

**山西昔阳丰汇煤业有限责任公司
使用矿用输送带钢丝绳芯X射线探伤
装置项目竣工环境保护验收监测表**

晋大地晋新验监〔2023〕013号

建设单位：山西昔阳丰汇煤业有限责任公司

编制单位：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

2023年7月

建设单位法人代表:

(签字)

编制单位法人代表:

(签字)

建设单位项目负责人:

报 告 编 写 人:

建设单位: 山西昔阳丰汇煤业有限
责任公司

(盖章)

电话: 13333446996

传真: /

邮编: 045310

地址: 山西省晋中市昔阳县大寨镇
麻汇村

调查单位: 山西大地晋新环境科技
研究院有限公司

(盖章)

电话: 0351-6869883

传真: /

邮编: 030006

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

前 言

山西昔阳丰汇煤业有限责任公司（以下简称“丰汇煤业”）位于昔阳县大寨镇麻汇村北 0.3km 处，工业场地中心坐标为：东经 113.673416°、北纬 37.527718°。根据《关于晋中市昔阳县煤矿企业兼并重组整合方案（部分）的批复》（晋煤重组办发[2009]109 号），该矿为单独保留矿井，重组后井田面积 13.9645km²，设计生产能力 120 万 t/a，批准开采 9-15 号煤层，采用斜井开拓，长壁综采放顶煤采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

该公司采用综合机械化采煤，为了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，山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用了 3 台矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置，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。山西昔阳丰汇煤业有限责任公司于 2021 年 6 月委托山西晋新科源环保科技有限公司对该项目进行环境影响评价，并于 2021 年 10 月编制完成了环境影响报告表，晋中市生态环境局于 2021 年 10 月 26 日出具了《关于山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置项目环境影响报告表的批复》，批复文号：市环函〔2021〕300 号。

丰汇煤业于 2023 年 6 月 4 日重新领取了辐射安全许可证，证书编号：晋环辐证[K1024]，种类和范围：使用 IV 类、V 类放射源，使用 II 类射线装置，有效期至：2028 年 6 月 3 日。

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）的要求和规定，项目需进行竣工环境保护验收。受丰汇煤业公司委托，我公司组织技术人员对该项目所在场所及周围环境进行了现场调查及检测，并编制完成了《山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置项目竣工环境保护验收监测表》。

表 1

项目概况

项目名称	山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置项目		
建设单位	山西昔阳丰汇煤业有限责任公司		
地 址	山西省晋中市昔阳县大寨镇 麻汇村	邮政编码	045310
法人代表	郭建周		
联 系 人	张金怀	联系电话	13333446996
核技术应用环境 影响报告表编制 单位	山西晋新科源 环保科技有限公司	项目性质	扩建
核技术应用环境 影响报告表审批 部门	晋中市生态环境局	审批日期	2021 年 10 月 26 日
应用类型	使用 II 类射线装置		
辐射安全许可证	证书编号	晋环辐证[K1024]	
	使用种类和范围	使用 IV 类、V 类放射源 使用 II 类射线装置	
	发证机关	晋中市生态环境局	
	有效期至	2028 年 6 月 3 日	

表 2

验收依据

验收依据	<p>(1) 《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 6 号，2003 年 10 月 1 日；</p> <p>(2) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日；</p> <p>(3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 修订），2019 年 3 月 2 日；</p> <p>(4) 《放射性同位素和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；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）；</p> <p>(6) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），2017 年 11 月 20 日；</p> <p>(7) 关于发布《射线装置分类》的公告（公告 2017 年第 66 号）环境保护部、国家卫生和计划卫生委员会；</p> <p>(8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(9) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(10) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）；</p> <p>(11) 《山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置项目环境影响报告表》；</p> <p>(12) 《关于山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置项目环境影响报告表的批复》（市环函〔2021〕300 号）。</p>
------	---

表 3

验收执行标准

验收标准限值	<p>本次竣工验收采用《山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置项目环境影响报告表》中确定的环境保护标准。</p> <p>即：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）（代替 GBZ117-2015）及环评要求，正常运行状态下验收执行限值如下：</p> <p>（1）工作场所周围剂量当量率</p> <p>射线装置控制区边界周围剂量当量率要求小于 15μSv/h，监督区边界周围剂量当量率要求小于 2.5μSv/h。</p> <p>（2）个人剂量约束值</p> <p>职业人员年有效剂量：$\leq 5\text{mSv/a}$；</p> <p>公众成员年有效剂量：$\leq 0.1\text{mSv/a}$。</p>
--------	--

表 4

项目建设情况

4.1 地理位置

山西昔阳丰汇煤业有限责任公司位于晋中市昔阳县大寨镇麻汇村北 0.3km 处。

本项目矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置分别安装于主斜井巷道内距东侧井口 30m 处、井下四部皮带巷道距机头约 160m 处、井下一采区北皮带巷道距机头约 51m 处。

