

核技术利用建设项目

山西科泽科技有限公司
使用 II 类射线装置项目环境影响报告表

(报审本)

山西科泽科技有限公司

2024 年 3 月



核技术利用建设项目

山西科泽科技有限公司
使用 II 类射线装置项目环境影响报告表

建设单位名称：山西科泽科技有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：毛奇

通讯地址：山西省晋中市山西示范区晋中开发区汇通
产业园区机械工业园 39-1 号


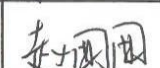
邮箱编码：030621 联系人：李娜

电子邮箱：649447734@qq.com

联系电话：18636951237

打印编号: 1710406188000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	ut57k0		
建设项目名称	山西科泽科技有限公司使用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)	山西科泽科技有限公司		
统一社会信用代码	91140700MA0L8TF47E		
法定代表人 (签章)	毛奇 		
主要负责人 (签字)	李娜 		
直接负责的主管人员 (签字)	李娜 		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	山西大地晋新环境科技研究院有限公司		
统一社会信用代码	91140100MA0HK3F3XR		
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
贾真赞	2015035140352014146007000610	BH004225	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
贾真赞	项目基本情况、评价依据、保护目标与评价标准、环境质量和辐射现状、项目工程分析与源项	BH004225	
赵因因	辐射安全与防护、环境影响分析、辐射安全管理、结论与建议	BH050422	



姓名: 贾真贇
 Full Name _____
 性别: 女
 Sex _____
 出生年月: 1987.10
 Date of Birth _____
 专业类别: _____
 Professional Type _____
 批准日期: 2015-5-24
 Approval Date _____

持证人签名:
 Signature of the Bearer

贾真贇

签发单位盖章
 Issued by _____
 签发日期: 2015年12月30日
 Issued on _____

管理号: 2015035140352014146007000610
 File No. _____



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。它证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。

It 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.



Ministry of Human Resources and Social Security
 The People's Republic of China



编号: HP00017886
 No. _____



表 1 项目基本情况

建设项目名称	山西科泽科技有限公司使用 II 类射线装置项目				
建设单位	山西科泽科技有限公司				
法人代表	毛奇	联系人	李娜	联系电话	18636951237
注册地址	山西省晋中市山西示范区晋中开发区汇通产业园区机械工业园 39-1 号				
项目建设地点	山西科泽科技有限公司中试车间西南角				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)	500.0	项目环保投资 (万元)	105	投资比例(环保投 资/总投资)	21%
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他			占地面积 (m ²)	/
应用 类 型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类(医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放射 性物质	<input type="checkbox"/> 生产	/		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
其他	/				

1.1 建设单位概况

山西科泽科技有限公司(简称“科泽科技”)位于山西省晋中市科创城 V 区河东街南侧、东环西路西侧。公司经营范围包括:一般项目:阀门和旋塞研发;阀门和旋塞销售;仪器仪表制造;工业控制计算机及系统制造;工业控制计算机及系统销售;水资源专用机械设备制造;炼油、化工生产专用设备销售;泵及真空设备销售;钢压延加工;五金产品制造;五金产品零售。

1.2 项目概况

1.2.1 建设规模

山西科泽科技有限公司经营范围包括:阀门和旋塞研发;阀门和旋塞销售;仪器仪表制造;工业控制计算机及系统制造;工业控制计算机及系统销售;水资源专用机械设备制造;炼油、化工生产专用设备销售;泵及真空设备销售;钢压延加工;五金产品制造;五金产品零售。晋中市生态环境局开发区分局于 2022 年 8 月 5 日以市环开函(2022)70 号文出具了“晋中市生态环境局开发区分局关于山西科泽科技有限公司阀门研发及生产建设项目环境影响报告表的批复”。

考虑到未来将生产的螺旋管的质检需求,建设单位拟在中试车间西南角建设 1 座 X 射线探伤房。建设单位计划使用 1 台 X 射线无损检测装置,该设备最大管电压为 225kV,最大管电流为 8mA。山西科泽科技有限公司中试车间探伤室年工作日 200 天,每天工作 6h。

本企业拟使用的探伤设备为奥龙 X 射线数字成像检测系统,X 射线数字成像系统主要是由高频

移动式（固定式）X射线探伤机、数字平板成像系统、计算机图像处理系统、机械工装及电气控制系统、射线防护系统等几部分组成的高科技产品。它主要是依靠X射线可以穿透物体，并可以储存影像的特性，进而对物体内部进行无损评价，是进行产品研究、失效分析、高可靠筛选、质量评价、改进工艺等工作的有效手段。其中X射线探伤机采用高频高压发生器。连续工作的高可靠性，透照清晰度高，穿透能力强，寿命长，故障率低等特点。X光机通过恒功率控制持续输出稳定的X射线，波动小，保证了优质的图像质量。高频技术缩短了开关机时间，有助于缩短检测周期，提高工作效率。

为了保证本企业车间生产的螺旋管质量达标，有效地检测到生产的螺旋焊管中是否有虚焊、未焊透、内外穿透伤、折叠、夹杂、裂缝、裂纹、凹坑等表面、近表面缺陷等，从而提高生产率。山西科泽科技有限公司拟使用1台X射线无损检测装置，对车间所生产的螺旋管进行在线实时检测。

本项目X射线无损检测装置拟安装于中试车间西南角的探伤室内，安装位置示意图如下图：

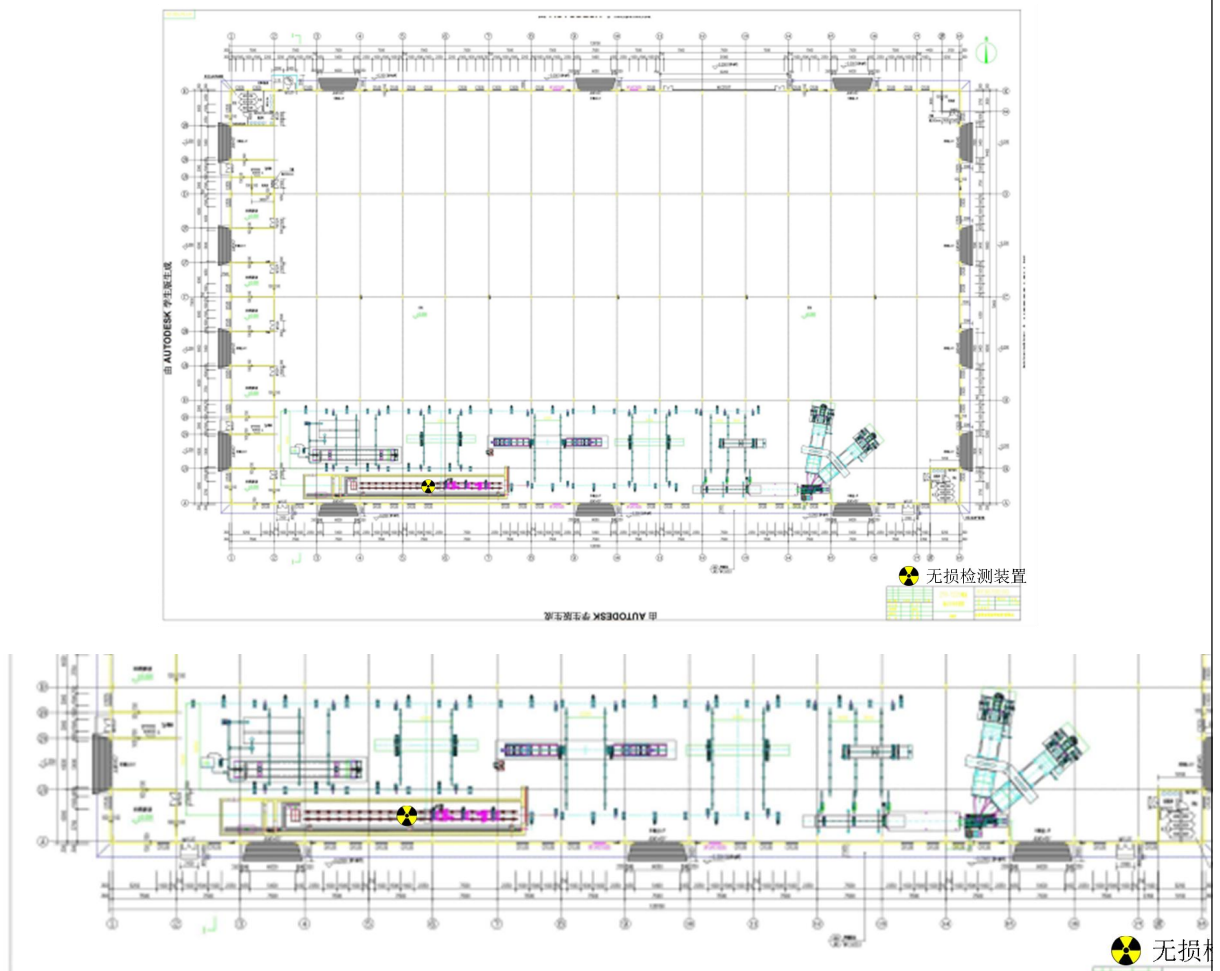


图 1-1 项目 X 射线无损检测装置安装位置示意图（中试车间内部总平图）

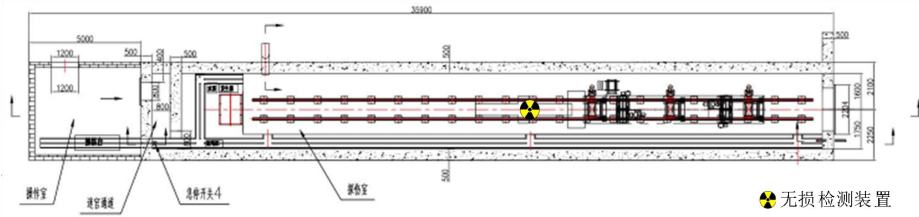


图 1-2 项目 X 射线无损检测装置安装位置示意图（探伤室内总平面图）

项目 X 射线无损检测装置拟安装于探伤室中部区域，其拟建位置东向西为螺旋管检测进入探伤室走向，北侧为车间生产区域，南侧紧邻车间边界，西侧为探伤室内轨道的操控台。X 射线无损检测装置控制系统拟布置在探伤室西侧的控制室内。项目周边关系图见附图 2，无损检测装置平面布置示意图见附图 3。

1.2.2 任务的由来

根据《关于发布射线装置分类的公告》（2017），山西科泽科技有限公司拟使用 1 台 X 射线无损检测装置为 II 类 X 射线装置。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《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《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）等有关规定，该企业使用 II 类射线装置须编制环境影响报告表。因此，山西科泽科技有限公司于 2023 年 8 月委托山西大地晋新环境科技研究院有限公司对该项目进行辐射环境影响评价（见附件一）。接受委托后山西大地晋新环境科技研究院有限公司组织技术人员对山西科泽科技有限公司的 X 射线无损检测装置使用场所以及周边环境进行了实地踏勘，在此基础上编制完成了《山西科泽科技有限公司使用 II 类射线装置项目环境影响报告表》。

1.2.3 建设内容

本项目主要建设内容见下表。

表 1.1 本项目建设内容一览表

项目组成	建设内容	建设指标	备注
主体工程	探伤室	位于中试车间西南角，探伤室长 30.9m、宽 4.35m、高 3.6m，四周建厚 500mm 厚 3.6m 高的混凝土墙，顶部建厚 500mm 的混凝土顶，探伤室西侧防护门采用 51mm 厚的防护铅门，东侧防护门采用 64mm 厚的防护铅门，门缝处安装铅橡胶。	新建
	控制室	位于中试车间西南角，东侧紧邻探伤室。	新建
公用工程	供水	供水由园区集中供水管网供给。	/

续表1.1 本项目建设内容一览表

项目组成	建设内容	建设指标	备注
	供电	由园区市政电网供给。	/
	供暖	由园区集中供暖管网统一提供。	/
环保工程	辐射屏蔽	探伤室四周建500mm厚3.6m高的混凝土墙，顶部建500mm的混凝土，探伤室西侧防护门采用51mm厚的防护铅门，东侧防护门采用64mm厚的防护铅门，门缝处安装铅橡胶。	新建
环保工程	安全措施	探伤室防护门设置门机连锁，入口张贴电离辐射警示标识。探伤室门口和内部同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与待检测的X射线管和射线装置连锁。探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在操作台应有专用的监视器。探伤室配置固定式场所辐射探测报警装置。控制室内南面墙上操作台设紧急停机按钮并标明使用方法，探伤室出口处、迷道内设紧急开门开关，操作台设钥匙开关。	新建
	废气	探伤室北侧设置通风管道，且设管道将废气排至室外，设计排风量2000m ³ /h，每小时换气次数不少于3次。	新建
	废水	生活污水通过管道排入园区化粪池处理后排入市政污水管网。	依托
	噪声	室内生产，选用低噪声设备。	依托
	固废	生活垃圾收集于指定垃圾桶内，由环卫部门统一清运。设备及配件的包装废物交废物收购站回收处置。	依托

1.2.4 射线装置及主要技术参数

本项目拟使用1台X射线无损检测装置，设备型号及主要参数见下表。

表1.2 X射线装置主要技术参数一览表

装置名称	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	安装位置	照射方向
X射线无损检测装置	XYG-22508/3型	225	8	位于中试车间西南角探伤室内	向上

1.2.5 劳动定员及工作时间

根据建设单位提供的资料，该公司中试车间探伤室年工作时间为200d。X射线无损检测装置工作日每日检测一次，每天工作时间最长6个小时，本项目拟配置4名辐射工作人员。

X射线无损检测装置工作时间及人员工作时间参数见下表。

表1.3 X射线无损检测装置工作时间及人员工作时间一览表

拟安装位置	年工作时间 (d)	每日设备工作时间 (h)	装置工作时间	
			h/次	h/a
位于中试车间西南角探伤室	200	6	6	1200

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 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注

(二) X 射线机

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
X 射线无损检测装置	II	1	XYG-22508/3 型	225	8.0	螺旋管探伤检测	位于中试车间西南角探伤室内	本次评价内容

(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	/	不暂存	直接排入大气，可自动分解为氧气。
生活垃圾	固态	/	/	少量	少量	/	不暂存	由公司统一收集，交给环卫部门清运。

