

核技术利用建设项目

山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司 使用II类射线装置(矿用钢绳芯输送带 X 射线探 伤装置) 项目 环境影响报告表

(报批本)

山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司

2022年8月



核技术利用建设项目

山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司 使用II类射线装置(矿用钢绳芯输送带 X 射线探 伤装置) 项目 环境影响报告表

建设单位名称：山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司

建设单位法人代表（签字或签章）：

通讯地址：吕梁市中阳县张子山乡苏村

邮政编码：033000

联系人：陈爱民

电子邮箱：15835891208@163.com 联系电话：17735856328

打印编号: 1660640485000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	lp12c4		
建设项目名称	山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司使用Ⅱ类射线装置(矿用钢绳芯输送带X射线探伤装置)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)	山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司		
统一社会信用代码	911400001126996023		
法定代表人(签章)	石文球		
主要负责人(签字)	石文球		
直接负责的主管人员(签字)	陈爱民		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	联合泰泽环境科技发展有限公司		
统一社会信用代码	91120101MA05KTQY3M		
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
李江	2014035140350000003510140022	BH001309	李江
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李江	项目工程分析与源项, 辐射安全与防护, 环境影响分析, 辐射安全管理, 结论与建议	BH001309	李江
郝志远	项目基本情况, 放射源, 非密封放射性物质, 射线装置, 废弃物, 评价依据, 保护目标与评价标准, 环境质量和辐射现状	BH030250	郝志远

**山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司使用 II 类射线装置
(矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置) 项目环境影响报告表修改说明**

序号	专家意见	修改说明
1	细化射线装置安装位置及所在主斜井房平面布置及场所功能描述, 补充主斜井井口房平剖面布置图。 细化场所周围环境保护目标调查, 核实保护目标规模, 给出距射线装置垂直、水平距离, 完善环境保护目标一览表。 规范工业广场平面布置图、评价范围及环境保护目标分布图。 完善环境现状监测依据、监测布点及监测结果。	细化了射线装置安装位置及所在主斜井房平面布置及场所功能描述 (P1、P3), 补充了主斜井井口房平剖面布置图 (附图 4、附图 5)。 细化了场所周围环境保护目标调查, 核实保护目标规模, 给出距射线装置垂直、水平距离, 完善环境保护目标一览表 (P10)。 规范了工业广场平面布置图、评价范围及环境保护目标分布图 (附图 2、P10、附图 3)。 完善了环境现状监测依据、监测布点及监测结果 (P15-P17)。
2	细化射线装置型号、尺寸等参数, 补充 X 射线发射箱结构图和防护情况介绍, 细化射线装置屏蔽方案及安装要求, 补充屏蔽体防护结构图。	细化了射线装置型号、尺寸等参数 (P3), 补充了 X 射线发射箱结构图和防护情况介绍 (P20-P21), 细化了射线装置屏蔽方案及安装要求, 补充了屏蔽体防护结构图 (P22-P23)。
3	结合场所剂量率计算结果及场所实际情况, 核实控制区、监督区划分结果, 核实控制区、监督区管控措施, 应有针对性。规范辐射分区图。	结合场所剂量率计算结果及场所实际情况, 核实了控制区、监督区划分结果, 完善了控制区、监督区管控措施 (P23-P24)。规范了辐射分区图 (P24)。
4	完善辐射安全防护措施, 明确预备和照射状态指示灯、声音提示装置和急停开关安装位置; 核实联锁装置、热释光个人剂量计、个人剂量报警仪等配置情况。	完善了辐射安全防护措施, 明确了预备和照射状态指示灯、声音提示装置和急停开关安装位置 (P24-P25); 核实了联锁装置、热释光个人剂量计、个人剂量报警仪等配置情况 (P25-P26)。
5	核实辐射工作人员数量, 核实工艺流程、射线装置单次探伤出束时间、探伤频次等, 细化场所辐射剂量率预测参数, 核实场所剂量率及人员年有效剂量计算结果。	核实了辐射工作人员数量 (P34), 核实了工艺流程 (P20-P21)、射线装置单次探伤出束时间、探伤频次等 (P4), 细化了场所辐射剂量率预测参数, 核实了场所剂量率及人员年有效剂量计算结果 (P27-P31)。
6	结合项目实际情况, 核实事故情景分析及事故影响结果, 完善辐射事故防范及应急措施, 完善辐射事故上报、应急预案演练等相关内容。	结合项目实际情况, 核实了事故情景分析及事故影响结果, 完善了辐射事故防范及应急措施 (P31-P33), 完善了辐射事故上报、应急预案演练等相关内容 (P38-P39)。
7	核实监测点位、频次及要求, 完善辐射监测计划。核实辐射防护措施及环保投资。	核实了监测点位、频次及要求, 完善了辐射监测计划 (P37-P38)。核实了辐射防护措施及环保投资 (P40)。

已按专家意见修改 刘霞 2022.8.28

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	7
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	8
表 6 评价依据	8
表 7 保护目标与评价标准	10
表 8 环境质量和辐射现状	14
表 9 项目工程分析与源项	18
表 10 辐射安全与防护	22
表 11 环境影响分析	27
表 12 辐射安全管理	34
表 13 结论与建议	45
表 14 审批	48

附图：

- 附图 1 项目地理位置示意图
- 附图 2 工业广场平面布置图
- 附图 3 射线装置周边评价范围环境示意图
- 附图 4 主斜井井口房平面示意图
- 附图 5 主斜井井口房剖面示意图

附件：

- 附件 1 项目委托书
- 附件 2 营业执照
- 附件 3 环评报告批复
- 附件 4 竣工环境保护验收意见函
- 附件 5 环境质量现状监测
- 附件 6 审查意见

表 1 项目基本情况

建设项目名称		山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司 使用II类射线装置（矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置）项目				
建设单位		山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司				
法人代表	石文球	联系人	陈爱民	联系电话	17735856328	
注册地址		吕梁市中阳县张子山乡庄上村				
项目建设地点		吕梁市中阳县张子山乡庄上村山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司厂 区东南侧主斜井井口房主斜井皮带上（距井口 3m，距地面 2m 处）				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资（万元）	48	项目环保投资（万元）	8.5	投资比例（环保投资/总投资）	17.7%	
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其他			占地面积（m ² ）	/
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
		☐ 使用	☐ I类（医疗使用） ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物			
		☐ 销售	/			
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙			
	射线装置	☐ 生产	☐ II类 ☐ III类			
		☐ 销售	☐ II类 ☐ III类			
		☒ 使用	☒ II类 ☐ III类			
	其他	/				
	项目概述 1 项目概况 1.1 建设单位及项目概况 山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司位于中阳县张子山乡苏村西北 1.8km 处（营业执照见附件 2），山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司是经山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导小组办公室晋煤重组办发[2009]70 号文《关于吕梁市山西离柳朱家店煤业有限公司等九处煤矿企业兼并重组整合方案的批复》及[2010]16 号《关于山西中阳联盛苏村煤业有限公司等六处煤矿企业重组整合调整方案的批复》批准的兼并重组整合矿井，由原山西照阳煤业有限公司、原中阳县张子山庄上七头山煤矿、原山西鑫明煤业有限公司等 3 座矿井重组整合为 1 座矿井。兼并重组后矿井能力提升为 90 万吨/年。该公司建设					

项目环评于 2012 年 4 月获得山西省环境保护厅批复（晋环函[2012]672 号）（见附件 3）；2016 年 10 月 27 日，吕梁市环保局以吕环验[2016]24 号文件对山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司 90 万吨/年矿井兼并重组整合项目竣工环境保护验收调查报告予以批复（见附件 4）。

1.2 任务的由来

为有效预防皮带的断裂，提高生产率，山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司拟安装 1 套矿用钢绳芯输送带无损检测系统，用于主斜井皮带无损探伤，及时发现钢丝绳芯胶带（运输皮带）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。

根据环境保护部、国家卫生健康委员会公告 2017 年第 66 号《关于发布<射线装置分类>的公告》规定，本项目 X 射线装置属于Ⅱ类射线装置（其他工业类 X 射线探伤装置中的便携式 X 射线探伤机）。根据生态环境部第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2020 年 11 月 5 日通过，2021 年 1 月 1 日施行），本项目属于“五十五、核与辐射—172、核技术利用建设项目”中“生产、使用Ⅱ类射线装置的”，应编制环境影响报告表。

受山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司委托，我公司承担该核技术利用项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司组织相关人员开展了现场踏勘、资料收集等工作，并对本次环评对象所在场所及周围环境的 γ 辐射剂量率进行了本底监测，并按照相关环境影响评价技术标准的要求编制完成了《山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司使用Ⅱ类射线装置（矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置）项目环境影响报告表》（送审版）。

2022 年 8 月 15 日，吕梁市政务服务中心主持召开了该报告表的技术审查会，根据技术审查专家意见，环评组成员对报告表进行了修改完善，现完成报批版，提交建设单位，报请审批。

1.3 项目建设内容

本项目建设内容主要是在山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司厂区南侧主斜井井口房内安装 1 套矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置，用于主斜井皮带（全长 1240m，宽 1m）无损探伤，具体工程见表 1-1。

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	输送带 X 射线探伤装置设备	仅为设备	X 射线	安装于主斜井井口房主

		安装及防护，产生施工噪声。		皮带上
辅助工程	控制柜安装		/	
公用工程	供配电		/	
办公及生活设施	均利用煤矿现有办公及生活设施		生活污水、生活垃圾	不新增
环保工程	射线装置四周防护、警示标识、标志等		/	

本项目使用的射线装置为矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置，这个系统安装于可调节尺寸的支架上，辐射源置于 20mm 厚的钢板防爆壳内后，再固定在发射箱内，发射箱长 790mm，宽 500mm，高 255mm，接收箱长 1330mm，宽 430mm，高 70mm，具体射线装置明细见表 1-2。

表 1-2 射线装置明细表

射线装置名称	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	数量	使用地点	用途	主射方向
矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置	ZSX127D	160kV	1mA	1 台	主斜井井口房	用于主斜井皮带无损探伤	定向向上

2 项目选址及周边环境保护目标

2.1 项目选址

山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司位于中阳县张子山乡苏村西北 1.8km 处。其地理坐标东经 111°11'43"—111°12'08"，北纬 37°23'49"—37°24'07"。主斜井井口房位于厂区东南角。主斜井四周情况：东侧为配电室、东南侧为瓦斯抽放站，距离项目装置 35m 和 65m；南侧为山体，距离项目装置最近为 36m；西侧为筛选楼和主斜井绞车房，相距大约 40m 和 80m；北侧为已废弃民房，相距 75m。

矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置选址位于主斜井井口房皮带上，距井口 3m，距地面 2m 处（从主斜井二层进行安装），其控制台位于主斜井井口房第三层集控室。厂房内共分为三层，一层东北侧为矿井坑口，东南角为架空乘人器操作室，皮带西南侧 1.5m 处设有架空乘人器，其余为空地 and 放置有皮带电机设备；二层位于射线装置西北侧，放置有电机设备；三层西南角为集控室，皮带操作台和拟安装的探伤装置操作台均位于其中；探伤装置上方为主井房内空间，无人员可达区和其他建筑，下方 1.5m 内区域为皮带和皮带设备，再下方为地面，皮带四周用铁皮围挡。

本项目地理位置见附图 1，工业广场平面布局见附图 2，射线装置周边环境示意图见附图 3，主斜井井口房平面示意图和剖面示意图见附图 4、附图 5。

2.2 周边环境保护目标

主斜井井口房 100m 范围内无学校、医院、居民区等环境敏感目标，均为厂区内建筑、道路及空地，无常住居民。射线装置安装于主斜井井口房皮带上，照射方向定向向上，拟建射线装置上方、下方无人员可达区和其他建筑。故本项目保护目标主要为射线装置辐射工作人员，邻近场所活动人员。项目评价范围及四周保护目标分布见附图 3。

3 劳动定员及工作时间

根据建设单位提供资料，本项目配备了 1 名辐射专职管理人员、2 名辐射工作人员，探伤工作过程中，其中一名辐射工作人员在控制室操作控制系统，另一人辐射工作人员在探伤现场落实控制区和监督区防护措施。

本项目主斜井皮带长 1240 米，皮带运行速率 3.15m/s，检测一次时间是 6.56min，保守计算，每次出束时间按 10min 计；每年最多检测 330 次。矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置照射时间见表 1-3。

表 1-3 矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置照射时间表

射线装置型号	ZSX127D
检测工件	主斜井皮带
检测天数（天/年）	330
每天照射时间（min）	10
年累计最长照射时间（h）	55

4 项目“三线一单”符合性分析

根据环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环评[2016]150 号）》，要求强化“三线一单”约束作用，建立“三挂钩”机制，“三管齐下”切实维护群众的环境权益。“三线一单”中的三线是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”，一清单就是生态环境准入清单。

生态保护红线：根据山西省三线一单，本项目位于重点管控单元，重点管控单元要求进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题,实现减污降碳协同效应。本项目在现有厂区建设，无新增占地，无生态破坏，仅是设备的安装，符合生态保护红线要求。

资源利用上线：本项目核技术利用项目，不属于资源开发类项目，运营期利用的资源主要为电力资源，符合资源利用上线的要求。

环境质量底线：根据山西贝可勒环境检测有限公司对项目周围的现状监测结果，各监测点位天然贯穿辐射剂量率属于正常本底值；采取评价提出的各项环保措施后，能做到达标排放，对当地环境质量影响较小，符合环境质量底线要求。

生态环境准入清单：项目属于核技术在无损检测领域内的应用，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 年修改，国家发展和改革委员会令第 49 号）》中第三十一项第 1 条 “质量检测服务”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

5 项目选址合理性分析

本次评价对象为山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司使用 1 套矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置，属于核技术在无损检测领域内的应用，安装于厂区东南侧主斜井井口房。本项目无新增占地，无生态破坏，利用的资源主要为电力资源，项目运行后能做到达标排放，对当地环境质量影响较小，符合“三线一单”要求。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，且评价范围内无学校、医院、居民区等环境敏感目标，主要环境保护目标为公司内部工作人员、周边固定工序工作人员及公众，从辐射环境保护角度分析，本项目选址合理。

6 原有核技术利用项目许可情况

本次山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司为首次领取辐射安全许可证。

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	储存方式与地点	备注
本项目不涉及。								

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操 作量 (Bq)	日等效最大 操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	储存方式与地点
本项目不涉及。										

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

表 4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量（MeV）	额定电流（mA）/剂 量率（Gy/h）	用途	工作场所	备注
本项目不涉及。										