主斜井巷道呈东西走向，地面分布东西两个入口，东侧入口位于主斜井井口房内，西侧入口位于联建楼内，井口房入口与联建楼入口之间的主斜井巷道长度约 58m，主斜井巷道宽约 5m，巷道北侧为输煤皮带，南侧为检修通道和猴车乘机通道，猴车乘机通道入口位于联建楼内，人员从巷道西侧入口进入，猴车起点距西侧入口约 8m。探伤装置拟安装于距主斜井东侧入口 30m 处，拟安装位置东侧、西侧为输煤皮带，北侧为主斜井巷道设备间隙，南侧为检修通道，拟安装位置西侧 15m 检修通道南侧有一处猴车维修间（库房），猴车乘机通道起点位于拟安装位置西侧约 20m 处。

井下探伤装置拟安装于井下四部皮带巷道距机头约 160m 处和井下一采区北皮带巷道距机头约 51m 处探伤装置四周均为井下巷道，检修通道位于巷道另一侧。

项目地理位置示意图见附图 1，工业场地平面布置示意图见附图 2，主斜井皮带、井下四部皮带、井下一采区北皮带探伤装置安装位置示意图见附图 3-1、附图 3-2、附图 3-3。

4.2 建设内容

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，山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用 3 台矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置，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。本项目使用的 3 台矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置，属于 II 类射线装置，最大管电压均为 150kV，最大管电流均为 1.25mA，分别安装于主斜井巷道内距东侧井口 30m 处、井下四部皮带巷道距机头约 160m 处、井下一采区北皮带巷道距机头约 51m 处。

项目建设内容一览表见表 4.1，矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置明细表

见表 4.2，矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置周围环境保护目标变化情况见表 4.3。

表 4.1 项目建设内容一览表

工程名称	建设内容及规模	变动情况
主体工程	在主斜井巷道内距东侧井口 30m 处、井下四部皮带巷道距机头约 160m 处、井下一采区北皮带巷道距机头约 51m 处分别安装 1 台矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置。	无变化
辅助工程	在联建楼四楼皮带队长室安装 1 台控制柜	无变化
公用工程	供配电	无变化

表 4.2 矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置明细表

名称	类别	数量	型号	管电压 (kV)	管电流 (mA)	工作场所	用途
矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置	II	1 台	ZSX127	150	1.25	主斜井巷道内距东侧井口 30m 处	皮带探伤检测
矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置	II	1 台	ZSX127	150	1.25	井下四部皮带巷道距机头约 160m 处	皮带探伤检测
矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置	II	1 台	ZSX127	150	1.25	井下一采区北皮带巷道距机头约 51m 处	皮带探伤检测

表 4.3 矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置周围环境保护目标变化情况表

装置位置	环评阶段			验收阶段			变化情况
	保护目标名称	方向	距离	保护目标名称	方向	距离	
主斜井巷道矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置	检修通道	南侧	1.0m	检修通道	南侧	1.0m	无
	猴车维修间 (库房)	西南侧	15m	猴车维修间 (库房)	西南侧	15m	无
	猴车通道	西侧	20m	猴车通道	西侧	20m	无
	联建楼	西侧	30m	联建楼	西侧	30m	无
	机修车间 1	西北侧	16m	机修车间 1	西北侧	16m	无

续表 4.3 矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置周围环境保护目标变化情况表

装置位置	环评阶段	验收阶段					变化情况
	保护目标名称	方向	距离	保护目标名称	方向	距离	
主斜井巷道矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置	临时澡堂	南侧	5m	临时澡堂	南侧	5m	无
	皮带控制室	东侧	60m	皮带控制室	东侧	60m	无
	器材棚	西南侧	68m	器材棚	西南侧	68m	无
	机修车间 2	东南侧	55m	机修车间 2	东南侧	55m	无
	机电科办公室	东南侧	67m	机电科办公室	东南侧	67m	无
井下四部皮带矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置	检修通道	南侧	1.0m	检修通道	南侧	1.0m	无
井下一采区北皮带矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置	检修通道	东侧	1.0m	检修通道	东侧	1.0m	无

4.3 主要放射性污染物和污染途径（正常工况和事故工况）

（1）正常工况下污染物及污染途径

矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤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探伤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。矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置使用时的污染因子为 X 射线，污染途径为外照射。

（2）事故工况污染物及污染途径

在进行探伤过程中，报警仪出现故障，未报警，人员误入探伤装置工作区域受到超剂量照射。污染因子为 X 射线，污染途径为外照射。

4.4 辐射安全管理机构和人员配备

为加强射线装置辐射防护与安全管理，保护环境，保障从事辐射工作的人员和公众的健康与安全，落实辐射工作安全责任，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法规及安全管理工作的需要，公司已成立了辐射安全和防护领导小组，并以红头文件的形式下发各科室。领导小组职责：

