

核技术利用建设项目

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司
生产、销售、使用 II 类射线装置项目
环境影响报告表

(报批版)

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司

2022 年 2 月

核技术利用建设项目

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司
生产、销售、使用 II 类射线装置项目
环境影响报告表

(报批版)



建设单位名称：山西戴德测控技术有限公司晋中分公司

建设单位法定代表人（签名或签章）：岳岳松

通讯地址：晋中市山西示范区晋中开发区大学城产业园区山西智慧科技城 C34-02 号

邮政编码：030600

联系人：闫冬

电子邮箱：329076749@qq.com

联系电话：18635594723

打印编号: 1645409074000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	c65c36		
建设项目名称	山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售、使用II类射线装置项目		
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		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	山西戴德测控技术有限公司晋中分公司		
统一社会信用代码	91140791MA7Y5J0D6D		
法定代表人 (签章)	侯岳松		
主要负责人 (签字)	闫冬		
直接负责的主管人员 (签字)	闫冬		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中核第七研究设计院有限公司		
统一社会信用代码	91140000405747452W		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘霞	06356143506610202	BH005660	刘霞
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
樊林栋	审定	BH005291	樊林栋
刘霞	全部内容	BH005660	刘霞
刘毓健	审核	BH005293	刘毓健

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 中核第七研究设计院有限公司（统一社会信用代码 91140000405747452W）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由本单位主持编制的 山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售、使用II类射线装置项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 刘霞（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 06356143506610202，信用编号 BH005660），主要编制人员包括 刘霞（信用编号 BH005660）、刘毓健（信用编号 BH005293）、樊林栋（信用编号 BH005291）（依次全部列出）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：中核第七研究设计院有限公司

2022 年2月 15日



本证书由中华人民共和国人事部和环境保护总局批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试合格，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.



The People's Republic of China



State Environmental Protection Administration
The People's Republic of China

编号:
No.: 0005039



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号:
File No.:

姓名: 刘霞
Full Name _____
性别: 女
Sex _____
出生年月: 1981.02
Date of Birth _____
专业类别: 环境影响评价工程师
Professional Type _____
批准日期: 2006.05.14
Approval Date _____

签发单位盖章: 
Issued by _____
签发日期: 2006年5月14日
Issued on _____



所在建筑（C34 栋）



C34 栋北侧



C34 栋西侧



C34 栋南侧



C34 栋东侧



C34 栋 1 层（铅房拟安装位置）



C34 栋 2 层



C34 栋 3 层

《山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售、使用 II 类射线装置项目
环境影响报告表》修改清单

序号	专家意见	修改索引	修改说明
1	结合辐射源项，核实射线装置应用类型。	P1、P2	结合辐射源项，核实了射线装置应用类型。
2	由于射线装置调试机房利用原有铅房，根据《核技术利用监督检查程序》（2020版），核实铅房已配置的辐射安全设施，分析是否满足要求，提出需要补充完善的内容。	P28-32 P53	根据《核技术利用监督检查程序》（2020版），核实了利用的原铅房已配置的辐射安全设施，对照分析了符合性，并提出需要补充完善的内容。

已修改： 任俊忠 2022.2.22



目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	7
表 3 非密封放射性物质.....	7
表 4 射线装置.....	8
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	9
表 6 评价依据.....	10
表 7 保护目标与评价标准.....	12
表 8 环境质量和辐射现状.....	15
表 9 项目工程分析与源项.....	19
表 10 辐射安全与防护.....	27
表 11 环境影响分析.....	36
表 12 辐射安全管理.....	45
表 13 结论与建议.....	56
表 14 审批.....	60

附件：

附件 1 项目委托书；

附件 2 金科-山西智慧科技城项目环境影响登记表备案文件；

附件 3 山西戴德测控技术有限公司放射工作场所放射防护检测报告（利用调试铅房安全防护检测）；

附件 4 现状监测报告（本项目辐射工作场所）；

附件 5 工作人员辐射安全培训合格证书；

附件 6 技术函审意见。

附图：

附图 1 项目地理位置图；

附图 2 四邻关系及评价范围示意图；

附图 3 金科-山西智慧科技城平面布置图（局部）；

附图 4-7 各楼层建筑平面布置图；

附图 8 辐射防护分区图。

表 1 项目基本情况

建设项目名称		山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售、使用 II 类射线装置项目			
单位名称		山西戴德测控技术有限公司晋中分公司			
法人代表	侯岳松	联系人	闫冬	联系电话	18635594723
注册地址		晋中市山西示范区晋中开发区大学城产业园区山西智慧科技城 C34-02 号			
项目建设地点		晋中市山西示范区晋中开发区大学城产业园区山西智慧科技城 C34 栋			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资		38	项目环保投资 (万元)	5	投资比例 (环保投资/总投资) 13.16%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它			占地面积 (m ²) 674
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 checked="" type="checkbox"/> 生产	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 销售	<input checked="" 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					
<p>1.项目概述</p> <p>1.1 建设单位概况</p> <p>山西戴德测控技术有限公司成立于 2010 年，是一家集研发、生产、制造、销售为一体的高新技术企业，是国内“输送带安全运行”领域的技术领导者。公司先后获得国家级高新技术企业、山西省省级企业技术中心、山西省综改区创新创业企业等荣誉资质。</p> <p>山西戴德测控技术有限公司主要产品包括：ZXD12 型矿用巷道巡检机器人、ZSX127/160D-F 型矿用输送带无损检测系统、ZZS127 型矿用输送带纵撕识别装置等。</p>					

其中属于核技术利用产品包括 ZSX127/160D-F 型矿用输送带无损检测系统、标准型 DDCK/5030A 安检机、X 射线衍射仪。公司运行以来主要产品为 ZSX127/160D-F 型矿用输送带无损检测系统，即 X 射线探伤机（II 类射线装置），运行以来年生产销售量 2-10 台，标准型 DDCK/5030A 安检机、X 射线衍射仪为 III 类射线装置，运行中实际未生产。另外，为满足产品售后需求，生产 ZSX127/160D-F 型 X 射线发生器，仅用于公司 ZSX127/160D-F 型矿用输送带无损检测系统售后维修、更换发生器。公司射线装置原生产场所位于太原市经济技术开发区唐槐路 83 号。另外，公司承接皮带探伤现场检测工作，根据业主需求使用公司自产皮带探伤机进行现场检测。

根据公司发展规划，山西戴德测控技术有限公司购置了晋中市山西示范区晋中开发区大学城产业园区山西智慧科技城 C34 栋，并注册成立了山西戴德测控技术有限公司晋中分公司，拟将 ZSX127/160D-F 型矿用输送带无损检测系统的生产、销售场所搬迁至晋中分公司。

1.2 项目概况

1.2.1 项目目的和任务由来

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司核技术利用项目拟生产、销售 ZSX127/160D-F 型矿用输送带无损检测系统，为 II 类 X 射线装置，计划最大售卖量为 100 台/年，另外，为满足产品售后需求，生产 ZSX127/160D-F 型 X 射线发生器 20 台/年，仅用于公司产品售后维修、更换发生器。本项目所用组装设施、调试铅房等均搬迁利用山西戴德测控技术有限公司原有设施，项目总投资 38 万元。

另外，公司接受委托，利用公司生产产品进行现场皮带检测，具体为使用 ZSX127/160D-F 型矿用输送带无损检测系统对矿井钢丝绳芯输煤皮带损伤在线自动监测。

本次辐射工作场所位于晋中市山西示范区晋中开发区大学城产业园区山西智慧科技城 C34 栋，该建筑为地上 4 层建筑，占地面积 674m²，总建筑面积约 2500m²，其中一层为射线装置生产、销售场所，辐射工作场所为射线装置调试铅房，位于 1

层西侧；二层为其它非核技术利用产品生产场所，三层为办公场所，四层为办公、会议、研发中心及研发实验区。现场探伤为非固定场所操作。

山西金科产业发展有限公司已对金科-山西智慧科技城项目环境影响登记表备案（备案号：20181407000100000092，见附件7），C34-02 栋楼包含在该项目中。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射污染防治法》、《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，使用放射性同位素与射线装置的单位应当在申请许可证前编制环境影响评价文件。根据《射线装置分类》（2017）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），该项目应编制环境影响报告表，山西戴德测控技术有限公司晋中分公司于2022年2月14日委托中核第七研究设计院有限公司对山西戴德测控技术有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目进行环境影响评价（委托书见附件一）。

接受委托后编制单位组织技术人员对项目现场及四周环境进行了实地踏勘、调研，并收集了项目有关技术资料，在此基础上编制完成了《山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置项目环境影响报告表》（送审版），晋中市生态环境局开发区分局于2022年2月19日组织专家对报告表进行了技术审查，根据专家技术审查意见，环评组成员对报告表内容进行了修改完善，现完成报批版，提交建设单位，报请审批。

1.2.2 项目组成

本次生产、销售射线装置场所位于C34栋一层，对其内部进行改造和装修，并将山西戴德测控技术有限公司原调试铅房、组装设备搬迁至新场所使用，以满足项目生产、销售需求。

具体工程组成见表1-1所示。

表 1-1 工程组成一览表

工程名称	建设内容及规模		备注
主体工程	生产场所	主要利用一层北侧区域，设 8 个组装工位。	非辐射工作场所
	调试铅房	铅房位于一层西侧，铅房建筑面积 6m ² （2 m × 3 m × 2m），六面均采用 4mm 铅板屏蔽。	搬迁山西戴德测控技术有限公司原铅房。
辅助工程	库房、水压试验、本安试验、质检等，X 射线调试操作位于质检 1 工位		
公用工程	供配电、供暖等均由园区集中配套，均已接入		
办公设施	二层东北侧设办公区，三层设办公、会议及资料室等。 本工程利用公司办公设施，不单独设置		
环保工程	铅房屏蔽，警示标识、标志，个人防护用品，固定式报警及检测设备、视频监控、急停及紧急开门按钮等		部分利用山西戴德测控技术有限公司设施

另外，利用公司生产产品 II 类射线装置（X 射线皮带检测仪）进行现场皮带检测，具体为使用 X 射线皮带检测仪对矿井输煤皮带损伤在线自动监测。

1.2.3 射线装置及主要技术参数

本项目拟生产、销售射线装置基本参数见表 1-2。

表 1-2 射线装置技术参数

序号	射线装置名称	类别	最大数量(台)	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	销售去向	辐射工作场所
1	X 射线探伤机	II 类	100	ZSX127/160D-F	160	1.0	皮带探伤检测	煤矿	一层铅房
2	X 射线发生器	II 类	20	ZSX127/160D-F	160	1.0	皮带探伤机检修使用	/	一层铅房

1.2.4 工作人员及工作制度

劳动定员：本项目劳动定员 20 人，拟配置 4 名辐射工作人员，其中 1 名为管理人员，3 名为现场操作人员。辐射工作人员拟利用山西戴德测控技术有限公司原有辐射工作人员，4 人均参加了辐射安全与防护培训考核，考核合格，并在有效期内。

项目实施过程中若有人员变动，则新增辐射工作人员均须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学习相关知识，报名并参加考

核，考核合格后方可上岗工作。

工作制度：一班制运行，全年运行 250 天，日运行 8 小时，其中射线装置按需生产，计划最大生产 100 台/年，售后返厂检修按照最大 20 台/年计，调试设备台数最大为 120 台/年，单台射线装置调试出束时间最大为 30min，调试出束时间最大为 60h/a。另外现场安装调试单台设备最大为 30min，现场调试出束时间最大为 60h/a。接受委托进行现场皮带探伤作业，单皮带探伤射线装置出束时间最大为 15min，探伤次数不超过 200 次/a，则现场探伤出束时间最大为 50h/a。

1.2.5 本次评价内容及重点

本次对山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售 II 类射线装置（即矿用输送带无损检测系统）项目进行辐射环境影响评价，公司其它产品生产不在本次评价范围内。

本次评价重点为射线装置调试出束时，项目工作人员和公众所受年有效剂量预测及辐射工作场所功能分区、布局合理性分析、屏蔽措施合理性分析、辐射安全防护措施等。

2.项目位置及保护目标

2.1 项目位置

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售、使用 II 类射线装置项目选址于晋中市山西示范区晋中开发区大学城产业园区山西智慧科技城 C34 栋。

山西智慧科技城位于龙田路以西，汇丰街以南，广安街以北，包含 94 栋车间、5 栋多层综合楼、7 栋高层综合楼、地下车库等相关配套设施，总体分 A 区、B 区、C 区、D 区。围绕山西省产业转型升级的发展方向，以“智能制造、智慧城市、健康科技”三大产业为主导，着力构建智能设备、智慧医疗、生物医药、物联网、机器人、产业总部等“产学研”体系平台。

山西智慧科技城 C34 栋位于山西智慧科技城 C 区东南侧，为地上四层建筑（地下无建筑），该楼四周紧邻分别为停车位、绿化带及园区内道路，其中北侧 20m 处为 C27 栋，西北侧 25m 为 C26 栋，西侧 10m 为 C33 栋，西南侧 40m 为 C38 栋，南侧 16m 为 C39 栋，东侧 30m 为 E7 栋。

C27 栋为山西长途电信线务有限公司、C26 栋为山西今软科技有限公司、C33 栋为山西芯控能达科技有限公司、C38 栋为山西耕耘铁路电气有限公司、C39 栋为山西通信通达微波技术有限公司、E7 栋为金科山西智慧科技城售楼部，均为制造、办公及研发为主的场所。

2.2 辐射工作场所位置

本次辐射工作场所位于山西智慧科技城 C34 栋楼一层，总体分布有库房、射线装置组装、待检区域及调试铅房，所有射线装置组装后均在调试铅房内调试，铅房布置在一层西侧。铅房（辐射工作场所）西侧为楼梯间，距 C34 栋西墙为 3m，东侧由西向东分别为返修待检区、组装工位，东距 C34 栋东墙为 30m，北侧为水压试验区，距 C34 栋北墙为 5m，南侧为库房，距南墙外为 9m。

现场探伤及安装调试场所不固定。

2.3 项目周围保护目标

本项目辐射工作场所周围 50m 范围内分布有山西智慧科技城内 C27 栋、C26 栋、C33 栋、C38 栋、C39 栋生产办公楼，以辐射工作场所铅房各侧边界起，距离分别为 25m、30m、13m、50m、25m。本项目保护目标主要为山西戴德测控技术有限公司从事辐射操作的职业人员及非辐射工作人员，邻近建筑内工作的其它公众。

项目地理位置见附图 1，评价范围及保护目标分布见附图 2，山西智慧科技城平面布置（局部）见附图 3。

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
本项目不涉及								

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	操作场所	贮存方式与地点
本项目不涉及										

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》(GB18871-2002)。

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
本项目不涉及										

(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	100 台/年	ZSX127/160D-F	160	1	探伤检测	山西智慧科技城 C34 栋 1 层铅房	
2	X 射线发生器	II	20 台/年	ZSX127-160D-F	160	1	皮带探伤机 检修使用	山西智慧科技城 C34 栋 1 层铅房	

(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	
本项目不涉及													

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日。</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 19 日。</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日。</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日。</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例（2019 年修订）》，2019 年 3 月 02 日。</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护部令第 31 号，2006 年 3 月 1 日。关于修改《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的决定，国家环境保护部令第 3 号，2008 年 12 月 6 日；《环境保护部关于修改部分规章的决定》环境保护部令第 47 号，2017 年 12 月 20 日。《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》，环境部令 7 号，2019 年 8 月 22 日。2020 年 12 月 25 日生态环境部令第 20 号《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》，2021 年 4 月 5 日实施。</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全与防护管理办法》，国家环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日。</p> <p>(8) 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，2017 年 12 月 5 日。</p> <p>(9) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理报告制度的通知》，原国家环保总局，环发【2006】145 号。</p> <p>(10) 《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 11 月 1 日起施行。</p> <p>(11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》2021 年 1 月 1 日起实施。</p> <p>(12) 《山西省环境保护条例》（2017 年 3 月 1 日起施行）。</p>
------	--

	<p>(13) 《山西省环境保护条例》实施办法（2020年3月15日起施行）。</p> <p>(14) 《山西省辐射事故应急预案》晋政办法【2021】23号。</p> <p>(15) 《晋中市辐射事故应急预案》市政办发【2021】23号。</p> <p>(16) 《山西转型综合改革示范区晋中开发区辐射事故应急预案》。</p>
<p style="text-align: center;">技 术 标 准</p>	<p>(1) 《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），国家环境保护部。</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。</p> <p>(3) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）。</p> <p>(4) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）。</p> <p>(5) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）。</p> <p>(6) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）。</p> <p>(7) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）。</p> <p>(8) 《辐射事故应急监测技术规范》（HJ1155-2020）。</p> <p>(9) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。</p> <p>(10) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p>
<p style="text-align: center;">其 他</p>	<p>(1)项目环境影响评价委托书。</p> <p>(2)甲方提供的有关资料。</p>

表 7 保护目标与评价标准

评价范围							
<p>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 的规定，“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”。</p> <p>本项目为 II 类射线装置生产、销售、使用项目，根据本项目的辐射特点，本项目生产、销售场所内仅在调试过程中产生电离辐射，调试均在铅房内进行，铅房为实体屏蔽，故确定评价范围为：铅房边界外 50m 的区域。</p> <p>本项目为使用 II 类射线装置项目现场探伤，无实体边界，评价范围为 100m。</p>							
保护目标							
<p>环境保护目标为辐射工作人员及评价范围内公众成员。本工程生产、销售场所环境保护目标情况见表 7-1。</p>							
表 7-1 主要环境保护目标一览表							
环境影响因素	保护目标名称		人数 (人)	位置	方位	距射线源距离 (m)	
						垂直	水平
辐射环境	职业人员	调试操作人员	3	调试台	东北侧	0	7
	公众	戴德公司其他工作人员	17	C34 栋一层	铅房四周	0	3-30
			10	C34 栋二层	上方	3	0-30
			30	C34 栋三层	上方	7	0-30
			40	C34 栋四层	上方	11	0-30
		附近其他公司工作人员	10-100	C27 栋	北侧	0-11	25-50
			10-100	C26 栋	西北	0-11	30-50
			10-100	C33 栋	西侧	0-11	13-50
			10-100	C38 栋	西南侧	0-11	50
	10-100	C39 栋	南	0-11	25-50		
	<p>外出检测，工作场所不固定，保护目标为装置开机使用场所半径 100 米范围内的辐射工作人员、其他非辐射工作人员及周围公众成员。</p>						

评价标准

(1)人员剂量限值

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。剂量约束值按照以上原则选取，制定合理，具体如下：

①对职业人员的职业照射，取四分之一，即 5mSv 作为剂量约束值；

②对公众中有关关键人群组的成员，取十分之一即 0.1mSv 作为剂量约束值。

(2)环境剂量率限值

参考《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）：

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 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 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

本项目调试铅房位于 1 层，上方有建筑，故本项目调试铅房四周关注点及顶剂量率参考控制水平均取 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

(3)现场探伤要求

5.1X 射线现场探伤作业分区设置要求

5.1.1 探伤作业时，应对工作场所实行分区管理，并在相应的边界设置警示标识。

5.1.2 一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围内划为控制区，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。

表 8 环境质量和辐射现状

1.项目地理和场所位置

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售 II 类射线装置项目选址于晋中市山西示范区晋中开发区大学城产业园区山西智慧科技城 C34 栋。

本次辐射工作场所位于山西智慧科技城 C34 栋楼一层调试铅房，铅房（辐射工作场所）西侧为楼梯间，距 C34 栋西墙为 3m，东侧由西向东分别为返修待检区、组装工位，东距 C34 栋东墙为 30m，北侧为水压试验区，距 C34 栋北墙为 5m，南侧为库房，距南墙外为 10m。C34 栋二、三、四层布置有办公、科研及公司其他产品生产场所。周围 50m 范围内分布有 C26、C27、C33 、C38、C39 栋。

