

B2023003FS

核技术利用建设项目

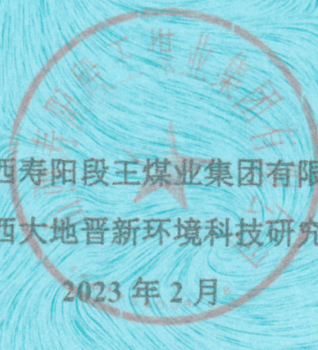
山西寿阳段王煤业集团有限公司使用矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置项目
环境影响报告表

(报审本)

建设单位：山西寿阳段王煤业集团有限公司

编制单位：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

2023年2月



核技术利用建设项目

山西寿阳段王煤业集团有限公司使用矿用
钢丝绳芯输送带无损检测装置项目
环境影响报告表

建设单位名称：山西寿阳段王煤业集团有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：陈建光

通讯地址：晋中市寿阳县平舒乡段王村

邮政编码：045405

联系人：杨卫东

电子邮箱：ywdtt6688@163.com

联系电话：13663547847

打印编号: 1676536335000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	rc3s96		
建设项目名称	山西寿阳段王煤业集团有限公司使用矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置项目		
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)	山西寿阳段王煤业集团有限公司		
统一社会信用代码	91140000112911722T		
法定代表人 (签章)	陈建光		
主要负责人 (签字)	潘明星		
直接负责的主管人员 (签字)	杨卫东		
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	贾真赞
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	贾真赞
陈造孔	射线装置、辐射安全与防护、环境影响分析、辐射安全管理、结论与建议	BH019068	陈造孔



姓名: 贾真赞
 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

贾真赞

签发单位盖章: 
 Issued by _____
 签发日期: 2015年 12月 20日
 Issued on _____

管理号: 2015035140352014146007000610
 File No. _____

仅供山西寿阳段王煤业集团有限公司使用
 用矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置项目
 环境影响评价报告表使用

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



编号: HP00017886
 No. _____

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 放射源	6
表 3 非密封放射性物质	6
表 4 射线装置	6
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	7
表 6 评价依据	8
表 7 保护目标与评价标准	9
表 8 环境质量和辐射现状	12
表 9 项目工程分析与源项	14
表 10 辐射安全与防护	20
表 11 环境影响分析	24
表 12 辐射安全管理	33
表 13 结论与建议	44
表 14 审批	47

表 1 项目基本情况

建设项目名称		山西寿阳段王煤业集团有限公司使用矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置项目				
建设单位		山西寿阳段王煤业集团有限公司				
法人代表	陈建光	联系人	杨卫东	联系电话	13663547847	
注册地址		晋中市寿阳县平舒乡段王村				
项目建设地点		山西寿阳段王煤业集团有限公司主斜井井口房回程皮带下方、井下一水平集中胶带巷皮带下方和井下二水平皮集中胶带巷皮带下方。				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)		87.0	项目环保投资 (万元)	19.0	投资比例(环保 投资/总投资) 21.8%	
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

山西寿阳段王煤业集团有限公司位于晋中市寿阳县平舒乡段王村西南约 1.4 公里，行政区划属平舒乡管辖。

根据原山西省环境保护厅关于《山西寿阳段王煤业集团有限公司 3.0Mt/a 矿井兼并重组整合及 4.0Mt/a 洗煤厂改扩建项目环境影响报告书》的批复：你公司是省煤矿企业兼并重组整合工作领导小组办公室批复的整合保留矿（晋煤重组办发【2009】58 号），矿井能力 3.0Mt/a，无新增产能，井田面积 36.9767km²，批准开采 6#-15#煤层。工业场地位于寿阳县平头镇北张芹村东南约 0.9km 处，项目主要利用原段王煤矿工业场地，新建主井，改造原段王煤业副井、主井、北进风立井、北回风井、西回风井为副井、进风行人斜井、北进风立井、北回风井、西回风井，建设提升、平头镇，井田面积 36.9767km²，煤矿开采规模 300 万吨/年，选煤规模 400 万吨/年，服务年限 59.1 年。工程于 2015 年 10 月竣工。项目环境影响报告书于 2014 年 12 月 22 日取得原山西省环境保护厅的环评批复（晋环函[2014]1484 号），项目于 2016 年 6 月 2 日取得原山西省环境保护厅的竣工验收批复（晋环许可函[2016]7 号）。

1.2 建设单位核技术利用现状

山西寿阳段王煤业集团有限公司目前无核技术利用项目。

1.3 项目概况和任务由来

皮带输送机是煤矿生产中必不可少的设备，皮带（强力皮带）是带式输送机牵引和运载的重要部件，在使用过程中，由于皮带载荷量增加、被矸石等异物或障碍物划伤、长期在恶劣环境下使用使皮带老化、钢丝绳芯接头搭接和硫化不好等原因而产生钢丝绳芯断裂、划伤、锈蚀、接头伸长等故障，一旦发生故障将会造成重大安全事故和人员伤亡，引起停产、运输物料的损耗、设备的损坏等巨大的经济损失，严重影响安全生产。

为保证井下所采原煤的顺利、安全外运，有效预防皮带的断裂，提高生产率，山西寿阳段王煤业集团有限公司拟使用 3 台矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置，对钢丝绳芯皮带的断绳、锈蚀、损伤以及硫化接头的抽动、接头内断绳、损伤等状况进行检测。

本项目拟用矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置共 3 台，拟安装位置分别位于井下一水平集中胶带巷皮带下方（距地面 183m，距地面井口 1650m）、井下二水平集中胶带巷皮带下方（距地面 232m，距地面井口 2130m）及主斜井井口房内回程皮带下方（距井口 10m，距二层操作室 15m）。各检测装置拟安装平面示意图见图 1-1、图 1-2 及图 1-3 所示。

根据《射线装置分类》（公告 2017 年第 66 号），矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置为 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》和《建设项目环境保护管理条例》，该公司使用的 3 台矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置需要进行辐射环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目须编制环境影响报告表。

山西寿阳段王煤业集团有限公司于 2022 年 11 月委托我公司对该项目进行辐射环境影响评价（见附件 1）。接受委托后我公司组织技术人员对山西寿阳段王煤业集团有限公司的矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置拟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《山西寿阳段王煤业集团有限公司使用矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置项目环境影响报告表》。

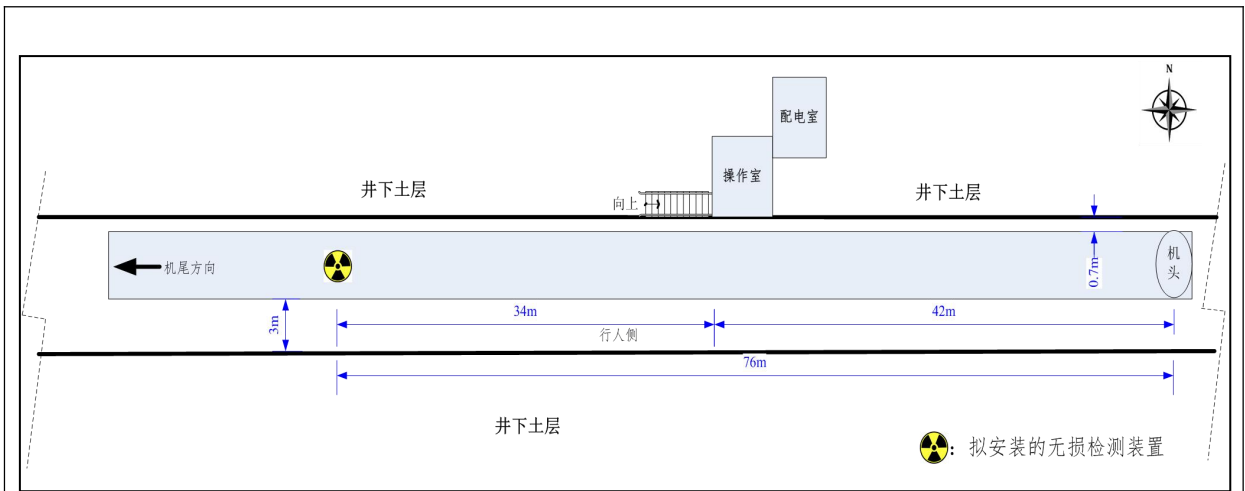


图 1-1 段王矿井下一水平集中胶带巷皮带无损检测装置安装位置示意图

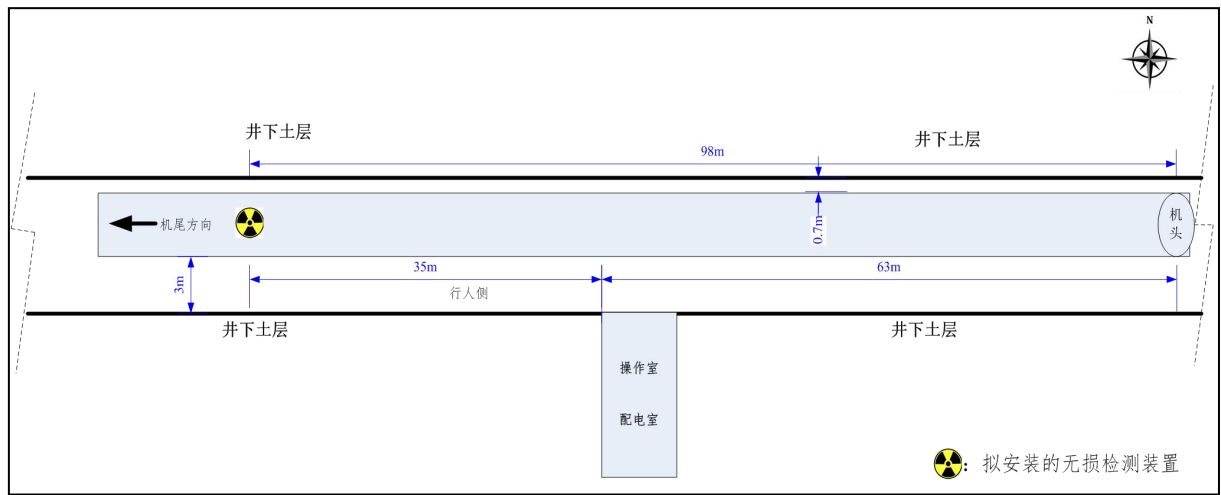


图 1-2 段王矿井下二水平集中胶带巷皮带无损检测装置安装位置示意图

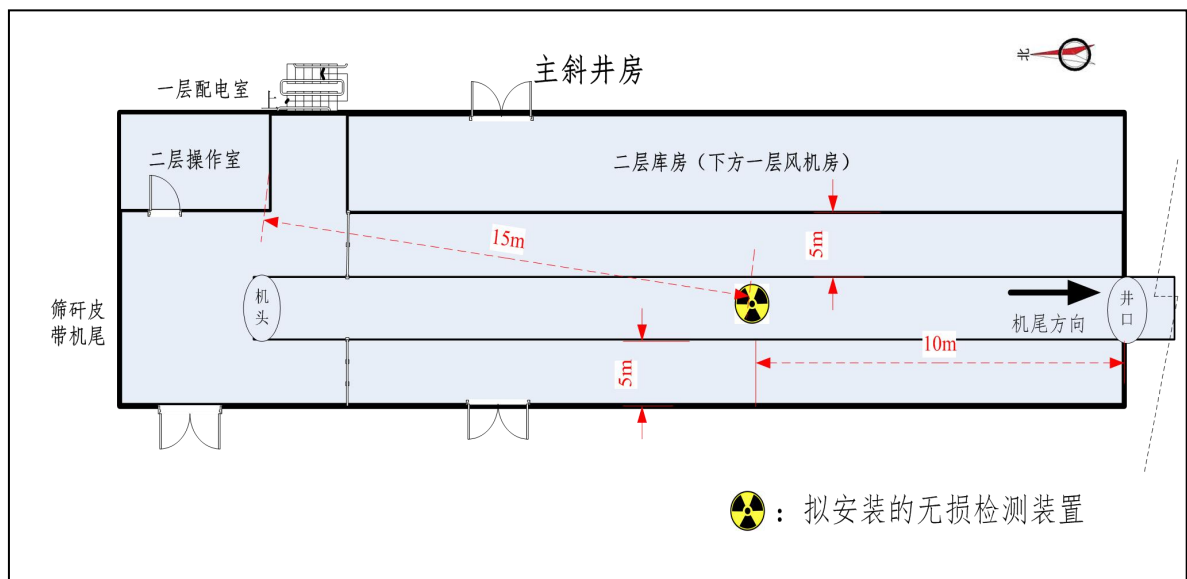


图 1-3 段王矿主斜井井口房内无损检测装置安装位置示意图

1.4 建设内容

本项目主要建设内容见下表。

表1.1 项目建设内容一览表

工程名称	建设内容及规模	主要环境影响因素		备注
		施工期	运营期	
主体工程	无损检测装置安装	仅为设备安装,产生施工噪声	X射线	3台无损检测装置分别位于井下一水平集中胶带巷皮带下方(距地面183m,距地面井口1650m)、井下二水平集中胶带巷皮带下方(距地面232m,距地面井口2130m)及主斜井井口房内回程皮带下方(距井口10m,距二层操作室15m)。
辅助工程	控制柜安装		/	/
公用工程	供配电		/	/

1.5 射线装置及主要技术参数

本项目拟使用3台矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置,设备型号及主要参数见下表。

表1.2 矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置主要技术参数一览表

序号	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
1	矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置	KJ581 (ZSX127-160D)	140	1.1	井下一水平集中胶带巷皮带下方(距地面183m,距地面井口1650m)。	向上
2	矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置	KJ581 (ZSX127-160D)	140	1.1	井下二水平集中胶带巷皮带下方(距地面232m,距地面井口2130m)。	向上
3	矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置	KJ581 (ZSX127-160D)	140	1.1	斜井井口房内回程皮带下方(距井口10m,距二层操作室15m)。	向上

1.6 劳动定员及工作时间

根据建设单位提供的资料,该公司各矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置每月检测一次,各无损检测装置错峰作业,每次运行一台。本项目拟配置3名辐射工作人员。

无损检测装置工作时间及所在皮带参数见下表。

表1.3 无损检测装置工作时间及所在皮带参数一览表

拟安装位置	皮带长度 (m)	皮带宽度 (m)	装置距皮带的距离 (mm)	皮带带速 (m/s)	皮带运转一周所有时间 min/周	装置工作时间		
						min/次 (多转皮带1/3)	次/a	h/a
井下一水平集中胶带巷皮带下方	980×2	1.2	800	3.1	10.5	14.0	12.0	2.8
井下二水平集中胶带巷皮带下方	1500×2	1.2	500	3.1	16.1	21.0	12.0	4.2
主斜井井口房内回程皮带下方	1300×2	1.2	500	3.1	14.0	19.0	12.0	3.8

1.7 项目位置

1.7.1 建设单位地理位置

山西寿阳段王煤业集团有限公司位于晋中市寿阳县平舒乡段王村西南侧约1.4km，行政区划属平舒乡管辖。项目地理位置图见附图1。

1.7.2 辐射工作场所位置

本项目拟用矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置共3台，拟安装位置分别位于井下一水平集中胶带巷皮带下方（距地面183m，距地面井口1650m）、井下二水平集中胶带巷皮带下方（距地面232m，距地面井口2130m）及主斜井井口房内回程皮带下方（距井口10m，距二层操作室15m）。

