.5<math>\mu</math>Sv/h 的范围划为监督区，并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。</p> <p>7.3.5 应在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息</p>	在监督区边界拟设置显眼的警戒线，在各边界的入口处均拟悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，并拟设置明显的电离辐射警告标志和警告标语；根据需要设人员进行警戒	满足
7	7.4.1 开始移动式探伤之前，探伤工作人员应确保在控制区内没有任何其他人员，并防止有人进入控制区	每次探伤前均拟对控制区及监督区内范围进行清场，确保区域内无人停留并进行出入口管控	满足
8	7.4.3 在试运行（或第一次曝光）期间，应测量控制区边界的剂量率以证实边界设置正确。必要时调整控制区的范围和边界	本项目拟在每次探伤前均进行试曝光，期间拟使用辐射巡测仪测量控制区边界15 $\mu$ Sv/h 及监督区边界2.5 $\mu$ Sv/h，根据测量的周围剂量当量率调整控制区及监督区的范围和边界。在移动探伤过程中拟严格执行移动X射线探伤操作规程及移动X射线探伤流程，坚持先示警再开机的操作程序，以防发生误照射事故。当探伤场所、被检测体（材料、规格、形状）、照射方向、屏蔽等条件发生变化时，辐射工作人员拟重	满足

		新进行巡测，确定新的划区界线	
9	<p>7.2.6 每一个探伤作业班组应至少配备一台便携式 X-γ剂量率仪，并定期对其开展检定/校准工作。应配备能在现场环境条件下可听见、看见或产生震动信号的个人剂量报警仪。</p> <p>7.4.4 开始移动式探伤工作之前，应对便携式X-γ剂量率仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式X-γ剂量率仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。</p> <p>7.4.5 移动式探伤期间，工作人员除进行常规个人监测外，还应佩戴个人剂量报警仪。个人剂量报警仪不能替代便携式X-γ剂量率仪，两者均应使用</p>	<p>公司拟为本项目配备 1 台巡测仪及 3 台个人剂量报警仪，每名辐射工作人员拟配备 1 台个人剂量报警仪和个人剂量计，探伤期间辐射工作人员均拟佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，负责巡测的人员手持辐射巡测仪进行剂量率检测，在移动探伤工作期间保持辐射巡测仪一直处于开机状态，曝光结束后，确认出束状态终止后操作人员手持辐射巡测仪进入控制区，辐射工作人员在每次开始探伤工作之前，均拟对辐射监测仪器进行检查，确认监测仪器能正常工作</p>	满足
10	<p>7.2.5 移动式探伤作业工作过程中，控制区内不应同时进行其他工作。为了使控制区的范围尽量小，应使用合适的准直器并充分考虑探伤机和被检物体的距离、照射方向、时间和现场屏蔽等条件。视情况采用局部屏蔽措施（如铅板）。</p> <p>7.5.1.2 应考虑控制器与X射线管和被检物体的距离、照射方向、时间和屏蔽条件等因素，选择最佳的设备布置，并采取适当的防护措施</p>	<p>本项目在移动 X 射线探伤区域进行现场探伤时，拟根据实际情况采取降低 X 射线探伤机的管电压及管电流大小、调整射线照射角度以及利用移动 X 射线探伤区域周围的建筑、墙体、工件、铅板等实体防护措施来限制射线束中的无用射线，减少散射量，屏蔽漏射线，以降低探伤作业现场周围的辐射水平，从而缩小控制区和监督区的范围</p>	满足
11	/	<p>本项目 X 射线探伤机的控制台拟设 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，拟设管电压、管电流和照射时间选取及设定值的显示装置；同时拟设高压接通时的指示装置；在控制台上拟设置急停按钮与钥匙开关，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</p>	/
12	/	<p>本项目 X 射线探伤机平时不使用时拟储存于公司厂区 7 号厂房探伤站的库房内，与探伤站库房内原有探伤机分开放置，避免混用，并设置设备取用台账</p>	/

公司计划为本项目配备辐射巡测仪、个人剂量报警仪、警告牌，警示线等现场探伤辐射防护用品，详见下表 10-3。

表 10-3 辐射防护用品一览表

防护用品名称	防护用品总数
辐射巡测仪	1 台

个人剂量报警仪	3 台
现场警戒绳	800m
“禁止进入射线工作区”警告牌	6 块（预留 2 块）
提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置	4 个
电离辐射警告标志	6 个（预留 2 个）
“无关人员禁止入内”警告牌	6 块（预留 2 块）
夜间照明装置	4 个
1mm 铅当量防护铅板（0.6m×0.6m）	5 块

### 三废治理

本项目移动式 X 射线探伤采用 DR 数字成像技术，不进行洗片作业，不产生洗片废液及废胶片。

在无损检测作业时，由于 X 射线的电离作用，与空气作用会产生少量臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）。移动探伤现场在良好通风条件下，臭氧和氮氧化物很快弥散在大气环境中，臭氧 50 分钟内可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

本项目运行后工作人员日常办公过程将会产生一定量的生活垃圾生活污水和生活垃圾，产生的生活垃圾由公司统一收集后，交给环卫部门清运，产生的生活污水进入公司污水管网，最终进入生活污水处理厂处理。

表 11 环境影响分析

**建设阶段对环境的影响**

本项目为现场移动探伤项目，本项目 X 射线探伤机平时不使用时拟储存于公司厂区 7 号厂房探伤站的库房内，建设阶段对周围环境无影响。

**运行阶段对环境的影响**

**1 辐射环境影响分析**

根据工程分析可知，本项目运行后主要是 X 射线探伤机工作时产生的 X 射线对周围环境的辐射影响。

公司按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求，将探伤现场周围剂量当量率大于 15 $\mu$ Sv/h 的范围划为控制区，将探伤现场周围剂量当量率大于 2.5 $\mu$ Sv/h 的范围划为监督区，现根据该公司配备的 X 射线探伤机的参数及对应探伤工件的厚度，给出控制区及监督区的参考划分范围。

**1.1 估算模式**

本项目拟配备的 1 台 X 射线探伤机管电压为 200kV，管电流为 10mA，探伤的工件（钢）厚度约为 15mm~30mm。本次评价选取该台探伤机满功率运行时的工况进行预测，探伤工件厚度取 30mmFe，探伤时拟在主射线方向增加 1 块防护铅板（长、宽、厚为 60cm $\times$ 60cm $\times$ 1mm），在各散射线方向增加 1 块防护铅板（长、宽、厚为 60cm $\times$ 60cm $\times$ 1mm），散射线方向最多使用 4 块防护铅板。估算采用《辐射防护导论》（方杰主编）中的公式。

**（1）有用线束**

可根据《辐射防护导论》（方杰主编，P69，式 3.1）计算公式：

$$\dot{K}_a = I\delta_x(r_0/r)^2\eta \quad (11-1)$$

式中： $\dot{K}_a$ ---空气比释动能率，mGy/min；

I---X 射线机管电流，mA，本项目为 10mA；

r---参考点距离 X 射线机靶的距离，m；

$r_0$ ---取 1m；

$\eta$ ---透射比，通过查阅《辐射防护手册 第三分册》P63 表 3.4 可知，在 200kV 探伤条件下，30mm 钢铅当量约为 2.2mmPb。再通过查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的附录 B.1 可知，在 200kV 探伤条件下，30mm 钢及 1mm 铅板（等效铅当量约为 3.2mm）总的透射比约为  $6\times 10^{-4}$ ；

$\delta_x$ ---X 射线机的发射率常数,  $\text{mGy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , 可依据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 表 B.1 查得为  $28.7\text{mGy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

(2) 非有用线束

①漏射线

根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 中表 1, 中 X 射线装置在额定工作条件下, 当 X 射线机管电压处于  $150\text{kV}\sim 200\text{kV}$  时, X 射线管焦点  $1\text{m}$  处的漏射线空气比释动能率  $< 2.5\text{mSv/h}$ 。

一般情况下出厂合格的 X 射线探伤机都将满足该要求。根据下列公式可以估算出探伤过程中泄漏射线的辐射影响范围。

$$r_2 = r_1 \sqrt{K_1 / \sqrt{K_2}} \quad (11-2)$$

式中,  $K_2$ ---距探伤机表面  $r_2$  处的空气比释动能率,  $\text{mSv/h}$

$K_1$ ---距离探伤机表面  $1\text{m}$  处的空气比释动能率,  $\text{mSv/h}$

$r_2$ ---参考点距探伤机表面的距离,  $\text{m}$

$r_1$ ---探伤机表面外  $1\text{m}$

②散射线

可根据《辐射防护导论》(方杰主编, P185, 式 6.6) 计算公式:

$$\eta_{rR} \leq k \frac{H_{L,h} r_i^2 \cdot r_R^2}{F_{j0} \cdot \alpha_\gamma \cdot \alpha \cdot q}$$

从上式可以导出:

$$H_{L,h} = \frac{F_{j0} \cdot \alpha_\gamma \cdot a}{r_i^2 \cdot r_R^2 \cdot k} \eta \quad (11-3)$$