2.辐射环境监测

受山西戴德测控技术有限公司委托，中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心于 2022 年 1 月 13 日对本项目固定辐射工作场所进行了辐射环境背景监测。现场探伤由于为移动检测，无确定的作业地点，因此本项目不进行辐射环境背景检测。

(1)监测项目

环境 γ 辐射剂量率

(2)监测布点

在辐射工作场所及周边布点，点位涵盖评价范围内所有环境保护目标，具体见图 8-1。

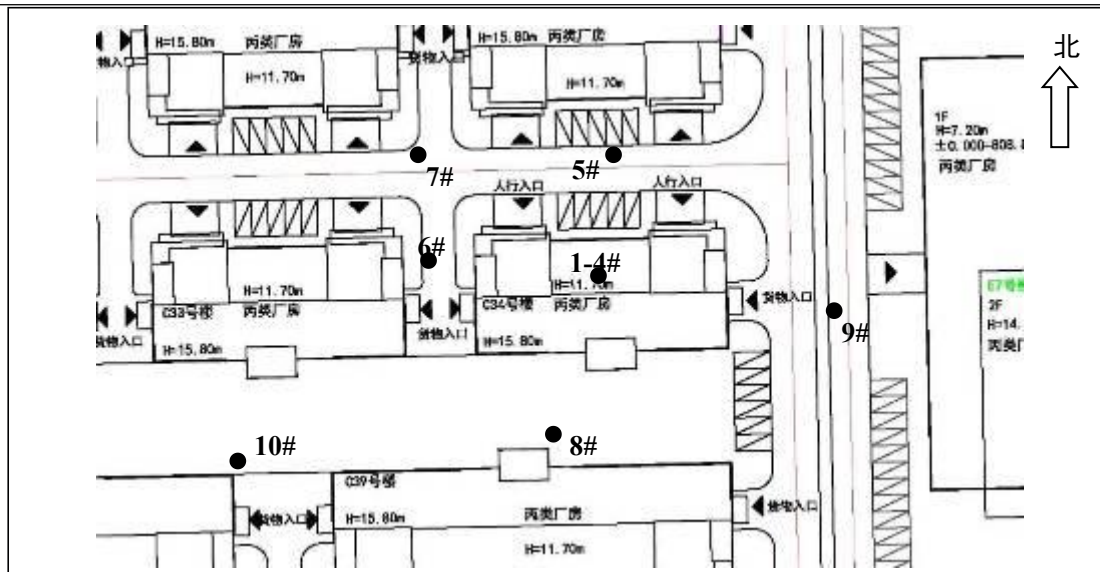


图 8-1 环境监测布点图 ● 监测点位

(3) 监测仪器

本次辐射环境监测使用 FJ1200 型环境级 X、 γ 辐射测量仪。仪器经检定合格，在检定有效期范围内。

表 8-1 环境质量监测方法和仪器

监测仪器	仪器名称	量程	有效日期	检定证书编号	检定单位
	环境级 X、 γ 辐射测量仪	0.01 μ Gy/h -200 μ Gy/h	2021.04.8~ 2022.04.7	校字第【2021】 -R10037	中国辐射防护研究院放射性计量站

(4) 监测方法

监测方法执行《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）。

(5) 质量保证措施

① 本项目监测单位为中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心，具备监测资质。

② 监测点位在辐射活动场地布点，并覆盖评价范围内敏感目标，布设具有合理性。

③ 监测方法采用了国家有关部门颁布的标准进行。

④ 监测人员均参加过相关的培训，均持证上岗，具备合理判断数据的能力。

⑤ 监测所用仪器定期经计量部门检定，检定合格后在有效使用期内使用，且

与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合，保证获得真实的测量结果。
每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。

⑥由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录，现场监测有 2 名人员共同开展。

⑦监测时获取足够的数量，以保证监测结果的统计学精度。

⑧建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

⑨监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

(6)监测结果

监测结果见表 8-2。

表 8-2 γ 辐射剂量率监测结果

序号	监测点位	单位	测量值
1	C34 一层大厅	$\mu\text{Gy/h}$	0.09
2	C34 二层大厅	$\mu\text{Gy/h}$	0.06
3	C34 三层大厅	$\mu\text{Gy/h}$	0.07
4	C34 四层阳台	$\mu\text{Gy/h}$	0.08
5	C27 南侧	$\mu\text{Gy/h}$	0.07
6	C33 东侧	$\mu\text{Gy/h}$	0.07
7	C26 东南侧	$\mu\text{Gy/h}$	0.09
8	C39 北侧	$\mu\text{Gy/h}$	0.08
9	E7 西侧	$\mu\text{Gy/h}$	0.07
10	C38 西北侧	$\mu\text{Gy/h}$	0.07

(7)现状监测评价

由表 8-2 监测结果可知，本项目辐射工作场所 γ 辐射剂量率在 $0.06\sim 0.09\mu\text{Gy/h}$ 之间。测量结果已扣除仪器对宇宙射线的响应部分，仪器对宇宙射线响应值为 $0.01\text{-}0.02\mu\text{Gy/h}$ 。

根据《山西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》，晋中市原野天然 γ 辐射剂量

率在 0.0396~0.069Gy/h 之间。本项目测点位于山西智慧科技城已建成区域内，建筑、地面石材等与原野有所差异，所在场所的环境 γ 辐射剂量率略高于晋中市原野天然辐射本底，但无显著差异，属于辐射本底水平。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售II类射线装置项目工程内容主要为检测、设备组装、调试并进行销售，产品为ZSX127/160D-F型矿用钢绳芯输送带X射线无损检测系统（即X射线探伤机），另外，为满足产品售后需求，生产X射线发生器。ZSX127/160D-F型矿用钢绳芯输送带X射线无损检测系统最大生产、销售量为100台，ZSX127/160D-F型X射线发生器最大生产量为20台。

1.工作原理

X射线检测的核心部件是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。通电时，通过高压发生器加有高压时，阴极的灯丝发热至发射电子。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束撞击靶材料，产生X射线。典型的X射线管结构见图9-1所示。

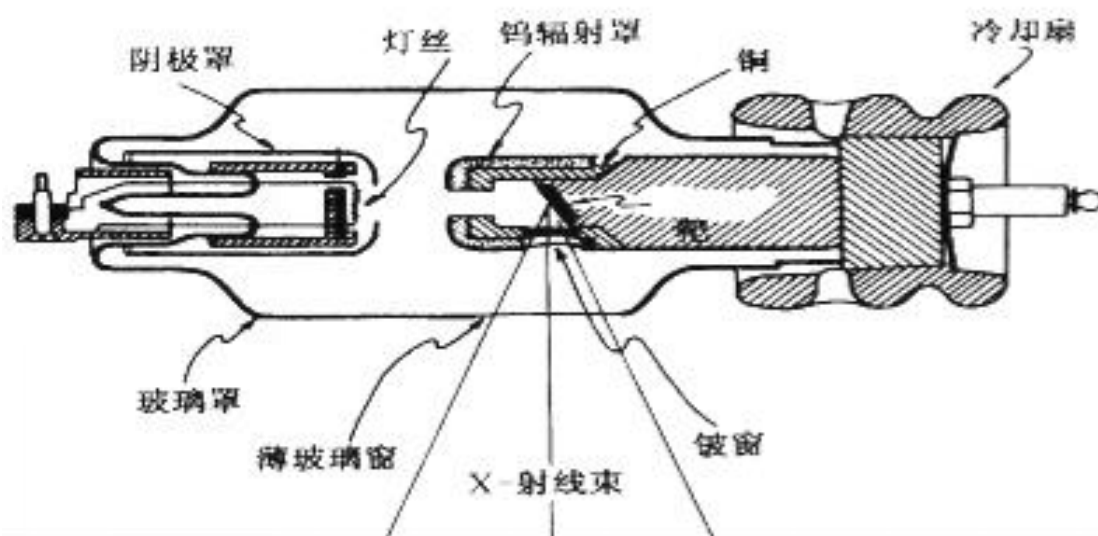


图 9-1 典型 X 射线管结构图

矿用钢绳芯输送带 X 射线无损检测原理利用不同物质和不同的物体结构对 X 射线衰减系统不同。当强度均匀的射线束透照物体时，如果物体局部区域存在缺陷或结构存在差异，它将改变物体对射线的衰减，使得不同部位透射射线强度不同，这样，采用一定的检测器检测透射射线强度，就可以判断物体内部的缺损和物质分布。射线在穿透物质过程中衰减程度取决于被检材料的种类，射线种类及所穿透的

距离。

2.设备组成及工艺流程

(1)设备组成

ZSX127/160D-F 型矿用钢绳芯输送带 X 射线无损检测系统由输送带无损检测装置远端控制部分（工控机、光缆机）、输送带无损检测装置现场检测部分（X 射线发射箱、X 射线采集处理箱、电路控制箱）组成。

①输送带无损检测装置远端控制

该部分主要实现了电源控制通断、电压转换，设备状态监测和信号传输功能，输入电源首先通过电压转换电路，实现多路不同电压输出形式，各路输出电压通过控制器控制通断状态；控制器接收上位机命令实现控制命令，并将采集到的信号以规定信号格式从指定传输接口发送至上位机。

本项目输送带无损检测控制台位于铅房东北侧，距离铅房 7m。

②X 射线发射箱（即 ZSX127/160D-F 型 X 射线发生器）

该部分主要实现射线束的产生、发射功能，通过将接入的 AC220V 电压进行升压处理，使管端压差达到一定值后产生射线，射线经过过滤后形成射线束。

③X 射线接收箱

采集电路通过采集穿透皮带后的射线信号，将其转化为不同模拟电压信号，模拟电压信号通过高精度 AD 转化为数字信号，数字信号经处理器编码后存储，在接收到上传命令后，组织数据以规定信号格式从指定传输接口发送至装置的主机。

矿用钢绳芯输送带 X 射线无损检测系统示意图见图 9-2 所示。设备外观示意图见图 9-3 所示。

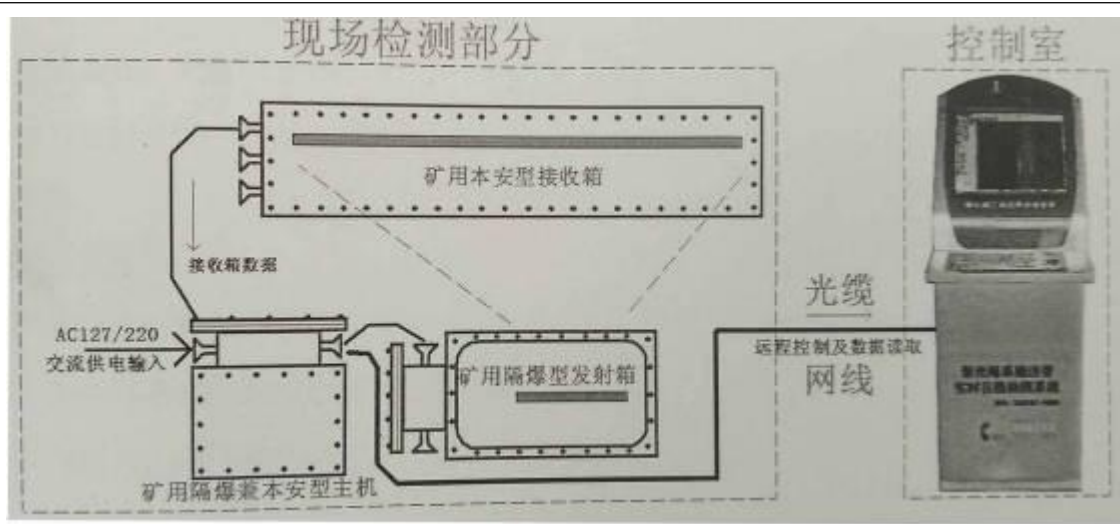


图 9-2 矿用钢绳芯输送带 X 射线无损检测系统结构示意图

装置主体由现场检测部分和远端控制部分两大部分组成，连接介质采用了单模光纤。

现场检测部分主要包括：

X 射线发射箱、电路控制箱和 X 射线采集处理箱三大部分。

远端控制、监测部分主要由工控机和光端机组成。

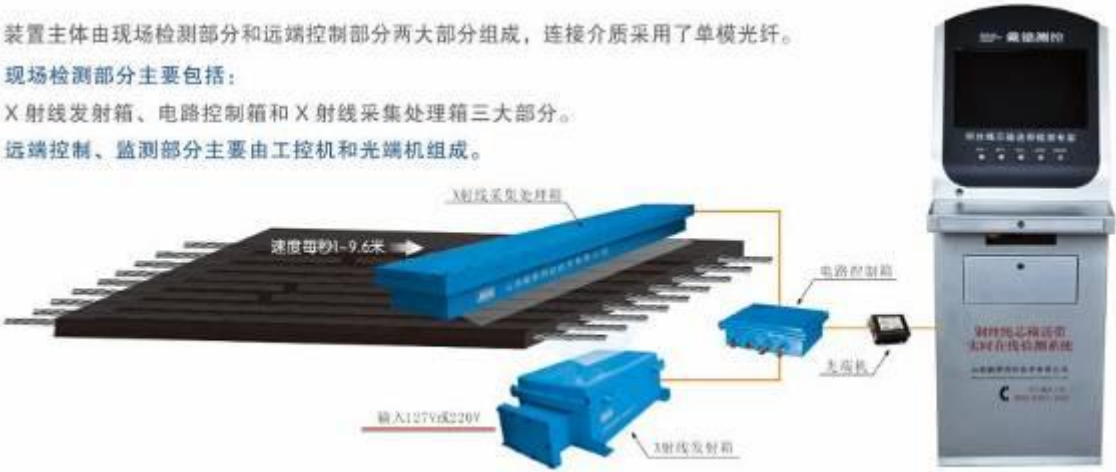


图 9-3 矿用钢绳芯输送带 X 射线无损检测系统设备外观示意图

(2)生产、调试工艺流程

ZSX127/160D-F 型矿用钢绳芯输送带 X 射线无损检测系统生产 X 射线装置所需的零部件均采取外购，不在公司生产零部件，只进行组装、调试和销售。零部件通过在组装台组装完成后，在铅房调试区域进行调试，调试完成后对设备进行总体检测，对检测合格的产品由公司出具相应的产品合格证。

从上游公司购买矿用隔爆型钢丝绳芯输送带无损检测装置所用零部件，到公司后，统一入库并进行台账登记，按照各自功能在生产车间进行矿用隔爆型无损检测装置主机（控制电路部分）/矿用本安型 X 射线发射箱/矿用隔爆型钢丝绳芯无损检测装置 X 射线箱（放传感器）/支架部分的成品组装。

生产工艺流程见图9-4。

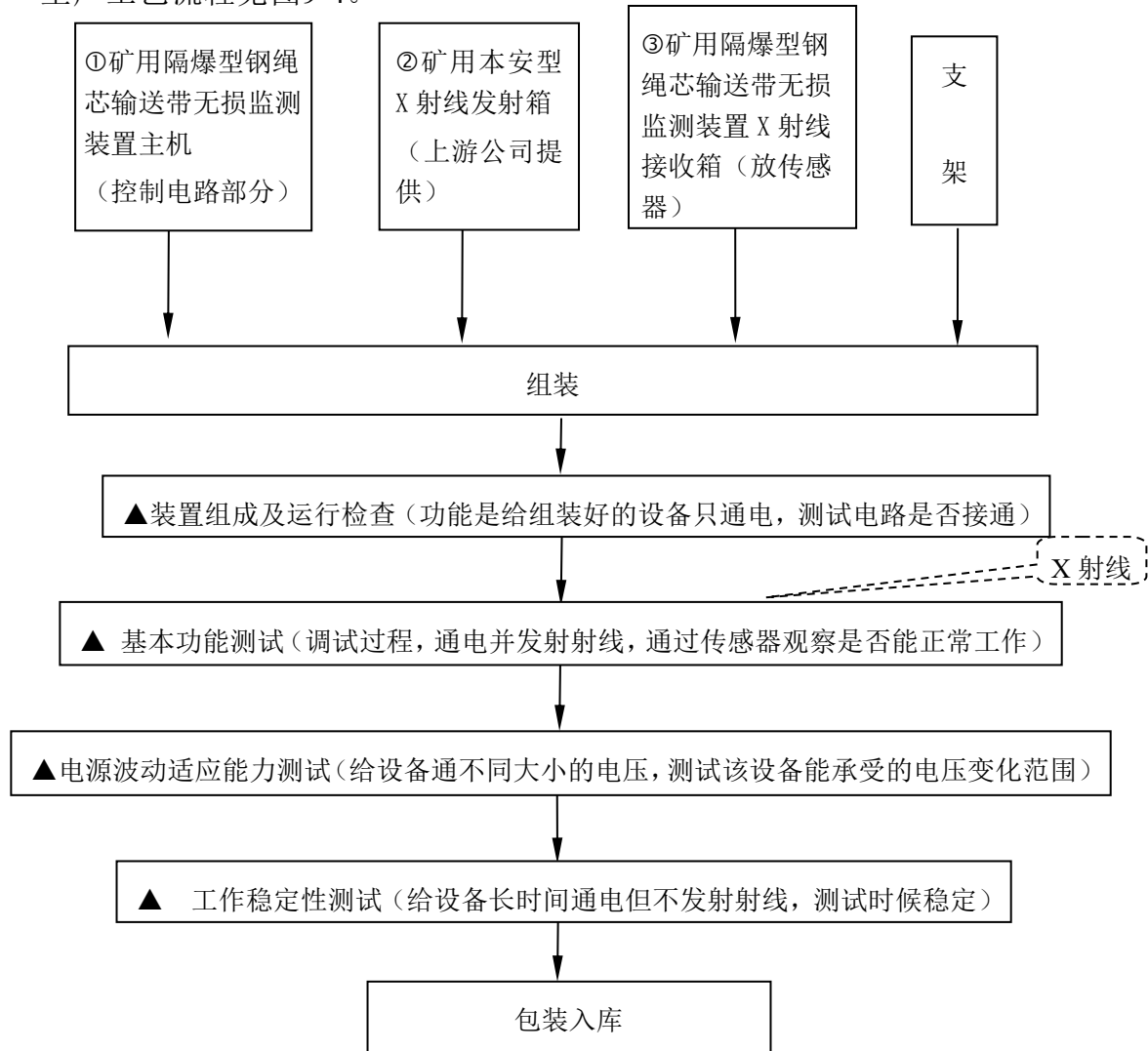


图9-4 X射线无损检测系统组装、调试流程及产污环节图

组装后至铅房调试区进行调试，调试前检查铅房门、探测器及警示灯等安全装置、电源连接系统等是否正常。发现问题及时处理。

装置组成后首先进行运行检查，即给组装好的设备只通电，测试电路是否连接完好。

铅房内调试时严格双重控制，先合刀闸送电，后关防护门开警示灯报警，然后送射线高压。

进行X射线透照检查时，控制区内不得有人员滞留，监督区内无关人员不得滞留。辐射工作人员在工作时必须佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪（必要时穿戴铅防护服）。