(1)组织贯彻落实国家和地方政府、生态环境部门有关辐射安全管理的方针、政策。

(2)定期召开会议、听取辐射安全工作情况汇报，讨论决定辐射安全工作中的重大问题和采取的措施。

(3)组织开展射线装置安全检查活动，组织处理、通报事故。

(4)组织制定和完善射线装置管理制度和操作规程监督检查各规章制度的执行，督促整改辐射事故隐患。

本项目现有 10 名辐射工作人员，其中 1 名为管理人员，9 名为操作人员，均取得了辐射安全与防护考核成绩报告单，其复印件见附件 3。

公司现有辐射工作人员名单见下表。

表 4.4 辐射工作人员名单

序号	姓名	性别	专业类别	考核情况	证书编号
1	陈晓军	男	管理人员	成绩合格	FS22SX2200026
2	赵宁军	男	操作人员	成绩合格	FS21SX1200377
3	任志兵	男	操作人员	成绩合格	FS22SX1200029
4	李海亮	男	管理人员	成绩合格	FS22SX1200013
5	郭浩东	男	操作人员	成绩合格	FS22SX1200018
6	赵恩锐	男	操作人员	成绩合格	FS22SX1200003
7	王晓军	男	管理人员	成绩合格	FS22SX1200032
8	光立军	男	操作人员	成绩合格	FS22SX1200041
9	范海波	男	操作人员	成绩合格	FS22SX1200037
10	黄泽伟	男	操作人员	成绩合格	FS22SX1200040

4.5 项目变动情况

项目实际建设内容与环评及批复要求一致，项目建设内容无变动。

表 5

环境保护设施

5.1 辐射安全与防护措施

根据现场调查，本次验收的矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置具备了以下辐射安全与防护措施：

(1) 在矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置使用场所控制区边界设置了声光报警仪，并与探伤装置联锁，X 射线出束过程中会响起警报声，指示灯会持续闪烁红光。

(2) 探伤装置的发射箱防护外壳采用钢板和铅板的复合结构，探伤装置发射箱四侧外壳为 2mm 钢板，并贴 3mm 铅皮。

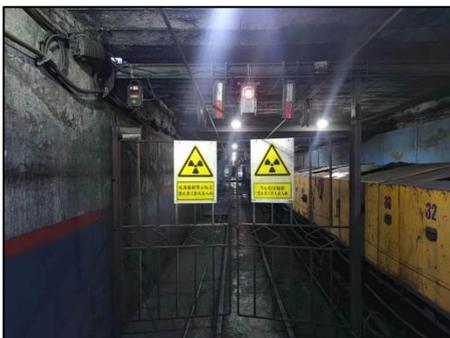
(3) 探伤装置周围设置监控摄像头，可以观察矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置周围人员驻留情况和设备运行状态。在操作台上设置语音广播设备，在辐射工作场所控制区边界设置了扬声器，用于提醒现场人员注意和撤离辐射工作场所。

(4) 在矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置运行时，将井下巷道入口栅栏全部关闭，禁止无关人员入内。

(5) 在矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置控制区边界张贴了电离辐射警示标志，悬挂了清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌。在探伤装置所在巷道两侧均设置了栅栏，在栅栏上张贴了警告标语等提示信息，并可上锁。

(6) 矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置控制台和配电点设有紧急停机按钮，控制台电脑设置钥匙开关和密码，工作人员必须在输入正确的密码后方可控制装置进行探伤工作。

现场调查照片如下：



主斜井巷道栅栏、电离辐射警示标志、声



井下四部皮带巷道栅栏、电离辐射警示标志、声光报警装置



井下一采区北皮带巷道栅栏、电离辐射警示标志、声光报警装置



控制台紧急停机按钮



主斜井视频监控



井下四部皮带视频监控



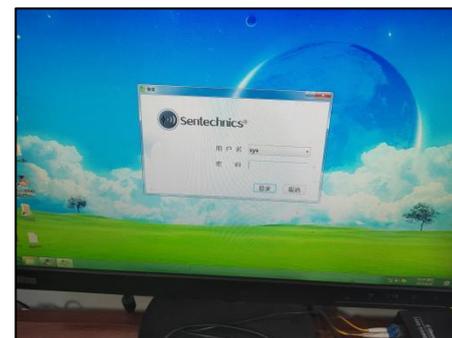
井下一采区北皮带监控



配电点急停开关



控制柜钥匙开关



系统密码控制



语音对讲机



栅栏上锁

5.2 辐射防护分区

对探伤工作场所实行分区管理，环评时将装置沿巷道两侧各 2.5m 范围划为控制区，将装置沿巷道两侧 2.5m-6.0m 范围划为监督区。为方便管理并结合现场情况将主斜井巷道东西侧入口之间的巷道按照控制区进行管理，将井下四部皮带和井下一采区北皮带整个巷道按控制区进行管理，在巷道入口安装栅栏，在探伤装置运行期间关闭栅栏，禁止人员进入巷道。

根据工作场所 X-γ辐射剂量率的检测结果，建设单位对探伤装置的控制区和监督区范围进行了调整。主斜井探伤装置所在巷道距探伤装置 6m 的周围剂量当量率均小于 $15\mu\text{Sv/h}$ ，距探伤装置 9m 的周围剂量当量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，为方便管理并偏安全考虑，建设单位在主斜井探伤装置东西侧各 9m 的位置安装栅栏，将两个栅栏之间的巷道按照控制区进行管理，将井下四部皮带和井下一采区北皮带整个巷道按控制区进行管理，在巷道入口安装栅栏，在探伤装置运行期间关闭栅栏，禁止人员进入巷道，同时出于安全考虑，在井下探伤装置两侧巷道距探伤装置各 9m 处也安装了栅栏，防止人员靠近。辐射工作场所均不再设置监督区，在探伤期间进行错峰作业，除操作人员之外，严禁其他人员进入巷道。主斜井探伤装置辐射防护分区示意图如下图所示。