式中:  $H_{L,h}$ ---参考点处 X 辐射剂量率 ( $\text{Sv/h}$ ), 控制区边界处  $H_{L,h} = 15 \times 10^{-6} \text{Sv/h}$ ; 监督区边界处  $H_{L,h} = 2.5 \times 10^{-6} \text{Sv/h}$ ;

$F_{j0}$ ---辐射源处辐射水平 ( $\text{Gy}\cdot\text{m}^2/\text{min}$ );

$F_{j0} = \delta \times 10\text{mA} = 28.7\text{mGy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{min}^{-1} \times 10\text{mA} = 0.287\text{Gy}\cdot\text{m}^2/\text{min}$ ;

$\alpha_\gamma$ ---反射物的反射系数, 根据《辐射防护导论》图 6.4 取 0.012;

$a$ ---X 射线束在反射物上的投照面积 ( $\text{m}^2$ ),  $\alpha = \pi (r_i \tan(\theta/2))^2$ ,  $\theta$  为辐射角, 取  $40^\circ$ , 则本项目  $\alpha$  值取 0.037;

$r_i$ ---辐射源同反射点之间的距离 ( $\text{m}$ ), 本项目取  $0.3\text{m}$ ;

$r_R$ ---反射点到参考点的距离 ( $\text{m}$ );

$k$  ---单位换算系数, 对于 X 射线源为  $1.67 \times 10^{-2}$ ;

$\eta$ ---透射比, 根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 中表 2, 200kV 的 X 射线 90° 散射辐射最高能量相应的 kV 值为 150kV。再通过查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 中表 B.2 可知, 在 150kV 电压下, 铅的十值层(TVL)为 0.96mm, 本项目散射线方向拟采用 1mm 防护铅板屏蔽, 根据  $\eta=10^{-(X/TVL)}$  可计算得出  $\eta=10^{-(1/0.96)}=0.091$ ;

## 1.2 估算结果

本项目探伤机最大管电压为 200kV, 一般用于检测厚度为 15mm~30mm 的钢结构件等。由于射线能量越高, 穿透能力越大, 因此检测厚工件时所需电压较大, 检测较薄工件时, 所需电压较小。假设本项目探伤机满功率运行, 探伤钢板厚度为 30mm, 主射线方向及散射线方向均拟采用 1mm 防护铅板, 将相关参数代入公式 (11-1)~公式 (11-3), 可以估算出最大管电压为 200kV 的探伤机探伤时控制区和监督区的边界范围。主射线方向及散射线方向未采用防护铅板时的估算结果见表 11-1~表 11-3, 主射线方向及散射线方向均采用 1mm 防护铅板时的估算结果见表 11-4~表 11-5。

**表 11-1 有用线束照射方向控制区与监督区边界范围估算结果 (无铅屏蔽)**

探伤钢板厚度 (mm)	控制区范围 (m)	监督区范围 (m)
30	68	166

**表 11-2 泄漏辐射控制区与监督区边界范围估算结果 (无铅屏蔽)**

控制区范围 (m)	监督区范围 (m)
13	32

**表 11-3 散射辐射控制区与监督区边界范围估算结果 (无铅屏蔽)**

控制区范围 (m)	监督区范围 (m)
76	185

根据表 11-1~表 11-3 中计算结果可知, 当 X 射线探伤机在电压为 200kV, 电流为 10mA 的开机条件下现场探伤时, 主射线及散射线方向未采用铅屏蔽时, 主射束方向控制区范围最大约为 68m, 监督区最大约为 166m; 非有用射束方向控制区范围最大约为 76m, 监督区最大约为 185m。

**表 11-4 有用线束照射方向控制区与监督区边界范围估算结果 (1mm 铅屏蔽)**

探伤钢板厚度 (mm)	控制区范围 (m)	监督区范围 (m)
30	27	65

表 11-5 散射辐射控制区与监督区边界范围估算结果（1mm 铅屏蔽）

控制区范围（m）	监督区范围（m）
23	56

根据表11-4及表11-5中计算结果可知，X射线探伤机在电压为200kV，电流为10mA的开机条件下现场探伤时，主射线及散射线方向采用1mm铅屏蔽时，主射束方向控制区范围最大约为27m，监督区最大约为65m；非有用射束方向控制区范围最大约为23m，监督区最大约为56m。

本项目划定厂内移动探伤区域距公司厂界的最小距离约为98m，本项目在主射线及散射线方向采用1mm防护铅板的条件下，移动探伤控制区及监督区的范围可控制在公司厂区内。因此，在主射线及散射线方向采用1mm防护铅板的情况下，本项目移动X射线探伤区域能够满足开展移动探伤时控制区、监督区的划分要求。

上述理论计算结果仅为本项目X射线现场探伤控制区和监督区的划分提供参考。实际探伤过程中X射线探伤机的管电压的降低、射线水平照射角度的改变、被检测工件的厚度的增加以及探伤现场的遮蔽物都会使辐射场的辐射剂量水平改变。公司在进行移动X射线探伤过程中应注意加强对控制区和监督区的管理和控制，若探伤现场环境不能满足监督区的防护距离时，应对X射线探伤机附加一定的防护装置如集光筒、活动防护罩、主射线及散射线方向增加铅防护挡板、限束板等或采取其他防护措施，限制射线束中的无用射线，减小散射面积，减少散射量，屏蔽漏射线，降低探伤作业现场周围的辐射水平，从而缩小控制区和监督区的范围，公司应利用辐射检测仪器，遵循由远及近的原则逐步测量，重新划分监督区和控制区。

在实际探伤过程中辐射工作人员应根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求，在探伤开始前，根据上述理论估算值和经验划定并标志出控制区边界；在试曝光期间，借助环境辐射巡测仪进行检测或修正，将剂量当量率在 15μSv/h 以上的范围内划为控制区，控制区边界外剂量当量率在 2.5μSv/h 以上的范围内划为监督区。

## 2 辐射工作人员和公众剂量估算及评价

辐射工作人员和周围公众年有效剂量预测可通过《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的公式来估算，估算公式如下：

$$H = \dot{H} \cdot t \cdot U \cdot T \quad (11-4)$$

上式中：H—一年剂量，μSv/年；

$\dot{H}$ —参考点处剂量率,  $\mu\text{Sv/h}$ ;

U—使用因子;

T—居留因子;

t—一年照射时间, h。

中航贵州飞机有限责任公司拟从原有 5 名辐射工作人员中调配 3 名从事本项目辐射工作, 其中 1 名辐射工作人员负责现场管理, 另外 2 名负责探伤操作。本项目辐射工作人员操作探伤机周开机曝光时间约为 4 小时, 年开机曝光时间约为 200 小时。探伤时, 公司将周围剂量当量率大于  $15\mu\text{Sv/h}$  的范围内划为控制区, 控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$  的范围划为监督区, 辐射工作人员位于控制区边界外, 公众位于监督区边界外。由于每次探伤仅在夜间工人下班后进行, 故公众居留因子取 1/16。探伤现场周围人员受照剂量预测结果见表 11-6。

表 11-6 本项目移动 X 射线探伤现场周围人员年受照有效剂量结果评价

序号	关注点	使用因子 U	居留因子 T*	剂量率值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	年曝光时间 (h)	年剂量估算值(mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)	评价
1	控制区外	1	1	15	200	3	5 (辐射人员)	满足
2	东侧监督区外 (机场路)	1	1/16	2.5	200	0.031	0.25 (公众)	满足
3	南侧监督区外 (在建停车场)	1	1/16	2.5	200	0.031	0.25 (公众)	满足
4	西侧监督区外 (厂内道路)	1	1/16	2.5	200	0.031	0.25 (公众)	满足
5	北侧监督区外 (5号厂房)	1	1/8	2.5	200	0.063	0.25 (公众)	满足

\*本项目探伤仅在夜间工人下班后进行, 故 5 号厂房内公众居留因子取 1/8。

由上述理论估算结果可知, 公司在做好安全防护措施的情况下, 辐射工作人员年有效剂量最大约为  $3\text{mSv}$ , 公众年有效剂量最大约为  $0.063\text{mSv}$ , 均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中对辐射工作人员和公众受照剂量限值和本项目管理目标值的要求 (职业人员年有效剂量不超过  $5\text{mSv}$ , 公众年有效剂量不超过  $0.25\text{mSv}$ )。

由于本项目 3 名辐射工作人员同时还从事厂内固定式 X 射线探伤房项目, 因此辐射工作人员所受年有效剂量需考虑叠加影响。根据公司 2023 年~2024 年连续 4 个季度个人剂量检测结果通知单可知, 已有辐射工作人员所有年有效剂量约为  $0.13\text{mSv}$ , 再叠加本项目

年有效剂量 3mSv 后，辐射工作人员所受年有效剂量约为 3.13mSv，能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对辐射工作人员受照剂量限值和本项目管理目标值的要求，即：职业人员年有效剂量不超过 5mSv。

### 3 三废处理处置

本项目移动式 X 射线探伤采用 DR 数字成像技术，不进行洗片作业，不产生洗片废液及废胶片。

在无损检测作业时，由于 X 射线的电离作用，与空气作用会产生少量臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）。移动探伤现场在良好通风条件下，臭氧和氮氧化物很快弥散在大气环境中，臭氧 50 分钟内可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