（二）X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	用途	工作场所	备注
1	矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置	II	1 套	ZSX127D	160kV	1mA	用于主斜井皮带无损探 伤	主斜井井口房 主斜井皮带上	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）	储存方式	数量	
本项目不涉及。													

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	废物量	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
本项目不涉及。								

注：1、常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/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	（1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行）； （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日第二次修正并施行）； （3）《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第六号，2003 年 6 月 28 日通过，2003 年 10 月 1 日施行）； （4）《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第一〇四号，2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 6 月 5 日施行）； （5）国务院令 第 682 号《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（2017 年 10 月 1 日）； （6）国务院令 第 449 号《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2005 年 9 月 14 日发布，2019 年 3 月 2 日第二次修订并实施）； （7）原国家环保总局（总局令 第 31 号）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令 第 31 号公布，2021 年 1 月 4 日生态环境部令 第 20 号修改）； （8）原国家环保总局（环发〔2006〕145 号）《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（2006 年 09 月 26 日）； （9）原环境保护部、国家卫生健康委员会公告 2017 年第 66 号《关于发布<射线装置分类>的公告》（2017 年 12 月 5 日）； （10）原环境保护部令 第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011 年 5 月 1 日）；
------	---

	(11) 生态环境部令第 9 号《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》(2019 年 11 月 1 日施行)； (12) 生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(2021 年 1 月 1 日实施)； (13) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令第 55 号，(2007 年 11 月 1 日施行)； (14) 《山西省环境保护条例》(2017 年 3 月 1 日施行)； (15) 《山西省环境保护条例》实施办法(2020 年 3 月 15 日施行)； (16) 山西省人民政府办公厅关于印发《山西省辐射事故应急预案》的通知(晋政办发〔2021〕23 号)； (17) 吕梁市人民政府办公室关于印发《吕梁市辐射事故应急预案》的通知(吕政办发〔2021〕2 号)。 (18) 中阳县人民政府办公室关于印发《中阳县辐射事故应急预案》的通知(中政办发〔2018〕57 号)。
技术标准	(1) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)； (2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)； (3) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)； (4) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)； (5) 《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》(GB22448-2008)； (6) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)； (7) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)； (8) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)； (9) 《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序(第三版)》。
其他	(1) 项目委托书； (2) 营业执照； (3) 环评报告批复； (4) 竣工环保验收批复； (5) 工业广场平面图。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）规定：“放射源和射线装置的评价范围通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围）”，结合本项目工程特征及射线装置周围的具体情况，确定以矿用钢绳芯输送带无损检测系统外壳外 100m 范围为本项目评价范围。

保护目标

本项目评价范围内均无学校、医院、居民区等环境敏感目标，本项目主要环境保护目标为：矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置辐射工作人员、主斜井内及周边的非放射性工作人员和公众。环境保护目标见表 7-1。

表 7-1 本项目主要环境保护目标

序号	场所	方位	距离（m）		保护目标	建筑物特征	人数（人）
			垂直	水平			
1	集控室	西侧	2	10	辐射工作人员	钢架+玻璃	1
2	监督区边界	西	0	6	辐射工作人员	钢架+玻璃	1
3	候车设备放置间	东南侧	-1	5	公众人员	钢架+玻璃	3
4	架空人员器通道	西南侧	-1	1.5	公众人员	钢架	2-5
5	筛选楼	西侧	0-10	40	公众人员	砖混	8
6	配电室	东侧	0	35	公众人员	彩钢	4
7	主斜井绞车房	西侧	0-8	80	公众人员	砖混	8
8	瓦斯抽放站	东南侧	0-5	65	公众人员	砖混	15
9	已搬迁民房	北侧	6	75	公众人员	砖混	/

评价标准

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）相关规定：

（1）职业照射

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a) 由审管部门决定的连续 5 年年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv;

b) 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：

a) 年有效剂量 1mSv;

b) 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%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。

2、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）

3.1.1.5 X 射线装置在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 1m 处的漏射线空气比释动能率应符合表 7-2 要求：

表 7-2 X 射线管头组装体漏射线空气比释动能率

管电压 (kV)	漏射线空气比释动能率 (mGy/h)
<150	<1
150~200	<2.5
>200	<5

3.1.2 控制台

3.1.2.1 应设置 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置。

3.1.2.2 应设置有高压接通时的外部报警或指示装置。

3.1.2.4 应设有钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。

3.1.2.5 应设置紧急停机开关。

3.1.2.6 应设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识。

3.2.3 设备维护

3.2.3.1 运营单位应对射线装置的设备维护负责，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。

3.2.3.2 设备维护包括射线装置的彻底检查和所有零部件的详细检测。

3.2.3.3 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都来自设备制造商。

3.2.3.4 应做好设备维护记录。

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

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

5.1.3 控制区边界应悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，探伤作业人员应在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。

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

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

5.1.8 射线装置控制台应设置在合适位置或设有延时开机装置，以便尽可能降低操作人员的受照剂量。

5.3.4 应在监督区边界和建筑物的进出口的醒目位置张贴电离辐射警示标识和警告标语等提示信息。

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

5.5.2 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。如果控制区太大或某些地方不能看到，应安排足够的人员进行巡查。

5.5.3 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。必要时应调整控制区的范围和边界。

5.5.4 现场探伤的每台射线装置应至少配备一台便携式剂量仪。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。

5.5.5 现场探伤期间，工作人员应佩戴个人剂量计、直读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。

3、剂量约束值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），根据辐射防护最优化原则并结合本项目的实际情况，本项目提出剂量约束值如下：

- ①对辐射工作人员的照射，本项目取四分之一，即 5mSv/a 作为剂量约束值；
- ②对公众中有关关键人群组的成员，本项目取十分之一，即 0.1mSv/a 作为剂量约束值。

表 8 环境质量和辐射现状

1 项目地理和场所位置

中阳县位于山西省的西部，吕梁山脉中段西麓。县城东与汾阳市、孝义市接壤，西与柳林县毗邻，西南石楼县，北与离石区为邻。全县国土总面积 1441.4km²。山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司位于中阳县张子山乡苏村西北 1.8km 处。其地理坐标东经 111°11'43"—111°12'08"，北纬 37°23'49"—37°24'07"。307 国道和孝（义）—柳（林）铁路均从中阳县城通过，苏村煤业有限公司往西 4km 有三级油路与中阳县和 307 国道相通，交通较为便利。公司厂区四周情况：东侧为庄上村，相距 411m；西侧为椿树坪村，相距 344m；北侧为张家咀村，相距 585m；南侧为郭家山村，相距 855m。

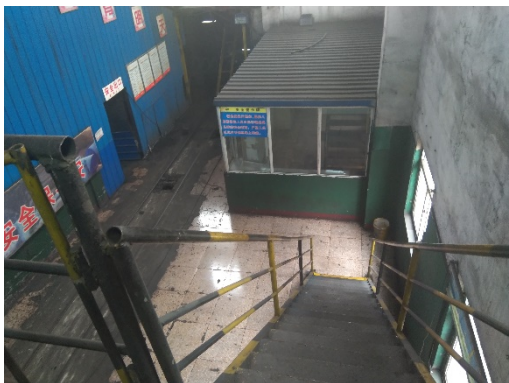
本项目射线装置固定安装在中阳县张子山乡苏村山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司厂区东南侧的主斜井井口房皮带上（距井口 3m，距地面 2m 处），射线装置东南侧为架空乘人器操作室，西南侧（三层）为集控室，射线装置及四周情况见图 8-1。主斜井厂房四周情况见图 8-2。



射线装置拟安装位置



集控室



射线装置东南侧（候车设备放置间）



射线装置北侧

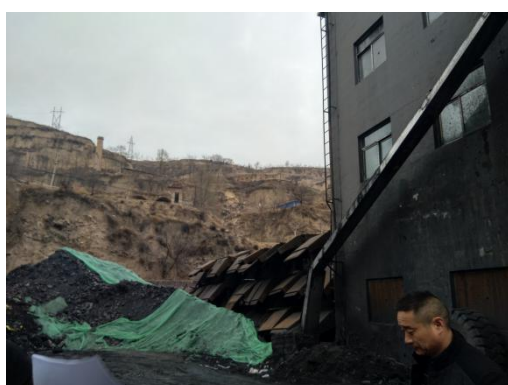


射线装置东侧



射线装置西侧

图 8-1 射线装置及四周情况照片



北侧



南侧



东侧



西侧

图 8-2 主斜井四周情况照片

2 辐射环境现状监测

为评价本项目的辐射环境质量，我公司委托山西贝可勒环境检测有限公司对本次环评对象所在场所的 γ 辐射剂量率进行了本底监测（见附件 5）。

（1）监测项目以及监测点位

矿用钢绳芯输送带无损检测系统安装位置和 100m 评价范围内的环境保护目标处的环境 γ 辐射剂量率。

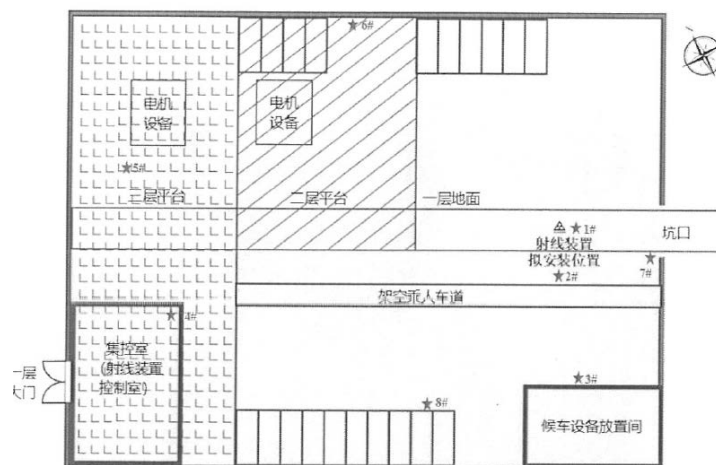


图 8-3 厂房内监测布点图



图 8-4 厂房外监测布点图

(2) 监测时间与条件

监测时间：2022 年 8 月 17 日 环境条件：温度：28℃ 湿度：40%RH

(3) 监测使用仪器及测量方法

测量方法按照《辐射环境监测技术规范》HJ61-2021 进行。使用的监测仪器详见表 8-1。

表 8-1 监测仪器参数与监测规范表

仪器名称	辐射剂量当量率仪
仪器型号	BY211D
量程	0.01 μ Gy/h-1mGy/h
能量响应	25keV-3MeV
检定证书号	检字第【2022】-LA062
有效日期	2022 年 6 月 7 日至 2023 年 6 月 6 日

(4) 监测质量保证

①使用的仪器经中国计量科学研院校准，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》（HJ61-2021）要求进行。

3 辐射环境质量现状监测结果

矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置四周 γ 辐射剂量率检测结果见表 8-2。

表 8-2 γ 辐射剂量率检测结果

序号	监测地点	检测点位	监测值 ($\mu\text{Gy/h}$)
1	主斜井口房内	射线装置拟安装位置	0.09
2		架空乘人过道	0.10
3		候车设备放置间	0.09
4		集控室（射线装置控制室）	0.10
5		三层平台	0.08
6		二层平台	0.08
7		井口处	0.07
8		楼梯处	0.07
9	主斜井口房内	筛选楼	0.07
10		主斜井绞车房	0.10
11		配电室	0.05
12		瓦斯抽放站	0.05
13		已搬迁民房	0.06

4 辐射环境质量现状监测结果评价

矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置周围环境 γ 辐射剂量率本底监测结果为 $0.05\sim 0.10\mu\text{Gy/h}$ ，属于吕梁市正常环境 γ 辐射剂量率 $0.0433\sim 0.1104\mu\text{Gy/h}$ 水平。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司使用 1 套矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置，射线装置安装在主斜井井口房皮带上（距井口 3m，距地面 2m 处）对运输皮带进行无损探伤。本项目矿用钢绳芯输送带无损检测系统不属于自屏蔽式射线装置，最大管电压为 160kV，最大管电流为 1mA。

1 工作原理

矿用钢绳芯输送带无损检测系统基于 X 射线透视原理，实现对输送带内钢丝绳芯断绳、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。

矿用钢绳芯输送带无损检测系统包括 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、钼等）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。

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。X 射线机的检测原理见图 9-1。

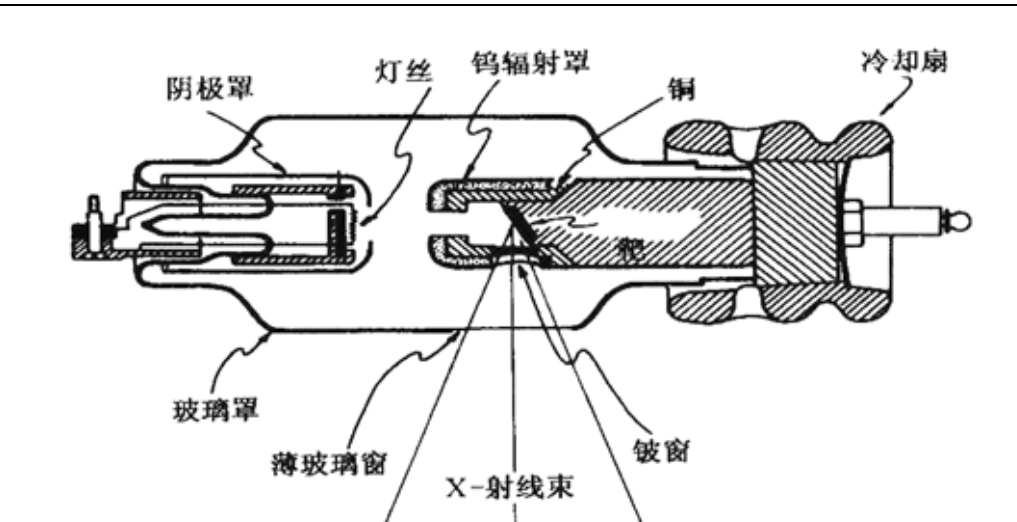


图 9-1 X 射线机的检测原理

2 设备组成

矿用钢绳芯输送带无损检测系统由输送带无损检测装置控制台（主机、USB 接收机、计算机、打印机）、输送带无损检测装置（X 射线发射箱、X 射线接收箱）组成。

（1）矿用钢绳芯输送带无损监测装置主机

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令传输接口发送至上位机。

（2）矿用 X 射线发射箱

该部分主要实现射线束的产生、发射功能，通过接入的电压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。

（3）矿用钢绳芯输送带无损监测装置 X 射线接收箱

采集电路通过采集穿透皮带厚的射线信号，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令传输接口发送至上位机。

本项目拟用矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置示意图及安装示意图见图 9-2 和 9-3。

