



编号：QNYS-2022-Y008

西安航天动力技术研究所新增 II 类射线装置
核技术应用项目（重大变动）
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：西安航天动力技术研究所

编制单位：陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司

二〇二二年九月

建设单位法人代表： (签字 / 盖章)

编制单位法人代表： (签字 / 盖章)

项目负责人：

报告编制人：

一 审：

二 审：

签 发：

建设单位： 西安航天动力技术研究院
(盖章)

电 话： 15829016857

邮 编： 710038

地 址： 陕西省西安市灞桥区田王
街特字 1 号

编制单位： 陕西秦洲核与辐射安全技术
有限公司(盖章)

电 话： 029-89586445

邮 编： 710054

地 址： 陕西省西安市雁塔区雁翔
路博源科技广场 C 座 5 层
502 号

目 录

1 工程概况	1
1.1 项目概述	2
1.2 单位原有项目情况	3
2 验收依据	4
2.1 验收相关法律、法规和环评文件	4
3 建设项目建设情况	5
3.1 项目名称、地点	5
3.2 建设内容及规模	8
3.3 工作原理	8
3.4 污染因素分析	10
3.5 项目变动情况	11
4 辐射安全防护措施运行	12
4.1 辐射安全防护措施	12
4.2 现场照片	13
4.3 机房屏蔽、安全防护装置及安全防护措施	15
5 环评、批复意见及其落实情况	18
6 验收标准	19
6.1 人员年有效剂量	20
6.2 辐射剂量率	20
7 验收监测内容与结果评价	23
7.1 监测和评价标准	23
7.2 质量保证措施	23
7.3 验收监测内容	23
7.4 验收监测仪器	23
7.5 验收射线装置基本信息	24
7.6 验收监测结果与评价	24
8 辐射安全管理与职业人员健康监护	28
8.1 辐射安全与环境保护管理机构	28
8.2 辐射事故应急	28
8.3 项目人员组成	30
8.4 职业健康监护及档案管理	31
9 结论与建议	32
9.1 结论	32
9.2 建议	32

1 工程概况

项目名称	西安航天动力技术研究所新增Ⅱ类射线装置项目（重大变动） 核技术利用项目				
建设单位	西安航天动力技术研究所				
法人代表	王健儒	负责人	袁蓓	电话	15829016857
注册地址	陕西省西安市灞桥区田王街特字1号				
项目地址	陕西省西安市灞桥区西安航天动力技术研究所生产试验区 中天小二楼一层检测室				
工程性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它				
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 type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> Ⅱ类 <input type="checkbox"/> Ⅲ类		
其他	/				
项目内容规模	西安航天动力技术研究所生产试验区中天小二楼一层检测室内新增1套 型号为 Tomoscope XL 的高精度内部结构测量系统				
环境影响 报告表名称	西安航天动力技术研究所新增新增Ⅱ类射线装置项目（重大变动）核技 术利用项目环境影响报告表				
环境影响 评价单位	西安志诚辐射环境检测有限公司				
环境影响评价 审批部门	西安市生态 环境局	文号	市环批复 (2022) 117号	批复时间	2022.09.16
竣工时间	2022.9.19	调试时间	/	监测时间	2022.9.21
环境保护 设施监测单位	陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司				
实际总投资 (万元)	1640	环保投资 (万元)	28.5	环保投资占 总投资比例	1.7%

1.1 项目概述

西安航天动力技术研究所是中国航天科技集团公司第四研究院第四十一所的对外名称，成立于 1964 年 12 月，是经原国防部五院批准成立的我国第一个固体火箭发动机设计研究所，是国家 I 类专业研究所。

西安航天动力技术研究所原计划在设计研发区，研发实验楼十楼高精度内部结构测量系统间新增 1 套高精度内部结构测量系统，为自带屏蔽体的工业用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置，根据《射线装置分类》，属于 II 类射线装置。项目已于 2021 年取得《陕西省生态环境厅关于中国航天科技集团有限公司第四研究院第四十一研究所新增 II 类射线装置项目环境影响报告表的批复》（陕环批复[2021]62 号）。由于设备重量和尺寸原因，设备到场后无法运送到实验楼十楼，因此将建设地点变更为西生产试验区中天小二楼一层检测室。该设备为进口设备，到货后需进行外观检查，进行了外包装的拆除，暂未投入使用。

根据《生态环境部办公厅关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）和《陕西省生态环境厅关于加强建设项目重大变动环境影响评价管理工作的通知》（陕环环评函[2021]11 号）规定“建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件”。西安航天动力技术研究所新增 II 类射线装置项目建设地点发生重大变动，且评价范围内保护目标发生变化，导致环境影响显著变化，界定为重大变动，应当重新报批环境影响评价文件。

西安航天动力技术研究所于 2022 年 4 月 27 日委托西安志诚辐射环境检测有限公司进行该项目的环评。2022 年 9 月 16 日取得了《西安市生态环境局关于西安航天动力技术研究所新增 II 类射线装置核技术利用项目（重大变动）环境影响报告表的批复》（市环批复〔2022〕117 号）。

西安航天动力技术研究所已根据环评要求和西安市生态环境局环评批复意见对该项目进行了建设。目前各项环境保护措施和安全措施运行正常，已具备了环保设施“三同时”验收条件。

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）等的要求，单位委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司对该项目进行验收监测。接受委托后，陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司组织技术人员于 2022 年 09 月 21 日对项目进行了现场调查和相关资料收集工作。在现场监测，调查和查阅相关工程资料的基础上，编制完成了《西安航天动力技术研究所新增新增 II 类射线装置项目（重大变动）核技术利用项目竣工环境

保护验收监测报告表》。

1.2 单位原有项目情况

西安航天动力技术研究所原有辐射安全许可射线装置应用规模为：使用 3 台 II 类射线装置。

2010 年 8 月，西安航天动力技术研究所委托陕西椿源辐射咨询服务有限公司编制了《中国航天科技集团公司四院四十一所工业 X 射线机应用项目环境影响报告表》，2010 年 12 月 23 日陕西省环境保护厅对该项目进行了审批，批复号为陕环批复(2010)615 号。2016 年 11 月该项目通过竣工验收，取得了竣工验收批复，批复号为陕环批复(2016)599 号。

西安航天动力技术研究所于 2011 年 8 月 12 日取得了辐射安全许可证(陕环辐证[00318])，并于 2017 年和 2022 年对该证书进行了延续，证书有效期至 2027 年 6 月 15 日。辐射安全许可证许可范围为：使用 II 类射线装置，许可内容见表 1-1。

表 1-1 西安航天动力技术研究所射线装置明细表

序号	装置名称	类别	数量	活动种类
1	MRX-451/26 型 X 射线机	II 类	2	使用
2	GE-ERESC042MF4 型 X 射线机	II 类	1	使用

2 验收依据

2.1 验收相关法律、法规和环评文件

- (1) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，主席令2003年第6号；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，主席令2018年第24号令；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令2017年第682号；
- (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令2005年第449号，2019年修订版；
- (5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环保总局第31号令，2017年修订版；
- (6) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4号；
- (7) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号；
- (8) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》，生态环境部公告2018年第9号；
- (9) 《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）；
- (10) 《陕西省放射性污染防治条例》，2019年修正版；
- (11) 《关于印发新修订的<陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表>的通知》陕环办发〔2018〕29号；
- (12) 《陕西省建设项目竣工环境保护验收指南》
- (13) 《西安航天动力技术研究所新增Ⅱ类射线装置核技术利用项目（重大变动）环境影响报告表》，西安志诚辐射环境检测有限公司；
- (14) 《西安市生态环境局关于西安航天动力技术研究所新增Ⅱ类射线装置核技术利用项目（重大变动）的批复》，市环批复〔2022〕117号。

3 建设项目建设情况

3.1 项目名称、地点

项目名称：新增II类射线装置项目（重大变动）

项目地点：陕西省西安市灞桥区西安航天动力技术研究所生产试验区中天小二楼一层检测室（西安航天动力技术研究所地理位置示意图见图3-1，西安航天动力技术研究所厂区平面布置示意图见图3-2，中天小二楼检测室四周平面布置图见图3-3，中天小二楼剖面图见图3-4，检测室工作场所分区示意图见图3-5）。