基本功能测试（调试过程，通电并发射射线，通过传感器观察能否正常工作）
电源波动适应能力测试（给设备通不同大小的电压，测试该设备能承受的电压变化范围）。

工作稳定性能测试（给设备长时间通电，但不发射射线，测试设备工作时是否稳定）。

全部数据完好，设备进行包装入库，并存放至成品区记录台账。

(3)销售操作流程

具体见图 9-5 所示。

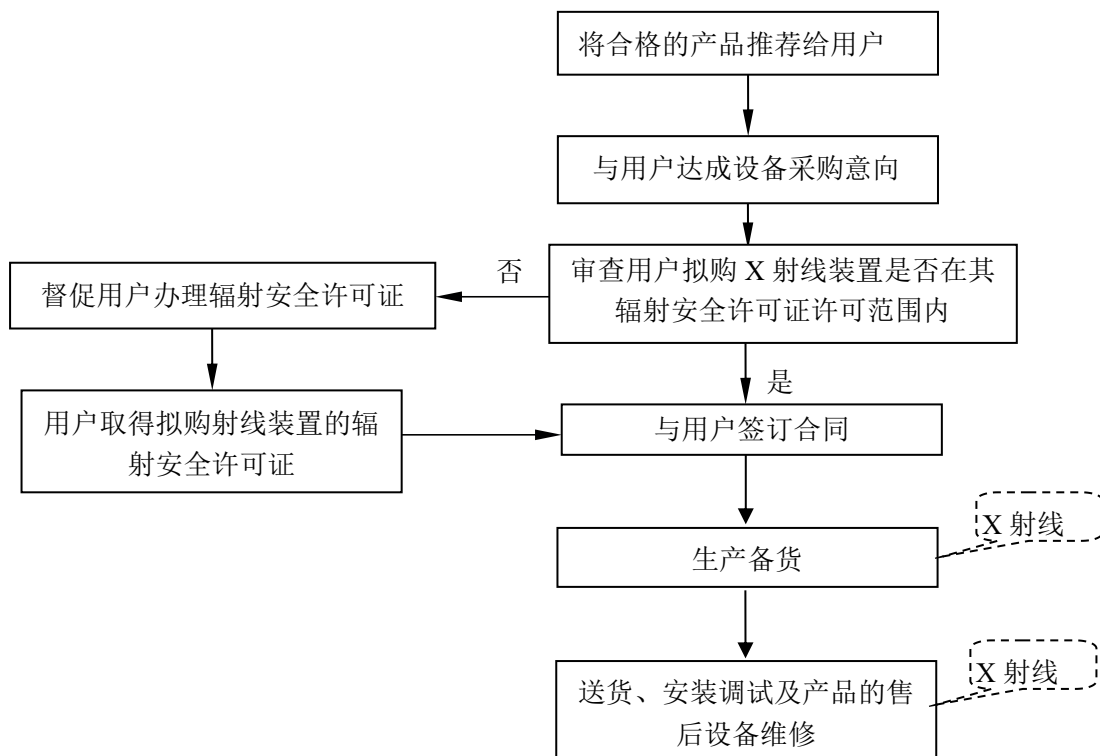


图9-5 X射线无损检测系统销售流程及产污环节图

①销售部门将合格的产品推荐给有购置射线装置意向的用户，达成采购意向后，审查用户辐射安全许可情况，如具备条件签订合同，如不具备，督促用户办理辐射安全许可证，待用户取得拟购射线装置的辐射安全许可证后与用户正式签订合同。

②在生产场所内组织组装、调试设备，备货完成后，在用户具备装机条件后，公司发货，并更新公司X射线装置销售台账，每年向晋中市生态环境局开发区分局报送销售台账。

③委派专业人员现场安装、调试，人员现场调试时必须佩戴个人剂量报警仪、热释光个人剂量计，并携带便携辐射监测仪器。

④在使用厂家安装、调试完成后，用户进行验收，验收合格后，出具验收报告。

⑤用户涉及售后维修服务的，由公司专业技术人员现场维修，或将产品返回生产场所维修。

本项目射线装置只有在开机并处于出束的状态时才会发出X射线，在储存和运输过程中均不产生X射线，由于射线能量较低，不考虑感生放射性问题，因此，在设备开机出束调试期间，X射线为污染环境的主要因子。其它性能试验过程主要为电路、防爆性能等试验，不产生污染。

本工程ZSX127/160D-F型X射线发生器产品为ZSX127/160D-F型矿用钢绳芯输送带X射线无损检测系统组成部分，其工艺过程及产污环节包含在上述流程中，不再进行单独描述。

(4)现场探伤流程

接受现场探伤任务，从公司库房取出射线装置、运输至现场，结合现场条件安装射线装置、声光报警装置等，并确定控制区、监督区。现场探伤作业流程如下：

①工作人员进入皮带待检区域，首先在皮带走廊划定出控制区及监督区。先在工作现场皮带走廊两侧设立警告标志或安排监督人员实施人工管理，并确认佩戴热释光个人剂量计，携带个人剂量报警仪；

②确定控制区、监督区内无人员后，接通电源；

③确定在控制区及监督区内符合检测作业条件时，用控制器进行开机检测；

④检测完毕，切断电源；

⑤分析数据，打印结果。

现场探伤只有在开机出束检测期间产生X射线，其它环节无污染物产生。

污染源描述

1. 施工期污染工序及产污环节

本项目组装设备及调试铅房等均搬迁利用山西戴德科技有限公司原有设施，由山西戴德科技有限公司原生产场所太原市经济技术开发区唐槐路83号搬迁至本项目场所安装使用，本项目直接购置山西智慧科技城C34栋。

本项目购买厂房，不涉及土建施工，主要为地面、墙面装饰、设备及铅房安装，计划施工期为两周，施工期环境影响包括。

(1)施工噪声

主要来源于电钻等装修作业噪声，声源在60~95dB(A)之间。

(2)施工扬尘

施工过程中造成大气污染的主要污染源有：装修材料（水泥、石灰、砂料）的装卸、运输、堆放过程中造成扬尘。使用水泥、石灰等均为袋装，随用随拆，在楼内场所堆存，扬尘污染可忽略。

(3)施工废水

施工期水污染源为施工人员的生活污水，主要成分是氨氮、SS 和COD_{Cr}。

(4)固体废物

本项目施工期的固体废物主要为装修垃圾及施工人员生活垃圾。

施工工艺流程及产污环节如图 9-6 所示

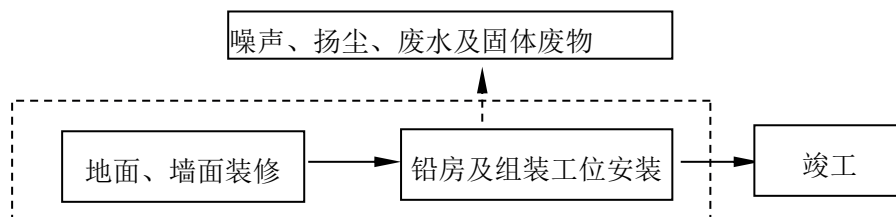


图9-6 项目施工期工艺流程及产污环节图

2. 运营期污染源分析

(1)辐射污染源

由X射线机的工作原理可知，本项目使用的X射线装置只有在开机并处于出束状态时才会发射X射线，因此，在开机出束期间，X射线是污染环境的主要污染因子。

X射线装置组装过程中不会产生辐射影响，主要污染源为设备组装完成后调试时产生的X射线对调试人员及设备周围人员造成辐射影响，销售到用户后在用户现场调试时产生的X射线对调试人员造成辐射影响。接受委托进行现场探伤时产生的X射线对辐射工作人员及周围公众造成辐射影响。

本工程运行过程中不产生其它放射性污染物。

(2)非辐射污染

①废气

本工程运行过程中无其它废气产生，由于射线能量较低，不考虑感生放射性问题。

②废水

运行期间的废水主要为工作人员在工作期间产生的少量生活污水。山西戴德科技有限公司晋中分公司劳动定员共计20人，废水主要为冲厕、洗漱废水，人均生活用水以90l/d计，生活污水按用水量的80%计，则每天生活污水产生量为1.44m³/d。

③固体废物

本工程运行期间产生固体废物主要为产品组件包装废物，产生量很小，约为0.25t/a，包装废物主要为纸箱等，均可回收利用，外售给废品收购站。

运营期间工作人员产生的少量生活垃圾，工作人员按20人计，人均排放系数取1kg/d，年产生生活垃圾量为6.0t。经垃圾桶收集后，统一由环卫部门负责处置，不会对周围环境造成影响。

④噪声

设备组装过程中产生一定的噪声，其噪声声级很小，约为60dB(A)。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

1. 辐射工作场所布局

本项目生产场所位于金科山西智慧科技城 C34 栋，C34 栋一层为本项目射线装置组装、调试场所，二至四层为山西戴德测控技术有限公司晋中分公司其它生产、办公及科研场所。

辐射工作场所为 C34 栋一层调试铅房，铅房布置在一层西侧。铅房（辐射工作场所）西侧为楼梯间，距 C34 栋西墙为 3m，东侧由西向东分别为返修待检区、组装工位，东距 C34 栋东墙为 30m，北侧为水压试验区，距 C34 栋北墙为 5m，南侧为库房，距南墙外为 9m。

调试在铅房内进行，铅房六面均采用 4mm 铅屏蔽，屏蔽体外剂量率较低，完全满足剂量限值要求。调试时，将产品置于铅房内，关闭防护门，检查铅房警示灯、固定剂量监测仪器等均正常情况下，操作人员在铅房外东北侧 7m 处质检 1 工位操作台控制调试。射线装置调试出束期间无人员靠近，调试期间其它检测工位无工作人员。

本工程铅房位于一层西侧，位置相对较为独立，在铅房外操作，经铅房屏蔽后及距离衰减后，满足安全防护要求，且便于分区管理，平面布置可行。

现场探伤场所不固定。

2. 辐射工作场所分区情况

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，应把放射性工作场所分为控制区、监督区以便于辐射防护管理和职业照射控制，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。监督区通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司辐射工作场所分区情况及管控措施为：以铅房为边界，铅房内为控制区，铅房外南侧、西侧至隔门、隔墙位置，东、北侧 2m 为监督区，在东、北侧监督区边界划警戒线。

本次分区情况及管理措施见表 10-1 所示。具体见附图 8 所示。

表 10-1 分区与管理情况一览表

场所及分区	控制区	监督区
“两区”划分范围	铅房内	以铅房为其边界,北侧、东侧 2m 范围内,南侧、西侧分别至隔门、隔墙为监督区
辐射防护措施	对控制区进行严格控制,防护门完全关闭后,射线装置方可开机操作,铅房外醒目位置设置电离辐射警告标志、警示灯及场所剂量监测等设施。	监督区北、东边界划警戒线,非相关人员限制靠近,以避免受到不必要的照射。不允许非职业工作人员在监督区附近活动。经常对职业照射条件进行监督和评价。

现场探伤时辐射工作场所分区及管理情况如下:

将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围内划为控制区,控制区边界应悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌;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。

本项目辐射工作场所监督区、控制区划,满足辐射防护管理和职业照射控制要求。

3.辐射屏蔽措施

本项目调试铅房六面均采用 4mm 铅屏蔽,调试主射束向上,具体见表 10-2 所示。

表 10-2 铅房屏蔽情况一览表

场所名称	尺寸	屏蔽体	相邻场所	射线束	屏蔽材料及设计厚度
铅房	$2\text{m}\times 3\text{m}\times 2\text{m}$	北面	车间	漏射、散射	4mm 铅
		西面	楼梯间	漏射、散射	4mm 铅
		南面	库房	漏射、散射	4mm 铅
		东面	组装车间	漏射、散射	4mm 铅
		顶面	其它场所生产区	主射	4mm 铅
		底面	土层,无建筑	漏射、散射	4mm 铅
		防护门	组装车间	漏射、散射	4mm 铅

本次将山西戴德测控技术有限公司原铅房搬迁后使用,屏蔽结构等不发生变化,经理论计算及收集现有铅房防护体检测报告(见附件 6)可知,射线装置调试

期间经铅房屏蔽后屏蔽体外剂量率小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，可满足屏蔽要求。

现场检测时，X 射线装置固定向上出束，现场采取一定防护措施，即在检测仪四周及上方加装铅防护板，采用 4mmPb 进行防护。采取防护措施后通过检测确定控制区、监督区，辐射工作人员通过控制台远距离操作射线装置进行探伤。

4.安全防护设施

本项目搬迁山西戴德测控技术有限公司原设施使用，山西戴德测控技术有限公司原有安全防护设施如下：

①现有调试铅房表面张贴了“当心电离辐射”警告标志。

②铅房门机联锁：调试铅房设有门机联锁安全装置，铅门打开，射线机停止出束。只有在门完全关闭时，X 射线机才能出束照射，门打开时立即停止 X 射线照射。

③报警和指示装置：铅房顶设有工作状态的指示灯和声音提示装置。照射状态指示装置与 X 射线装置联锁，X 射线装置电源接通时，工作警示灯亮，具备声、光报警功能。

④警示标志：铅房醒目处张贴有“当心电离辐射”警告标志。

⑤防护用品及监测设备：

调试铅房已安装了一台固定式 X、 γ 辐射剂量率监测报警仪（型号：BY101）及辐射报警灯，当剂量超出设定限值（ $2.5\mu\text{Sv/h}$ ）时报警。

已为 4 名辐射工作人员每人配备了 1 个热释光个人剂量计，配备了 1 台个人剂量报警仪及一套铅衣。

具体见表 10-3 所示

表 10-3 已有辐射防护用品及监测设备一览表

序号	设备及材料名称	单位	数量	备注
1	场所辐射监测报警仪	台	1	已有，利旧
2	个人剂量报警仪	个	1	已有，利旧
3	热释光个人剂量计	个	4	已有，利旧
4	防护铅衣	套	1	已有，利旧

山西戴德测控技术有限公司现有防护设施运行状态良好，本次拟搬迁再利用。

拟利用山西戴德测控技术有限公司设施照片如下：



屏蔽铅房（拟搬迁）



铅房内



防护铅衣



固定剂量监测仪



警示标志及检查记录



个人剂量报警仪



热释光个人剂量计



铅房辐射报警灯



铅房工作状态指示灯

拟利用辐射安全防护设施照片

需新增的污染防治和安全防护措施

①警告标志：在操作台增设“当心电离辐射”警告和禁止非授权使用的警告等标识。

②急停开关：在操作台上易于接触的地方设置紧急停止开关，按下按钮，X射线机高压电源立即被切断，停止出束。在调试铅房内安装急停开关及紧急开门按钮。

③视频监控系统：铅房内安装视频监控系统，铅房内配置监控探头，保证铅房内无死角监控。并将视频显示在操作台，可实时监控调试过程，若有异常情况，立即启动紧急按钮或关断总电源开关。

④新增配置便携式 x、 γ 剂量仪一台，实现对工作场所、周围环境的日常检测

及现场调试期间的巡测。

采取以上措施后，本项目场所使用射线装置辐射安全防护设施齐全，可满足射线装置生产、销售要求。

另为满足用户现场安装调试及现场检测要求，公司需配备警示带、可携带电离辐射警示标志牌、声光报警灯及铅板。

5.安全操作要求

(1)辐射工作人员进入工作区域时除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，辐射工作人员应立即离开工作区域，同时阻止其他人进入工作区域，并立即向辐射防护负责人报告。

(2)应定期测量周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应当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。

(3)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，则不应开始探伤工作。

(4)在每一次照射前，操作人员都应该确认控制区内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护铅板关闭、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。

(5)定期检修设备，有使用寿命的必须按时更换，防止因设备故障而发生辐射事故。通过加强以上防护设施，本项目能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》

(GB117-2015) 提出的防护要求。

6.用户现场调试污染防治和安全防护要求

(1)使用单位调试场所要保证 2 名工作人员同时在岗，防止无关人员误入现场造成事故。

(2)销售后现场调试探伤机期间应有声光警示，并在皮带通道人行侧安装铅屏蔽。

(3)现场调试应划定工作区域，并在相应的边界设置电离辐射警示标志、警戒线

等，悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，必要时需安排人员进行看守警示。调试人员在控制区边界外操作。

(4)根据《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》GBZ117-2015 的规定，将现场调试作业时周围的剂量当量率大于 $15 \mu\text{Gy/h}$ 的范围内划为控制区，在控制区边界外将现场调试作业时空气比释动能率大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 小于 $15 \mu\text{Gy/h}$ 的范围划为监督区。每次现场调试探伤作业前必须检查探伤机，并确保在探伤机出线前及工作期间控制区内无任何人员。

(5)调试期间辐射工作人员必须佩戴个人剂量计，配备个人剂量报警仪，携带便携式辐射监测仪。

(6)调试工作在多楼层的工厂或工地实施时，应防止探伤工作区上层或下层的人员通过楼梯进入控制区。

(7)探伤机控制台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。

(8)现场调试作业工作过程中，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，视情况采用局部屏蔽措施。

在采取以上措施后，本项目辐射安全防护措施满足要求。

7.现场检测安全防护措施

在现场尽量选择人员活动较少的位置安装射线装置。

(1)在被检皮带两侧控制区边界应悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌。

(2)在皮带两侧监督区边界上应悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。

(3)开展现场检测工作的 X 射线皮带检测仪至少配备两名工作人员。

(4)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。

(5)警示信号指示装置应与检测仪联锁。

(6)在控制区的所有边界都应能清楚地听见或看见“预备”和“照射”信号。

(7)应在监督区边界和被检皮带的进出口的醒目位置张贴电离辐射警示标识和警告标语等提示信息。

(8)现场检测的皮带检测仪应至少配备一台便携式辐射环境剂量率监测仪。开始检测工作之前，应对剂量仪进行检查，确认剂量仪能正常工作。在现场检测工作期间，便携式辐射环境剂量率监测仪应一直处于开机状态，防止 X 射线曝光异常或不能正常终止。

(9)工作人员应每人配置 1 个热释光个人剂量计和个人剂量报警仪，现场检测期间，工作人员应佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。个人剂量报警仪不能替代便携式辐射环境剂量率监测仪，两者均应使用。

(10)在实施现场检测工作之前，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皮带内检测区域的选择、接触的工作人员、天气条件、检测时间、作业空间等。

(11)局部屏蔽措施（如铅板等）现场检测工作在委托单位的工作场地实施的准备和规划，应与委托单位协商适当的检测地点和检测时间、现场的通告、警告标识和报警信号等，避免造成混淆。委托方应给予检测人员充足的时间，以确保检测工作的安全开展和所需安全措施的实施。

(12)每次检测作业时，现场必须确定具体的安全管理责任人，该安全管理责任人负责作业过程中的辐射防护安全工作，将辐射工作中的每一个安全环节落实到位，并进行监督，确保检测作业安全无误。

三废的治理

本工程为 X 射线装置，开机出束产生 X 射线，关机结束。运行过程中无放射性废物产生。

工作人员产生的少量生活污水，通过市政管网直接排入城市污水处理厂。

本项目建成运行后,产生的一般固体废物主要为工作人员的生活垃圾及包装废物,其中包装废物外售给废品收购站,工作人员产生的少量生活垃圾收集后由市政环卫部门定期清运,对周围环境影响较小。

工程运行过程中噪声源强很小,对外环境影响可忽略。

表 11 环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

本项目在施工期，对环境的影响较小，主要包括装修及设备安装过程中产生的施工人员少量生活污水，施工固体废物及装修设备噪声。

(1)合理安排时间，电钻等尽量避免夜间作业。

(2)装修中产生的废弃物（如废材料、废纸张、被包装材料、废塑料薄膜等）应妥善保管、及时处理。

(3)施工人员生活污水依托现有设施收集后进入市政污水管网。

本项目工程量小，施工期短，采取以上措施后施工期对环境的影响较小。随着施工期的结束，影响即可消除。

运行阶段对环境的影响

本项目运营期的主要环境问题是设备调试时产生的 X 射线污染，可能会对工作人员和公众的身体健康造成影响。

一、辐射影响分析

1.项目概述

本项目生产矿用钢绳芯输送带 X 射线无损检测系统最大管电压为 160kV，最大管电流为 1mA，调试 X 射线发射箱出束方向从下往上。根据企业提供资料，拟计划最大生产量 100 台/年，另外考虑售后维修等，X 射线发生器 20 台，合计 120 台，每次调试时长约 30min，年操作时间 60h。现场安装调试年操作时间 60h，现场探伤年操作时间 50h。

本项目在生产车间设铅房作为调试房，铅房尺寸 2m×3m×2m。铅房整体在钢结构外表面铺设了 4mm 铅皮，防护门采用 4mmpb 的铅门。

2.场所辐射剂量率

(1)场所周围辐射剂量率估算公式

本次搬迁利旧山西戴德测控技术有限公司铅房，该铅房已运行多年，且委托有资质单位每年对铅房防护性能进行监测，为了解调试房屏蔽的辐射屏蔽效果，本次项目周围辐射剂量率采用理论计算及收集现场实测结果相结合的方式。理论计算参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的公式进行计