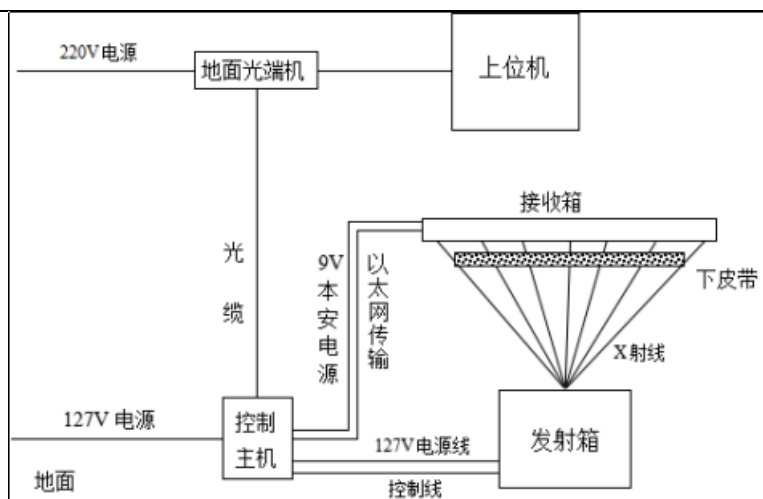


图 9-2 设备的布置及连接关系图

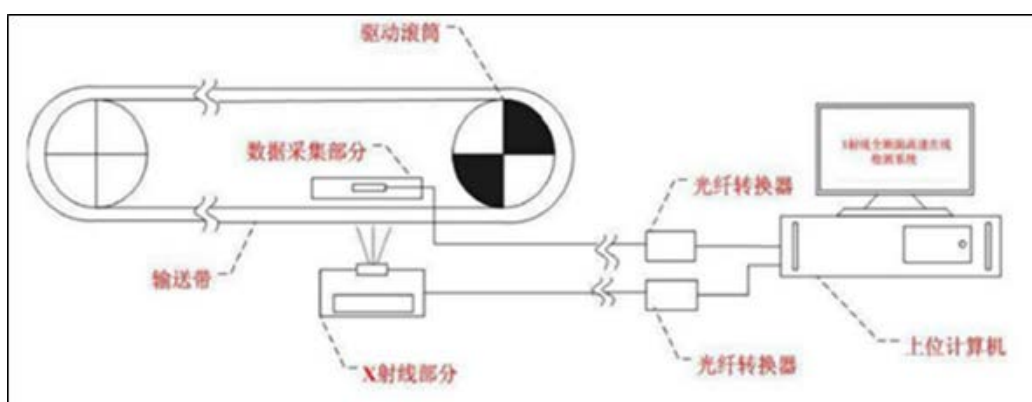


图 9-3 矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置安装示意图

3 工作流程

为确保探伤工作安全运行，开机运行前，1 名辐射工作人员在控制室进行开机前准备，另 1 名辐射工作人员在主斜井井口房内进行现场巡查，根据划定的控制区和监督区边界，清理现场无关人员，确认现场无关人员撤离且该人员移至监督区边界后，通过对讲机通知控制室人员进行开机检测工作。开机检测流程如下：

- (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，打开输送带检测软件，进入软件主界面；
- (3) 打开 X 光机，观察光源电压与电流指示值是否正常；
- (4) 点击“开始按钮”，接收箱开始采集输送带信息窗口显示输送带内钢丝绳画面；
- (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，并认真检查射线装置是否处于安全位置；
- (14) 填写设备运行记录。

污染源项描述

1 施工期污染源

本工程施工内容主要为设备安装及设备外防护施工，工程量很小，施工期短。施工过程中主要环境影响包括：设备噪音及少量的包装废物。另外在设备调试过程中会产生 X 射线。

2 运营期污染源

(1) 放射性污染

本项目运营期的主要污染因子是 X 射线。

由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失的。因此，在开机曝光期间，有用束和漏射、散射的 X 射线对周围环境造成辐射污染。

(2) 非放射性污染源分析

本工程射线装置运行时无放射性废水、噪声、放射性固体废物产生。

X 射线装置在工作状态时，产生的 X 射线会使空气电离产生极少量的臭氧和氮氧化物等有害气体。由于该项目 X 射线机工作的管电压、管电流较小，因此产生的臭氧和氮氧化物也极少，可忽略。

综上，矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置使用时的主要污染因子为运行期产生的 X 射线，污染途径为外照射。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

1 项目工作场所布局

本项目射线装置安装于主斜井井口房内皮带上，距坑口 3m 处，距地面 2m 处。其控制台位于主斜井井口房第三层集控室。厂房内共分为三层，一层东北侧为矿井坑口，东南角为架空乘人器操作室，皮带西南侧 1.5m 处设有架空乘人器，其余为空地 and 放置有皮带电机设备；二层位于射线装置西北侧，放置有电机设备；三层西南角为集控室，皮带操作台和拟安装的探伤装置操作台均位于其中；探伤装置上方为主井房内空间，无人员可达区和其他建筑，下方 1.5m 内区域为皮带和皮带设备，再下方为地面，皮带四周用铁皮围挡。

射线装置运行期间要求禁止架空乘人器操作室内工作人员、皮带操作人员以及矿井检修人员进入主斜井井口房内，如遇特殊情况需关闭探伤装置后方可进入主斜井井口房内，避免对环境 and 人员造成影响。通过上述本射线装置安装位置可行。

2 辐射防护屏蔽设计

本项目射线装置主射线定向向上，射线装置主射线下方为土层，无建筑。因此，本项目防护不考虑底部防护。仅考虑射线装置四周、顶部的漏射散射影响。

本项目射线装置的发射箱采用内外两层防护壳，内层防护壳为 20mm 钢板，外层防护壳为 2mm 铁板复合防护，射线装置自带屏蔽措施示意图见图 10-1。



图 10-1 射线装置自带屏蔽措施示意图

在考虑拟用射线装置发射箱自带屏蔽的基础上，为了进一步屏蔽发射箱与接收箱之间漏射、散射影响，拟在无损伤检测系统系统支架外侧安装防护挡板，防护挡板拟采用钢

板和铅板的复合结构，厚度为 2mm 钢板+4mm 铅板防护。

在不影响皮带运输的情况下，尽可能减小防护挡板与皮带间缝隙，安装牢固。射线装置拟安装屏蔽措施见图 10-2。

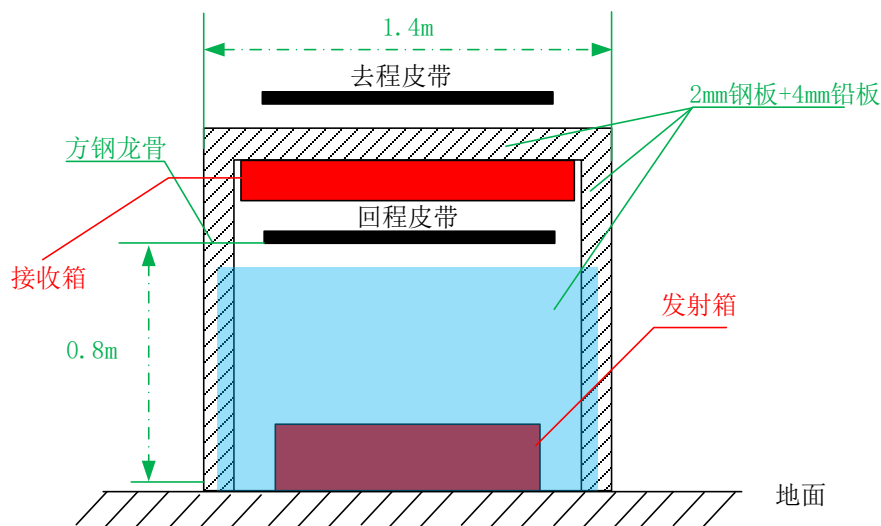


图 10-2 射线装置拟安装屏蔽措施示意图

3 工作场所分区原则和区域划分

（1）工作场所分区

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 X 射线探伤放射防护要求》（GB117-2015）的防护安全要求“应对探伤工作场所实行分区管理，一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围内划为控制区，应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区。”

本项目拟在无损检测系统系统支架外侧安装防护挡板，采用钢板+铅板的复合结构，屏蔽厚度为 2mm 钢板+4mm 铅皮。根据项目场地实际情况，将射线装置防护挡板内区域设为控制区。除控制区外，主斜井井口房内其他区域均划定为监督区。

射线装置工作场所辐射防护分区见图 10-3 所示。

（2）分区管理要求

①控制区

在射线装置防护挡板表面设置醒目的警示标志，悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌。控制区采取对射线装置防护及射线装置运行时禁止人员进入的安保管控措施。

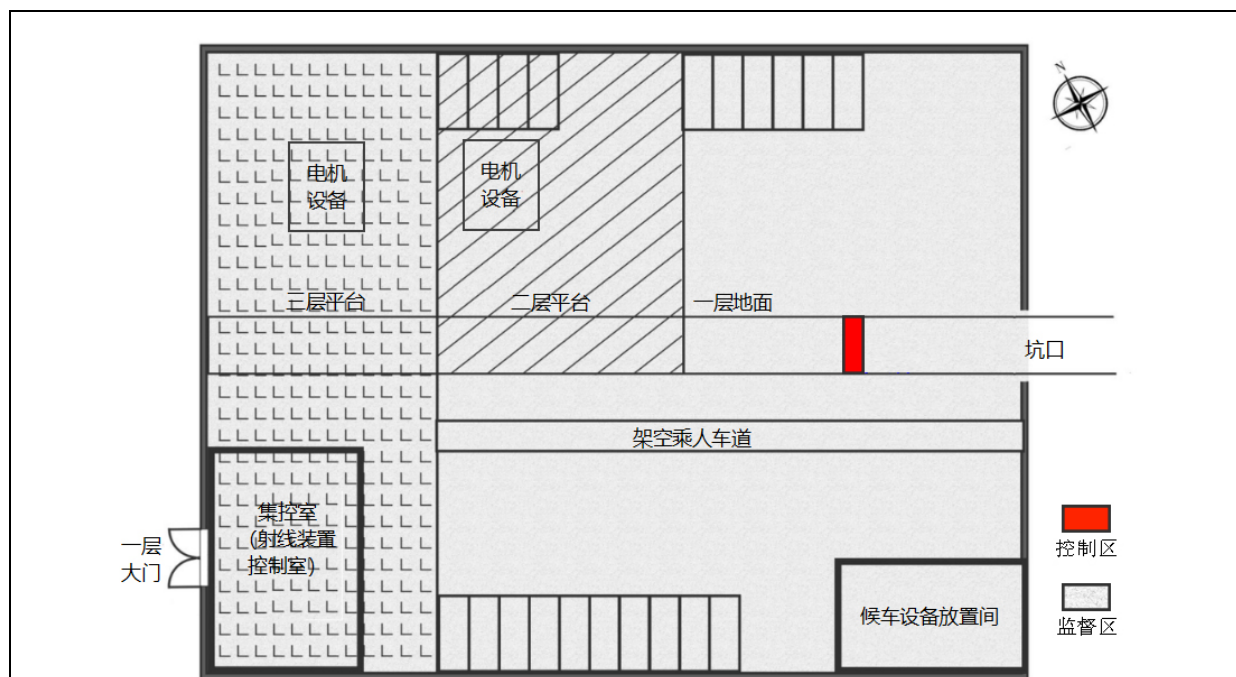


图 10-3 射线装置工作场所辐射分区图

②监督区

拟将整个主斜井房设置为监督区。在进入主斜井房门口处及四周墙外悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，探伤检测作业时关闭主斜井房门及进入通道，防止无关人员进入无损检测场所。并通过巡测等经常对职业照射条件进行监督和评价。在入井口处设置警戒线；同时安排工作人员在控制区外进行巡视警戒，防止其它人员误入。

4 探伤装置工作场所需采取的污染防治和安全防护措施

（1）远程控制

操作人员在控制室内进行远程操作，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）工作状态指示灯

无损检测系统设置有工作状态指示灯，X 射线出束过程中，报警灯持续工作。

（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 射线发射机电源。

（4）安全警示标志

在控制区边界应设置醒目的电离辐射警示标志，悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，警示周围人员不要靠近。在监督区边界应悬挂清晰可见的“无关人员禁止

入内”警告牌，防止无关人员入内。

（5）警示系统

无损检测系统应有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。

（6）视频监控

射线装置周围应设置监控摄像头，以观察辐射工作场所内人员驻留情况和设备运行状态。

（7）紧急制动开关

控制室控制系统（电脑）设置有紧急制动按钮，按下即可切断电源，停止 X 射线出束。

（8）安全操作要求

①辐射工作人员进入工作区域时应同时佩戴常规个人剂量计、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，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。

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。

⑥射线装置探伤期间，架空乘人器通道避免人员上下井。

（9）防护用品

拟配置防护铅衣两套，警戒巡测、事故处理需靠近射线装置时穿戴。

（10）监测设备

①每个辐射工作人员拟分别配置一台热释光个人剂量计。

②拟配备两台个人剂量报警仪。

[illegible]

三废的治理

矿用钢绳芯输送带无损检测系统在使用过程中，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。

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，不涉及使用定影液、显影液，不产生清洗废水。

26

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目建设阶段主要是将设备安装在输送带上，不进行土建施工，无扬尘、废水、固体废物等产生。工程施工内容仅为设备安装，施工量很小，且均位于主斜井房内，施工环境不敏感，施工期产生的少量施工噪声不会对周围环境造成影响。

X 射线无损检测在安装过程中不产生 X 射线，不会对周围辐射环境产生影响。射线装置调试会产生 X 射线，但时间很短，辐射影响很小。安装调试由厂商进行，建设单位不得自行拆卸、安装设备。安装调试期间，应加强辐射防护管理，保证各屏蔽体屏蔽到位，在无损检测系统周围设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近，在人员离开、禁止人员进入主斜井井口房并保证周围的视频监控正常运行情况下进行调试。安装调试结束后，项目建设阶段影响将随之消除。

运行阶段对环境的影响

本项目运营期的主要环境问题是射线装置运行时产生的 X 射线对周围环境及人员的辐射影响。

1 辐射影响分析

（1）射线装置运行情况

根据设备操作人员及设备厂家提供的数据可知，本项目 X 射线检测装置最大管电压为 160kV，最大管电流为 1mA。

本项目 X 射线发射箱出束方向定向向上。运行时间为 10min/次，1 次/d，330d/a，年运行总时间 55h。项目无损检测系统的发射箱内层防护壳为 20mm 钢板；外防护壳为 2mm 铁板；同时发射箱至接收箱外侧拟采用钢板和铅板的复合结构，四面均采用 2mm 钢板+4mm 铅板防护。