其中井上的无损检测装置拟安装位置位于主斜井井口房内部，检测装置距南侧井口10m，距东西两侧墙体5m，距东北侧二层操作室15m，其周围100m范围为段王煤业工业场地范围内，周边无常住居民。主斜井井口房周围100m范围内的工业场地分布铲车库、木材加工车间、筛矸楼、车库、值班室、压滤车间、锅炉房及选煤车间。主斜井井口房周围关系示意图见附图2。

表 2 放射源

序号	核素名称	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	备注

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)	工作场所	用途	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
矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置	II	1	KJ581 (ZSX127-160D)	140	1.1	工业用 X 射线探伤装置	井下一水平集中胶带巷皮带下方 (距皮带机头 76m, 距操作室 34m; 距地面 183m, 距井口 1650m。)	本次环评内容
矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置	II	1	KJ581 (ZSX127-160D)	140	1.1	工业用 X 射线探伤装置	井下二水平集中胶带巷皮带下方 (距皮带机头 98m, 距操作室 35m; 距地面 232m, 距井口 2130m。)	本次环评内容
矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置	II	1	KJ581 (ZSX127-160D)	140	1.1	工业用 X 射线探伤装置	主斜井井口房内回程皮带下方 (距井口 10m, 距二层操作室 15m。)	本次环评内容

(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	3	最终去向

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

<p>法规文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月）； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月）； (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）； (5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（中华人民共和国生态环境部令第 20 号修改）2021 年 1 月 4 日实施； (6) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）； (7) 《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，2011 年 5 月 1 日起实施； (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）； (9) 《山西省环境保护条例》（2017 年 3 月 1 日起施行）； (10) 《<山西省环境保护条例>实施办法》（2020 年 3 月 15 日起施行）。</p>
<p>技术标准</p>	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (2) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）； (3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）； (4) 《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》（GB22448-2008）； (5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； (6) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； (7) 《射线装置分类》（环保部令 2017 第 66 号）； (8) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； (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）； (10) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）； (11) 《山西省辐射事故应急预案》； (12) 《晋中市辐射事故应急预案》。</p>
<p>其他</p>	<p>(1) 项目委托合同； (2) 企业提供相关资料。</p>

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》HJ10.1-2016 规定，“射线装置所在场所无实体边界时，评价范围应不低于 100 米”，本次环评确定评价范围为以矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置为中心、半径 100 米范围内的区域。

7.2 环境保护目标

本项目拟用矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置共 3 台，拟安装位置分别位于井下一水平集中胶带巷皮带下方（距地面 183m，距地面井口 1650m）、井下二水平集中胶带巷皮带下方（距地面 232m，距地面井口 2130m）及主斜井井口房内回程皮带下方（距井口 10m，距层操作室 15m）。对于井下的 2 台无损检测装置，周围 100m 范围内的工作场所主要为操作室。

井上 1 台无损检测装置位于主斜井井口房内，周围 100m 范围为段王煤业工业场地范围内，周边无常住居民。井上无损检测装置四周均为主斜井井口房大厅，东北侧二层为操控室，东侧二层为库房，无损检测装置拟安装位置南侧为井口，北侧为机头设备，西南侧为设备大修时的检修通道，主斜井井口房共设有三扇门，西侧为人员进出主斜井井口房内检查设备，无损检测装置工作后该门关闭，东侧大门为常闭门，平时上锁。主斜井井口房周围的工业场地分布有铲车库、木材加工车间、筛矸楼、车库、值班室、压滤车间、锅炉房及选煤车间等建构筑物。对于井下无损检测装置所在巷道，无损检测装置东西两侧 100m 范围内无井下人员（皮带控制人员及检修人员）长期停留及工作的场所及设备硐室。各无损检测装置拟安装示意图见附图 3。主斜井井口房周围关系示意图见附图 2。由于射线装置影响范围距离衰减及建筑阻隔等电离影响有关，故环境保护目标中公众主要关注 100m 范围内的公众人员，环境保护目标统计表见表 7.1。

表 7.1 矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置周围环境保护目标统计表

名称		方向	距离	保护目标名称	保护对象	备注
矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置	主斜井井口房内无损检测装置	西侧	18m	铲车库	/	仓库
		西北侧	50m	木材加工车间	公众	15 人
		北侧	63m	筛矸楼	公众	5 人
		北侧	98m	车库及值班室	公众	10 人
		北侧	100m	压滤车间及锅炉房	公众	6 人
		东北侧	70m	选煤车间	公众	6 人
		井口房内东侧	5m	库房	公众	6 人
		井口房内东北侧	15m	操作室	职业人员	2 人
	井下一水平集中胶带巷无损检测装置	机头方向	34m	操作室	职业人员	2 人
	井下一水平集中胶带巷无损检测装置	机头方向	35m	操作室	职业人员	2 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）的规定，工作人员的职业照射和公众照射的剂量限值如下：

（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值 10%~30%（0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。

结合本项目的实际情况，提出本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 探伤作业分区

本项目为固定安装、固定开放场所使用的探伤装置项目，即：非探伤室探伤项目。结合本项目特点，参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中现场探伤要求进行分区，并在相应的边界设置警示标识。

一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 15 μ Sv/h 的范围内划为控制区，在控制区边界外将作业时周围剂量当量率大于 2.5 μ Sv/h 的范围划为监督区。

本项目剂量约束值见下表：

表 7.3 本项目剂量管理约束值

评价项目		评价标准
有效剂量约束值	工作人员	$\leq 5\text{mSv/a}$
	公众人员	$\leq 0.1\text{mSv/a}$
周围剂量当量率		控制区： $> 15\mu\text{Sv/h}$
		监督区： $> 2.5\mu\text{Sv/h}$ 且 $\leq 15\mu\text{Sv/h}$

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

山西寿阳段王煤业集团有限公司位于晋中市寿阳县平舒乡段王村西南侧约 1.4km。项目地理位置图见附图 1。

本项目拟使用射线装置为 3 台矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置，拟安装位置分别位于井下一水平集中胶带巷皮带下方（距地面 183m，距地面井口 1650m）、井下二水平集中胶带巷皮带下方（距地面 232m，距地面井口 2130m）及主斜井井口房内回程皮带下方（距井口 10m，距二层操作室 15m）。主斜井井口房周围环境示意图见附图 2。

8.2 评价区辐射环境质量现状监测

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 1 月 11 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 监测的环境条件及工况

环境温度 5℃；相对湿度 40%；天气：晴。

8.2.3 监测仪器

仪器名称：辐射检测仪/环境级辐射探测

仪器型号：AT1117M/BDKG-11

仪器编号：16722/16722

能量响应：50keV~3MeV

量程：10nSv/h~100 μ Sv/h

检定机构：中国辐射防护研究院

检定证书号：检字第[2022]-LA170

有效期：2022 年 8 月 25 日~2023 年 8 月 24 日。

8.2.4 监测布点

对于井下无损检测装置主要检测拟安装位置处及操作室处；对于主斜井井口房的无损检测装置，以无损检测装置为中心、半径 100 米范围内人员活动的区域进行环境 γ 辐射剂量率现状检测。监测布点见检测报告。

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

矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置四周环境 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	监测点位描述	检测结果
1	井下一水平集中胶带巷皮带无损检测装置周围环境	无损检测装置拟安装位置 (1#)	45
2		操作室 (2#)	44
3	井下二水平集中胶带巷皮带无损检测装置周围环境	无损检测装置拟安装位置 (3#)	43
4		操作室 (4#)	43
5	主斜井井口房皮带无损检测装置周围环境	无损检测装置拟安装位置 (5#)	66
6		操作室 (6#)	69
7		库房 (7#)	67
8		铲车库 (8#)	65
9		木材加工车间 (9#)	64
10		筛矸楼 (10#)	64
11		车库及值班室 (11#)	62
12		压滤车间及锅炉房 (12#)	65
13		煤泥棚 (13#)	64
14		拟建无损检测装置北侧 1m 处 (14#)	66
15		拟建无损检测装置北侧 3m 处 (15#)	66
16		拟建无损检测装置北侧 5m 处 (16#)	66
17		拟建无损检测装置北侧 10m 处 (17#)	66
18		拟建无损检测装置北侧 30m 处 (18#)	65
19		拟建无损检测装置北侧 50m 处 (19#)	64
20	拟建无损检测装置北侧 70m 处 (20#)	62	
21	拟建无损检测装置北侧 100m 处 (21#)	65	

备注：主斜井井口房周围环境检测结果已扣除宇宙射线（13nGy/h），而井下一水平及二水平无损检测装置周围环境检测结果未扣除宇宙射线。

位于井下一水平集中胶带巷及井下二水平集中胶带巷的矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置周围环境 γ 辐射剂量率本底监测结果为（43~45）nGy/h；位于主斜井井口房内的无损检测装置周围 100m 范围内环境 γ 辐射剂量率本底监测结果为（62~69）nGy/h，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（《山西省天然贯穿辐射水平调查研究》）相比，属于正常水平。

9.1 工艺设备和工艺分析

9.1.1 矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置用途

矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置主要用于对钢丝绳芯胶带的断绳、锈蚀、损伤以及硫化接头的抽动、接头内断绳、损伤等状况的检测，可以有效预防皮带的断裂，提高生产率。

9.1.2 工作原理

矿用钢丝绳芯输送带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。

本系统基于 X 射线透视原理，实现对皮带内钢丝绳芯断绳、锈蚀、接头抽动及带面损伤等工况的高速、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。

矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置包括 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、铂、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。

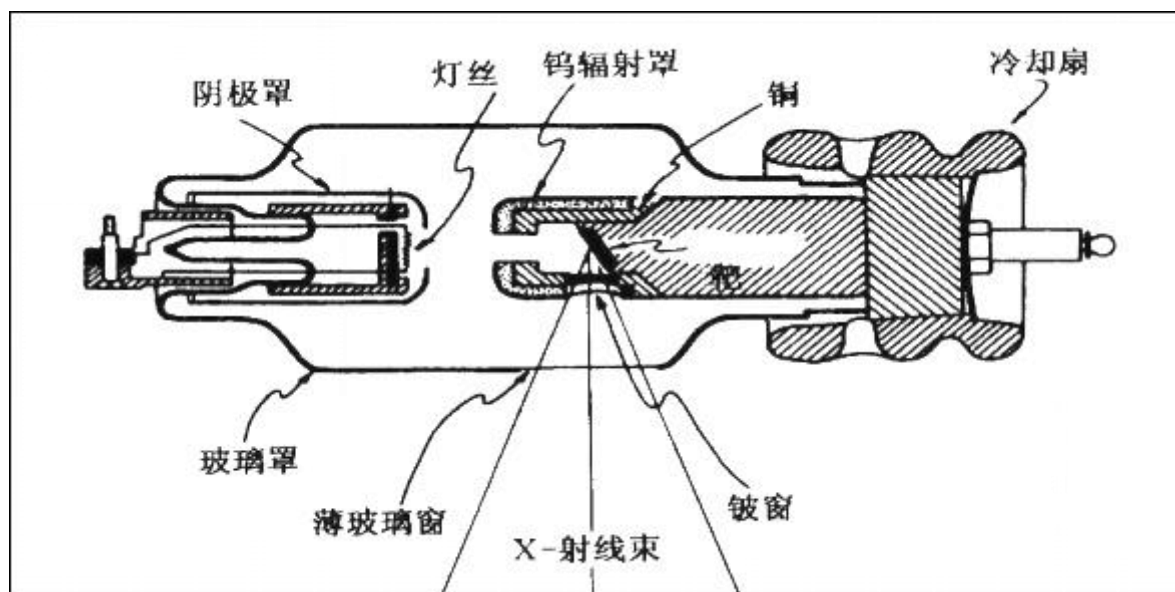


图 9-1 典型 X 射线管结构图

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操作室，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 设备组成及功能

本项目所用矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置由皮带无损检测装置控制台（主机、USB 接收机、计算机、打印机）、探伤装置（X 射线发射箱、X 射线接收箱）组成。