本项目运行后工作人员日常办公过程将会产生一定量的生活垃圾生活污水和生活垃圾，产生的生活垃圾由公司统一收集后，交给环卫部门清运，产生的生活污水进入公司污水管网，最终进入生活污水处理厂处理。

## 事故影响分析

### 1 辐射事故分析

本项目为使用 X 射线探伤机进行现场探伤，可能引起以下事故工况：

（1）现场探伤时，探伤前清场不完全或探伤过程中警戒工作未到位，致使辐射工作人员或公众误入控制区和监督区，使其受到超剂量的外照射。

（2）现场探伤时，现场控制区和监督区划分不合理，探伤过程中未对两区边界的辐射水平进行检测，对辐射工作人员和公众造成超剂量的照射，或探伤人员违反操作规程强行探伤，对辐射工作人员和公众造成的照射。

（3）X 射线机被盗，使 X 射线机使用不当，造成周围人员的不必要照射。

（4）现场探伤时在未照射完毕的情况下，现场探伤工作人员误入控制区给工作人员造成误照射。

（5）检修工作时意外出束，维修人员及周围公众受到不必要的照射。

### 2 事故所致人员受照剂量分析

当发生辐射事故时候，相关人员可以立即通过控制台上急停按钮中断电源，整个处理时间保守估计约 1min，人员受到的有效剂量与探伤机产生的初级射线束造成的空气吸收剂量有关。在空气中探伤机产生的初级射线束造成的空气吸收剂量率可根据公式（11-1）~公式（11-3）计算得出，人员受照剂量可利用公式（11-4）得出，计算结果见表 11-7~表 11-10：

表 11-7 无屏蔽状态下主射方向不同距离处 X 射线剂量率

距离 (m)	10	30	50	128	200	315	500
剂量率 $\mu\text{Sv/h}$	4950	550	198	30.2	12.4	4.99	1.98

表 11-8 无屏蔽状态下散射方向不同距离处 X 射线剂量率

距离 (m)	10	30	58	80	100	142	250
剂量率 $\mu\text{Sv/h}$	848	94.2	25.2	13.2	8.48	4.20	1.36

表 11-9 X 射线探伤机事故情况下主射方向周围人员受到的剂量估算结果

距离 (m)	10	30	50	128	200	315	500
有效剂量 (mSv)	0.083	0.009	0.003	0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 11-10 X 射线探伤机事故情况下散射方向周围人员受到的剂量估算结果

距离 (m)	10	30	50	128	200	315	500
有效剂量 (mSv)	0.014	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

根据表 11-9 及表 11-10 的计算结果可知，在事故情况下，周围人员受到的最大辐射剂量约为 0.083mSv，为超剂量照射，属于一般辐射事故。中航贵州飞机有限责任公司应加强管理，严格要求辐射工作人员按照操作规程进行操作，并在实际工作中不断对辐射安全管理制度进行完善；加强职工辐射防护知识的培训，尽可能避免辐射事故的发生。一旦发生辐射事故，应立即停止射线装置（切断电源），严禁公众在警戒区内停留。

### 3 辐射事故处置方法及预防措施

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，根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，辐射事故可分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。本项目拟使用的 X 射线探伤机属于 II 类射线装置，本项目事故多为探伤前清场不完全或探伤过程中警戒工作未到位，致使辐射工作人员或公众误入控制区或监督区、现场控制区和监督区划分不合理对辐射工作人员和公众造成超剂量照射以及开机误照射等，通常情况下属于一般辐射事故。在发生事故后：

- (1) 第一时间切断电源，确保 X 射线探伤机停止出束；
- (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。

当发生辐射事故时，应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，在事故发生后 2 小时内向所在地生态环境和公安部门报告，并填写《辐射事故初始报告表》，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。

**表 12 辐射安全管理**

**辐射安全与环境保护管理机构的设置**

本项目开展工业X射线探伤使用的设备为X射线探伤机，属II类射线装置。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求，使用II类射线装置的单位应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；辐射工作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培训和考核。

中航贵州飞机有限责任公司已成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确了管理人员的职责。公司原有5名辐射工作人员，原有5名辐射工作人员均已通过生态环境部培训平台上的线上考核。公司拟从原有5名辐射工作人员中调配3人从事本项目厂内移动式X射线探伤项目，调配的3人同时还负责厂内原有的固定式X射线探伤房辐射项目，本项目不新增辐射工作人员。辐射工作人员持有的辐射安全培训合格证书到期后应当再次参加并通过生态环境部培训平台上的线上考核后方可再次上岗。

**辐射安全管理规章制度**

本项目为扩建项目，中航贵州飞机有限责任公司已针对厂内固定式 X 射线探伤制定了一系列辐射安全管理制度，包括操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备维修制度、人员培训计划、监测方案、台账管理制度和事故应急预案等，可满足《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》中相关要求。公司还应针对本项目移动式 X 射线探伤，对已有制度进行补充和完善，使其具有较强的针对性和可操作性。现对各项制度提出相应的建议：

**操作规程：**制度中明确了厂内固定式 X 射线探伤的操作流程及操作过程中采取的具体防护措施，公司还应针对本项目完善操作规程，补充厂内移动 X 射线探伤操作流程及操作过程中采取的具体防护措施，重点是明确 X 射线探伤机移动探伤前的清场，控制区及监督区的划分，开机探伤时的训机、试曝光、检测过程中必须采取的辐射安全措施以及曝光结束后携带开机状态的个人剂量报警仪和巡测仪进入控制区，收回 X 射线探伤机等。

**岗位职责：**明确了管理人员、操作人员、维修人员的岗位责任。明确了辐射防护负责人负责辐射安全管理工作，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。公司应针对本项目完善岗位职责，明确现场探伤人员的岗位责任。

**辐射防护和安全保卫制度：**根据公司的具体情况完善辐射防护和安全保卫制度，重点是明确进行移动式 X 射线探伤作业时，现场至少配备 3 名辐射工作人员负责场所区域

的划分与控制、场所限制区域的人员管理、探伤机的操作、场所辐射剂量水平监测等安全相关工作，并承担探伤装置的领取、归还等工作，在作业现场边界外公众可达地点按要求公示安全信息。

**设备维修制度：**制度中明确了 X 射线探伤机以及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 射线探伤机以及剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。

**台账管理制度：**对 X 射线探伤机进出进行严格管理，实行领用归还登记制度。对 X 射线探伤机使用情况进行登记，记录开关机时间、地点，标明探伤机名称、型号、电压、电流等。

**人员培训计划：**制度中明确了培训对象、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：**已制定辐射工作人员剂量监测工作制度和工作场所定期监测制度，建立了工作人员个人剂量档案。对于辐射工作人员收到的剂量值超过 5mSv/a 个人剂量约束值的，需立即查明原因，采取改进措施，并根据要求上报发证的生态环境主管部门。

**事故应急预案：**已依据《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》的要求制定了事故应急预案，并于应急预案中明确建立应急机构和人员职责分工，应急人员的组织、培训以及应急辐射事故分类与应急响应的措施。当发生辐射事故时，应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，在事故发生后 2 小时内向所在地生态环境和公安部门报告，并填写《辐射事故初始报告表》，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。

公司已制定的辐射安全管理规章制度具有一定的针对性和可操作性，在针对本项目厂内移动式 X 射线探伤项目对辐射安全管理制度进行完善后，将满足现有核技术利用项目及本项目对辐射安全管理规章制度的需求，公司能够按照辐射安全管理制度的要求对辐射活动进行管理。此外，公司在之后的实际工作中还应不断根据法律法规及实际情况对各管理制度进行补充和完善，使其具有较强的针对性和可操作性。

## 辐射监测及验收

为了及时掌握项目周围的辐射水平，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的要求，应建立必要的监测计划，包括设备运行期及个人剂量监测计划，要建立监测资料档案。

### 1 辐射监测

### (1) 辐射工作人员个人剂量监测

根据《工业探伤放射防护要求》（GBZ117-2022）相关要求，辐射工作人员应配置个人剂量计和个人剂量报警仪。个人剂量计每3个月送检，并建立个人剂量档案。同时，建设单位应按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的相关要求进行外照射个人监测并建立档案。对作业人员进行涉源应急处理时还应进行应急监测，并按规定格式记入个人剂量档案中。

### (2) 工作场所和周围环境监测

监测项目：X射线辐射剂量率，进行监督区和控制区的划分；

监测频次：每次开展现场检测工作时、应急状况随时监测；

监测范围：现场检测工作场所周围；

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），每次现场检测作业期间，应对控制区边界上代表点的剂量率进行检测，尤其是探伤的位置在此方向或射线束的方向发生改变时，适时调整控制区的边界，周围剂量当量率大于15 $\mu$ Sv/h的区域为控制区，控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于2.5 $\mu$ Sv/h的区域为监督区。在工作状态下应检测操作位置，确保操作位置的辐射水平是可接受的。此外，X射线探伤机停止工作时，应检测操作者所在位置的辐射水平，以确认探伤机确已停止工作。

## 2 环境保护验收监测

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），建设单位是建设项目环境保护验收的责任主体，本项目竣工后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，在规定的时间内，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。项目竣工环境保护验收清单见表12-1。