（2）屏蔽与周围辐射剂量率估算公式

本次采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中推荐的公式进行计算。由于本项目主射方向向上，主射方向为无人员可达区且进行了防护，因此，仅考虑射线装置四周的漏射、散射影响。

①泄露辐射

$$B=\frac{\dot{H}_C\bullet R^2}{H_L}$$

(公式 11-1)

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

$$X = -TVL \cdot \lg B \quad (\text{公式 11-3})$$

式中：H—关注点的剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

B—为屏蔽透射因子；

$\dot{H}_C$ —为剂量率控制水平， $\mu\text{Sv/h}$ ；

R—辐射源点（靶点）至关注点的距离，m；

H_L —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，160kV 管电压的数据取为 $2.5 \times 10^3 \mu\text{Sv}$ 。

X—屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同单位

TVL—屏蔽物质的什值层厚度，查 GBZ/T250-2014 附录表 B.2 得到，160kV 管电压的相应值为 1.05mm。

②散射辐射（根据 GBZ/T 250-2014 中 4.2.3，160kV 散射采用 150kV 取值）

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

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot a}{R_0^2} \quad (\text{公式 11-5})$$

式中： $\dot{H}$ —关注点的剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

R_s —为散射体至关注点的距离，m；

R_0 —辐射源点（靶点）至探伤工件的距离， $R_0=0.8\text{m}$ ；

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，由内插法取输出量为 $20\text{mGy} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ ，即 $1.2 \times 10^6 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

F— R_0 处的辐射野面积，本项目为 $1.0\text{m} \times 0.4\text{m} = 0.40\text{m}^2$ ，

α —散射因子，入射辐射被单位面积（ 1m^2 ）散射体散射到距其 1m 处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比。与散射物质有关，在未获得相应物质的 α 值时，可以水的 α 值保守估计，见附录 B 表 B.3。本项目按推荐值取 1.9×10^{-3} 。

③有效剂量计算公式

$$E = H \times W \times T \times Q \quad (\text{公式 11-6})$$

式中：E—射线所致有效剂量当量，Sv/a；

H—周围剂量当量率，Sv/h；

T—受照时间，h；

W—辐射种类的辐射权重因子，偏安全考虑取 1。

Q—居留因子

(3) 屏蔽计算

本工程皮带通过侧均为输送皮带区域，近距离范围内无人员可达区，故对控制区屏蔽厚度按照皮带过道两侧计算铅防护量。

①泄漏辐射屏蔽计算

根据公式 11-1、11-3 计算射线装置四周泄露辐射屏蔽厚度结果见表 11-1 所示。

表 11-1 射线装置四周漏射辐射屏蔽厚度计算结果表

射线装置	位置	参考控制水平	辐射源至关注点的距离/m	B 透射因子	理论计算屏蔽厚度/mmPb
主斜井井口皮带射线装置	皮带过道两侧	15 μ Sv/h	0.7	0.0029	2.66
	架空乘人器通道（西南侧）	2.5 μ Sv/h	1.5	0.0023	2.78
	候车设备放置间		5	0.0250	1.68
	集控室		10	0.1000	1.05

②散射辐射屏蔽计算

根据公式 11-3、11-5 计算射线装置四周散射辐射屏蔽厚度结果见表 11-2 所示。

表 11-2 射线装置四周散射辐射屏蔽厚度计算结果表

射线装置	位置	参考控制水平	散射体至关注点的距离（m）	B 透射因子	理论计算屏蔽厚度/mmPb
主斜井井口皮带射线装置	皮带过道两侧	15 μ Sv/h	0.8	0.0067	2.08
	架空乘人器通道（西南侧）	2.5 μ Sv/h	1.5	0.0039	2.31
	候车设备放置间		5	0.0439	1.30
	集控室		10	0.1754	0.73

③屏蔽计算结果

铅在 160kV 管电压下半值厚度 TVL 取 1.05mm，由表 11-1、11-2 计算结果可知，泄露射线和散射射线的铅屏蔽厚度相差小于 1.05mm，故屏蔽设计按较厚的计算结果加一个半值层厚度（HVL）0.32mm，作为最终屏蔽厚度。则射线装置周围屏蔽厚度计算结果见表 11-3 所示。

表 11-3 射线装置周围屏蔽厚度计算结果表

射线装置	理论计算屏蔽层厚 (mmpb)			屏蔽层设计实际厚度	是否满足
	漏射	散射	综合		
主井皮带射线装置	2.78	2.31	3.1	4mm 铅+2mm 钢板 =4.18mmpb	满足

注：取计算最大值；

通过理论计算可知本项目无损检测装置屏蔽设计能满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中标准要求。

（4）关注点辐射剂量率计算

本项目各关注点辐射剂量率计算结果见表 11-4 所示。

表 11-4 各关注点剂量率计算结果

关注点	屏蔽层厚度 (mmpb)	辐射源点至关注 点的 (m)	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		
			散射	漏射	合计
集控室	4.18	10	0.00063	0.00261	0.00324
监督区边界	4.18	6	0.00175	0.00726	0.00901
候车设备放置间	4.18	5	0.00252	0.01045	0.01297
架空乘人器通道	4.18	1.5	0.02802	0.11609	0.14411
筛选楼	4.18	40	0.00004	0.00016	0.00020
配电室	4.18	35	0.00005	0.00021	0.00026
主斜井绞车房	4.18	80	0.00001	0.00004	0.00005
瓦斯抽放站	4.18	65	0.00001	0.00006	0.00007
已搬迁民房	4.18	75	0.00001	0.00005	0.00006

（5）人员剂量估算

本项目所致各关注点职业人员及公众年剂量当量所用参数及计算结果见表 11-5。

表 11-5 人员年附加有效剂量计算结果

受照人员	关注点位置	剂量率 $\mu\text{Sv/h}$	照射时间 (h/a)	居留因子	年附加有效剂量 (mSv)
职业	集控室	0.00324	55	1	1.78×10^{-4}
	监督区边界	0.00901	55	1	4.96×10^{-4}
公众	候车设备放置间	0.01297	55	1/4	1.78×10^{-4}
	架空乘人器通道	0.14411	55	1/4	1.98×10^{-3}
	筛选楼	0.00020	55	1/4	2.75×10^{-6}
	配电室	0.00026	55	1/8	1.79×10^{-6}

	主斜井绞车房	0.00005	55	1/8	3.44×10^{-7}
	瓦斯抽放站	0.00007	55	1/16	2.41×10^{-7}
	已搬迁民房	0.00006	55	1/16	2.06×10^{-7}

射线装置工作人员所受辐射造成的年有效剂量最高为 $4.96 \times 10^{-4} \text{mSv/a}$ ，低于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 $1.98 \times 10^{-3} \text{Sv/a}$ ，低于公众人员年剂量管理约束限值要求（ 0.1mSv/a ）。

2 非放射性污染物环境影响分析

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，本项目作业场所设有通风排风设施，所产生的微量臭氧经自然分解和稀释后，对环境影响可忽略。

事故影响分析

1 事故分析

（1）事故情形分析

本项目使用的射线装置属Ⅱ类射线装置。根据该射线装置的作业特点，可能发生的事故主要有以下几种情况：

①防护设置质量不满足辐射防护要求，致使 X 射线泄漏，使现场工作人员、公众人员受到超剂量照射。

②在开机探伤过程中周围防护挡板未安装紧固，意外脱落，致使 X 射线泄漏，使现场工作人员、公众人员受到不必要照射。

③在探伤作业时，人员误入设定的监督区、控制区内，造成人员意外照射；

④无警示标识或者不明显，探伤作业无指示装置，在探伤作业现场开展其他工作造成的不必要照射。

⑤因设备故障，维修人员进行设备维修时，或未及时撤离，射线装置出束，造成滞留人员的意外照射；

⑥未认真执行操作规程，造成人员意外照射和周围环境放射性污染。

（2）辐射事故环境影响分析

该项目发生的最严重的辐射事故为设备维修期间，维修工程师在检修期间误开机，造成辐射伤害。

当发生辐射事故时，相关人员可以立即通过控制系统中断电源，整个处理过程约30s，单次辐射事故受照射按以下公式进行计算。

$$H = T \bullet D \quad (\text{公式 11-7})$$

$$D = I \bullet \delta_x / R^2 \quad (\text{公式 11-8})$$

式中：H—事故所致照射剂量，mSv；

D—空气吸收剂量率，mSv•min⁻¹；

I—管电流，mA；

δ_x —发射率常数，查 GBZ/T250-2014 附录表 B.1 得到，偏安全考虑，发射率常数为 20mGy • m²/（mA • min）；

R—参考点距 X 射线管焦斑的距离，m。

事故状态下人员距离探伤装置发射箱正面距离最近为 1m，则一次受照射剂量为 10.00mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对职业人员要求的剂量限值 20mSv，不会导致事故性伤害结果。但从辐射防护最优化考虑，应该尽可能降低或避免人员受到不必要的额外照射。

2 辐射事故防范措施

（1）定期核查防护挡板、视频监控与声光报警装置，确定其处于正常状态。

（2）加强辐射安全管理，严格禁止无关人员进入监督区，在严格落实此措施可以确保人员的清场，杜绝探伤误照事故的发生。

（3）严格遵循每次检测前清场制度，在确保监督区内无人的前提下方可进行检测作业。

（4）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射线装置出束或停机，防止事故发生。

（5）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。

（6）调试和维修时，应保证切断射线装置出束状态。

3 应急处置措施

（1）如发现设备不能正常停止照射时，应立刻切断电源，强制停止照射，通知防

护人员和应急小组。

（2）现场人员迅速撤至安全区域，保护现场，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。

（3）对受辐射的人员，视情况进行检查或抢救，应当立即电话和书面报告，并在 1 小时内向吕梁市生态环境局中阳分局和县公安局报告。造成或可能造成人员辐射损伤照射的，还应同时向县卫生健康和体育局报告。

（4）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，则应上报吕梁市生态环境局中阳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。

（5）事故的善后处理，总结事故原因，吸取教训，采取补救措施。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环境保护主管部门的要求，山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司应设置专门的辐射安全与环境保护管理机构。

(1) 成立辐射安全与环境保护管理机构，任命法定代表人为组长及辐射安全负责人，无损检测系统主要负责人及辐射工作人员为组员。应设置 1 名具有本科以上学历的辐射专职人员，专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

(2) 本次共配备辐射工作人员 3 人，其中 2 名辐射工作人员及 1 名辐射专职管理人员，必须通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台 (<http://fushe.mee.gov.cn/>) 学习相关知识，考核合格后持证上岗。辐射工作人员参加核技术利用辐射安全与防护考核专业类别为 X 射线探伤。

实际运行如需增加或变更辐射工作人员，必须通过上述培训及考核，严格做到考核合格后持证上岗。

(3) 辐射安全与环境保护管理机构主要职责包括：

①全面负责煤矿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负责煤矿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定期向生态环境保护部门和主管部门报告安全工作，接受环保监督、监测部门的检查指导。

辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》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，山西兴县华润联盛关家崖煤业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。

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	辐射安全防护设施的维护与维修制度（包括机构人员、维护维修内容与频度）
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各项制度内容：

（1）辐射安全管理规定：明确本单位辐射安全与环境保护管理机构组织体系、职责分工，包括辐射防护领导机构及负责人、辐射安全与防护负责人等。制定辐射防护管理目标；规定辐射工作人员上岗条件；规定单位内部的辐射安全与防护管理和监督制度；探伤装置服务期内的管理要求。

（2）运行操作规程：射线装置操作程序、注意要点，并定期对进行复查和必要的更新。

（3）辐射安全与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责任人及职责、维护维修范围、内容、频次、方法等。

（4）监测方案：明确监测项目、监测时间、监测点位、监测频次、监测频次、监测方法和监测仪器要求，参考水平和超过参考水平时应采取的行动等。

（5）配备的监测仪表制定使用与校验制定管理制度，明确使用要求、维护制度、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：应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：内容包括应急机构和职责分工，应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备，辐射事故分级及应急响应措施，辐射事故的调查、报告和处理程序等。应急预案内容全面、具体、可操作性强，应急措施和应急响应准备有效可行。

(9) 本项目环境影响报告表取得批复后，申请领取辐射安全许可证。

(10) 探伤设备投入运行前组织竣工环保验收。

(11) 项目运营后应当对本单位核技术利用设施的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向吕梁市生态环境局中阳分局提交上一年度的评估报告，并将其上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。年度评估发现安全隐患的，应当立即整改。

安全和防护状况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（简称“辐射安全培训”）情况；

④核技术应用设施台账；

⑤场所辐射环境监测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。年度评估发现安全隐患的，应当立即整改。

单位在制定以上制度后，能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法律法规对射线装置使用中的辐射防护要求。在实际工作中，单位应不断对以上制度进行补充和完善。

辐射监测

1 个人剂量监测

所有辐射工作人员均应佩戴热释光个人剂量计，并指定专人负责辐射工作人员个人剂量计收发、送检、统计的管理工作。热释光个人剂量计应委托有资质的单位每 3 个月开展一次监测，并为辐射工作人员建立个人剂量监测档案。

当发现个人剂量监测结果异常时，除记录个人监测的剂量结果外，应作进一步调查并及时上报。

2 工作场所及环境监测

（1）自行监测

建设单位依法开展辐射工作场所及其周围区域的自行监测，利用拟自配便携式 X- γ 辐射监测仪（1 台），对工作场所及环境监测每月开展一次自行监测，并对监测结果进行记录，妥善保存。同时，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》。

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，应终止工作并向辐射防护负责人报告。便携式 X- γ 辐射监测仪应定期送有资质部门检定。

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》（HJ1157-2021）和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）执行。监测方案（自行监测）详见下表。

表 12-2 监测方案（自行监测）

监测项目	监测点位	监测频次	注意
X- γ 射线空气吸收剂量率	控制区及监督区边界外 30cm 处；	1 次/月	1、监测位置距离地面高度为 1m 处； 2、监测设备应按照国家规定进行计量检定。
	主要关注点：集控室、操作室、架空人员通道、筛选楼、配电室、主斜井绞车房、瓦斯抽放站	1 次/月	

（2）委托监测

建设单位每年委托有检测资质的机构对探伤设备屏蔽体外 30cm 处及周围环境辐射水平进行一次辐射防护年度监测，并出具监测报告，妥善保存。

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》（HJ1157-2021）和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）执行。监测方案（委托监测）见表 12-3。