①装置主机

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。

②X 射线发射箱

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。

矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置示意图及安装示意图见图 9-2 和图 9-3。

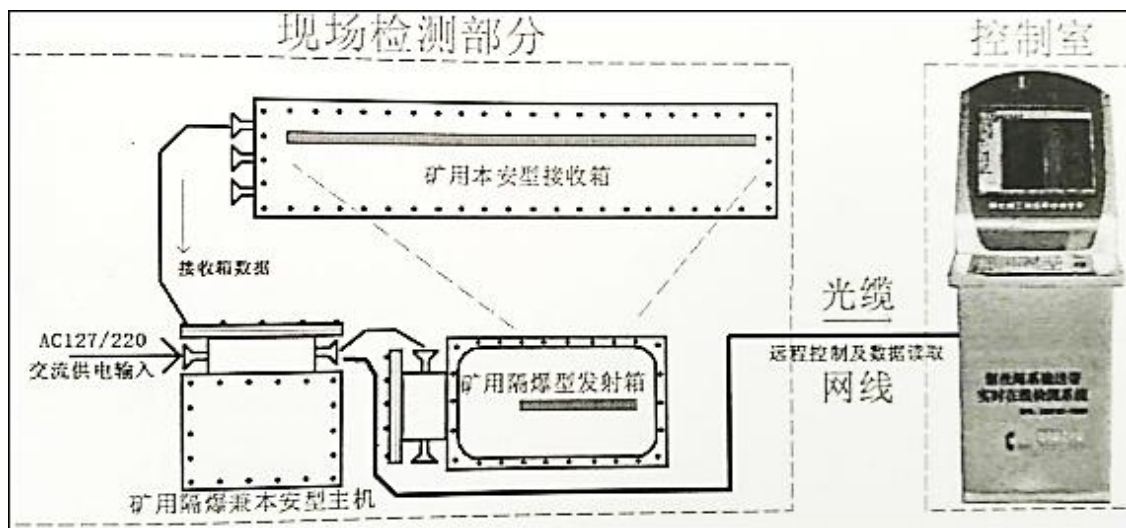


图 9-2 矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置示意图

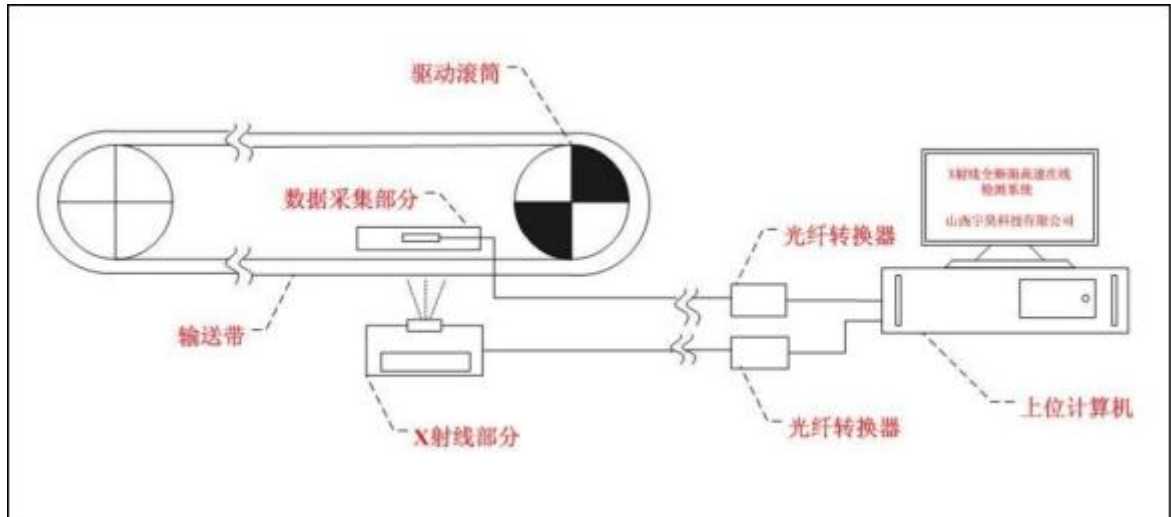


图 9-3 矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置安装示意图

9.1.4 工艺流程及操作

本项目工艺流程见下图。

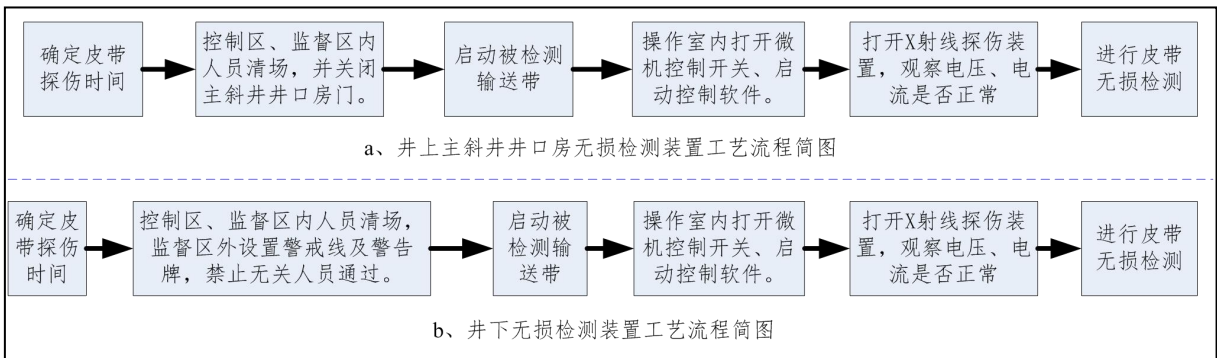


图 9-4 工艺流程简图

本项目皮带探伤具体操作如下：

- (1) 启动被检测带式输送机，确保运转正常。
- (2) 打开微机控制器电源开关，打开皮带检测软件，进入软件主界面。
- (3) 打开 X 光机，观察电压与电流指示值是否正常。
- (4) 点击“开始按钮”，接收箱开始采集皮带信息窗口显示皮带内钢丝绳画面。
- (5) 点击“开始记录”按钮，数据开始存储。
- (6) 采集完成后，点击“停止按钮”数据停止记录。
- (7) 点击“关闭光机按钮”，发射箱停止发射 X 射线，窗口变黑，表示光机被关闭。
- (8) 点击“停止检测”按钮，接收板停止向工控机发送数据。
- (9) 点击右下角“数据分析”按钮，进入数据分析界面。
- (10) 点击“开始数据分析”按钮，软件自动调入当前检测的数据，并对数据进行分析处理，

识别断头、接头等信息。

(11) 数据处理完成后，弹出软件自动生成 PDF 格式的检测报告，可进行存储或打印。

(12) 操作完成后，点击“退出”检测软件。

(13) 关闭微机，切断电源，做好清洁工作，并认真检查探伤机是否处于安全位置。

(14) 填写设备运行记录。

9.1.5 操作过程的安全防护措施

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) 井下无损检测装置

①无损检测装置作业前，提前在通向井下一水平集中胶带巷或井下二水平集中胶带巷通道设置警戒线，并放置电离辐射警示标识和警告标语。并确认各集中胶带巷通道内没有无关人员。

②无损检测装置运行期间，无关人员不得在一水平集中胶带巷及井下二水平集中胶带巷检修通道内停留，职业人员需回到井下操作室内。

(2) 井上无损检测装置

对于主斜井井口房的无损检测装置作业前，职业人员确认关闭主斜井井口房门，禁止除职业人员外的无关人员进入主斜井井口房内。作业期间职业人员需回到操作室内。

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

(4) 需完善的防护措施：

①井下无损检测装置：评价要求在井下一水平集中胶带巷装置拟安装位置皮带南侧（行人侧）加装 1.8m 高、6m 长 3mm 钢板+3mm 厚的铅板防护；在井下二水平集中胶带巷装置拟安装位置皮带南侧（行人侧）加装 1.8m 高、6m 长 3mm 钢板+3mm 厚的铅板防护。在无损检测装置东西两面监督区外加置警戒线及清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，设备运行期间禁止无关人员通过。

②井上无损检测装置：评价要求在主斜井井口房内装置拟安装位置皮带四周加装 3mm 钢板+4mm 厚的铅板防护。为方便管理并结合现场情况，将铅板向外 1m 内的区域设为控制区，操作室及主斜井井口房边界区域设为监督区。设备开启前对主斜井井口房进行清场并关闭主斜井井口房大门，无损检测装置运行期间禁止无关人员进入主斜井井口房内。

③各无损检测装置防护情况示意图见图 9-1，图 9-2 及图 9-3。

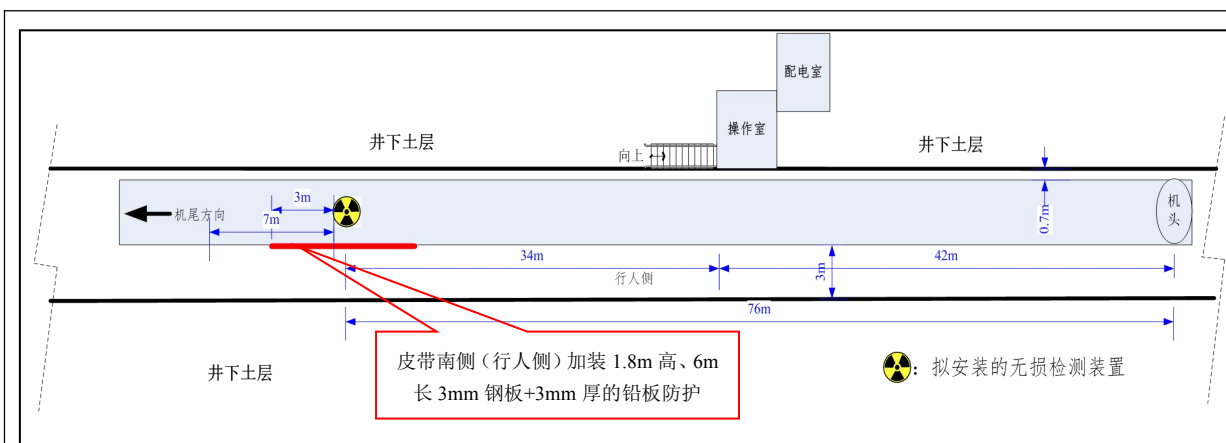


图 9-1 井下一水平集中胶带巷无损检测防护情况示意图

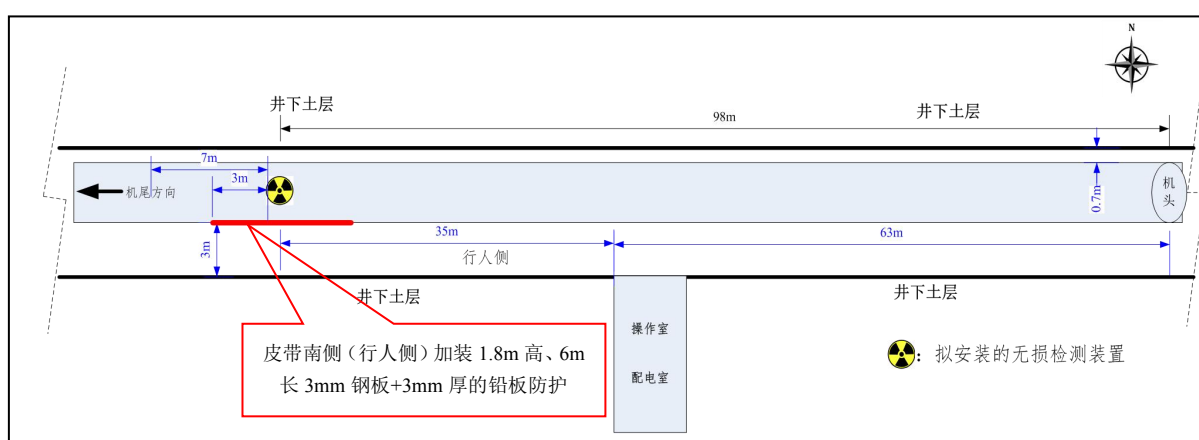


图 9-2 井下二水平集中胶带巷无损检测装置防护情况示意图

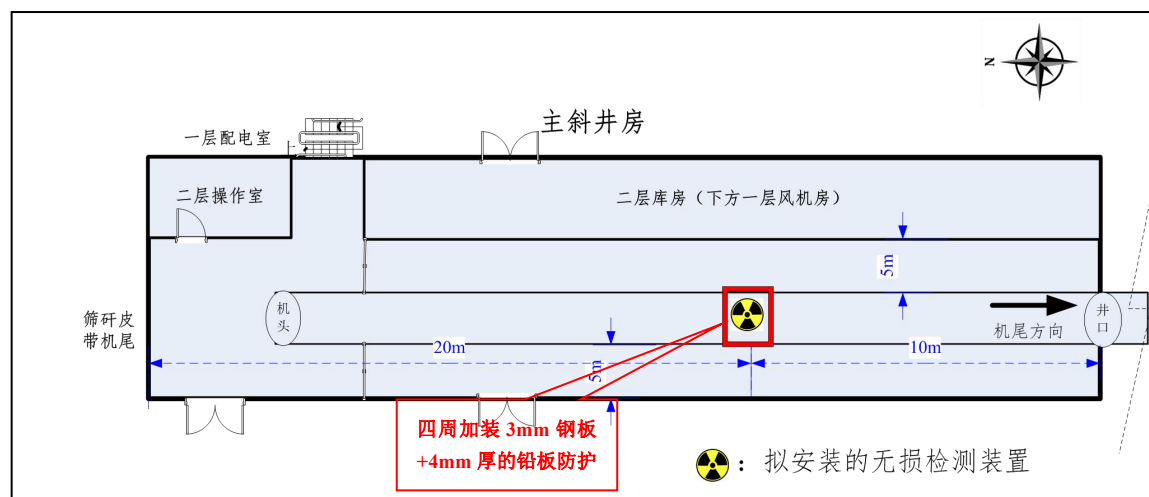


图 11-3 主斜井井口房无损检测装置防护情况示意图

9.2 污染源项描述

矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置是将电能转化为电子射线，然后轰击重金属靶产生 X 射线，利用 X 射线能穿透一定厚度的矿用皮带，进行检测。在使用过程中，只有在开机启动并处于出线情况下，才会对装置现场周围环境产生 X 射线辐射，关机以后停止辐射。

主要污染因子为 X 射线，污染途径为外照射。

9.2.1 施工期污染工序及产污情况

施工期主要为设备的安装，不进行土建施工，无扬尘、废水、固体废物等产生。

9.2.2 营运期污染工序及产污情况

9.2.2.1 正常工况

矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置将电能转化为电子流轰击重金属靶，产生 X 射线，进行皮带无损探伤。由于被检物体表面和无损检测装置周围物体的散射作用，部分 X 射线可对环境产生能量流污染；但是在非探伤期间，则没有射线污染。另外，X 射线与空气中的氧气电离作用会产生微量的臭氧，所产生的微量臭氧经自然分解和稀释后，对环境几乎没有影响。所以矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置使用时的主要污染因子为 X 射线，污染途径为外照射。

9.2.2.2 事故工况

本项目使用的无损检测装置属 II 类射线装置。根据该无损检测装置的作业特点，可能发生的事事故工况主要有以下几种情况：

(1) 人员误入无损检测装置控制区或监督区，使工作人员或公众受到额外的照射。

(2) 人为故意引起的辐射照射。

(3) 警示标识没有或者不明显，公众不知道无损检测装置附近有辐射，长时间在辐射区停留造成的意外辐射照射。

表 10 辐射安全与防护

10.1 工程概况

山西寿阳段王煤业集团有限公司拟使用 3 台矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置主要用于对钢丝绳芯胶带的断绳、锈蚀、损伤以及硫化接头的抽动、接头内断绳、损伤等状况的检测，可以有效预防皮带的断裂，提高生产率。

(1) 井下无损检测装置：无损检测装置拟安装位置分别位于井下一水平集中胶带巷皮带下方（距地面 183m，距地面井口 1650m）和井下二水平集中胶带巷皮带下方（距地面 232m，距地面井口 2130m）。井下一水平集中胶带巷皮带无损检测装置南侧为人员通道，北侧为硃墙。操作室位于无损检测装置的东侧 34m 处。无损检测装置东西两侧 100m 范围内无井下人员（皮带控制人员及检修人员）长期停留及工作的场所及设备硃室。井下二水平集中胶带巷皮带无损检测装置南侧为人员通道，北侧为硃墙。操作室位于无损检测装置的东侧 35m 处。无损检测装置东西两侧 100m 范围内无井下人员（皮带控制人员及检修人员）长期停留及工作的场所及设备硃室。

(2) 井上无损检测装置：无损检测装置拟安装位置位于主斜井井口房内回程皮带下方，皮带两侧均为设备维护人员通道。检测装置距南侧井口 10m，距东西两侧墙体 5m，距东北侧二层操作室 15m。其周围 100m 范围为段王煤业工业场地范围内，周边无常住居民。主斜井井口房周围 100m 范围内的工业场地分布有铲车库、木材加工车间、筛矸楼、车库及值班室、压滤车间及锅炉房、选煤车间。评价要求，无损检测装置运行期间需采取管制措施，限制人员进入主斜井井口房。

根据厂家提供资料，本次拟使用的 3 台型矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置相关参数均为：型号为 ZSX127-160D，最大管电压为 140kV，最大管电流为 1.1mA。无损检测装置每月检测一次。各无损检测装置工作时间及所在皮带参数见表 1.3。

10.2 辐射安全措施

10.2.1 设备自带防护情况

(1) 自带屏蔽

本项目无损检测装置的发射箱防护外壳采用自带钢板+铅板屏蔽防护。

(2) 远程控制

操作人员在操作室内进行远程操作，无损检测装置控制系统设有密码，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。

(3) 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

①井下无损检测装置：评价要求在井下一水平集中胶带巷装置拟安装位置皮带南侧（行人侧）加装 1.8m 高、6m 长 3mm 钢板+3mm 厚的铅板防护；在井下二水平集中胶带巷装置拟安装位置皮带南侧（行人侧）加装 1.8m 高、6m 长 3mm 钢板+3mm 厚的铅板防护。在无损检测装置东西两面监督区外加置警戒线及清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，设备运行期间禁止无关人员通过。

②井上无损检测装置：评价要求在主斜井井口房内装置拟安装位置皮带四周加装 3mm 钢板+4mm 厚的铅板防护。为方便管理并结合现场情况，将铅板向外 1m 内的区域设为控制区，操作室及主斜井井口房边界区域设为监督区。设备开启前对主斜井井口房进行清场并关闭主斜井井口房大门，无损检测装置运行期间禁止无关人员进入主斜井井口房内。

(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。

(3) 安全警示标志

控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，警示周围人员不要靠近。应在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息，防止无关人员靠近，在无损检测装置运行期间关闭主斜井井口房入口大门，禁止人员进入主斜井井口房。

(4) 视频监控及语音广播设备

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

在操控室设置语音广播设备，在辐射工作场所控制区边界井口房入口设置扬声器，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

射线装置顶部设置工作状态指示灯（井下设备要求防爆型工作状态指示灯，主斜井井口房内为普通型工作状态指示灯），X射线出束过程中，报警灯会持续闪烁红光。

(6) 紧急制动开关

控制柜和无损检测装置配电点设置紧急停机按钮，按下即可切断电源，停止X射线出束。控制柜设置防止非工作人员操作的钥匙开关。

10.3 安全操作要求

1、设备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) 报警设备和警示灯是否正常运行。

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热释光个人剂量计外，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，对监测巡查结果建立档案。