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，气态为 mg/m³；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/m³) 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》（2015 年 1 月）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月）；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月）；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 修订）（2019 年 3 月 2 日）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（部令第 20 号）（2021 年 1 月 4 日）；</p> <p>(6) 《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>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令第 18 号）；</p> <p>(8) 《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）；</p> <p>(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；</p> <p>(10) 《山西省环境保护条例》（2017 年 3 月 1 日起施行）；</p> <p>(11) 《〈山西省环境保护条例〉实施办法》（2020 年 3 月 15 日起施行）。</p>
技术标准	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(2) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）；</p> <p>(3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）；</p> <p>(4) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(5) 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>(6) 《射线装置分类》（环保部令 2017 第 66 号）；</p> <p>(7) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>(8) 《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》（GB22448-2008）；</p> <p>(9) 《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）。</p>
其他	<p>(1) 项目委托合同；</p> <p>(2) 企业提供相关资料；</p> <p>(3) 设备说明书；</p> <p>(4) 《山西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（辐射防护，第 10 卷第 6 期）；</p> <p>(5) 《II 类非医用 X 线装置监督检查技术程序》；</p> <p>(6) 晋中市辐射事故应急预案。</p> <p>(7) 晋中市开发区辐射事故应急预案。</p>

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

本次评价范围为：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）对核技术利用建设项目评价范围和保护目标的相关规定，本项目的评价范围为探伤室实体边界外 50m 范围，见附图 2。



7.2 保护目标

本项目的辐射环境影响范围主要为探伤室的周围，X 射线无损检测装置拟安装于中试车间西南角探伤室内，其拟建位置东向西为螺旋管检测进入探伤室走向，北侧为车间生产区域，南侧紧邻车间边界，西侧为探伤室内轨道的操控台。X 射线无损检测装置控制系统拟布置在探伤室西侧的控制室内。中试车间内西侧为车间附属用房，其余为生产线。车间西侧、南侧为企业围墙及外部空地，无常住居民。结合本项目实际情况，项目保护目标主要为检测室附近的职业人员和评价范围内的公众人员，具体见下表 7.1。

表 7.1 X射线无损检测装置周围环境保护目标统计表

名称	方向	水平距离	垂直距离	保护目标名称	保护对象	人数	备注
X射线无损检测装置	西侧	17.6m	/	控制室	职业人员	4 人	/
		27.4m	/	库房、休息室	公众	5 人	库管 1 人，车间工人休息时间不定
	北侧/东侧	3m/15m	/	车间工作区	公众	9 人	包含休息区 4 人

7.3 评价标准

7.3.1 剂量限值

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》（GBZ117-2022），并按照辐射防护最优化原则，职业人员有效剂量约束值及周围剂量当量率控制目标值如下：

（1）职业照射

应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv。

②任何一年中的有效剂量，50mSv。

（2）公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

①年有效剂量，1mSv。

②特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

（3）年剂量约束值

第 11.4.3.2 款规定，剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。

结合项目的实际情况，提出项目剂量约束值如下：

①对辐射工作的工作人员，本项目取四分之一，即 5mSv/a 作为剂量约束值。

②对公众中关键人群组的成员，本项目取十分之一，即 0.1mSv/a 作为剂量约束值。

7.3.2 剂量当量率要求

参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）：

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

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：a) 关注点的周剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100 μ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 μ Sv/周；b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。

探伤室位于车间内部，考虑到行车的设计，因此探伤室顶部的剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。

表 7.2

项目周围剂量当量率及剂量约束值

评价项目		评价标准
剂量约束值	辐射工作人员职业照射	$\leq 5\text{mSv/a}$
	公众人员公众照射	$\leq 0.1\text{mSv/a}$
周围剂量当量率		
屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。		

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

山西科泽科技有限公司位于山西省晋中市山西示范区晋中开发区汇通产业园区机械工业园。项目地理位置示意图见附图 1。

项目 X 射线无损检测装置拟安装于中试车间西南角探伤室内，其拟建位置东向西为螺旋管检测进入探伤室走向，北侧为车间生产区域，南侧紧邻车间边界，西侧为探伤室内轨道的操控台。X 射线无损检测装置控制系统拟布置在探伤室西侧的控制室内。项目周边关系图见附图 2，平面布置示意图见附图 3。

8.2 辐射环境现状

为评价本项目评价区的辐射环境质量，山西大地晋新环境科技研究院有限公司于 2023 年 9 月 1 日对本次环评对象所在场所及周边的环境 γ 辐射剂量率进行了检测。

8.2.1 监测内容

无损检测装置拟安装场所及周边的环境 γ 辐射剂量率。

8.2.2 监测环境

环境温度：25℃；环境湿度：50%；天气状况：晴。

8.2.3 监测仪器

仪器名称：便携式环境级 X、 γ 辐射检测仪

仪器型号：FN-800F

仪器编号：20220101

能量响应：20keV~7MeV

量程：1nSv/h~100mSv/h

检定机构：中国辐射防护研究院放射性计量站

检定证书号：校字第[2023]-L294

有效期：2023.6.29-2024.6.28

8.2.4 监测布点

对拟建探伤室中心及周围 50 米范围内有人员活动的区域进行监测。监测布点如下图所示。



图 8.1 监测布点图

8.2.5 质量保证措施

- (1) 使用的仪器经中国辐射防护研究院校准，确保监测数据的准确、可靠。
- (2) 严格按照操作规程操作监测仪器，并认真做好记录，专人负责质量保证及核查检查工作。
- (3) 监测数据处理按《辐射环境监测技术规范》要求进行。

8.3 辐射环境质量现状

X 射线无损检测装置（位于探伤室内）四周环境 γ 辐射剂量率检测结果见下表。

表 8.1 环境 γ 辐射剂量率检测结果 单位：nGy/h

序号	检测地点	检测点位描述	监测值
1	山西科泽 科技有限公司拟建 X 射线无 损检测装 置处及其 周边	拟建探伤室中心处（1#）	82
2		拟建探伤室西侧 10m 处（2#）	77
3		拟建探伤室西侧 25m 处（3#）	53
4		拟建探伤室西侧 50m 处（4#）	52
5		拟建探伤室东侧 10m 处（5#）	79
6		拟建探伤室东侧 25m 处（6#）	76
7		拟建探伤室东侧 50m 处（7#）	75
8		中试车间西侧（8#）	55
9		中试车间南侧（9#）	54
10		拟建探伤室北侧 10m 处（10#）	81

续表 8.1		环境 γ 辐射剂量率检测结果		单位: nGy/h
序号	检测地点	检测点位描述	监测值	
11	山西科泽 科技有限 公司拟建 X 射线无 损检测装 置处及其 周边	拟建探伤室北侧 25m 处 (11#)	78	
12		拟建探伤室北侧 50m 处 (12#)	80	
13		拟建探伤室南侧 10m 处 (13#)	54	
14		拟建探伤室南侧 25m 处 (14#)	53	
15		拟建探伤室南侧 50m 处 (15#)	55	
备注: 检测结果已扣除宇宙射线室内 (7.2nGy/h) 室外 (9nGy/h)。				
<p>项目 X 射线无损检测装置周边区域环境γ辐射剂量率本底监测结果室内为 (82~89) nGy/h, 室外为 (61~64) nGy/h。扣除探测器对宇宙射线的响应 (室内 7.2nGy/h, 室外 9nGy/h), 检测装置周边区域环境γ辐射剂量率本底监测结果室内为 (75~82) nGy/h, 室外为 (52~55) nGy/h。项目 X 射线无损检测装置周边区域环境γ辐射剂量率本底监测与晋中市原野、道路、建筑物室内天然γ辐射剂量率本底水平 (32.7~109.5) nGy/h (《山西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》) 相比, 属于正常水平。</p>				

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 设备用途

项目 X 射线无损检测装置主要用于对车间所生产的螺旋管中是否有虚焊、未焊透、内外穿透伤、折叠、夹杂、裂缝、裂纹、凹坑等表面、近表面缺陷等状况在线实时监测，从而提高生产率。

9.1.2 工作原理

X 射线无损检测装置主要是利用 X 光的穿透能力，物体的密度、厚度等参数都对 X 光穿过其内部的衰减量有影响，在工业上常用于检测眼睛所看不到的物品内部损伤、断裂等。

该装置基于 X 射线透视原理，实现对车间所生产的螺旋管虚焊、未焊透、内外穿透伤、折叠、夹杂、裂缝、裂纹、凹坑等工况的高速、在线、无损检测及定位，并将检测到的视频录像存储于上位计算机上，数据采集完成后视频录像可以进行慢速（变速）播放并可对发现的可疑部分可以进行抓图、标定、比对及测量，并可将视频图像及报表打印输出，系统还可以实现局域网数据共享。

项目装置包括 X 射线检测主装置和控制台两部分。检测主装置一般由 X 射线管、图像增强器和摄像机组成。核心部件是 X 射线管，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，由不同的材料构成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、钼、金、钽等）制成。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接射向嵌在金属阳极中的靶体，高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速到很高的速度，这些高速电子轰击靶物质，与靶物质作用产生韧致辐射，释放出 X 射线，X 射线探伤所利用的就是其释放出的 X 射线。

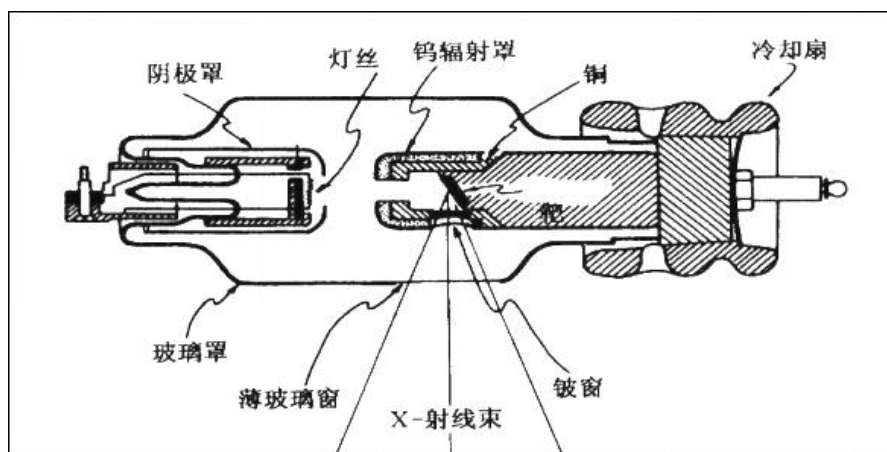


图 9-1 典型 X 射线管结构图

当被检测物件内部存在破损、断线等缺陷时，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 射线被图像增强器所接收，图像增强器把不可见的 X 射线检测信息转换为电子图像并经增强后变成视频图像信号传输至控制

室，在监视器上实时显示，可迅速对工件的破损、断线等缺陷进行辨别。

9.1.3 设备组成

X 射线无损检测装置（X 射线数字成像检测系统）由 X 射线探伤机、数字平板成像系统、计算机图像处理系统、机械工装及电气控制系统、上位机、声光报警器、断路器、接线盒、电缆、光缆等组成。

①X 射线探伤机

利用 X 射线穿透物质和在物质中有衰减的特性来发现其中缺陷的一种无损探伤方法。实现对车间所生产的螺旋管虚焊、未焊透、内外穿透伤、折叠、夹杂、裂缝、裂纹、凹坑等工况的高速、在线、无损检测及定位。

X 射线探伤机，包括 X 射线管头组装体、控制箱及连接电缆在内的对物体内部结构进行 X 射线摄影或断层检查的设备。

②数字平板成像系统

平板探测器具有工业无损检测及医疗领域领先的 CBCT（行锥形束计算机 X 线断层摄像术）成像能力和全景图像的能力。

③计算机图像处理系统

将探伤设备所探伤后的结果形成图片，进行储存并传送于 Windows10。计算机图像处理系统可进行实时动态降噪处理、动态实时显示、动态回放与储存等工作程序。有图像放大、缩小及放大镜功能、图像浏览功能、图像多种格式存储等功能。可以对所呈图像进行本地硬盘、DVD 刻录光盘进行存储。

④机械工装及电气控制系统

机械工装及电气控制系统由探臂、载管车、平板探测器悬吊机构、多功能钢琴式控制柜以及安全系统（铅门）、室外 X 射线高压警示灯提示灯组成。

X 射线无损检测装置系统组成原理图见图 9-2。

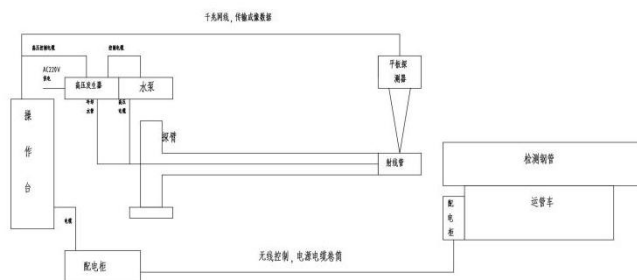


图 9-2 X 射线无损检测装置系统组成原理图

9.1.4 工艺及操作流程

项目工艺流程如下图所示：

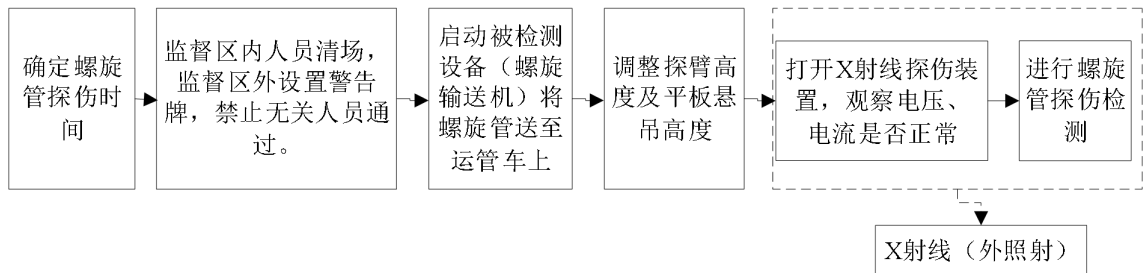


图 9-3 项目工艺流程简图

项目 X 射线无损检测装置具体操作流程如下：

- (1) 启动探伤室外的输送机，确保运转正常。停止输送机，并将钢管放置输送机上。
 - (2) 打开微机控制器电源开关，打开钢管检测软件，进入软件主界面。
 - (3) 打开大铅门，检测车移动至大门口，到出车限位停止后，将大车输送辊道升起至限位后停止，操作面板选择检测钢管长度。
 - (4) 启动输送机，将钢管输送到探伤室内的运管车上，到相对性的钢管限位开关停止。
 - (5) 将输送辊下降至降限位停止，调整探臂高度及平板悬吊高度。
 - (6) 确认室内无人后，关上大铅门。确认小铅门也是关闭的。
 - (7) 打开 X 光机，观察光源电压与电流指示值是否正常。
 - (8) 操作运管车前进及辊道旋转，将钢管焊缝移动到检测区域，准备检测。
 - (9) 通过电脑图像软件，查看钢管焊缝是否存在缺陷。
 - (10) 检测完毕后，点击“关高压”，X 射线管停止工作。
 - (11) 通过图像软件对已拍摄焊缝图片进行判断是否符合国家标准。
 - (12) 评片完成后，将操作运管车移动至大门口车出限位，将输送辊升起至限位。
 - (13) 打开大铅门，运行探伤室外输送辊和大车输送辊，将钢管输送到探伤室外的输送机上。
- 钢管检测完毕。