表 12-3 监测方案（委托监测）

监测项目	监测点位	监测频度
X-γ 射线空气吸收剂量率	控制区及监督区边界外 30cm 离地面高度为 1m 处； 主要关注点：集控室、操作室、架空人员通道、筛选楼、配电室、主斜井绞车房、瓦斯抽放站	竣工环保验收监测
		编制辐射防护年度评估报告（每年）
		辐射安全许可证延续
		屏蔽措施等关键条件发生改变时，以及设备大修后
		出现放射事故，及时申报生态环境主管部门和相关部门，进行现场监测

辐射事故应急

为了有效防护、及时控制辐射事故所致伤害，加强射线装置安全监测和控制等管理工作，保障辐射工作人员及探伤装置周围人员的健康安全，避免环境辐射污染。

1 辐射事故应急响应机构的设置

公司设立辐射事故应急机构，成立以法定代表人为组长，分管副矿长等为副组长，探伤装置主要负责人及工作人员为成员的辐射事故应急领导小组。明确以法定代表人为应急机构负责人，另外还应设置替代人（事故时，如负责人出差等，仍有应急总指挥）。应急机构中应设有技术（现场）处理组和后勤保障组等，并附上相关人员的联系电话。

辐射事故应急机构的职责包括：

- ①定期组织对辐射工作场所、设备和人员进行辐射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报至领导层并落实整改措施；
- ②应急和救助的装备、资金、物资准备，组织应急人员开展培训及演练；
- ③启动应急预案，立即撤离有关工作人员，封锁现场，切断一切可能扩大污染范围的环节；
- ④事故报告，事故发生后根据《中阳县辐射事故应急预案》进行事故报告；
- ⑤应急事故处置及解除，配合管理部门开展事故的处置和解除。

2 辐射事故应急预案

根据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发〔2006〕145 号）、《山西省辐射事故应急预案》、《吕梁市辐射事故应急预案》、《中阳县辐射事故应急预案》的规定，本项目发生的辐射事故属于一般辐射事故。应急预案应包含以下内容：

- （1）应急机构和职责分工

（2）应急和救助的装备、资金、物资准备

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

（3）辐射事故分级与应急响应措施

针对本项目射线装置使用情况，应急响应措施主要包括：

①避免工作人员和公众不必要的电离辐射剂量的紧急措施。

②防止人员进入控制区的措施。

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

（4）辐射事故的调查、报告和处理程序

根据《中阳县辐射事故应急预案》，发生辐射事故或者发生可能引发辐射事故的运行故障时，应当立即电话和书面报告，并在 1 小时内中阳县人民政府、生态环境局兴县分局、县公安局和事发地乡镇人民政府立即报告。造成或可能造成人员辐射损伤照射的，还应同时向当地卫计局报告。

应急预案中需有应急人员及吕梁市生态环境局中阳分局、中阳县卫生健康局等部门的联系电话，明确上报程序、上报内容。

（5）辐射事故应急响应解除

本项目意外辐射解除或降至规定限值以内，则辐射事故应急响应解除。

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

3 应急人员的培训演习计划

制定完应急预案后，应规定应急人员的培训演习计划。

（1）制定周密的演练方案，明确演练内容、目的、时间、地点、人员等。

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

（3）做好充分的演练准备，维护仪器设备，配齐物资器材，找好演练场地。

（4）认真开展实战演练，按照事先预定的方案和程序进行。

(5) 演练完毕后及时进行总结归纳。

4 辐射防护措施及环保投资

本项目辐射防护措施及环保投资约为 8.5 万元，占工程总投资 48 万元的 17.7%。本工程主要辐射防护措施及环保投资见表 12-4。

表 12-4 本工程主要辐射防护措施及环保投资

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	X 射线发射装置防护外壳采用钢板和铅板的复合结构，外壳采用 2mm 钢板+4mm 铅皮。	5.0
	安全措施	主斜井房内设监控摄像头；无损检测系统设有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置；在控制区边界设置醒目的电离辐射警示标志，悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌；在监督区边界悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌。	
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培训，考核合格后上岗	0.5
	个人剂量监测	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（最长不应超过 90 天）	0.5
监测仪器和防护用品	监测仪器	1 台便携式 X-γ 辐射监测仪	1.0
		3 个热释光个人剂量计、2 台个人剂量报警仪	0.5
	铅衣	2 套铅衣	1.0
合计			8.5

竣工环境保护验收内容

根据《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号（2017 年 10 月 1 日起实施），该项目竣工后，建设单位应按照环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告；建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假；除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告；该项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产，未经验收或者验收不合格的，不得投入生产。验收内容详见下表。

表 12-5 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	辐射安全和防护措施	X 射线装置发射箱防护外壳采用钢板和铅板的复合结构，外壳采用 2mm 钢板+4mm 铅皮。主斜井房内设监控摄像头；无损检测系统设

		有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置；在控制区边界设置醒目的电离辐射警示标志，悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌；在监督区边界悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌。
2	便携式监测仪	1 台便携式辐射环境剂量率监测仪。
	个人剂量计	辐射工作人员每人配备了 1 台热释光个人剂量计。
	个人剂量报警仪	2 台个人剂量报警仪。
3	辐射安全监督领导管理机构	已经设立了辐射安全监督领导管理机构，并明确了相关人员及各人员职责。
4	辐射安全管理制度	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。
5	人员配备	辐射专职管理人员及辐射工作人员全部参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗。
6	个人剂量档案及健康档案	热释光个人剂量计按照要求每个季度进行了监测，建立了个人剂量档案及健康档案。
7	应急预案	辐射事故应急预案应符合工作实际，明确应急处理组织机构及职责、应急人员的组织、培训，辐射事故分级及应急措施、辐射事故的调查、报告和处理程序等。

从事辐射活动能力评价

1、与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令第 31 号公布，2021 年 1 月 4 日生态环境部令第 20 号修改）符合情况

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，使用放射性同位素、射线装置的单位申请领取许可证，应当具备下列条件。公司从事辐射活动能力的评价详见表 12-6。

表 12-6 与放射性同位素与射线装置安全许可管理办法相符性

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》 要求具备条件	建设单位情况	是否符合
（一）使用 I 类、II 类、III 类放射源，使用 I 类、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。	建设单位拟成立辐射安全与环境保护管理领导机构，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环境保护管理工作。	建设单位落实后符合
（二）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。	建设单位拟组织新增 2 辐射工作人员及 1 名专职管理人员参加核技术利用辐射安全与防护考核，做到考核合格，持证上岗。	
（三）使用放射性同位素的单位应当有满足辐射	本项目不涉及放射性同位素方面的	不涉及

防护和实体保卫要求的放射源暂存库或设备。	内容。	
（四）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。	本项目拟设置 X 射线屏蔽设施，控制区设置电离辐射警告标志及悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”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。	建设单位按承诺落实后符合
（五）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，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。	拟配备个人剂量计、个人剂量报警仪、便携式 X-γ 剂量率仪。	
（六）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。	拟制定相关内容。	建设单位按承诺落实后符合
（七）有完善的辐射事故应急措施。	拟制定辐射事故应急措施。	
（八）产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。使用放射性同位素和射线装置开展诊断和治疗的单位，还应当配备质量控制检测设备，制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划，至少有一名医用物理人员负责质量保证与质量控制检测工作。	本项目运行过程中不产生放射性废气、废液、固体废物，且不涉及使用放射性同位素和射线装置开展诊断和治疗等业务。	不涉及

以上分析表明，山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司在落实各项辐射安全管理制度和辐射防护措施后，将具备申领辐射安全许可证应当具备的条件。

2、与原环境保护部令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》符合情况

原环保部 2011 年第 18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》对拟使用射线装置和放射性同位素的单位提出了具体条件，本项目具备的条件与“18 号令”要求的对照情况见表 12-7。

表 12-7 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	放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法	拟采取措施情况	落实后是否符合要求
1	第五条 生产、销售、使用、贮放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。	拟配备 X 射线屏蔽设施，设置电离辐射警告标志，并按要求落实辐射防护和安全措施。	符合
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	拟购置 1 台便携式 X、γ 辐射监测仪进行自	符合

	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。	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 日前向吕梁市生态环境局中阳分局提交年度评估报告。	符合
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，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。	拟新增 2 名辐射工作人员及 1 名专职管理人员通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行学习考核做到持证上岗	符合
5	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。 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。个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满七十五周岁，或者停止辐射工作三十年。	拟对所有从事放射性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。	符合
6	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。	拟委托有资质单位进行个人剂量监测（每季度 1 次）。	符合

3、与核与辐射安全管理体系（第三层级）《Ⅱ类非医用 X 线装置监督检查技术程序》（程序编号：NNSA/HQ-08-JD-IP-024）对照情况

本项目拟设置安全防护设施和辐射安全管理制度与核与辐射安全管理体系（第三层级）“《Ⅱ类非医用 X 线装置监督检查技术程序》（程序编号：NNSA/HQ-08-JD-IP-024）”对比结果见表 12-8。

表 12-8 项目执行环保部门监督检查程序要求对照表

序号	检查项目	拟采取措施情况	落实后是否符合要求
辐 1	入口处电离辐射警示标志	防护挡板外设电离辐射警示标志	建设单位

射 安 全 防 护 设 施 与 运 行	2	入口处机器工作状态显示	防护挡板外设机器工作状态显示	落实后符合
	3	隔室操作	隔室远距离操作	
	4	迷道	箱体屏蔽不设迷道	不涉及
	5	防护门	箱体屏蔽不设防护门	不涉及
	6	控制台有钥匙控制	控制台为电脑控制，设置有密码	建设单位 落实后符合
	7	门机联锁系统	箱体屏蔽不设防护门	不涉及
	8	照射室内监控设施	照射范围内无人员活动	不涉及
	9	通风设施	工作场所设有通风装置	建设单位 落实后符合
	10	照射室内紧急停机按钮	照射范围内无人员活动	不涉及
	11	控制台上紧急停机按钮	控制系统设急停按钮	建设单位 落实后符合
	12	出口处紧急开门开关	照射范围内无人员活动，不设人员出口	不涉及
	13	准备出束声光提示	设置声光报警装置	建设单位 落实后符合
	14	便携式辐射监测仪	配 1 台便携式 X、 γ 检测仪	
	15	个人剂量报警仪	配 2 台个人剂量报警仪	
	16	个人剂量计	配 3 个热释光个人剂量计	
	管 理 制 度	1	辐射安全管理规定	拟制定
2		操作规程	拟制定	
3		辐射安全和防护设施维护维修制度	拟制定	
4		监测方案	拟制定	
5		监测仪表使用与校验管理制度	拟制定	
6		辐射工作人员培训/再培训管理制度	拟制定	
7		辐射工作人员个人剂量管理制度	拟制定	
8		辐射事故应急预案	拟制定	
综上所述，本项目拟采取的其他各项安全防护设施和辐射安全管理制度在落实后可符合核与辐射安全管理体系（第三层级）《II 类非医用 X 线装置监督检查技术程序》（程序编号：NNSA/HQ-08-JD-IP-024）相关要求。				

表 13 结论与建议

结论

1 本次评价源项

本次评价内容为山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司使用 1 套矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置，拟安装于吕梁市中阳县张子山乡庄上村山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司厂区主斜井井口房内主斜井皮带上，（距井口 3m，距地面 2m 处），用于开展皮带无损探伤，最大管电压为 160kV，最大管电流为 1mA，属于 II 类 X 射线装置，污染途径为 X 射线外照射。

2 辐射实践的正当性

本项目属于核技术在无损检测领域内的运用，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 年修改，国家发展和改革委员会令第 49 号）》中第三十一项第 1 条“质量检测服务”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

无损检测系统的应用，对于预测矿用钢丝绳芯输送带的断裂有其他技术无法替代的特点，对减少煤矿因为皮带断裂引起的安全和影响生产的情况发生起了十分重要的作用，通过辐射剂量率及有效剂量的分析，项目开展给周围环境、职业人员、公众人员带来的辐射影响均满足相关标准要求。因此，本项目的应用对受电离辐射照射的个人和社会带来的利益要远大于其可能引起的辐射危害，项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践正当性”的要求。

3 选址、布局的可行性

本次评价对象为山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司使用 1 套矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置，属于核技术在无损检测领域内的应用，安装于主斜井井口房皮带上，距井口 3m，距地面 2m 处，其控制台位于主斜井井口房第三层集控室。厂房内共分为三层，一层东北侧为矿井坑口，东南角为架空乘人器操作室，皮带西南侧 1.5m 处设有架空乘人器，供检修人员使用，正常运行情况下，下井工人和检修人员从副井井口房进入矿井，其余为空地 and 放置有皮带电机设备；二层位于射线装置西北侧，放置有电机设备；三层西南角为集控室，皮带操作台和拟安装的探伤装置操作台均位于其中；探伤装置上方为主井房内空间，无人员可达区和其他建筑，下方 1.5m 内区域为皮带和皮带设备，再下方为地面，皮带四周用铁皮围挡。

本项目无新增占地，无生态破坏，利用的资源主要为电力资源，项目运行后能做到

达标排放，对当地环境质量影响较小，符合“三线一单”要求。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，且探伤装置周围无特殊敏感人群，从辐射环境保护角度分析，选址合理。

4 辐射安全与防护措施

（1）辐射工作场所功能分区合理性

本工程辐射工作场所划分控制区、监督区，对控制区可以做到限制进入。监督区通常不需要专门的防护手段或安全措施。本项目监督区、控制区划分明确、独立，设置合理，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求。

（2）辐射屏蔽措施

在无损检测系统系统支架外侧安装防护挡板，防护挡板拟采用钢板和铅板的复合结构，厚度为 2mm 钢板+4mm 铅板。由辐射屏蔽措施及屏蔽体合理性分析可知，屏蔽能力符合辐射防护安全的要求。

（3）安全防护设施

控制区设置电离辐射警告标志及悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，监督区悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，射线装置设置工作指示灯，控制台设置紧急制动开关；设视频监控系统等；工作人员配备必要的监测设备，满足安全防护需求。

（4）与《关于修改〈放射性同位素与射线装置安全许可管理办法〉的决定》和放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的规定对照检查，满足要求。

综上，本项目辐射工作场所采取的屏蔽措施及其防护能力均能满足要求。

5 辐射环境影响分析

主斜井井口房安装的矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置周围环境 γ 辐射剂量率本底监测结果为 0.05~0.10 μ Gy/h，属于吕梁市正常环境 γ 辐射剂量率 0.0433~0.1104 μ Gy/h 水平。辐射环境质量现状良好。

根据剂量估算结果可知，运行阶段，该单位可将探伤装置防护外壳以内的区域划分为控制区，能满足控制区周围剂量当量率满足小于 15 μ Sv/h 的要求；将控制区外，主斜井井口房内其他区域划分为监督区，能满足监督区周围剂量当量率满足小于 2.5 μ Sv/h 的要求。