表 12-1 环境保护验收项目一览表

项目	措施	验收标准	投资 (万元)
辐射安全管理机构	设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者指派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	公司已成立辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员职责	/
辐射安全和防护措施	辐射防护措施	公司在进行X射线探伤过程中拟加强对控制区和监督区的管理和控制；公司在现场探伤过程中拟严格执行移动X射线探伤操作规程及移动X射线探伤流程；公司在现场探伤过程中拟严格按照《工业探伤放射防护标准》	10

		<p>（GBZ 117-2022）要求划定控制区和监督区，并在控制区边界设置“禁止进入 X 射线区”警告牌、提示“预备”、“照射”状态的指示灯和声音提示装置；在监督区边界上悬挂醒目的“无关人员禁止入内”的警告牌和电离辐射警告标识，必要时设专人警戒；在清理完现场确信场内无其他人员后，开机探伤；控制区的范围能清晰可见，如控制区太大或某些地方不能看到，拟安排足够的人员进行巡查；在试曝光期间，拟测量控制区边界及监督区边界的辐射剂量率以证实边界设置准确；警示信号指示装置拟与 X 射线探伤机连锁；现场探伤作业时，确保开展现场探伤工作的每台 X 射线装置至少有 3 名操作人员，每名操作人员应配备 1 台个人剂量报警仪和个人剂量计，并保证个人剂量报警仪一直处于开机状态；探伤作业人员拟在控制区边界外操作，每次拟对工作现场情况进行记录；当 X 射线探伤场所、被检测体、照射方向、屏蔽等条件发生变化时，均拟重新进行巡测，确定新的控制区与监督区划区界线</p>	
人员配备	辐射防护与安全培训和考核	本项目辐射工作人员均应在上岗前参加并通过生态环境部培训平台上的线上考核，通过考核后方可上岗	定期投入
	个人剂量监测	公司拟为本项目辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立工作人员个人剂量档案	定期投入
	职业健康防护	公司拟为本项目辐射工作人员定期进行职业健康体检，并建立职业健康监护档案	定期投入
监测仪器和防护用品	环境辐射剂量巡测仪	公司已为本项目配置 1 台环境辐射剂量巡测仪	/
	个人剂量报警仪	公司已为本项目配备 3 台个人剂量报警仪	/
辐射安全管理	操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急预案	根据环评要求，按照项目的实际情况，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度补充，并在今后运行中结合实际工作不断完善，使其具有较强的针对性和可操作性	/

### 3 监督管理部门的监督管理及监督性监测

中航贵州飞机有限责任公司在核技术应用项目的实践中，必须接受辐射环境管理部门不定期的监督管理及监督性监测。

#### 4 年度监测计划

公司拟定期（不少于 1 次/年）请有资质的单位对本项目辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测；在开展现场探伤期间，应对工作现场控制区和监督区边界辐射水平进行巡测或连续性监测，并记录存档；辐射工作人员均应佩戴个人剂量计监测累积剂量，定期（每 1 个月/次，最长不超过 3 个月/次）送有资质部门进行个人剂量测量，并建立个人剂量档案。公司应定期安排辐射工作人员进行职业健康体检，并建立职业健康档案。同时应对公司的辐射安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。公司辐射监测方案见表 12-2。

表 12-2 辐射监测方案

监测对象	监测项目	监测方式	监测周期	监测点位	
移动探伤现场	X-γ空气吸收剂量率	验收监测	1 次	①控制区及监督区边界外； ②人员操作位处； ③保护目标处。	
		委托有资质的单位进行	首次开展现场移动探伤时		1 次/年
			辐射工作人员个人季度剂量（3 个月）可能超过 1.25mSv 时 工作场所放射防护年度检测		
辐射工作人员	个人剂量当量	委托有资质的单位进行	每 3 个月/次	/	
	职业健康体检	委托有资质的单位进行	每 2 年/次	/	

#### 5 自主检测

公司应根据《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》（GBZ 117-2022）等相关标准及规范的要求制定自主监测计划，具体监测方案见表 12-3。

表 12-3 公司自主监测计划

监测对象	监测方案	监测项目	监测因子	监测频次
探伤现场辐射剂量率	检测并检查	探伤现场监督区边界辐射剂量率不大于 2.5uSv/h，控制区边界辐射剂量率不大于 15uSv/h	辐射剂量率	每次移动探伤
		警示灯、安全联锁等各项辐射安全措施是否能正常运行	辐射安全措施	每次移动探伤
	检查	辐射巡测仪、个人剂量报警仪是否能够正常工作	设备性能	每次移动探伤

落实以上措施后，公司辐射安全管理措施能够满足辐射安全的要求。

## 辐射事故应急

公司已按照《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》等法律法规的要求制定《辐射事故应急预案》，并根据《辐射事故应急预案》购置必要的应急救援物资，定期开展应急演练。一旦发生风险事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员、公众和环境的安全。本项目完成后及时对已制定《辐射事故应急预案》进行修编。

《辐射事故应急预案》应包含以下内容：

(1) 成立应急机构，明确机构职责。

成立应急机构，给出人员组成和联系方式。明确应急机构职责：组织营救受害人员，组织撤离或者采取其他措施保护危害区域的其他人员；迅速控制事态，并对事故造成的危害进行监测，确定事故的危害区域、危害性质及危害程度；消除危害后果，做好现场恢复；查清事故原因，评估危害程度。

公司辐射事故应急响应程序为：

①事故发生后，责任单位、责任人或其他任何人在第一时间报告应急响应办公室（辐射安全与防护管理领导小组）；

②应急响应办公室（辐射安全与防护管理领导小组）立即报告事故，应急领导小组组长和副组长，启动公司应急响应预案；

③立即报告事故发生地生态环境局及贵州省核与辐射安全事故应急响应办公室（0851-85572897）；

④咨询贵州省核与辐射安全事故应急响应专家组的意见和建议。

(2) 发生事故后，立即启动辐射事故应急方案。

发生一般事故后，立即封锁现场，迅速查明原因，凡能通过切断事故源等处理措施而消除事故的，则以自救为主；发生严重事故后，立即封锁现场，迅速安排受照人员接受医学检查，在指定的医疗机构救治。组织有关人员携带设备现场检测，核实事故情况，估算受照剂量、污染范围和程度，判定事故类型级别，提出控制措施和方案。

(3) 在事故处理过程中，处理事故的应急人员应佩戴个人剂量计、铅衣、铅手套等防护用品。为制止事故的扩大或进行抢救、抢修处理事故的应急人员接受超过正常剂量当量限值的应急照射，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定，一次应急事件全身照射剂量不应超过职业人员最大单一年份剂量限值的10倍。

(4) 发生事故时，公司应立即启动应急方案，采取必要的应急措施，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、公安部门和卫生部门报告。视事故

具体情况，向上级相关管理部门报告，给出各部门联系电话。具体辐射事故分级处理和报告制度应严格执行《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《突发环境事件信息报告办法》的相关要求。给出各部门联系方式。

（5）定期进行事故应急演练，对演练效果作出评价，提交演练报告，详细说明演练过程中发现的问题，列出不符合项，进行整改。

其他详细内容应按照《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）以及《突发环境事件信息报告办法》（环保部令 第17号）中的有关要求进一步完善。

表 13 结论与建议

## 结论

### 1 辐射安全与防护分析结论

#### 1.1 项目位置及选址合理性分析

中航贵州飞机有限责任公司位于贵州省安顺市经济技术开发区宋旗镇，公司东侧为机场路、新阳小区、空地、云雀汽车有限公司及公司的总装厂房及行政办公区，南侧为贵州天马虹山轴承有限公司及安顺市宏胜鑫源贸易有限责任公司，西侧为空地及定安大道，北侧为定安大道及安顺黄果树机场。

公司拟于厂区 4 号厂房内划定 1 个移动探伤区域，用于开展移动探伤项目。移动探伤区域东西长约 70m，南北宽约 50m，移动探伤区域东侧依次为 4 号厂房内场所及厂内道路，南侧依次为 4 号厂房内场所、厂内道路及在建停车场，西侧为 4 号厂房内场所，北侧依次为 4 号厂房内场所、厂内道路及 5 号厂房，移动探伤区域距东侧厂界的最小距离约为 98m，距南侧厂界的最小距离约为 285m，距西侧厂界的最小距离约为 140m，距北侧厂界的最小距离约为 650m。本项目评价范围内无居民楼、学校等敏感点。因此，本项目保护目标主要为辐射工作人员及评价范围内其他工作人员。

#### 1.2 项目分区及布局

中航贵州飞机有限责任公司在开展移动 X 射线现场探伤作业时，根据现场具体情况，拟将作业场所中周围剂量当量率大于  $15\mu\text{Sv/h}$  的范围划为控制区，将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$  的范围划为监督区，中航贵州飞机有限责任公司采取上述辐射防护分区的划分后能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中关于辐射工作场所的划分要求。

