

新建 X 射线现场探伤项目

竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：郑州金源电力工程检测有限公司

二〇二二年七月

项目名称：郑州金源电力工程检测有限公司新建 X 射线现场探伤项目

文件类型：竣工环境保护验收监测报告表

建设单位法人代表：苏丽敏

编制单位法人代表：王 琳

报告编制人：李焜鹏（编 写）

王士茂（校 核）

王 琳（审 定）

建设单位：郑州金源电力工程检测有限公司

编制单位：河南蔚蓝环保科技有限公司

通讯地址：郑州市金水区文化路 9 号永和国际
3001 号

通讯地址：郑州市金水区姚砦路金城时代广场
14 号楼 2 单元 1812 号

邮 编：450000

邮 编：450000

联 系 人：秦云剑

联 系 人：王 琳

联系电话：15038138075

联系电话：18603868697

目 录

表 1 项目基本信息	1
表 2 验收项目概况	2
表 3 验收依据	10
表 4 验收标准及验收范围	11
表 5 环评内容回顾	15
表 6 验收检测情况	19
表 7 辐射防护情况	25
表 8 环保落实情况	28
表 9 验收结论与建议	34

附 件

- 附件 1：本项目竣工环境保护验收委托书
- 附件 2：本项目环境影响报告表批复文件
- 附件 3：本项目竣工环境保护验收检测报告
- 附件 4：建设单位辐射安全许可证及台帐明细
- 附件 5：建设单位制定的辐射安全管理制度
- 附件 6：职业人员辐射安全与防护培训合格证书
- 附件 7：辐射工作人员及公众人员年剂量管理目标限值

- 附表：建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

表 1 项目基本信息

项目名称	新建 X 射线现场探伤项目				
建设单位	郑州金源电力工程检测有限公司（统一社会信用代码：91410102MA3X4CC62B）				
建设性质	新建	建设地点	现场探伤地点不固定，探伤机库房位于郑州市新密市曲梁镇牛集村公司厂区内。		
通讯地址	郑州市金水区文化路 9 号永和国际 3001 号				
法人代表	苏丽敏		联 系 人	秦云剑	
邮政编码	450000		联系电话	15038138075	
辐射安全许可证编号	豫环辐证[A0553]		有效期至	2025.05.08	
本次验收内容及规模	新增使用 1 台 XXQ-3005 型 X 射线探伤机（最大管电压 300kV，最大管电流 5mA，定向机），属于Ⅱ类非医用射线装置，探伤活动全部在室外开展，作业地点不固定。				
环评文件名称	《郑州金源电力工程检测有限公司新建 X 射线现场探伤项目环境影响报告表》				
环评报告表编制单位	河南励和环保科技有限公司		环评报告表审批部门	郑州市生态环境局	
环评批复文号	郑环审（2020）30 号		环评批复时间	2020.4.15	
开工建设时间	2022.3.10		调试完成时间	2022.4.23	
验收报告表编制单位	河南蔚蓝环保科技有限公司		验收检测时间	2022.6.21	
概算总投资（万元）	50	概算环保投资（万元）	20	所占比例	40.0%
实际总投资（万元）	35	实际环保投资（万元）	13	所占比例	37.1%

表 2 验收项目概况

2.1、项目建设背景

郑州金源电力工程检测有限公司（以下简称“建设单位”）成立于 2015 年 9 月，地址位于郑州市中原区冉屯路 58 号 2 号楼 2 单元 3 层 303 号，主要经营范围包括：电力工程技术检验、检测、技术咨询。本项目为建设单位首次从事核技术应用活动。

为适应公司的发展规划和市场需求，建设单位拟开展 X 射线现场探伤业务，为客户提供无损检测技术服务。本项目主要应用于建筑行业施工管道、桥梁、电厂管道等结构的无损检测，由于服务对象不固定，现场探伤作业地点也不固定。探伤机在不使用时，存放于建设单位位于郑州市新密市曲梁镇牛集村的库房内。

2.2、项目进展概述

1) 2020 年 3 月，河南励和环保科技有限公司受建设单位委托对本项目开展环境影响评价，编制了《郑州金源电力工程检测有限公司新建 X 射线现场探伤项目》；

2) 2020 年 4 月 15 日，郑州市生态环境局对上述环境影响报告表予以批复，批复文号：郑环审〔2020〕30 号；

3) 本项目于 2022 年 3 月 10 日正式开工建设，并于 2022 年 4 月 23 日调试完成。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规的相关规定，建设单位委托河南蔚蓝环保科技有限公司对本项目开展竣工环境保护验收，验收单位接受委托后，立即组织技术人员收集、查阅了相关技术资料，进行了实地踏勘并委托有资质单位开展验收检测，最终按照“客观、公正、科学、合理”的原则编制完成了本验收监测报告表。

2.3、核技术利用情况

建设单位已取得河南省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[A0553]，许可的种类和范围：使用Ⅱ类射线装置，有效期至：2025 年 5 月 8 日。

建设单位成立了辐射安全管理机构，设置有专人负责日常管理工作，制定了详细、完整的辐射安全管理制度和辐射事故应急预案，建立了完整的辐射安全管理档案。

2.4、本次验收内容及规模

本次验收内容及规模：新增使用 1 台 XXQ-3005 型 X 射线探伤机（最大管电压 300kV，最大管电流 5mA，定向机），属于Ⅱ类非医用射线装置，探伤活动全部在室外开展，作业地点不固定。探伤机在不使用时，存放于建设单位位于郑州市新密市曲梁镇牛集村的库房内。

表 2 验收项目概况

表 2-1 本项目 X 射线探伤机信息参数一览表						
序号	规格型号	出束方式	数量	类别	环保手续	工作场所
1	XXQ-3005	定向	1	II类	郑环审〔2020〕30 号	全部在室外开展，作业地点不固定。

表 2-2 本项目防护用品配置情况

序号	用品类别	具体配置情况
1	检测设备	便携式辐射检测仪 1 台（型号 AH-670Q）、个人剂量报警仪 4 台 个人剂量计职业人员每人 1 个
2	防护用品	铅衣（0.5mmPb）2 件、铅帽（0.5mmPb）2 件 铅颈套（0.5mmPb）2 件、铅眼镜（0.5mmPb）2 副
3	警戒用品	警戒线 2 盘、警示牌若干、电离辐射警示标识 工作状态指示灯和声音提示装置
4	其他用品	对讲机每人 1 个、扩音器 1 个

2.5、项目变更情况

表 2-3 环评阶段探伤设备及验收规模技术参数表

规模	探伤机型号	额定管电压	额定管电流	出束方式	数量	类别
环评规模	250EGM2	250kV	5mA	定向	1	II类
	250EGB2F	250kV	5mA	周向	1	II类
	XXQ-2505	250kV	5mA	定向	1	II类
	XXH-2505	250kV	5mA	周向	1	II类
	XXQ-3005	300kV	5mA	定向	1	II类
	XXH-3005	300kV	5mA	周向	1	II类
验收规模	XXQ-3005	300kV	5mA	定向	1	II类

经核查，本项目环评批复的建设内容及规模为使用 6 台 X 射线探伤机（含本次验收的探伤机型号），实际结合业务开展情况，建设单位现阶段仅使用 1 台 XXQ-3005 型定向 X 射线探伤机，其他探伤机暂未购置。

本项目环评时探伤机存放地点为建设单位位于郑州市金水区文化路 9 号永和国际 3001 号的库房内，验收时探伤机存放地点变更为建设单位位于郑州市新密市曲梁镇牛集

表 2 验收项目概况

村的库房内。

本项目的探伤作业地点、工作模式及采取的辐射安全防护措施等与环境影响评价文件及其批复的内容一致，无变更。

2.6、本项目运行情况介绍

根据建设单位提供的信息，本项目 1 台 X 射线探伤机每年最多工作 90 天，每天最多曝光 20 次，每次曝光时间不超过 5 分钟，即全年曝光时间最多约为 150 小时。