9.1.5 操作过程的防护措施

工作期间，工作人员必须认真佩戴热释光个人剂量计，携带个人剂量报警仪，并严格按照各设备的操作规程进行操作。

①无损检测装置作业前，对监督区内进行清场，将进入探伤室的门进行关闭，并确认监督区没有无关人员。

②无损检测装置运行期间，无关人员不得在监督区内停留，现场职业人员退到监督区以外，留职业人员在控制室内操作台处控制设备开关。

③无损检测装置外围应设置视频监控装置、声光报警装置，并且张贴电离辐射警示标识和警告标语等提示信息。

④需要完善的防护措施：

探伤室四周建 500mm 厚 3.6m 高的混凝土墙，顶部建 500mm 的混凝土，探伤室西侧防护门采用 51mm 厚的防护铅门，东侧防护门采用 64mm 厚的防护铅门，门缝处安装铅橡胶。

根据现场实体边界情况且为了方便现场管理，将探伤室内作为控制区，在探伤室外合适的位置设置电离辐射警告标志。将控制室的范围划为监督区，设备运行前对控制室内的无关人员进行清场并关闭控制室大门，且在边界处悬挂清晰可见的电离辐射警告标志，设备运行期间禁止无关人员进入。

9.2 污染源项描述

9.2.1 施工期污染工序及产污情况

本项目施工活动主要为检测室的辐射防护装修，主要的污染物有：噪声、扬尘、废水、固体废物等。

(1) 噪声

施工期的噪声污染特点是随着施工阶段的不同，噪声源将发生明显的变化，噪声影响程度也有所不同。本项目施工期施工内容主要在室内（厂房内）进行，施工噪声主要为装修施工等过程产生的设备噪声，这些噪声源噪声值在 75~90dB(A)之间。

(2) 扬尘

本项目施工活动对环境空气的主要影响表现为粉尘。装修施工过程中，材料的搬运及场地清理过程中将会产生一定的粉尘污染，不会对大气环境产生明显影响。施工期粉尘的污染影响是暂时性的，随着施工作业结束，影响将随之消失。

(3) 废水

施工期废水主要为施工人员产生的少量生活污水，该项目施工现场产生的生活污水排入园区化粪池处理后排入市政污水管网，基本不会对周围环境产生不良影响。

(4) 固体废物

本项目施工期固废主要为装修过程产生的少量建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。项目在建设过程中产生建筑垃圾主要有建材耗损产生的垃圾，包括废金属、钢筋、铁丝等杂物。可以重复使用的尽量回收利用，弃用建筑垃圾送环卫部门指定的建筑垃圾堆放场处置。施工期生活垃圾集中收集后，由环卫部门统一处置。

9.2.2 营运期污染工序及产污情况

9.2.2.1 放射性污染

由本项目工作流程可知，探伤设备只有在对螺旋管检测才会发出 X 射线。主要污染因子为 X 射线，污染途径为外照射。

9.2.2.2 其他污染

(1) 本项目增加II类射线装置，其运行过程中会产生少量的生活污水和生活垃圾。

(2) 空气在 X 射线作用下将电离产生少量的臭氧和氮氧化物，臭氧半衰期为 22~25min，常温下可自行分解为氧气，建设单位拟在检测室北侧设通风管道，设计排风量 2000m³/h，每小时换气次数不少于 3 次，室内空气通过排风装置排出，且安装管道排气至室外，对周围环境影响较小。本项目通排风图见下图 9-4。

(3) 本项目噪声主要为螺旋管探伤时旋转时产生的噪声，设备均选用低噪声设备，且均安装于室内，通过墙体隔声及距离衰减后，运行期间对周围环境影响较小。

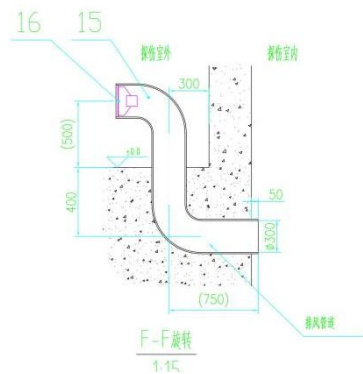


图 9-4 通排风图

表 10 辐射安全与防护

10.1 工程概况

山西科泽科技有限公司使用 II 类射线装置项目拟使用 1 台 X 射线无损检测装置，主要用于对车间所产螺旋管中是否有虚焊、未焊透、内外穿透伤、折叠、夹杂、裂缝、裂纹、凹坑等表面、近表面缺陷等状况在线实时监测，可以有效预防螺旋管的缺陷问题，提高生产率。

本项目 X 射线无损检测装置拟安装于中试车间西南角探伤室内，其拟建位置东向西为螺旋管检测进入探伤室走向，北侧为车间生产区域，南侧紧邻车间边界，西侧为探伤室内轨道的操控台。X 射线无损检测装置控制系统拟布置在探伤室西侧的控制室内。

根据企业提供，中试车间探伤室年工作日 200 天，每天工作 6h。检测设备开启检测须预热、生成报告，无损检测装置年工作时间为 1200 小时/年。

经与建设单位沟通，无损检测装置运行期间需采取管制措施，限制无关人员进入监督区。

根据厂家提供资料，本次拟使用的 1 台 XYG-22508/3 型 X 射线无损检测装置，最大管电压为 225kV，最大管电流为 8.0mA。

10.2 辐射安全措施

10.2.1 设备自身防护情况

(1) 远程控制

操作人员在操控台进行远程操作，无损检测系统设有密码，未启动设备自带软件的开关按钮，设备无法运行。管电压与管电流由软件自动设定，控制器自动稳定管电压和管电流。

(2) 控制器监控

当 X 射线发射机接通高压产生 X 射线后，系统将始终实时监测 X 射线发射机的各种参数。在曝光阶段出现任何故障，控制器都将立即切断 X 射线发射机的高压。

10.2.2 需要设置的安全防护措施

(1) 辐射防护屏蔽措施

探伤室四周建 500mm 厚 3.6m 高的混凝土墙，顶部建 500mm 的混凝土，探伤室西侧防护门采用 51mm 厚的防护铅门，东侧防护门采用 64mm 厚的防护铅门，门缝处安装铅橡胶。对 X 射线发射机运行产生的 X 射线进行屏蔽，防止公众人员受到额外和不必要的照射。

具体屏蔽体防护结构图见图 10.1。

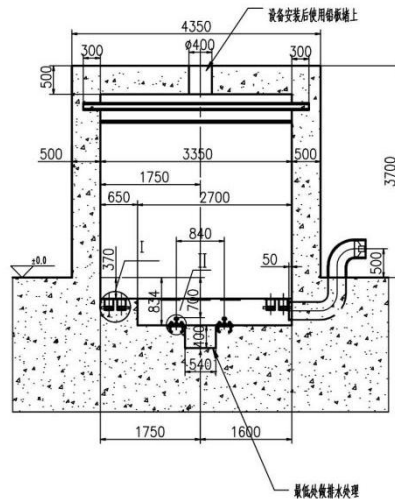


图 10.1 屏蔽防护结构图

(2) 场所分区

根据项目实际情况，并按照辐射防护最优化的原则，将辐射工作场所划分为控制区和监督区，进行分区管理。

将探伤室内作为控制区，在探伤室外合适的位置设置电离辐射警告标志。将控制室的范围划为监督区，设备运行前对控制室内的无关人员进行清场并关闭控制室大门，且在边界处悬挂清晰可见的电离辐射警告标志，设备运行期间禁止无关人员进入。

(3) 安全警示标志

在控制区边界设置醒目的电离辐射警示标志，警示周围人员不要靠近。且在监督区边界悬挂清晰可见的电离辐射警示标志，防止无关人员入内。

设备开启前对监督区内无关人员进行清场并关闭控制室大门，设备运行期间禁止无关人员进入。

在控制区边界（探伤室边界）和监督区边界（控制室边界）的醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息。

(4) 视频监控及语音广播设备

射线装置周围设置防爆型监控摄像头，以精准地观察辐射工作场所内人员驻留情况和设备运行状态。

在控制室设置语音广播设备，在辐射工作场所监督区边界设置扬声器，用于提醒现场人员注意和撤离辐射工作场所。

(5) 工作状态指示灯、声光报警装置

无损检测系统顶部设置设有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，X射线出

束过程中，报警灯会持续闪烁红光。工作状态指示灯、声光报警装置应与射线装置联锁。

(6) 紧急止动开关（急停开关）

控制台上、迷道内、探伤室出口设置紧急止动按钮，按下即可停止 X 射线出束。控制台设置防止非工作人员操作的开关。

10.3 安全操作要求

1、工作前应做好检查工作

- (1) 探伤机外观是否完好。
- (2) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损。
- (3) 安全联锁是否正常工作。
- (4) 报警设备和警示灯是否正常运行。
- (5) 照明设备是否能正常工作。
- (6) 安全设施是否完好。

2、设备应进行安全操作

(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相邻区域人员居留处。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。对监测结果建立档案。

(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探伤室铅门，监督区内没有无关人员。并确认在所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始检测探伤工作。并在设备开启后对控制区与监督区边界进行巡测。

(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《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）提出的防护要求。

(6) 定期对设备进行维护

①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。

②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。

③当设备有故障或损坏需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品。

④应做好设备维护记录。

(7) 探伤作业的边界巡查与监测

①开始现场探伤之前，探伤工作人员应确保在监督区内没有任何其他人员，并防止有人进入监督区。

②控制区的范围应清晰可见，工作期间要有良好的照明，确保没有无关人员靠近控制区。

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。

④开始探伤工作之前，应对剂量仪进行检查，确认剂量仪能正常工作。在现场探伤工作期间，便携式测量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。

⑤现场探伤期间，工作人员应佩戴热释光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 X- γ 剂量率仪，两者均应使用。

(8) 探伤工作结束后，检查探伤设备为关机状态。

10.4 监测设备

配置 1 台便携式 X- γ 剂量率仪，2 台个人剂量报警仪，为职业人员每人配置 1 台热释光个人剂量计。

10.5 三废的治理

10.5.1 放射性污染

由本项目工作流程可知，只有在 X 射线无损检测装置开机检测时才会发出 X 射线。主要污染因子为 X 射线，污染途径为外照射。

10.2.2 其他污染

(1) 本项目劳动定员 14 人，会产生少量生活垃圾，收集至指定垃圾桶内由环卫部门统一清运；也会产生少量生活污水，排入园区化粪池处理后排入市政污水管网。

(2) X 射线装置出束时，空气在 X 射线作用下将电离产生少量的臭氧和氮氧化物，臭氧半衰期为 22~25min，常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。

(3) 本项目噪声主要为螺旋管探伤时旋转时产生的噪声，设备均选用低噪声设备，且均安装于室内，通过墙体隔声及距离衰减后，运行期间对周围环境影响较小。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目将 X 射线无损检测装置安装在中试车间西南角探伤室内，其拟建位置东向西为螺旋管检测进入探伤室走向，北侧为车间生产区域，南侧紧邻车间边界，西侧为探伤室内轨道的操控台。X 射线无损检测装置控制系统拟布置在探伤室西侧的控制室内。

施工期主要为检测室的修建，主要的污染物有：噪声、扬尘、废水、固体废物等。

11.1.1 废气

施工期大气污染物主要来源于探伤室修建与设备安装的施工扬尘。所有施工均在已有建筑内（厂房）进行，辐射防护施工及设备安装，工程量小、工期短，施工粉尘产生量很小，再加上现有建筑墙体阻隔，对周围环境影响可忽略。

11.1.2 噪声

项目施工主要为建筑探伤室与设备安装，噪声主要来自室内不同作业的机械产生的噪声和振动。所有施工均在已有建筑内进行，仅为辐射防护施工及防护装备安装，工程量小、工期短，所用设备均为低噪声设备，再加上现有建筑墙体阻隔，对周围环境影响较小。

施工期声环境保护措施：在施工过程中要合理安排施工时间，晚 10:00 以后至次日早晨 6:00 禁止使用产生噪声的机械设备，尽量减少夜间扰民问题。

11.1.3 废水

项目施工废水主要为施工人员生活污水，生活污水经该单位污水管道排至园区污水处理站处理后排入市政污水管道，对周围环境影响较小。

11.1.4 固体废物

施工过程中可产生两类固体废物：第一类是生活垃圾，由施工人员日常生活产生，集中收集后交环卫部门处理；第二类是装修过程产生的建筑垃圾，建筑垃圾送环卫部门指定的建筑垃圾堆放场处置。通过采取以上防治措施以后，施工期产生的固废基本不会对周围环境产生影响。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 项目概述

1、项目工作场所布局

项目 X 射线无损检测装置拟安装于中试车间西南角探伤室内，其拟建位置东向西为螺旋管检测进入探伤室走向，北侧为车间生产区域，南侧紧邻车间边界，西侧为探伤室内轨道的操控台。X 射线无损检测装置控制系统拟布置在探伤室西侧的控制室内。厂房西侧为车间附属用房、卫生间，车间附属用房用于库房、流水线员工休息处。厂房其余场所为流水线车间。

2、设备辐射防护屏蔽设计

根据 X 射线无损检测装置厂家提供的信息可知，本次拟使用的 1 台 XYG-22508/3 型 X 射线无损检测装置最大管电压为 225kV，最大管电流为 8.0mA，X 射线源在装置底部中间位置。根据产品设计说明书，本次拟使用的 1 台射线装置射线源经发射箱屏蔽准直后，射线自下向上呈扇形出束。

建设单位拟将 X 射线无损检测装置安装于探伤室内，探伤室四周建 500mm 厚 3.6m 高的混凝土墙，顶部建 500mm 的混凝土，探伤室西侧防护门采用 51mm 厚的防护铅门，东侧防护门采用 64mm 厚的防护铅门，门缝处安装铅橡胶。

11.2.2 辐射环境影响分析

本次评价要求在无损检测装置运行前进行清场，使控制区内部没有人员驻留并关闭探伤室铅门，监督区内没有无关人员。设备运行期间禁止无关人员进入。无损检测装置主射方向向上，主射方向为无人员可达区，运行期间不会有人员靠近。

采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中关于探伤室辐射屏蔽的估算方法进行预测分析，X 射线对螺旋管进行探伤时对边界周围环境的影响。本项目 X 射线管的最大管电压 225kV，最大管电流 8.0mA，检测时 X 射线出束方向向上，即主射方向向上，对主射方向以有用线束的主射面进行估算，其余方向以泄漏辐射和散射辐射进行估算，下方为土层不考虑防护。

1、模式计算分析

根据探伤室平面布置示意图（见附图 3），拟安装位置东向西为螺旋管检测走向，将探伤室西侧为控制室。X 射线无损检测装置控制系统拟布置在控制室内，并将其设为监督区。本次评价要求在射线装置运行前对控制区进行清场，对监督区进行无关人员的清场，设备运行期间禁止人员进入控制区，禁止无关人员进入监督区。