图3-1 西安航天动力技术研究所地理位置示意图

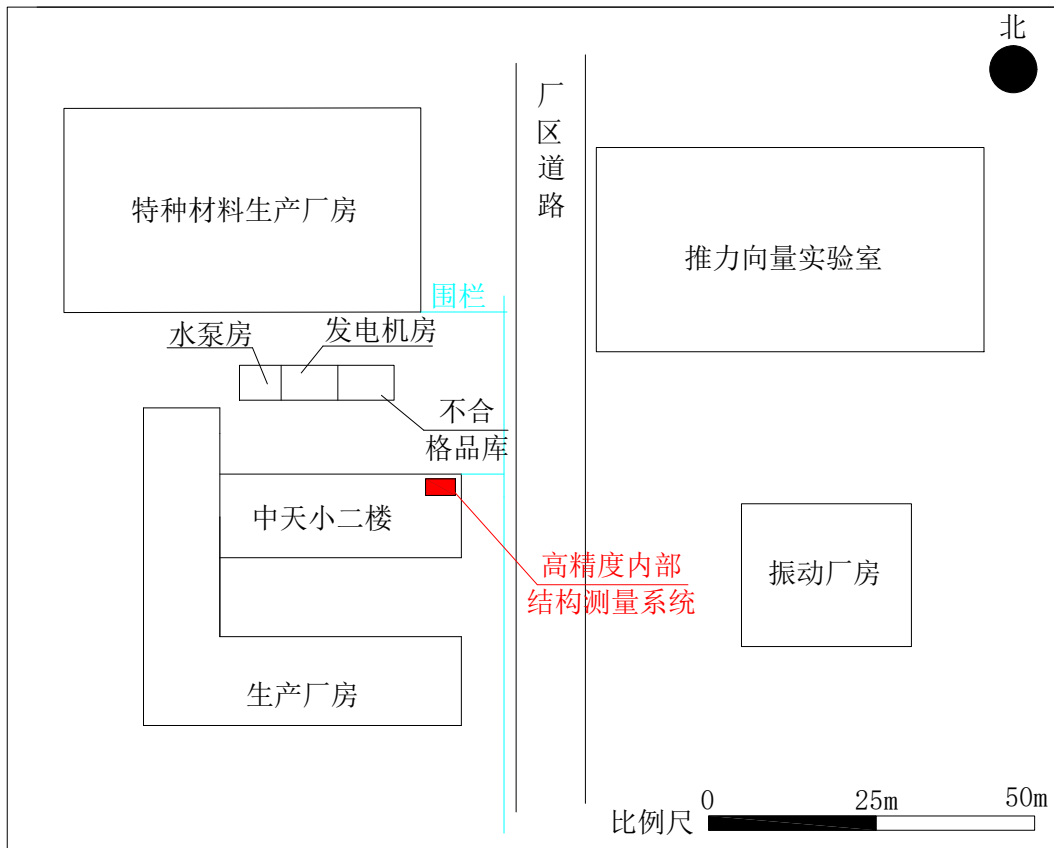


图3-2 西安航天动力技术研究所厂区平面布置示意图

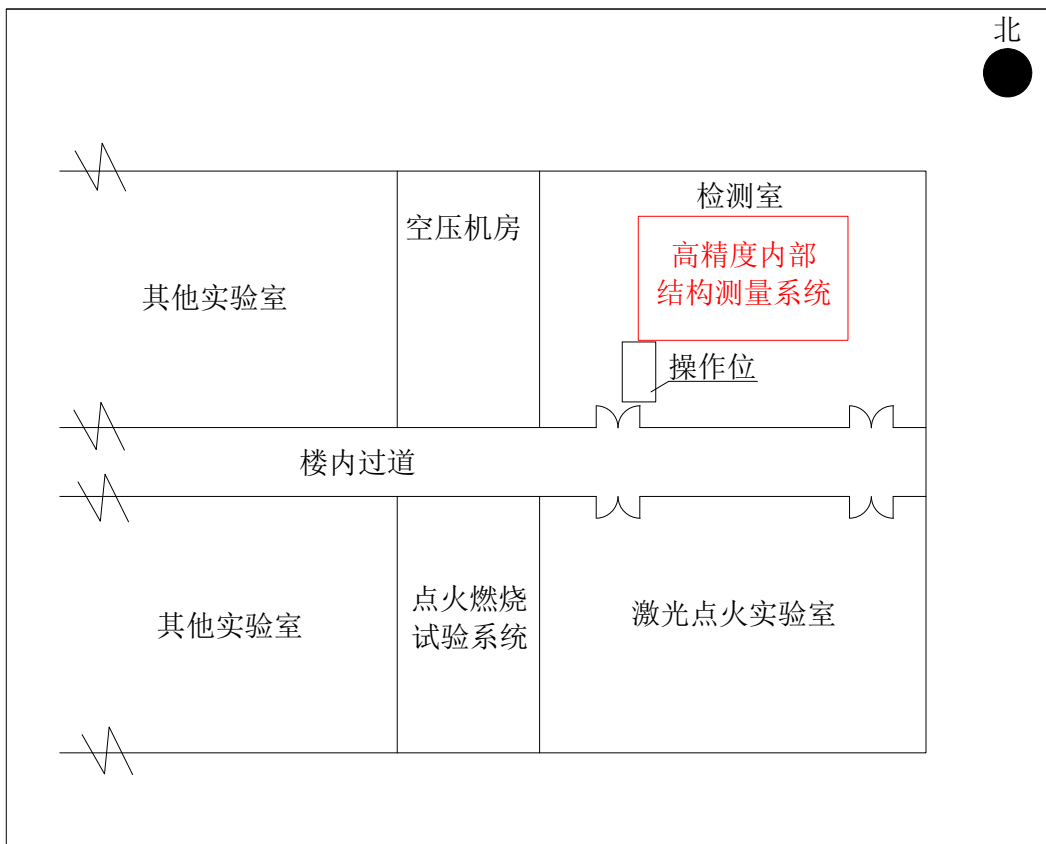


图3-3 中天小二楼检测室四周平面布置图

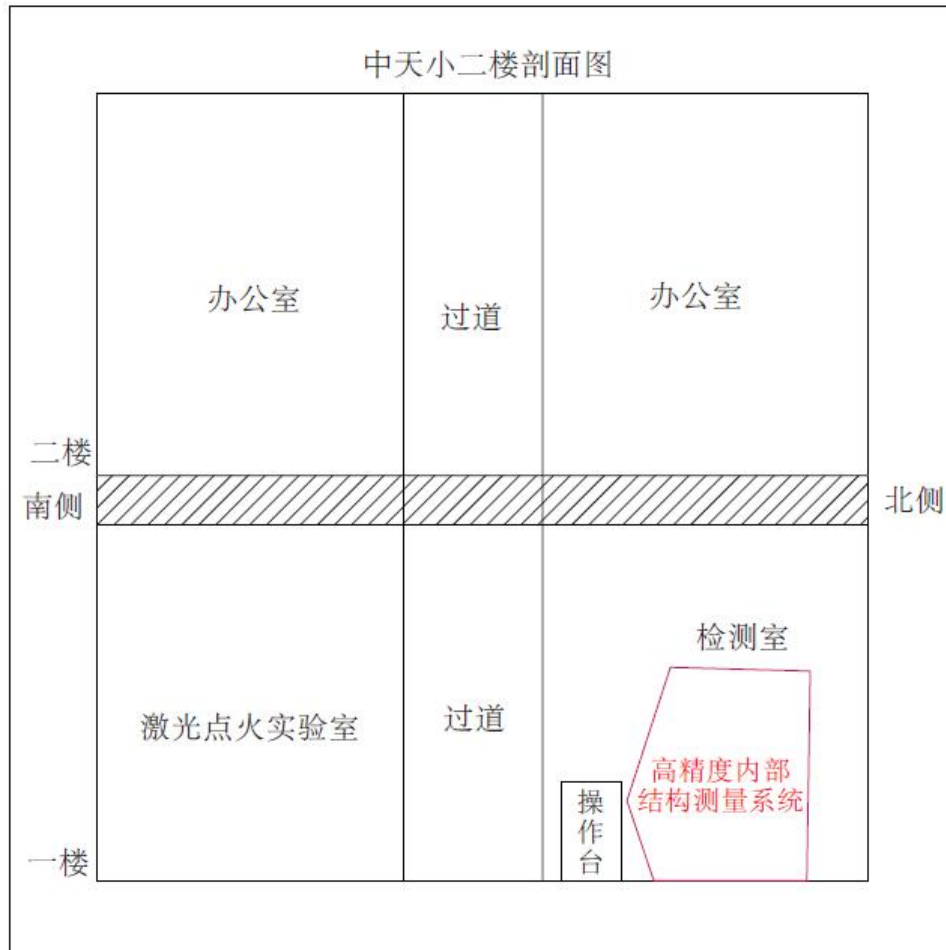


图3-4 中天小二楼（F11）剖面图

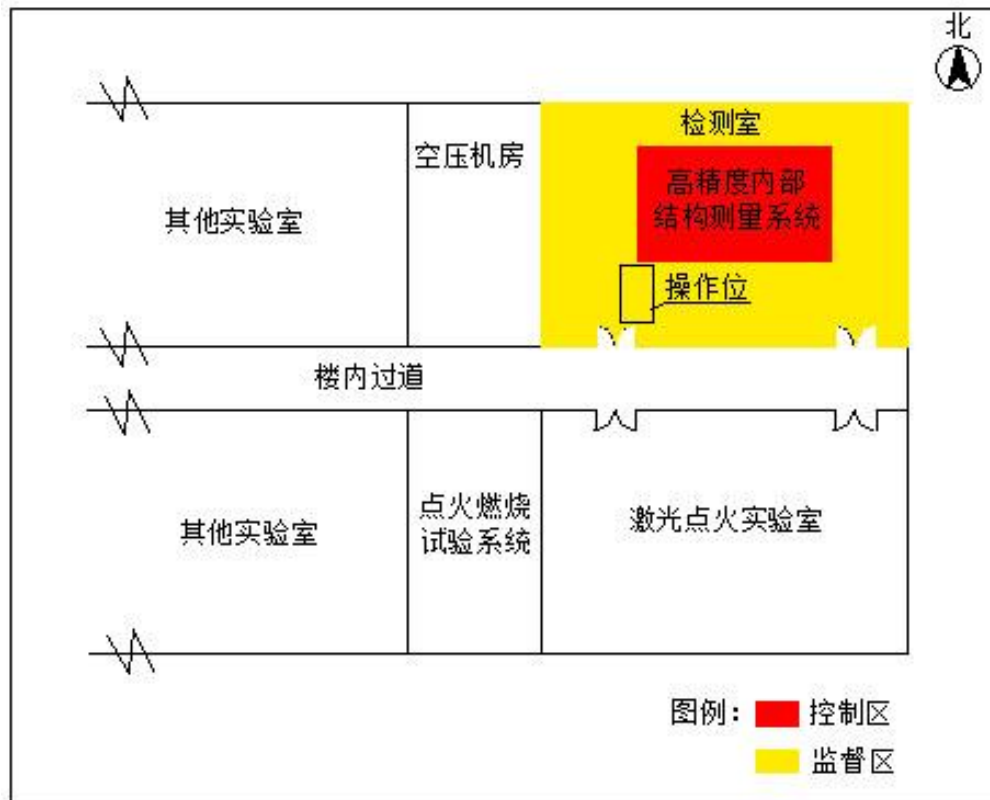


图 3-5 检测室工作场所分区示意图

3.2 建设内容及规模

西安航天动力技术研究所核技术应用项目环评审批及建设情况见表3-1。

表3-1 核技术应用项目环评审批及建设情况一览表

项目	项目环评内容	实际建设情况	项目变动情况
主体工程	新增1套型号为Tomoscope XL的高精度内部结构测量系统，最大管电压300kV，最大输出电流1mA，外部尺寸为长3835mm×宽1980mm×高1976mm。	单位新增1套型号为Tomoscope XL的高精度内部结构测量系统，最大管电压300kV，最大输出电流1mA，外部尺寸为长3835mm×宽1980mm×高1976mm。	与环评一致
生活废水	依托厂区现有污水处理设施集中处理	依托厂区现有污水处理设施集中处理	与环评一致
生活垃圾	依托厂区内垃圾桶进行分类收集后，统一纳入当地垃圾清运系统	依托厂区内垃圾桶进行分类收集后，统一纳入当地垃圾清运系统	与环评一致

本次验收射线装置基本信息见表3-2：

表3-2 射线装置基本信息

装置名称	型号	设备参数	用途	使用场所	类别	与环评阶段对比
高精度内部结构测量系统	Tomoscope XL	300kV, 1mA	工件内部结构和封闭尺寸的测量分析	生产试验区中天小二楼一层检测室	II类	与环评一致

3.3 工作原理

3.3.1 X射线机工作原理