2.7、项目外环境关系简述

由于服务对象不同，探伤作业地点不固定。本项目主要应用于建筑行业施工管道、桥梁、电厂管道等结构的无损检测。

探伤机在不使用时，存放于建设单位位于郑州市新密市曲梁镇牛集村公司厂区库房内（地理位置见图 1），公司厂区东侧为厂房、南侧为道路和牛集文化广场、西侧为牛集村委会、北侧为厂房。建设单位探伤机库房装有视频监控和防盗设施，库房设有专责管理人员，实行双人双锁管理，并建立详细的探伤机使用记录，确保探伤机的存放满足防盗、防丢失、防破坏的要求。

建设单位暗室位于新密市曲梁镇牛集村委会东侧公司厂区内。

建设单位新密牛集厂区平面布置及外环境关系见图 2，本项目部分现场踏勘照片详见图 3。

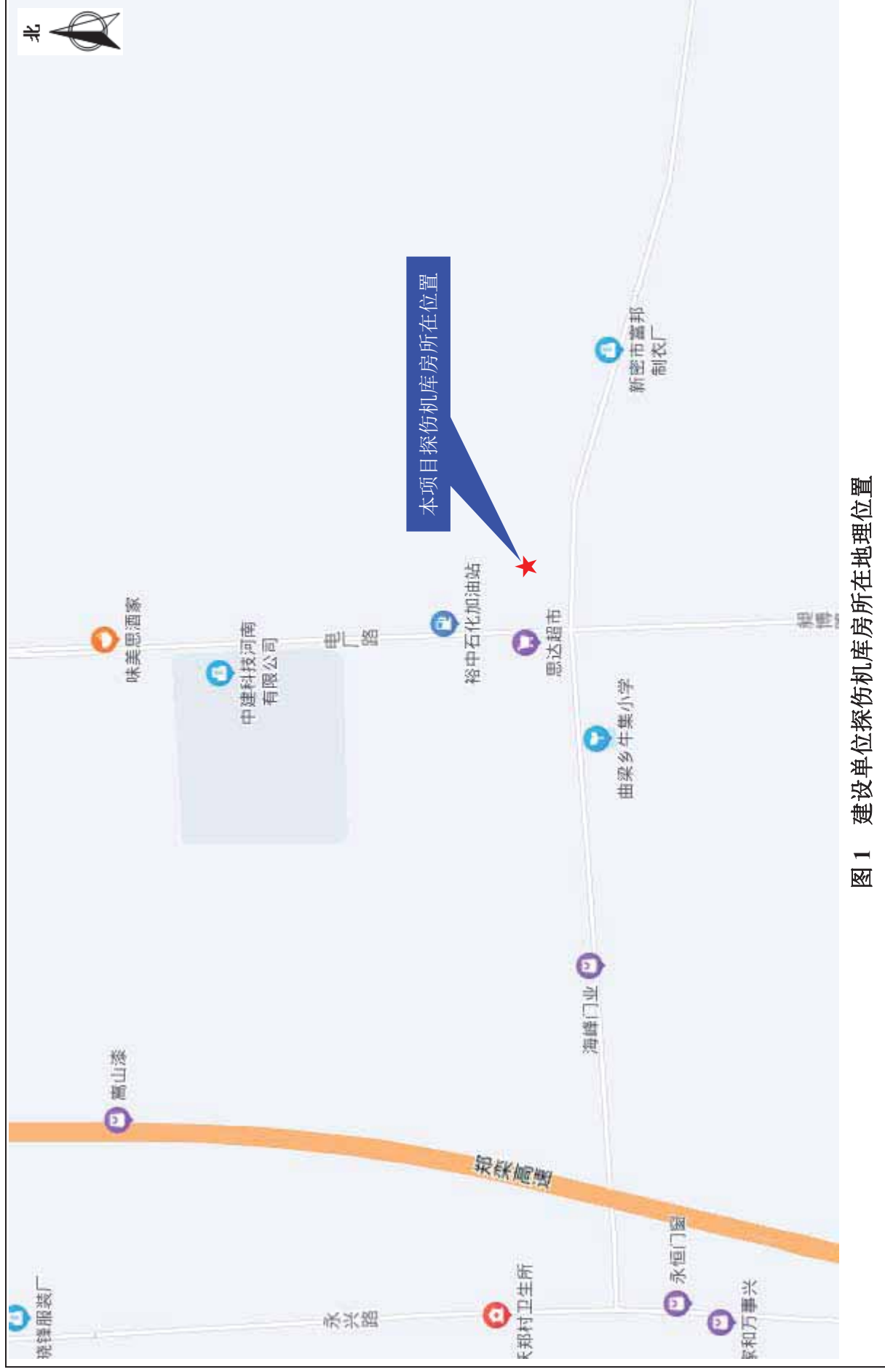




图 2 建设单位新密牛集厂区平面布置及外环境关系

表 2 验收项目概况


	
<p>建设单位新密牛集厂区大门</p>	<p>建设单位新密牛集厂区内现状</p>
	
<p>新密牛集厂区南侧牛集文化广场</p>	<p>新密牛集厂区西侧牛集村委会</p>
	
<p>新密牛集厂区北侧厂房</p>	<p>新密牛集厂区探伤机库房</p>
	
<p>新密牛集厂区暗室</p>	<p>探伤机整体外观</p>

图 3 部分现场勘查照片

表 2 验收项目概况

2.8、工作流程及产污过程

- 1) 对探伤现场开展调查，并根据现场情况制定探伤方案，做好准备工作。
- 2) 根据探照厚度及部位，选用合适的探伤机，划定控制区和监督区范围。
- 3) 对控制区和监督区边界拉起警戒线（绳），设立警告牌，通知区域内人员离开。
- 4) 将 X 射线管置于探照部位附近的适当位置，调整 X 射线管的照射方向，并连接探伤机电缆线，接通电源，启动设备进行预热。
- 5) 根据事先制定的探伤方案，设置曝光参数，开启声光报警装置，确认场内无人且各项安全防护措施到位后，打开探伤机控制钥匙，开机进行试曝光。
- 6) 试曝光期间借助辐射检测仪对控制区和监督区边界进行验证检测，并根据检测结果对监督区和控制区边界进行调整。当场地受限时，应增加一定的防护装置（如铅板、限束板等）或采取其他防护措施。
- 7) 试曝光结束后，在被探照部位另一侧贴上胶片，按同样流程开始正式曝光。
- 8) 曝光完成后，关闭探伤机电源，工作人员进入控制区，从探照部位上取下已曝光的底片，并做好标记，然后做好下次曝光的准备工作。
- 9) 全部探伤工作完毕后，回收探伤设备，解除警戒，完成场地清理后离开。
- 10) 工作人员对已曝光的底片进行处理（洗片、烘片等），然后进行评判，出具探伤检测检验报告。

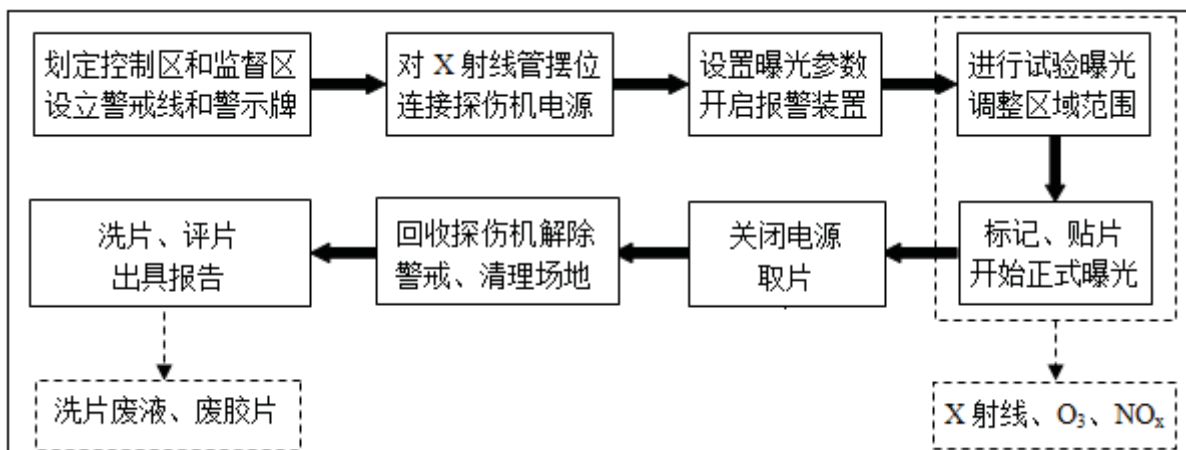


图 4 探伤工作流程及产污过程示意图

在曝光过程中，探伤机发出的 X 射线会对周围产生一定的电离辐射影响，还会使周围空气发生电离效应，产生少量的臭氧和氮氧化物等有害气体；另外，在洗片、评片时，会产生少量的废显（定）影液和废胶片。