算。具体计算公式如下：

①有用线束辐射

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

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

式中：H 为关注点的剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

I 为 X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，mA；

H_0 为距 X 射线探伤机靶 1m 处的输出量， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{mA}\cdot\text{h}$ （由附录 B.1 可知，采用内插法确实管电压为 160kV 下，X 射线输出量值为 $1.2\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ）；

B 为屏蔽透射因子；

R 为 X 射线探伤机靶至关注点的距离，m；

X 为屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同单位

TVL 为屏蔽物质的什值层厚度（查 GBZ/T250-2014 附录表 B.2 得到，160kV 管电压的相应值铅为 1.05mm、混凝土为 73.2 mm）。

②泄漏辐射

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

式中： H_L 为距 X 射线机靶 1m 处的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ，查 GBZ/T250-2014 表 1 得到，160kV 管电压的数据取为 $2.5 \times 10^3 \mu\text{Sv}$ 。其它因子含义同上。

③散射辐射

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

式中：F 为 R_0 处辐射野面积，本项目为 $1.0\text{m} \times 0.4\text{m} = 0.40\text{m}^2$ ；

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。与散射物质有关，在未获得相应物质的 α 值时，可以水的 α 值保守估计，见附录 B 表 B.3。本项目按推荐值取 1.9×10^{-3} 。

R_0 : 辐射源点至探伤工件的距离, 本项目为 0.5m;

R_S 为散射体至关注点的距离, m;

依据 GBZ/T250-2014 表 2, 本项目射线装置散射辐射最高能量为 150kV, 附录表 B. 2 得到, 150kV 管电压的相应值为 0.96mm。

④有效剂量计算公式

$$H_w = H \times T \times Q \times W_T \text{-----} (\text{公式 11-5})$$

式中: H_w : 射线所致有效剂量 Sv/a

H : 关注点的剂量当量率 Sv /h

T : 受照时间, h/a

W_T : 组织权重因子, 1

Q : 居留因子

(2)场所辐射剂量率计算

①场所关注点

本项目机房周围屏蔽核算关注点见图 11-1 所示。

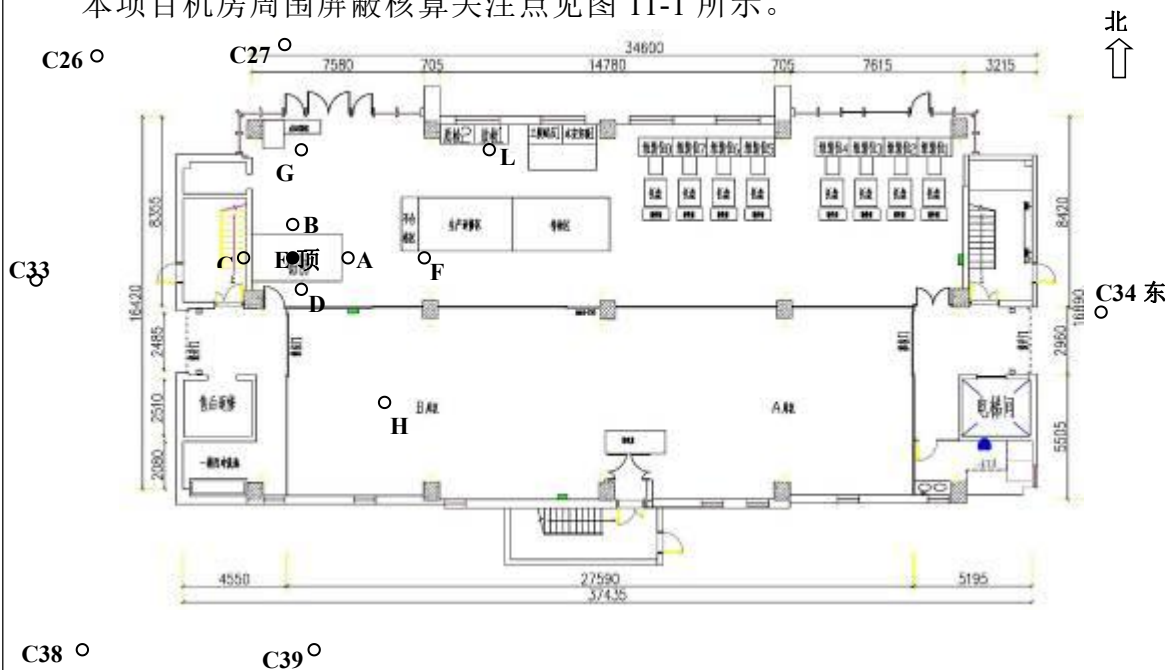


图 11-1 检测室周围关注点 ○ 关注点

②各关注点辐射剂量率

各关注点当量剂量率计算结果见表 11-1 所示。

表 11-1 屏蔽厚度下周围当量剂量率计算结果一览表

位置	关注点	射线类型	距离 m	透射因子	屏蔽材料及厚度	当量剂量率 $\mu\text{Sv/h}$	
铅房外东侧 30cm	A	散射束	1.3	6.81×10^{-5}	4mm 铅	1.2094	1.4388
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.2294	
铅房外北侧 30cm	B	散射束	1.0	6.81×10^{-5}	4mm 铅	2.0439	2.4315
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.3876	
铅房外西侧 30cm	C	散射束	1.3	6.81×10^{-5}	4mm 铅	1.2094	1.4388
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.2294	
铅房外南侧 30cm	D	散射束	1.0	6.81×10^{-5}	4mm 铅	2.0439	2.4315
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.3876	
铅房顶 30cm	E	有用束	1.8	5.78×10^{-6}	5.5mm 铅当量	2.18	
调试台	L	散射束	7.0	6.81×10^{-5}	4mm 铅	0.0079	0.0496
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.0417	
铅房东侧检修区	F	散射束	3.8	6.81×10^{-5}	4mm 铅	0.1415	0.1683
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.0268	
铅房北侧调试区	G	散射束	5.4	6.81×10^{-5}	4mm 铅	0.0709	0.0834
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.0133	
铅房南侧库房	H	散射束	2.3	6.81×10^{-5}	4mm 铅	0.3863	0.4596
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.0732	
铅房顶二层	I	有用束	2.8	1.33×10^{-7}	5.5mm 铅 +120mm 混凝土	0.0206	
铅房顶三层	J	有用束	6.8	1.53×10^{-7}	5.5mm 铅 +220mm 混凝土	0.0001	
铅房顶四层	K	有用束	10.8	3.56×10^{-6}	5.5mm 铅 +320mm 混凝土	2.6×10^{-6}	
C27 栋南		散射束	25	6.81×10^{-5}	4mm 铅	0.0033	0.0039
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.0006	
C26 栋东南		散射束	30	6.81×10^{-5}	4mm 铅	0.0023	0.0027
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.0004	
C33 栋东		散射束	13	6.81×10^{-5}	4mm 铅	0.0121	0.0144
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.0023	
C38 栋东北		散射束	50	6.81×10^{-5}	4mm 铅	0.00082	0.00097
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.00015	
C39 栋北		散射束	25	6.81×10^{-5}	4mm 铅	0.0032	0.0038
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.0006	
C34 栋外西		散射束	31	6.81×10^{-5}	4mm 铅	0.0022	0.0026
		泄漏束		1.55×10^{-4}		0.0004	

注：上表中距离为关注点距射线源的距离，机房顶射线经探测器阻挡，探测器屏蔽1.5mm铅当量，二层及以上考虑建筑楼板屏蔽效果。

综上所述，在采取设计防护措施的情况下，本项目检测室周围各关注点辐射剂量率均小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 限值要求。

(3)防护检测

山西戴德测控技术有限公司委托中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心对铅房防护进行年度检测，本次评价收集了 2021 年铅房防护检测报告（CSJC-2021-116），检测结果见表 11-2 所示。

表11-2 铅房防护检测报告（2021）

检测条件	调试射线装置出束条件 160kV、1.0mA		
序号	监测点位	单位	测量值
1	机房东墙外 0.3m	$\mu\text{Sv/h}$	0.10-0.11
2	机房西墙外 0.3m	$\mu\text{Sv/h}$	0.10-0.11
3	机房南墙	$\mu\text{Sv/h}$	0.10-0.11
4	机房北墙	$\mu\text{Sv/h}$	0.10-0.11
5	楼上	$\mu\text{Sv/h}$	0.10-0.11
6	防护门	$\mu\text{Sv/h}$	0.10-0.11
7	操作位	$\mu\text{Sv/h}$	0.11-0.11

根据监测结果可知。调试铅房各侧屏蔽体外及防护门外 0.3m 处剂量当量率在 $0.10-0.11 \mu\text{Sv/h}$ 之间，基本接近本底水平，远小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 限值要求。

本项目搬迁后铅房利用原有，调试射线装置参数不发生变化，故场所剂量率与实际监测值无差异。

综上所述，理论计算场所剂量率较实际监测结果较为保守。通过理论计算及收集实际监测资料可知，在采取铅房屏蔽情况下，本项目对场所周围辐射影响较小，远小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 限值要求。

(4)现场安装调试、现场探伤

现状安装调试由于场地不同，人员所处位置及场所剂量率情况均不同，现场安装操作台位于控制室，均为远距离操作。

安装现场使用单位另行环评手续，操作台位置辐射剂量率需满足 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 限值要求，本次对职业人员有效剂量估算叠加现场安装调试部分，保守考虑场所辐射剂量率以 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 计。

现场检测操作位置距离射线装置在 20m 外，并采取局部屏蔽及监测等，场所辐射剂量率满足 2.5 μ Sv/h 限值要求。本次对职业人员有效剂量估算叠加现场安装调试及探伤期间所受剂量，保守考虑场所辐射剂量率以 2.5 μ Sv/h 计。

3.人员有效剂量

(1)理论计算

①工作负荷

本项目射线装置计划最大生产 100 台/a，售后返厂检修按照最大 20 台/a 计，调试设备台数最大为 120 台/a，单台射线装置调试出束时间最大为 30min，调试出束时间最大为 60h/a。销售射线装置现状安装调试，单次调试最大出束时间 30 min，另外接受委托进行现场检测，单皮带检测最大出束时间 15 min，检测数量小于 200 次/a，则职业人员受照时间为 50h/a。则职业人员受照时间为（60+110）h/a，场所周围公众受照时间为 60h/年。

②本项目所致人员年附加有效剂量计算

本项目所致职业人员及公众年附加有效剂量计算结果见表 11-3 所示。

表 11-3 人员接受的年附加有效剂量

受照人员		关注点	人员位置	剂量率 μ Sv/h	照射时间 (h/a)	居留 因子	年附加有效 剂 (mSv)
职业 人员	调试人员	L	操作台前	0.0496	60	1	0.278
			现场调试操作台	2.5	110	1	
公众	附近其他 人员	F	铅房东侧检修区	0.1683	60	1	0.010
		G	铅房北侧调试区	0.0834	60	1	0.005
		H	铅房南侧库房	0.4596	60	1/4	0.0069
		I	铅房顶二层	0.0206	60	1	0.0012
		J	铅房顶三层	0.0001	60	1	忽略
		K	铅房顶四层	2.6×10^{-6}	60	1	忽略
			C27 栋	0.0039	60	1	忽略
			C26 栋	0.0027	60	1	忽略
			C33 栋	0.0144	60	1	0.0008
			C38 栋	0.00097	60	1	忽略
	C39 栋	0.0038	60	1	忽略		

注：现场调试、检测人员场所剂量率由于现场情况不确定，无法估算，故保守按照 2.5 μ Sv/h 标准限值进行计算。

由上计算结果可知，本项目运行后，职业人员所受年附加有效剂量最大为 0.278mSv，满足辐射工作人员职业照射剂量约束值 5mSv 的要求。本项目所致公众年附加有效剂量最大为 0.01mSv，满足公众照射剂量约束值 0.1mSv 限值要求。

综上所述，在采取相应的辐射屏蔽等防护措施情况下，本工程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。本工程运行过程中不产生其它放射性污染物。

二、非放射性污染影响分析与评价

本工程运行基本无其它生产废物产生，仅有少量组件包装废物，产生量很小，约为 0.25t/a，包装废物主要为纸箱等，均可回收利用，外售给废品收购站。

职工产生少量生活污水经管道收集后进入园区污水管网，最终进入城市污水处理站，不会对水环境造成影响；工作人员产生的少量生活垃圾，经垃圾桶收集后，统一由环卫部门负责处置，不会对周围环境造成影响。设备组装过程中产生噪声声级很小，对外环境影响可忽略。

事故影响分析

1.可能发生的事故分析

本工程可能发生的辐射事故如下：

(1)铅防护门未完全关闭的情况下，X射线机就出束，至使射线泄漏到铅房外面，给周围居留人员造成的照射；

(2)设备调试时，人在铅房内，射线装置误开机，造成事故照射。

(3)工作人员操作不当或其它原因导致 X 射线探伤机照射不能停束，造成意外照射。

(4)现场安装调试及检测期间工作人员操作不当或控制区有人员居留等造成意外照射。

2.事故工况辐射影响分析

事故情况下保守考虑，人员无任何屏蔽措施，在距离射线源 0.5m 处被误照射，射线装置安装急停及总电源开关，现场探伤机调试 2 人同时在场，考虑人员由发现射线装置开机出束到关掉射线束的受照射时间为 3min，本项目调试、检测等射线装置主射方向均向上，人员出现的可能性极小，主要受漏射、散射影响。通过理论计算在额定工况下 X 光机曝光一次所造成的照射量，见表 11-4 所示。

表 11-4 事故辐射剂量率估算值

1m 处最大输出剂量率	工作电流	估算值 (mSv)
$1.2 \times 10^6 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / \text{mA} \cdot \text{h}$	1.0mA	60

在无屏蔽的状况下，人员所受误照射的 X 射线辐射剂量率最大为：60mSv，超过 GB18871 中所规定的特殊情况下职业照射 5 个连续年的年平均剂量限值 20mSv，但受误照射人员急性放射病发生率<1%。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）规定，为一般辐射事故。

本项目射线装置操作人员应严格按照操作规范，在断电的过程中进行调试、检修操作，发生辐射事故时，应采取紧急停机措施，并立即启动应急预案。

3.事故防范措施

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司需采取的事故防范措施如下：

(1)定期的对本单位射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行认真检测或检查，制定各项管理制度并严格要求执行，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生。

(2)严格按照制定的操作规程和岗位职责，在进行调试、现场调试及现场检测期间，均需要2名操作人员同时在场，严格按操作规程作业，并做好个人防护。

(3)加强辐射工作人员的管理，所有辐射工作人员均已学习辐射安全与防护知识培训，并通过考核，做到了持证上岗。

(4)实施控制区和监督区的管理，在射线装置运行期间，禁止任何人员进入控制区，限制非职业工作人员在监督区附近活动。

(5)设备进行维护检修时，严格遵守操作规程和规章制度操作；控制台安排专人看管，现场人员佩带个人剂量报警仪，当辐射剂量超过标准时，仪器发出警报声，工作人员立即退出铅房及现场调试检测区域。

(6)制定了事故应急预案，并定期组织人员进行应急演练，提高应急状态下的应对能力。

4.应急处理措施

(1)如发现设备不能正常停止照射时，应立刻切断总电源，强制停止照射，然后进行设备检修。

(2)发生辐射事故时，在第一时间将事故情况通报晋中市生态环境局开发区分局及相应的卫生健康委、公安等部门。分析确定发生事故的具体时间及发生事故的原因，向有关部门提供相关信息

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司拟采取的辐射安全防范措施满足项目事故防范及处置要求。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

为有序开展核技术应用，加强辐射安全管理，应对可能发生的意外情况，最大限度的减少或消除隐患，根据《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）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 3 号）及生态环境主管部门的要求，山西戴德测控技术有限公司需设置专门的辐射安全与环境保护管理机构。

(1)成立以法定代表人为组长及辐射安全负责人，射线装置生产主要负责人及工作人员为组员的辐射安全与环境保护管理机构。应设置辐射专职人员，专职负责辐射安全与环境保护管理工作的技术人员必须配备至少 1 名，且具有本科以上学历。

(2)所有辐射工作人员均必须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学习相关知识，考核合格后方可上岗工作。

(3)辐射防护领导机构及专职人员的主要职责包括。

①全面负责公司的辐射安全管理工作；

②认真学习贯彻国家相关法律法规、标准，结合实际工作特点制定安全规章制度并检查监督实施；

③负责公司所有辐射工作人员的法规教育和安全环保知识培训；安排从事射线装置工作的辐射工作人员参加辐射安全和防护的培训和考核。

④检查辐射安全设施，开展辐射安全环保监测，对射线装置的安全与防护情况进行年度评估；

⑤实施辐射工作人员的健康体检并做好体检资料的档案管理工作；

⑥建立健全岗位职责、辐射事故应急预案等相关辐射安全管理制度，编制辐射事故应急预案，并妥善处理所有可能发生的辐射事故；

⑦定期向晋中市生态环境局开发区分局报告安全工作，接受生态环境监督、监测部门的检查指导。

辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部第3号令）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第18号令）的相关管理要求，山西戴德测控技术有限公司晋中分公司应当具备健全的操作规程、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、监测方案等。

根据《生态环境部（核与辐射安全中心）辐射安全与防护监督检查技术程序》的相关要求，山西戴德测控技术有限公司晋中分公司需制定的辐射安全管理规章制度见表12-1。

表 12-1 辐射安全管理规章制度一览表

管理制度	
1	辐射安全管理规定
2	操作规程
3	辐射安全和防护设施维护维修制度（包括机构人员、维护维修内容与频度等）
4	监测方案
5	监测仪表使用与校验管理制度
6	辐射工作人员培训/再培训管理制度
7	辐射工作人员个人剂量管理制度
8	辐射事故应急预案

应参照以下原则进行制定：

(1)辐射安全管理规定：明确辐射安全管理目的，工作场所、设备及人员管理要求；职业卫生防护要求等。

(2)运行操作规程：明确放射工作人员的资质条件要求、操作过程中采取的具体防护措施、X射线装置操作步骤以及注意要点。

(3)安全防护设施的维护与维修制度：明确安全防护设施日常维护检修范围、内容、频次、责任人等。

(4)监测方案：明确监测项目、监测点位、监测频次、监测方法、仪器要求及监测人员等。

(5)对配备的监测仪表使用与校验制定管理制度，明确使用要求、校验频次等。

(6)辐射工作人员培训/再培训管理制度：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。

(7)辐射工作人员个人剂量管理制度：明确规定个人剂量监测及职业健康体检的周期、监测结果记录、监测档案的组成和保存情况等。

(8)辐射事故应急预案：针对公司的核技术利用项目情况，对可能发生的辐射污染情况制定事故应急方案，该方案要明确事故情况下应采取的防护措施和执行程序，有效控制事故，及时制止事故的恶化，保证上报渠道通畅。

(9)本环境影响报告表获得批复后，公司应尽快申请办理《辐射安全许可证》。

(10)本项目投入运行后组织进行环保验收。

公司制定的以上制度能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法律法规对射线装置使用中的辐射防护要求。

在实际工作中，公司应不断对以上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

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》（环保部令第18号），山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售X射线装置项目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；对辐射工作人员配备个人剂量计，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。

工程利用山西戴德测控技术有限公司监测仪器设备，另外为满足现场安装调试及检测要求，晋中分公司拟增设1台可携式 α 、 γ 剂量仪。具体见表12-2所示。

表 12-2 辐射监测仪器一览表

序号	设备及材料名称	单位	数量	备注
1	场所辐射监测报警仪	台	1	已有
2	个人剂量报警仪	个	1	已有
3	热释光个人剂量计	个	4	已有
4	便携式 α 、 γ 剂量监测仪	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）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；工作人员个人剂量监测。

3.监测方案

(1)工作场所监测

配备一台便携式 α 、 γ 剂量监测仪，可对X、 γ 剂量率进行监测；

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司需制定《辐射监测方案》，规定开展至少一季度一次的放射性工作场所辐射监测，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。具体监测点位如下：