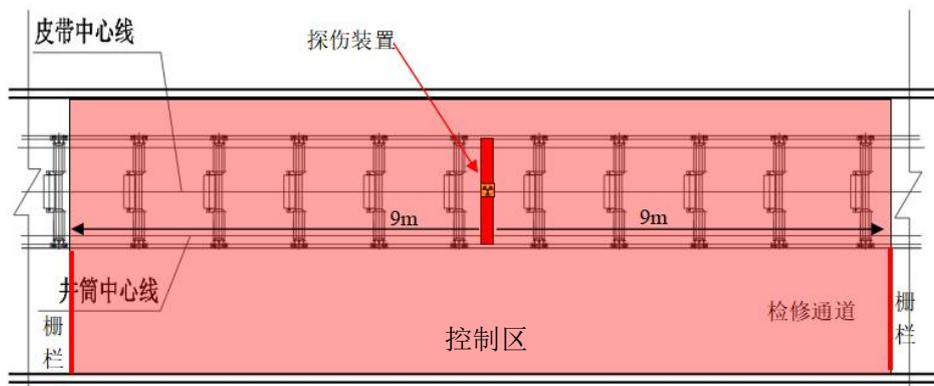


图 5.1 主斜井探伤装置辐射防护分区示意图

5.2 辐射监测仪器及防护用品

公司为本项目配备了 1 台 X- γ 辐射检测仪、2 台个人剂量报警仪，为每个辐射工作人员配备了 1 个热释光个人剂量计。如下所示：



X- γ 辐射检测仪



个人剂量报警仪



个人剂量计（部分）

表 6 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定

6.1 环境影响报告表主要结论与建议

(1) 辐射环境影响

①辐射剂量率现状评价

主斜井皮带矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置 100m 范围内环境 γ 辐射剂量率本底监测结果为 (76~96) nGy/h, 与晋中市室外天然贯穿辐射剂量率 (7.61~11.12) $\times 10^{-8}$ Gy/h、晋中市室内天然贯穿辐射剂量率 (9.00~15.51 $\times 10^{-8}$) Gy/h (《山西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》,《辐射防护》,第 10 卷第 6 期,(1990.11)) 相比,属于正常本底水平。

②探伤装置控制区与监督区划分

根据理论预测和类比分析结果,结合本单位实际情况,将主斜井巷道探伤装置沿巷道两侧各 2.5m 范围划为控制区,沿巷道两侧 2.5m-6.0m 范围划为监督区,将井下四部皮带和井下一采区北皮带整个巷道按控制区进行管理,在巷道入口安装栅栏,在探伤装置运行期间关闭栅栏,禁止人员进入巷道。

③探伤装置周围人员受照剂量分析

探伤装置工作人员所受辐射造成的年有效剂量最高为 0.627mSv/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 0.025mSv/a,未超过公众人员年剂量约束值要求 (0.1mSv/a)。

(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。

结论:

山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用的 3 台矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置,在严格执行本环评所述的环境管理、环境监测计划、安全防护措施后,能够达到辐射防护要求,对于环境和公众是安全的,从辐射环境保护角度论证,该核技术应用项目是可行的。

6.2 审批部门批复意见

晋中市生态环境局《关于山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置项目环境影响报告表的批复》(市环函〔2021〕300 号):

你公司报送的《山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用可用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。根据《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》及其实施细则的有关要求，经研究，现对《报告表》批复如下：

一、你公司由于工作需要，拟使用 3 台 ZSX127 矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置。项目建设地点位于山西昔阳丰汇煤业有限责任公司主斜井巷道内距东侧井口 30m 处、井下四部皮带巷道距机头约 160m 处、井下一采区北皮带巷道距机头约 51m 处。根据《报告表》结论，该项目在落实《报告表》提出的各项措施和要求条件下，能够达到环保要求，同意实施建设。

根据《报告表》结论，该项目在落实《报告表》提出的各项措施和要求条件下，能够满足环保要求。我局原则同意你单位按照《报告表》中所列建设项目的内容、地点、采取的环境保护措施进行建设。

二、在日常管理和建设过程中，要严格按照国家有关规定，全面落实《报告表》提出的各项环境管理和污染防治措施，主要做好以下工作：

（一）落实使用场所的辐射安全与防护措施。按照规范设置监测、报警、工作指示装置和电离警示标志，规定辐射工作场所控制区和监督区，加强管理，防止工作人员和公众受到照射。做好日常巡检工作，确保安全运行，杜绝辐射事故的发生。