本项目高精度内部结构测量系统，型号为Tomoscope XL，自带射线防护屏蔽体，主要由射线源（X射线发生装置）、精密机械系统、软件控制处理系统和防护屏蔽系统等组成。工件门位于高精度内部测量系统南侧，排风口位于北侧，X射线主射方向朝西。

本项目高精度内部结构测量系统是基于三坐标测量机技术的机械结构设计，X射线管是高精度内部结构测量系统中的重要部件。X射线管由阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钼等）制成。典型的X射线管结构图见图9-2。

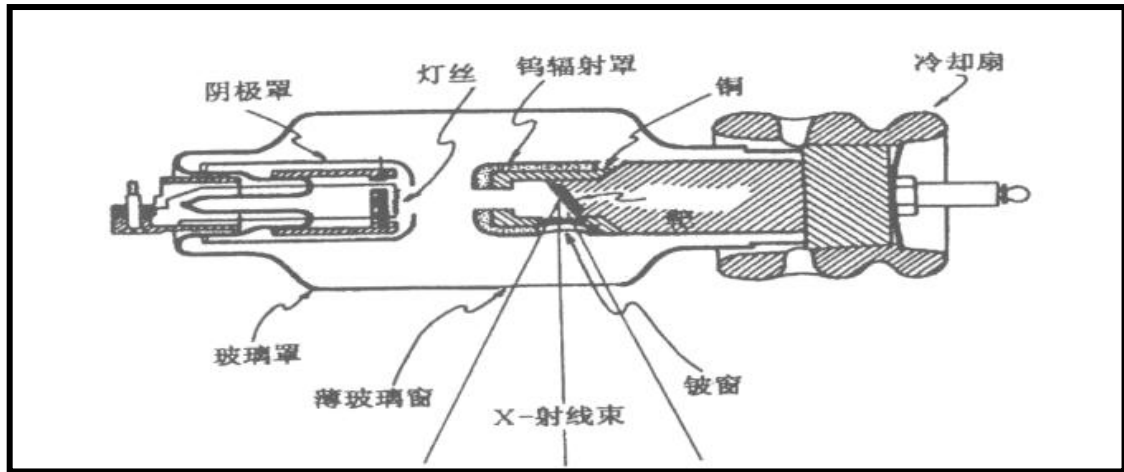


图 3-6 典型的 X 射线管结构图

X 射线在穿透旋转的工件过程中，高密度材料（穿透较长的长度）吸收 X 射线能量较多，低密度（比较薄的区域）的则直接被穿透。探测板的感光材料通过 X 射线的衰减变化实现光电、数模信号转换从而形成相关的 2D 图像，工件在精密转台上 360° 旋转，转台可在 X 射线主射线方向进行移动，X 射线管可在垂直方向上下移动，获得的一系列 2D 图像，经过数字运算，完成工件的 3D 三维重构并在计算机上分析处理，从而完成工件的精密测量。工作原理见图 3-7。

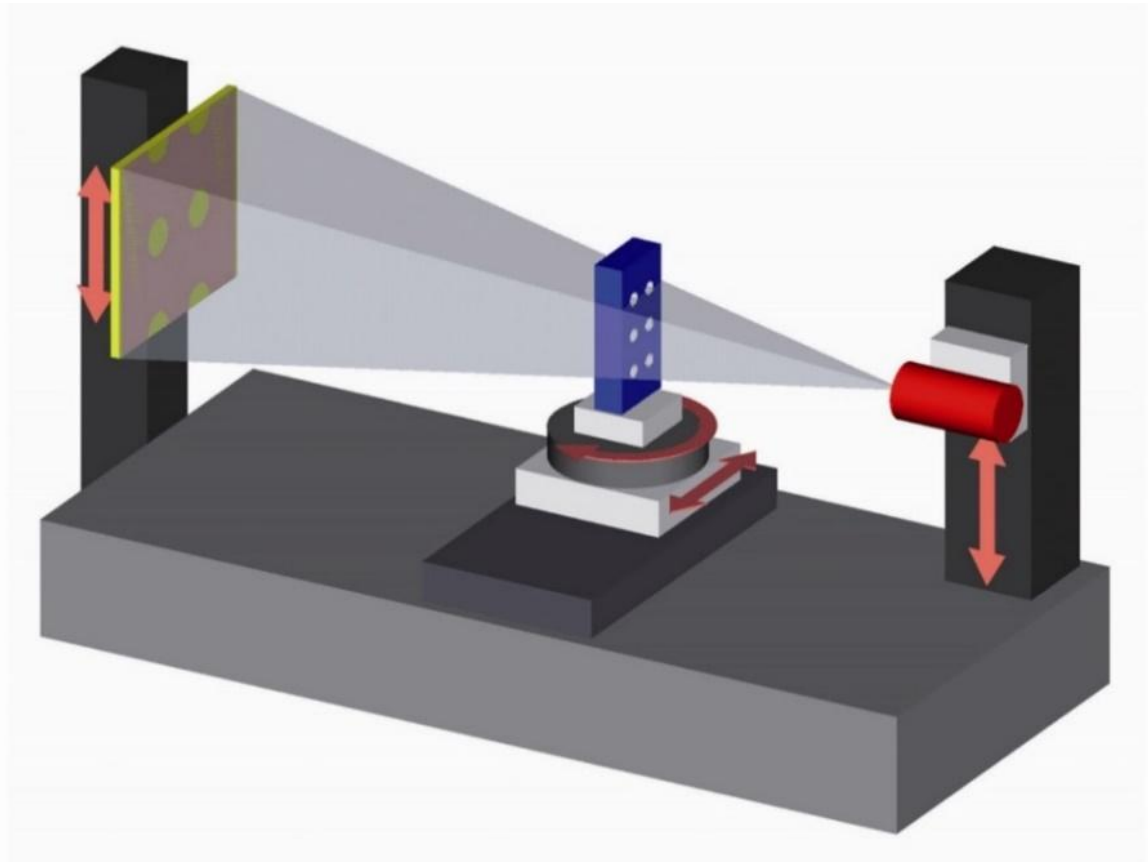


图 3-7 本项目高精度内部结构测量系统内部结构示意图

3.3.2 操作流程

本项目高精度内部结构测量系统检测流程为:操作人员在高精度内部结构测量系统待机状态下打开工件门,操作人员在工件门外将待检工件放置在检测平台上,工件门关闭到位后,打开设备限束器,高精度内部结构测量系统中X射线管产生X射线进行曝光透照与三维重构,根据图像对检测工件进行分析,检测结束后X射线管停止产生X射线,关闭设备限束器,打开工件门,操作人员在工件门外取出检测工件。整个检测过程由设备自动进行,设备工作期间工作人员在操作台上进行监控。