射线装置工作人员所受辐射造成的年有效剂量最高为 4.96×10^{-4} mSv/a，低于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 1.98×10^{-3} Sv/a，低于公众

人员年剂量管理约束限值要求（0.1mSv/a）。

6 辐射安全管理

拟成立以法人为组长的辐射安全与环境保护管理机构，全面负责辐射安全管理相关工作，制定单位辐射防护管理制度及应急预案，并对执行情况进行监督检查。设辐射专职人员，具体负责日常辐射安全与环保工作，组织实施辐射安全防护措施和落实各项管理制度。可以满足辐射安全管理要求。

7 建设单位从事辐射技术的能力

该公司配备 2 名辐射工作人员及 1 名为辐射专职管理人员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，通过考核取得上岗证后，方可正式上岗，公司将为辐射工作人员配发个人剂量仪，委托相关资质单位每 3 个月检测一次，建立个人剂量档案；并定期组织辐射工作人员到有资质单位进行职业健康检查，建立个人健康档案。建设单位在充分落实本报告提出的各项措施后，该公司从事辐射活动的技术能力。

8 结论

综上所述，山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司使用Ⅱ类射线装置（矿用钢绳芯输送带无损检测系统）项目落实本报告提出的污染防治安全防护措施、环境管理、环境监测计划后，其运行期间对周围环境的辐射影响符合环境保护的要求，故从辐射环保角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

建议与承诺

- （1）该项目取得环评批复以后，尽快落实各项辐射防护设施。
- （2）项目运行期间认真履行各项规章制度。
- （3）加强辐射安全文化宣传。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见