(3) 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) 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。

(5) 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。

(6) 现场探伤作业的边界巡查与监测

①开始现场探伤检测之前，探伤工作人员应确保在控制区内没有任何其他人员，并防止有人进入控制区。

②控制区的范围应清晰可见，工作期间要有良好的照明，确保没有人员进入控制区。

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巡测仪，两者均应使用。

10.4 监测设备

应配置 1 台便携式 X-γ 辐射监测仪、3 台个人剂量报警仪，并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

矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置主要是利用 X 射线的穿透能力，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。矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置在使用过程中，只有在开机启动并处于出线情况下，才会对探伤现场周围环境产生 X 射线辐射，关机以后停止辐射。

矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置在出束过程中会电离空气中的氧气产生臭氧，由于本项目产生的臭氧量很小，并且由于臭氧的化学性质活泼，常温下可自行分解为氧气，因此产生的臭氧的环境影响可以忽略不计。

该系统采用数字化终端成像系统，完成扫描后立即在显示终端上显示，不涉及固废及危废产生。在投入正常使用的过程中不会产生放射性废水、废渣等废弃物。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目将矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置安装在井下一水平集中胶带巷、井下二水平集中胶带巷皮带下方及主斜井井口房内回程皮带下方，并在各无损检测装置所在场所的操作室内安装计算机控制装置，不进行土建施工，无扬尘、废水、固体废物等产生。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 项目概述

11.2.1.1 项目工作场所布局

山西寿阳段王煤业集团有限公司段王矿拟使用 3 台矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置，主要用于对钢丝绳芯胶带的断绳、锈蚀、损伤以及硫化接头的抽动、接头内断绳、损伤等状况在线实时监测，可以有效预防皮带的断裂，提高生产率。

(1)井下无损检测装置：无损检测装置拟安装位置分别位于井下一水平集中胶带巷皮带下方（距地面 183m，距地面井口 1650m）和井下二水平集中胶带巷皮带下方（距地面 232m，距地面井口 2130m）。井下一水平集中胶带巷皮带无损检测装置北侧为人员通道，南侧为碛墙。操作室位于无损检测装置的东侧 34m 处。无损检测装置东西两侧 100m 范围内无井下人员（皮带控制人员及检修人员）长期停留及工作的场所及设备硐室。井下二水平集中胶带巷皮带无损检测装置南侧为人员通道，北侧为碛墙。操作室位于无损检测装置的东侧 35m 处。无损检测装置东西两侧 100m 范围内无井下人员（皮带控制人员及检修人员）长期停留及工作的场所及设备硐室。

(2)井上无损检测装置：无损检测装置拟安装位置位于主斜井井口房内回程皮带下方，皮带两侧均为设备维护人员通道。检测装置距南侧井口 10m，距东西两侧墙体 5m，距东北侧二层操作室 15m，其周围 100m 范围为段王煤业工业场地范围内，周边无常住居民。主斜井井口房周围 100m 范围内的工业场地分布有铲车库、木材加工车间、筛矸楼、车库及值班室、压滤车间及锅炉房、选煤车间。

11.2.1.2 设备辐射防护屏蔽设计

根据本项目使用矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置厂家提供信息可知，本次拟使用的矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置最大管电压为 140kV，最大管电流为 1.1mA，X 射线源在装置底部中间位置，根据产品设计说明书，该无损检测装置发射箱防护外壳采用钢板和铅板的复合结构，射线源经发射箱屏蔽准直后，射线自下向上呈扇形出射。

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对无损检测装置所场所（井下一水平集中胶带巷、井下二

水平集中胶带巷及主斜井井口房) 进行清场, 运行期间禁止无关人员进入井下一水平集中胶带巷、井下二水平集中胶带巷及主斜井井口房内。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。因此, 本项目仅考虑装置四周的漏射、散射影响。

本次评价采取模式计算的方式进行评价, 对无损检测装置控制区和监督区边界及项目周围关注点进行分析。

11.2.2.1 模式计算分析

(1) 控制区与监督区边界核算

① 泄漏辐射

关注点达到剂量率参考控制水平时所需的屏蔽透射因子B按下式计算

$$B=10^{-X/TVL} \quad (\text{式11-1})$$

式中:

B——辐射屏蔽透射因子;

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, 140kV管电压的相应值保守以0.96mm计。

在给定屏蔽物质厚度 X 时, 相应的屏蔽透射因子 B 按式 11-1 计算, 然后按式 11-2 计算泄漏辐射在关注点的剂量率。

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

式中:

H——泄漏辐射在关注点的剂量率, $\mu\text{Sv/h}$;

B——屏蔽透射因子;

R——辐射源点(靶点)至关注点的距离;

HL——距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率, $\mu\text{Sv/h}$, 查 GBZ/T250-2014 表 1 得到, 140kV 管电压的数据取 $1.0 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。

② 散射辐射

关注点的散射辐射剂量率按照式 11-3 计算

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot a}{R_0^2} \quad (\text{式11-3})$$

式中: B——屏蔽透射因子;

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（皮带）的距离，0.5m；

I ——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流；

H_0 ——距辐射源点（靶点）1m 处输出量，查GBZ/T 250-2014 附录表B.1，140kV管电压时的最大输出量保守以 $1.1 \times 10^6 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ 计；

F —— R_o 处的辐射野面积，为 $1.2\text{m} \times 0.5\text{m} = 0.6\text{m}^2$ ；

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。本项目保守取 $10000/400 \times 1.6 \times 10^{-3} = 4.0 \times 10^{-2}$ ；

散射根据表 B.2 选取 150kV 的值，铅在 160kV 管电压下什值层厚度 TVL 保守以 0.96mm 计算，在给定屏蔽物质厚度时，相应的屏蔽透射因子按式 11-1 计算。

根据以上公式及射线装置到控制区和监督区边界的距离，按式11-2、11-3分别计算边界处的辐射剂量率，判定控制区及监督区边界距离设置是否合理，计算结果见下表。

表11.1 无损检测装置控制区及监督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 (mmPb)	到辐射源点距离 (m)	透射因子	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
井下一水平集中胶带巷	控制区边界	散射+漏射	3mmPb	3.0	7.50E-04(散射)	9.679	9.762
					7.50E-04(漏射)	0.083	
	监督区边界	散射+漏射	3mmPb	7.0	7.50E-04(散射)	1.778	1.793
					7.50E-04(漏射)	0.015	
井下二水平集中胶带巷	控制区边界	散射+漏射	3mmPb	3.0	7.50E-04(散射)	9.679	9.762
					7.50E-04(漏射)	0.083	
	监督区边界	散射+漏射	3mmPb	7.0	7.50E-04(散射)	1.778	1.793
					7.50E-04(漏射)	0.015	
主斜井井口房	控制区边界	散射+漏射	4mmPb	1.0 东、西	6.81E-05(散射)	7.914	7.982
					6.81E-05(漏射)	0.068	
		散射+漏射	4mmPb	1.0 南、北	6.81E-05(散射)	7.914	7.982
					6.81E-05(漏射)	0.068	
	监督区边界	散射+漏射	4mmPb	5.0(东)	6.81E-05(散射)	0.317	0.320
					6.81E-05(漏射)	0.003	
		散射+漏射	4mmPb	10.0(南)	6.81E-05(散射)	0.079	0.080
					6.81E-05(漏射)	0.001	
		散射+漏射	4mmPb	5.0(西)	6.81E-05(散射)	0.317	0.320
					6.81E-05(漏射)	0.003	
散射+漏射	4mmPb	18.0(北)	6.81E-05(散射)	0.024	0.025		
6.81E-05(漏射)	2.10E-04						

根据以上计算可知，井下一水平集中胶带巷装置拟安装位置皮带南侧（行人侧）加装 1.8m 高、6m 长 3mm 钢板+3mm 厚的铅板防护后将无损检测装置皮带北侧 3m 范围内划为控制区，控制区边界处辐射剂量率为 9.762 μ Sv/h；7m 范围内划为监督区，监督区边界处辐射剂量率为 1.793 μ Sv/h，可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）标准中控制区与监督区的要求。

井下二水平集中胶带巷装置拟安装位置皮带南侧（行人侧）加装 1.8m 高、6m 长 3mm 钢板+3mm 厚的铅板防护后将无损检测装置皮带北侧 3m 范围内划为控制区，控制区边界处辐射剂量率为 9.762 μ Sv/h；7m 范围内划为监督区，监督区边界处辐射剂量率为 1.793 μ Sv/h，可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）标准中控制区与监督区的要求。

主斜井井口房内无损检测装置安装位置四周加装3mm钢板+4mm厚的铅板防护后，拟安装位置皮带四周1m处的辐射剂量率均为7.982 μ Sv/h，可达到控制区要求，主斜井井口房四周边界的辐射剂量率最高为0.320 μ Sv/h，可达到监督区要求。

(2) 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11-2计算，散射辐射所致关注点的剂量率H按式11-3计算。本项目环保目标辐射剂量率见下表。

表 11.2 各关注点辐射剂量率计算结果

关注点		主要辐射来源	屏蔽层厚度	到辐射源点距离 (m)	透射因子	辐射剂量率 (μ Sv/h)	
井下一水平集中胶带巷操作室		散射+漏射	3mmPb	34	7.50E-04(散射)	0.075	0.076
					7.50E-04(漏射)	0.001	
井下一水平集中胶带巷操作室		散射+漏射	3mmPb	35	7.50E-04(散射)	0.071	0.072
					7.50E-04(漏射)	0.001	
主斜井井口房内	操作室	散射+漏射	4mmPb	15	6.81E-05(散射)	0.035	0.035
					6.81E-05(漏射)	3.03E-04	
	东侧库房	散射+漏射	4mmPb	5	6.81E-05(散射)	0.317	0.320
				6.81E-05(漏射)	2.73E-03		
主斜井井口房外	铲车库	散射+漏射	4mmPb	18	6.81E-05(散射)	0.024	0.025
					6.81E-05(漏射)	2.10E-04	
	木材加工车间	散射+漏射	4mmPb	50	6.81E-05(散射)	0.003	0.003
					6.81E-05(漏射)	2.73E-05	
	筛矸楼	散射+漏射	4mmPb	63	6.81E-05(散射)	0.002	0.002
					6.81E-05(漏射)	1.72E-05	
	车库及值班室	散射+漏射	4mmPb	98	6.81E-05(散射)	8.24E-04	0.001
					6.81E-05(漏射)	7.09E-06	

续表 11.2 各关注点辐射剂量率计算结果

关注点		主要辐射来源	屏蔽层厚度	到辐射源点距离 (m)	透射因子	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
主斜井井口房外	压滤车间及锅炉房	散射+漏射	4mmPb	100	6.81E-05(散射)	7.91E-04	0.001
					6.81E-05(漏射)	6.81E-06	
	选煤车间	散射+漏射	4mmPb	88	6.81E-05(散射)	1.02E-03	0.001
					6.81E-05(漏射)	8.80E-06	

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》(GB117-2022)的防护安全要求“应对探伤工作场所实行分区管理”。

按照《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022):将作业场所中周围的剂量当量率大于 $15\mu\text{Gy/h}$ 的区域划为控制区,控制区边界外剂量当量率在 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 以上的范围划为监督区。

本项目井下一水平集中胶带巷无损检测装置场所分区见图 11-1,井下二水平集中胶带巷无损检测装置场所分区见图 11-2,主斜井井口房内无损检测装置场所分区见图 11-3。

(2) 分区管理要求

根据现场实体边界情况,对于井下无损检测装置,在无损检测装置行人侧安装 3mm 厚的铅板后达到控制区 $15\mu\text{Sv/h}$ 的距离在 3m 处可以满足要求,将该区域划为控制区;达到监督区 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 处的距离在 7m 处可以满足要求,将该区域划为监督区。在射线装置东西两面监督区外加装护栏,探伤机通电时,护栏锁定打不开,防止人员误入控制区和监督区,探伤结束护栏开启,方便人员通过。

对于井上无损检测装置位于主斜井井口房内,拟安装位置皮带四周加装 3mm 钢板+4mm 厚的铅板防护,将铅板向外 1m 内的区域设为控制区,将主斜井井口房边界区域设为监督区,在无损检测装置运行期间禁止无关人员进入设备操作室以及主斜井井口房。

①控制区

对于井下无损检测装置,在控制区边界处设置醒目的电离辐射警示标志,并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌。控制区采取禁止人员进入的管控措施。

对于井上主斜井井口房内的无损检测装置,在无损检测装置所在皮带防护栏外侧设置醒目的电离辐射警示标志,并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌。控制区采取禁止人员进入的管控措施。

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

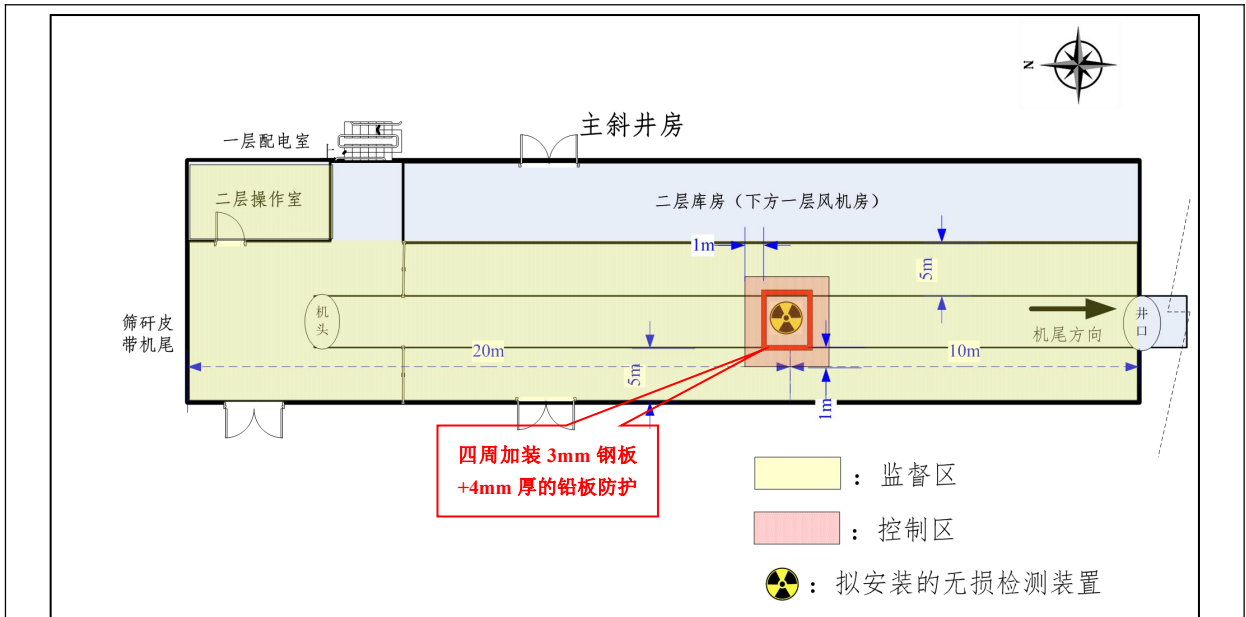


图 11-3 主斜井井口房无损检测装置分区管理示意图

11.2.4 射线装置周围人员受照剂量分析

11.2.4.1 有效剂量计算模式

$$E = H \times T \times WT$$

式中：E—有效剂量，Sv/a；

H—剂量当量率，Sv/h；

T—受照时间，h；

WT—组织权重因子，偏安全考虑取 1。

11.2.4.2 受照时间（T）的选取

①职业工作人员受照时间

井下一水平集中胶带巷皮带带长 1960m，带宽 1.2m，带速 3.1m/s，皮带运转一周约 10.5 分钟，无损检测装置曝光时间以 14 分钟计（多运转皮带的 1/3），每月运行一次，则年照射时间为 2.8 小时， $T_{\text{职业}}=2.8\text{h}$ 。