3.3.3 产污环节

射线装置工作流程及产污环节见图 3-8。

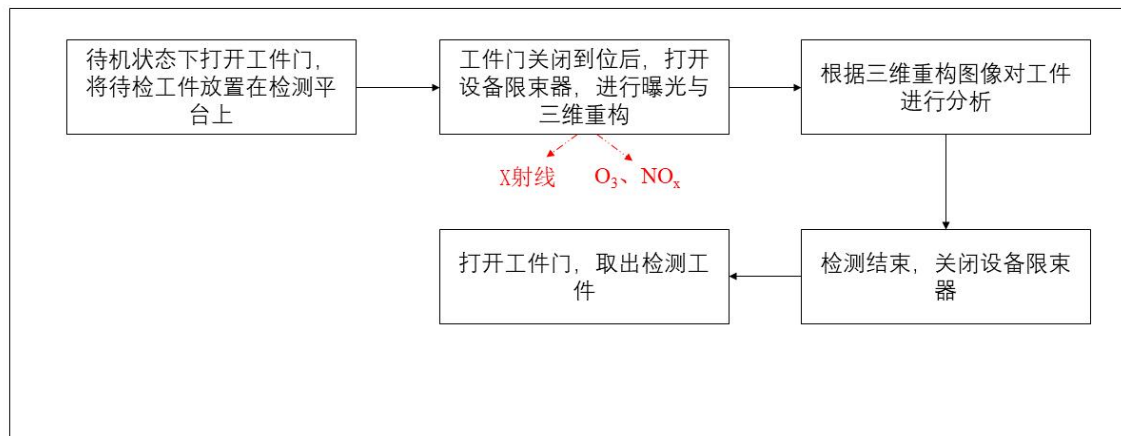


图 3-8 高精度内部结构测量系统工作流程及产污环节图

3.3.4 正常工况的污染途径

高精度内部结构测量系统工作时,系统中X射线发生装置产生X射线,部分X射线穿透系统屏蔽体造成设备周围环境辐射水平升高,工作人员、公众在其影响范围之内活动时受到一定的照射剂量;X射线会使空气电离产生少量O₃、NO_x。

3.3.5 事故工况的污染途径

本项目在运行过程中可能发生的事故有:安全联锁装置失灵,工件门未完全关闭的情况下X射线管就能出束,致使X射线泄漏到自屏蔽室外面,给周围活动的人员造成额外的照射等。

3.4 污染因素分析

本项目采用数字成像技术,运行阶段不产生洗片废液和放射性“三废”,污染源主要包括高精度内部结构测量系统工作过程产生的X射线;X射线会使空气电离产生少量O₃、NO_x。

3.4.1 电离辐射

由X射线的工作原理可知，X射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目高精度内部结构测量系统只有在开机并处于出射线状态时才会发出X射线。因此，在工作期间，X射线为污染环境的主要污染因子。

X射线球管出束照射工件期间，产生的X射线能量在0~300keV之间，为连续能谱分布，其穿透力与X射线管的管电压和出口滤过有关。辐射场中的X射线包括有用线束、泄漏射线和散射射线。

1、有用线束：直接由X射线管产生的电子通过打靶获得X射线并通过辐射窗口用来进行照射工件，形成对工件进行无损检测的射线。射线能量、强度与X射线管靶物质、管电压、管电流有关，靶物质原子序数、加在X射线管的管电压、管电流越高，光子束流越强。

2、泄漏射线：除了有用的辐射束外，从辐射源组装体泄漏出的任何其他的辐射。

3、散射射线：由有用线束及泄漏射线在各种散射体（检测工件、射线接收装置、地面等）上散射产生的射线。一次散射或多次散射，其强度与X射线能量、X射线机的输出量、散射体性质、散射角度、面积和距离有关。

3.4.2 废气

本项目高精度内部结构测量系统正常使用过程中，无放射性废气产生。

本项目使用的高精度内部结构测量系统工作时的最大电压为300kV，当电压为0.6kV以上时，X射线能使空气电离产生少量O₃、NO_x。

3.5 项目变动情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号）的相关规定。

本项目实际安装的射线装置参数与《环评报告》中拟配备射线装置参数一致，项目屏蔽体外50m范围内均为单位内部区域，使用场所50m范围内为职业人员及周边偶尔停留的其他人员等，无新增敏感人群及建筑物。

本项目工作场所、射线装置类型和名称、辐射屏蔽措施、安全防护设施等与环评报告一致，项目性质、规模、地点、工作类型和环境保护措施无重大变动及显著不利环境影响，故本项目无重大变动。

4 辐射安全防护措施运行

4.1 辐射安全防护措施

根据《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》（陕环办发[2018]29号）的相关要求，对该项目辐射安全防护措施运行情况核实情况如表 4-1 所示：

表 4-1 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表

项目		具体要求	验收核实情况	结论	
工业 X 射线 探伤	*控制台安全性 能	X 射线管头应具有制造厂商、型号及出厂编号、额定管电压电流等标志。	X 射线机管头有制造厂商、型号及出厂编号、额定管电压电流等标志。	符合	
		控制台设有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示装置。	控制台设有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示装置。	符合	
		控制台设置有高压接通时的外部报警或指示装置。	控制台设有显示屏指示设备工作状态；	符合	
		控制台或 X 射线管头组装体上设置探伤室门连锁接口。	高精度内部结构测量系统设置有与工件门连锁的接口	符合	
		控制台设有钥匙开关，只有在打开钥匙开关后，X 射线管才能出束。	控制台上设有钥匙开关，只有在打开钥匙开关后，X 射线管才能出束；操作台上安装急停按钮	符合	
		控制台设有紧急停机开关。	控制台设置有红色的急停开关按钮	符合	
	*固定 式 探伤 作业 场所	分区	按标准要求划分控制区、监督区。	按标准要求划分控制区、监督区	符合
			控制区：探伤室墙围成的内部区域。	控制区：高精度内部结构测量系统及其围成的内部区域	符合
			监督区：探伤室墙壁外部相邻的区域。	监督区：高精度内部结构测量系统外及检测室内部围成的区域	符合
	*固定 式 探伤 作业 场所	布局	操作室与探伤室分开，并避开有用线束照射的方向。	操作位与设备整体分开，操作位避开有用线束照射的方向	符合
			探伤室设置机械通风装置，排风管道外口避开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。	高精度内部结构测量系统设置机械排风装置，排风管道外口避开人员活动密集区。每小时有效通风换气次数约为 7 次	符合
		标志及指 示灯	探伤室防护门上设置电离辐射警示标志和中文警示说明。	高精度内部结构测量系统设备上张贴电离辐射警示标志和中文警示说明	符合
			探伤室门口和内部同时设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，照射状态指示装置与 X 射线探伤装置连锁。	高精度内部结构测量系统设置 X-RAY 开启和关闭状态指示灯，照射状态指示装置与 X 射线探伤装置连锁	符合
		辐射 安全 与联锁	探伤室设置门-机联锁装置。	高精度内部结构测量系统设备设置门-机联锁装置	符合
			探伤室内设置紧急停机按钮或拉绳，并带有标签，标明使用方法。	不适用	/
	监测设备及 个人防护用品		X-γ剂量率监测仪、个人剂量计、个人剂量报警仪、铅手套、铅围裙、铅眼镜、铅衣、铅帽。	单位配备了一台 X-γ 剂量率监测仪、3 枚个人剂量计，2 套铅防护用品，包括铅衣、铅帽、铅围脖、铅防护眼镜等。	符合