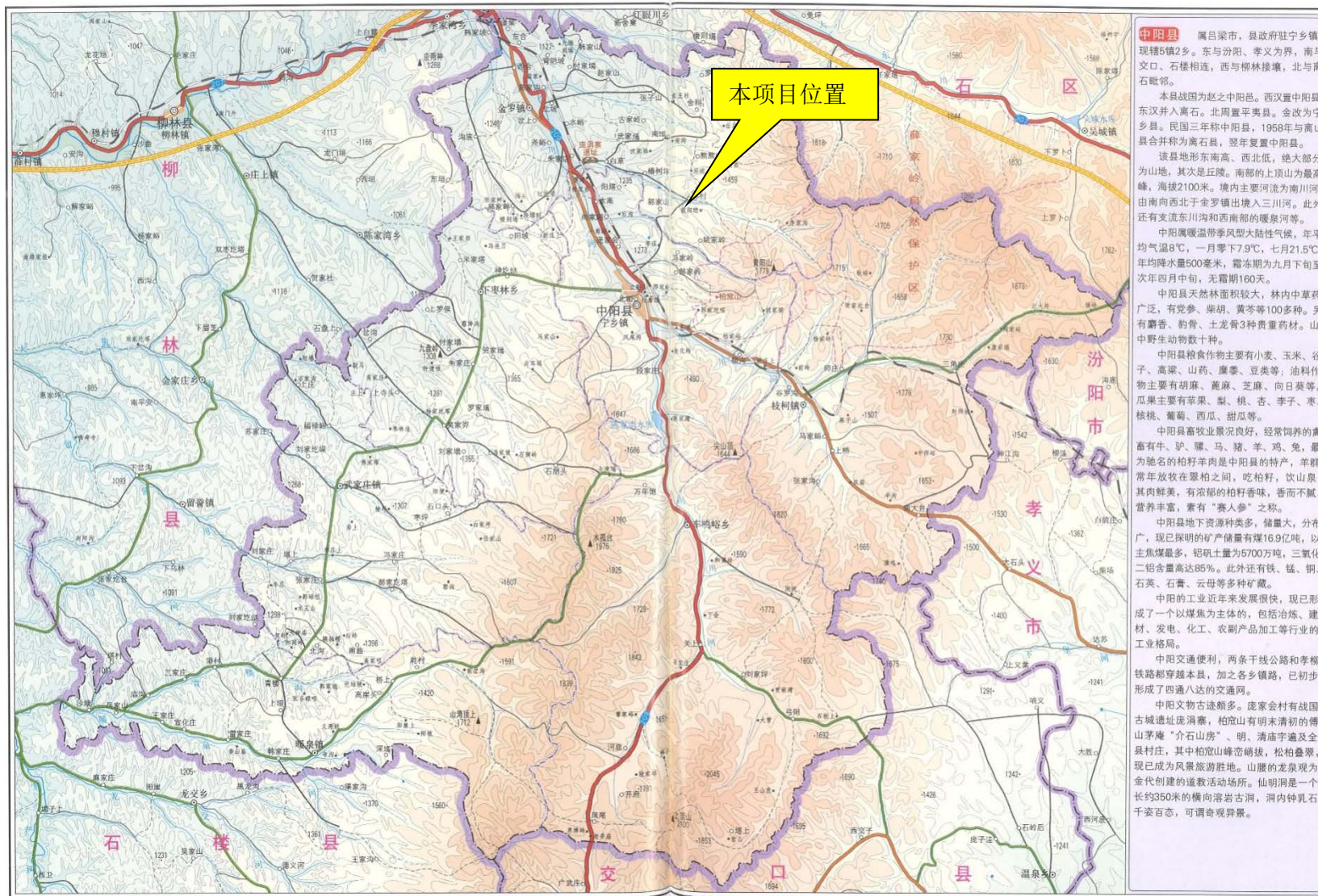
经办人

公 章
年 月 日

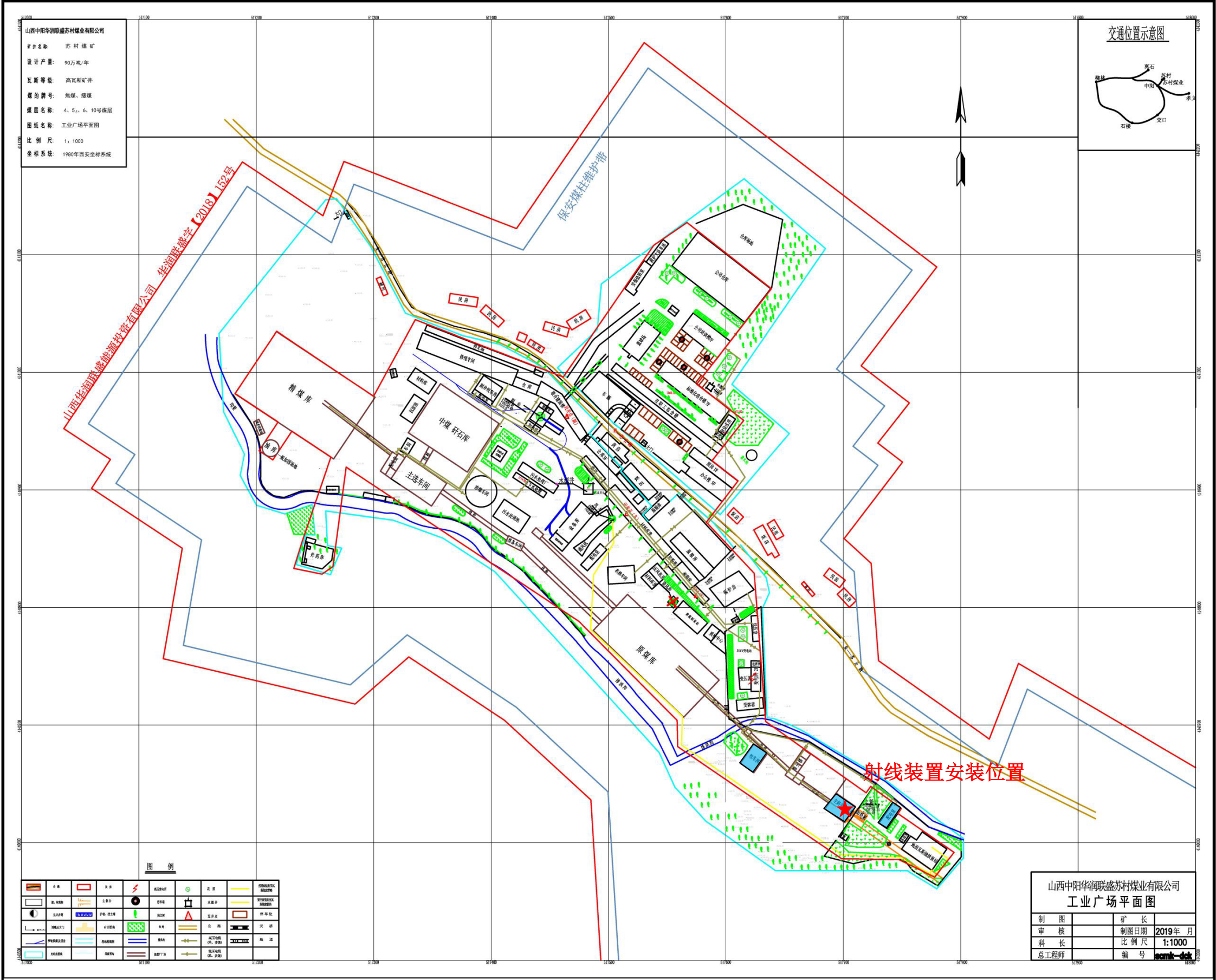
审批意见：

经办人

公 章
年 月 日



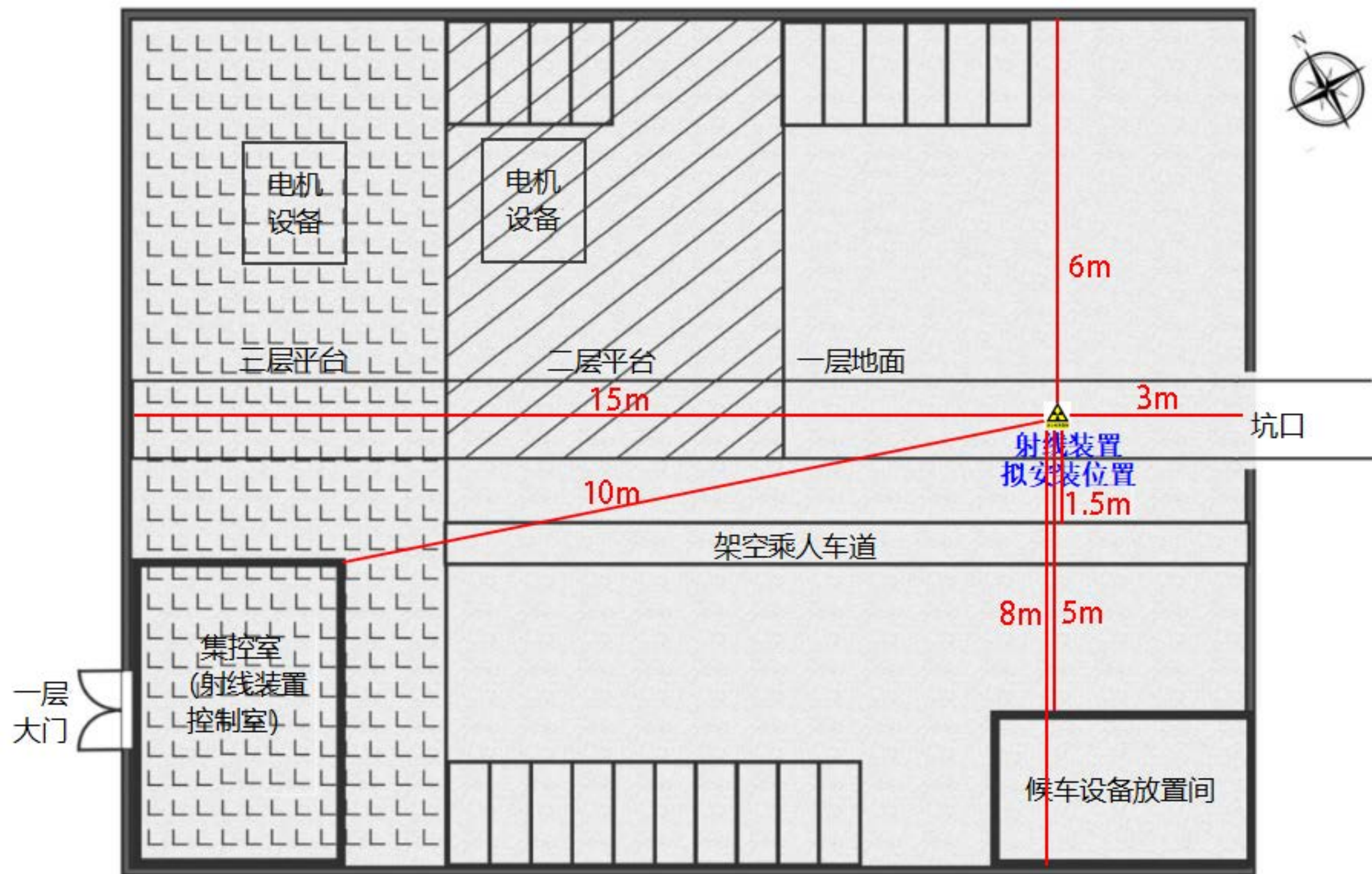
附图 1 项目地理位置示意图



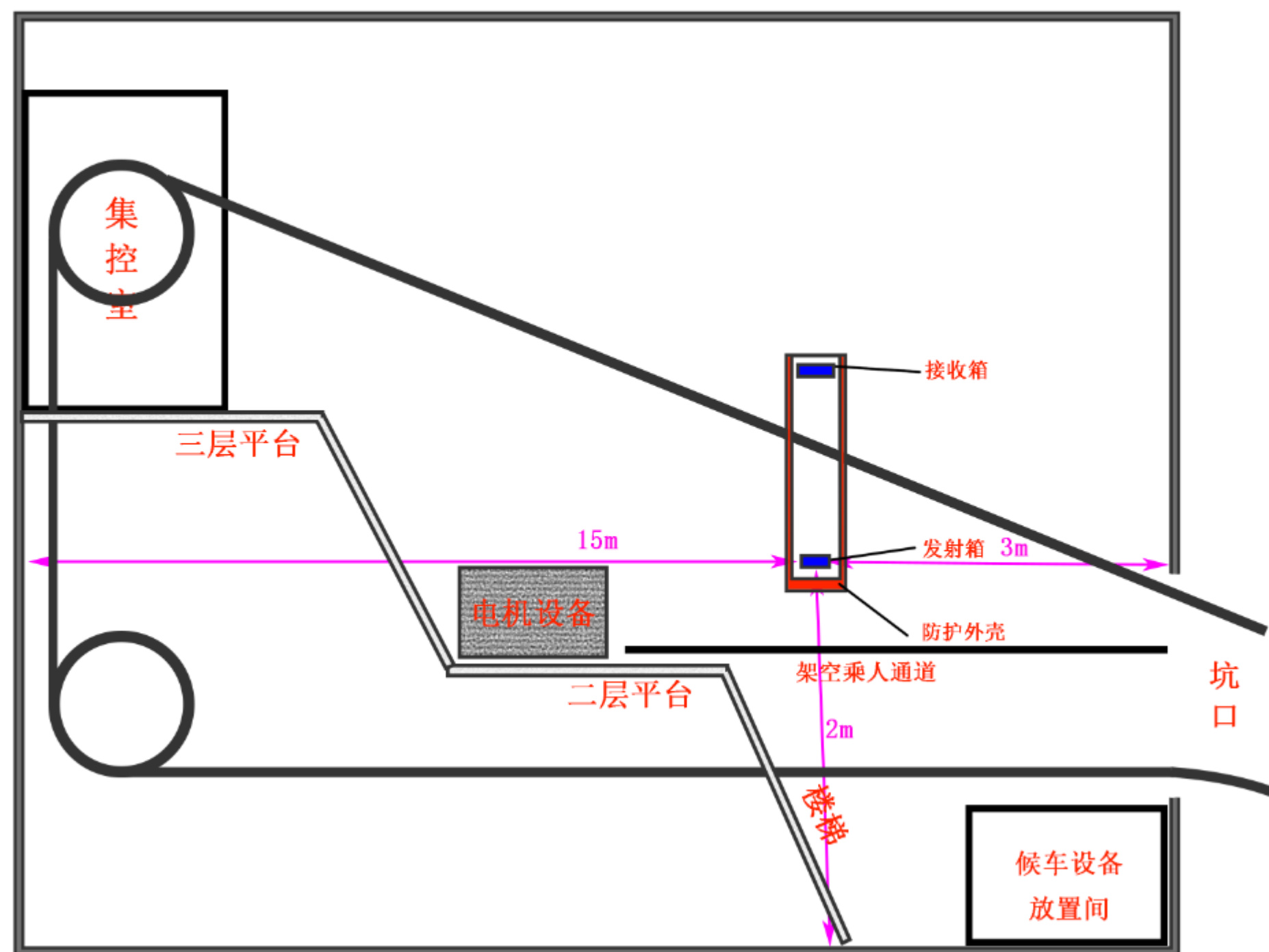
附图2 工业广场平面布置图



附图3 射线装置周边评价范围环境示意图



附图 4 主斜井井口房平面示意图



附图5 主斜井井口房剖面示意图

附件 1

委托函

联合泰泽环境科技发展有限公司：

我公司山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司拟建设“使用Ⅱ类射线装置（矿用钢绳芯输送带无损检测系统）项目”。现根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，现委托贵公司对该项目进行环境影响评价工作，并出具环境影响评价报告。

委托方（公章）：山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司

代表人（签章）：

日期：2022 年 4 月 15 日

受托方（公章）：联合泰泽环境科技发展有限公司

代表人（签章）：

日期：2022 年 4 月 15 日

S0005114



营业执照

统一社会信用代码

911400001126996023



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司

类型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人 石文球

经营范围 许可项目：煤炭开采。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
一般项目：煤炭洗选；煤炭及制品销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本 肆亿零捌佰柒拾陆万圆整

成立日期 2001 年 07 月 20 日

营业期限 2001 年 07 月 20 日至长期

住所 山西省吕梁市中阳县张子山乡庄上村



登记机关

2022 年 5 月 24 日

附件 3

02.01.02

008 4 永久

晋环函〔2012〕672 号

关于《山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司
0.9Mt/a 矿井兼并重组整合项目
环境影响报告书》的批复

山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司:

你公司报送的《山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司 0.9Mt/a 矿井兼并重组整合项目环境影响报告书(报批本)》(以下简称《报告书》)收悉。经研究,现对《报告书》批复如下:

一、原则同意省环境保护技术评估中心对《报告书》的评估意见和吕梁市环保局对《报告书》的初审意见。

二、山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司位于中阳县张子山乡苏村西北 1.8km 处,根据《关于吕梁市山西离柳朱家店煤业有限公司等九处煤矿企业兼并重组整合方案的批复》(晋煤重组办发〔2009〕70 号)及《关于山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司等六处煤矿企业重组整合调整方案的批复》(晋煤重组办发〔2010〕16 号),该矿由原山西照阳煤业有限公司、原中阳县张子山庄上七山头煤矿、原山西鑫明煤业有限公司兼并重组整合而成。重组后井田面积为 6.1001km²,设计生产能力 90 万 t/a,批准开采 4-10 号煤层,采用斜-立井混合开拓,5 号煤层采用薄煤层综采采煤工艺,6 号煤层采用综采采煤工艺,10 号煤层采用一次采全高

综采放顶煤采煤工艺，全部垮落法管理顶板。工程主要建设内容包括：利用原照阳煤矿工业场地，新建主斜井，改造利用其副立井、主立井作为整合后的副立井、回风立井；改造利用现有辅助、公用、储运工程，新建环保工程。项目总投资 17015.27 万元，环保投资 632.3 万元，占总投资的 3.71 %。在严格落实各项环保对策措施的前提下，同意实施建设。

三、在工程的建设中，必须保证《报告书》规定的各项生态保护和污染防治对策措施与主体工程同步实施。在实施中重点做好以下工作：

1. 根据采区开采计划及顺序，按照中阳县县委和县人民政府的要求，落实矿井开采影响的居民搬迁工作，搬迁后要及时解决搬迁村民的生产、生活问题和搬迁形成的次生环境问题。

2. 加强矿区环境综合治理，认真落实《报告书》中的“以新带老”环境保护措施，投产前对废弃工业场地、原有稳定采空区、临时堆矸场进行生态恢复和治理；对井田范围内的村庄（郝家焉）、其它建（构）筑物以及井田边界等处要严格按《报告书》要求留设足够的保安煤柱，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。

3. 严格落实《报告书》中的生态环境防护和恢复治理措施，按省政府的相关文件规定，提取矿山环境恢复治理保证金，及时解决矿井开采产生的生态环境问题。

4. 重视采矿过程中的地下水资源保护。在煤层开采时，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；对井田内的导水构造留设足够的保

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，及时解决因受该矿开采影响而导致的村民饮水困难问题。

5. 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（处理规模 $2 \times 65\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后用于井下降尘洒水、黄泥灌浆用水、地面生产用水，其余部分达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中 III 类水质标准后外排；生活污水经生活污水处理站（处理规模 $10\text{m}^3/\text{h}$ ）处理，并经深度处理后洗煤补充水，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。

6. 强化矿区大气污染防治。锅炉燃用低硫煤，安装高效脱硫除尘装置；原煤采用全封闭储煤场储存，储场上必须设置机械排风装置和瓦斯监测监控探头，避免瓦斯积聚发生爆炸事故；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；对全矿运输道路进行硬化，采用厢式车运输。

7. 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拟选矸石场进行处置。严格按《报告书》规定的原则进行矸石场建设和矸石堆存作业，矸石场需经有资质单位进行设计和施工；要加强运营期的管理，严防矸石坝溃坝、矸石自燃和对生态的破坏；矸石场服务期满后，要实施关闭，并做好闭场后的生态恢复和管理工作。

8. 生活垃圾要定时收集，按当地环卫部门要求进行合理处置，不得在矸石场内堆存，避免对地表水造成影响。炉渣和脱硫渣送至矸石场单独分区填埋，并采取必要的防渗措施。

9. 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，并符合吕梁市环保局下达，经我厅核定的总量控制指标：二氧化硫 12.53t/a，烟尘 6.65t/a，粉尘 4.75t/a，氮氧化物 9.21t/a。

10. 设计阶段进一步细化环境保护设施，在环保篇章中落实防治生态破坏和环境污染的各项措施及投资。开展工程环境监理工作，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，定期向当地环保部门提交环境监理报告。

四、该矿 10 号原煤平均含硫量大于 1.5%，需全部送至合法洗煤厂进行洗选，严禁原煤直销。

五、项目建成后要按国家有关规定及时完成试生产和竣工环境保护验收申报工作。

六、委托省环境监察总队、吕梁市环保局、中阳县环保局对项目施工建设阶段的现场进行监督管理。

二〇一二年四月五日

抄报：环境保护部。

抄送：省煤炭工业厅，省环境监察总队，省环境保护技术评估中心，吕梁市环保局、中阳县环保局，太原理工大学。

山西省环境保护厅办公室

2012 年 4 月 6 日印发

共印 22 份

吕环验〔2016〕24号

吕梁市环境保护局
关于山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司
90 万吨/年矿井兼并重组整合项目
竣工环境保护验收意见的函

山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司:

你公司报送的《山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司 90 万吨/年矿井兼并重组整合项目竣工环境保护验收申请》、《山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司 90 万吨/年矿井兼并重组整合项目竣工环境保护验收调查报告》及其它相关验收材料收悉。按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》和晋环发〔2015〕88 号文的有关规定,我局组织中阳县环保局及有关专家对项目进行了竣工环境保护验收。按照验收组提出的意见,企业进行了整改。现根据企业整改情况、验收会议纪要及中阳县环保局意见(中环字〔2016〕38 号),经研究,现提出竣工环境保护验收意见如下:

一、山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司位于中阳县城北 15km 处的苏村附近,生产能力 90 万 t/a。井田面积 6.1001km²,批准开采 4#-10#号煤层,矿井服务年限 32.1a。2012 年 4 月山西省环境保护厅以晋环函〔2012〕672 号文对该项目环境影响报告书予以批复。项目于 2011 年 3 月开工建设,2013 年 7 月建成,

范设立环保标识标牌。严格按照《突发环境事件应急预案》的有关要求，定期开展突发环境事件应急演练，进一步提高应急防范处置能力。

四、我局委托中阳县环保局负责该项目上述要求的监督落实和项目竣工验收后的日常监督管理工作。

吕梁市环境保护局
2016年10月27日

抄送：中阳县环保局

吕梁市环境保护局

2016年10月27日印发



170403101030
有效期至 2023 年 07 月 02 日



山西贝可勒环境检测有限公司

检验检测报告

报告编号: SXBQ22HJ0161

项目名称: 山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司

使用II类射线装置(矿用钢绳芯输送带 X 射线

探伤装置)项目环境质量现状监测

委托单位: 山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司

检测类型: 委托检测

报告日期: 2022 年 8 月 22 日

(检验检测专用章)





030101804071
山西贝可勒环境检测有限公司

注 意 事 项

1. 有下列情形之一的，本检验检测报告无效。
 - (1) 检验检测依据超出资质认定能力范围的报告；
 - (2) 无加盖公司“检验检测专用章”和“CMA 标志章”；
 - (3) 多页报告未盖骑缝章；
 - (4) 报告复印未重新加盖检测机构“检验检测专用章”；
 - (5) 无检测、审核、批准人签名报告；
 - (6) 非授权签字人签发或批准的检验检测报告；
 - (7) 报告内容涂改或部分复印。
2. 本报告仅对本次检验检测项目负责。
3. 检验检测项目中标注“*”为分包项目。
4. 本报告上的检测结果和检验检测机构名称，未经同意不得用于产品标签、广告、评优及商业宣传等。
5. 委托方如对报告存有异议，请于收到报告 15 日内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

机构名称：山西贝可勒环境检测有限公司

机构地址：山西省太原市高新街 32 号高科大厦 8619 室

联系电话/传真：0351-8371663

邮政编码：030006

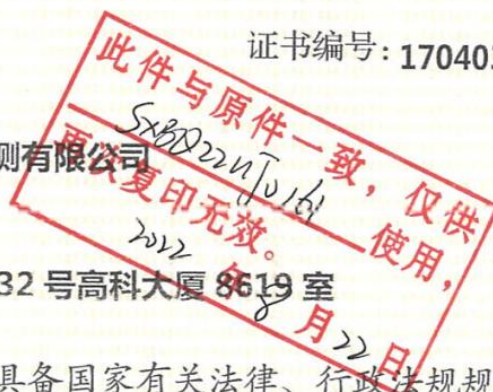


检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 170403101030

名称: 山西贝可勒环境检测有限公司

地址: 太原高新区高新街 32 号高科大厦 8619 室



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



170403101030

发证日期: 2017 年 07 月 03 日

有效期至: 2023 年 07 月 02 日

发证机关: 山西省质量技术监督局

提示: 1. 应在法人资质认定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。

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。

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围或说明
		序号	名称		
二	工作场所电离辐射检测	11	核医学工作场所	GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》	
		(100)	α 、 β 射线	GB/T 14056.1-2008《表面污染测定第1部分 β 发射体($E_{\beta\max}0.15\text{MeV}$)和 α 发射体》 GBZ120-2006《临床核医学放射卫生防护标准》	
		(101)	γ 射线	GB 11930-2010《操作非密封源的辐射防护规定》 GBZ134-2002《放射性核素敷贴治疗卫生防护标准》 GBZ178-2017《粒籽源永久性植入治疗放射防护要求》	
三	环境 γ 辐射检测	12	环境地表 γ 辐射	HJ/T 61-2001《辐射环境监测技术规范》	
		(102)	γ 辐射剂量率	GB/T14053-03《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》/5	
四	电磁辐射	13	电磁环境	GB 8702-2014《电磁环境控制限值》	
		*	电场强度	HJ/T 10.2-1996《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》/3	▲
		*	功率密度	HJ/T 10.2-1996《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》/3	▲
五	噪声	14	声环境	GB 3096-2008《声环境质量标准》	
		(103)	环境噪声(敏感建筑物)	GB 3096-2008《声环境质量标准》附录C	
		15	铁路边界噪声	GB 12525-1990《铁路边界噪声限值及其测量方法》	
		(104)	铁路边界噪声	GB 12525-1990《铁路边界噪声限值及其测量方法》	

备注: ▲为原资质认定证书附表中的检测项目

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号: 检字第[2022]-LA062

Certification No.

委托方: 山西贝可勒环境检测有限公司

Customer

地址: 山西省太原市

Address

仪器名称: 辐射剂量当量(率)仪

Instrument name

型号: BY-211D

Type

制造商: 太原佰一电子科技有限公司

Manufacturer

编号: D0808

No.