表 2 验收项目概况

2.9、主要污染源、污染物处理和排放

1) 电离辐射

根据 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线是随着探伤机的开、关而产生、消失。本次项目所使用的 X 射线探伤机只有在开机并曝光的状态时，才会有 X 射线的产生，不产生放射性气体、放射性废水及放射性固体废物。因此，在开机出束曝光期间，X 射线是该项目的主要污染因子。

2) 废气

探伤机在开机曝光期间，发出的 X 射线会周围空气发生电离，产生少量不具有放射性的有害气体，主要为臭氧和氮氧化物，臭氧在常温常压下可自行转化为氧气，在空气中能够迅速稀释、转化，不会对周围大气环境产生明显影响。

3) 废水

本项目在洗片过程产生废显（定）影液，根据国家危险废物名录（2021 年）中的危险废物划分类别，本项目所产生的废显（定）影液属于 HW16 感光材料废物，其废物代码为 900-019-16。建设单位在新密牛集厂区内暗室配备了专用存放桶储存废显（定）影液，废显（定）影液定期年产生量约为 50L，定期委托有资质的单位统一进行回收，不得擅自处理。

4) 固体废物

本项目在洗片及评片过程中产生废胶片，根据国家危险废物名录中的危险废物划分类别，本项目所产生的废胶片属于 HW16 感光材料废物，其废物代码为 900-019-16。建设单位在新密牛集厂区内评片室配备了专用存储柜储存废胶片，废胶片年产生量约为 2000 张，定期委托有资质的单位统一进行回收，不得擅自处理。

表 3 验收依据

3.1、法律、法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日起施行；
- 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行；
- 4) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；
- 5) 《河南省辐射污染防治条例》，2016 年 3 月 1 日起施行；
- 6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2019 年 3 月 2 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》，2011 年 5 月 1 日起施行；
- 8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2021 年 1 月 4 日起施行；
- 9) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日起施行；
- 10) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告，公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 15 日起施行；
- 11) 《国家危险废物名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行。

3.2、标准及技术规范

- 1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；
- 2) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）；
- 3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）（参考）；
- 4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
- 5) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。

3.3、其他支持性文件

- 1) 本项目竣工环境保护验收委托书，详见附件 1；
- 2) 本项目环境影响报告表批复文件，详见附件 2；
- 3) 本项目竣工环保验收检测报告，详见附件 3；
- 4) 建设单位的辐射安全许可证及台帐明细，详见附件 4；
- 5) 建设单位辐射安全与环境保护管理制度，详见附件 5；
- 6) 职业人员辐射安全与防护培训合格证书，详见附件 6；
- 7) 辐射工作人员及公众人员年剂量管理目标限值，详见附件 7。

表 4 验收标准及验收范围

4.1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）

B1.1.1 职业照射剂量限值

B1.1.1 职业照射剂量限值

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 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv。（本项目取上述限值的 1/4，即 5mSv/a 作为职业人员的年剂量管理限值。）

B1.2.1 公众照射剂量限值

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。（本项目取上述限值的 1/4，即 0.25mSv/a 作为公众人员的年剂量管理限值。）

4.2、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）

3.1.2 控制台

3.1.2.1 应设置有 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。

3.1.3 连接电缆

3.1.3 对于移动式 X 射线装置，控制器与 X 射线管头或高压发生器的连接电缆不应短于 20m。

5.1 X 射线现场探伤作业分区设置要求

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

5.1.2 一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 的范围内划为控制区。如果每周实际开机时间明显不同于 7h，控制区边界周围剂量当量率应按照下式计算。

$$K=100/t$$

式中：

K—控制区边界周围剂量当量率，单位为 μSv/h；

表 4 验收标准及验收范围

t—每周实际开机时间，单位为小时（h）；

100—5mSv 平均分配到每年 50 工作周的数值，即 100 μ Sv/周。

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，探伤作业人员在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。

5.1.4 现场探伤作业工作过程，控制区内不应同时进行其他工作。为了使控制区的范围尽量小，X 射线探伤机应用准直器，视情况采用局部屏蔽措施（如铅板）。

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）、临时屏障或临时拉起警戒线（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 μ 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，并设专人警戒。

5.1.7 现场探伤工作在多楼层的工厂或工地实施时，应防止现场探伤工作区上层或下层的人员通过楼梯进入控制区。

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

5.2 X 射线现场探伤作业的准备

5.2.1 在实施现场探伤工作之前，运营单位应对工作环境进行全面评估，以保证实现安全操作。评估内容至少应包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。

5.2.2 运营单位应确保开展现场探伤工作的每台 X 射线装置至少配备两名工作人员。

5.2.3 应考虑现场探伤对工作场所内其他的辐射探测系统带来的影响（如其他核电子仪表等）。

5.2.4 现场探伤工作在委托单位的工作场地实施的准备和规划，应与委托单位协商适当的探伤地点和探伤时间、现场的通告、警告标识和报警信号等，避免造成混淆。委托方应给予探伤工人充足的时间以确保探伤工作的安全开展和所需安全措施的实施。

5.3 X 射线现场探伤作业安全警告信息

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

5.3.2 警示信号指示装置应与探伤机联锁。

表 4 验收标准及验收范围

5.3.3 在控制区的所有边界都应能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号。

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。

5.4 X 射线现场探伤作业安全操作要求

5.4.1 周向式探伤机用于现场探伤时，应将 X 射线管头组装体置于被探伤物件内部进行透照检查。做定向照射时应使用准直器（仅开定向照射口）。

5.4.2 应考虑控制器与 X 射线管和被检物体的距离、照射方向、时间和屏蔽条件等因素，选择最佳的设备布置，并采取适当的防护措施。

5.5 X 射线现场探伤作业的边界巡查与监测

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。必要时调整控制区的范围和边界。

5.5.4 现场探伤的每台探伤机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。

6.3 现场探伤的分区及检测要求

6.3.1 使用移动式 X 射线探伤装置进行现场探伤时，应通过巡测确定控制区和监督区。

6.3.2 当 X 射线探伤装置、场所、被检物体（材料、规格、形状）、照射方向、屏蔽等条件发生变化时，均应重新进行巡测，确定新的划区界线。

6.3.3 在工作状态下应检测操作位置，确保操作位置的辐射水平是可接受的。

6.3.4 在工作状态下应检测控制区和监督区边界线周围剂量当量率，确保其低于国家法规和运营单位制定的指导水平。

6.3.5 探伤机停止工作时，还应检测参照点所在位置的辐射水平，以确认探伤机确

表 4 验收标准及验收范围

已停止工作。

4.3、建设单位关于管理目标限值的要求

建设单位制定了辐射工作人员及公众人员年剂量管理目标限值，具体内容如下：

1、职业照射

以 5mSv/a 作为辐射工作人员的年有效剂量管理目标限值。

2、公众照射

以 0.25mSv/a 作为公众人员的年有效剂量管理目标限值。

由 4.1 及 4.2 可知，建设单位制订的辐射工作人员及公众人员年剂量管理目标限值均严于引用的标准中建议的限值，因此，本次竣工环境保护验收关于项目运行中辐射工作人员及公众人员年剂量管理目标限值均按建设单位制订的限值进行验收。