4.2 现场照片



图 4-1 高精度内部结构测量系统



图 4-2 控制台急停按钮

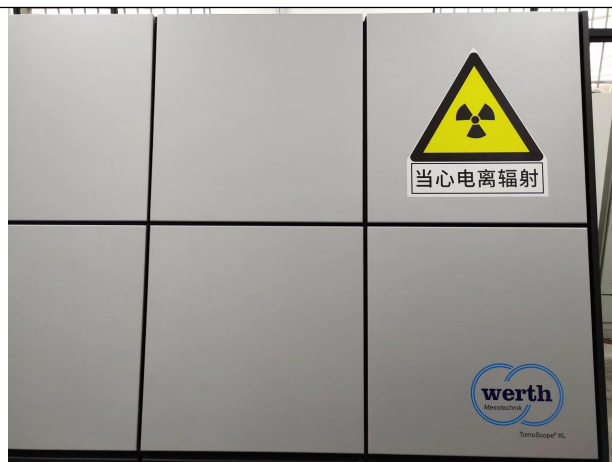


图 4-3 设备电离辐射警示标识



图 4-4 电离辐射警示标识



图 4-5 防护用品



图 4-6 个人计量牌



图 4-7 工作状态灯

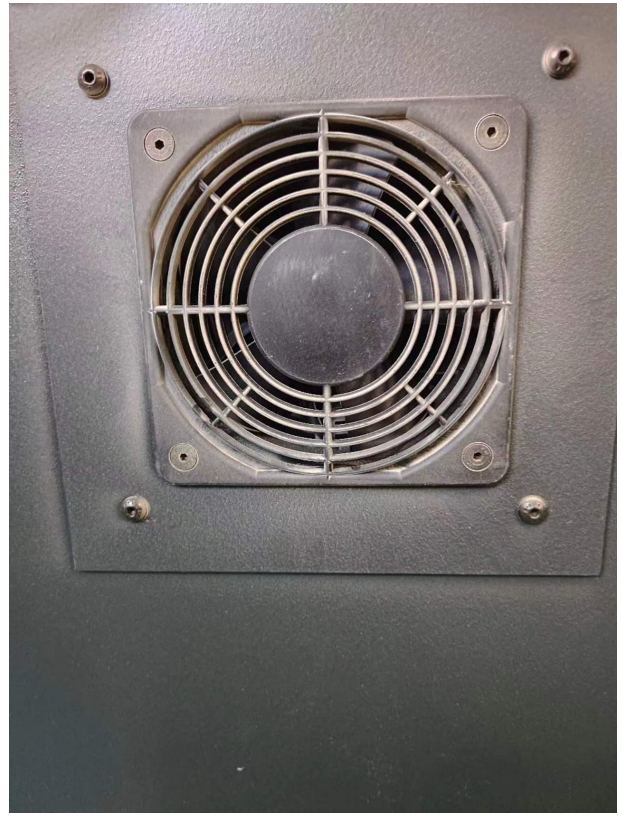


图 4-8 设备通风



图 4-9 监测设备



图 4-10 校准证书

4.3 机房屏蔽、安全防护装置及安全防护措施

(1) 高精度内部结构测量系统屏蔽防护情况见表 4-2，高精度内部结构测量系统防护设施位置示意图见图 4-1。

表 4-2 高精度内部结构测量系统屏蔽体主要设计参数

序号	屏蔽体	防护参数	实际施工厚度	与环评阶段对比
1	东侧	21mm 铅板	21mm 铅板	一致
2	南侧	21mm 铅板	21mm 铅板	一致
3	西侧（主照射面）	30mm 铅板	30mm 铅板	一致
4	北侧	21mm 铅板	21mm 铅板	一致
5	顶部	21mm 铅板	21mm 铅板	一致
6	底部	21mm 铅板	21mm 铅板	一致
7	工件门（观察窗）	21mm 铅板	21mm 铅板	一致

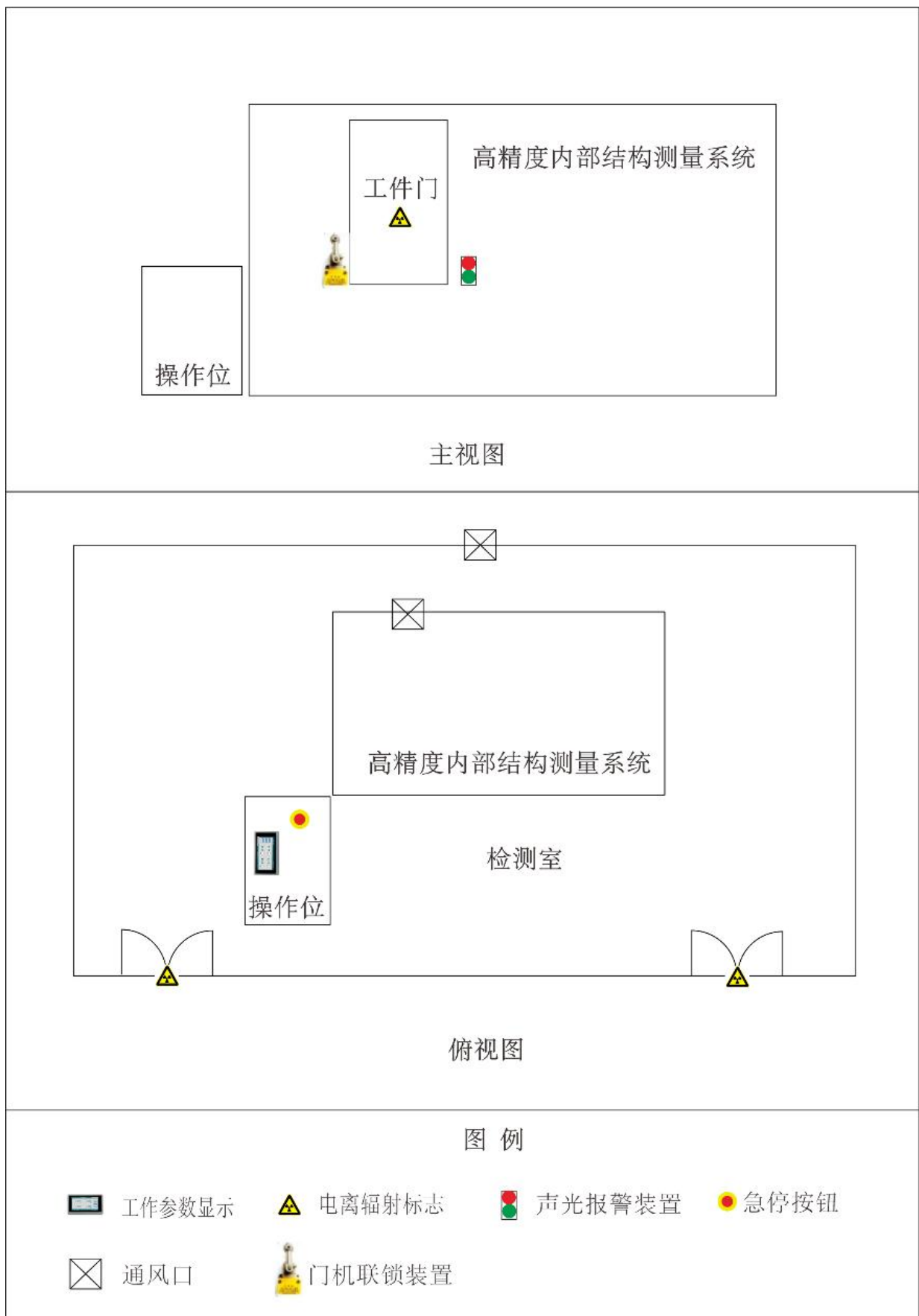


图 4-1 高精度内部结构测量系统防护措施位置示意图

(2) 操作台与屏蔽体分开，避开了有用线束照射的方向。

(3) 对工作场所实行分区管理。将屏蔽体内区域划分为控制区，检测室其他区域划分为监督区。

(4) 门-机连锁：工件门设置门-机连锁装置，并保证在工件门关闭后高精度内部结构测量系统才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。

(5) 工件门门口设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。在 X 射线开启时设备前端 X-RAY 警示颜色变为红色，射线关闭时为绿色；照射状态指示装置与 X 射线装置连锁。

(6) 高精度内部结构测量系统及检测室门上有电离辐射警告标识和中文警示说明。

(7) 急停装置：操作台设备控制手柄处设有紧急停机按钮，按下“紧急停机按钮”，机器整机断电，而且“紧急停机按钮”必须复位后，才能重新启动高精度内部结构测量系统。

(8) 通风系统：高精度内部结构测量系统体积约为 13.0m³，每小时有效通风次数约 7 次。满足按照《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中“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”的要求。检测室北墙外为空地，基本无人员活动。

(9) 操作台：高精度内部结构测量系统配备 1 个单独的操作台，操作台与射线装置连锁。操作台上设有工件门开关等各类操作按钮；设有显示屏指示设备工作状态；设有钥匙开关，只有在打开钥匙开关后，X 射线管才能出束；操作台上安装急停按钮。

(10) 监测仪器及个人防护用品：研究所为每位工作人员配备个人剂量计，为工作场所配备了一台 X-γ 剂量率监测仪，2 套铅防护用品，包括铅衣、铅帽、铅围脖、铅防护眼镜等。

5 环评、批复意见及其落实情况

本次验收根据西安市生态环境局对《西安航天动力技术研究所新增Ⅱ类射线装置项目（重大变动）核技术应用项目环境影响报告表》批复意见以及环评报告提出的环境管理要求，对该院具体落实情况进行了现场核实，核实结果见表 5-1 和 5-2 所示。