（二）建立健全辐射安全与防护管理制度和辐射事故应急预案，明确岗位责任，工作人员应佩戴必要的防护用品和监测报警仪器，严格按操作规程从事放射性工作，定期开展个人剂量、工作场所环境辐射水平监测，建立个人剂量档案。

（三）认真落实从业人员培训教育制度，按时参加培训和复训，管理及操作人员要做到持证上岗。

（四）建立清晰的台账，每年 1 月份前将单位安全和防护状况年度报告报送市、县环保部门备案。

（五）严格履行审批程序，如活动种类、范围和建设地址改变，需另行申报。

三、严格执行环保设施与主体工程同时设计，同时施工同时投产使用的“三同时”制度，项目建成后，你公司按规定的的时间和程序自主开展竣工环境保护验收。验收合格后，方可正式投入使用。

四、我局委托晋中市生态环境局昔阳分局负责对你公司辐射安全环境保护日常

监督管理。

五、你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的《报告表》送晋中市生态环境局昔阳分局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

晋中市生态环境局

2021 年 10 月 26 日

表 7

验收监测内容

7.1 监测项目

工作场所周围剂量当量率。

7.2 监测单位

根据验收的需要，杭州旭辐检测技术有限公司对项目进行了 X-γ射线辐射剂量的检测并出具了检测报告。

7.3 监测仪器

监测使用仪器见下表。

表 7.1 监测仪器一览表

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
环境监测用 X、γ辐射空气比释动能率仪 JC157-04-2023	能量响应：48keV~ 3MeV \leq ±30%（相对于 ¹³⁷ Cs） 量程：1nGy/h~ 200μGy/h, 1nSv/h~ 200μSv/h	2023.5.12- 2024.5.11	2023H21-10-4568739001 上海市计量测试技术研究院

7.4 监测布点

①周围辐射水平巡测

对矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置周围辐射水平进行巡测，以发现可能出现的高辐射水平区，并根据探伤现场的实际情况，由远及近对监督区、控制区边界周围剂量当量率进行测量。