#### 1.3 辐射安全措施

中航贵州飞机有限责任公司在开展移动 X 射线现场探伤作业时，拟根据现场具体情况，最大化地利用现场已有的建筑物、墙体以及铅板等进行防护。利用辐射巡测仪巡测，将作业场所中周围剂量当量率大于  $15\mu\text{Sv/h}$  的范围划为控制区，并在控制区边界设置“禁止进入射线工作区”警告牌、与探伤机进行联锁的提示“预备”、“照射”状态的指示灯和声音提示装置；将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$  的范围划为监督区，并在其边界上悬挂醒目的“无关人员禁止入内”的警告牌和电离辐射警示标识，必要时设专人警戒。本项目探伤时间为夜间工人下班后，探伤时拟采用良好的灯光照明，确保控制区边界及警示标志等均清晰可见。如若控制区或监督区太大或某些地方不能看到的情

况，将安排人员进行巡查，对于视线不清的情况，拟设置声音和灯光警示装置。

探伤现场拟配备 1 台辐射巡测仪，辐射工作人员均佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，探伤机操作人员延时开机后退至控制区外操作，控制台处拟设置钥匙开关。移动探伤过程中严格执行移动 X 射线探伤操作规程及移动 X 射线探伤流程，坚持先示警再开机的操作程序，每次开机前进行清场，确保控制区内无人员滞留，监督区内没有无关人员滞留，以防发生误照射事故。X 射线探伤机平时不使用时拟储存于公司厂区 7 号厂房探伤站的库房内，与库房内原有的探伤机分开放置，避免混用，并拟设置专人负责管理。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

## 1.5 辐射安全管理

中航贵州飞机有限责任公司已成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件的形式明确了各成员管理职责，同时制定了各项辐射安全管理制度，公司拟在项目运行前完善辐射安全管理制度。本项目拟配备的 3 名辐射工作人员均已通过生态环境部培训平台上的线上考核。

公司原有 5 名辐射工作人员，公司拟从原有 5 名辐射工作人员中调配 3 人从事本项目厂内移动式 X 射线探伤项目，调配的 3 人同时还负责厂内原有的固定式 X 射线探伤房辐射项目，本项目不新增辐射工作人员。3 名辐射工作人员中，1 名辐射工作人员负责现场管理，另外 2 名负责探伤操作。公司拟为本项目配备 1 台辐射巡测仪，并定期对其开展检定/校准工作，并配备 3 台个人剂量报警仪，方能满足审管部门关于监测仪器配备的要求。

公司拟定期（不少于 1 次/年）请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测，并核实现场辐射安全措施及现场管控措施；委托有资质的单位对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测及职业健康检查，建立完整的个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全管理措施能够满足辐射安全要求。

## 2 环境影响分析结论

### 2.1 保护目标剂量

根据理论估算结果可知，在严格按照标准要求划分控制区及监督区，并落实辐射安全措施后，本项目投入运行后辐射工作人员所受叠加年有效剂量约为 3.13mSv，公众受年有效剂量约为 0.031mSv，均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对辐射工作人员和公众受照剂量限值和本项目剂量约束值的要求，即：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。

### 2.2 三废处理处置

本项目移动式 X 射线探伤采用 DR 数字成像技术，不进行洗片作业，不产生洗片废液及废胶片。

在无损检测作业时，由于 X 射线的电离作用，与空气作用会产生少量臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）。移动探伤现场在良好通风条件下，臭氧和氮氧化物很快弥散在大气环境中，臭氧 50 分钟内可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

本项目运行后工作人员日常办公过程将会产生一定量的生活垃圾生活污水和生活垃圾，产生的生活垃圾由公司统一收集后，交给环卫部门清运，产生的生活污水进入公司污水管网，最终进入生活污水处理厂处理。

### 3 可行性分析结论

综上所述，中航贵州飞机有限责任公司扩建厂内移动式 X 射线探伤项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

### 建议与承诺

（1）本项目运行后，公司应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

（2）本项目各项环保设施及辐射防护设施必须正常运行，并严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

（3）本项目环境影响评价文件取得环评批复后，公司应及时向生态环境主管部门重新申领辐射安全许可证。

（4）公司应按照环境影响评价文件及审批文件的要求落实各项环保措施和辐射环境管理措施，并按照最新环保管理要求开展竣工环境保护验收。

（5）公司应建立健全辐射安全管理体系，结合实际工作情况不断完善和修改辐射安全管理制度；还应加强辐射安全教育培训，提高辐射工作人员对辐射防护的理解和执行辐射防护措施的自觉性，减少辐射事故的发生；并建立健全辐射防护工作档案。

（6）公司应做好日常辐射定期自主监测工作和年度监测，并按照辐射事故应急预案和报告制度的要求，定期开展应急演练，分析、总结存在的问题，并不断完善应急预案。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见

经办人

公 章

年 月 日

审批意见

经办人

公 章

年 月 日



附图 1 中航贵州飞机有限责任公司地理位置图



附图 2 中航贵州飞机有限责任公司周围环境示意图



附图 3 移动探伤区域拟建址周围环境图

## 附件 1

# 委托书

江苏玖清玖蓝环保科技有限公司：

根据国家《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境保护分类管理名录》等法律法规的要求，现委托贵单位对我单位的扩建厂内移动式 X 射线探伤项目编制环境影响报告表。

特此委托。

委托方（盖章）：中航贵州飞机有限责任公司

日期：2024 年 12 月 19 日



## 附件 2

# 射线装置使用承诺书

中航贵州飞机有限责任公司扩建厂内移动式 X 射线探伤项目 情况

如下：

序号	射线装置名称型号	数量	管电压 kV	管电流 mA	射线装置类别	工作场所名称	使用情况	备注
1	X 射线探伤机 (型号待定)	1	200	10	II	公司厂内 4 号厂房划定 移动探伤区 域内	使用	定向机

本单位郑重承诺：以上资料完全属实，如存在瞒报、假报等情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

建设单位（盖章）：中航贵州飞机有限责任公司

日期：2024 年 12 月 19 日



贵州瑞达众合环保科技有限公司

# 检测报告

报告编号: ZHHB2024HJ0353



检测项目: 辐射环境检测

委托单位: 中航贵州飞机有限责任公司

检测类型: 委托检测

报告日期: 2024年12月16日

(检验检测专用章)



## 说 明

- 1.报告无本公司检验检测专用章无效,无  章无效,多页报告未盖骑缝章无效;
- 2.报告无检测、审核、签发者签名无效;
- 3.本报告壹式贰份,壹份交委托单位,壹份由检测机构存档;本报告涂改无效,部分复印无效;
- 4.如检测报告中存在偏离标准方法等情况时,在检测报告中提供上述信息;
- 5.委托方如对报告有异议,请在收到报告后 15 天内以书面形式向本机构提出,逾期不予受理;
- 6.本报告仅对本次检测负责。

检验检测机构名称: 贵州瑞达众合环保科技有限公司

检验检测机构地址: 贵州省贵阳市观山湖区兴筑西路 88 号贵阳华润国际社区 C 区第 C 区 (C4) 1 单元 5 层 9 号

邮政编码: 550081

电话 (综合部): 0851-86835752

报告编号: ZHHB2024HJ0353

## 贵州瑞达众合环保技术有限公司 检测报告

### 一、基本信息

委托单位名称: 中航贵州飞机有限责任公司	委托单位地址: 贵州省安顺市经济技术开发区宋旗镇
项目编号: B20241206001	检测日期: 2024年12月06日16时21分~16时58分
检测内容: $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率	检测类型: 委托检测
检测场所: 公司4号厂房及周边环境	
检测环境条件: 7.3°C, 89%RH, 83.7kPa	
主要检测仪器: GH-102A型环境X、 $\gamma$ 剂量率仪/210605	
检测仪器检定单位: 中国测试技术研究院	
检定证书编号: 校准字第202408101339号	
证书有效期至: 2025年08月06日	
检测依据: HJ 61-2021《辐射环境监测技术规范》 HJ 1157-2021《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》	

### 二、检测结果

序号	检测点位置	地面 介质	检测结果 (nGy/h)		
			测量平均值	测量标准差	报告值
1	4号厂房西侧厂区内道路	混 凝 土	106	9	70
2	4号厂房北侧5A号厂房内		144	9	115
3	4号厂房北侧厂区内道路		90	8	55
4	4号厂房北侧5号厂房内		146	8	117
5	4号厂房东侧厂区内道路		88	9	53
6	4号厂房南侧厂区内道路		109	12	73
7	4号厂房内		135	13	107
8	厂区外道路		86	10	51

### 三、备注说明

- 本次检测报告值已扣除宇宙射线响应值;
  - 1、3、5、6、8号点位均在室外测得; 2、4号点位均在厂房辅楼一楼测得, 厂房辅楼共两层; 7号点位在厂房主楼一楼测得, 厂房主楼共一层。
- (转下页)





## 辐射安全许可证

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

单位名称：中航贵州飞机有限责任公司

地 址：贵州省安顺市经济技术开发区宋旗镇

法定代表人：宋海华

种类和范围：使用Ⅱ类射线装置。

证书编号：黔环辐证[00610]