根据下图所示计算点到源项距离进行模式计算。

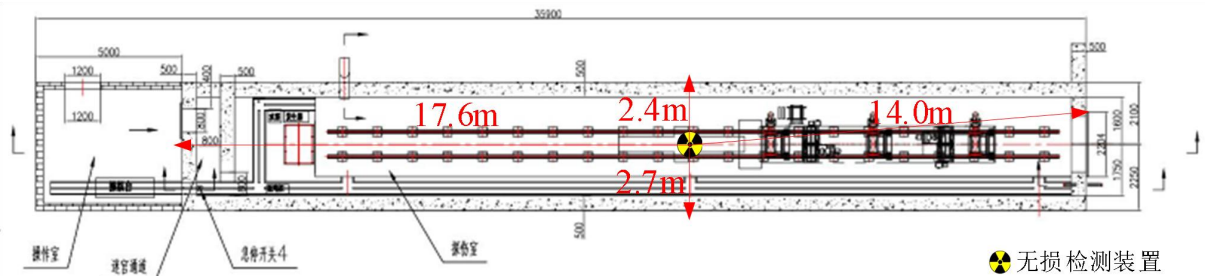


图 11.1 (a) 计算点到源项距离示意图（屏蔽为混凝土）

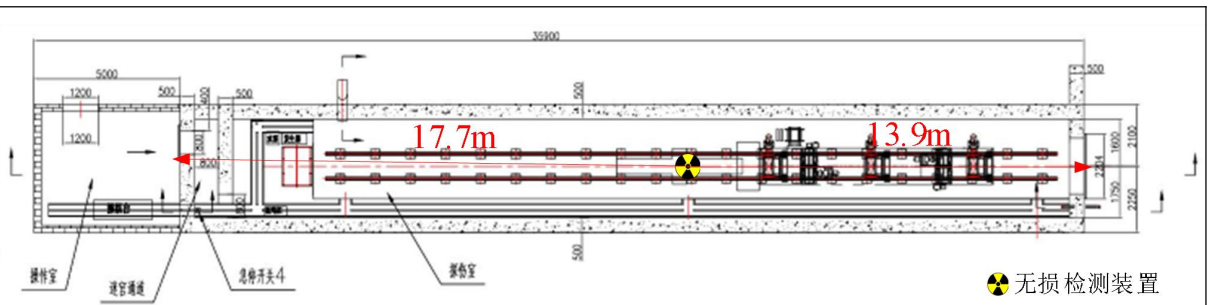


图 11.1 (a) 计算点到源项距离示意图 (屏蔽为铅门)

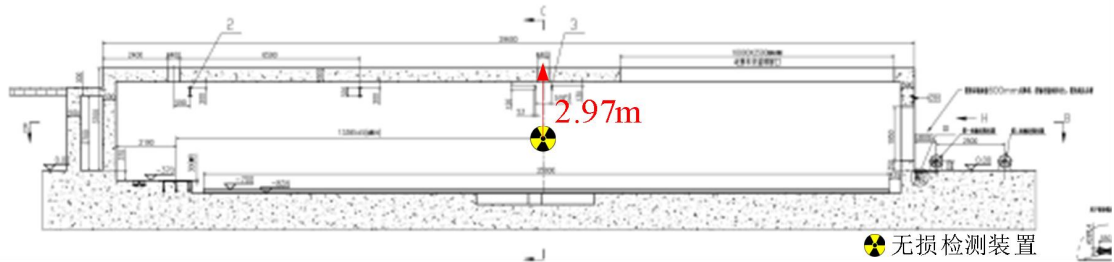


图 11.1 (c) 计算点到源项距离示意图 (屏蔽为混凝土)

(1) 有用线束的屏蔽估算

关注点的剂量率 H ($\mu\text{Sv/h}$) 按下式计算:

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

式中: I —X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流, 单位为 mA , 本项目为 8.0mA ;

H_0 —距辐射原点 (靶点) 1m 处输出量, $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$, 以 $\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ 为单位的值乘以 6×10^4 , 查附录表 B.1, 本项目保守取 250kV 时的输出量 (0.5mm 铜滤过条件), $16.5\times 6\times 10^4=9.9\times 10^5 \mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$;

B —屏蔽透射因子, 根据式 11-2 计算;

R —辐射源点 (靶点) 至关注点的距离, 单位为米 (m), 根据检测室尺寸, 本项目为射线装置发射球管距顶板上方 2.67m 。辐射源点至顶板外表面 30cm 处的距离为 2.97m 。

经计算, 主射方向顶板外表面 30cm 处周围剂量率计算结果见下表。

表 11.1 主射方向顶板外表面 30cm 处周围剂量率计算结果表

装置名称	屏蔽厚度 (mmPb)	屏蔽透射因子 B	辐射源点至顶板外表面 30cm 处的距离	顶板外表面 30cm 处剂量率 $\dot{H}(\mu\text{Sv/h})$
X 射线无损检测装置	500mm 混凝土	2.1×10^{-6}	2.97m	1.8681

经计算，本项目射线装置探伤螺旋管时，主射方向探伤室上方（无人到达）顶板外表面 30cm 处周围剂量当量率最大为 1.8681 μ Sv/h，远小于 2.5 μ Sv/h 的剂量当量率参考控制水平，满足“检测室外表面 0.3m 处的剂量当量率控制目标值小于 2.5 μ Sv/h 的限值要求”。

(2) 探伤室四周屏蔽核算：

① 泄漏辐射屏蔽

对于给定屏蔽物质厚度 X，相应的辐射屏蔽透射因子 B 按下式计算。

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

式中：

B——屏蔽透射因子；

X——屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位；

TVL——查 GBZ/T250-2014 附录表 B.2 得到，使用内插法 225kV 管电压的相应值为 88mm。

在给定屏蔽物质厚度 X 时，相应的屏蔽透射因子 B 按式 11-2 计算，然后按式 11-3 计算泄漏辐射在关注点的剂量率。

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

式中：

H——泄漏辐射在关注点的剂量率， μ Sv/h；

B——屏蔽透射因子；

R——辐射源点（靶点）至关注点的距离，m；

\dot{H}_L ——距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄露辐射剂量率， μ Sv/h，查 GBZ/T250-2014 表 1 得到，X 射线管电压为 225kV 时，数值取 $5.0 \times 10^3 \mu$ Sv。

② 散射辐射屏蔽

关注点的散射辐射剂量率按照式 11-3、11-4 计算

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

式中：

H——关注点在关注点的剂量率， μ Sv/h；

B——屏蔽透射因子，根据 GBZ/T250-2014 表 2，225kV 原始射线 90° 散射辐射最高能量相应的 kV 值保守取 200kV，根据 GBZ/T250-2014 附录表 B.2 得到 200kV 对应的什值层厚度 TVL 为 86mm，因此，225kV 什值层厚度 TVL 取 86mm，根据式 11-1 计算得到 B；

\dot{H}_c ——剂量率参考控制水平， μ Sv/h；

R_s ——散射体至关注点的距离，m；

R_o ——辐射源点（靶点）至探伤工件（螺旋管）的距离；

I ——X射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流；

H_o ——距辐射源点（靶点）1m处输出量，距辐射源点（靶点）1m处输出量，以 $mSv \cdot m^2 / mA \cdot min$ 为单位的值乘以 6×10^4 ，查 GBZ/T 250-2014 附录表 B.1，得 225kV 管电压时的最大输出量为 $9.9 \times 10^5 \mu Sv \cdot m^2 / (mA \cdot h)$ ；

F —— R_o 处的辐射野面积，单位为平方米（ m^2 ）；

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

依据 GBZ/T 250-2014 附录表 B.4.2，当 X 射线探伤装置圆锥束中心轴与圆锥边界夹角 20° 时， $R_o^2 / (F \cdot \alpha)$ 因子 150kV 值为 60（150kV）和 50（200kV~400kV）。根据建设单位以及拟购设备安装单位进行核实，本装置圆锥束中心轴与圆锥边界夹角 20° ，管电压为 225kV，故本项目参考取值 50。

根据以上公式及射线装置到探伤室（控制区）边界的距离，按式 11-3、11-4 分别计算边界处的辐射剂量率，判定探伤室屏蔽设置是否合理，计算结果见下表。

表11.2 探伤室（控制区）边界辐射剂量率计算结果表

关注点	主要辐射来源	屏蔽层厚度 (mm)	辐射源点至检测室外表面 30cm 处的距离 (m)	透射因子	辐射剂量率 ($\mu Sv/h$)	
控制区边界（探伤室外）	散射、漏射	500mm 混凝土	2.4（北）	1.53×10^{-6} （散射）	0.04221	0.04402
				2.08×10^{-6} （漏射）	0.00181	
			2.7（南）	1.53×10^{-6} （散射）	0.03335	0.03478
				2.08×10^{-6} （漏射）	0.00143	
			17.6（西）	1.53×10^{-6} （散射）	0.00078	0.00081
				2.08×10^{-6} （漏射）	0.00003	
		14.0（东）	1.53×10^{-6} （散射）	0.00124	0.00129	
			2.08×10^{-6} （漏射）	0.00005		
		8mmPb+6mm 钢板	13.9（东）	1.93×10^{-6} （散射）	0.00158	0.00650
				1.90×10^{-4} （漏射）	0.00492	
		5mmPb+6mm 钢板	17.7（西）	2.7×10^{-4} （散射）	0.13564	0.21105
				4.73×10^{-3} （漏射）	0.07541	

根据以上计算可知，探伤室四周建 500mm 厚 3.6m 高的混凝土墙，将探伤室内作为控制区，探伤室北侧边界 30cm 处辐射剂量率为 $0.04402 \mu Sv/h$ ，探伤室南侧边界 30cm 处辐射剂量率为 $0.03478 \mu Sv/h$ ，探伤室西侧边界 30cm 处辐射剂量率为 $0.00081 \mu Sv/h$ ，探伤室东侧边界 30cm 处辐射

剂量率为 0.00129 μ Sv/h, 探伤室西侧铅门 30cm 处辐射剂量率为 0.21105 μ Sv/h, 探伤室东侧铅门 30cm 处辐射剂量率为 0.00650 μ Sv/h, 均小于 2.5 μ Sv/h, 探伤室(控制区)各边界处的辐射剂量率均满足“检测室外表面 0.3m 处的剂量当量率控制目标值小于 2.5 μ Sv/h 的限值要求”。

(4) 射线装置周围人员受照剂量分析

泄漏辐射所致关注点的剂量率H按式 11-3 计算, 散射辐射所致关注点的剂量率H按式 11-4 计算。

本项目环保目标辐射剂量率见下表。

表 11.3 各关注点辐射剂量率计算结果

关注点	主要辐射来源	到辐射源点距离(m)	透射因子	辐射剂量率(μ Sv/h)	
库房、休息室	散射、漏射	27.4	1.53 $\times 10^{-6}$ (散射)	0.00032	0.00034
			2.08 $\times 10^{-6}$ (漏射)	0.00001	
车间工作区(北侧)	散射、漏射	3	1.53 $\times 10^{-6}$ (散射)	0.02701	0.02817
			2.08 $\times 10^{-6}$ (漏射)	0.00116	
车间工作区(北侧)	散射、漏射	15	1.53 $\times 10^{-6}$ (散射)	0.00108	0.00113
			2.08 $\times 10^{-6}$ (漏射)	0.00005	
控制室(监督区边界)	散射、漏射	17.5(北)	1.53 $\times 10^{-6}$ (散射)	0.00079	0.00082
			2.08 $\times 10^{-6}$ (漏射)	0.00003	
	散射、漏射	17.5(南)	1.53 $\times 10^{-6}$ (散射)	0.00079	0.00082
			2.08 $\times 10^{-6}$ (漏射)	0.00003	
	散射、漏射	22.37(西)	1.53 $\times 10^{-6}$ (散射)	0.00049	0.00051
			2.08 $\times 10^{-6}$ (漏射)	0.00002	
	散射、漏射	17.3(东)	1.53 $\times 10^{-6}$ (散射)	0.00081	0.00084
			2.08 $\times 10^{-6}$ (漏射)	0.00003	

为了方便现场管理, 将探伤室西侧的控制室内的范围划为监督区, 监督区边界处辐射剂量率最高为 0.00084 μ Sv/h。关注点的辐射剂量率最高为 0.02817 μ Sv/h。

经计算模式分析, 本项目使用 X 射线无损检测装置项目, 在探伤室四周建 500mm 厚 3.6m 高的混凝土墙, 顶部建 500mm 的混凝土后, 满足“检测室外表面 30cm 处的剂量当量率控制目标值小于 2.5 μ Sv/h 的限值要求”。

11.2.3 区域划分情况

(1) 场所分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 应把辐射工作场所分为控制区和监督区, 以便于辐射防护管理和职业照射控制。根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 的防护安全要求“应对探伤工作场所实行分区管理”。

根据现场情况与模式计算结果进行分区, 并进行分区管理。本项目 X 射线无损检测装置场所分

区见图 11-2。

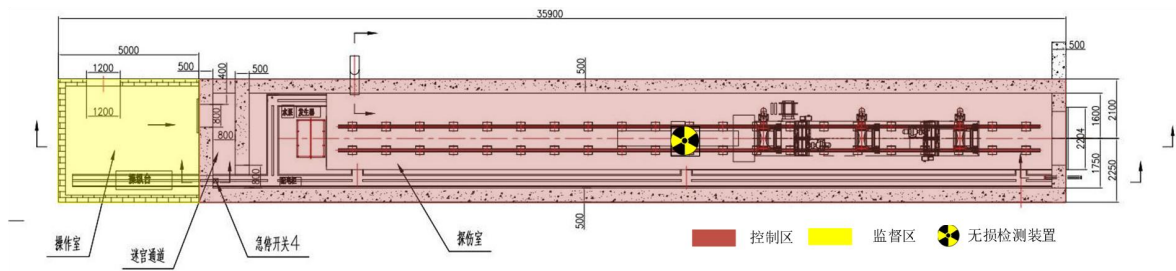


图 11-2 X 射线无损检测装置分区管理示意图

项目射线装置安装运行后，对辐射工作场所及周边进行辐射剂量巡测，根据巡测结果确认两区划分情况。

(2) 分区管理要求

根据现场实体边界情况且为了方便现场管理，可将探伤室内区域作为控制区，控制室内的区域作为监督区。本项目无损检测装置安装运行后，对辐射工作场所及周边进行辐射剂量巡测，根据巡测结果，查验或纠正两区划分。在无损检测装置运行前对控制区内的人员进行清场，并关闭控制室的铅门，设备运行前对监督区内无关人员进行清场并关闭控制室大门，设备运行期间禁止无关人员进入。