②定点检测

通过巡测发现的辐射水平异常高的位置、人员经常活动的位置和周围环境保护目标处。

7.5 监测点位示意图

监测点位示意图如下图所示。

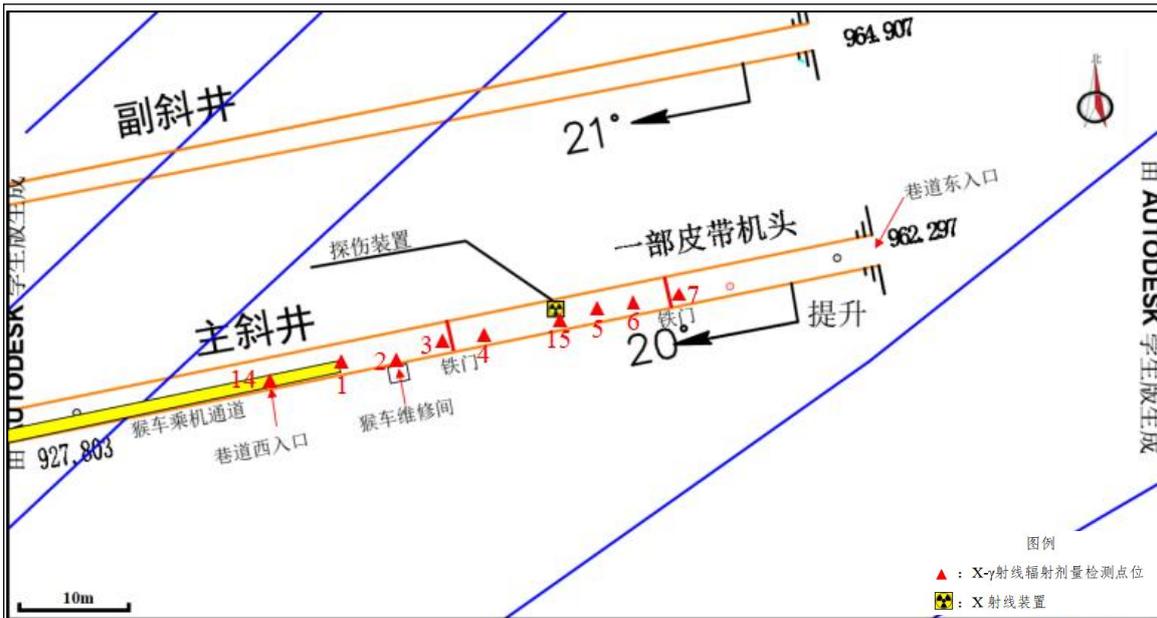


图 7.1 监测点位示意图 1



图 7.2 监测点位示意图 2

7.6 质量保证措施

(1) 监测使用的设备仪器经有相应资质的计量部门检定、并在有效使用期内；每次测量前、后均对仪器的工作状态进行检查，确认仪器是否正常。

(2) 严格按照操作规程操作监测仪器，并认真做好记录，专人负责质量保证和核查、检查工作。

7.7 监测结果

监测结果见下表。

表 7.2 矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置工作场所周围剂量当量率检测结果

序号	监测点位描述	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)		备注
		校正值	标准差	
1	主斜井探伤装置西侧 20m 猴车起点	0.12	0.001	主斜井探伤装置工作场所周围
2	主斜井探伤装置西侧 15m 处猴车维修间	0.15	0.001	
3	主斜井探伤装置西侧 9m 处 (铁门外)	0.79	0.02	
4	主斜井探伤装置西侧 6m 处	12.81	0.16	
5	主斜井探伤装置东侧 3m 处	13.44	0.14	
6	主斜井探伤装置东侧 6m 处	2.26	0.02	
7	主斜井探伤装置东侧 9m 处 (铁门外)	1.26	0.02	
8	主斜井探伤装置东侧 60m 处皮带控制室	0.09	0.001	
9	临时澡堂	0.15	0.002	
10	联建楼一层大厅	0.09	0.001	
11	器材棚外	0.09	0.002	
12	机修车间 2、机电科办公室外	0.08	0.001	
13	机修车间 1 外	0.09	0.001	
14	井下探伤装置巷道入口	0.10	0.001	井下探伤装置控制区边界
15	主斜井探伤装置南侧 30cm 处	0.09	0.001	关机值

注：检测工况均为：管电压 150kV，管电流 1.25mA。检测结果未扣除环境本底值。

由检测结果可知，主斜井探伤装置工作场所周围控制区边界处（栅栏外）开机时的周围剂量当量率最大贡献值为 $1.17\mu\text{Sv/h}$ ，井下探伤装置工作场所周围控制区边界处（主斜井巷道西入口）开机时的周围剂量当量率贡献值为 $0.01\mu\text{Sv/h}$ ，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 X 射线探伤作业分区设置要求。同时，环境保护目标处临时澡堂开机时的周围剂量当量率贡献值最大为 $0.06\mu\text{Sv/h}$ ，其余基本为环境本底值，探伤装置工作时对周围的环境保护目标影响很小。

表 8

环保设施运行效果

8.1 辐射安全防护设施运行情况		
<p>矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置辐射安全防护设施落实情况见下表。</p> <p>表 8.1 矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置辐射安全防护措施运行情况</p>		
环评及批复要求	落实情况	是否符合要求
<p>1、在探伤装置上方设置醒目的电离辐射警示标志，在控制区边界划定清晰的警戒线，悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，在井下巷道入口设置栅栏，并张贴电离辐射警示标志，悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌。在监督区边界划定清晰的警戒线，悬挂清晰可见的“禁止无关人员进入 X 射线区”警告牌。探伤装置所在皮带机头配电点和控制柜均设置紧急停机按钮。</p>	<p>在探伤装置控制区边界设置了醒目的电离辐射警示标志，在井下巷道入口设置栅栏，并在探伤装置附近张贴了电离辐射警示标志，悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌。探伤装置所在皮带机头配电点和控制柜均设置了紧急停机按钮。</p>	符合
<p>2、现场设置视频监控装置、语音广播设备及声光报警仪，X 射线出束过程中，报警灯会持续闪烁红光。</p>	<p>在探伤装置工作场所设置了声光报警仪，并与探伤装置联锁，X 射线出束过程中会响起警报声，指示灯会持续闪烁红光。</p> <p>在探伤装置周围设置了视频监控装置、语音设备并可及时通知人员撤离。</p>	符合
<p>3、操作人员在操作室内进行远程操作，探伤装置系统设有密码，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。</p>	<p>操作人员在操作室内进行远程操作。探伤装置控制台设有钥匙控制，操作系统设有密码，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。</p>	符合
<p>4、应配备至少 1 台便携式辐射监测仪、2 台个人剂量报警仪</p>	<p>配备了 1 台 X-γ 辐射检测仪、2 台个人剂量报警仪。</p>	符合
<p>5、从事辐射工作人员应每人配备 1 个热释光个人剂量计</p>	<p>为每位辐射工作人员配备了 1 个热释光个人剂量计。</p>	符合
<p>6、在试运行（或第一次曝光）期间，对辐射工作场所及周边进行辐射剂量巡测，根据巡测结果确认两区划分情况。必要时应调整控制区的范围和边界。</p>	<p>在试运行期间，采用 X-γ 辐射检测仪对射线装置周围进行了巡测。根据监测结果调整了控制区的划分。</p>	符合
8.2 辐射管理规章制度的制定与执行情况		
<p>公司制定了辐射安全管理规定、辐射工作人员岗位职责等规章制度。管理制</p>		