- ①通过巡测，发现辐射水平异常位置。
- ②铅房门外30cm处，测离地高度1m处门的左、中、右侧3个点和门缝四周。
- ③铅房各侧墙体外30cm、距离地面1m高处，每个墙面至少测3个点。
- ④操作台人员操作位离地面高度为1m处。
- ⑤对铅房四周其他人员活动位置，包括C34 1层组装区、调试区，C34栋二层（铅房上方）、铅房南侧库房、西侧楼梯间进行监测。

辐射防护监测报告连同年度辐射环境评估报告一并在次年1月30日前送交环保部门。

另外在现场调试检查时需对人员操作位置及射线装置影响范围内有人员作业场所进行监测。

(2)环境监测

①委托有资质的单位定期对场所周围环境辐射剂量率进行监测，周期：1次/年。

②试运行期间，委托有资质的单位进行验收监测；

③屏蔽措施等关键条件发生改变时，应请有资质的单位对相关场所进行全
面辐射监测和辐射安全评价；

④出现放射事故，及时申报生态环境行政主管部门和相关部门，进行现场监测。

(3)个人剂量监测

所有辐射工作人员均配备个人剂量计，保证所有工作人员在进行辐射工作时专
人佩戴。辐射工作人员个人剂量片每三个月送检，并定期进行了职业健康体检。建
立个人剂量档案和职业健康监护档案。

辐射事故应急

1.辐射事故应急机构设置及职责

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司需设立辐射事故应急机构，明确以法人
(负责人)为应急机构负责人，另外还应设置替代人(事故时，如负责人出差等，
仍有应急总指挥)。应急机构中应设有技术(现场)处理组和后勤保障组等，并附
上相关人员的联系电话。

明确辐射事故应急机构的职责包括：应急预案的启动、应急响应处置及解除、
应急人员的组织和培训、应急物资准备、应急预案演习等。

辐射应急机构职责包括：

(1)执行国家有关法律法规及省市辐射事故应急指示。

(2)在发生辐射事故时，领导、组织、调动公司相关人员及资源，对突发辐射事
故进行必要的现场应急处理。

(3)及时上报晋中市生态环境局开发区分局及相应卫生行政主管部门和公安部
门，配合上级主管部门派出现场人员和专家组成的现场救援工作，具体组织、落实
事故的应急响应、调查和处理。

(4)配合晋中市生态环境局开发区分局做好舆情工作。

(5)做好稳定生产秩序和损伤人员的善后事宜工作。

2.辐射事故应急预案

为了加强对辐射设备的安全管理，保障公众健康，保护环境，建设单位应编制辐射事故应急处理预案。

根据环发[2006]145号文件的规定，本项目发生的辐射事故属于一般辐射事故。应急预案应包含以下内容：

(1)应急机构和职责分工：

(2)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：在预案中明确应急培训的内容、机构、频次等，同时根据事故类型配备与本单位最严重事故相适应的应急装备和物资。

(3)辐射事故分级与应急响应措施：根据本单位拥有的核技术利用项目情况，针对可能发生的每类事故事件，制定相应的响应措施。

针对本项目射线装置使用情况，应急响应措施主要包括：

①避免工作人员和公众不必要的电离辐射剂量的紧急措施。

②防止人员进入控制区的措施。

③一旦发生误照，立即切断电源，迅速安排受照人员远离辐射源，并实施医学检查或到指定的医院救治，并对现场进行保护，积极配合有关部门进行调查处理。对受照人员和应急工作人员做好个人剂量监测，要求应急工作人员佩戴热释光个人剂量计和报警式个人剂量计，并对应急工作人员做好个人防护措施。

(4)辐射事故的调查、报告和处理程序。根据国务院449号令和环保部第18号令的要求，事故单位应当将事故情况报告给相关部门，并规定调查和处理程序。

当发现发生辐射事故时，应当立即电话报告，并填写《辐射事故初始报告表》书面报告，在1小时内向事发地晋中市生态环境局开发区分局报告。造成或可能造成人员辐射损伤照射的，还应同时向事发地晋中经济开发区卫生健康部门报告。应急预案中有应急人员及当地（晋中经济开发区）生态环境、公安、卫健等部门的联系电话，明确上报程序、上报内容。

(5)辐射事故应急响应解除。本项目意外辐射解除或降至规定限值以内，则辐射事故应急响应解除。

建设单位需按照以上要求制定本单位的辐射应急预案，在发生事故时，立即启动应急预案，并上报各管理部门，可以满足应对辐射事故和突发性事件时应急处理要求。

3、应急人员的培训演习计划

辐射事故应急预案制定完成后，应规定应急人员的培训演习计划。

①制定周密的演练方案，明确演练内容、目的、时间、地点、人员等。

②进行合理的人员分工，成立演练领导组、工作组、保障组等机构，进行角色分工，明确人员职责。

③做好充分的演练准备，维护仪器设备，配齐物资器材，找好演练场地。

④认真开展实战演练，按照事先预定的方案和程序进行。

⑤演练完毕后及时进行总结归纳。

环保投资估算及环保竣工验收

根据项目建设和运行情况，本项目辐射防护措施及环保投资见表12-3。项目环保投资5.0万元，占总投资的1.31%。

表12-3 辐射防护措施投资及环保验收一览表

项目	环保措施及要求		投资 (万元)
辐射安全管理机构	辐射防护管理	建立了以法定代表人为第一责任人的安全管理机构	/
辐射安全和防护措施	屏蔽措施	铅房屏蔽，六面均为4mm铅，防护门4mm铅。	利旧
	安全防护措施	<p>利旧设施</p> <p>①调试铅房表面张贴“当心电离辐射”警告标志。</p> <p>②铅房门机联锁：铅房门机联锁，铅门打开，射线机停止出束。</p> <p>③报警和指示装置：铅房顶设有工作状态的指示灯和声音提示装置。照射状态指示装置与X射线装置联锁。</p> <p>新增设施</p> <p>①警告标志：在操作台增设“当心电离辐射”警告和禁止非授权使用的警告等标识。</p> <p>②急停开关：在操作台上易于接触的地方设置紧急停止开关，按下按钮，X射线机高压电源立即被切断，停止出束。在调试铅房内安装急停开关及紧急开门按钮。</p> <p>③视频监控系统：铅房内安装视频监控系统，铅房内配置监控探头，保证铅房内无死角监控。并将视频显示在操作台，可实时监控调试过程，若有异常情况，立即启动紧急按钮或关断总电源开关。</p> <p>④为满足用户现场安装调试及检查要求，公司需配备警示带、可携带电离辐射警示标志牌、声光报警及铅板。</p>	部分利旧，新增投资4.0
人员配备	辐射防护与安全培训和考核	辐射工作人员4名，均参加辐射安全与防护知识学习，考核合格后上岗。	人员已通过考核
	个人剂量监测	辐射工作人员工作期间应佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，个人剂量计定期监测，监测周期：每季度1次，并建立个人剂量档案。	利旧
辐射监测仪器和防护用品	监测仪器	1套便携式x、γ剂量仪。	1.0
		1套固定式区域监测报警仪。	利旧
	个人剂量计	辐射工作人员配置个人剂量计及个人剂量报警仪，共4台个人剂量计，1个人剂量报警仪。	利旧有
辐射安全管理制	包括辐射安全管理规定、操作规程，辐射安全和防护设施维修与保养制度，监测方案，监测仪器使用和校验管理规定，辐射事故应急措施等。		/

《辐射安全与防护监督检查技术程序》符合性分析

依据《生态环境部（核与辐射安全中心）辐射安全与防护监督检查技术程序》，II类非医用X射线装置监督检查表关于辐射安全防护设施与运行、管理制度的规定及本项目符合性分析见表12-6所示。

表 12-6 II类非医用 X 射线装置辐射安全与防护监督检查对照表

序号	检查项目	项目拟配置情况	符合性
一	辐射安全防护措施		
1*	入口处电离辐射警告标志	铅房外醒目位置设电离辐射警告标志	符合
2*	入口处机器工作状态显示	铅房顶设机器工作状态显示灯	符合
3	隔室操作	为隔室操作	符合
4*	迷道	无需设置	/
5*	防护门	铅房设防护门	符合
6*	控制台有钥匙控制	控制系统设密码,防止非工作人员操作	符合
7*	门机连锁系统	拟设置门机连锁系统	符合
8*	照射室内监控设施	铅房内拟增设视频监控设施	符合
9	通风设施	照射时间短,无通风设施	/
10*	照射室内紧急停机按钮	铅房内拟增设紧急停机按钮	符合
11*	控制台上紧急停机按钮	控制台上增设紧急停机按钮	符合
12*	出口处紧急开门按钮	铅房门拟设紧急开门按钮	符合
13*	准备出束声光提示	设置出束声光提示	符合
14*	控制台有钥匙控制	控制系统设密码,防止非工作人员操作	符合
15*	控制台上紧急停机按钮	控制台上拟设紧急停机按钮	符合
16*	声光报警	设声光报警装置	符合
17*	警戒线及警示标志	配移动式警戒线机警示标志	符合
18*	便携式辐射监测仪	拟配备便携式 α 、 γ 剂量仪	符合
19*	个人剂量报警仪	配备个人剂量报警仪	符合
20*	个人剂量计	所有辐射工作人员配备个人剂量计	符合
二	管理制度		
1	辐射安全管理规定	拟制定	符合
2	操作规程	拟制定	符合
3	辐射安全和防护设施维护与维修制度(包括机构人员、维护维修内容与频度)	拟制定	符合
4	监测方案	拟制定	符合
5	监测仪表使用与校验管理制度	拟制定	符合
6	辐射工作人员培训/再培训管理制度	拟制定	符合
7	辐射工作人员个人剂量管理制度	拟制定	符合
8	辐射事故应急预案	拟制定	符合

注:加*的项目是重点项。

综上所述可知，在采取环评规定措施后，本项目符合“辐射安全与防护监督检查”要求。

从事辐射活动能力评价

依据《关于修改<放射性同位素与射线装置安全许可管理办法>的决定》（环境保护部令第3号）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第18号）规定，现对山西戴德测控技术有限公司晋中分公司从事本项目辐射活动能力评价列于表12-4和表12-5。

表 12-4 项目执行“环保部 3 号令”要求对照表

序号	环保部 3 号令要求	项目拟落实情况
1	使用I、II类射线装置的工作单位，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。	拟成立辐射安全与防护小组，全面负责放射防护管理工作；配备本科以上学历兼职负责辐射安全与环境保护管理工作的技术人员。
2	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培训和考核。	从事辐射工作人员均全部参加了环保辐射安全与防护知识学习和考核。考核通过。
3	放射性同位素与射线装置使用场所防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射要求的安全措施。	拟制定操作规程，铅房门醒目位置拟设置电离辐射标志，设场所剂量报警仪，拟增设门机连锁、急停开关、视频监控等安全设施。
4	配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量监测报警、辐射监测等仪器。	配备固定式辐射检测仪、个人剂量计、个人剂量报警仪。便携式 α 、 γ 剂量监测仪
5	有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	拟制定健全的规章制度、操作规程、岗位职责及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、监测方案等。
6	有完善的辐射事故应急措施。	拟编制辐射事故应急处理预案。

表 12-5 项目执行“环保部 18 号令”要求对照表

序号	安全和防护管理办法要求	项目拟落实情况
1	<p>生产、销售、使用、贮存放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全连锁、报警装置或者工作信号。</p> <p>射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。</p>	<p>设调试铅房，铅房外控制台操作，铅房拟设置醒目的电离辐射标志、视频监控。铅房门设置门机连锁。控制台设防止误操作的密码，具备防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。</p>
2	<p>生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。</p>	<p>日常监测配备场所固定剂量监测报警仪、配备便携式剂量监测仪；年度检测、验收监测等委托有资质的环境监测机构进行辐射监测。</p>
3	<p>生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的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。</p>	<p>每年1 月31 日前向生态环境部门提交年度评估报告。</p>
4	<p>生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。</p>	<p>拟从事辐射工作人员已全部参加环保辐射安全与防护知识学习和考核，考核合格。</p>
5	<p>生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；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。</p>	<p>所有从事放射性工作的人员配备个人剂量计，并委托有资质单位进行个人剂量监测。</p>

以上分析可知，在采取环评规定措施情况下，该单位从事本项目辐射活动的技术能力符合相应法律法规的要求。

表 13 结论与建议

结论

1.项目概况

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司位于晋中市山西示范区晋中开发区大学城产业园区山西智慧科技城 C34 栋，拟生产、销售 ZSX127/160D-F 型矿用输送带无损检测系统，为 II 类 X 射线装置，计划最大售卖量为 100 台/年，另外为满足产品售后需求，生产 ZSX127/160D-F 型 X 射线发生器 20 台/年，仅用于公司产品售后维修、更换发生器。另外公司接受委托，利用公司生产产品 II 类射线装置（X 射线皮带检测仪）进行现场皮带检测。本项目生产场所所用组装设施、调试铅房等均搬迁利用山西戴德测控技术有限公司原有设施，项目总投资 38 万元，其中环保投资 5 万元，占总投资的 13.16%。

2.产业政策符合性及实践正当性

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（2019 年本）》中鼓励类第十四项“机械”中第 6 条“科学研究、智能制造、测试认证用测量精度达到微米以上的多维几何尺寸测量仪，自动化、智能化、多功能材料力学性能测试仪器，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。

无损检测系统的应用，对于预测矿用钢丝绳芯输送带的断裂有其他技术无法替代的特点，对减少煤矿因为皮带断裂引起的安全和影响生产的情况发生起了十分重要的作用，具有明显的社会效益和经济效益。项目采取了可靠的辐射安全和防护措施，可以保证周围场所的防护与安全，经分析可知，本项目运营后所致职业照射及公众年有效剂量低于剂量限值，本项目实施所获利益远大于其危害，因此本项目的实施符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 中辐射防护“实践的正当性”要求。

3.选址及平面布局的合理性

本次固定辐射工作场所位于 C34 栋一层西侧，一层全部为射线装置组装、生

产场所。辐射工作场所调试机房位于一层西侧，为整个建筑的最底层一端，经铅房屏蔽后，屏蔽体外剂量率满足 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 要求，尽量避免人员在辐射工作场所周围活动。项目场址环境辐射本底未见异常，辐射工作场所满足安全与防护要求，对环境及人员影响很小，本项目选址可行。

本次固定辐射工作场所仅为调试铅房、操作台位于铅房外东北侧，射线装置组装工位等均位于东侧车间内。调试时射线装置主射束向上，经接收器及铅房屏蔽后，铅房顶剂量率满足 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 要求，铅房上方二层为其它产品生产场所，但正上方区域内无固定工作人员，经理论预测可知，本项目运行对公众影响很小。本工程整体工艺流畅，满足安全防护要求，且便于分区管理，平面布置可行。

现场检测为移动场所，根据现场实际合理选择探伤位置，保证探伤期间控制区、监督区内无无关人员居留，对现场条件不满足要求的采取局部铅屏蔽等措施。

4. 辐射安全与防护能力分析

(1) 辐射工作场所功能分区合理性

本工程固定辐射工作场所划分控制区、监督区，其中铅房防护体内区域定为控制区，控制区射线装置运行时禁止人员进入。监督区通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价，将铅房外南至隔门，西至隔墙，北、东侧铅房外各 2m 区域及控制台划为监督区。检测现场根据实际划分控制区及监督区，本项目监督区、控制区划分明确、独立，设置合理，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求。

(2) 辐射屏蔽措施

本项目无损检测室铅房尺寸为 $2\text{m} \times 3\text{m} \times 2\text{m}$ ，六面为 4mm 铅，防护门为 4mm 铅，蔽材料及厚度满足屏蔽防护要求。

在现场检测时，皮带四周及顶部安装 4mm 铅板防护。

(3) 全防护设施

铅房顶设置工作状态指示灯，与射线装置联锁；铅房设门机联锁，设固定剂量监测报警装置，监测铅房外剂量。铅房各侧醒目位置处张贴电离辐射警示标志，为辐射

工作人员配备热释光个人剂量计、配备 1 台个人剂量报警仪。拟在操作台、铅房内各安装一个紧急停机开关，铅房内设紧急开门按钮，设实时摄像监视系统，另外为满足销售后现场调试及现场检测需求，公司拟配备警示带、可携带电离辐射警示标志牌、声光报警装置。在采取以上措施后可满足辐射安全防护需求。

(4)与《关于修改〈放射性同位素与射线装置安全许可管理办法〉的决定》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》《辐射安全与防护监督检查技术程序》的规定对照检查，满足要求。

综上，本项目各辐射工作场所采取的屏蔽措施及其防护能力均能满足要求。

5.环境影响分析

(1)现状剂量率评价

由辐射环境现状监测结果可知，本项目辐射工作场所 γ 辐射剂量率在 0.06~0.09 μ Gy/h 之间。测量结果已扣除仪器对宇宙射线的响应部分。与晋中市天然 γ 辐射剂量率（0.0396~0.069Gy/h）比，略高于晋中市原野天然辐射本底。

由于本项目测点位于山西智慧科技城已建成区域内，建筑、地面石材等与原野有所差异，但无显著差异，属于辐射本底水平。

(2)场所剂量率评价

根据场所剂量计算结果可知，本项目运营后辐射工作场所及四周人员居留场所辐射剂量率均满足 2.5 μ Sv/h 的限值要求。

(3)职业人员及公众年有效剂量

本项目运营后，职业人员年附加有效剂量最大为 0.278 mSv，满足辐射工作人员职业照射的剂量约束值 5mSv 要求；本项目所致附近其他非辐射工作人员年附加有效剂量最大为 0.01mSv，满足公众剂量约束值 0.1mSv 要求。

(4)非辐射环境影响分析

运行期间少量包装废物，外售至废品收购站。职工产生少量的生活污水和生活垃圾，生活污水接入市政管网后排入城市污水处理厂处理；生活垃圾经厂区内垃圾桶收集后，统一由公司环卫部门处理。

6. 辐射安全管理

公司拟设置辐射安全与环境保护管理机构，全面负责辐射安全管理相关工作，制定和完善单位辐射防护管理制度及应急预案，并对执行情况进行监督检查。拟设置辐射专职人员，具体负责日常辐射安全与环保工作，组织实施辐射安全防护措施和落实各项管理制度。可以满足辐射安全管理要求。

7. 总结论

综上所述，山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售、使用 II 类射线装置项目在充分落实污染防治措施和管理措施后，将具备从事相应辐射工作的技术能力和安全防护措施，其运行期间对周围环境的辐射影响能符合环境保护的要求，故从辐射环保角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

建议和承诺（主要指出还存在的问题及改进措施或承诺）

(1)项目在建造和运行过程中严格落实项目及本报告提出的安全防护措施和相关制度。

(2)定期对铅房的安全联锁系统和安全设施进行检查和维护。

(3)定期进行事故应急演练，检验应急预案的可行性、可靠性、可操作性，不断完善事故应急预案。

(4)项目批复后，经验收合格后方可投入正式运行，并接受生态环境主管部门的监督检查。

表 14 审批

下一级生态环境部门预审意见	
经办人	公章 年 月 日
审批意见	
经办人	公章 年 月 日

委 托 书

中核第七研究设计院有限公司：

为贯彻执行《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》等法律法规，认真搞好项目建设的环保工作，保护环境。现根据有关规定特委托贵公司就山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售、使用 II 类射线装置项目 进行环境影响评价，希按有关法规尽快开展工作。

委托单位：

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司



受托单位：

中核第七研究设计院有限公司



2022. 2. 14

(山西省)

建设项目环境影响登记表

填表日期: 2018-11-19

项目名称	金科山西智慧科技城项目		
建设地点	山西省晋中市经济技术开发区 大学城产业园, 龙国路以西, 汇丰街以南, 广安街以北	占地面积 (平方米)	378469.48
建设单位	山西金科产业发展有限公司	法定代表人	谢洁阳
联系人	崔洁	联系电话	133****9150
项目投资(万元)	308056.54	环保投资(万元)	300
拟投入生产运营日期	2020-09-01		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目, 属于第106 房地产开发、宾馆、酒店、办公用房、标准厂房等项中其他。		
建设内容及规模	建设内容: 94栋生产车间, 5栋多层综合楼, 7栋高层综合楼、地下车库等相关配套设施。建设规模: 总用地面积378469.48m ² , 总建筑面积567747.66m ² 。		
主要环境影响	废气	采取的环保措施及排放去向	有环保措施: 地下车库废气采取机械通风措施自然过排气口排放至室外
	废水 生活污水		生活污水 有环保措施: 生活污水采取预处理措施后通过污水管道排放至市政污水管网 其他措施: 不得经营高污染项目, 外排水必须建设隔油处理装置, 防止污染环境 and 扰民现象的发生

<p>固废</p>	<p>环保措施</p> <p>厂区内每隔一定距离设置塑料材质密闭式生活垃圾收集点，垃圾收集点与周围建筑距离大于6m，中间设置绿化带，避免对周围环境的污染，生活垃圾日产日清，并交由环卫部门统一处置。</p>
<p>噪声</p>	<p>有环保措施</p> <p>设备设于独立封闭房间内，采取基础减振和建筑隔声等措施。</p>
<p>生态影响</p>	<p>有环保措施</p> <p>加大绿化投入，增加人工植被。</p>
<p>承诺：山西金科产业发展有限公司 谢波阳承诺环境与各项内容真实、准确、完整。建设项目符合《建设项目环境影响评价登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由 <u>山西金科产业发展有限公司</u>、<u>谢波阳</u> 承担全部责任。</p>	
<p>备案回执：该项目环境影响评价登记表已经完成备案，备案号：20181407000100000092。</p>	

返回

山西戴德测控技术有限公司
放射工作场所放射防护检测报告

委托单位：山西戴德测控技术有限公司

检测单位：中国辐射防护研究院

放射诊疗质控与防护检测中心

编制日期：2021年7月28日



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 150403180939

名称: 中国辐射防护研究院 (放射诊疗质控与防护检测中心)

地址: 山西省太原市学府街 102 号

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

山西辐射防护技术服务有限公司

许可使用标志



150403180939

发证日期: 2015 年 12 月 01 日

有效期至: 2021 年 11 月 30 日

发证机关: 山西省质量技术监督局



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

提示: 1. 应在法人资格证书有效期内开展工作。2. 应在证书有效期届满前 3 个月提出复查申请, 逾期不申请此证书注销。

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号： 检字第[2021]-R10013
Certification No.