①控制区

根据现场实体边界情况，探伤室四周建 500mm 厚 3.6m 高的混凝土墙，顶部建 500mm 的混凝土，探伤室西侧防护门采用 51mm 厚的防护铅门，东侧防护门采用 64mm 厚的防护铅门，门缝处安装铅橡胶。将探伤室作为控制区，在探伤室外合适的位置设置电离辐射警告标志。

无损检测装置周围设置监控摄像头、声光报警装置，以观察辐射工作场所内人员驻留情况和设备运行状态。

②监督区

对于本项目无损检测装置，将控制室作为监督区，设备运行前对监督区内无关人员进行清场并关闭控制室大门，并在边界处悬挂清晰可见的电离辐射警告标志，设备运行期间禁止无关人员进入。并通过巡测等经常对职业照射条件进行监督和评价。

在操控台设置语音广播设备，在辐射工作场所控制区边界设置扬声器，用于提醒现场人员注意和撤离辐射工作场所。

11.2.4 射线装置周围人员受照剂量分析

(1) 有效剂量计算模式

$$H = \mu \times H_0 \times t \times T \times W$$

式中：H—年有效剂量，Sv/a；

H_0 —关注点附加剂量率，Sv/h；

μ —转换因子，此处取 1；

T—居留因子，无量纲；

t—照射时间，h/a；

W—组织权重因子。

(2) 受照时间 (t) 的选取

① 职业工作人员受照时间

将 X 射线无损检测装置运行时间作为职业工作人员的受照时间。年工作时间为 200 天，每天工作 6 小时。则职业工作人员年受照时间为 1200 小时， $T_{\text{职业}}=1200\text{h}$ 。

② 公众成员受照时间

由于 X 射线无损检测期间对探伤室内进行清场，禁止非职业人员进入控制室，公众成员主要为车间流水线的操作人员、库房管理人员，工作时间人员驻留在内工作，居留因子取 1，则公众受照时间均取 1200h。

(4) 计算结果

由以上计算可知，职业人员所受年有效剂量最大值为 $H_{\text{职业}}=0.25326\text{mSv/a}$ ，公众人员所受年有效剂量最大值为 $H_{\text{公众}}=0.03380163\text{mSv/a}$ 。

(5) 有效剂量评价

经过计算，在进行探伤时，现场工作人员所受辐射造成的年有效剂量最大值为 0.25326mSv/a ，低于职业人员 5mSv/a 的管理限值，能够满足标准要求；公众成员所受辐射造成的年有效剂量最大值为 0.03380163mSv/a ，低于公众成员 0.1mSv/a 的管理限值，能够满足标准要求。由于射线装置距其他保护目标较远，经过距离衰减，对其他保护目标无影响。

11.2.5 水环境影响分析

本项目劳动定员 14 人，会产生少量的生活污水，其排入园区粪池处理后排入市政污水管网，不会对地表水造成影响。

11.2.6 固体废物环境影响分析

本项目不会产生放射性固废。会产生少量的生活垃圾，收集至指定垃圾桶内由环卫部门统一清运，本项目设备及配件的包装废物交废物收购站回收处置，不会对周围环境造成影响。

11.2.7 声环境影响分析

本项目噪声主要为螺旋管探伤时旋转时产生的噪声，所有设备均选用低噪声设备，且均在室内进行，通过墙体隔声及距离衰减后，运行期间对周围环境影响较小。

11.2.8 大气环境影响分析

X 射线无损检测装置出束时，空气在 X 射线作用下将电离产生少量的臭氧和氮氧化物，建设单位拟在检测室北侧设通风管道，设计排风量 2000m³/h，每小时换气次数不少于 3 次，室内空气通过排风装置排出，对周围环境影响较小。

11.3 事故影响分析

事故是指引起异常的辐射危害的任何情况，风险评价的目的是分析存在的潜在的危險，提出合理可行的防范、应急与减缓措施。射线装置仅在运行时产生 X 射线，停机后射线就会消失，故只有在开机状态下，射线装置产生的 X 射线才会贯穿屏蔽设施进入外环境，从而带来一定的辐射影响。

(1) 辐射事故情景分析

本项目为II类射线装置 X 射线探伤装置的使用，只有当设备开机时才会产生 X 射线，设备关机时不会产生 X 射线，营运中存在着风险和潜在危害及事故隐患，可能出现概率较大的事故分析如下，均为一般事故。

本项目射线装置可能发生的辐射事故如下：

1) 检测室的安全联锁系统失效，X 射线管在检测室防护门未关闭或关闭不完全的情况下启动出束，可能造成工作人员及周围公众受到不必要的照射。

2) 检测室的屏蔽结构受损，导致屏蔽效果减弱。

根据实际情况，检测室的屏蔽结构受损的可能性极小，可能发生的辐射事故主要为 X 射线管在检测室防护门未关闭或关闭不完全的情况下启动出束，造成辐射工作人员及周围公众受到不必要的照射。由于检测室内和操作台上均安装有紧急止动开关，当发生辐射事故时，相关人员可以立即通过紧急止动开关中断电源，避免辐射工作人员及周围公众受到更长时间的照射。

(2) 辐射事故防范措施

为避免误照事故的发生和发生后能够立即采取有效措施，建设单位需做好以下防范措施：

1) 探伤室防护门设门机联锁系统、探伤室内西面、东面墙上靠近出口处及操作台设置紧急停机按钮，辐射工作人员操作时携带个人剂量报警仪，当设备发生异常情况时，按下紧急停机按钮，X 射线管将立即断电，停止射线出束。

2) 按操作规程定期对各个防护措施及装置进行检查，发现故障及时清除，严禁在警示灯失效的情况下违规操作。

3) 定期进行检测室外表面剂量率检测，确保屏蔽结构的屏蔽效果，加强辐射工作人员的相关

知识学习，避免辐射事故的发生。

(3) 辐射事故应急预案

针对项目可能会发生的误照射事故，公司应制定《辐射事故应急预案》，该应急预案包括有：辐射事故严重度分类、应急救援组织与职责、应急准备、培训与演练、应急响应等内容。

针对项目发生的误照射事故，应采取以下的具体应急措施：

1) 发生辐射事故时，操作人员应立即关闭电源，迅速撤离现场并及时向公司领导报告。射线装置使用单位在接到事故报告后，应以最快的速度组织应急救援工作，迅速封闭事故现场，禁止无关人员进入该区域。

2) 对受辐射损伤人员进行现场医疗救助及伤员转送，并在第一时间将事故情况通报当地生态环境、卫生健康等主管部门。

3) 迅速查明和分析发生事故的原因，制订事故处理方案，尽快排除隐患。

4) 事故的善后处理，总结事故原因，吸取教训，采取补救措施。

5) 如发生射线装置丢失现象，应尽快将情况通报当地公安部门。

11.4 选址的合理性分析

本次评价对象为山西科泽科技有限公司拟使用的 1 台 X 射线无损检测装置，属于核技术在无损检测领域内的应用。项目 X 射线无损检测装置拟安装于中试车间西南角探伤室内。其拟建位置东向西为螺旋管检测进入探伤室走向，北侧为车间生产区域，南侧紧邻车间边界，西侧为探伤室内轨道的操控台。X 射线无损检测装置控制系统拟布置在探伤室西侧的控制室内。探伤室北侧、东侧为厂房内部流水工作区，南侧紧邻厂房边界。项目无损检测装置主射方向向上，主射方向均为无人员可达区。装置位置东向西为螺旋管探伤走向。按本报告提出的要求，明确项目控制区和监督区的划分，所致工作人员及公众成员的有效剂量满足标准要求，从辐射环境保护角度分析，选址合理。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据《中华人民共和国环境保护法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等有关法律法规及国家标准的要求,为了加强射线装置的安全和防护的监督管理,促进射线装置的安全应用,正确应对突发性辐射事故,确保事故发生后能快速有效地进行现场应急处理、处置,维护和保障工作人员和公众的生命安全和财产,山西科泽科技有限公司应成立辐射安全与防护领导小组,组长由法定代表人担任,同时设置 1 名技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作,专职管理人员需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。

山西科泽科技有限公司使用 X 射线无损检测装置项目至少须配备 4 名辐射工作人员(其中辐射管理 1 人)。从事辐射工作的人员通过生态环境部开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台(网址: <http://fushe.mee.gov.cn>) 进行培训并参加考核合格后方可上岗,若以后新增加或变动辐射工作人员,均应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。

辐射安全与防护领导小组的主要职责:

①全面负责本单位的辐射安全与防护管理工作。

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辐射安全与防护规章制度并检查监督实施。

③负责对本单位所有从事辐射工作的人员进行辐射安全与环境保护的知识宣贯,并安排辐射工作人员参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。

④检查辐射安全与防护设施,开展辐射环境监测,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建立健全操作规程、岗位职责、人员培训计划等辐射安全管理制度,编制辐射事故应急预案,并能妥善处理所有可能发生的辐射事故。

⑦定期向生态环境部门报告辐射安全工作,接受环保监督、监测部门的检查指导。

12.2 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》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关管理要求,山西科泽科技有限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《核技术利用监督检查技术程序》(2020 年发布版)的相关要求,山西科泽科技有限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

序号	规章制度
1	辐射安全管理规定
2	运行操作规程
3	辐射安全和防护设施维护维修制度
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

建设单位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：明确辐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) 辐射安全和防护设施维护维修制度：明确辐射安全和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) 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：明确规定个人剂量检测周期、个人剂量监测档案的内容和保管方式等。个人剂量档案应包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料，个人剂量档案应当终生保存。辐射工作人员有权查阅、复印本人的个人剂量档案。辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复印件。

(8) 辐射事故应急预案：针对本单位的核技术利用项目情况，对可能发生的辐射事故制定应急预案，该方案要明确事故情况下应采取的防护措施和执行程序，有效的控制事故，并确保事故信息上报的时效性。

(9) 建立射线装置使用登记台账，记录射线装置的工作场所、运行参数、开关机时间等信息。

(10) 建立核技术利用项目资料档案，档案包括环评资料、验收资料、人员剂量监测资料及各级生态环境部门对核技术利用项目检查提出的相关意见资料等。

(11) 环评审批后应申请领取辐射安全许可证。

(12) 射线装置投入试运行后组织进行项目竣工环保验收。

(13) 在实际工作中，单位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。

(14) 该公司应根据要求每年编写射线装置安全和防护年度评估报告，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并登录网上系统填写相关内容。年度评估发现安全隐患的，应当立即整改。安全和防护年度评估报告应当包括下列内容：

- ①辐射安全和防护设施的运行与维护情况。
- ②辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况。
- ③辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况。
- ④射线装置台账。
- ⑤场所辐射环境和个人剂量监测情况及监测数据。
- ⑥辐射事故及应急响应情况。
- ⑦核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况。
- ⑧存在的安全隐患及其整改情况。
- ⑨其他有关法律、法规规定的落实情况。

(15) 应加强核安全文化宣贯，宣贯内容核心为核与辐射安全法规基本要求及核安全文化基本理念。

主要内容应包括：

- ①认真学习核与辐射安全法规知识。
- ②全面、深刻知悉与业务相关的各项核安全法规要求，增强忧患意识、责任意识、诚信意识、敬畏意识和守法意识。
- ③自觉应用核与辐射安全法规开展相关工作。
- ④严格守法，维护核与辐射安全法规的权威和尊严。
- ⑤提高辐射工作人员的认识水平、文化素养和工作能力，强化核安全文化建设，提升核与辐射安全水平。

12.3 辐射监测计划

12.3.1 监测目的

通过对 X 射线无损检测装置所在探伤室及周围环境辐射剂量率监测，了解该项目运行期间对周围环境的影响；通过个人有效剂量监测，确定工作人员受照剂量情况。

12.3.2 监测任务的承担单位

自行检测和委托有资质的监测单位承担。

12.3.3 监测依据

按照《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)、《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)进行,个人有效剂量监测按照《职业性外照射个人监测规范》GBZ128-2019进行。

12.3.4 监测内容

场所监测主要内容为探伤室周围及附近人员活动的位置的周围剂量当量率;个人剂量监测内容主要是辐射工作人员个人有效剂量。

12.3.5 监测点位置

监测包括辐射水平巡测和辐射水平定点检测。

(1) 辐射水平巡测

探伤室的放射防护检测,特别是验收检测时应首先进行周围辐射水平的巡测,用便携式 X- γ 剂量率仪巡测探伤室墙壁及顶部地面外 30cm 处及防护门四周、北侧排风管道出口处不同距离的辐射水平,以发现可能出现的高辐射水平区。

(2) 辐射水平定点检测

一般情况下应检测以下各点:

通过巡测发现的辐射水平异常高的位置;

探伤室外 30cm 离地面高度为 1m 处,门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点,北侧排风管道出口处;

探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处,每个墙面至少测 3 个点;

探伤室顶面外 30cm 处;

周围人员活动的位置;

每次探伤结束后,检测探伤室的入口,以确保探伤机已经停止工作。

12.3.6 检测周期

探伤室建成后应进行验收检测;投入使用后每年至少进行 1 次常规检测。

12.3.7 检测设备要求

建设单位须配备 1 台便携式辐射剂量监测仪、2 台个人剂量报警仪,并为每名辐射工作人员配备 1 台热释光个人剂量计。

本项目监测计划具体见表 12.2 所示。

表 12.2

项目监测方案

项目	监测项目	监测频度	监测范围	监测设备
自主监测	周围剂量当量率	定期检测（至少一季度一次）	巡测，探伤室门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点，北侧排风管道与内建设排至室外管道的接口处； 探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点； 探伤室顶面外 30cm 处； 周围人员活动的位置。	拟购置便携式 X- γ 剂量率仪、按照国家规定进行计量检定。
		X 射线探伤机、场所、屏蔽等条件发生变化时，重新进行巡测		
		工作状态下及停止工作时	操作位置	
委托监测	周围剂量当量率	竣工环保验收监测	探伤室门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点，北侧排风管道与内建设排至室外管道的接口处； 探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点； 探伤室顶面外 30cm 处； 周围人员活动的位置。	使用经过计量检定，并在有效期内仪器。
		例行监测：投入使用后运行前一次、运行中监测一次（至少一年一次）		
	辐射安全许可证延续和更换			
	职业性外照射个人剂量	每 3 个月送有资质的单位检测 1 次	项目辐射工作人员。	

12.4 辐射事故应急

12.4.1 辐射事故应急响应机构

建设单位辐射事故应急响应机构为辐射事故应急领导小组。辐射事故应急领导小组负责人关于辐射事故应急响应职责包括：

- (1) 贯彻执行生态环境部门辐射事故应急工作方针。
- (2) 审查本单位辐射事故应急预案及相关工作规范。
- (3) 全面负责应急处理的指挥协调工作及资金保障。