井下二水平集中胶带巷皮带带长 3000m，带宽 1.2m，带速 3.1m/s，皮带运转一周约 16.1 分钟，无损检测装置曝光时间以 21.0 分钟计（多运转皮带的 1/3），每月运行一次，则年照射时间为 4.2 小时， $T_{\text{职业}}=4.2\text{h}$ 。

主斜井房皮带带长 2600m，带宽 1.2m，带速 3.1m/s，皮带运转一周约 14.0 分钟，无损检测装置曝光时间以 19 分钟计（多运转皮带的 1/3），每月运行一次，则年照射时间为 3.8 小时， $T_{\text{职业}}=3.8\text{h}$ 。

②公众成员受照时间

对于井下一水平集中胶带巷及井下二水平集中胶带巷的公众人员主要为皮带检修人员，属于偶

然居留，居留因子取 1/8，则公众受照时间取 0.53h。

对于主斜井井口房，由于皮带无损检测期间对主斜井井口房进行清场，井口房内无人员停留，公众成员主要为井口房外的铲车库、木材加工车间、筛研楼等场所内的人员，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 3.8h。

11.2.4.3 空气吸收剂量率

井下一水平集中胶带巷及井下二水平集中胶带巷职业人员取控制区边界最大剂量当量率 $9.762\mu\text{Sv/h}$ （见表 11.1），公众人员取监督区边界的值 $1.793\mu\text{Sv/h}$ （见表 11.1）计。

主斜井井口房职业人员取控制区边界最大剂量当量率 $7.982\mu\text{Sv/h}$ （见表 11.1），公众人员取监督区边界最大值为 $0.320\mu\text{Sv/h}$ 。

11.2.4.4 计算结果

由以上计算可知，工作人员及公众人员所受年有效剂量最大值为：

井下一水平集中胶带巷室职业人员 $H_{\text{职业}}=0.027\text{mSv/a}$ ，周围公众人员 $H_{\text{公众}}=0.0009\text{mSv/a}$ 。

井下二水平集中胶带巷室职业人员 $H_{\text{职业}}=0.041\text{mSv/a}$ ，周围公众人员 $H_{\text{公众}}=0.0009\text{mSv/a}$ 。

主斜井井口房职业人员 $H_{\text{职业}}=0.030\text{mSv/a}$ ，周围公众人员 $H_{\text{公众}}=0.0012\text{mSv/a}$ 。

职业人员年有效剂量为各场所的有效剂量总和，即 0.098mSv/a 。

11.2.4.5 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高为 0.098mSv/a ，低于工作人员 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剂量当量最高为 0.0012mSv/a ，低于 0.1mSv/a 的管理限值，能够满足标准要求，经以上分析射线装置距离项目敏感点距离较远，经过距离及墙壁衰减，对敏感点基本无影响。

11.2.5 非放射性污染物排放的环境影响分析

X 射线与空气中的氧气电离作用会产生微量的臭氧和氮氧化物，由于氮氧化物的产率仅为臭氧产率的十分之一，且臭氧是强氧化物，能使材料加速老化，与有机物及可燃气体接触时易引起爆炸。国家标准对空气中臭氧浓度的标准严于氮氧化物，因此，在考虑有害气体的影响时仅考虑臭氧的影响。臭氧在空气中 50 分钟后会自动分解为氧气，所产生的微量臭氧经自然分解和稀释后，对环境几乎没有影响。

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) 环境风险识别

- ①无损检测装置在正常探伤时，无关人员靠近射线装置，造成 X 射线误照射。
- ②设备机械故障，相关安全联锁不能正常运行，人员误入受到 X 射线照射。
- ③工作人员误操作，在控制区或监督区有人的情况下操作机器。

(2) 辐射事故防范措施

要避免误照事故的发生及发生后能采取立即采取有效防范措施，建设单位需做好以下防范措施：

- ①防止 X 射线防护失效，给周围活动人员和工作人员造成不必要的照射。

对于此项风险，该公司拟配备辐射监测仪器进行日常的监测，并定期委托有资质单位对辐射场所进行监测，监测结果进行妥善保存，监测结果出现异常时，及时进行分析，采取相应的措施，确保射线装置在正常防护状态下运行。

- ②人员误入监督区或控制区，导致人员受到超剂量照射。

针对此项环境风险，该公司拟加强管理，并在辐射工作场所安装视频监控系统、警示灯等设施，提示公众防止其误入无损检测装置工作场所。

- ③检查系统准备启动和工作中，操作室操作员应密切注视监视器，以便在发生异常情况时及时关断辐射源出束或停机，防止事故发生。

- ④检查系统发生故障而紧急停机后，在未查明原因和维修结束前，不得重新启动射线装置。

- ⑤调试和维修时，应保证切断射线装置出束状态。

- ⑥辐射工作场所应设置醒目的警示标识。

(3) 辐射事故应急预案

针对本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：辐射事故严重程度分类、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，尽快排除故障。若不能自行排除故障，则应上报生态环境主管部门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。

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，山西寿阳段王煤业集团有限公司应成立相关的辐射防护安全领导小组，组长由法定代表人担任，同时设置 1 名具有大学本科学历的专职管理人员，专职管理人员须取得辐射安全与防护培训学习成绩报告单。

山西寿阳段王煤业集团有限公司至少配备 3 名辐射工作人员，辐射工作人员应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>）进行培训学习并参加考核，取得成绩报告单。如以后新增加或变动辐射工作人员，均应通过培训平台进行培训学习并参加考核，取得成绩报告单后方可上岗。

辐射防护领导小组的主要职责是：

- ①全面负责单位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定期向生态环境部门报告安全工作，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，山西寿阳段王煤业集团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，山西寿阳段王煤业集团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	检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) 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。建立辐射工作人员个人剂量管理制度，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生保存。辐射工作人员有权查阅和复制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制件。

(8) 辐射事故应急预案：针对本单位的核技术利用项目情况，对可能发生的辐射污染情况制定事故应急方案，该方案要明确事故预防措施及事故情况下应采取的防护措施和执行程序，有效控制事故，防止事故扩大化，保证上报渠道通畅。

(9) 应建立射线装置管理台账，详细记录设备名称、型号、类别、用途、启用时间、储存场所等信息。如射线装报废（退役），建设单位须按照管理部门的要求办理相关报废（退役）手续。

(10) 应建立核技术应用项目资料档案，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应用项目检查提出的相关意见资料等。

(11) 环评审批后应按《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》相关要求申请领取辐射安全许可证。

(12) 项目竣工后按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》要求组织竣工环境保护验收。

(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提高辐射安全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

(1) 监测仪器

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》及相关管理要求，建设单位应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，包括个人剂量报警仪、X-γ辐射监测仪等。建设单位应制定的日常辐射监测方案，定期或不定期对设备四周屏蔽措施进行检查；同时接受生态环境部门开展的辐射环境监督（检测）检查。监测数据编入《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》。

山西寿阳段王煤业集团有限公司须配备 1 台便携式辐射监测仪，项目运行后需对辐射工作场所辐射水平进行监测，并定期委托有资质的监测单位进行例行监测。对辐射工作人员的热释光个人剂量监测按辐射工作人员个人剂量监测管理制度进行。

(2) 监测方法及项目

监测方法：按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）执行。

监测项目：X-γ射线剂量率及职业性外照射个人剂量。

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 监测要求

个人剂量监测：从事探伤检测的辐射工作人员均需佩戴个人剂量报警仪、热释光个人剂量计。并按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等相关法规标准要求建立个人剂量档案。

作业场所自主监测：

须配备 1 台便携式辐射监测仪，可对 X-γ剂量率进行监测。

具体监测点位如下：

通过巡测，发现辐射水平异常位置；

射线装置控制区及监督区边界离地面高度为 1m 处；

操作室室内操作台位置及各环境保护目标处。

委托环境监测：

定期对场所周围环境辐射剂量率进行监测，周期：1 次/年；

定期委托有资质的单位对产生辐射的设备进行防护监测；

建成后运行期间，委托有资质的单位进行验收监测；

屏蔽措施等关键条件发生改变时，以及设备大修后，均应请有资质的单位对相关工作场所进行

全面辐射监测和辐射安全评价；

出现辐射事故，及时申报生态环境部门和相关部门，进行现场监测。

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	X-γ射线空气吸收剂量率	运行前一次、运行中监测一次	控制区及监督区边界离地面高度为 1m 处、操作室操作台位置、环保目标地面高度 1m 处。	拟配备便携式 X-γ 辐射监测仪、按照国家规定进行计量检定。
委托监测	X-γ射线空气吸收剂量率	竣工环保验收监测	控制区及监督区边界离地面高度为 1m 处、操作室操作台位置、环保目标地面高度 1m 处。	使用经过计量检定，并在有效期内仪器。
		例行监测：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 事故分析及措施

(1) 探伤时工作人员和公众可能误入监督区或控制区，造成工作人员大剂量误照。

(2) 人为故意引起的辐射照射。矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置在事故工况下，主要污染因子仍然是 X 射线，污染途径仍然是外照射。

由于本项目工作人员必须佩戴个人剂量报警仪，矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置运行时有声光报警，其次，井口房大门在无损检测装置运行时关闭，故发生辐射事故的可能性极小。

12.4.2 事故报告

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，立即填写《辐射事故初始报告表》，同时向晋中市生态环境局寿阳分局电话报告。如若射线装置丢失、被盗的，立即向寿阳县公安局报告，对于造成或可能造成人员辐射损伤照射的，还应同时向寿阳县卫生健康和体育局报告。

12.4.3 辐射事故应急预案

该公司应制定辐射事故应急预案，预案主要从应急组织机构及其职责、应急响应、上报程序、应急方案管理、如何预防事故五个方面进行论述。

(1) 应急组织机构及其职

成立以法人为代表的应急组织机构，应急组织机构应包括应急事故指挥处、现场监管处、保卫

处，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。

应急事故指挥处职责：

- 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负责应急方案的演练。
- ⑤负责上报应急事故。

现场监管处职责：

- 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对可能受到辐射损伤的人员，应当立即送至当地卫体局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，或者报请当地卫体局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，则应上报生态环境主管部门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）信息报送

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，立即填写《辐射事故初始报告表》，同时向晋中市生态环境局寿阳分局电话报告。如若射线装置丢失、被盗的，立即向寿阳县公安局报告，对于造成或可能造成人员辐射损伤照射的，还应同时向寿阳县卫生健康和体育局报告。

（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操作人员必须持有辐射安全培训合格证书，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	安全措施	射线装置操作系统设置密码，射线装置周围设置监控摄像头、声光报警装置；在井下无损检测装置皮带行人侧安装高 1.8m、长 6m 厚 3mm 钢板+厚 2mm 的铅板，并在装置东西两侧监督区外设置警戒线；主斜井井口房内装置皮带四周加装厚 3mm 钢板+厚 4mm 的铅板防护。设置醒目的电离辐射警示标志，控制区边界设置清晰的“禁止进入射线工作区”警告牌；监督区边界设置清晰的“无关人员禁止入内”警告牌。井上主斜井井口房入口设置扬声器，用于提醒现场人员注意和撤离辐射工作场所。	15.0
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安全管理机构。	/
	监测仪器	便携式辐射监测仪 1 台、个人剂量报警仪 3 台、热释光个人剂量每人 1 台。	1.5
	辐射工作人员培训	至少 3 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学习，并取得成绩报告单。	/
	辐射环境管理	监测、日常管理等。	2.5
合 计			19.0

12.6 竣工环境保护验收

山西寿阳段王煤业集团有限公司使用矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置项目竣工环境保护验收内容见表 12.4。

表 12.4 项目竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容及要求
1	便携式监测仪	配备 1 台便携式监测仪，保证能正常运行。
2	辐射安全和防护措施	射线装置操作系统设置密码，射线装置周围设置监控摄像头、声光报警装置；在井下无损检测装置皮带行人侧安装高 1.8m、长 6m 厚 3mm 钢板+厚 2mm 的铅板，并在装置东西两侧监督区外设置警戒线；主斜井井口房内装置皮带四周加装厚 3mm 钢板+厚 4mm 的铅板防护。设置醒目的电离辐射警示标志，控制区边界设置清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌；监督区边界设置清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌。井上主斜井井口房入口设置扬声器，用于提醒现场人员注意和撤离辐射工作场所。
3	热释光个人剂量计	从事辐射工作人员每人 1 台热释光个人剂量计。
4	个人剂量报警仪	配备 3 台个人剂量报警仪。
5	管理机构	设立以法人组长的辐射安全监督领导管理机构，由具有本科学历的技术人员专职负责辐射安全工作，并以红头文件形式下发各科室。
6	规章制度	建立健全以下规章制度： ①辐射安全管理规定；②操作规程；③射线装置工作人员岗位职责；④辐射安全和防护设施维护维修制度；⑤辐射工作人员培训/再培训管理制度；⑥辐射工作人员个人剂量管理制度；⑦监测方案；⑧辐射事故应急预案等规章制度。
7	人员培训	3 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学习并取得成绩报告单。
8	个人剂量档案及健康档案	辐射安全工作人员每人均佩戴热释光个人剂量计，并进行监测，完善个人剂量档案及健康档案。

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，现对山西寿阳段王煤业集团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	本单位拟落实情况
1	应当设有专门的辐射安全环境保护管理机构，或者至少有 1 名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；其他辐射工作单位应当有 1 名具有大专以上学历的技术人员专职或兼职负责辐射安全与环境保护管理工作。	本项目为使用 II 类 X 射线装置，该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	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。	本单位拟安排从事辐射工作人员全部参加学习，取得成绩报告单后上岗。
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要求的安全措施。	拟配备 X 射线屏蔽设施，射线装置防护挡板及井口房入口处设置电离辐射警告标志及悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌。 监督区悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，并按要求落实辐射防护和安全措施。设置声光报警装置和监控装置。
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。	辐射人员拟配备热释光个人剂量计及个人剂量报警仪，拟购置 1 台便携式 X-γ 辐射监测仪。
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。
6	有完善的辐射事故应急措施。	拟制定辐射事故应急处理预案。

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	<p>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。</p>	<p>拟配备X射线屏蔽措施，设置电离辐射警告标志，设置声光报警装置、监控装置，并按要求落实辐射防护和安全措施。</p>
2	<p>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。</p>	<p>拟购置 1 台便携式X-γ辐射监测仪进行自测，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。</p>
3	<p>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。</p>	<p>承诺每年 1 月 31 日前向发证机关提交年度评估报告。</p>
4	<p>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。</p>	<p>拟对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学习，取得成绩报告单后方可上岗。</p>
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>拟对所有从事放射性工作的人员配备热释光个人剂量计，并安排专人负责个人剂量监测管理，同时完善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>