有效期至：2027 年 06 月 14 日



发证机关：贵州省生态环境厅

发证日期：2023 年 09 月 06 日



中华人民共和国生态环境部制

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

单位名称	中航贵州飞机有限责任公司		
地 址	贵州省安顺市经济技术开发区宋旗镇		
法定代表人	宋海华	电话	0851-33396188
证件类型	身份证	号码	522 4014
涉 源 部 门	名 称	地 址	
	7号厂房探伤站 2号探伤室	贵州省安顺市市辖区经济技 术开发区宋旗镇	
	7号厂房探伤站 1号探伤室	贵州省安顺市市辖区经济技 术开发区宋旗镇	
种类和范围	使用 II 类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	黔环辐证[00610]		
有效期至	年	月	日
发证日期	年	月	日
	2027	06	14
	2023	09	06





# 台帐明细登记

## (三) 射线装置

证书编号: 黔环辐证[00610]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	X射线探伤机	NDI-160-21	II类	工业用 X 射线探伤装置	7号厂房探伤站 1号探伤室	来源 丹东奥龙射线仪器有限公司		
2	X射线探伤机	HS-XY-320	II类	工业用 X 射线探伤装置	7号厂房探伤站 2号探伤室	去向		
3	高压 X 射线机系统	GIT-225/22	II类	工业用 X 射线探伤装置	7号厂房探伤站 2号探伤室	来源		
	以下空白					去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		



## 附件 5

审批意见:

黔环辐表〔2014〕86号

中航贵州飞机有限责任公司:

你单位报来《中航贵州飞机有限责任公司 X 射线探伤机应用项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)收悉。经研究,现批复如下:

一、中航贵州飞机有限责任公司位于安顺市经济技术开发区,该项目建设内容为:使用两台 X 射线探伤机,型号为 HS-XY-160 和 HS-XY-320,均为 II 类射线装置。

二、原则同意《报告表》结论。《报告表》评价内容较全面,结论明确,辐射防护对策措施可行,可作为项目辐射环境管理的依据。我厅同意你单位按《报告表》所列项目规模、地点和环保措施进行项目建设。

三、你单位必须全面落实《报告表》提出的各项污染防治措施和安全管理要求,并着重做好以下工作:

(一)设备机房需满足防护要求的屏蔽厚度,使用场所应有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施和安全设施。工作场所应设置电离辐射警示标识和工作状态警示灯,限制无关人员进入。

(二)建立和完善相关管理制度、辐射安全操作规程和事故应急预案,避免射线装置因使用不当和管理不善而造成超剂量照射。

(三)定期进行辐射安全与防护知识的培训和安全教育,辐射工作人员必须经过辐射安全防护培训。

(四)加强健康管理。使用、检修、维护工作人员在接触射线装置时,应佩戴个人剂量计和辐射防护用品。定期对辐射工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查,建立个人剂量档案和职业健康档案。

(五)必须落实辐射监测计划并将监测结果上报备案。编写辐射安全和防护状况年度评估报告,并于每年 1 月 31 日前报我厅。

四、项目建成后三个月内必须按规定程序向我厅提出竣工环境保护验收申

请,经验收合格后方可正式运行。

五、该项目日常监督管理由安顺市环保局负责。我厅委托贵州省辐射环境监测站负责该项目例行监督检查工作。

经办人: 杜尚怿

分管负责人:



分管厅长



2014年11月17日

# 贵州省环境工程评估中心文件

黔环评估表〔2022〕264号

## 关于对《中航贵州飞机有限责任公司新增1台工业X射线探伤机辐射安全分析报告》的评估意见

中航贵州飞机有限责任公司：

你单位报来的《中航贵州飞机有限责任公司新增1台工业X射线探伤机辐射安全分析报告》(以下简称《辐射安全分析报告》)收悉。经审查，提出如下评估意见。

### 一、关于对《报告表》的总体评价

该《辐射安全分析报告》编制目的较明确，项目背景清楚，评价标准选用适当，工程分析较清楚，污染防治措施基本可行。《辐射安全分析报告》经上报批准后，可以作为辐射安全分析管理的依据。

### 二、项目背景

中航贵州飞机有限责任公司位于贵州省安顺市经济技术开

发区宋旗镇。公司检验检测部在用 2 台工业 X 射线探伤机，均已办理环评手续并已取得辐射安全许可证。辐射安全许可证证书编号为：黔环辐证〔00610〕。

公司因现有工业 X 射线探伤机设备老化、故障频发，无法满足公司探伤需求，现新增 1 台工业 X 射线探伤机用于无损检测。根据“关于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中免于编制环境影响评价文件的核技术利用项目有关说明的函（环办函〔2015〕1785 号）”界定不需要编制环境影响评价文件的核技术利用项目如下：在已许可的生产、使用高类别放射源或射线装置的场所，不改变已许可的活动种类的前提下，增加生产、使用同类别或低类别放射源或射线装置，包括增加与原许可内容相同或不同的核素种类，增加同种或不同型号、参数的射线装置。此次新增工业 X 射线探伤机与同一场所内现有射线装置同属于 II 类射线装置，并且其最大功率小于现有射线装置，此次新增项目完成后其辐射工作人员和辐射敏感目标区域均无变化，因此对于此次新增的工业 X 射线探伤机可免于编制环境影响评价文件，只需对其进行辐射安全分析。

### 三、新增项目概况

此次新增 1 台固定式工业 X 射线探伤设备，安装于公司 7 号厂房探伤站 2 号探伤室，与公司现有 HS-XY-320 型 X 射线探伤机（主要参数为：320kV、13mA，最大功率 4200W）属同一工作场所，两台设备不能同时使用。此次新增探伤设备和现有探伤机照

射方向均为定向朝下，总的年曝光时间约为 1200h。公司现有辐射工作人员 4 人，均已取得辐射安全培训合格证书。新增的工业 X 射线探伤机基本情况见下表：

表 1 此次新增工业 X 射线探伤机一览表

序号	设备名称	设备型号	主要参数	工作场所	活动种类和范围	备注
1	高频恒压 X 射线机系统	GIT-225/22	225kV、13.3mA (最大功率： 3000W)	7 号厂房探伤站 2 号探伤室	使用 II 类射线装置	定向朝下

#### 四、新增项目的辐射安全与防护措施

1、根据《辐射安全分析报告》预测，现有探伤机最大功率条件下（即管电压为 320kV，管电流为 13mA）主射线方向朝下正常运行时，探伤机房四周墙体、铅防护门外 30cm 处的最大辐射剂量率约为 0.10  $\mu$ Sv/h、探伤房顶部 30cm 处的剂量率约为 0.08  $\mu$ Sv/h；此次新增探伤机最大功率条件下（即管电压为 225kV，管电流为 13.3mA）主射线方向朝下正常运行时，探伤机房四周墙体、铅防护门外 30cm 处的最大辐射剂量率约为 0.01  $\mu$ Sv/h、探伤房顶部 30cm 处的剂量率约为 0.03  $\mu$ Sv/h。现有、新增工业 X 射线探伤机剂量率均能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）及《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5  $\mu$ Sv/h 及无人员到达的探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平为 100  $\mu$ Sv/h”的要求。

2、现有探伤机和此次新增工业 X 射线探伤机正常运行时机

房周围辐射工作人员最大年有效剂量约为 0.01mSv；公众最大年有效剂量约为  $6.4 \times 10^{-3}$ mSv，均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 剂量限值和本项目管理目标限值的要求（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）。

此次 2 号探伤室内新增探伤机与现有探伤机将通过与机房防护门共用一套门机联锁的方式确保两台 X 射线探伤机不能同时使用，同时公司已制定相关规章制度，禁止工作人员同时使用两台探伤机。因此，公司现有辐射安全与防护设施、措施均能满足此次新增工业 X 射线探伤机的辐射安全与防护要求。

## 五、结论

公司已具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，此次新增工业 X 射线探伤机的建设和运行是可行的。

## 六、建议

此次新增工业 X 射线探伤机运行后，公司将严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，禁止在 2 号探伤室内同时使用两台 X 射线探伤机，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

公司应建立健全辐射安全管理体系，结合实际工作情况不断完善和修改辐射安全管理制度；加强辐射安全教育培训，提高辐

射工作人员对辐射防护的理解和执行辐射防护措施的自觉性,减少辐射事故的发生;辐射工作人员在工作过程中须正确穿戴好铅衣、铅眼镜等个人辐射防护用品,尽量降低受照剂量。做好辐射工作人员培训和继续教育培训,建立健全的辐射防护工作档案;定期检查机房门-机-灯联动、工作状态指示灯、闭门装置、电离辐射警告标志等辐射安全防护设施,确保正常工作,避免无关人员误入机房;做好辐射环境定期自主监测工作和年度监测,并按照辐射事故应急预案和报告制度的要求,定期开展应急演练,分析、总结存在的问题,并不断完善应急预案。

2022年05月17日



**主题词：辐射 安全 分析 报告 评估 意见**

抄报：贵州省生态环境厅。

抄送：安顺市生态环境局，安顺市生态环境局经济技术开发区分局，中航贵州飞机有限责任公司，贵州瑞达众合环保科技有限公司。

贵州省环境工程评估中心

2022年05月17日印发

共印11份

附件:

项目经理: 龙中                      联系电话: 152        894

业主联系人: 张小乐                联系电话: 135        070

专家组成: 帅震清、武艺、尹海华



## 验收意见

2019年12月10日，深圳市瑞达检测技术有限公司按照委托要求对中航贵州飞机有限责任公司X射线探伤机应用项目进行了竣工环境保护验收监测，并已编制完成验收监测报告表（报告编号：SZRD YS[2019]第007号）。根据有关法律法规要求，中航贵州飞机有限责任公司（建设单位）以及深圳市瑞达检测技术有限公司（验收调查与监测单位）于2019年12月18日组织验收组对该建设项目竣工环境保护监测报告表进行验收审查，现提出验收意见如下：

### 一、项目基本情况

中航贵州飞机有限责任公司核技术应用项目的建设内容为：迁建使用2台X射线探伤机，为II类射线装置。

### 二、工程变动情况

本次验收规模与环评建设规模一致，无变动。

### 三、环境保护设施落实情况

《中航贵州飞机有限责任公司X射线探伤机应用项目环境影响报告表》已于2014年9月由江西省核工业环境保护中心编制完成，报告表于2014年11月17日由贵州省环境保护厅以黔环辐表[2014]86号予以批复，并已办理辐射安全许可证，证书编号为：黔环辐[00610]。中航贵州飞机有限责任公司在实施过程中认真执行了建设项目环保“三同时”制度。

### 四、验收检查和监测结果

1、经验收检查，中航贵州飞机有限责任公司成立了辐射安全防护管理组织，制定了应急预案和辐射安全管理制度，辐射工作场所设有电离辐射警示标志和工作状态警示灯，各项辐射安全和防护措施符合要求，已基本落实环评及批复意见提出的环保措施。

2、经验收检查，中航贵州飞机有限责任公司已落实放射工作人员职业健康检查、个人剂量监测及辐射安全防护知识培训制度，并已建立相关管理档案。

3、通过监测结果得出，中航贵州飞机有限责任公司X射线探伤机正常运行状态下，各探伤室外关注点最高周围剂量当量率实际测量最大值低于环评报告表中参考控制水平值 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。该建设项目X射线探伤机正常使用情况下职业人员及公众人员所受附加有效剂量均低于国家标准规定的职业人员剂量约束限值

100  $\mu$  Sv/周，公众人员剂量约束限值 5  $\mu$  Sv/周。

#### 五、验收结论

中航贵州飞机有限责任公司核技术应用项目在正确使用和管理的情况下，活动符合辐射防护“实践正当性”的要求。项目按照环境保护管理部门的要求办理了环境影响评价手续，在实施过程中执行了建设项目环保“三同时”制度，各项辐射防护措施基本达到环评及批复要求。根据竣工环境保护验收监测结果，辐射对职业人员和公众造成的年有效剂量在国家标准限值以下，满足剂量限值要求，符合验收条件，同意该核技术应用项目通过竣工环境保护验收。

#### 六、要求与建议

(1) 中航贵州飞机有限责任公司在今后的探伤工作中，应严格执行各项辐射管理规章制度，并完善应急预案，特别是上报程序和处置措施。同时，应将完善后的应急预案及各项规章制度在操作室内予以上墙。

(2) 射线装置的使用应当接受当地环保部门的监督管理，并于每年元月三十一日前向省级环保部门报送上年度安全与防护评估报告。

验收组（签字）：

1 魏 宇 王 明  
金 强 任 斌

## 附件 6

核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



刘立, 男, 1986年10月26日生, 身份证: 430 [REDACTED] 433, 于2023年02月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS23GZ1200019      有效期: 2023年02月20日 至 2028年02月20日

报告单查询网址: [fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



宋珣, 男, 1973年09月20日生, 身份证: 522 [REDACTED] 815, 于2023年02月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS23GZ1200018      有效期: 2023年02月20日 至 2028年02月20日

报告单查询网址: [fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



周彬，男，1972年10月19日生，身份证：522 018，于2023年02月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GZ1200015 有效期：2023年02月20日至 2028年02月20日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



杨映秋，女，1973年07月20日生，身份证：522 024，于2023年02月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GZ1200016 有效期：2023年02月20 至 2028年02月20日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



赵琦，男，1986年12月02日生，身份证：522 2811，于2023  
年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GZ1200144 有效期：2023年09月10日至 2028年09月10日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



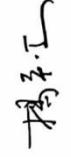
# 附件 7

## 中航贵州飞机有限责任公司放射工作人员 2023~2024 年度职业外照射个人剂量监测结果通知单

序号	姓名	性别	从事工种 <sup>[1]</sup>	监测周期有效剂量 (mSv)				总有效剂量 (mSv)
				2023 年 10 月 ~ 2024 年 1 月	2024 年 1 月 ~ 2024 年 4 月	2024 年 4 月 ~ 2024 年 7 月	2024 年 7 月 ~ 2024 年 10 月	
01	杨映秋	女	3B	0.02	0.09	0.01	0.01	0.13
02	宋珣	男	3B	0.01	0.06	0.01	0.01	0.09
03	刘立	男	3B	0.01	0.10	0.01	0.01	0.13
04	周彬	男	3B	0.01	0.07	0.01	0.01	0.10
05	赵琦	男	3B	0.01	0.01	0.01	0.03	0.06

评价: 中航贵州飞机有限责任公司放射工作人员 2023~2024 年度职业外照射总有效剂量均小于年剂量限值。  
 注[1]: 医学应用职业分类代号: 2A 诊断放射学, 2B 牙科放射学, 2C 核医学, 2D 放射治疗, 2E 介入放射学 2F 其他应用;  
 工业应用职业分类代号: 3A 工业辐照, 3B 工业探伤, 3C 发光涂料工业, 3D 放射性同位素生产, 3E 测井, 3F 加速器运行, 3G 其他;  
 其他职业分类代号: 6A 教育, 6B 兽医学, 6C 其他。



填表人:  负责人: 

填表日期: 2024 年 11 月 01 日 第 1 页 共 1 页

# 附件 8



HB-2024-JC-571

## 监 测 报 告 TEST REPORT

受 理 编 号	HB-2024-HT-571
项 目 名 称	中航贵州飞机制造有限公司核技术应用项目辐射监测
委 托 单 位	中航贵州飞机制造有限公司
监 测 类 别	2024 年度监测
报 告 日 期	2024 年 12 月 27 日

贵州瑞丹辐射检测科技有限公司  
Guizhou Ruidan Radiation Detection Technology Co., Ltd.



## 说 明

1. 本报告正文共 5 页。
2. 委托单位自行采样送检的样品，本报告仅对送检的样品测量数据负责。
3. 本报告对以下监测结果负责，如有异议，请在收到监测报告后 30 天内向本公司质询，逾期不予受理。
4. 本报告未经本公司同意请勿复印，涂改无效。经同意复印后，复印件加盖监测专用章（红色）有效。
5. 本报告无  章无效。
6. 本报告无监测专用章无效。
7. 本报告无骑缝章无效。
8. 未经同意本报告不得作为宣传、商业及广告用途。

公司名称：贵州瑞丹辐射检测科技有限公司

联系地址：贵阳国家高新区沙文园区科新南街 777 号汇通华城高科技工业园区内  
办公楼 1 号楼 C1 区

邮政编码：550000

联系电话：(0851) 84815225

传 真：(0851) 84815225

投诉电话：(0851) 84815225

贵州瑞  
丹（检  
测）  
书编号

贵州瑞丹辐射检测科技有限公司  
监测报告

项目名称	中航贵州飞机制造有限公司核技术利用辐射监测			
委托单位	中航贵州飞机制造有限公司	受理日期	2024年12月06日	
监测类别	<input type="checkbox"/> 现状监测 <input type="checkbox"/> 年度监测 <input type="checkbox"/> 评价监测 <input checked="" type="checkbox"/> 验收监测 <input type="checkbox"/> 其它			
监测地点	7号厂房①号探伤间、7号厂房②号探伤间	监测日期	2024年12月06日	
环境条件	温度：9℃；湿度（RH）：80%（室外）			
监测依据及标准	《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》HJ 61-2021			
监测仪器	名称	X-γ剂量率仪	型号	Dosimeter AT1123
	检定证书号	hnjln2024315-943	有效期至	2025年08月27日

一、监测条件与结果

表1 环境γ辐射监测结果（单位：nSv/h）

序号	监测位置	监测值范围	监测次数	平均值±标准差
	周围背景(关机)	74.6~76.8	5	75.3±1.0
1	原野	78.0~81.4	5	79.8±1.3
2	道路	82.5~88.1	5	85.2±2.3
3	建筑物内	87.0~91.5	5	88.8±1.7

表2 NDI-160-21型X射线探伤机监测结果(单位：nSv/h)

样品（受理）编号：HB-2024-YP-571(01)

样品名称：X射线探伤机

测点编号	监测地点	监测次数	监测值范围	监测结果 (平均值±标准偏差)	
X1-1	出入口	上	5	97.2~100.6	98.5±1.5
		下	5	199.5~207.9	203.3±3.2
		左	5	147.0~154.4	151.2±2.9
		右	5	100.6~105.1	102.6±1.9
		中	5	104.0~110.7	107.6±2.4
X1-2	南墙体	5	94.9~98.3	96.7±1.3	
X1-3	南墙体	5	100.6~102.8	101.7±0.8	
X1-4	东墙体	5	122.0~125.4	123.2±1.4	