表 5-1 本项目环评报告表批复意见与验收落实情况汇总表

环评报告表批复意见	本次验收时落实情况	评价
<p>一、项目性质：改建。</p> <p>审批内容：西安航天动力技术研究所生产试验区中天小二楼一层检测室内新增 1 套型号为 Tomoscope XL 的高精度内部结构测量系统。</p>	<p>西安航天动力技术研究所生产试验区中天小二楼一层检测室内新增 1 套型号为 Tomoscope XL 的高精度内部结构测量系统。</p>	符合
<p>二、项目建设和运营管理中应做好以下工作</p> <p>（一）严格落实各项辐射安全防护与警戒警示措施，依规开展辐射环境监测并保存记录。按照有关规范要求划定控制区和监督区，严格按照操作规程和安全规定使用射线装置。</p> <p>（二）定期对设备进行检修、维护，确保设备、设施性能良好，技术指标符合国家相关标准。</p> <p>（三）按相关要求编制辐射安全与防护年度评估报告，并报生态环境部门，建立健全并落实辐射安全管理制度。</p> <p>（四）结合本单位实际情况，制订辐射事故应急预案并进行演练，加强辐射管理和人员培训，操作人员合格取证后持证上岗。</p> <p>（五）按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，确保辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv。</p>	<p>（一）单位严格落实各项辐射安全防护与警示措施，按时开展辐射环境监测并保存记录。按照有关规范要求划定控制区和监督区，严格按照操作规程和安全规定使用射线装置。</p> <p>（二）定期对设备进行检修、维护，确保设备、设施性能良好，技术指标符合国家相关标准。</p> <p>（三）按相关要求编制辐射安全与防护年度评估报告，并报生态环境部门，建立健全并落实辐射安全管理制度。</p> <p>（四）制订辐射事故应急预案并进行演练，加强辐射管理和人员培训，操作人员合格取证后持证上岗。</p> <p>（五）按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，确保辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv。</p>	符合
<p>三、该项目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、同时投产使用的“三同时”制度，严格落实各项环境保护措施。项目建成后，须按规定程序实施竣工环境保护验收。</p>	<p>单位严格执行环境保护“三同时”制度，按国家相关规定组织环保竣工验收，项目合格并取得辐射安全许可后，正式投入运营。</p>	符合

表 5-2 项目竣工环境保护验收清单

验收内容	验收方法	现场核实	评价
剂量限值	依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），本项目公众成员个人剂量约束值取 0.1mSv/a，职业照射有效剂量管理约束值取 2mSv/a	辐射工作人员个人年有效剂量最高为 0.15mSv；该项目公众成员个人年有效剂量最高为 0.0001mSv/a	符合
安全防护措施	按照相关规范及环评要求配备门机联锁、警示标识及中文说明、显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置、紧急停机装置、控制台钥匙开关等防护措施；配备个人剂量计、个人剂量报警仪；工作场所按要求划定控制区、监督区	高精度内部结构测量系统设置有门机联锁、警示标识及中文说明、显示“预备”和“照射”状态的指示灯、紧急停机装置、控制台钥匙开关等防护措施；单位配备个人剂量计、个人剂量报警仪；工作场所按要求划定控制区、监督区	符合
屏蔽设计	高精度内部结构测量系统屏蔽体和防护门满足辐射防护的要求，排风扇运转正常，排风口外基本无人员活动，满足每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求；高精度内部结构测量系统各关注点最高剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h	高精度内部结构测量系统屏蔽体和防护门满足辐射防护的要求，排风扇运转正常，每小时有效通风换气 7 次；高精度内部结构测量系统各关注点最高剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h	符合
辐射监测	制定辐射监测相关制度；配备 X- γ 辐射监测仪 1 台，监测仪器定期检定或校准，定期对检测室工作场所辐射环境进行监测，委托有资质单位每年检测不少于 1 次，监测记录存档	单位制定有辐射监测相关制度；配备了 1 台 X- γ 辐射监测仪，监测仪器定期检定或校准，定期对检测室工作场所辐射环境进行监测，委托有资质单位每年检测不少于 1 次，监测记录存档	符合
辐射安全管理	设立辐射环境安全管理机构，以正式文件明确辐射环境安全管理机构职责和负责人；制定相关辐射安全管理制度，须满足《陕西省核技术利用单位辐射安全标准化建设项目表》（陕环办发〔2018〕29 号）等要求	单位设立辐射环境安全管理机构，制定了辐射安全与防护管理制度、X 射线探伤安全操作规程、辐射工作人员岗位职责、辐射工作人员辐射培训制度、辐射工作人员健康体检制度、辐射设备维护、维修制度、辐射环境监测、年度评估制度和制定辐射事故应急预案等制度。	符合
人员培训	辐射工作人员须参加辐射安全防护培训，考核合格、持证上岗	辐射工作人员均参加了辐射安全培训，并通过了考核，持证上岗	符合
个人剂量及健康	辐射工作人员配备个人剂量计、剂量报警仪，按要求佩戴，定期进行个人剂量检测、职业健康检查，并建立个人剂量档案和职业健康档案	辐射工作人员佩戴个人剂量计，每三个月送检一次，建立了个人剂量档案 辐射工作人员进行了职业病健康检查	符合

6 验收标准

本次验收执行西安市生态环境局已经批复的环境影响评价报告表中使用的标准以及项目审批后修订的标准：

6.1 人员年有效剂量

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），并按照标准的评价原则，职业人员和公众的年有效剂量须满足表 6-1 中的限值。

表 6-1 职业照射和公众照射的剂量限值

照射类别	剂量限值	环评管理目标
职业照射	连续 5 年的年平均有效剂量不应超过 20 mSv	5 mSv/a
公众照射	关键人群连续 5 年的年平均有效剂量不应超过 1 mSv	0.25 mSv/a

6.2 辐射剂量率

(1) 《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ117-2015）

4.1 防护安全要求：

4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向。

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。

4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 100 μ Sv/周，对公众不大于 5 μ Sv/周；

b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。

4.1.4 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临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 4.1.3；

b) 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 μ Sv/h。

4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门（包括人员门和货物门）关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。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。

4.1.6 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。“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。

4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

4.1.10 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。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。

4.1.11 探伤室应设置轴流风机，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. 放射防护检测要求如下：

6.1 检测的一般要求

6.1.1 检测计划

运营单位应制定放射防护检测计划。在检测计划中应对检测位置、检测频率以及检测结果的保存等作出规定，并给出每一个测量位置的参考控制水平和超过该参考控制水平时应采取的行动措施。

6.1.2 检测仪器

用于 X 射线探伤装置放射防护检测的仪器，应按规定进行定期检定，并取得相应证书。使用前，应对辐射检测仪器进行检查，包括是否有物理损坏、调零、电池、仪器对射线的响应等。

6.1.3 检测条件

检测应在 X 射线探伤装置的限束装置开至最大，额定管电压、管电流照射的条件下进行。

6.3 现场探伤的分区及检测要求

6.3.1 使用移动式 X 射线探伤装置进行现场探伤时，应通过巡测确定控制区和监督区。

6.3.2 当 X 射线探伤装置、场所、被检物体（材料、规格、形状）、照射方向、屏蔽等条件发生变化时，均应重新进行巡测，确定新的划区界线。

6.3.3 在工作状态下应检测操作位置，确保操作位置的辐射水平时可以接受的。

6.3.4 在工作状态下应检测控制区和监督区边界线周围剂量当量率，确保其低于国家法规和运行单位制定的指导水平。

6.3.5 探伤机停止工作时，还应检测操作者所在位置的辐射水平，已确认探伤机确已停止工作。

(2) 《陕西省环境伽玛辐射剂量水平现状研究》

表 6-2 西安市环境天然放射性 γ 辐射（空气吸收）剂量率调查结果（nGy/h）

/	原 野	道 路	室 内
范围	50~117	52~121	79~130
均值	71	76	111
标准差	17	20	17

7 验收监测内容与结果评价

7.1 监测和评价标准

- (1) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）
- (2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）
- (3) 《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ117-2015）

7.2 质量保证措施

本项目监测按照陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司编制的质量体系文件的相关要求，实施全过程质量控制。

- (1) 专人负责查清该项目辐射源项相关情况，保证验收期间工况符合核技术应用项目竣工环境保护验收要求；
- (2) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性和可比性；
- (3) 监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法，监测人员持证上岗；
- (4) 所用监测仪器全部经过计量部门鉴定，并在有效期内，监测仪器由专业技术人员按操作规程操作仪器，并做好记录；
- (5) 监测数据严格实行三级审核制度。

7.3 验收监测内容

表 7-1 监测内容

监测时间	监测地点	监测项目	监测点位布设
2022.09.21	生产试验区中天小二楼一层检测室	X、 γ 辐射剂量率	屏蔽体外侧、工件门、操作位及其他关注点位的周围剂量当量率。

7.4 验收监测仪器

表 7-2 监测仪器信息一览表

仪器名称	型号/规格	编号	测量参数	溯源单位/证书编号	有效期至
辐射防护用 X、 γ 辐射周围剂量当量率仪	RJ38-3602	QNJC-YQ-034	0.01-600.0 0 μ Sv/h	中国辐射防护研究院 放射性计量站/校字第 [2022]-LA067	2023.07.06