4.4、验收范围

本项目验收范围与环境影响评价范围一致，即以探伤机为中心，现场设定的监督区边界外延 100m 内区域，重点关注职业工作人员的位置以及在探伤作业现场周围活动的公众人员可能到达的位置。

4.5、保护目标

本项目的主要环境保护目标为建设单位从事探伤工作的职业人员，以及在探伤作业现场周围活动的公众人员。

表 4-1 本项目主要保护目标一览表

序号	主要保护目标	人员分布	所在位置	照射类型
1	探伤工作人员	3 人	操作位置处	职业照射
2	周边活动的公众人员	流动	监督区边界外围附近	公众照射

表 5 环评内容回顾

5.1、环境影响报告表主要结论

1) 辐射环境背景水平

本项目以服务省内客户为主，主要应用于建筑行业施工管道、桥梁等结构的无损检测，探伤作业地点不固定。本次评价未开展探伤作业场所辐射环境现状水平检测。

2) 辐射安全防护措施

① 对现场探伤工作场所实行分区管理，将剂量率大于 $15\mu\text{Gy/h}$ 的区域划设为控制区，在控制区边界设置警戒线和“禁止进入 X 射线区”警告牌；将控制区边界外、剂量率大于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 的区域划设为监督区，在监督区边界设置警戒线和“无关人员禁止入内”警告牌。现场探伤期间，由专人负责警戒工作，严控无关人员进入探伤工作区域。

② 每次进行探伤工作前，均根据现场实际情况，制定探照方案，并在正式开始探伤时，首先进行试曝光，开展辐射剂量率检测，验证控制区和监督区边界。

③ 在探伤场所醒目位置处，设置电离辐射警示标识、工作状态警示灯和声音提示装置，电离辐射警示标识包含中文警示说明，警示灯包含“预备”和“照射”两种信号指示，声音提示装置确保在监督区边界处能够听清。

④ 每次探伤作业均由 3 名辐射工作人员共同配合完成，2 人负责探伤机的操作，1 人负责警戒和辐射检测，辐射工作人员全部取得辐射安全与防护考核合格证书，并熟练掌握探伤机的安全操作规程和事故应急处理规程。

⑤ 本项目探伤机控制器设置 X 射线管电压及高压接通或断开状态显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置。

⑥ 探伤机控制器上设置紧急停机按钮和钥匙开关开关，钥匙由专人负责管理。

⑦ 本项目所使用的探伤机具有延时曝光功能，延时时间能够确保辐射工作人员全部撤离监督区。

⑧ 探伤机操作台尽可能避开主束照射范围设置，确实无法避开时，充分利用现场的现有屏蔽设施进行防护，并尽量远离 X 射线管。

⑨ 建立探伤机使用记录，每次探伤均指定专人负责探伤机的使用和保管；探伤机存放库房安装视频监控和防盗设施，设置专职管理人员，实行双人双锁管理，确保探伤机的使用和存放满足防盗、防丢失、防破坏的要求。

⑩ 辐射工作人员在探伤期间正确佩戴个人剂量计和剂量报警仪，必须穿戴铅衣、铅帽、铅颈套、铅眼睛等防护用品；另外，配置 1 台辐射检测仪，在探伤期间始终处于

表 5 环评内容回顾

开机状态，严密监控辐射剂量率变化。

3) 环境影响分析综合结论

① 本项目为现场探伤，不涉及土建工程施工，建设阶段不产生环境影响。

② 控制区和监督区边界

表 5-1 考虑空气衰减后的控制区和监督区边界

序号	额定 管电压	探照物件	主束区域 (m)		非主束区域 (m)	
			控制区	监督区	控制区	监督区
1	250kV	无	153	217	16	34
		30mm 钢	54	93	52	89
		40mm 钢	34	64	52	89
2	300kV	无	168	237	17	35
		40mm 钢	53	93	57	95
		50mm 钢	36	68	57	95

③ 本项目正常运行后，职业人员受到的附加年有效剂量最大约为 0.375mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中规定的职业人员不大于 20mSv/a 的剂量标准限值要求，亦满足职业人员不大于 5mSv/a 的剂量管理限值要求；公众人员受到的附加年有效剂量最大约为 0.047mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中规定的公众人员不大于 1mSv/a 的剂量标准限值要求，亦满足职业人员不大于 0.25mSv/a 的剂量管理限值要求。

④ 本项目 X 射线探伤机正常运行时，职业人员受到的附加年有效剂量最大为 2.1×10^{-7} mSv，公众人员受到的附加年有效剂量最大为 7.6×10^{-8} mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的剂量限值要求，亦满足本次评价提出的职业人员 5mSv/a、公众人员 0.25mSv/a 的年剂量管理限值要求。根据建设单位提供的“职业人员 2020 年度外照射个人剂量监测报告”，职业人员 2020 年度外照射个人剂量监测最大值为 0.78mSv，保守叠加本项目职业人员受到的附加年有效剂量最大值 0.78mSv，由此计算职业人员受到的年有效剂量亦满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的剂量限值要求。

⑤ 通过采取合理有效的防范措施，本项目发生辐射安全事故的概率极低，建设单位制定了详细完整的事故应急处理预案，一旦发生辐射安全事故，能够迅速采取有效的

表 5 环评内容回顾

应急处理措施，将辐射事故影响控制到最低程度。

3) 辐射安全管理结论

① 建设单位成立了“辐射安全与环境保护管理小组”，明确了职责范围，领导小组各成员的责任分工明确，符合相关要求。

② 建设单位已制定一套完整、可行的管理规章制度，符合本项目实际，满足正常工作的需要，符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序（第三版）》的相关内容要求。

③ 建设单位现有辐射工作人员 3 人，全部按要求参加了辐射安全与防护初级培训，能够正常开展辐射活动。

④ 建设单位制定了职业人员健康体检计划和个人剂量检测计划，建立了职业人员健康管理档案和个人剂量检测管理档案。

⑤ 建设单位制定了《辐射环境检测制度》，建立了辐射环境检测管理档案，妥善保存各项检测记录及检测报告，日常检测记录应确保清晰完整，数据真实准确。

⑥ 建设单位制定了详细完整的《辐射事故应急预案》，成立了应急处置机构，由辐射安全与环保管理小组全面负责辐射事故应急处置工作，同时明确了应急处置机构的职责。

4) 综合结论

郑州金源电力工程检测有限公司新建 X 射线现场探伤项目符合“实践正当性”要求，通过落实本报告提出的各项辐射安全防护措施及管理要求，建设单位具备从事辐射活动的的能力；本项目正常运行后，对职业人员及公众人员的年有效剂量，满足国家相关标准限值要求。因此，从环保的角度认为本项目建设是可行的。

5.2、环评批复主要内容

一、该项目位于郑州市金水区文化路 9 号永和国际 3001 号，该公司拟购买 X 射线探伤机 6 台，其中 250EGM2 型定向机 1 台、250EGB2F 型周向机 1 台、XXQ-2505 型定向机 1 台、XXH-2505 型周向机 1 台（以上 4 台最大管电压 250kV，最大管电流 5mA）、XXQ-3005 型定向机 1 台、XXH-3005 型周向机 1 台（以上 2 台最大管电压 300kV，最大管电流 5mA），上述探伤机均属于非医用 II 类射线装置，探伤作业地点不固定，均在室外进行。探伤机不使用时存放于金水区文化路 9 号永和国际 3001 号库房内。总投资 50 万元，环保投资 20 万元。

表 5 环评内容回顾

二、你单位应向社会公众主动公开经批准的《报告表》，并接受相关方的垂询。

三、你单位应全面落实《报告表》中提出的各项环境保护措施，各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保各项污染物达标排放。

（一）依据《报告表》对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声、振动、辐射等污染，以及因施工对自然、生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。