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）的要求与山西寿阳段王煤业集团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	B 场所 设施（移动 式）	控制台有钥匙控制	拟购设备控制台设计有密码控制
2		控制台上紧急停机按钮	拟购设备控制台设有紧急停机按钮
3		声光报警	拟设置声光报警装置
4		警戒线及警示标志	拟配备 X 射线屏蔽措施，并在皮带防护栏及井口房入口设置电离辐射警告标志，设置声光报警装置、监控装置，并按要求落实辐射防护和安全措施。
5	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
6		个人剂量报警仪	拟购置 3 台个人剂量报警仪
7		热释光个人剂量计	拟购置热释光个人剂量计每人 1 台
8	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寿阳段王煤业集团有限公司拟使用的 3 台矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置，属于 II 类射线装置，最大管电压 140kV，最大管电流 1.1mA。无损检测装置拟安装位置分别位于井下一水平集中胶带巷皮带下方（距地面 183m，距地面井口 1650m）、井下二水平集中胶带巷皮带下方（距地面 232m，距地面井口 2130m）及主斜井井口房内回程皮带下方（距井口 10m，距层操作室 15m）。

污染途径为 X 射线外照射。

13.1.2 辐射实践正当化

矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置主要用于对钢丝绳芯胶带的断绳、锈蚀、损伤以及硫化接头的抽动、接头内断绳、损伤等状况进行检测，可以有效预防皮带的断裂，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

本次评价对象为山西寿阳段王煤业集团有限公司拟使用的 3 台矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置，属于核技术在无损检测领域内的应用。本项目无损检测装置拟安装位置分别位于井下一水平集中胶带巷皮带下方（距地面 183m，距地面井口 1650m）、井下二水平集中胶带巷皮带下方（距地面 232m，距地面井口 2130m）及主斜井井口房内回程皮带下方（距井口 10m，距层操作室 15m）。井下无损检测装置东西两侧 100m 范围内除无损检测装置操作室外没有无关人员（皮带控制人员及检修人员）长期停留及工作的场所及设备硐室。井上无损检测装置周围 100m 范围为段王煤业工业场地范围内，周边无常住居民，X 射线经距离及墙壁衰减后对周围环境不会产生影响。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

13.1.4.1 辐射环境影响

（1）辐射剂量率现状评价

矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置所在井下一水平集中胶带巷及井下二水平集中胶带巷的矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置周围环境 γ 辐射剂量率本底监测结果为（43~45）nGy/h；所在主斜井井口房内的无损检测装置周围 100m 范围内环境 γ 辐射剂量率本底监测结果为（62~69）nGy/h，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（《山西省天然贯穿辐射

水平调查研究》) 相比, 属于正常水平。

(2) 无损检测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, 对于井下无损检测装置, 在无损检测装置行人侧安装 3mm 厚的铅板后距离 3m 处能满足控制区 $15\mu\text{Sv/h}$ 的要求, 距离 7m 处能满足监督区 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 要求。在射线装置东西两侧监督区外设置警戒线及清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌, 禁止无关人员通过。

对于井上无损检测装置位于主斜井井口房内, 根据理论预测分析结果, 将铅板向外 1m 内的区域设为控制区, 并在皮带防护栏设置电离辐射警告标志, 并在控制区边界安装防护栏。为方便管理并结合现场情况设备开启前对主斜井井口房进行清场, 在无损检测装置运行前关闭主斜井井口房入口大门, 禁止人员进入主斜井井口房。将主斜井井口房边界区域设为监督区, 在无损检测装置运行期间禁止无关人员进入设备操作室以及主斜井井口房。

(3) 无损检测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 0.098mSv/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 0.0012mSv/a , 未超过公众人员年剂量约束值要求 (0.1mSv/a)。

13.1.4.2 非放射性污染物排放的环境影响

本项目所产生的微量臭氧经自然分解和稀释后, 对环境几乎没有影响。

13.1.5 辐射安全和防护管理措施

山西寿阳段王煤业集团有限公司在按照本报告的要求完善相应的环境管理制度、操作规程、监测计划等, 并落实报告中提出的污染防治措施及管理制度后, 本项目安全和防护管理措施能满足国家环保要求。

13.1.6 从事辐射技术的能力

山西寿阳段王煤业集团有限公司核技术应用项目为新建项目, 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, 具备从事辐射技术的能力。

13.1.7 结论

山西寿阳段王煤业集团有限公司拟使用的 1 台矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置, 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, 能够满足国家有关环保要求, 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：