辐射事故领导小组成员关于辐射事故应急响应职责包括：

- (1) 参与辐射事故应急预案的制定和修订。
- (2) 每年组织进行一次辐射事故应急培训，并在辐射工作场所开展一次辐射事故应急演练。
- (3) 发生射线装置失控导致人员受到异常照射时，启动辐射事故应急预案。

(4) 及时向辐射安全管理小组负责人汇报事故工作。

(5) 配合生态环境、卫生、公安等部门进行事后的善后及调查工作。

12.4.2 辐射事故应急预案

辐射事故应急预案的内容包括：应急组织机构及其职责；应急响应；上报程序；预案管理；如何预防事故。

(1) 应急组织机构及其职责

成立以法人为组长的应急组织机构，应急组织机构应包括应急事故指挥组、现场处置组、保卫组，并确定各处总负责人及每一个具体行动的负责人及其联系电话。

应急事故指挥组职责：

- ①负责制定和修订应急预案。
- ②部署事故的应急工作。
- ③对应急人员进行培训。
- ④负责应急预案的演练。
- ⑤负责上报应急事故。

现场处置组职责：

- ①负责监督操作人员在作业现场按照正确的操作规程进行操作。
- ②一旦发生事故，立即启动应急预案，电话汇报该单位的应急组织机构。

(2) 针对各种事故响应措施

①发生辐射事故时，操作人员应立即关闭电源，迅速撤离现场并及时向上级领导报告。建设单位在接到事故报告后，应以最快的速度组织应急救援工作，迅速封闭事故现场，禁止无关人员进入该区域，严禁任何人擅自移动和取走现场物件（紧急救援需要除外）。

②对可能受到辐射损伤的人员，应当立即送至当地卫生健康部门指定的医院或者有条件救治辐射损伤病人的医疗机构进行检查和治疗，或者报请当地卫生健康部门指挥协调相关医疗卫生机构派出专业人员赴事故现场，采取紧急医学救援措施。

③迅速查明和分析发生事故的原因，制订事故处理方案，尽快排除故障。若不能自行排除故障，则应上报晋中生态环境局开发区分局并通知进行现场警戒和守卫，及时组织专业技术人员排除事故。

- ④如发生射线装置丢失现象，应尽快将情况通报当地公安部门。

(3) 编写上报程序

本项目可能发生的辐射事故为一般辐射事故，发现发生辐射事故，应当立即启动本单位辐射事

故应急响应，采取必要措施，立即电话和书面报告，并在 1 小时内向晋中生态环境局开发区分局和公安部门报告。初报可采用电话直接报告，主要内容为发生辐射事故的原因、发生时间、地点、人员受害情况、事故潜在的危害程度等初步情况，电话报告后尽快报送《辐射事故初始报告表》；续报采用书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，以及事故发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况，终结报告采用书面报告，在事故处理完毕后及时上报，在初报和续报的基础上，报告处理事故的措施、过程和结果，事故潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处置工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。对于造成或可能造成人员辐射损伤照射的，还应同时向当地卫生健康部门报告。

（4）预案管理

①对事故的发生、处理整个过程进行记录；

②每项计划定时更新。

（5）预防事故的发生

①按操作规程进行操作。

②操作人员必须在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习并考核合格，并应严格按照操作规程进行操作。

③定期对设备进行维护。

④对环境监测仪器定期维护与校准。

⑤定期进行核安全文化教育。

12.5 辐射防护措施及环保投资

表 12.3 辐射防护措施及环保投资一览表

项目	“三同时”措施	要求	投资 (万元)
辐射安全和防护措施	屏蔽措施	探伤室四周建 500mm 厚 3.6m 高的混凝土墙,顶部建 500mm 的混凝土,探伤室西侧防护门采用 51mm 厚的防护铅门,东侧防护门采用 64mm 厚的防护铅门,门缝处安装铅橡胶。北侧设排风管道,管道由地下设 S 型管排出,建设单位设管道将废气排至室外。	100.0
	安全措施	设置门机联锁、工作状态指示灯和声音提示装置并与 X 射线装置联锁。探伤室出口处设紧急开门开关、操作台设钥匙开关。	
		探伤室、控制室(控制区、监督区)门外张贴电离辐射警示标志。探伤室配置固定式场所辐射探测报警装置。	
		探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置,在操作台应有专用的监视器。	
		探伤室内靠近出口处、迷道内和操作台设紧急停机按钮并标明使用方法。	
污染防治措施	通风装置	探伤室设置排风管道,建设单位设管道将废气排至室外,设计排风量 2000m ³ /h,每小时换气次数不少于 3 次。	0.5
人员配备	辐射防护与安全培训和考核	辐射工作人员参加辐射安全与防护学习及考核。	0.5
辐射安全管理	辐射安全管理机构	建立以法定代表人为第一责任人的辐射安全管理机构。	/
	监测仪器	便携式 X-γ剂量率仪 1 台、个人剂量报警仪 2 台、热释光个人剂量计 4 台。	1.5
	辐射工作人员培训	至少 4 名人员通过生态环境部开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行培训学习并参加考核合格。	/
	辐射环境管理	监测、日常管理等。	2.5
合 计			105.0

12.6 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求，本项目需开展竣工环境保护验收，竣工环境保护验收的主体为山西赛安自动控制有限公司。本项目竣工环境保护验收内容见下表。

表 12.2 本工程项目竣工环境保护自主验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关批复文件	相关环评批复文件是否齐备。
2	剂量率及剂量管理目标值	职业照射有效剂量约束值为 5mSv/a。 公众成员有效剂量约束值为 0.1mSv/a。 X 射线管出束时，探伤室外表面 30cm 处周围剂量当量率控制目标值不超过 2.5 μ Sv/h。
3	电离辐射标识及警告标志	探伤室入口张贴电离辐射警示标识。探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与射线装置联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。
4	辐射安全设施	探伤室四周及顶部采用混凝土防护，防护门采用铅防护门，实施门机联锁，探伤室配置固定式场所辐射探测报警装置、急停按钮、紧急开门开关。探伤室内和探伤室出入口安装监视装置，在操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和射线装置的运行情况。操作台设钥匙开关。
5	辐射安全培训及考核	辐射工作人员需进行辐射安全防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，并要求考试成绩合格。
6	日常监测	核实是否按照环评要求开展日常监测。工作场所每年委托有资质单位检测 1 次，职业人员个人剂量监测周期不超过 1 个季度，并建立个人剂量档案和健康管理档案。
7	辐射安全管理	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、人员培训计划、监测方案、应急预案等。
8	防护用品	配备 1 台便携式辐射监测仪、配置 2 台个人剂量报警仪，每位辐射工作人员须配备 1 台热释光个人剂量计。
9	污染防治措施	探伤室设置排风管道，建设单位设管道将废气排至室外。设计排风量 2000m ³ /h，每小时换气次数不少于 3 次。

12.7 从事辐射活动能力评价

依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》规定，现对山西科泽科技有限公司从事本项目辐射活动能力评价列于表 12.5 和表 12.6。

表 12.5 项目执行《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求对照表

序号	要求	拟采取的措施
1	使用II类射线装置的,应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构,或者至少有1名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	项目使用的矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置属于II类射线装置,本单位拟设置辐射安全与防护领导小组,作为专门的辐射安全与环境保护管理机构。
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。	本单位拟安排项目辐射工作人员全部参加培训 and 考核,考核合格后上岗。
3	放射性同位素与射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	探伤室拟配套门机联锁装置、工作状态指示灯和声音提示装置并与射线装置联锁、视频监控、紧急停机按钮、辐射探测报警装置、紧急开门开关、钥匙开关等安全装置。
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。	辐射工作人员拟配备个人剂量计及个人剂量报警仪,拟购置1台便携式X-γ剂量率仪。
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。	拟制定健全的操作规程、岗位职责、辐射防护与安全保卫制度、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。	拟制定完善的辐射事故应急预案。

表 12.6 项目执行《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求对照表

序号	要求	本单位落实情况
1	第五条 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联锁、报警装置或者工作信号。	设置电离辐射警告标志,设置声光报警装置,并按要求落实辐射防护和安全措施。
2	第九条 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。	拟购置1台便携式X-γ剂量率仪进行自测,并定期委托有辐射水平监测资质的单位对辐射工作场所及其周围环境进行监督监测。
3	第十二条 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。	承诺每年1月31日前向发证机关提交年度评估报告。
4	第十七条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位,应当按照生态环境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。	拟对项目所有辐射工作人员通过生态环境部开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行培训学习并参加考核合格。

续表 12.6 项目执行《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求对照表

序号	要求	本单位落实情况
5	<p>第二十三条 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>生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当安排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。个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应当终身保存。</p>	<p>拟对所有从事辐射工作的人员配备个人剂量计，并安排专人负责个人剂量监测管理，同时建立辐射工作人员个人剂量档案。</p>
6	<p>第二十四条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，不具备个人剂量监测能力的，应当委托具备条件的机构进行个人剂量监测。</p>	<p>拟委托有资质单位进行个人剂量监测。</p>

通过以上分析可知，在采取环评规定措施的情况下，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。

根据生态环境部（国家核安全局）对 II 类非医用 X 线装置监督检查技术程序（文件编号 NNSA HQ-08-JD-IP-024）的要求与山西科泽科技有限公司从事本项目辐射活动能力评价对照表见表 12.7 及表 12.8。

表 12.7 项目执行“II 类非医用 X 线装置监督检查技术程序”关于安全防护设施要求对照表

序号	检查项目	拟落实情况
1	入口处电离辐射警告标志	探伤室入口拟张贴电离辐射警告标志
2	入口处机器工作状态显示	防护门上方安装工作状态指示灯和声音提示装置
3	隔室操作	操作台设在探伤室外，隔室操作
4	迷道	设置在探伤室西侧
5	防护门	探伤室设置铅防护门
6	控制台有钥匙控制	操作台拟设钥匙控制系统，钥匙由专人管理。
7	门机连锁系统	拟设置门机连锁系统
8	照射室内监控设施	探伤室内设置监控装置
9	通风设施	探伤室内设排风管
10	照射室内紧急停机按钮	探伤室内西面墙、东面墙上靠近出口处、迷道内设置紧急停机按钮
11	控制台上紧急停机按钮	操作台上设置紧急停机按钮
12	出口处紧急开门开关	出口处设置紧急开门开关

续表 12.7 项目执行“II类非医用 X 线装置监督检查技术程序”关于安全防护设施要求对照表

序号	检查项目		拟落实情况
13	A 场所 设施（固定 式）	准备出束声光提示	检测室门口和内部拟同时设置有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与射线装置联锁。
14	C 监测设备	便携式辐射检测仪	拟购置 1 台便携式辐射检测仪
15		个人剂量报警仪	拟购置 2 台个人剂量报警仪
16		热释光个人剂量计	拟购置热释光个人剂量计每人 1 台
17	D 应急物资	灭火器材	拟购置灭火器材

表 12.8 项目执行“II类非医用 X 线装置监督检查技术程序”关于管理制度要求对照表

序号	检查项目	拟落实情况
1	辐射安全与环境保护管理机构	本项目为使用II类 X 射线装置，单位拟成立辐射安全防护领导小组，并指定 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与防护管理工作。
2	操作规程	拟制定健全的操作规程。
3	非固定场所使用的管理规定	/
4	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、重大问题管理措施、重新运行审批级别等）	拟制定岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度等。
5	监测方案	拟制定监测方案。
6	监测仪表使用与校验管理制度	拟制定监测仪表使用与校验管理制度。
7	辐射工作人员培训/再培训管理制度	拟建立辐射工作人员培训/再培训管理制度。
8	辐射工作人员个人剂量管理制度	拟制定辐射工作人员个人剂量管理制度。
9	辐射事故应急预案	拟制定辐射事故应急预案。

以上分析可知，在采取环评规定措施情况下，该公司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

13.1 结论

13.1.1 本次评价内容及污染途径

本次评价内容为山西科泽科技有限公司拟使用的 1 台 X 射线无损检测装置,属于II类射线装置。最大管电压 225kV, 最大管电流 8.0mA。污染途径为 X 射线外照射。

13.1.2 辐射实践正当化

该单位使用 X 射线无损检测装置,主要用于对车间所生产的螺旋管虚焊、未焊透、内外穿透伤、折叠、夹杂、裂缝、裂纹、凹坑等状况进行在线监测,可以有效的提高生产率。其所带来的利益远大于其所付出的代价,符合辐射实践的正当性。

13.1.3 选址的合理性

项目 X 射线无损检测装置拟安装于中试车间西南角探伤室内。项目无损检测装置主射方向向上,主射方向均为无人员可达区。其拟建位置东向西为螺旋管检测进入探伤室走向,北侧为车间生产区域,南侧紧邻车间边界,西侧为探伤室内轨道的操控台。X 射线无损检测装置控制系统拟布置在探伤室西侧的控制室内。按本报告提出的要求,明确项目控制区和监督区的划分,所致工作人员及公众成员的有效剂量满足标准要求,从辐射环境保护角度分析,选址合理。

13.1.4 环境影响评价

1、辐射环境影响

(1) 辐射剂量率现状评价

项目 X 射线无损检测装置周边区域环境 γ 辐射剂量率本底监测结果室内为(82~89) nGy/h,室外为(61~64) nGy/h。扣除探测器对宇宙射线的响应,检测装置周边区域环境 γ 辐射剂量率本底监测结果室内为(75~82) nGy/h,室外为(52~55) nGy/h。属于正常水平。

(2) 射线装置控制区与监督区划分

结合本单位实际情况,根据理论预测分析结果,将探伤室内作为控制区,并在控制区边界设置醒目的电离辐射警示标志,警示周围人员不要靠近。将控制室作为监督区,在监督区边界悬挂清晰可见的电离辐射警示标志,防止无关人员入内。为方便管理并结合现场情况设备开启前进行清场,使控制区内部没有人员驻留并关闭探伤室铅门,监督区内没有无关人员。

(3) 射线装置周围人员受照剂量分析

无损检测装置工作人员所受辐射造成的年有效剂量最高为 0.25326mSv/a,未超过工作人员年剂量约束值要求(5mSv/a);公众人员年有效剂量最高为 0.03380163mSv/a,未超过公众人员年剂量约束值要求(0.1mSv/a)。

2、按设计及环评要求实施后，根据计算分析，探伤室外表面 30cm 处周围剂量当量率最大为 0.04402 μ Sv/h，可以满足周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h 的限值要求。主射方向探伤室上方（无人到达）顶板外表面 30cm 处周围剂量当量率最大为 1.8681 μ Sv/h，小于 2.5 μ Sv/h 的剂量当量率参考控制水平。

13.1.5 辐射安全和防护管理措施

该单位在按照本报告的要求建立辐射安全与环境保护管理机构、辐射安全管理规章制度，并落实报告中提出的辐射安全和防护措施后，可以满足辐射安全管理要求。

13.1.6 从事辐射技术的能力

该单位核技术利用项目为新建项目，依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求进行对照，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，具备从事辐射技术的能力。