（二）项目运行时，外排污染物应满足以下要求：

辐射环境。辐射工作场所按照辐射防护要求设计，探伤工作场所边界处设置醒目的状态指示灯和电离辐射警告标志，防止无关人员进入；工作人员配备个人剂量计和辐射防护用品。辐射工作人员和周围公众年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）确定的剂量限值要求。

固废。洗片过程中产生的废显（定）影液、废胶片收集后，交由有危险废物处理资质的单位回收处置。

四、项目建成后建设单位及时进行竣工环境保护验收。

五、本批复有效期为 5 年，如该项目逾期方开工建设，其《报告表》应报我局重新审核。

表 6 验收检测情况

6.1、检测内容

X- γ 辐射剂量率, $\mu\text{Sv/h}$ 。

6.2、检测日期

2022 年 6 月 21 日

6.3、检测条件

天气: 晴, 温度: $37.4\sim 38.6^{\circ}\text{C}$, 湿度: $41.9\sim 43.8\%\text{RH}$

6.4、检测仪器

表 6-1 主要检测仪器信息一览表

仪器名称	辐射监测仪
仪器型号	FH40G-X+FHZ612-10
制造厂商	Thermo
出厂编号	031501+12994
检定证书	医字 20210905-0615
有效期限	2021.09.14~2022.09.13
量程范围	$100\text{nSv/h}\sim 10\text{Sv/h}$
能量响应	$(0.06\sim 1.3)\text{ MeV}$
检定结论	合格

6.5、检测依据

- 1) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021);
- 2) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)。

6.6、检测方法

在选定的检测点位处, 每个点位连续测量 5 次, 每次均读取稳定状态下的最大值, 最后再求均值。

6.7、质量保证

- 1) 检测仪器经过检定或校准, 确保在证书有效期内使用。
- 2) 每次测量前后均检查仪器, 确保其处于正常工作状态。
- 3) 检测人员参加相应的培训, 通过考核并取得岗位证书。
- 4) 建立完整的质量管理体系, 确保检测结果准确、有效。
- 5) 检测记录及数据分析结果均经过严格的内部三级审核。

表 6 验收检测情况

6.8、检测工况

表 6-2 检测工况

设备型号	最大管电压	最大管电流	监测工况	主束朝向
XXQ-3005	300kV	5mA	280kV/5mA	定向朝下
			280kV/5mA	定向朝南

6.9、检测点位

X 射线室外探伤项目 X- γ 辐射剂量率检测布点参照《工业 X 线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）检测布点方法，现场探伤布点位置：工作人员操作位、控制区和监督区边界线。辐射剂量率检测点位详见图 5-1，图 5-2。