公 章

经办人

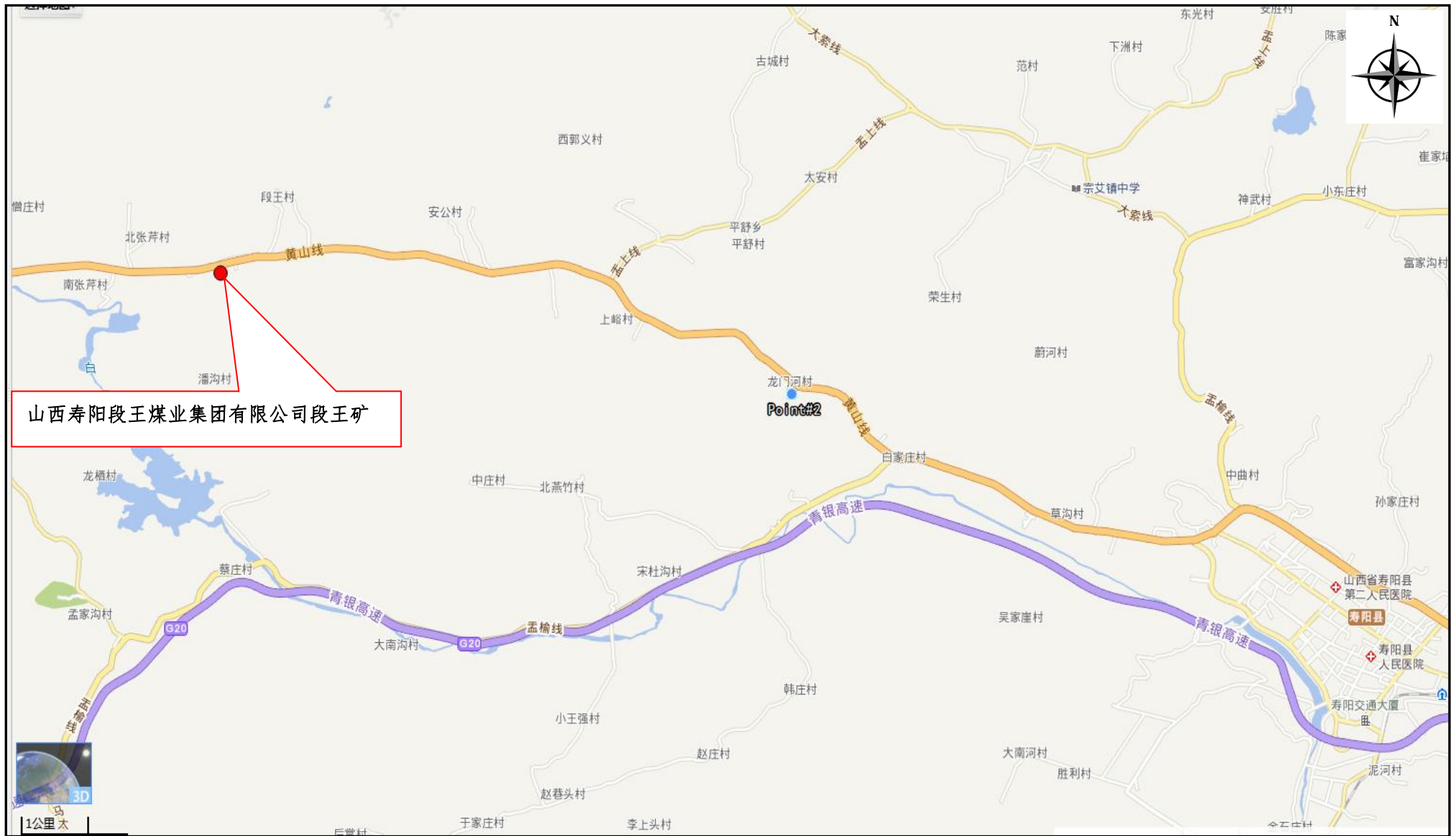
年 月 日

审批意见：

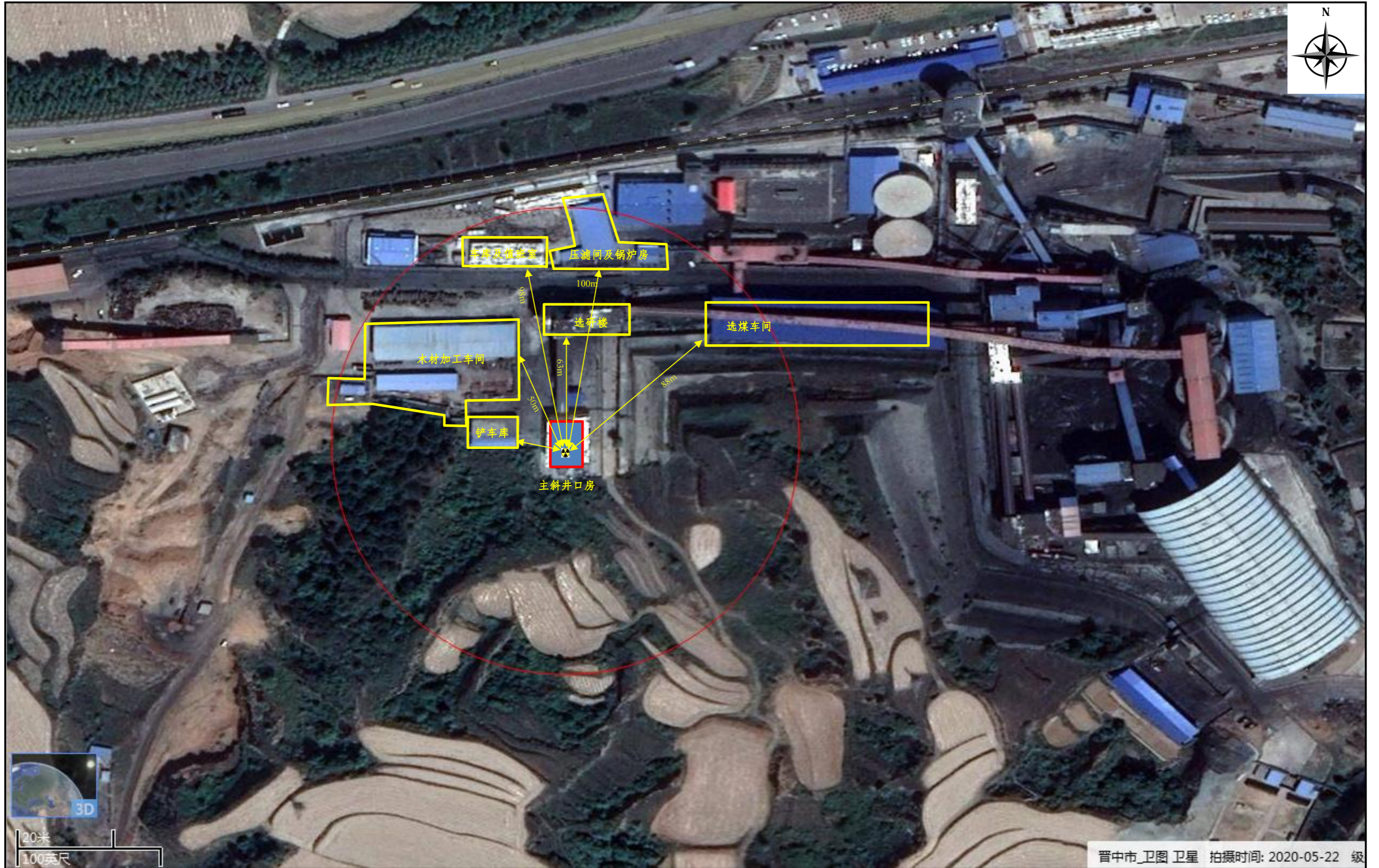
公 章

经办人

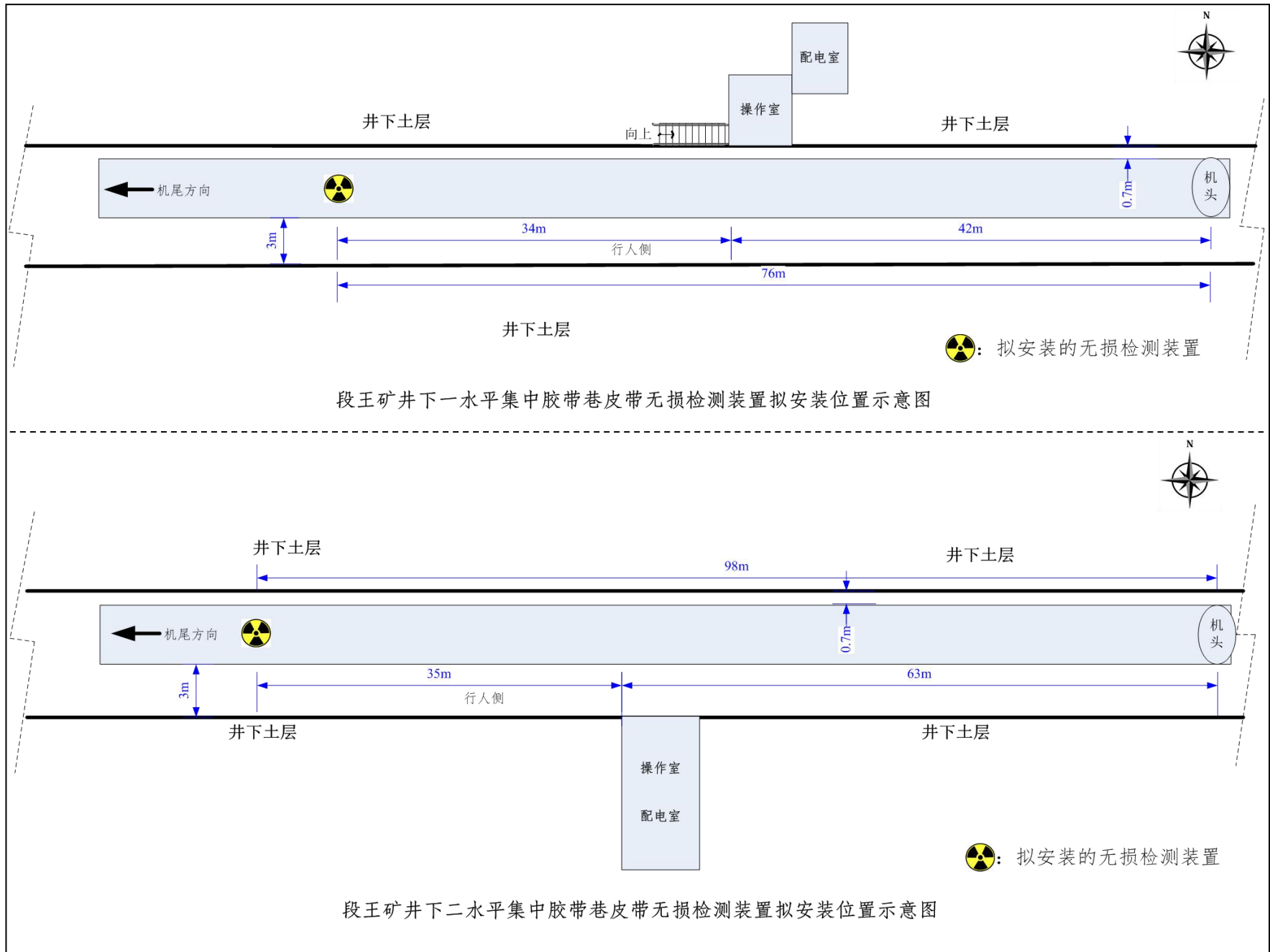
年 月 日



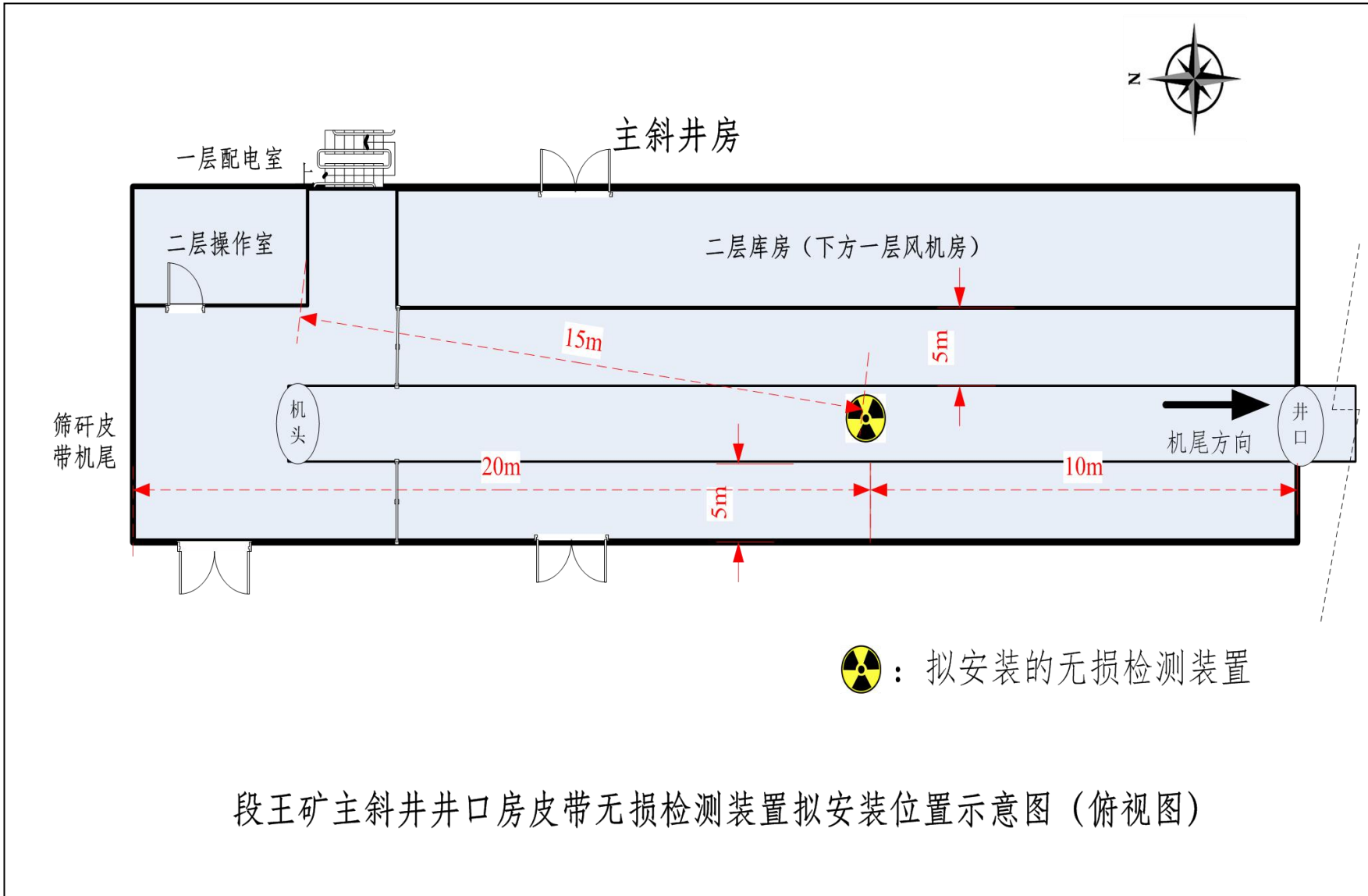
附图 1 项目地理位置示意图



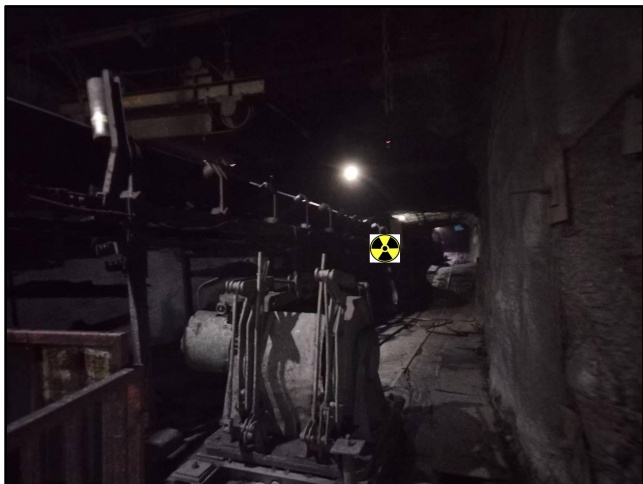
附图2 主斜井房周边关系示意图



附图 3-1 井下无损检测装置拟安装示意图



附图 3-2 井上主斜井井口房无损检测装置拟安装示意图



井下一水平无损检测装置拟安装位置



井下一水平无损检测装置操作室及配电室



井下二水平无损检测装置拟安装位置



井下二水平无损检测装置操作室



主斜井井口房



主斜井井口房皮带无损检测装置拟安装位置

附图 4-1 现场调查图集 1



主斜井井口房内二层操作室



主斜井井口房内库房



铲车库



木材加工车间



筛滤间



压滤车间及锅炉房



车库及值班室



煤泥棚

项目委托书

委托方：山西寿阳段王煤业集团有限公司

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寿阳段王煤业集团有限公司使用矿用钢丝绳芯输送带无损检测装置项目环境影响评价工作。

特此委托。

委托方：

山西寿阳段王煤业集团有限公司



2022年11月7日

承接方：

山西大地晋新环境科技研究院有限公司



2022年11月7日

山西省环境保护厅

晋环函〔2014〕1484号

山西省环境保护厅

关于《山西寿阳段王煤业集团有限公司 3.0Mt/a 矿井兼并重组整合及 4.0Mt/a 洗煤厂改扩建项目环境影响报告书》的批复

山西寿阳段王煤业集团有限公司：

你公司《关于山西寿阳段王煤业集团有限公司 3.0Mt/a 矿井兼并重组整合及 4.0Mt/a 选煤厂改扩建项目环境影响报告书的请示》（寿段煤业呈〔2014〕38号）、省环保技术评估中心的评估报告（晋环咨〔2014〕125号）和晋中市环保局的初审意见（市环函〔2014〕239号）收悉。经研究，现批复如下：

一、你公司是省煤矿企业兼并重组整合工作领导小组办公室批复的整合保留矿（晋煤重组办发〔2009〕58号），矿井能力 3.0Mt/a，无新增产能，井田面积 36.9767km²，批准开采 6#—15#煤层。工业场地位于寿阳县平头镇北张芹村东南约 0.9Km 处，项目主要利用原段王煤矿工业场地，新建主井，改造原段王煤业副井、主井、北进风立井、北回风井、西回风井为副井、进风行人斜井、北进风立井、北回风井、西回风井，建设提升、

通风、排水、黄泥灌浆、办公楼等，改造筛分车间、瓦斯抽放、调度楼、单身宿舍、进场道路等；并改扩建洗煤厂（规模4.0Mt/a）；项目总投资160771.2万元，采用斜井开拓，走向长壁一次采全高综采采煤法，全部垮落法管理顶板，洗煤采用跳汰分选工艺。井田内有平头镇集中式供水水源，应按照《报告书》要求设置禁采区，避免对水源造成影响与破坏，寿阳县政府已同意煤矿开采（县政复[2013]16号）。项目已未批先建，违反《环评法》有关规定，违法行为已经查处。

该项目符合国家产业政策和我省煤矿企业兼并重组整合政策，在严格落实《报告书》提出的各项环境保护对策措施以及本批复的前提下，同意实施建设。

二、在项目建设和运行管理中，应重点做好以下工作：

（一）加强矿区环境综合治理。拆除段王煤业工业广场原燃煤锅炉、热风炉，天泰煤业生产设施，泰祥煤业、北河坡煤业生产生活设施；拆除后的建筑垃圾应及时清理；不再利用的泰祥、北河坡工业场地以及各煤矿矸石场应做好生态恢复与治理；对采煤已造成民房裂缝、变形等破坏的，你公司要负责维修或重建。

（二）强化生态保护措施。按《报告书》要求，在0110采区的平头村、陆家河、郑家庄、杏阳沟等村不得开采，在307国道、铁路专用线等处留设保护煤柱，做好地表变形沉陷的生态恢复综合整治与受影响土地复垦。

(三) 重视采矿过程中的地下水资源保护。要坚持“预测预报、有疑必探(钻探)、先探后掘、先治后采”的原则,切实防范由于煤炭开采引起地下水流失及其带来的地表生态环境风险;在 0110 采区和部分 0106、0108 采区,蔡庄水库以及主要补给河流,井田内的断层、陷落柱等留设足够的保水煤柱;建立地下水长期动态监测计划,加强对井田内及周围水井的水位和水质监测,制定供水预案及时解决寺儿沟、百僧庄、马家寨等村因该矿开采影响而导致的村民饮水困难问题。

(四) 认真落实矿区废水治理和综合利用措施。矿井水经矿井水处理站(规模 $6000\text{m}^3/\text{d}$)处理后用于井下消防洒水、黄泥灌浆、洗煤厂和瓦斯抽放站用水,剩余部分经超滤等深度处理(规模 $1000\text{m}^3/\text{d}$)后达地表水Ⅲ类标准后排放;生活污水经段王煤业工业场地生活污水处理站(北区 $1200\text{m}^3/\text{d}$ 、南区 $800\text{m}^3/\text{d}$)处理后用于洗煤厂补充水,段王煤业风井场地、北坡救护队训练场生活污水经收集送生活污水处理站;建设高效浓缩机和压滤机,实现煤泥水闭路循环不外排;工业场地应设置合理的初期雨水收集池,对初期雨水进行收集和沉淀处理;应有事故应急处置设施,防止事故状态污水外排污染水环境。

(五) 强化矿区大气污染防治。新建的三台锅炉应燃用低硫煤,安装高效脱硫除尘装置;原煤、精煤、中煤、矸石采用筒仓储存,外来原煤采用封闭式储煤场储存;厂内输煤采用封闭式皮带走廊;转载点处设洒水喷雾降尘措施;筛分间要设集

尘罩和袋式除尘器；对全矿运输道路进行硬化，采用厢式车运输。

（六）做好固体废物的妥善处置。积极寻求矸石的综合利用途径，未能利用的矸石要及时运送到新选的 2 个矸石场进行处置；炉渣、脱硫渣送矸石场单独分区堆放，地基应防渗处理；生活垃圾要定期清运，按当地环卫部门要求进行合理处置；

（七）强化环境风险防范和应急管理。按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单要求设计和建设矸石场，设置拦矸坝、截排水等设施，采取矸石防自燃及防渗措施，并加强运营管理；设置环境应急专业机构，制定事故应急预案，定期开展环境应急演练，并与地方政府建立应急联动机制。

（八）严格落实《报告书》提出的各项环保对策措施，确保各项污染物达标排放，并符合总量控制指标：二氧化硫 34.2 吨/年，氮氧化物 35.7 吨/年，烟尘 7.38 吨/年，粉尘 5.23 吨/年。

（九）加强施工期的环境监理，确保《报告书》规定的各项生态和环保对策措施落实到位。

（十）本次环评仅涉及省煤炭厅初步设计批复的范围，且不包括南回风井、瓦斯电厂以及铁路专用线等建设内容；天泰煤业保留的生活设施仍执行原环评批复；11#煤层硫分大于 3%，属高硫煤，本次评价设为暂不开采煤层，后期开采需另行评价。

三、项目建设必须严格执行环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定申请试生产和工程竣工环境保护验收，验收合格方可正式投运。

四、我厅委托省环境监察总队、晋中市环保局、寿阳县环保局负责项目施工建设和运营期间的现场环境保护监督检查工作。



山西省环境保护厅

晋环许可函〔2016〕7号

山西省环境保护厅 关于山西寿阳段王煤业集团有限公司 3.0Mt/a 矿井 兼并重组整合及 4.0Mt/a 选煤厂改扩建项目竣工 环境保护验收意见的函

山西寿阳段王煤业集团有限公司：

你公司报送的《关于山西寿阳段王煤业集团有限公司 3.0Mt/a 矿井兼并重组整合及 4.0Mt/a 选煤厂改扩建项目竣工环境保护验收的申请报告》、中材地质工程勘察研究院有限公司编制的《山西寿阳段王煤业集团有限公司 3.0Mt/a 矿井兼并重组整合及 4.0Mt/a 选煤厂改扩建项目竣工环境保护验收调查报告》（以下简称《调查报告》）及其它相关验收材料收悉。按照建设项目环境保护管理有关规定，我厅组织晋中市环境保护局、寿阳县环境保护局及有关专家对项目环保设施及环保措施的落实情况进行了现场检查。根据晋中市环境保护局的初审意见（市环函〔2016〕90号）及《调查报告》，经研究，现提出竣工环境保护验收意见如下：

一、山西寿阳段王煤业集团有限公司 3.0Mt/a 矿井兼并重

组整合及 4.0Mt/a 选煤厂改扩建项目位于山西省晋中市寿阳县平头镇，井田面积 36.9767km²，煤矿开采规模 300 万吨/年，选煤规模 400 万吨/年，服务年限 59.1 年。我厅于 2014 年 12 月对项目环境影响报告书进行了批复（晋环函[2014]1484 号）。工程于 2015 年 10 月竣工。工程总投资 160771.2 万元，环保投资 24328.16 万元，占总投资的 15.13%。

二、项目执行了环境影响评价制度，建设过程中基本落实了环境影响报告书及批复提出的生态保护及污染防治措施要求，《调查报告》表明，该工程采取了相应的生态保护措施，各主要污染物达到了排放标准要求；二氧化硫、氮氧化物、烟尘、粉尘排放总量满足我厅核定的总量控制指标；公众意见调查显示，100%的被调查公众对项目的环境保护工作总体满意。项目符合竣工环境保护验收条件。

三、你公司应进一步加强环保设施的运行管理和生态保护工作，确保各污染物做到长期稳定达标排放。在运行过程中，要继续做好以下几方面工作：

1. 尽快实施锅炉除尘装置提标改造，确保锅炉烟气污染物排放浓度稳定达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)标准要求，及时对锅炉灰渣、脱硫渣进行合理处置。

2. 加强矿井水和生活污水收集、处理及回用设施的管理；矿井水外排部分保证达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，生活污水处理后全部回用不外排。

3. 积极寻求矸石的综合利用途径，提高矸石的综合利用率；完善矸石场的规范化建设，做好矸石的规范化堆存处置，不得随意堆放，严防矸石自燃和对生态的破坏。

4. 做好矿区生态防护和生态恢复治理工作，加强地表移动变形观测，及时了解受采动影响区域地表移动与变形情况；做好地下水长期跟踪监测工作和居民供水预案，对出现的问题须及时解决。

5. 增强环境风险防范意识，按照山西省环境应急中心备案登记的突发环境事件应急预案的要求开展环境风险防控工作，提高企业应对污染事故的处理能力，保证任何事故状态下排放的废气、废水、固废均不对周围环境造成污染危害。