委托方：中国辐射防护研究院

Customer

地址：山西省太原市学府街 102 号

Address

仪器名称：剂量率仪

Instrument name

型号：AT1121

Type

制造商：ATOMTEX

Manufacturer

编号：44676

No.

检定结论：合格

Verification conclusion

检定员：(签字) 王桐

Operator

核验员：(签字) 杨德

Inspector

主管：(签字) 韦应靖

Signature of leader

检定日期：

Verification date

有效日期：

Valid date to

发证单位：(专用章)

Issued by (stamp)

2021 年 03 月 03 日

Year Month Day

2022 年 03 月 02 日

Year Month Day

地址 (Add)：山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel)：(0351) 2203472 传真 (Fax)：(0351) 2203472 邮编 (Post Code)：030006

电子信箱 (E-mail)：ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 实验室计量检定机构授权证书号: (晋)法计(2020)2017005号
2. 检定技术依据: JJG393-2018 便携式X、γ辐射周围剂量当量(率)仪和监测仪
3. (1) 计量标准名称: γ射线空气比释动能(防护水平)标准装置
 计量标准证书号: [2017]晋社量标法证字第2017004号 有效期至: 2021年10月09日
 测量范围: $(1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-1}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度: 5.4% ($k=2$)
- (2) 计量标准名称: X射线空气比释动能(防护水平)标准装置
 计量标准证书号: [2017]晋社量标法证字第2017005号 有效期至: 2021年10月09日
 测量范围: $(1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度: 3.6% ($k=2$)
4. 环境条件: 温度: 18.1℃ 相对湿度: 43% 气压: 92.8 kPa 地点: γ和X剂量实验室

检定结果

证书编号: 检字第[2021]-R10013

第 2 页 共 2 页

检定结果:

1. 通用技术要求:

外观	完好
外部标志	清晰

2. 重复性:

辐射场剂量率 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	重复性
1.23×10^1	0.2%

3. 校准因子和相对固有误差:

参考辐射	能量 /keV	辐射场剂量率 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	校准因子	相对固有 误差
^{137}Cs	662	1.23×10^1	0.94	6.5%
		7.89×10^1	0.97	2.7%
		5.76×10^2	0.96	4.2%
		7.00×10^3	1.25	-20.0%

4. 能量响应:

辐射质	能量/keV	辐射场剂量率 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	能量响应	校准因子
N-80	65	572	0.98	0.98
N-100	83	579	0.93	1.03
N-150	118	618	0.95	1.01
N-200	164	576	0.95	1.01

注: 测量结果使用方法:

测量结果按下式计算: $D = X_i \times C_T$ 式中: D —实际值; X_i —仪器测量读数; C_T —校准因子
 校准因子的相对扩展不确定度: $U_{rel} = 7\% (k=2)$

以下空白

注: 1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准, 不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号： 检字第[2021]-R10014
Certification No.

委托方：中国辐射防护研究院

Customer

地址： /

Address

仪器名称：环境级 X、 γ 辐射测量仪

Instrument name

型号：FJ 1200

Type

制造商：山西中辐科技有限公司

Manufacturer

编号：D50185

No.

检定结论： 合格

Verification conclusion

检定员：(签字)王柯

Operator

核验员：(签字)杨忠

Inspector

主管：(签字)李应靖

Signature of leader

检定日期：

Verification date

有效日期：

Valid date to

发证单位：(专用章)

Issued by (stamp)

2021 年 03 月 03 日

Year Month Day

2022 年 03 月 02 日

Year Month Day

地址 (Add)：山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel)：(0351) 2203472 传真 (Fax)：(0351) 2203472 邮编 (Post Code)：030006

电子信箱 (E-mail)：ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 实验室计量检定机构授权证书号：(晋)法计(2020)2017005号
2. 检定技术依据：JJG521—2006 环境监测用 X、γ 辐射空气比释动能(吸收剂量)率仪检定规程
3. 计量标准名称：γ 射线空气比释动能(环境水平)标准装置
 计量标准证书号：[2020]晋量标企证字第 2020031 号 有效期至：2024 年 08 月 03 日
 测量范围： $(1.0 \times 10^{-7} \sim 3.0 \times 10^{-4}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度：3.8% ($k=2$)
4. 环境条件：温度：18.1℃ 相对湿度：43% 气压：92.8 kPa 地点：γ 剂量实验室

检定结果

证书编号：检字第[2021]-R10014

第 2 页 共 2 页

检定结果：

1. 重复性：

辐射场剂量率 $\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	重复性
7.16×10^{-1}	0.5%

2. 校准因子和相对固有误差：

参考辐射	能量 /keV	辐射场剂量率 $\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	校准因子	相对固有 误差
^{137}Cs	662	7.16×10^{-1}	0.87	15.2%
		7.72×10^0	0.99	1.0%
		7.66×10^1	0.96	3.7%
		3.06×10^2	0.99	1.5%

校准因子的相对扩展不确定度： $U_{\text{rel}}=7\% (k=2)$

注：测量结果使用方法：

测量结果按下式计算： $D=X_i \times C_f$

式中： D —实际值； X_i —仪器测量读数； C_f —校准因子

以下空白

注：1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准，不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

1、监测说明

山西戴德测控技术有限公司主要生产II类射线装置，已通过了环保验收，在其生产车间设有设备检验间1间，用于对所生产设备进行检测和调试。我单位受山西戴德测控技术有限公司委托，于2021年7月26日对山西戴德测控技术有限公司1间设备检验房间进行辐射监测。由于所生产射线装置有多种型号，本报告依据偏保守的原则，按照射线能量最大的设备进行检测，详情见表1。

表1 射线装置一览表

序号	装置名称	生产厂家	型号	最大管电压	最大管电流	类别
1	X射线探伤机	戴德测控技术有限公司	ZSX127/160D-F	160kV	1.0mA	II

2、监测项目

辐射剂量率。

3、监测方法

监测方法按《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)进行。

4、监测点位置

根据《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)要求，在机房四周墙30cm处、防护门外30cm处、楼上进行监测。

5、监测结果

监测结果详见检验检测报告。

6、监测质量保证

为确保本次监测数据准确、可靠、代表性强，依据国家环保局(91)环监字第43号文《关于环境监测质量保证管理规定(暂行)》的有关规定，我单位对监测全程序进行质量控制：

- 1) 检测人员均持证上岗；

- 2) 监测所用仪器经计量部门检定合格且在有效期内，见表 2；
- 3) 监测数据进行“三校、三审”。

表 2 监测使用仪器表

仪器名称	型号	编号	监测项目	技术指标	检定有效期至	检定单位
X、 γ 辐射测量仪	AT1121	FW-042	X 射线剂量率	0.05 μ Sv/h -10 Sv/h	2022 年 3 月 2 日	中辐院放射性计量站
环境级 X、 γ 辐射测量仪	FJ1200	FW-015	X 射线剂量率	0.01 μ Gy/h -200 μ Gy/h	2022 年 3 月 2 日	中辐院放射性计量站

7、监测结果评价

根据本次监测结果，各监测点周围剂量当量率均属于本底水平，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的标准要求。

中国辐射防护研究院
放射诊疗质控与防护检测中心

检验检测报告

报告编号：CSJC-2021-116

委托单位：山西戴德测控技术有限公司
检测单位：中国辐射防护研究院
放射诊疗质控与防护检测中心
检测类型：委托检测
编制日期：2021年7月28日





报告编号: CSJC-2021-116

检验检测报告

产品名称: 设备检验间

委托单位: 山西戴德测控技术有限公司

检验类型: 委托检测

单位名称: 中国辐射防护研究院

放射诊疗质控与防护检测中心

报告日期: 2021年7月28日



注 意 事 项

- 1、报告无“中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心”公章或检验检测专用章无效。
- 2、复制报告未重新加盖“中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心”公章无效。
- 3、未经本中心批准，不得复制（全文复制除外）报告或证书。
- 4、报告无主检、审核、批准人签章无效、报告涂改无效。
- 5、对检验检测报告若有异议，应于收到报告十五日内向中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心提出，逾期不予处理。
- 6、针对样品的委托检测仅对送检样品负责。
- 7、需要退还的样品及其包装物可在收到报告 15 日内领取。逾期不领者，视弃样处理。

单位地址：山西省太原市学府街 102 号

邮政编码：030006

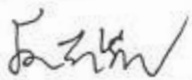
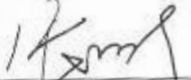
联系电话：0351-2202364

传 真：0351-2202264

中国辐射防护研究院放射诊疗与防护检测中心
检验检测报告

报告编号: CSJC-2021-116

第 1 页共 3 页

样品名称	设备检验间	检测地点	综合楼一层
样品描述	山西戴德 ZSX127/160D-F 设备运行正常	样品编号	0726126
样品参数	160 kV 1.0 mA	检测类别	放射防护现场检测
受检单位	山西戴德测控技术有限公司	受检单位 地址	太原市经济技术开发区唐槐路 83 号
检测项目	放射防护检测项目	检测日期	2021 年 7 月 26 日
检测依据	《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)		
主要仪器 设备及编号	(1) AT1121 型防护用 X、 γ 辐射剂量当量率仪 (FW-042): 测量仪器检定证书编号: 检字第[2021]-R10013 有效期至: 2022 年 03 月 02 日。 (2) FJ1200 型环境级 X、 γ 辐射测量仪 (FW-015): 测量仪器检定证书编号: 校字第[2021]-R10014 有效期至: 2022 年 03 月 02 日。		
检验结论	(1) 检测结果为距房间外表面 0.3 m 处的周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$), 检测点包括防护门与墙的四周连接处、防护门中心、楼上等。 (2) 本项目工作场所各检测点的周围剂量当量率小于周围剂量当量率控制目标值 $2.5 \mu\text{Sv/h}$, 符合国家标准 GBZ 117-2015 规定的机房辐射屏蔽防护要求。		
试验环境	温度: -	湿度: -	大气压: -
批准人	 2021年7月28日	审核人	 2021年7月28日
主检人	安敏 邵正 2021年7月28日		
备注	(1) 检测表“—”表示: 无或无法进行检测, 从而无法进行单项判定。 (2) FJ1200 设备探测下限 (LLD): $0.01 \mu\text{Gy/h}$, $\mu\text{Gy/h}$ 为空气比释动能率单位; AT1121 设备探测下限 (LLD): $0.05 \mu\text{Sv/h}$, $\mu\text{Sv/h}$ 为周围剂量当量率单位。表中测量结果含本底值。		
录入	任越	校对	张忠新
			打印日期
			2021.7.28

检验检测报告 (续页)

报告编号: CSJC-2021-116

第 2 页共 3 页

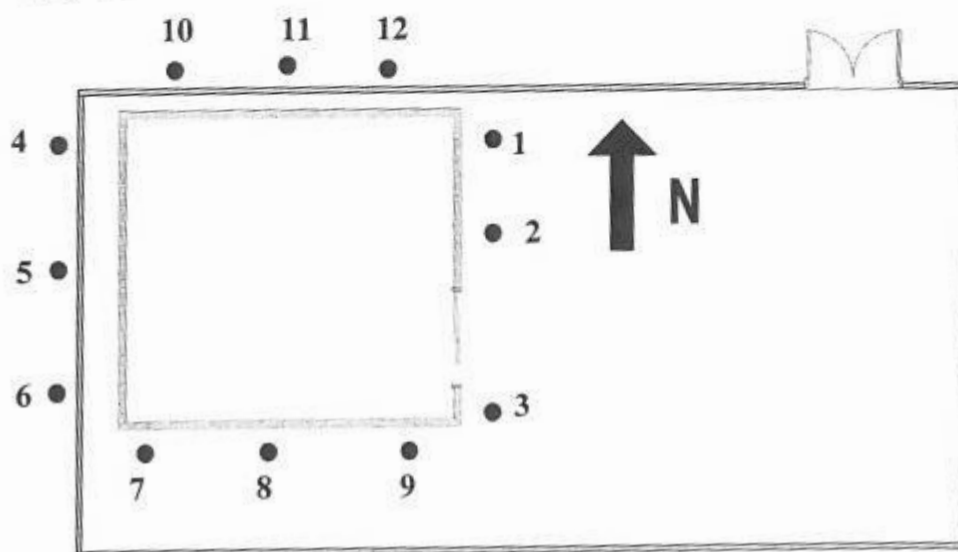
检测方法		辐射剂量仪测读, 并经校准因子修订。				
检测条件		出束条件: 160 kV, 1.0 mA; 模体: 无。				
序号	检测项目	检测点/对象	单位	标准规定	周围剂量当量率	单项判定
1	X 射线	机房东墙 (车间) (检测点 1-3)	μSv/h	≤2.5	0.10-0.11	合格
2	X 射线	机房西墙 (室外) (检测点 4-6)	μSv/h	≤2.5	0.10-0.11	合格
3	X 射线	机房南墙 (车间) (检测点 7-9)	μSv/h	≤2.5	0.10-0.11	合格
4	X 射线	机房北墙 (走廊) (检测点 10-12)	μSv/h	≤2.5	0.10-0.11	合格
5	X 射线	楼上 (空房间) (检测点 13-17)	μSv/h	≤2.5	0.10-0.11	合格
6	X 射线	楼下 (土层)	μSv/h	≤2.5	-	-
7	X 射线	防护门 (检测点 18-26)	μSv/h	≤2.5	0.10-0.11	合格
8	X 射线	玻璃窗	μSv/h	≤2.5	-	-
9	X 射线	操作位 (检测点 27-29)	μSv/h	≤2.5	0.11-0.11	合格
10	X 射线	穿线孔	μSv/h	≤2.5	-	-
-	-	-	-	-	-	-

检验检测报告(续页)

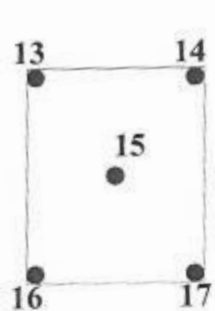
报告编号: CSJC-2021-116

第 3 页共 3 页

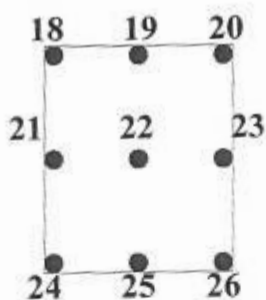
房间防护检测布点图如下:



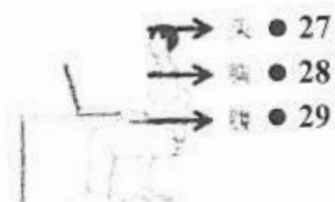
机房四周墙壁



楼上



防护门



操作位

山西戴德测控技术有限公司 C34 号楼环境本底检测报告

委托单位：山西戴德测控技术有限公司

检测单位：中国辐射防护研究院

放射诊疗质控与防护检测中心

编制日期：2022年1月13日

1、监测说明

我单位受山西戴德测控技术有限公司委托，于2022年1月11日对山西戴德测控技术有限公司C34号楼及其相邻场所 γ 天然本底水平进行辐射监测，所监测场所详情见表1。

表1 监测场所一览表

序号	场所名称
1	C34号楼

2、监测项目

γ 天然本底。

3、监测方法

监测方法按《辐射环境监测规范》(HJ61-2021)，《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)进行。

4、监测点位置

根据《辐射环境监测规范》(HJ61-2021)，《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)要求，在C34号楼内及其相邻场所进行环境本底 γ 剂量率监测。

5、监测结果

监测结果详见检验检测报告。

6、监测质量保证

为确保本次监测数据准确、可靠、代表性强，依据国家环保局(91)环监字第43号文《关于环境监测质量保证管理规定(暂行)》的有关规定，我单位对监测全程序进行质量控制：

- (1) 检测人员均持证上岗；
- (2) 监测所用仪器经计量部门检定合格且在有效期内，见表2；
- (3) 监测数据进行“三校、三审”。

表 2 监测使用仪器表

仪器名称	型号	编号	监测项目	技术指标	检定有效期至	检定单位
环境级 X、 γ 辐射测量仪	FJ1200	FW-01 5	γ 射线 剂量率	0.01 $\mu\text{Gy/h}$ -200 $\mu\text{Gy/h}$	2022 年 3 月 2 日	中辐院放 射性计量 站

7、监测结果评价

根据本次监测结果，本项目工作场所 γ 辐射剂量率范围为 0.06-0.09 $\mu\text{Gy/h}$ 。



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 210403180939

名称: 中国辐射防护研究院(放射诊疗质控与防护检测中心)

地址: 太原市学府街102号

经审查,你机构具备国家有关法律、行政法规规定的基
本条件和能力,准予批准,可以向社会出具具有证明作用的检
测报告,并颁发证书。资质认定包括检验检测机构资质认定。

检验检测能力表格及证书附表。

许可使用标志



210403180939

发证日期: 2021年11月30日

有效期至: 2027年11月29日

发证机关: 山西省市场监督管理局

注: 1. 应在证书有效期内工作, 证书过期, 应及时向发证机关申请换证, 逾期不办此证书失效。

本证书由市场监管总局监制, 在中华人民共和国境内有效。

**批准 中国辐射防护研究院（放射诊疗质控与防护检测中心）
检验检测的能力范围**

检验检测机构地址：山西省太原市学府街102号

第 20 页，共 26 页

序号	类别（产品/项目/参数）	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
三 生物剂量						
		(219)	染色体畸变率	GB/T 28236-2011《染色体畸变估算生物剂量方法》 GBZ/T 248-2014《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》		
		(220)	微核率	WS/T187-1999《淋巴细胞微核估算受照剂量的方法》		
四 热释光剂量检测						
		30	环境累积剂量	GB/T10264-2014《个人和环境监测用热释光剂量测量系统》		
		(221)	X、γ射线	GB/T10264-2014《个人和环境监测用热释光剂量测量系统》		
		31	外照射个人剂量	GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》		
		(222)	X、γ、β射线	GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》		
		(223)	中子	GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》		
五 内照射个人剂量						
		32	内照射个人剂量	GBZ129-2016《职业性内照射个人监测规范》 WS/T584-2017《人体内放射性核素全身计数测量方法》		
		(224)	放射性核素	GBZ129-2016《职业性内照射个人监测规范》/7.1 WS/T584-2017《人体内放射性核素全身计数测量方法》/6、7	能区范围为 60keV~ 2000keV	
六 环境γ辐射场监测						
		33	环境地表γ辐射剂量率	GB/T 14583-1993《环境地表γ辐射剂量率测定规范》/4		
		(225)	γ射线辐射剂量率	GB/T 14583-1993《环境地表γ辐射剂量率测定规范》/5.6		
		34	环境γ辐射剂量率	HJ 61-2021《辐射环境监测技术规范》		
		(226)	环境γ辐射剂量率	HJ 1157-2021《环境γ辐射剂量率测量技术规范》		

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号: 检字第[2021]-R10014
Certification No.