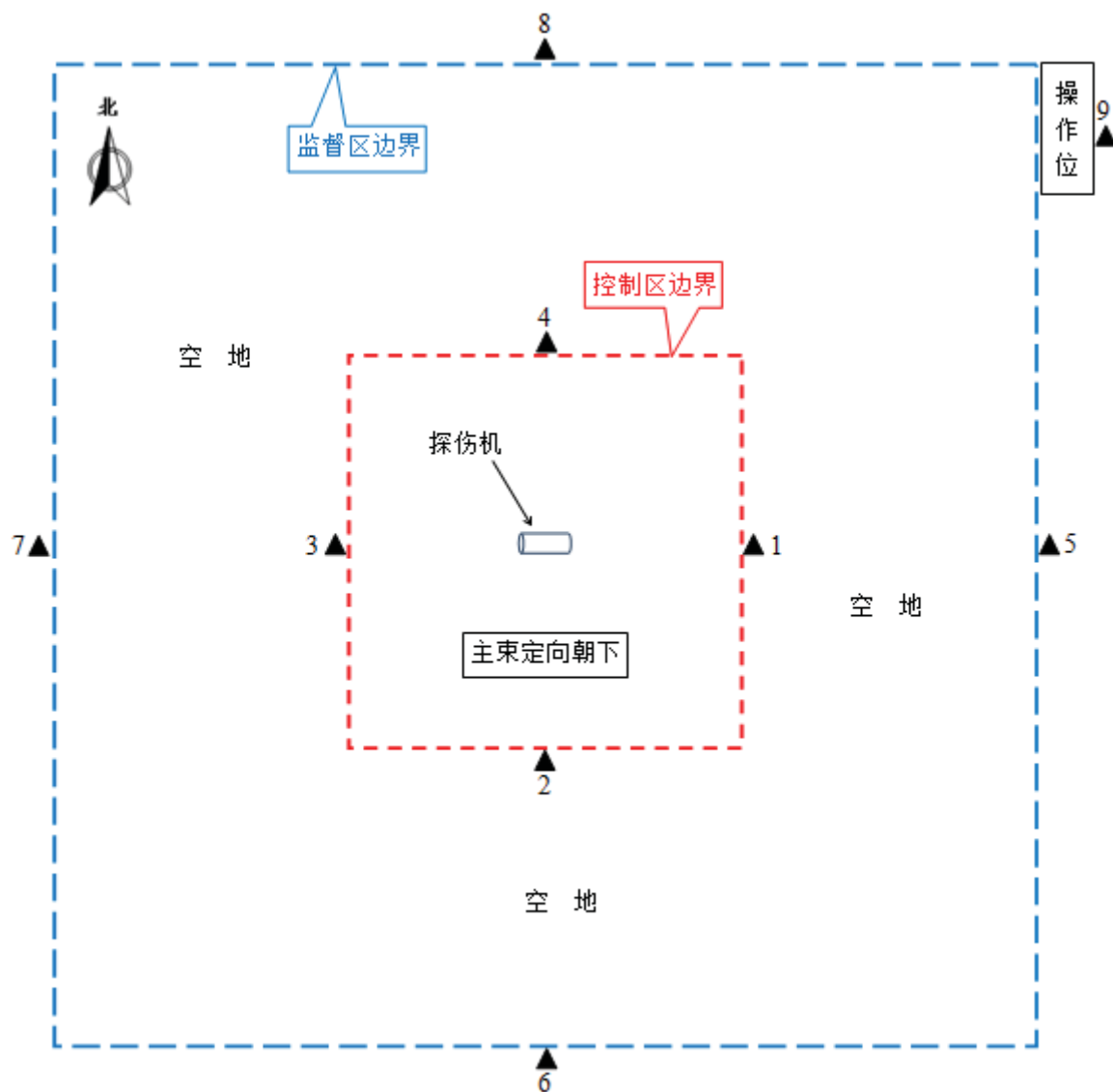


图 5-1 辐射剂量率检测点位示意图（主束朝下）

表 6 验收检测情况

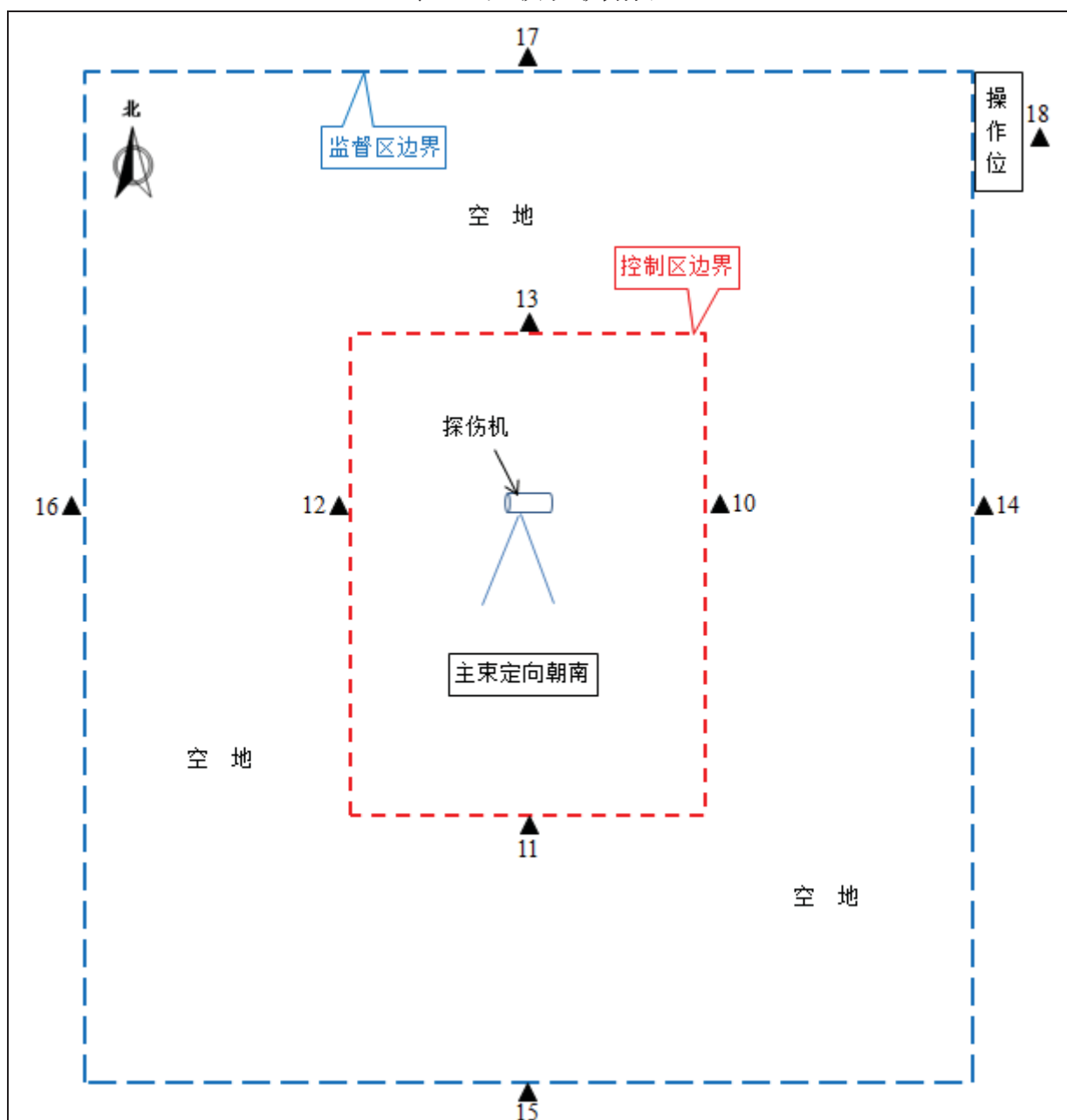


图 5-2 辐射剂量率检测点位示意图（主束朝南）

6.10、检测结果

表 6-3 工作场所周围辐射剂量率检测结果（主束朝下）

编号	检测点位描述	正常出束状态下辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	控制区东侧边界中央（距探伤机 30m）	12.81
2	控制区南侧边界中央（距探伤机 30m）	11.72

表 6 验收检测情况

3	控制区西侧边界中央（距探伤机 30m）	10.42
4	控制区北侧边界中央（距探伤机 30m）	12.99
5	监督区东侧边界中央（距探伤机 75m）	2.39
6	监督区南侧边界中央（距探伤机 75m）	2.08
7	监督区西侧边界中央（距探伤机 75m）	2.22
8	监督区北侧边界中央（距探伤机 75m）	2.01
9	工作人员操作位处（距探伤机 95m）	0.63

注：① 仪器校准因子 1.020，上述检测结果未扣除背景值。

② 探伤机型号：XXQ-3005，检测工况：管电压 280kV、管电流 5mA、连续出束，主束方向：定向朝下。

表 6-4 工作场所周围辐射剂量率检测结果（主束朝南）

编号	检测点位描述	正常出束状态下辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	控制区东侧边界中央（距探伤机 30m）	14.11
2	控制区南侧边界中央（距探伤机 60m）	13.60
3	控制区西侧边界中央（距探伤机 30m）	10.86
4	控制区北侧边界中央（距探伤机 30m）	11.64
5	监督区东侧边界中央（距探伤机 75m）	1.64
6	监督区南侧边界中央（距探伤机 110m）	2.29
7	监督区西侧边界中央（距探伤机 75m）	1.76
8	监督区北侧边界中央（距探伤机 75m）	1.41
9	工作人员操作位处（距探伤机 95m）	0.53

注：① 仪器校准因子 1.020，上述检测结果未扣除背景值。

② 探伤机型号：XXQ-3005，检测工况：管电压 280kV、管电流 5mA、连续出束，主束方向：定向朝南。

6.11、检测结论

表 6 验收检测情况

由检测结果可知：本次检测的 XXQ-3005 型 X 射线探伤机，在其日常使用的最大曝光条件下正常工作时，当主束方向朝下，探伤现场划定的控制区边界处 X-γ 辐射剂量率测量范围为（10.42~12.99）μSv/h，监督区边界处 X-γ 辐射剂量率测量范围为（2.01~2.39）μSv/h；当主束方向朝南，探伤现场划定的控制区边界处 X-γ 辐射剂量率测量范围为（10.86~14.11）μSv/h，监督区边界处 X-γ 辐射剂量率测量范围为（1.41~2.29）μSv/h，均分别符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中提出的“控制区边界处剂量率不大于 15μSv/h、监督区边界处剂量率不大于 2.5μSv/h”的限值要求。

6.12、人员附加年有效剂量

本项目配备了 8 名辐射工作人员，全部按要求配备了个人剂量计。由于目前个人剂量计佩戴未满一个检测周期，暂未取得职业人员外照射个人剂量检测报告，故本次根据验收检测情况，通过计算得出职业人员和公众人员的附加年有效剂量。建设单位应按期进行职业人员个人剂量检测。

人员附加年有效剂量参照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）2000 年报告附录 A 给出的公式计算。

$$H_{E-r} = D_r \times t \times k \times T \times 10^{-3}$$

式中：H_{E-r}—附加年有效剂量，mSv/a；

D_r—附加剂量率，μGy/h；

t—全年累计受照射时间，h/a；

T—居留因子，职业人员取 1，结合本项目情况，公众居留因子取 1/8；

k—剂量换算系数，国际辐射防护委员会（ICRP）第 26 号出版物推荐取 1。

根据建设单位提供的信息，本项目正常运行后，全年最多工作 90 天，每天最多曝光 20 次，每次曝光时间不超过 5 分钟，可知全年累计曝光时间最多 150 小时。本项目探伤机设置延时曝光功能，曝光期间辐射工作人员全部撤离到监督区边界外操作位处。

表 6-4 人员年有效剂量计算结果一览表

序号	人员类别	参考点位	最大检测值 (μSv/h)	时间 (h/a)	居留 因子	附件年有效剂量 (mSv)	约束限值 (mSv)
1	职业人员	工作人员操作位处	0.63	150	1	0.095	5
2	公众人员	监督区边界	2.39	150	1/8	0.045	0.25

由计算结果可知，本次验收项目职业人员的最大附加年有效剂量为 0.095mSv/a，公

表 6 验收检测情况

众人员的最大附加年有效剂量为 0.045mSv/a，两者分别满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的职业人员 20mSv/a、公众人员 1mSv/a 的剂量标准限值要求，亦满足职业人员 5mSv/a、公众人员 0.25mSv/a 的剂量管理限值要求。

表 7 辐射防护情况

7.1、环保手续履行情况

本项目前期开展了环境影响评价，通过了郑州市生态环境局的审批（批复文号：郑环审〔2020〕30号）。

7.2、辐射安全防护措施执行情况

1) 根据现场调查情况，探伤作业时，已对探伤工作场所实行分区管理。在监督区边界设置有警戒线和“无关人员禁止入内”警告牌。现场探伤期间，由专人负责警戒工作，严控无关人员进入探伤工作区域。