X1-5	东墙体	5	124.3~128.8	126.8±1.7
X1-6	东墙体	5	114.1~119.8	116.8±2.3
X1-7	北墙体	5	92.7~99.4	96.7±2.6
X1-8	北墙体	5	90.4~99.4	95.6±3.4
X1-9	北墙体	5	90.4~94.9	92.7±1.8
X1-10	西墙体	5	89.3~92.7	90.9±1.3
X1-11	西墙体	5	90.4~96.1	93.3±2.3
X1-12	西墙体	5	97.2~100.6	98.5±1.5
X1-13	通风管	5	101.7~107.4	104.9±2.2
X1-14	天空反散射	5	122.0~126.6	124.1±1.7
X1-15	天空反散射	5	126.6~132.2	129.3±2.3
X1-16	天空反散射	5	116.4~122.0	119.1±2.2
X1-17	天空反散射	5	119.8~124.3	122.0±1.8

监测条件：监测位置：7号厂房②号探伤间；

监测状态：电压：120kV；

电流：10mA；

时间：持续曝光。

注：每天工作时间约 2h，每年工作天数约 313 天(参考数据由委托单位提供)。

职业人员年最大受照时间约为 626h，额外年有效剂量约 0.078mSv/a；

公众人员年最大受照时间约为 62.6h，额外年有效剂量约 3.44×10<sup>-3</sup>mSv/a。

(额外年有效剂量计算结果均已扣除本底，公众最大受照时间=总曝光时间\*0.1)

表 3 GIT-225/22 型 X 射线探伤机监测结果(单位：nSv/h)

样品(受理)编号：HB-2024-YP-571(02)

样品名称：X 射线探伤机

测点编号	监测地点	监测次数	监测值范围	监测结果 (平均值±标准偏差)
X2-1	出入口	上	84.8~92.7	89.7±3.1
		下	96.1~99.4	97.6±1.3
		左	1275.0~1346.4	1305.6±27.9

		右	5	216.2~229.5	222.6±4.9
		中	5	97.2~107.4	102.8±4.0
X2-2	操作位		5	101.7~106.2	104.2±1.7
X2-3	西墙体		5	107.4~110.7	109.4±1.5
X2-4	西墙体		5	93.8~100.6	96.1±2.9
X2-5	西墙体		5	101.7~105.1	103.5±1.3
X2-6	南墙体		5	98.3~104.0	101.0±2.3
X2-7	南墙体		5	94.9~99.4	97.9±1.7
X2-8	东墙体		5	97.2~102.8	100.1±2.3
X2-9	东墙体		5	92.7~101.7	98.8±3.5
X2-10	北墙体		5	102.8~105.1	104.2±0.9
X2-11	北墙体		5	92.7~96.1	94.2±1.3
X2-12	北墙体		5	97.2~101.7	99.7±2.0
X2-13	通风管		5	108.5~114.1	111.0±2.2
X2-14	通风管		5	108.5~110.7	109.8±0.9
X2-15	天空反散射		5	120.9~123.2	121.8±0.9
X2-16	天空反散射		5	123.2~127.7	126.1±1.7
X2-17	天空反散射		5	114.1~119.8	117.3±2.2
X2-18	天空反散射		5	111.9~117.5	115.0±2.2
X2-19	东墙体		5	101.7~105.1	103.1±1.5
<p>监测条件：监测位置：7号厂房①号探伤间；</p> <p>监测状态：电压：180kV；</p> <p>电流：10mA；</p> <p>时间：持续曝光。</p> <p>注：每天工作时间约 2h，每年工作天数约 313 天(参考数据由委托单位提供)。</p> <p>职业人员年最大受照时间约为 626h，额外年有效剂量约 0.77mSv/a；</p> <p>公众人员年最大受照时间约为 62.6h，额外年有效剂量约 3.44×10<sup>-3</sup>mSv/a。</p> <p>(额外年有效剂量计算结果均已扣除本底，公众最大受照时间=总曝光时间*0.1)</p>					

二、监测点位示意图

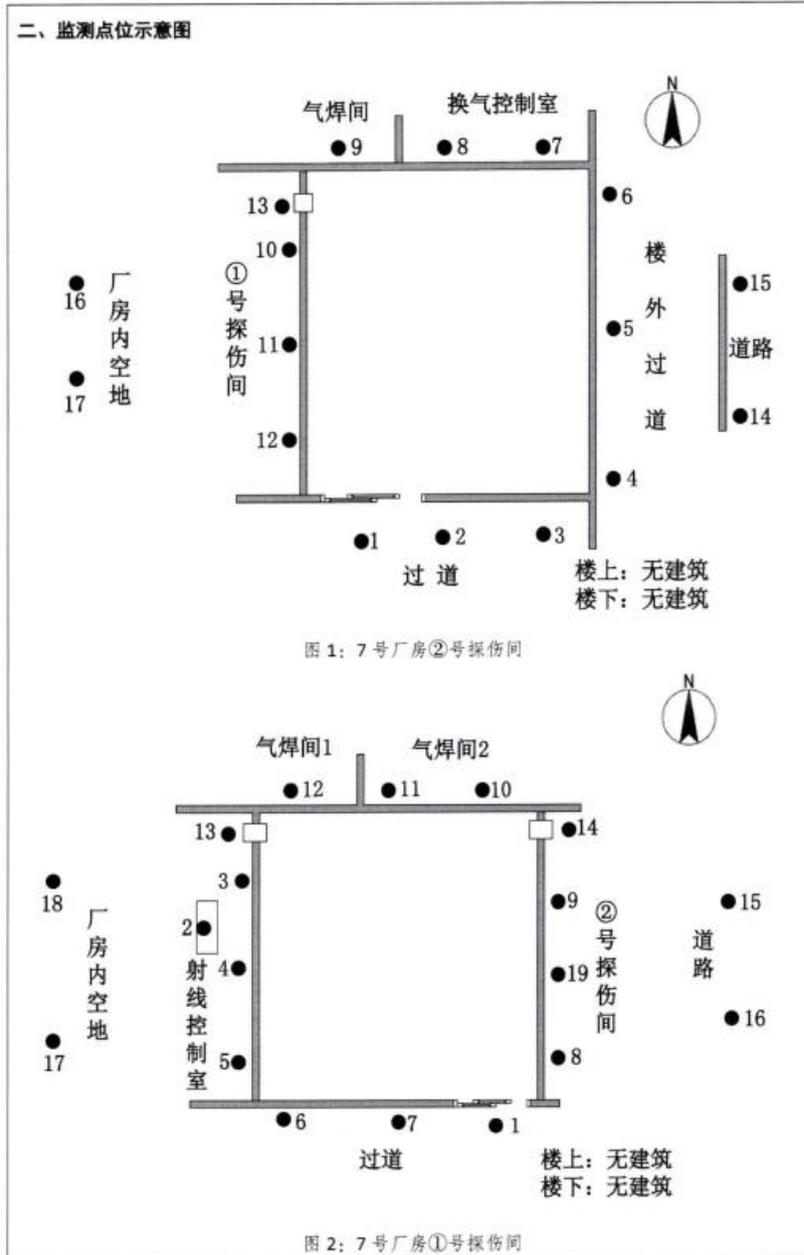


图 1: 7号厂房②号探伤间

图 2: 7号厂房①号探伤间

技有  
限  
公  
司  
341

### 三、结论与建议

经现场监测可得：

1、本项目核技术应用项目正常使用的情况下，辐射工作场所周围的 $\gamma$ 辐射平均水平与当地背景值的平均水平接近。因此，本项目核技术应用项目的使用没有对辐射工作场所的周边区域造成明显的放射性影响。

2、本项目射线装置机房相关职业人员所受到的额外年有效剂量最大为 $0.77\text{mSv/a}$ ，低于职业人员的剂量管理限值( $5\text{mSv/a}$ )，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。因此，本项目射线装置机房相关的职业人员不会受到超剂量的辐射照射。

3、本项目射线装置机房外公众成员(非职业人员)所受的额外年有效剂量最大为 $3.44 \times 10^{-3}\text{mSv/a}$ ，低于公众成员的剂量管理限值( $0.1\text{mSv/a}$ )，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。因此，本项目射线装置机房外公众不会受到超剂量的辐射照射。

(以下空白)

公司  
印章  
824

编制：唐明杰

审核：陈智斌

签发：张明

监测专用章：



## 附件 9

### 编制单位承诺书

本单位 江苏玖清玖蓝环保科技有限公司（统一社会信用代码 91320105MA1MQU5T14）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管单位或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章)：江苏玖清玖蓝环保科技有限公司



## 编制人员承诺书

本人吴小平（身份证件号码332L\_\_\_\_\_ .035）郑重承诺：本人在江苏玖清玖蓝环保科技有限公司（统一社会信用代码91320105MA1MQU5T14）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 吴小平  
2025年2月25日

## 编制人员承诺书

本人徐呈亮（身份证件号码3411 017）郑重承诺：本人在江苏玖清玖蓝环保科技有限公司（统一社会信用代码91320105MA1MQU5T14）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 徐呈亮

2025年2月25日