委托方: 中国辐射防护研究院

Customer

地址: /

Address

仪器名称: 环境级 X、 γ 辐射测量仪

Instrument name

型号: FJ 1200

Type

制造商: 山西中辐科技有限公司

Manufacturer

编号: D50185

No.

检定结论: 合格

Verification conclusion

检定员: (签字) 王树

Operator

检定日期:

Verification date

2021 年 03 月 03 日

Year Month Day

核验员: (签字) 郝忠

Inspector

有效日期:

Valid date to

2022 年 03 月 02 日

Year Month Day

主管: (签字) 韦应靖

Signature of leader

发证单位: (专用章)

Issued by (stamp)

地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel): (0351) 2203472

传真 (Fax): (0351) 2203472

邮编 (Post Code): 030006

电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 实验室计量检定机构授权证书号：(晋)法计(2020)2017005号
2. 检定技术依据：JJG521—2006 环境监测用 X、γ 辐射空气比释动能(吸收剂量)率仪检定规程
3. 计量标准名称：γ 射线空气比释动能(环境水平)标准装置
 计量标准证书号：[2020]晋量标企证字第 2020031 号 有效期至：2024 年 08 月 03 日
 测量范围： $(1.0 \times 10^{-7} \sim 3.0 \times 10^{-4}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度：3.8% ($k=2$)
4. 环境条件：温度：18.1 °C 相对湿度：43% 气压：92.8 kPa 地点：γ 剂量实验室

检定结果

证书编号：检字第[2021]-R10014

第 2 页 共 2 页

检定结果：

1. 重复性：

辐射场剂量率 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	重复性
7.16×10^{-1}	0.5 %

2. 校准因子和相对固有误差：

参考辐射	能量 $/\text{keV}$	辐射场剂量率 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	校准因子	相对固有 误差
^{137}Cs	662	7.16×10^{-1}	0.87	15.2 %
		7.72×10^0	0.99	1.0 %
		7.66×10^1	0.96	3.7 %
		3.06×10^2	0.99	1.5 %

校准因子的相对扩展不确定度： $U_{\text{rel}}=7\%$ ($k=2$)

注：测量结果使用方法：

测量结果按下式计算： $D=X_i \times C_f$

式中： D —实际值； X_i —仪器测量读数； C_f —校准因子

以下空白

注：1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准，不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。



山西戴德测控技术有限公司

监测报告

环检(2022)字 第 001 号

项目名称: 山西戴德测控技术有限公司生产、销售 II 类射线装置项目


委托单位: 山西戴德测控技术有限公司

监测类别: 委托监测

监测单位: 中国辐射防护研究院
放射诊疗质控与防护检测中心

编制日期: 2022 年 1 月 13 日

说 明

- 1.报告无本单位测试报告专用章、骑缝章、章无效。
- 2.复制报告未重新加盖本单位测试报告专用章无效。
- 3.报告涂改无效。
- 4.自送样品的委托测试，其监测结果仅对来样负责；对不可复现的监测项目，结果仅对采样（或监测）当时所代表的时间和空间负责。
- 5.对监测报告如有异议，请于报告发出之日起的两个月之内以书面形式向本站提出，逾期不予受理。

单位名称：中国辐射防护研究院

电话：0351-2202364

单位地址：太原市学府街 102 号

传真：0351-2202264

邮政编码：030006

电子邮件：mqqhust@126.com

中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心
监测报告

环检(2022)字 第 001 号

第 1 页 共 4 页

样品名称	C34 号楼		
监测项目	环境 γ 辐射剂量率监测项目		
委托单位名称	山西戴德测控技术有限公司		
委托单位地址	山西省晋中市榆次区定阳路 203 号		
监测类别	委托监测	监测方式	直读
采样方式	现场监测	送(采)样日期	2022 年 1 月 11 日
样品状态	-	样品个数	9
样品量	-	分析日期	2022 年 1 月 11 日
监测所依据的技术文件名称及代号	《辐射环境监测规范》(HJ61-2021); 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)。		
监测结论	(1) 监测结果为: 关注点处空气比释动能率; (2) 本次监测条件、点位选取等符合 HJ61-2021 和 HJ1157-2021 规范的要求;		
监测所使用的主要仪器设备名称、型号规格、编号及检定有效期限	FJ1200 型环境级 X、 γ 辐射测量仪 (FW-015): 测量仪器检定证书编号: 检字第[2021]-R10014, 有效期至: 2022 年 3 月 2 日。		
技术指标	-		
监测的环境条件	温度: -2℃	湿度: 24%	天气: 晴
监测地点	C34 一层、二层、三层、四层及相邻的 C26、C27、C33、C38、C39、E7 建筑外。		
备注	FJ1200 型设备探测下限: 0.01 μ Gy/h, μ Gy/h 为空气比释动能率单位。监测结果已扣除宇宙射线响应值, 宇宙射线响应值为 0.01-0.02 μ Gy/h。		

中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心
监测报告

环检(2022)字 第 001 号

第 2 页 共 4 页

监测结果

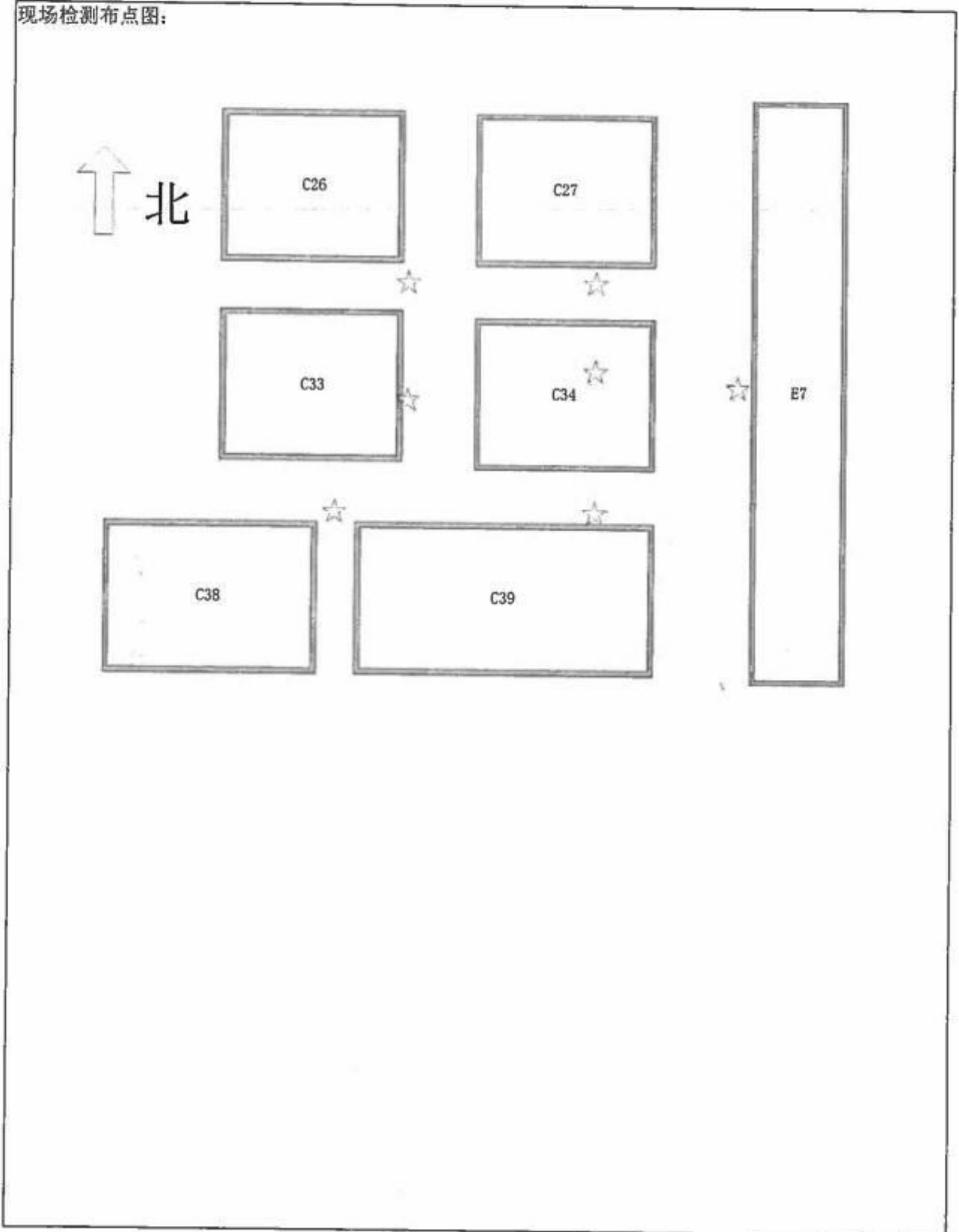
序号	监测项目	监测点/对象	单位	空气比释动能率
1	γ 射线	C34 一层大厅	μGy/h	0.09
2	γ 射线	C34 二层大厅	μGy/h	0.06
3	γ 射线	C34 三层大厅	μGy/h	0.07
4	γ 射线	C34 四层阳台	μGy/h	0.08
5	γ 射线	C27 南侧	μGy/h	0.07
6	γ 射线	C33 东侧	μGy/h	0.07
7	γ 射线	C26 东南侧	μGy/h	0.09
8	γ 射线	C39 北侧	μGy/h	0.08
9	γ 射线	E7 西侧	μGy/h	0.07
10	γ 射线	C38 东北侧	μGy/h	0.07
以下 空白				

中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心
监测报告

环检(2022)字 第 001 号

第 3 页 共 4 页

现场检测布点图:



中国辐射防护研究院放射诊疗质控与防护检测中心 监测报告

环检(2022)字 第 001 号

第 4 页 共 4 页

现场检测影像资料:



以下正文空白

现场监测人	<u>任斌</u>	<u>邵颖</u>	
报告编制人	<u>任斌</u>	编制日期	<u>2022.1.13</u>
审核人	<u>段志凯</u>	审核日期	<u>2022.1.13</u>
签发人	<u>段志凯</u>	职务	<u>技术负责人</u>
	<u>任斌</u>	签发日期	<u>2022.1.13</u>



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



闫冬，女，1988年11月11日生，身份证：14220219881110223，于2021年07月参加辐射安全管理辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21BJ2200691

有效期：2021年07月23日至2026年07月23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

赵恒，男，1988年07月24日生，身份证：142733198807244212，于2020年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20SX1200003

有效期：2020年07月15日至 2025年07月15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



刘海民，男，1983年02月28日生，身份证：142325198302282916，于2020年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20SX1200030

有效期：2020年07月27日至 2025年07月27日



报告单查询网址：fushhe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张静玲，女，1987年06月02日生，身份证：142301198706024162，于2021年07月参加科研、生产及其他辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21BJ2301479

有效期：2021年07月23日至 2026年07月23日



报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

山西戴德测控技术有限公司晋中分公司
生产、销售、使用 II 类射线装置项目
环境影响报告表技术审查意见

根据新冠肺炎疫情防控要求，为有效减少人员聚集，阻断疫情传播，晋中市生态环境局开发区分局于 2022 年 2 月 19 日组织专家对《山西戴德测控技术有限公司晋中分公司生产、销售、使用 II 类射线装置项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）进行了函审。函审意见如下：

一、项目基本情况

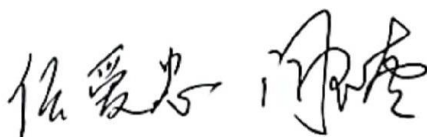
山西戴德测控技术有限公司晋中分公司位于晋中市山西示范区晋中开发区大学城产业园区山西智慧科技城 C34-02 号，拟生产、销售、使用矿用输送带无损检测系统，属于 II 类射线装置。

二、报告表总体评价

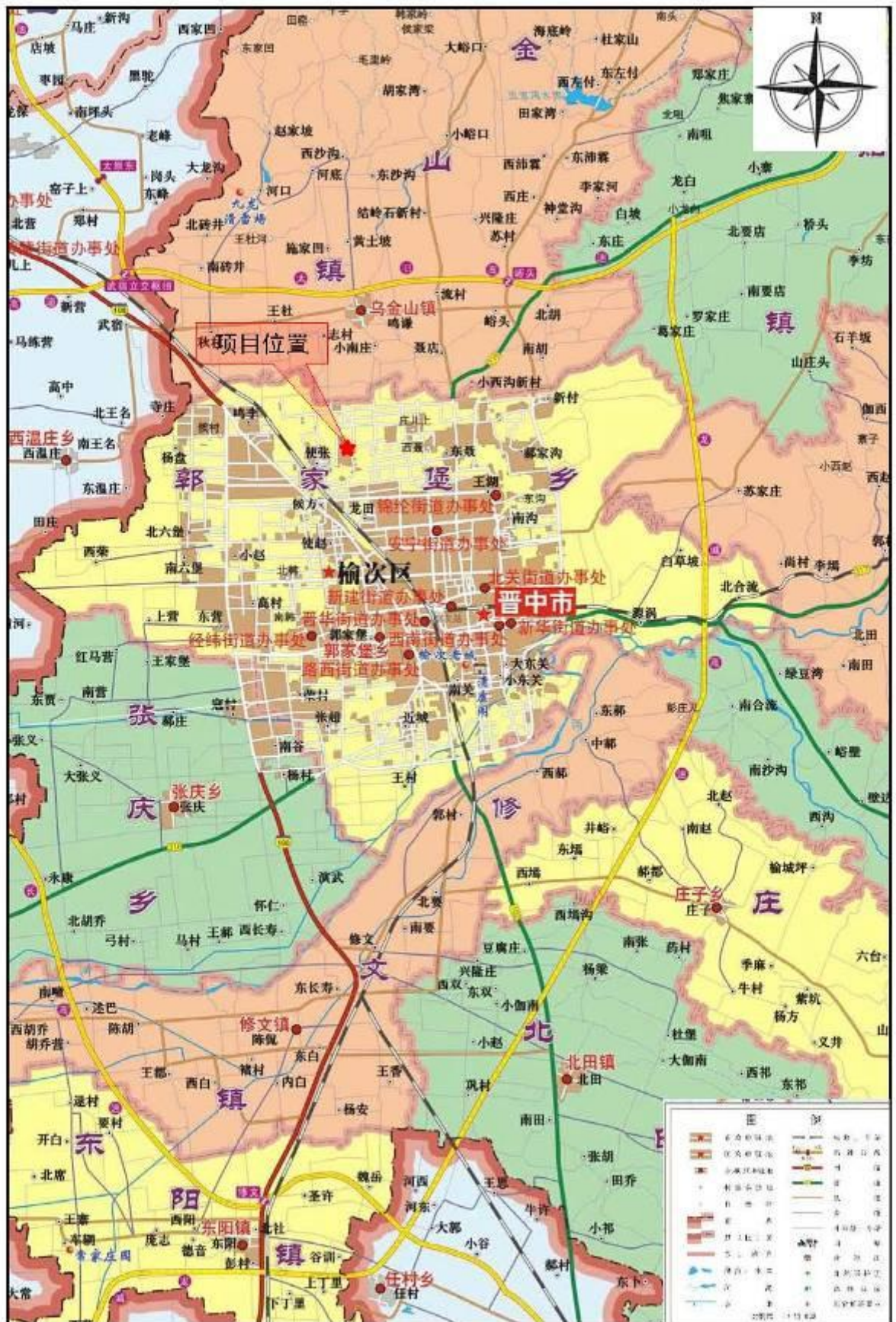
报告表编制格式规范，内容较全面，评价标准合适，项目基本情况和工程组成介绍清楚，污染途径分析正确，辐射防护和环保措施基本可行，所提的辐射环境管理要求合理，结论可信。报告表得分 78 分，经认真补充修改完善后可上报审批。

三、报告表应补充修改以下内容

- 1、结合辐射源项，核实射线装置应用类型。
- 2、由于射线装置调试机房利用原有铅房，根据《核技术利用监督检查程序》（2020 版），核实铅房已配置的辐射安全设施，分析是否满足要求，提出需要补充完善的内容。