2) 进行探伤工作前，根据现场实际情况，制定了探照方案，并在正式开始探伤时，先进行试曝光，开展辐射剂量率检测，验证控制区和监督区边界。

3) 探伤作业时，在探伤场所醒目位置处设置了电离辐射警示标识和工作状态警示灯和声音提示装置。

4) 探伤机控制器上设置有紧急停机按钮。

5) 辐射工作人员在探伤期间正确佩戴了个人剂量计和剂量报警仪，并穿戴铅衣、铅帽等防护用品。

6) 在新密牛集厂区内暗室配备了专用存放桶储存废显（定）影液，在评片室配备了专用存储柜储存废胶片，定期委托有资质的单位统一进行回收，不擅自处理。

7.3、辐射环境管理情况

1) 设立管理机构

建设单位成立了“辐射安全与环境保护管理小组”，组长为苏丽敏，副组长为秦云剑，成员包括：党慧敏、秦亚龙、袁可可、李亮亮、高贝贝、李孟原、陈怡冰、李增。辐射安全与环保管理具体工作由党慧敏负责。

2) 制定管理规章制度

建设单位已制定一套完整、可行的管理规章制度，符合本项目实际，满足正常工作的需要，符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《Ⅱ类非医用 X 线装置监督检查技术程序》的相关内容要求。

表 7-2 辐射安全管理制度与执行情况

序号	辐射安全管理制度		成文制度	执行情况	备注
1	A 综合	辐射安全管理规定	√	√	/

表 7 辐射防护情况

2		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）	√	√	/
5	B 监测	监测方案	√	√	/
6		监测仪表的使用与校验管理制度	√	√	/
7	C 人员	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	√	√	/
9	D 应急	辐射事故应急预案	√	√	/

3) 组织人员培训

本项目配备 8 名辐射工作人员，其中已有 3 人参加了辐射安全与防护初级培训并取得证书，剩余 5 人正在组织报名参加辐射安全防护培训考核。

表 7-3 本项目辐射工作人员一览表

序号	姓名	性别	文化程度	证书编号	发证日期	培训机构
1	党慧敏	女	本科	2019318104	2019.12.24	河南工程学院
2	袁可可	男	专科	2019318105	2019.12.24	河南工程学院
3	秦亚龙	男	本科	2019318106	2019.12.24	河南工程学院

建设单位承诺，全部辐射工作人员，上岗前先进行健康体检，体检合格后，安排其参加辐射安全防护培训考核，取得合格证书后，方可正式上岗工作；对于已取得培训合格证的人员，在证书有效期到期之前，重新取得考核证书。

4) 个人剂量检测

建设单位为每名职业工作人员配备了个人剂量计，辐射工作人员个人剂量检测委托河南普华检测技术有限公司开展，并建立个人剂量管理档案。

5) 辐射环境监测

建设单位制定了辐射环境监测制度，每次开展现场探伤时，均进行 1 次日常检测；另外，每年委托有资质的单位进行 1 次全面检测。监测记录及监测报告长期保存。

6) 配置防护用品

建设单位已配置 1 台 AH-670Q 型便携式辐射检测仪、4 台个人剂量报警仪、铅衣、铅帽、铅颈套、铅眼镜等防护用品，满足本项目正常开展探伤工作的需要。

表 7 辐射防护情况

7.4、事故应急响应

建设单位针对可能发生的辐射事故，制定了《辐射事故应急预案》，详细的描述了发生事故时的处理步骤，规定了事故应急处理方案。

为避免风险事故的发生，由辐射事故应急处置机构不定期组织对辐射工作人员开展辐射事故应急培训，通过培训和宣教使其熟知可能发生的辐射安全事故类型及危害，熟练掌握辐射事故应急处理程序；另外，由辐射事故应急处置机构每两年至少组织一次辐射事故应急演练，以确保在发生事故时，能够及时、妥善地采取应对措施，并据此不断完善辐射事故应急处理方案，提高应急处理能力。项目运行至今未发生任何辐射事故。

表 8 环保落实情况

8.1、环保措施落实情况

表 8-1 本项目环保措施落实情况

序号	提出的环保措施	落实情况
1	对现场探伤工作场所实行分区管理，在控制区边界设置警戒线和“禁止进入 X 射线区”警告牌，在监督区边界设置警戒线和“无关人员禁止入内”警告牌。现场探伤期间，由专人负责警戒工作，严控无关人员进入探伤工作区域。	已落实。 已对探伤工作场所实行分区管理。控制区边界设置有警戒线和“禁止进入 X 射线区”警告牌。监督区边界设置有警戒线和“无关人员禁止入内”警告牌。探伤期间，建设单位配有专人负责警戒，并配有对讲机和扩音器，严控无关人员进入探伤工作区域。
2	每次进行探伤工作前，均根据现场实际情况，制定探照方案，并在正式开始探伤时，首先进行试曝光，开展辐射剂量率检测，验证控制区和监督区边界。	已落实。 正式探伤前，根据现场实际情况制定探伤方案，并进行试曝光和辐射剂量率检测，验证控制区和监督区边界。
3	在探伤场所醒目位置处，设置电离辐射警示标识、工作状态警示灯和声音提示装置，电离辐射警示标识包含中文警示说明，警示灯包含“预备”和“照射”两种信号指示，声音提示装置确保在监督区边界处能够听清。	已落实。 已设置电离辐射警示标识和中文警示说明、警示灯和声音提示装置。
4	每次探伤作业均由 3 名辐射工作人员共同配合完成，2 人负责探伤机的操作，1 人负责警戒和辐射检测，辐射工作人员全部取得辐射安全与防护考核合格证书，并熟练掌握探伤机的安全操作规程和事故应急处理规程。	已落实。 开展现场探伤时，配置有 3 名辐射工作人员，2 人负责探伤机操作，1 人负责警戒和辐射剂量率巡测。 辐射工作人员已有 3 人取得培训证书，剩余 5 人正在组织报名参加辐射安全防护培训考核。建设单位承诺，全部辐射工作人员取得考核合格证书方可正式上岗工作。

表 8 环保落实情况

5	本项目探伤机控制器设置 X 射线管电压及高压接通或断开状态显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置。	<p>已落实。</p> <p>本项目探伤机控制器设置有X射线管电压及高压接通或断开状态显示，控制器有管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置。</p>
6	探伤机控制器上设置紧急停机按钮和钥匙开关开关，钥匙由专人负责管理。	<p>已落实。</p> <p>探伤机控制器设置有紧急停机按钮和钥匙开关，钥匙由专人负责管理。</p>
7	本项目所使用的探伤机具有延时曝光功能，延时时间能够确保辐射工作人员全部撤离监督区。	<p>已落实。</p> <p>本项目探伤机设置有延时曝光功能，能够保证辐射工作人员全部撤离到监督区边界。</p>
8	探伤机操作台尽可能避开主束照射范围设置，确实无法避开时，充分利用现场的现有屏蔽设施进行防护，并尽量远离 X 射线管。	<p>已落实。</p> <p>探伤作业时，探伤机操作台避开主束照射范围，并尽量远离 X 射线管。</p>
9	建立探伤机使用记录，每次探伤均指定专人负责探伤机的使用和保管；探伤机存放库房安装视频监控和防盗设施，设置专职管理人员，实行双人双锁管理，确保探伤机的使用和存放满足防盗、防丢失、防破坏的要求。	<p>已落实。</p> <p>建设单位建立了探伤机存储记录和提取记录，由专职管理人员与探伤工作组设备管理员进行工作对接，并按要求填写存储记录和提取记录。</p> <p>探伤机库房安装有视频监控和防盗设施，设置专职管理人员，实行双人双锁管理，满足防盗、防丢失、防破坏的要求。</p>
10	辐射工作人员在探伤期间正确佩戴个人剂量计和剂量报警仪，必须穿戴铅衣、铅帽、铅颈套、铅眼睛等防护用品；另外，配置 1 台辐射检测仪，在探伤期间始终处于开机状态，严密监控辐射剂量率变化。	<p>已落实。</p> <p>探伤作业期间，辐射工作人员均佩戴了个人剂量计和剂量报警仪。探伤机操作人员穿戴铅衣、铅帽等防护用品，警戒人员负责辐射剂量率检测和警戒。</p>