度的详细内容见该公司验收资料汇编,辐射防护与安全管理规章制度情况见下表。

表 8.2 辐射防护与安全管理规章制度情况一览表

序号	环评及批复所提要求	调查项目	执行情况	是否符合要求
1	成立辐射安全防护领导小组	红头文件	已成立辐射安全防护领导小组并出红头文件。	符合
2	辐射防护和安全保卫制度	辐射防护和安全保卫制度	有专职管理人员,按照管理规定进行了管理。	符合
3	设备运行操作规程	操作规程	有操作规程,辐射工作人员按照操作规程进行操作。	符合
4	设备检修维护制度	辐射安全和防护设施维护维修制度	制定了辐射安全和防护设施维护维修制度。	符合
5	监测方案	监测方案	制定了监测方案。	符合
6	人员培训计划、人员参加辐射安全和防护知识培训	辐射工作人员培训制度	建立了档案进行管理。	符合
7	个人剂量检定、个人剂量档案、职业健康体检、个人健康档案	辐射工作人员个人剂量管理制度	已建立辐射工作人员个人剂量管理制度。	符合
8	辐射事故应急措施	辐射事故应急预案	已建立辐射事故应急预案。	符合
9	岗位职责	辐射工作人员岗位职责	已建立辐射工作人员岗位职责。	符合
10	设备台账管理制度	射线装置使用登记制度	已建立射线装置使用登记制度并按要求进行管理。	符合

表 8.3 “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		落实情况	是否符合要求
1	B 场所设施（移动式）	控制台有钥匙控制	控制台设有钥匙控制，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。	符合
2		控制台上紧急停机按钮	控制台和皮带机头配电点均设置了紧急停机按钮	符合
3		声光报警	工作场所安装了声光报警装置	符合
4		警戒线及警示标志	设置了栅栏及警示标志	符合
5	C 监测设备	便携式辐射检测仪	已配备 1 台便携式辐射检测仪	符合
6		个人剂量报警仪	已购置 2 台个人剂量报警仪	符合
7		个人剂量计	为每位辐射工作人员配备了 1 个热释光个人剂量计	符合
8	D 应急物资	灭火器材	场所配备了灭火器材	符合

表 8.4 “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	落实情况	是否符合要求
1	辐射安全与环境保护管理机构	设置了辐射安全防护领导小组，并指定 1 名技术人员专职负责辐射安全与防护管理工作。	符合
2	操作规程	制定了射线装置操作规程。	符合
3	非固定场所使用的管理规定	配备了 10 名辐射工作人员；探伤作业时，场所实行了分区管理；配备了声光报警装置及电离辐射警告标识，探伤作业前对巷道清场，防止人员进入。	符合
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）	制定了岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度等。	符合
5	监测方案	制定了监测方案。	符合
6	监测仪表使用与校验管理制度	制定了监测仪表使用与校验管理制度。	符合
7	辐射工作人员培训/再培训管理制度	辐射工作人员已取得辐射安全与防护培训合格证书，且均在有效期内。	符合

续表 8.4 “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	落实情况	是否符合要求
8	辐射工作人员个人剂量管理制度	制定了辐射工作人员个人剂量管理制度。	符合
9	辐射事故应急预案	制定了辐射事故应急预案。	符合

8.3 有效剂量分析

(1) 有效剂量计算公式

$$E=H \times T \times W_T$$

式中：E—有效剂量，Sv/a；

H—剂量当量率，Sv/h；

T—受照时间，h；

W_T —组织权重因子，偏安全考虑取 1。

(2) 受照时间 (T) 的选取

A. 职业工作人员受照时间

根据建设单位提供的资料，主斜井输送皮带长度 1404m，带速 3.0m/s，皮带运转一周约 7.8min；井下四部皮带长度 2600m，带速 3.15m/s，皮带运转一周约 13.8min；井下一采区北皮带长度 3600m，带速 2.5m/s，皮带运转一周约 24min。探伤装置曝光时间总计以 45.6 分钟/次计，每天运行一次，年工作 330d，三台探伤装置不同时运行，则职业人员年受照时间为小时， $T_{\text{职业}}=250.8\text{h}$ 。

B. 公众成员受照时间

探伤装置运行与皮带检修等工作实行错峰运行，探伤装置工作时周围无公众人员经过，猴车乘机通道距离主斜井巷道探伤装置较近，偏安全考虑，公众成员的居留因子取 1/2，则公众成员年受照时间取探伤装置曝光时间 1/2，则 $T_{\text{公众}}=125.4\text{h}$ 。

(3) 辐射剂量率 (H) 的选取

职业人员选取表 7.2 中矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置控制区边界最大检测贡献值 $1.17\mu\text{Sv/h}$ ，公众成员选取表 7.2 中各保护目标处的最大检测贡献值 $0.06\mu\text{Sv/h}$ 。

(4) 计算结果

①职业人员所受年有效剂量最大值为 0.29mSv/a，低于职业人员 5mSv/a 的管理目标限值；

②公众成员所受年有效剂量最大值为 0.008mSv/a，低于公众人员 0.1mSv/a 的管理目标限值。

表 9

验收监测结论

9.1 验收基本情况

本次验收内容为山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用的 3 台矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置，该装置为 II 类射线装置，管电压 150kV，管电流 1.25mA，型号 ZSX127，分别拟安装于主斜井巷道内距东侧井口 30m 处、井下四部皮带巷道距机头约 160m 处和井下一采区北皮带巷道距机头约 51m 处。控制室均设置于联建楼四楼皮带队长室。污染因子为 X 射线，污染途径为外照射。