7.5 验收射线装置基本信息

表 7-3 射线装置基本信息

装置名称	型号	设备参数	生产厂家	使用场所	类别
高精度内部结构测量系统	Tomoscope XL	300kV, 1mA	德国 Werth	生产试验区中天小二楼一层检测室	II类

7.6 验收监测结果与评价

7.6.1 监测点位

监测点位示意图如图 7-1 所示（详见附件 5）：

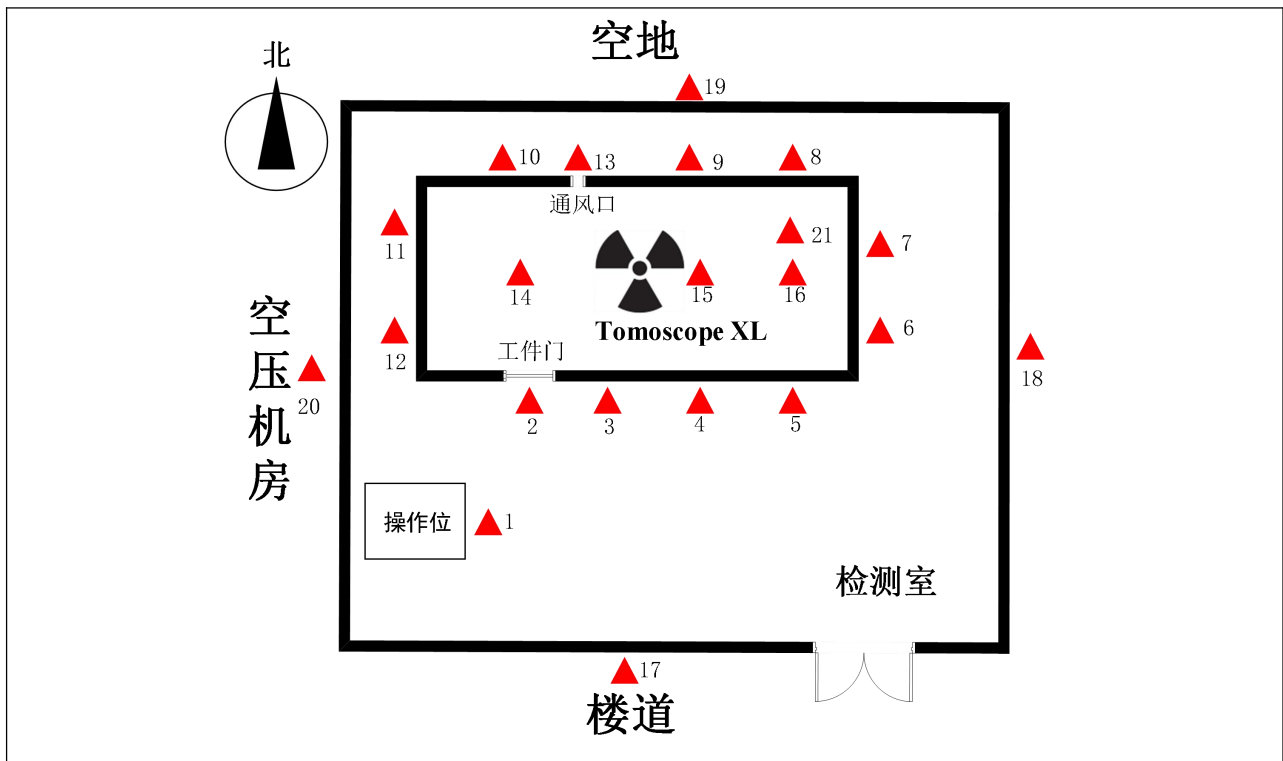


图 7-1 监测点位示意图

7.6.2 监测结果与评价

表 7-4 X、 γ 辐射剂量率监测结果

装置名称	高精度内部结构测量系统		型号	Tomoscope XL	
设备参数	300kV, 1mA		生产厂家	德国 Werth	
安装场所	生产试验区中天小二楼一层检测室		本底	(0.06~0.10) μ Sv/h	
监测条件	300kV, 266 μ A, 主束向西				
序号	监测点位描述	监测结果 (μ Sv/h)	序号	监测点位描述	监测结果 (μ Sv/h)
1	操作位	0.11	9	屏蔽体北侧表面 30cm 2#	0.11
2	工件门上观察窗表面 30cm	0.15	10	屏蔽体北侧表面 30cm 3#	0.09
	工件门中表面 30cm	0.11	11	屏蔽体西侧表面 30cm 1#	0.09
	工件门上缝	0.16	12	屏蔽体西侧表面 30cm 2#	0.11
	工件门下缝	0.12	13	屏蔽体北侧通风口	0.09
	工件门左缝	0.12	14	屏蔽体顶部表面 30cm 1#	0.10
	工件门右缝	0.12	15	屏蔽体顶部表面 30cm 2#	0.12
3	屏蔽体南侧表面 30cm 1#	0.11	16	屏蔽体顶部表面 30cm 3#	1.29
4	屏蔽体南侧表面 30cm 2#	0.09	17	检测室南墙外表面 30cm (楼道)	0.09
5	屏蔽体南侧表面 30cm 3#	0.09	18	检测室东墙外表面 30cm	0.08
6	屏蔽体东侧表面 30cm 1#	0.11	19	检测室北墙外表面 30cm (空地)	0.08
7	屏蔽体东侧表面 30cm 2#	0.13	20	检测室西墙外表面 30cm(空压机房)	0.09
8	屏蔽体北侧表面 30cm 1#	0.08	21	检测室楼上 (办公室)	0.09

根据验收监测单位出具的西安航天动力技术研究所使用射线装置核技术利用项目辐射环境监测 (QNJc-202209-E022) (见附件 5)。

本项目检测室周围本底辐射水平在 (0.06~0.10) μ Sv/h 范围内, 与《陕西省环境伽玛辐射剂量水平现状研究》中西安市环境天然放射性 γ 辐射 (空气吸收) 剂量率调查结果相近。

本项目烧蚀动态过程可视化实时诊断系统在正常运行状况下, 高精度内部结构测量系统 (型号: Tomoscope XL) 在正常工作状态下 (300kV, 266 μ A) 屏蔽体及安装场所周围各测点范围值为: (0.08~1.29) μ Sv/h, 以上各监测点位均满足《工业 X 射线探伤放射卫生

防护标准》（GBZ117-2015）中的相关要求，表明该项目屏蔽措施可满足防护要求。

7.6.3 职业人员与公众剂量估算

（1）职业照射

根据提供的相关资料及现场核实，单位配备有 3 名辐射工作人员，其中包括 1 名原有辐射工作人员和 2 名新增辐射工作人员，高精度内部结构测量系统年检测样品次数约 2 次，每次约 5min~2h，年累计最大出束时间约 4h。

本项目职业人员主要活动区域为控制室操作位、试验研究中心外，按该项目涉及的职业人员各活动区域监测结果中最大值进行估算，并扣除该项目场所本底值，则该项目涉及的职业人员剂量估算结果见表 7-6。

表 7-6 职业人员剂量核算结果

受照人员	活动区域	计算参数				有效剂量 (mSv/a)	剂量限值 (mSv/a)
		受照时间 (h/a)	受照剂量 ($\mu\text{Sv/h}$)	室内本底 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子		
职业人员	操作位	4	0.11	0.06	1	0.0002	职业人员:5
	高精度内部结构测量系统周围	4	0.16		1	0.0003	

由于本项目辐射工作人员操作单位原有射线装置，2021 年辐射工作人员个人年累积剂量最大为 0.15mSv，辐射工作人员个人年有效剂量最高为 0.15mSv。

表 7-7 2021 年职业人员个人剂量

姓名	2021 年 1 季度	2021 年 2 季度	2021 年 3 季度	2021 年 4 季度	总计
王增辉	0.01mSv	0.11mSv	0.01mSv	0.02mSv	0.15mSv

（2）公众照射

本项目公众人员主要活动区域为检测室楼上办公室、楼道，按涉及的公众人员活动区域中各关注点位的监测结果中最大值进行估算，并扣除相应的场所本底值进行估算，相关公众人员年有效剂量估算结果如表 7-8 所示：

表 7-8 公众人员剂量核算结果

受照人员	活动区域	计算参数				有效剂量 (mSv/a)	剂量限值 (mSv/a)
		受照时间 (h/a)	受照剂量 (μ Sv/h)	室内本底 (μ Sv/h)	居留因子		
公众成员	检测室楼上办公室	4	0.09	0.06	1	0.0001	公众人员:0.25
	楼道	4	0.09		1	0.0001	

综上所述，该项目职业人员个人年有效剂量最高为 0.16mSv/a，符合 GB18871-2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中附录 B1.2.1 规定，即“应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：a)由审管部门决定的连续 5 年平均有效剂量 20mSv”及本项目《环评报告表》中设定的职业人员年有效剂量管理目标值 5mSv/a。