13.1.7 结论

山西科泽科技有限公司拟使用的 1 台 X 射线无损检测装置，在严格执行本环评所述的环境管理、环境监测计划、安全防护措施后，能够达到辐射防护要求，对于环境和公众是安全的，从辐射环境保护角度论证，该核技术应用项目是可行的。

13.2 建议

- (1) 要在整个运行期间认真完善及落实各项规章制度。
- (2) 要认真落实本报告所述的各项环保措施。
- (3) 加强核安全文化宣贯。

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



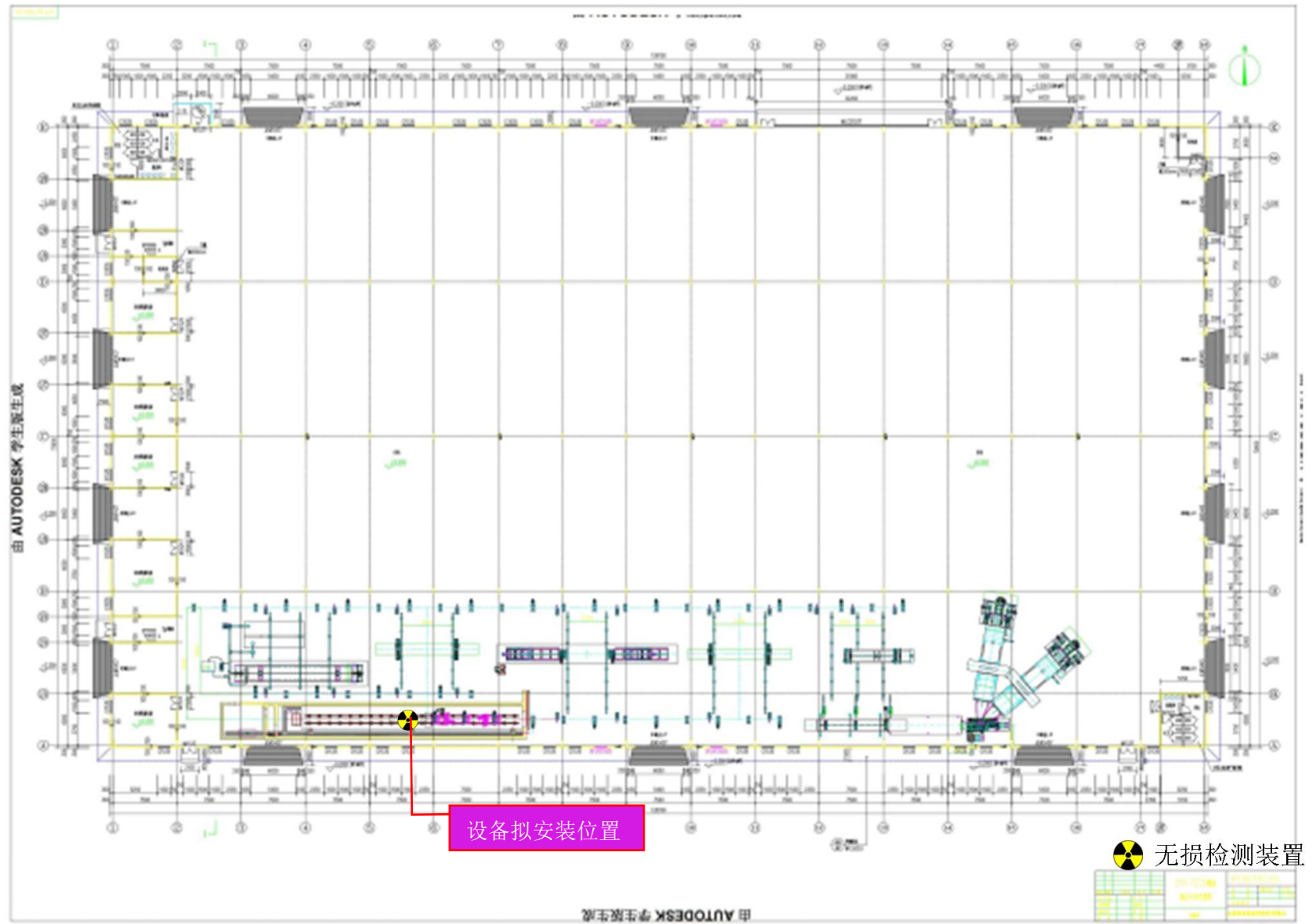
项目地理位置示意图

附图 2-1



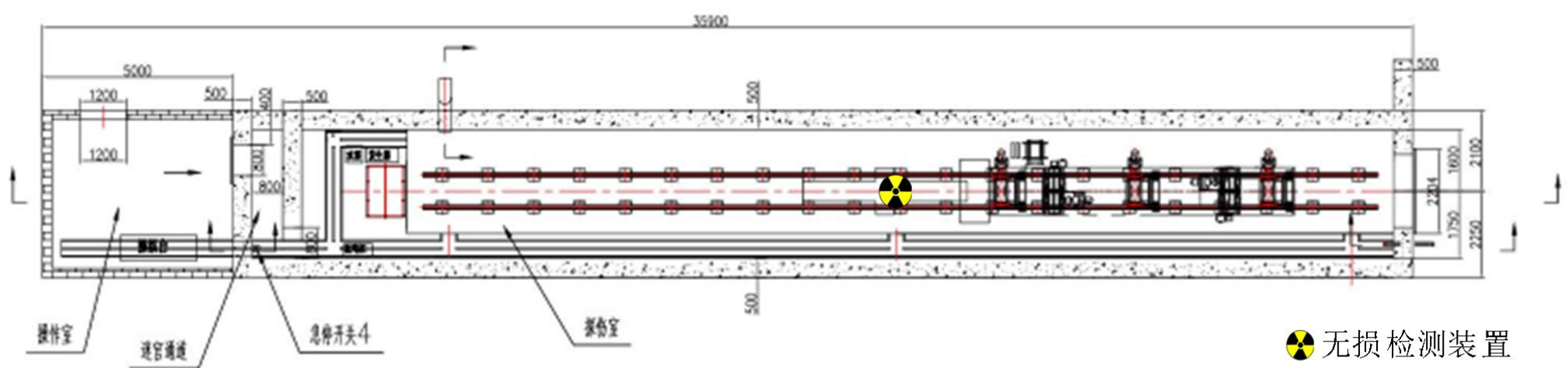
项目周边关系位置以及监测布点图

附图 2-2



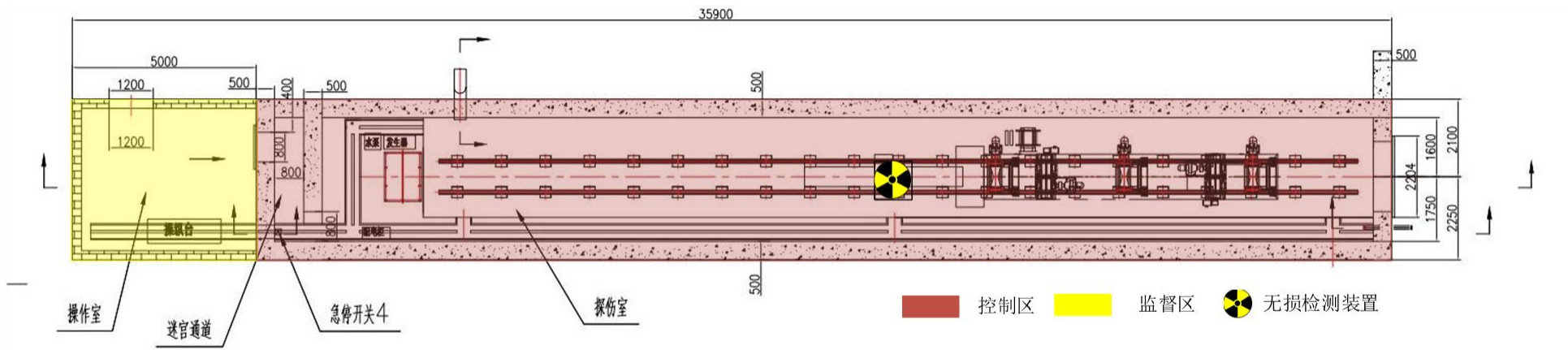
场所平面布置图

附图 3



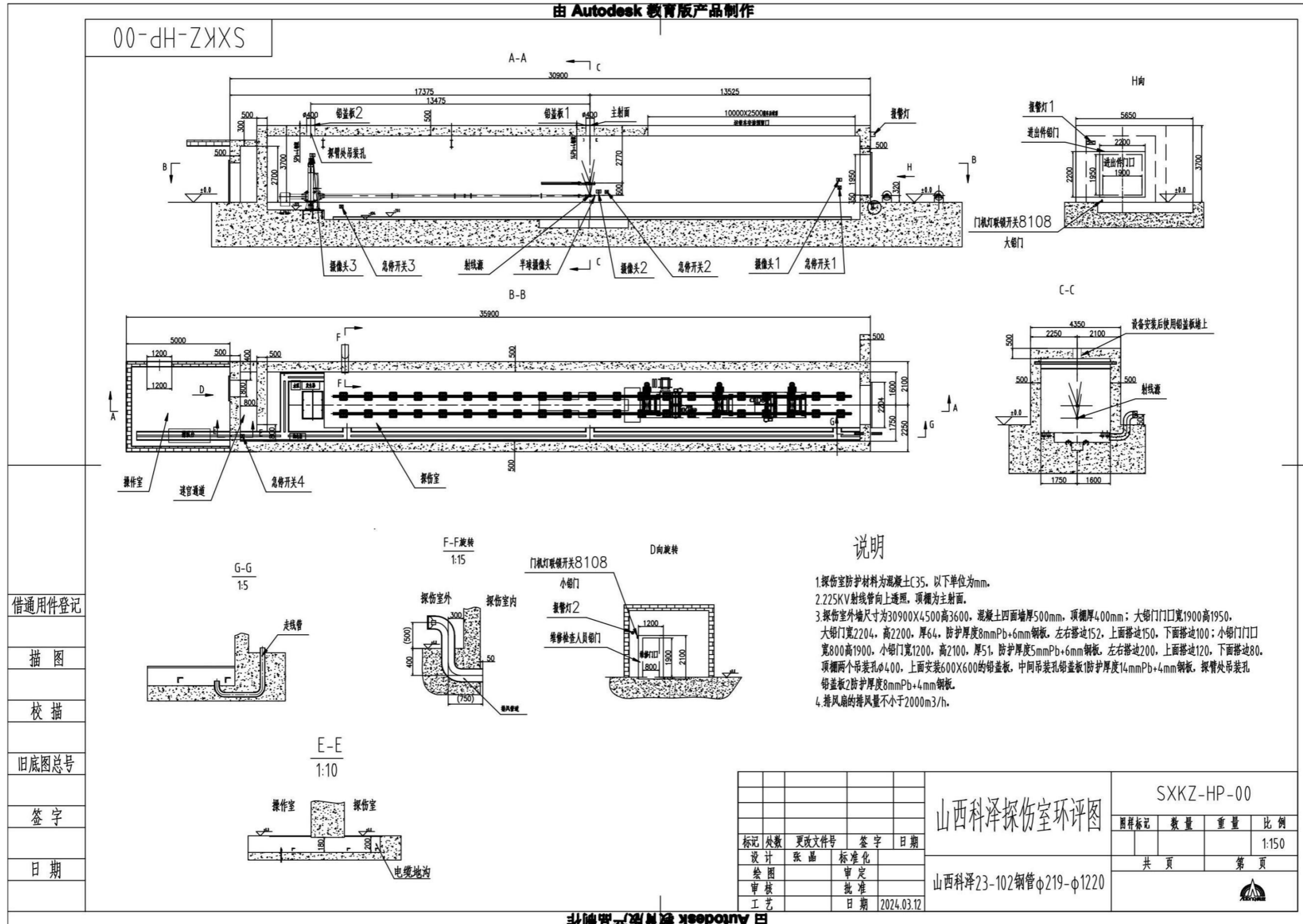
无损检测装置安装场所布置示意图

附图 4



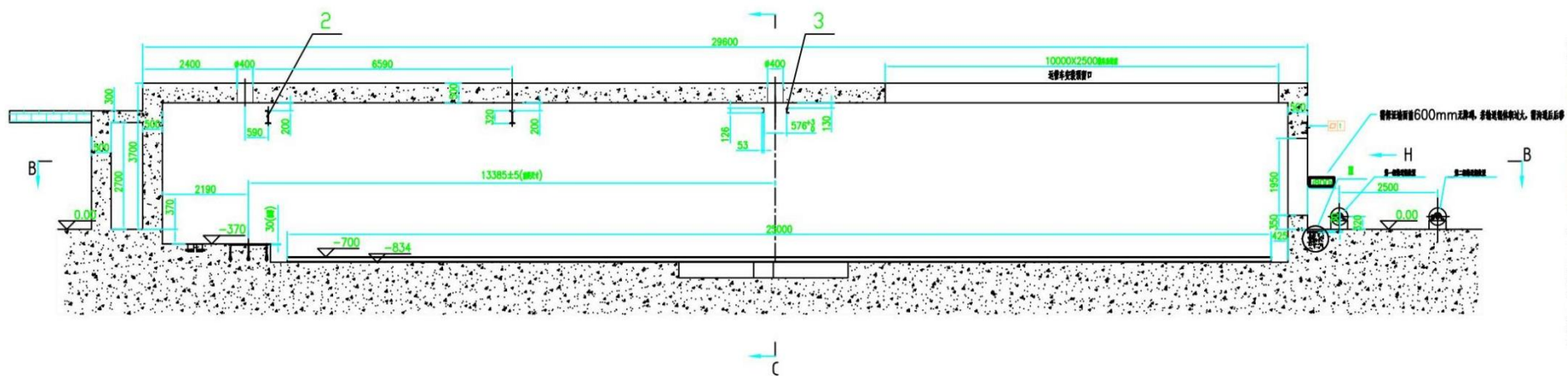
无损检测装置分区管理示意图

附图 5-1

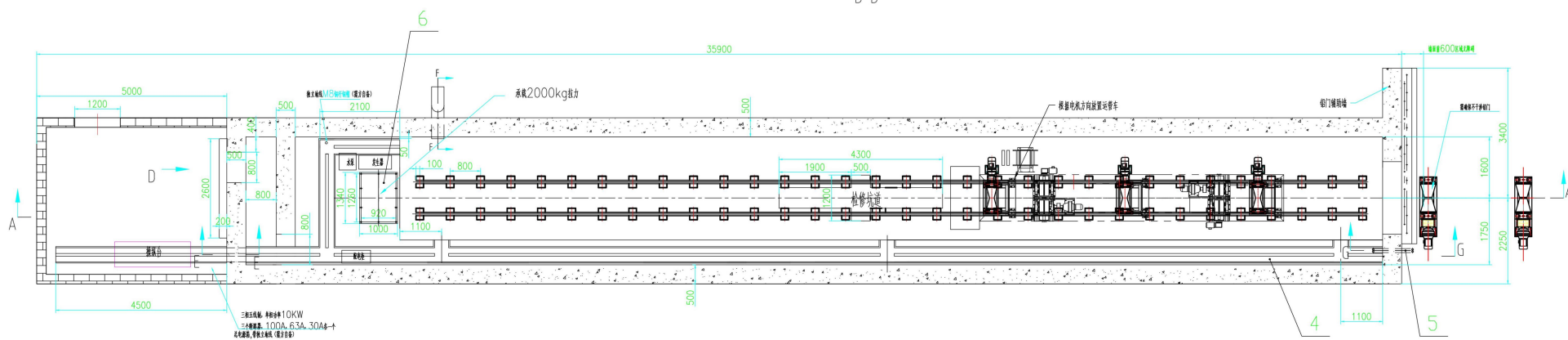


辐射安全示意图

附图 5-2

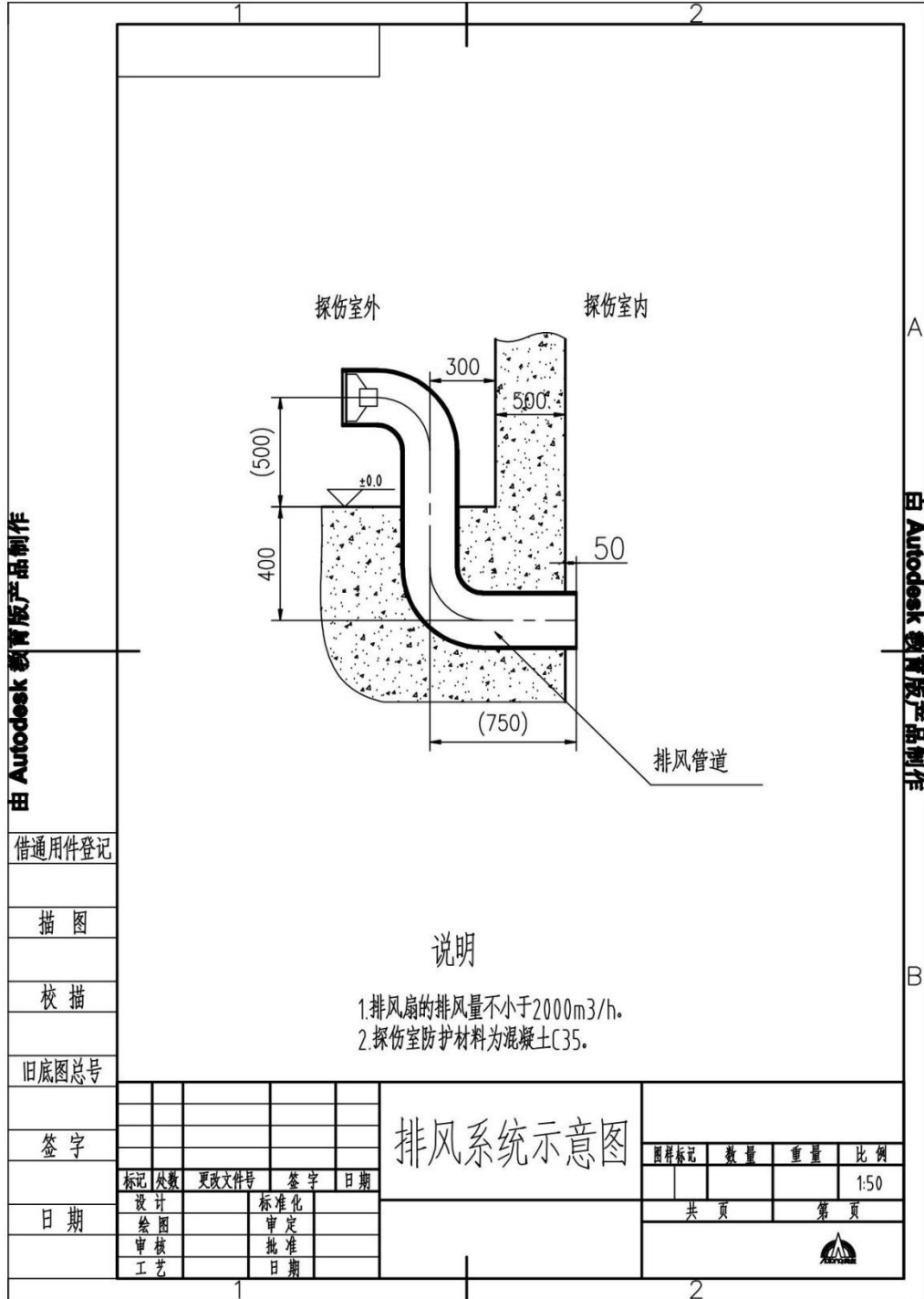


探伤室立面布置示意图



探伤室平面布置示意图

附图 6



本项目排风系统示意图

附图 7:



拟建 X 射线无损检测装置处



中试车间内



中试车间西侧



中试车间南侧

项目委托书

委托方：山西科泽科技有限公司

承接方：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

委托方委托承接方承担该单位山西科泽科技有限公司使用
X射线无损检测装置项目环境影响评价工作。

特此委托。

委托方：

山西科泽科技有限公司



2023年8月31日

承接方：

山西大地晋新环境科技
研究院有限公司



2023年8月31日

附件二



180403100601
有效期至2024年02月23日

报告编号：DDJX-23-171

检验检测报告



项目名称：山西科泽科技有限公司使用II类射线装置

项目环境 γ 辐射剂量率现状检测

委托单位：山西科泽科技有限公司

检验类别：委托检测


委托日期：2023年8月31日

检测单位：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

报告日期：2023年11月27日



注 意 事 项

1. 报告无本公司检测报告专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）本检验检测报告。复制报告未重新加盖本公司检测专用章、骑缝章无效。
3. 主检人、审核人、签发人未签名无效。
4. 报告涂改无效。
5. 本报告仅对检测时的工况有效。
6. 对监（检）测报告若有异议，应于收到报告 15 日内向监（检）测单位提出（电话：0351-6869883），逾期不予受理。
7. 投诉电话：0351-6869883。

公司名称：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

公司地址：山西转型综合改革示范区学府产业园长治路 251 号瑞
杰科技 A 座七层南区

电话：0351-6869883

传真：0351-6869884

邮政编码：030006



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 120403100601

名称: 山西大地晋新环境科技研究院有限公司

地址: 山西转型综合改革示范区学府产业园长治路 251 号瑞杰科技 A 座七层南区

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。

许可使用标志



180403100601

发证日期: 2022 年 01 月 04 日

有效期至: 2024 年 02 月 23 日

发证机关: 山西转型综合改革示范区
管理委员会

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。

检验检测报告

报告编号：DDJX-23-171

第 1 页 共 3 页

受检单位	山西科泽科技有限公司				
受检单位地址	山西省晋中市山西示范区晋中开发区汇通产业园区机械工业园 39-1 号				
受检单位联系人	李娜	电 话	18636951237		
检测项目	环境 γ 辐射剂量率		检测类别	环境 γ 辐射场监测	
检测地点	拟建 X 射线无损检测装置（中试车间的西南角）及周边		检测日期	2023.9.1	
检测依据	《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				
检测设备	序号	仪器名称及编号	技术指标	检定有效期	计量检定证书编号和检定单位名称
	1	便携式环境级 X、 γ 辐射检测仪（20220101） （FN-800F）	能量响应：20keV~7MeV 量程：1nSv/h~100mSv/h	2023.6.29- 2024.6.28	校字第[2023]-L294 中国辐射防护研究院放射性计量站
检测工况	/				
检测环境	检测时间：2023 年 9 月 1 日 10:40~12:00 天气状况：晴 环境温度：25℃ 环境湿度：50%				
检测方式	现场检测		样品编号	JF-2023-0001（171）	
项目概况	山西科泽科技有限公司 X 射线无损检测装置拟安装于中试车间西南角拟建的探伤室内。本次对拟建探伤室中心及周围 50 米范围内进行环境 γ 辐射剂量率现状检测。				
检验结论	/				
主检人	2023 年 11 月 27 日	审核人	2023 年 11 月 27 日		
	2023 年 11 月 27 日				