(1) 现场调查情况

项目安全防护设施、环境管理制度已按环评及环评批复提出的各项要求基本落实。

(2) 工作场所周围剂量当量率检测结论

项目探伤工作场所控制区和监督区的划分符合《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 中 X 射线探伤作业分区设置要求。

(3) 有效剂量结论

① 职业人员所受年有效剂量最大值为 0.29mSv/a，低于职业人员 5mSv/a 的管理目标限值；

② 公众成员所受年有效剂量最大值为 0.008mSv/a，低于公众人员 0.1mSv/a 的管理目标限值。

(4) 从事辐射技术的能力

公司为该项目配备了 10 名辐射工作人员，其中 1 名为管理人员，9 名为操作人员，均取得了辐射安全与防护考核成绩报告单，成绩合格。该公司已申领辐射安全许可证，具备从事辐射技术的能力。

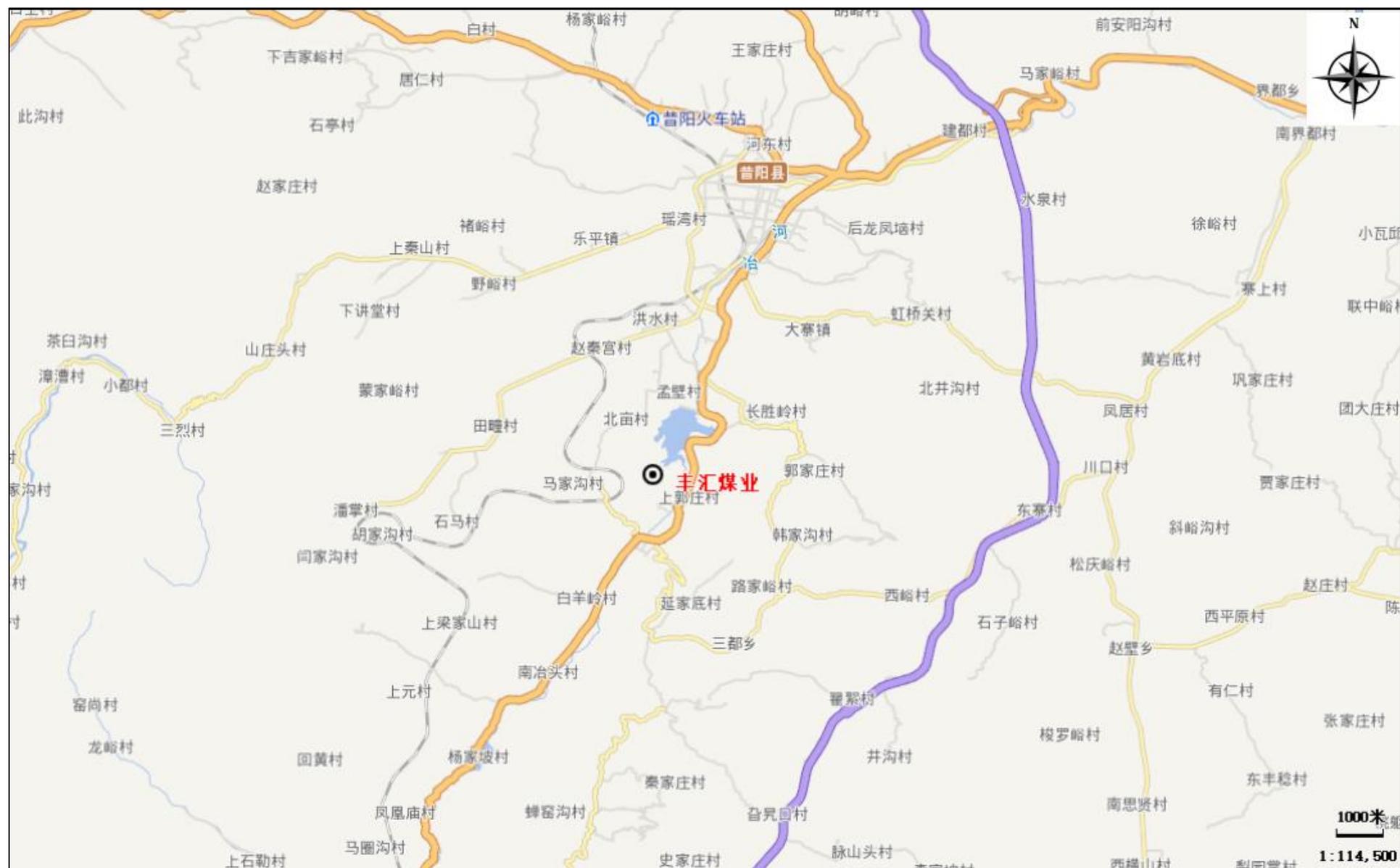
9.2 总结论

山西昔阳丰汇煤业有限责任公司使用矿用输送带钢丝绳芯 X 射线探伤装置项目，环境管理制度基本齐全，安全防护措施到位。通过现场调查及监测，基本按照环评文件及批复要求进行了落实管理，竣工环保验收合格。

9.3 建议与要求

运行期间认真落实各项规章制度。

附图 1



项目地理位置示意图