该项目公众成员个人年有效剂量最高为 0.0001mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 B1.2.1 规定，即“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”及本项目《环评报告表》中设定的公众人员年有效剂量管理目标值 0.25mSv/a。

8 辐射安全管理与职业人员健康监护

8.1 辐射安全与环境保护管理机构

依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第七条及主管部门的要求：建设单位应当“有专门的安全和防护管理机构或者专职、兼职安全防护和管理人员”，负责辐射防护与安全工作，开展业务培训，组织应急演练，接受上级主管部门的检查。

西安航天动力技术研究所已成立有辐射安全与防护领导小组（见附件4），小组成员组成如下：

主任：任全彬

副主任：何景轩 刘伟凯

成员：李 轩 王苏安 李赵平 陈林泉 张胜勇

二、辐射安全与环境管理委员会职责

（1）贯彻执行国家放射性同位素和射线装置的法律法规，接受国家和地方环境保护部门、公安部门和卫生部门的监督与检查；

（2）对研究所辐射安全与环境管理负全责；

（3）制定和监督实施研究所的辐射安全与环境管理制度；

（4）制定研究所辐射事故应急方案，负责辐射事故应急方案的日常演练和辐射事故处置；

（5）研究审查新建、扩建、改建放射性装置及其防护工作；

（6）每年定期召开环保专题工作会议，研究部署解决辐射安全与环境管理工作中存在的重大问题；

（7）定期安排辐射安全与环境管理专项检查，督促基层单位认真执行辐射安全与环境管理，消除各种辐射安全与环境隐患；

（8）发生辐射事故，按职能进行指挥、协调、处理，防止事故蔓延扩大，将放射伤害和损失降低到最低限度；

（9）对发生的事故按照“四不放过”原则组织调查处理，落实防范措施。

建设单位采用正式文件形式成立了辐射安全和防护管理机构，其中明确了人员组成和工作职责，并指定有专项管理办公室、专(兼)职管理人员及相关科室负责人，符合要求。

8.2 辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十一条及主管部门的要求：“建

设单位应当根据可能发生的辐射事故风险，制定本单位的应急方案，做好应急准备”。

单位制定有《西安航天动力技术研究所辐射事故应急预案》（见附件 10），其中明确了应急组织及职责、放射事故报告、应急终止和恢复、培训、演练和应急物资装备准备等相关内容，基本符合要求。

一、应急组织及职责

组 长：王健儒

副组长：李 耿

成 员：郝 军 颜 勇 李悦龙 曾庆海 王增辉 马喜梅

主要职责：

（1）领导小组负责放射事件发生时的应急处理工作，包括应急预案的启动、应急响应处置及解除；

（2）负责组织应急准备工作，调度人员、设备、物资等，指挥其他各应急小组成员迅速赶赴现场开展工作；

（3）负责辐射事故现场的组织协调、安排救助，指挥辐射事故应急救援行动；

（4）负责向上级行政主管部门报告辐射事件应急救援、处置情况；

（5）负责恢复单位正常工作秩序。

二、放辐射事故报告

1、如发生辐射事故，研发中心负责人必须立即向所辐射安全与环境管理委员会报告。所辐射安全与环境管理委员会联系电话：029-83601265。

2、辐射安全与环境管理委员会接到报告后，初步判定事故级别，立即向主管领导汇报，经同意启动辐射事故应急预案，调查原因，科学处理，采取切实可行的应对措施，于 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，上报生态环境局、主管卫生部门以及公安部门。

西安市生态环境局灞桥分局：029-83532964

西安市生态环境局：029-86787866

陕西省辐射环境监督管理站：029-85429325

陕西省辐射环境监督管理站：029-85429325

报警电话：110

3、如发生误照射事故，可能造成人员超剂量照射时，还应向卫生主管部门报告。

陕西省卫生监督中心：029-89620638

协调核工业 417 单位参与支援救治，联系电话：029-83854641

三、应急终止和恢复

1、应急终止条件

- (1) 事故现场得到控制，事故后果已经消除；
- (2) 事故中产生的 X 射线已恢复到规定限值以下，现场已经处于安全状态；
- (3) 采取一切必要的防护措施，防止周边公众人员免受污染，确保事故后照射剂量已达到国家标准要求。

2、应急终止程序

辐射事故应急状态的终止由辐射安全与环境管理委员会召开会议并报上级相关部门批准后实施。

3、应急终止后的行动

应急终止后，辐射安全与环境管理委员会会同现场处置组、技术联络组采取下列行动：

- (1) 评价应急日志书面信息记录等；
- (2) 评价事故后果，指导有关部门和事故责任单位进行整改，杜绝事故重复发生；
- (3) 评价应急期间所采取的一切行动，吸取经验教训，修订应急预案；
- (4) 跟踪落实后期环境辐射监测；
- (5) 会同有关部门落实事故责任追究以及事故后续处理；
- (6) 完成事故处理总结报告的上报工作。

四、培训、演练和应急物资装备准备

在所辐射安全与环境管理委员会的统一领导下，制定培训计划，对辐射工作人员开展培训，对本预案可能发生的事故情况由应急办公室每年组织 1 次应急演练。辐射工作场所按照预案要求，定期组织不同级别的辐射事故应急演练，提高防范和处置能力，做好记录和演练总结。

应急物资装备：在发挥现有监测、处置等能力的基础上，积极按照工作职责要求和放辐射事故处置特点，配齐相应的应急监测设备，加强应急处置能力建设。

五、附则

本预案经所办公会审议通过后实施，辐射工作场所编制辐射事故应急预案，报辐射安全与环境管理委员会审批备案。本预案由所辐射安全与环境管理委员会应急办公室负责解释。

8.3 项目人员组成

该项目共配备有3名辐射人员，其中王增辉为原辐射工作人员，吴闯、李欢为新增辐射

工作人员，具体人员名单如表8-1所示：

表 8-1 辐射工作人员信息表

序号	类别	姓名	性别	培训证书编号	发证日期	有效日期
1	工业探伤	王增辉	男	陕 21902047Q	2019.1.25	2023.1.24
2	工业探伤	吴闯	男	FS22SN1200258	2022.6.6	2027.6.6
3	工业探伤	李欢	男	FS22SN1200135	2022.5.5	2027.5.5

王增辉参加了辐射安全与防护培训班，经考核合格，并颁发了培训合格证书（见附件6）；吴闯和李欢通过了核技术利用辐射安全与防护考核，符合要求。

8.4 职业健康监护及档案管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第二十九条的要求：“使用射线装置的单位，应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事使用的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查”。

建设单位委托陕西新高科辐射技术有限公司对本项目的3名辐射工作人员进行个人剂量监测工作，辐射工作人员按相关规定正确佩戴个人剂量计。

三名辐射工作人员分别于2021年08月和2022年4月在核工业四一七医院进行了职业健康检查工作，体检结果（见附件7）显示可以继续从事放射性作业，符合要求。

建设单位按要求建立了辐射工作人员职业健康监护和个人剂量监测档案，并指定有专门的管理办公室和专人对辐射人员个人剂量监测、职业健康体检和辐射安全培训等相关资料进行了专项管理，符合要求。

9 结论与建议

9.1 结论

1、西安航天动力技术研究所已按国家有关建设项目环境管理法规的要求，对该项目进行了环境影响评价工作并取得了环评批复，该项目配套环保设施已按照环评完成了建设。

2、现场监测表明，本项目高精度内部结构测量系统在正常工况下运行时，屏蔽体及安装场所周围等各关注点位的周围剂量当量率均符合《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ117-2015）中的相关要求，辐射屏蔽措施能满足防护要求。该项目所涉及的职业人员及公众产生的个人年有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的限值要求及环评报告中提出的管理目标值。

3、高精度内部结构测量系统设置有门机联锁、警示标识及中文说明、显示“预备”和“照射”状态的指示灯、紧急停机装置、控制台钥匙开关等防护措施；工作场所按要求划定控制区、监督区。

4、单位成立有辐射安全和防护管理机构，制定了各项辐射防护管理制度和辐射事故应急预案；购置了辐射监测仪；配备了相应的个人防护用品。

5、辐射工作人员通过了辐射安全与防护知识培训考核，取得了合格证书；辐射工作人员进行了职业健康体检，已委托有资质的单位承担个人剂量监测，建立了职业人员健康监护档案，指定有专门的管理办公室和专人负责档案管理工作。

综上所述，西安航天动力技术研究所落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护等各项措施，该项目对辐射工作人员、周围公众及周围环境产生的影响很小，是安全的。故从辐射环境保护角度分析，该项目具备竣工环境保护验收条件，建议该项目通过竣工环境保护验收。

9.2 建议

1、认真学习《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目》等有关法律法规，进行标准化管理，不断提高公司安全文化素养和安全意识，积极配合各级生态环境部门的日常监督检查，确保射线装置的使用安全。

2、射线装置在使用过程中，严格贯彻落实国家和地方环境保护法律法规，按照辐射防护相关标准做好监测并保存记录。