签发人	高 超	2023 年 11 月 27 日			
备 注	/				
录 入	石兰兰	校 对	路呈祥		



图 1 拟建 X 射线无损检测装置工作场所环境γ辐射剂量率检测点位布置示意图

检验检测报告（续页）

报告编号：DDJX-23-171

第 3 页 共 3 页

检测结果

表 1 拟建 X 射线无损检测装置工作场所环境 γ 辐射剂量率检测结果

序号	检测地点	监测点位描述	检测结果 (nGy/h)	
			校正值	标准差
1	山西科泽科技有限公司拟建 X 射线无损检测装置处及其周边 (见图 1)	拟建探伤室中心处 (1#)	82	3.38
2		拟建探伤室西侧 10m 处 (2#)	77	2.10
3		拟建探伤室西侧 25m 处 (3#)	53	1.28
4		拟建探伤室西侧 50m 处 (4#)	52	2.74
5		拟建探伤室东侧 10m 处 (5#)	79	3.29
6		拟建探伤室东侧 25m 处 (6#)	76	2.38
7		拟建探伤室东侧 50m 处 (7#)	75	3.03
8		中试车间西侧 (8#)	55	2.43
9		中试车间南侧 (9#)	54	2.69
10		拟建探伤室北侧 10m 处 (10#)	81	1.17
11		拟建探伤室北侧 25m 处 (11#)	78	2.37
12		拟建探伤室北侧 50m 处 (12#)	80	1.37
13		拟建探伤室南侧 10m 处 (13#)	54	2.88
14		拟建探伤室南侧 25m 处 (14#)	53	2.46
15		拟建探伤室南侧 50m 处 (15#)	55	1.91

备注：检测结果已扣除宇宙射线室内（7.2nGy/h）室外（9nGy/h）。样品编号：JF-2023-0001（171）

—本报告结束—

附图：



拟建 X 射线无损检测装置处



中试车间西侧



中试车间南侧

现场图集

晋中市生态环境局开发区分局

市环开函〔2022〕70号

晋中市生态环境局开发区分局 关于山西科泽科技有限公司阀门研发及 生产建设项目环境影响报告表的批复

山西科泽科技有限公司：

你公司报送的《关于〈山西科泽科技有限公司阀门研发及生产建设项目环境影响报告表〉（污染影响类）的申请》、《山西科泽科技有限公司阀门研发及生产建设项目环境影响报告表（污染影响类）》（以下简称《报告表》）收悉。经研究，现批复如下：

一、你公司拟在山西转型综合改革示范区晋中开发区科技创新城V区河东街南侧、东环西路西侧新建阀门研发及生产建设项目。本项目主要建设内容为建设建设研发办公楼、中试车间及附属配套设施等，购置研发及生产试验设备等，配套建设相应的环保设施及辅助工程等。本项目建设规模为年生产高精度阀门100万个。本项目总投资为14482.48万元，其中环保投资145万元。根据《报告表》结论，该项目建设符合国家及地方产业政策；项目选址不违背开发区发展

规划。同意《报告表》对该项目建设的环境保护可行性结论。

二、你公司要严格按照《报告表》要求，建设各项生态保护和污染防治设施，并重点做好以下工作：

1、落实施工期污染防治措施。对于施工过程中产生的扬尘，要严格按照环评要求严格落实建筑工地“六个百分百”的要求，施工场地周围设置围挡、物料堆放覆盖、施工场道路硬化、洒水抑尘、施工现场使用商品混凝土，加强运输车辆管理等措施，减少扬尘对周围环境的影响；加强施工期废水污染防治工作，要严格按照环评要求生活污水进入市政污水管网，车辆清洗废水经临时沉淀池沉淀处理后，用于施工场地洒水抑尘，不得外排；加强施工期噪声污染防治工作，通过采用低噪声设备、合理安排施工时间等措施，减少施工期噪声对周围环境的影响；对于施工期建筑垃圾运至环卫部门指定的建筑垃圾填埋场进行处理。生活垃圾收集后由环卫部门统一处理。

2、落实运营期大气污染防治措施。本项目运营期冬季取暖为园区集中供暖管网供热。本项目运营期对于机加工抛丸、打磨过程中产生的粉尘，要严格按照环评要求在砂轮机上方分别设置集气罩，废气经抛丸机自带布袋除尘器处理后，最终通过1根15m高排气筒排放；对于喷塑工序产生的粉尘，要严格按照环评要求喷塑车间全封闭，在厂房顶部设集气罩+旋风分离器+滤袋除尘器装置处理后，最终通过1根15m高排气筒排放；对于焊接工序产生的烟尘，要严格按照环评要求

固定焊接工位，并在焊接工位上方分别设置集气罩，烟尘经有效收集后通过布袋除尘器处理，最终通过1根15m高排气筒排放；对于喷塑固化工序产生的废气，要严格按照环评要求厂房全封闭，固化工序上方设集气罩，废气经有效收集后经过滤棉+活性炭吸附装置处理后的废气最终通过1根15m高排气筒排放；对于喷漆工序产生的废气，要严格按照环评要求车间全密闭，厂房顶部设集气罩，废气经有效收集后通过滤棉+活性炭吸附/脱附+催化燃烧处理，最终通过1根15m高排气筒排放。

3、落实运营期水污染防治措施。本项目生活污水和食堂废水（经隔油池隔油处理）进入市政污水管网；生产废水经厂内自建废水处理设施处理后进入市政污水管网最终排入山西正阳污水净化有限公司统一处理。

4、落实运营期噪声污染防治措施。本项目运营期要严格按照环评要求采取低噪设备、基础减振、定期维护等措施，确保噪声达标排放。

5、落实运营期固体废物污染防治措施。本项目运营期本项目生活垃圾由环卫部门统一清运；废金属边角料、塑粉废包装物、回收金属粉尘外售综合利用；干活后的污泥定期由环卫部门定期清运；废液压油、废切削液、废机油、废油桶、槽渣废槽液、废漆渣、废漆桶、废过滤棉、废活性炭、废催化剂、废抹布和手套等危险废物要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》设置危废暂存间储存，并定期交由有资

质的单位合理、合法、安全处置。

6、晋中市生态环境局开发区分局核定的本项目主要污染物排放总量为：烟尘 0.021 吨/年、粉尘 0.61 吨/年、化学需氧量 0.42 吨/年、氨氮 0.042 吨/年。

三、你要公司要严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收。

四、相关执法中队要切实承担事中事后监管责任，加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收监管。你公司按规定接受生态环境部门监督检查。

晋中市生态环境局开发区分局

2022年8月5日