四、请晋中市环保局、寿阳县环保局按照各自职责负责该项目的日常监督管理工作。





报告编号: DDJX-23-008

检验检测报告

项目名称: 山西寿阳段王煤业集团有限公司使用矿用
钢丝绳芯皮带无损检测装置项目环境 γ 辐
射剂量率现状检测

委托单位: 山西寿阳段王煤业集团有限公司

检验类别: 委托检测

委托日期: 2022年11月7日


山西大地晋新环境科技研究院有限公司

2023年1月16日



山西大地晋新环境科技研究院有限公司

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：180403100601

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-23-008

第 1 页 共 6 页

受检单位	山西寿阳段王煤业集团有限公司				
受检单位地址	晋中市寿阳县平舒乡段王村西南约 1.4 公里				
受检单位联系人	杨卫东	电 话	13663547847		
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	以检测装置拟安装位置为中心的 100m 范围内	检测日期	2023.1.11		
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	辐射检测仪/环境级辐射探测 (16722/16722) (AT1117M/BDKG-11)	能量响应：50keV~3MeV 量程：10nSv/h~100 μ Sv/h	2022.8.25- 2023.8.24	检字第[2022]-LA170 中国辐射防护研究院
检测工况	/				
检测环境	天气状况：晴 环境温度：5℃ 环境湿度：40%	样品编号	YZ-2023-0001 (008) YZ-2023-0002 (008) YZ-2023-0003 (008)		
项目概况	山西寿阳段王煤业集团有限公司拟使用矿用钢丝绳芯皮带无损检测装置项目主要包括 3 台无损检测装置，拟安装位置分别位于及主斜井井口房内。其中对于井下设备主要检测拟安装位置处及操作室处；对于主斜井井口房的装置，以无损检测装置为中心、半径 100 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	郭成	2023年1月16日	审核人	柳宇超 2023年1月16日	
	赵国国	2023年1月16日			
签发人	高超	高超 2023年1月16日			
备注	/				
录入	陈造孔	校 对	路呈祥		

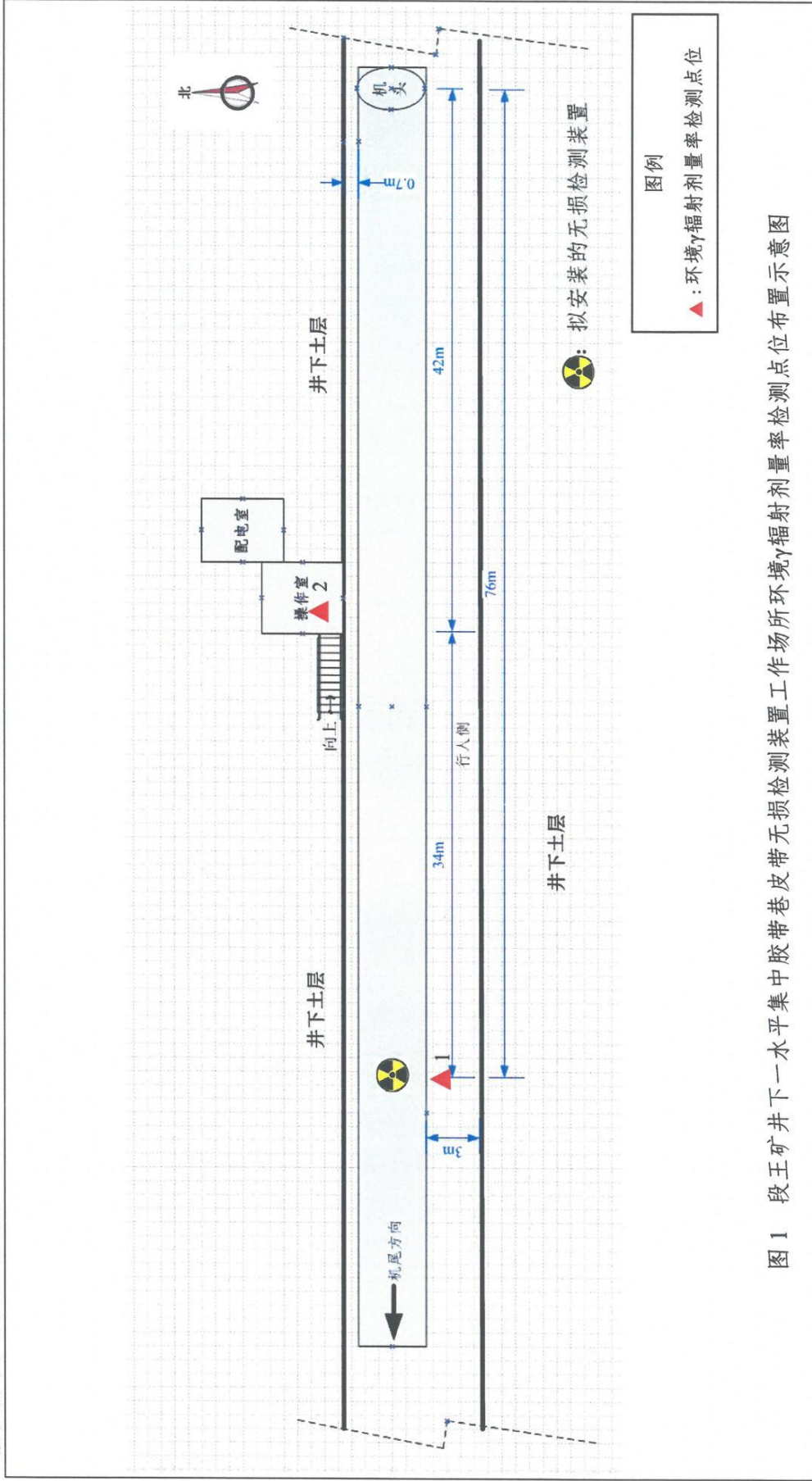


图 1 段王矿井下一水平集中胶带巷带无损检测装置工作场所环境γ辐射剂量率检测点位布置示意图

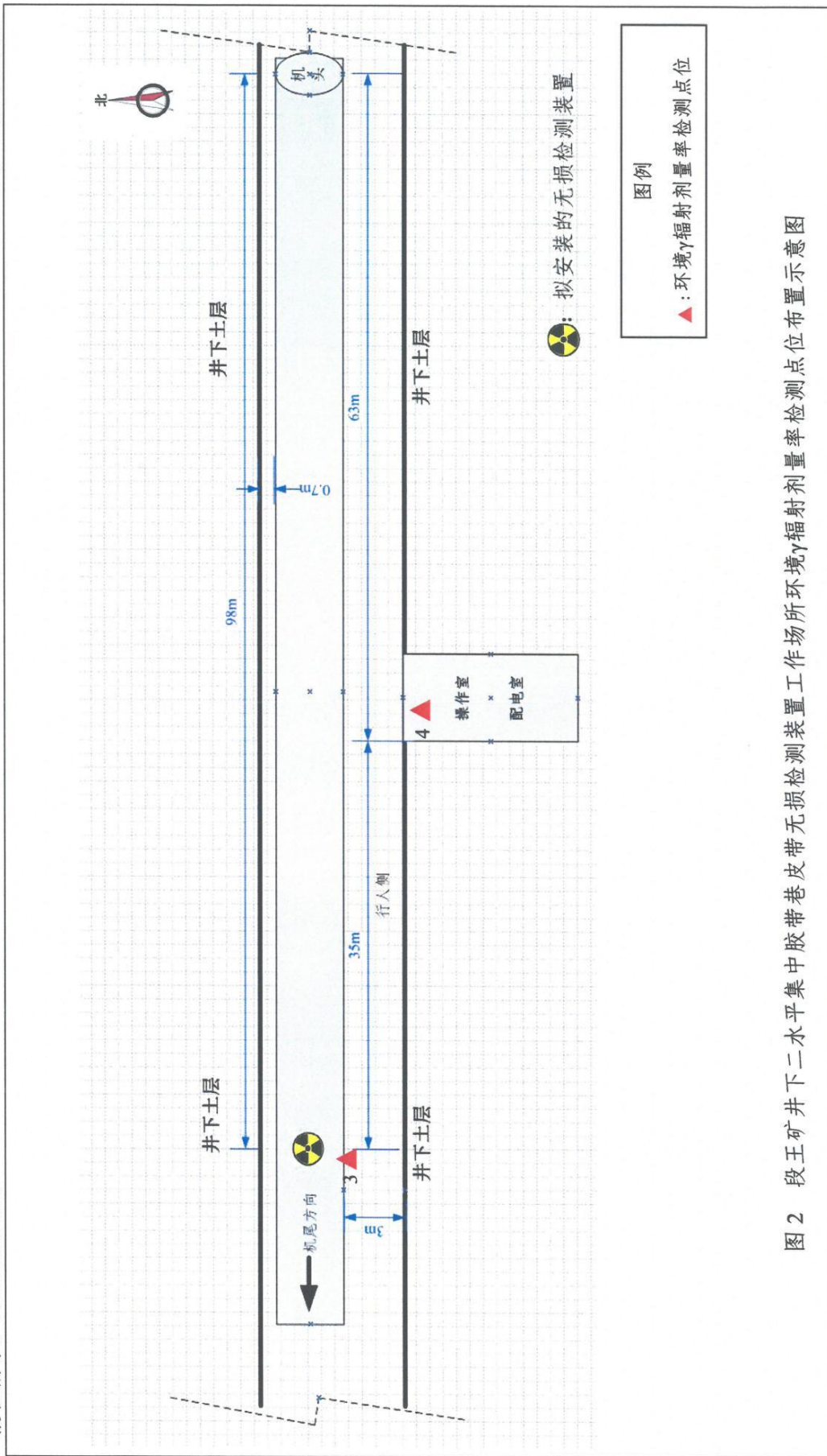


图 2 段王矿井下二水平集中胶带巷带无损检测装置工作场所环境γ辐射剂量率检测点位置示意图

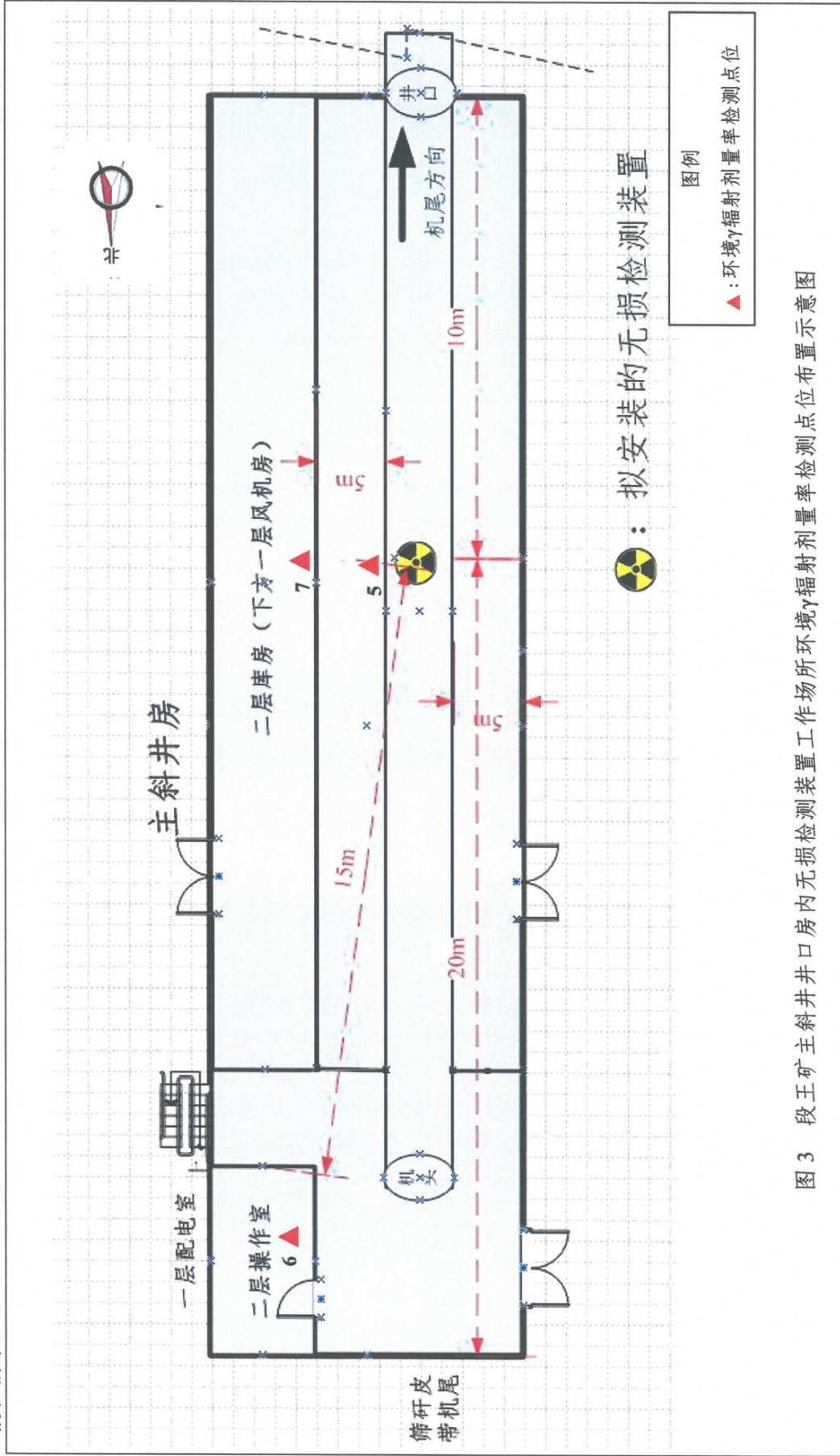


图 3 段王矿主斜井井口房内无损检测装置工作场所环境 γ 辐射剂量率检测点位布置示意图

检验检测报告（续页）

报告编号：DDJX-23-008

第 6 页 共 6 页

检测结果

表 1 段王矿拟用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)		备注
			校正值	标准差	
1	井下一水平集中胶带巷皮带无损检测装置周围环境（见图 1）	无损检测装置拟安装位置（1#）	45	0.83	样品编号： YZ-2023-0001 （008）
2		操作室（2#）	44	0.94	
3	井下二水平集中胶带巷皮带无损检测装置周围环境（见图 2）	无损检测装置拟安装位置（3#）	43	1.20	样品编号： YZ-2023-0002 （008）
4		操作室（4#）	43	1.00	
5	主斜井井口房皮带无损检测装置周围环境（见图 3、图 4）	无损检测装置拟安装位置（5#）	66	0.98	样品编号： YZ-2023-0003 （008）
6		操作室（6#）	69	0.98	
7		库房（7#）	67	0.70	
8		铲车库（8#）	65	0.98	
9		木材加工车间（9#）	64	1.25	
10		筛矸楼（10#）	64	0.98	
11		车库及值班室（11#）	62	0.94	
12		压滤车间及锅炉房（12#）	65	1.02	
13		煤泥棚（13#）	64	1.00	
14		拟建无损检测装置北侧 1m 处（14#）	66	0.60	
15		拟建无损检测装置北侧 3m 处（15#）	66	0.78	
16		拟建无损检测装置北侧 5m 处（16#）	66	0.60	
17		拟建无损检测装置北侧 10m 处（17#）	66	0.64	
18		拟建无损检测装置北侧 30m 处（18#）	65	0.94	
19		拟建无损检测装置北侧 50m 处（19#）	64	0.78	
20		拟建无损检测装置北侧 70m 处（20#）	62	0.64	
21		拟建无损检测装置北侧 100m 处（21#）	65	0.54	

备注：主斜井井口房周围环境检测结果已扣除宇宙射线（13nGy/h），井下一水平及二水平无损检测装置周围环境检测结果未扣除宇宙射线。

—本报告结束—