检定结论: 合格

Verification conclusion

检定员: (签字) 王桐

Operator

检定日期:

Verification date

2022 年 06 月 07 日

Year Month Day

核验员: (签字) 杨波

Inspector

有效日期:

Valid date to

2023 年 06 月 06 日

Year Month Day

主管: (签字) 韦立靖

Signature of leader

发证单位: (专用章)

Issued by (stamp)

地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel): (0351) 2203472

传真 (Fax): (0351) 2203472

邮编 (Post Code): 030006

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

1. 实验室计量检定机构授权证书号: (晋) 法计 (2020) 2017005 号
2. 检定技术依据: JJG521—2006 环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能 (吸收剂量) 率仪检定规程
3. (1) 计量标准名称: γ 射线空气比释动能 (环境水平) 标准装置
测量范围: $(1.0 \times 10^{-7} \sim 3.0 \times 10^{-4}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度: 3.8 % ($k=2$)
计量标准证书号: [2021] 晋社量标法证字第 009 号 有效期至: 2026 年 07 月 19 日
(2) 计量标准名称: X 射线空气比释动能 (防护水平) 标准装置
测量范围: $(1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度: 3.4 % ($k=2$)
计量标准证书号: [2017] 晋社量标法证字第 2017005 号 有效期至: 2026 年 07 月 19 日
4. 环境条件: 温度: 24.7℃ 相对湿度: 49 % 气压: 91.7 kPa 地点: 计量楼 09# 和 04# 房间

检定结果

证书编号: 检字第[2022]-LA062

第 2 页 共 2 页

检定结果:

1. 重复性:

约定值 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	重复性
5.80×10^{-1}	3.6 %

2. 校准因子和相对固有误差:

参考辐射	能量 $/\text{keV}$	约定值 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	校准因子	相对固有 误差
^{137}Cs	662	5.80×10^{-1}	1.07	-6.2 %
		6.25×10^0	1.06	-5.8 %
		6.21×10^1	1.06	-5.3 %
		1.27×10^2	1.01	-0.9 %

3. 能量响应:

辐射质	能量/ keV	约定值 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	能量响应	校准因子
L-55	48	63.3	0.84	1.26
L-70	60	63.2	0.86	1.22
L-100	87	63.6	0.89	1.18
L-170	149	62.3	0.92	1.15
L-240	211	62.9	1.04	1.02

注: 测量结果使用方法:

测量结果按下式计算: $D = X_i \times C_f$ 式中: D —实际值; X_i —仪器测量读数; C_f —校准因子

校准因子的相对扩展不确定度: $U_{\text{rel}} = 5 \% (k=2)$

以下空白

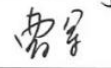
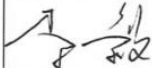
注: 1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准, 不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

山西贝可勒环境检测有限公司

检验检测报告

报告编号: SXBQ22HJ0161

第 1 页 共 5 页

项目名称	山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司使用Ⅱ类射线装置 (矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置) 项目					
受测单位	山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司	单位地址	吕梁市中阳县张子山乡苏村 西北 1.8km			
委托单位	山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司	检测地点	厂区北侧主斜井井口房			
检测类别	委托检测	检测日期	2022 年 8 月 17 日			
拟安装 设备信息	名称	规格型号	类别	厂家	额定容量	数量
	矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置	ZSXI2711	Ⅱ	/	160kV, 1mA	1
检测依据	HJ61-2021 《辐射环境监测技术规范》					
检测项目	环境 γ 辐射剂量率					
主要检测 仪器设备	仪器名称: 辐射剂量当量率仪 规格型号: BY211D 编号: D0808 检定/校准证书编号: 检字第【2022】-LA062 检定/校准有效期: 2022 年 06 月 07 日至 2023 年 06 月 06 日 量程: 0.01μGy/h-1mGy/h 能量响应: 25keV-3MeV ¹³⁷ Cs 校准因子: 1.07 效率因子: 1.0 (无检验源)					
检测结论	依据《中国环境天然放射性水平》(2015 年 7 月, 中国原子能出版社), 属于吕梁市正常环境 γ 辐射剂量率 0.0433~0.1104μGy/h 水平。					
检测环境	温度: 28℃ 湿度: 40%RH					
检测人	 李智  李智 2022 年 8 月 22 日					
复核人	 张一兵 2022 年 8 月 22 日		审核人	 张一兵 2022 年 8 月 22 日		
签发人	张一兵  2022 年 8 月 22 日					
备 注	1、本次检测依据《山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司使用Ⅱ类射线装置(矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置)项目环境质量现状监测方案》进行; 2、检测结果已扣除实测点宇宙射线响应值: 34nGy/h; 3、实测地的地理信息 E:111.201°, N: 37.393°, H: 1102.3m。					

检验检测报告 (续页)

报告编号: SXBQ22HJ0161

第 2 页共 5 页

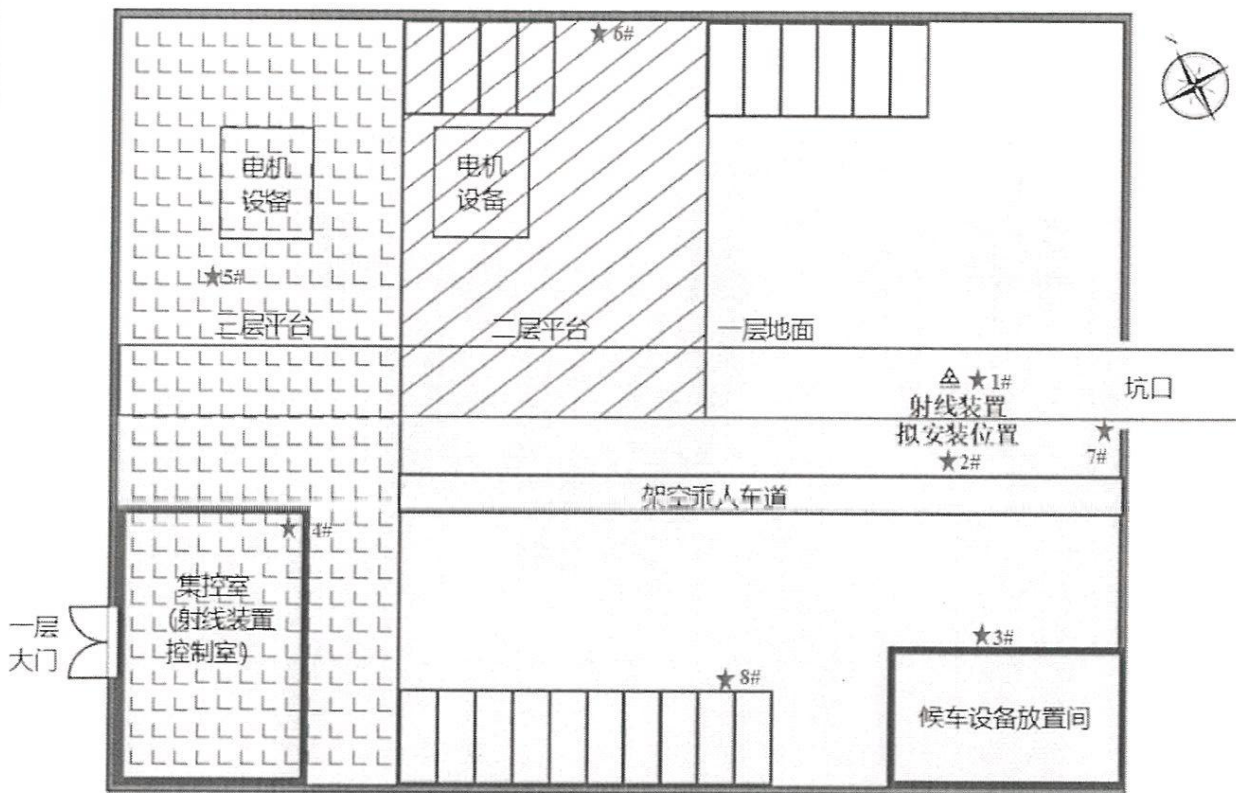
[illegible]

检验检测报告（续页）

报告编号：SXBQ22HJ0161

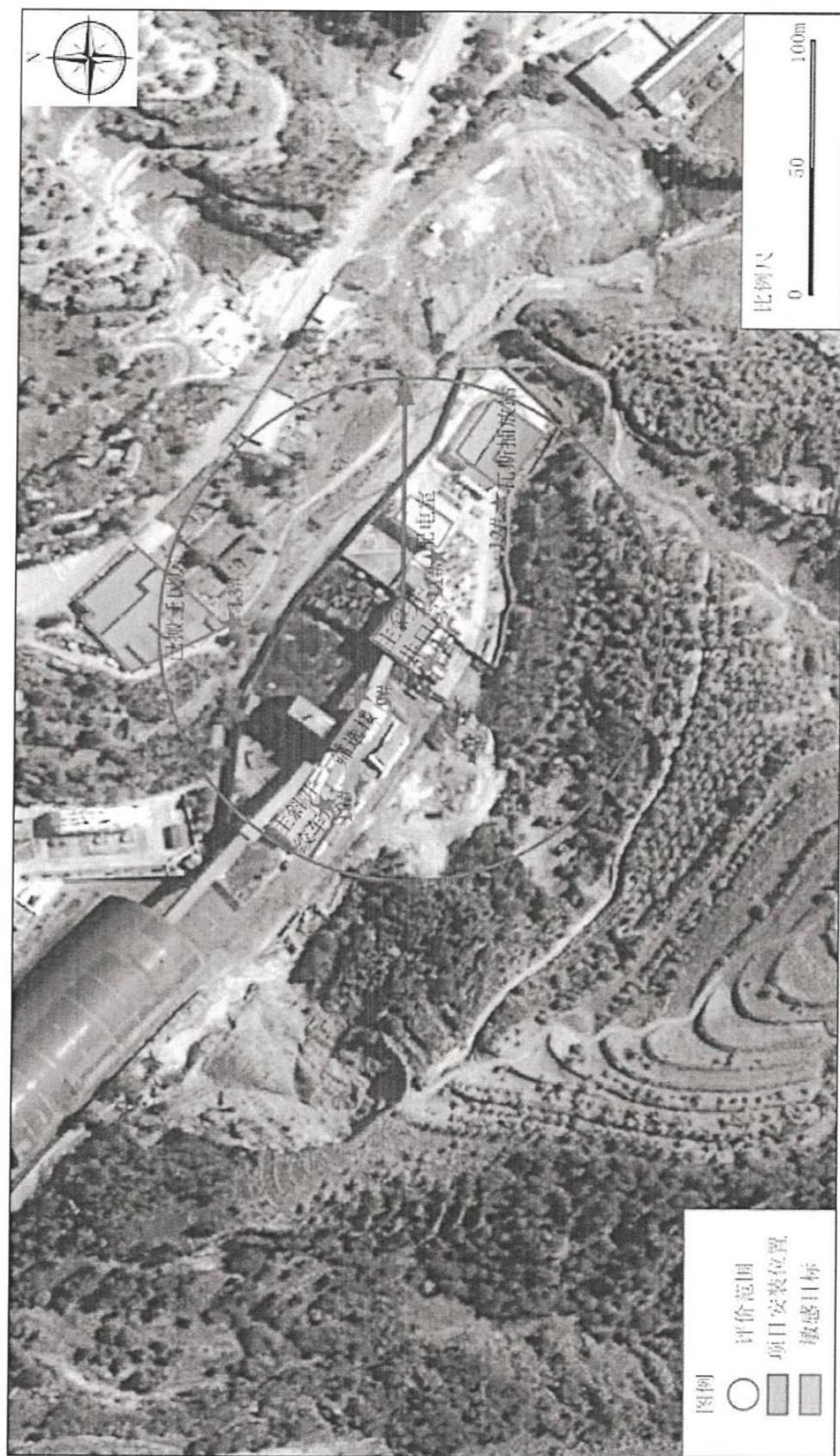
第 3 页 共 5 页

检测点位置示意图



注：★为检测点位。

检测点位示意图



检验检测报告（续页）

报告编号: SXBQ22HJ0161

第 5 页共 5 页

检
测
现
场
照
片



本检测报告一式四份，三份交付委托单位，一份留存检测机构。

打印日期: 2022年8月22日

(检验检测专用章)

检验检测专用章

7401053010730

*****报告结束*****

山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司使用 II 类射线装置（矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置）项目环境影响报告表技术审查意见

吕梁市政务服务中心于 2022 年 8 月 15 日组织召开了《山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司使用 II 类射线装置（矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置）项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）技术审查会议。参加会议的有吕梁市行政审批服务管理局、吕梁市生态环境局、建设单位山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司、编制单位联合泰泽环境科技发展有限公司等单位的代表。会议邀请了 3 名专家（名单附后）。

会议期间，与会人员观看了现场影像资料，听取了《报告表》编制单位与建设单位对报告表主要内容和项目进展情况的介绍，询问了有关问题，经认真讨论与评审，形成技术审查意见如下：

一、项目基本情况

山西中阳华润联盛苏村煤业有限公司位于中阳县张子山乡苏村西北 1.8km 处，拟在主斜井井口房内安装 1 套矿用钢绳芯输送带 X 射线探伤装置（为 II 类射线装置）。

二、《报告表》编制质量

《报告表》编制格式规范，内容全面，对矿用钢绳芯输送带无损检测装置工艺过程、辐射污染因子、污染途径等分析正确。

《报告表》提出的辐射安全防护措施、管理措施基本可行，原则

同意《报告表》评价结论，经补充完善后可报请审批。

三、《报告表》需补充完善内容

1.细化射线装置安装位置及所在主斜井房平面布置及场所功能描述，补充主斜井井口房平剖面布置图。细化场所周围环境保护目标调查，核实保护目标规模，给出距射线装置垂直、水平距离，完善环境保护目标一览表。规范工业广场平面布置图、评价范围及环境保护目标分布图。

完善环境现状监测依据、监测布点及监测结果。

2.细化射线装置型号、尺寸等参数，补充X射线发射箱结构图和防护情况介绍，细化射线装置屏蔽方案及安装要求，补充屏蔽体防护结构图。

3.结合场所剂量率计算结果及场所实际情况，核实控制区、监督区划分结果，核实控制区、监督区管控措施，应有针对性。规范辐射分区图。

4.完善辐射安全防护措施，明确预备和照射状态指示灯、声音提示装置和急停开关安装位置；核实联锁装置、热释光个人剂量计、个人剂量报警仪等配置情况。

5.核实辐射工作人员数量，核实工艺流程、射线装置单次探伤出束时间、探伤频次等，细化场所辐射剂量率预测参数，核实场所剂量率及人员年有效剂量计算结果。

6.结合项目实际情况，核实事故情景分析及事故影响结果，完善辐射事故防范及应急措施，完善辐射事故上报、应急预案演练等相关内容。

7.核实监测点位、频次及要求，完善辐射监测计划。核实辐射防护措施及环保投资。

专家组组长： 刘 霞 刘霞

专家组组员： 侯安鑫 刘毓健

侯安鑫 刘毓健

2022年8月15日