技术审查组： 

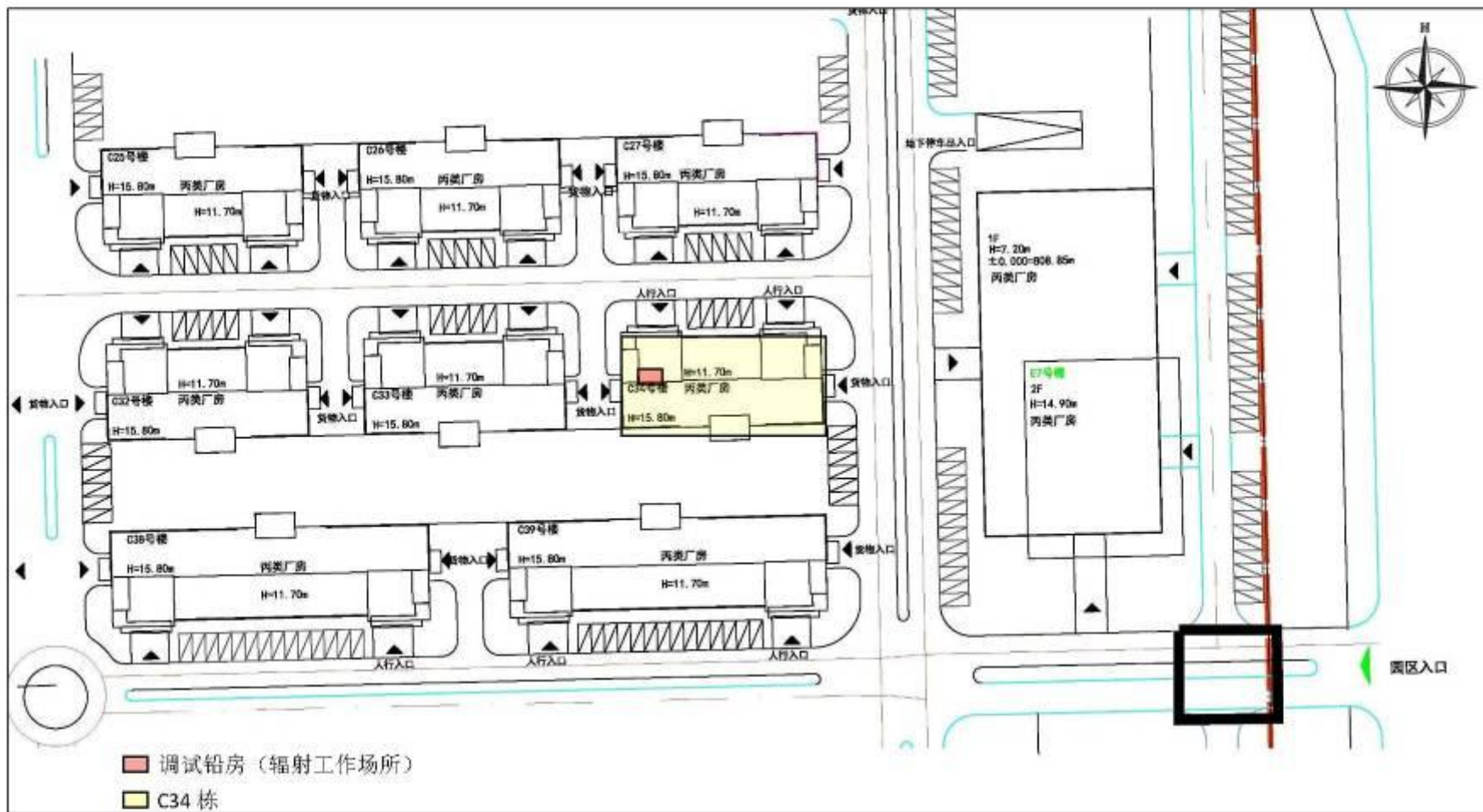
2022 年 2 月 19 日



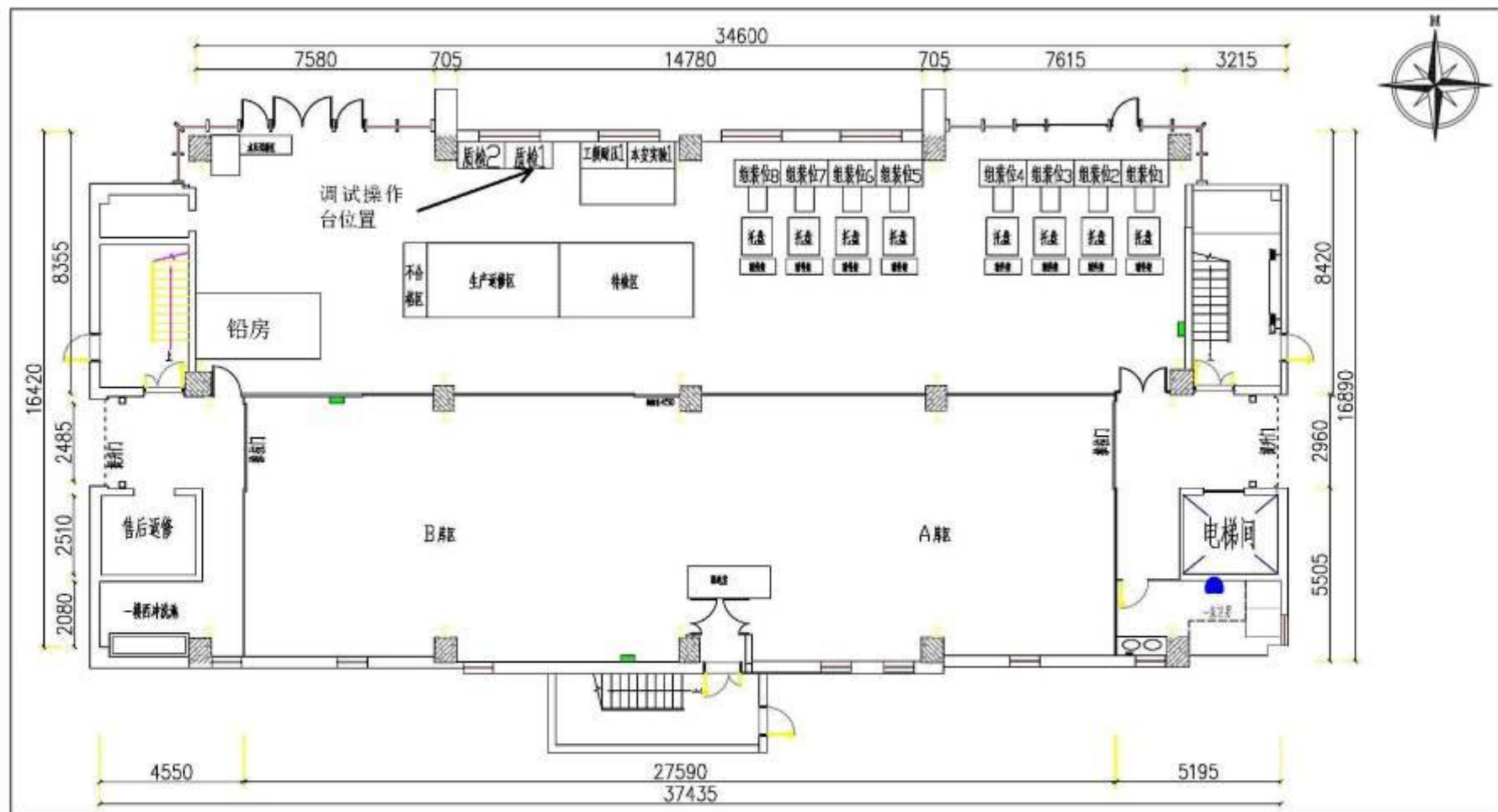
附图 1 项目地理位置图



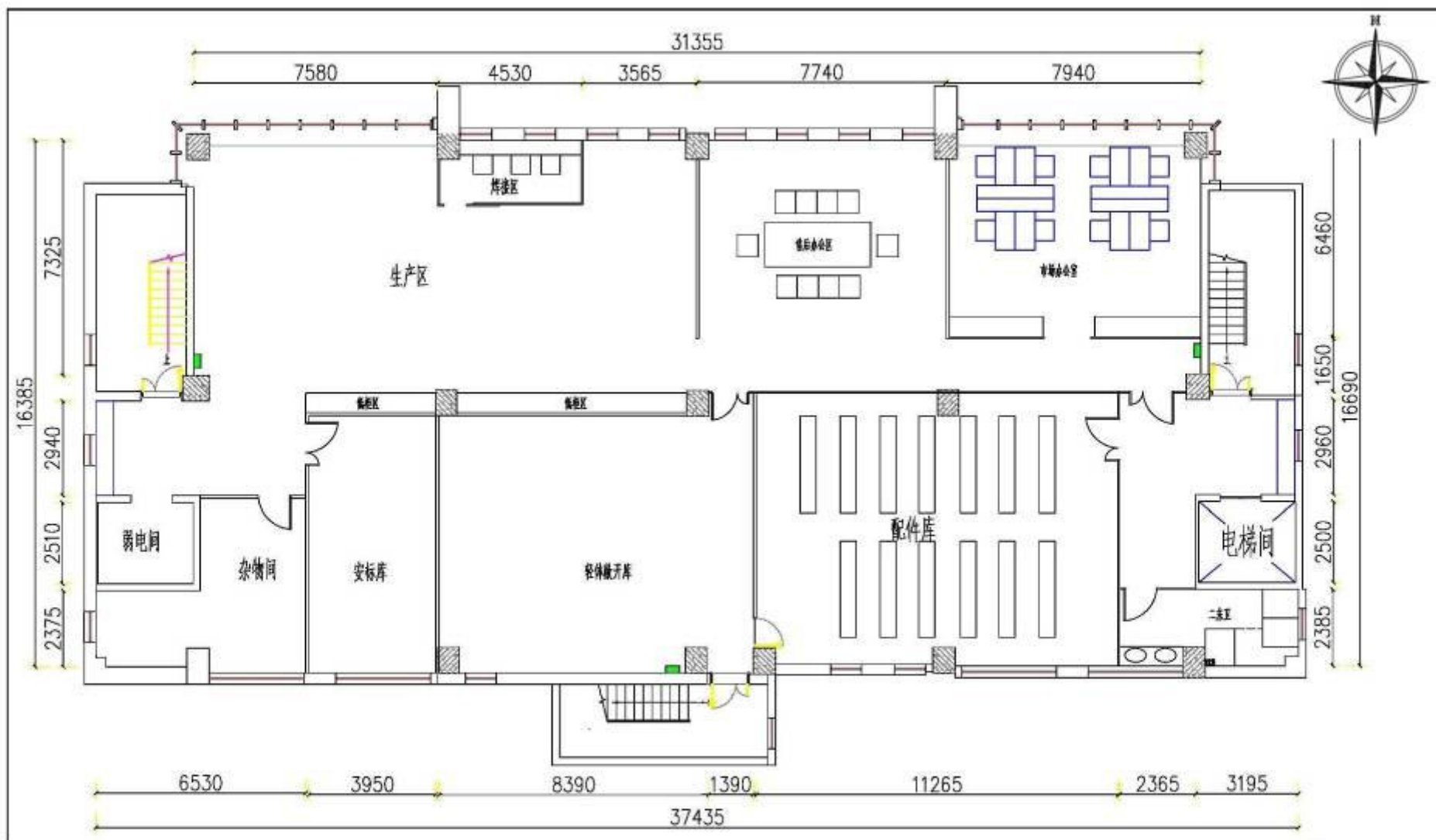
附图 2 评价范围及保护目标分布图



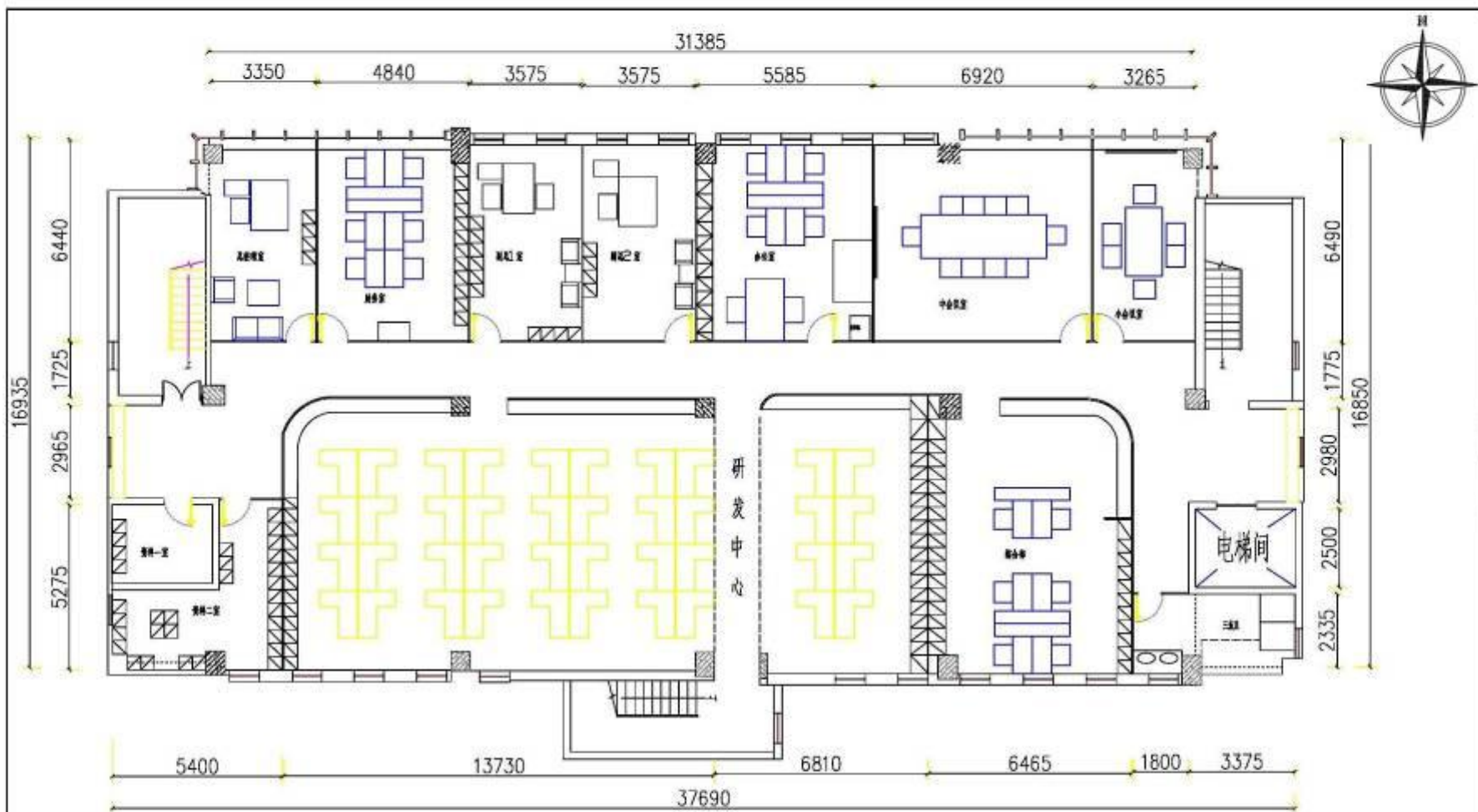
附图3 山西智慧科技城平面布置图(局部)



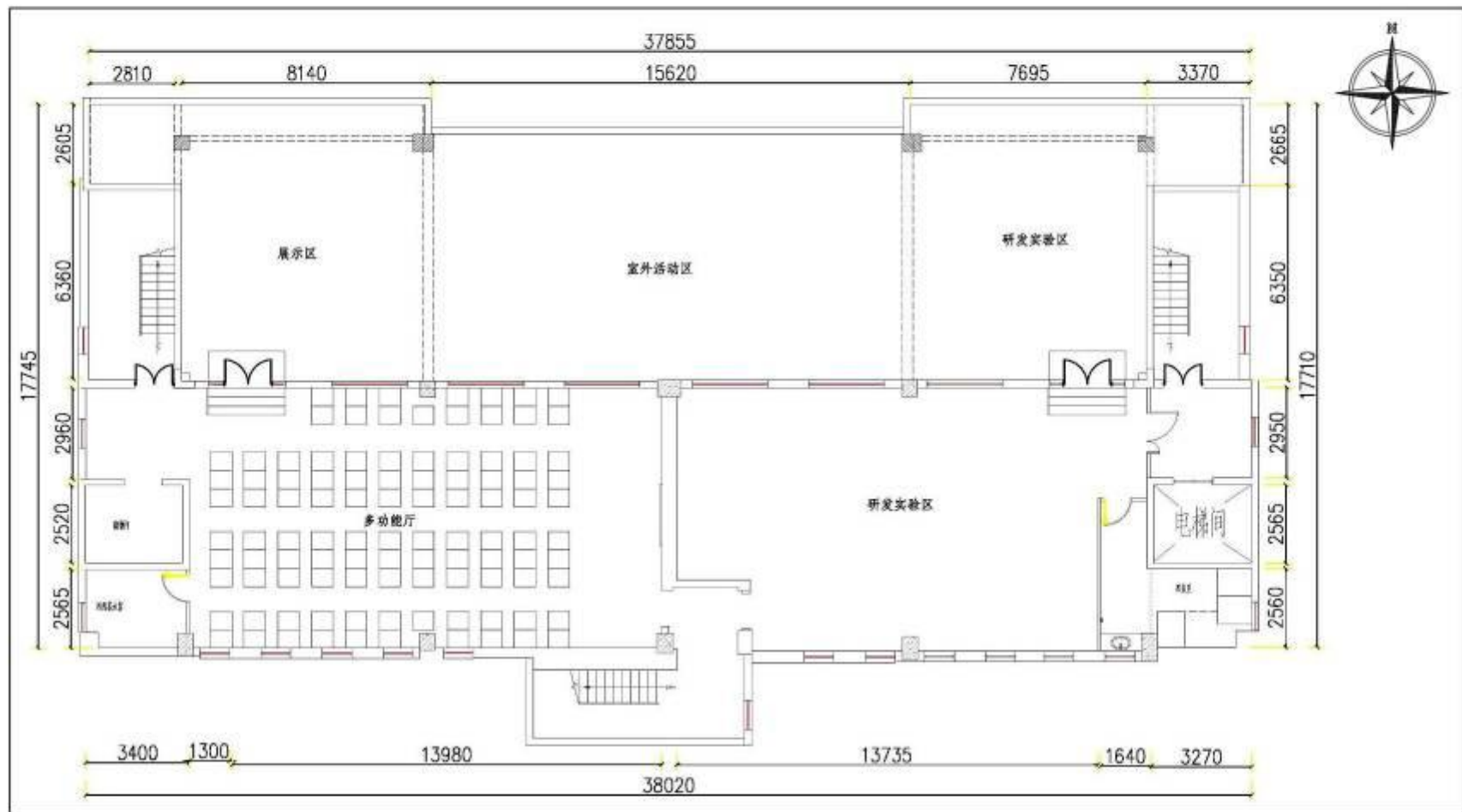
附图4 一层平面布置图



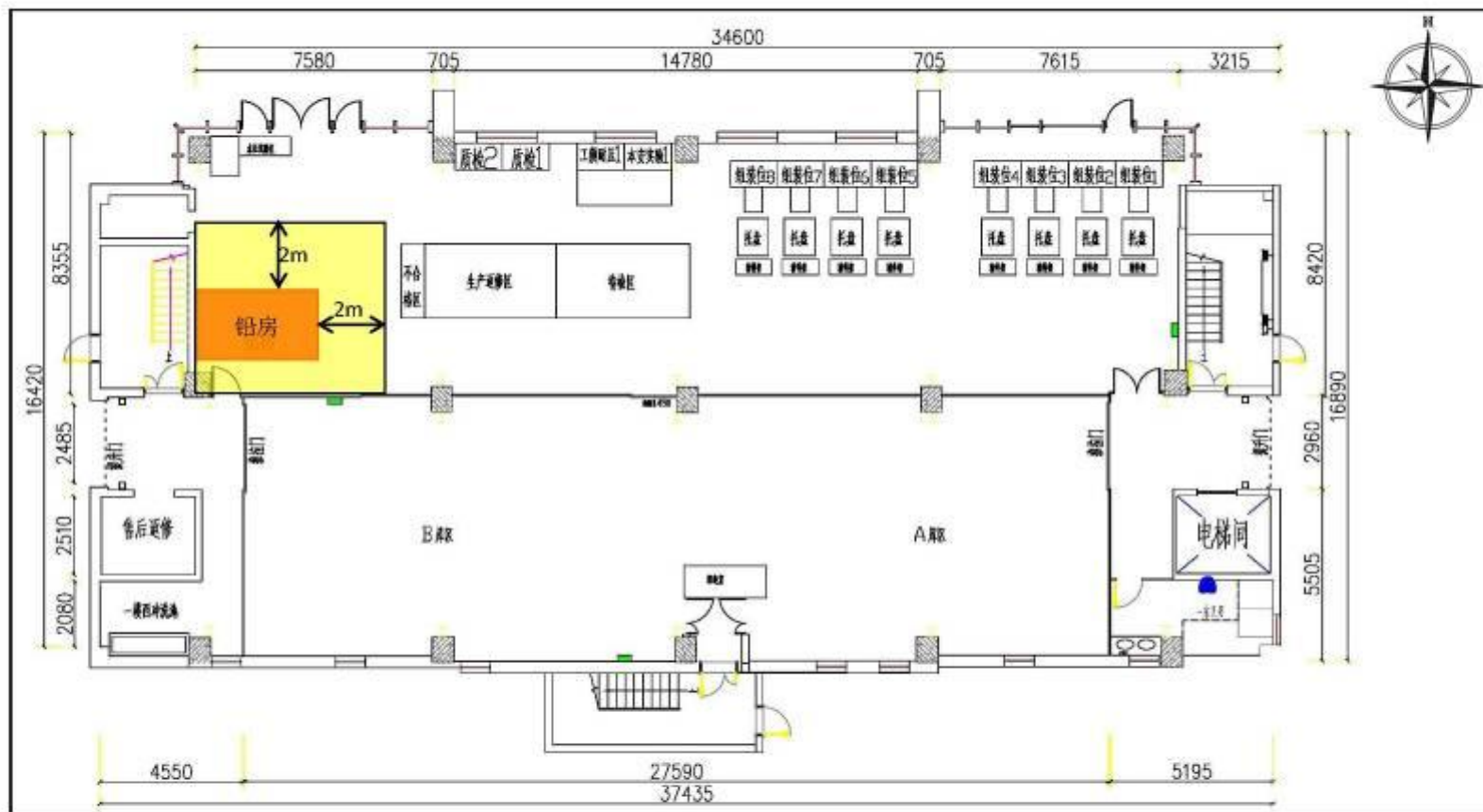
附图5 二层平面布置图



附图6 三层平面布置图



附图7 四层平面布置图



附图8 辐射防护分区图 红色为控制区 黄色为监督区