表 8 环保落实情况

8.2、环评批复落实情况

表 8-2 本项目环评批复落实情况

序号	环评批复要求	落实情况
1	建设单位拟购买 X 射线探伤机 6 台，其中 250EGM2 型定向机 1 台、250EGB2F 型周向机 1 台、XXQ-2505 型定向机 1 台、XXH-2505 型周向机 1 台（以上 4 台最大管电压 250kV，最大管电流 5mA）、XXQ-3005 型定向机 1 台、XXH-3005 型周向机 1 台（以上 2 台最大管电压 300kV，最大管电流 5mA），上述探伤机均属于非医用 II 类射线装置。探伤机不使用时存放于金水区文化路 9 号永和国际 3001 号库房内。	<p>已落实。</p> <p>本项目环评批复的建设内容及规模为使用 6 台 X 射线探伤机（含本次验收的探伤机型号），实际结合业务开展情况，建设单位现阶段仅使用 1 台 XXQ-3005 型定向 X 射线探伤机，其他探伤机暂未购置。</p> <p>本项目验收时探伤机存放地点变更为建设单位位于郑州市新密市曲梁镇牛集村的库房内。</p>
2	应全面落实《报告表》中提出的各项环境保护措施，各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保各项污染物达标排放。	<p>已落实。</p> <p>本项目落实了环评报告中提出的各项环境保护措施，辐射安全防护措施能够满足本项目正常开展探伤工作的需要，各项污染物达标排放。</p>
3	依据《报告表》对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声、振动、辐射等污染，以及因施工对自然、生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。	<p>已落实。</p> <p>本项目为现场探伤，不涉及土建工程施工，建设阶段不产生环境影响和辐射污染。</p>
4	辐射环境。辐射工作场所按照辐射防护要求设计，探伤工作场所边界处设置醒目的状态指示灯和电离辐射警告标志，防止无关人员进入；工作人员配备个人剂量计和辐射防护用品。辐射工作人员和周围公众年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）确定的限值要求。	<p>已落实。</p> <p>探伤作业区域划分了控制区和监督区，设置有警戒线和电离辐射警告标识。探伤作业期间禁止无关人员进入探伤区域，探伤操作人员佩戴个人剂量计、剂量报警仪和防护用品。辐射工作人员个人剂量检测委托河南普华检测技术有限公司开展。</p>

表 8 环保落实情况

5	<p>固废。洗片过程中产生的废显（定）影液、废胶片收集后，交由有危险废物处理资质的单位回收处置。</p>	<p>已落实。</p> <p>建设单新密牛集厂区内暗室配备了专用存放桶储存废显（定）影液，评片室配备了专用存储柜储存废胶片，定期委托有资质的单位统一进行回收，不擅自处理。</p>
6	<p>项目建成后建设单位及时进行竣工环境保护验收。</p>	<p>已落实。</p> <p>本次验收。</p>
7	<p>本批复有效期为 5 年，如该项目逾期方开工建设，其《报告表》应报我局重新审核。</p>	<p>已落实。</p> <p>未逾期开工建设。</p>
 <p>控制器紧急停机按钮和钥匙开关</p>		 <p>电离辐射警示标识和警戒线</p>
 <p>控制区边界警戒线</p>		 <p>声光报警装置</p>

表 8 环保落实情况

 <p>对讲机和扩音器</p>	 <p>剂量报警仪和个人剂量计</p>
 <p>电离辐射警示标识和警告牌</p>	 <p>便携式辐射检测仪</p>
 <p>警戒安全带</p>	 <p>铅衣</p>
 <p>探伤机库房视频监控</p>	 <p>评片室内废胶片专用储存柜</p>

图 6 辐射安全防护设施照片

表 8 环保落实情况

8.3、环保落实情况结论

综上所述，建设单位落实了本项目环境影响报告表提出的各项环保措施及环评批复提出的各项环保要求，成立了辐射安全与环境保护管理小组，明确了职责范围，制定了各项管理规章制度和操作规程，探伤工作人员均已取得辐射安全与防护培训合格证书；建设单位从事辐射活动的的能力符合《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求。

表 9 验收结论与建议

9.1、验收项目概况

本次验收内容及规模：新增使用 1 台 XXQ-3005 型 X 射线探伤机（最大管电压 300kV，最大管电流 5mA，定向机），属于II类非医用射线装置，探伤活动全部在室外开展，作业地点不固定。探伤机在不使用时，存放于建设单位位于郑州市新密市曲梁镇牛集村的库房内。

本项目实际总投资 35 万元，其中环保投资 13 万元，环保投资比例为 37.1%。

1) 经现场核查，本项目实际验收规模为 1 台 XXQ-3005 型 X 射线探伤机，建设地点及采取的辐射安全防护措施等与其环境影响报告表和环评批复文件的内容一致，未发生变更。

2) 2020 年 3 月，河南励和环保科技有限公司受建设单位委托对本项目开展环境影响评价，编制了《郑州金源电力工程检测有限公司新建 X 射线现场探伤项目》。

3) 2020 年 4 月 15 日，郑州市生态环境局对上述环境影响报告表予以批复，批复文号：郑环审〔2020〕30 号。

4) 本项目于 2022 年 3 月 10 日正式开工建设，并于 2022 年 4 月 23 日调试完成。

5) 建设单位已取得河南省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[A0553]，许可的种类和范围：使用II类射线装置，有效期至：2025 年 5 月 8 日。

9.2、项目运行情况

本项目 1 台 X 射线探伤机每年最多工作 90 天，每天最多曝光 20 次，每次曝光时间不超过 5 分钟，即全年曝光时间最多约为 150 小时。

9.3、验收监测结论

经检测，本次检测的 XXQ-3005 型 X 射线探伤机，在其日常使用的最大曝光条件下正常工作时，当主束方向朝下，探伤现场划定的控制区边界处 X-γ 辐射剂量率测量范围为（10.42~12.99）μSv/h，监督区边界处 X-γ 辐射剂量率测量范围为（2.01~2.39）μSv/h；当主束方向朝南，探伤现场划定的控制区边界处 X-γ 辐射剂量率测量范围为（10.86~14.11）μSv/h，监督区边界处 X-γ 辐射剂量率测量范围为（1.41~2.29）μSv/h，均分别符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中提出的“控制区边界处剂量率不大于 15μSv/h、监督区边界处剂量率不大于 2.5μSv/h”的限值要求。

经计算，本次验收项目职业人员的最大附加年有效剂量为 0.095mSv/a，公众人员的最大附加年有效剂量为 0.045mSv/a，两者分别满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标

表 9 验收结论与建议

准》(GB18871-2002)中规定的职业人员 20mSv/a、公众人员 1mSv/a 的剂量标准限值要求,亦满足职业人员 5mSv/a、公众人员 0.25mSv/a 的剂量管理限值要求。

9.4、环保落实情况结论

1) 建设单位成立了“辐射安全与环境保护管理小组”,组长为苏丽敏,副组长为秦云剑,成员包括:党慧敏、秦亚龙、袁可可、李亮亮、高贝贝、李孟原、陈怡冰、李增。辐射安全与环保管理具体工作由党慧敏负责。

2) 建设单位制定了符合本项目实际情况的各项管理规章制度和操作规程。

3) 本项目辐射工作人员已有 3 人参加了辐射安全与防护初级培训并取得证书,剩余 5 人正在组织报名参加辐射安全防护培训考核。建设单位承诺全部辐射工作人员取得考核证书后方可正式上岗工作。

4) 建设单位为每名职业工作人员配备了个人剂量计,辐射工作人员个人剂量检测委托河南普华检测技术有限公司开展,并建立个人剂量管理档案。

5) 建设单位制定了辐射环境监测制度,每次开展现场探伤时,均进行 1 次日常检测;另外,每年委托有资质的单位进行 1 次全面检测。监测记录及监测报告长期保存。

6) 建设单位已配置 1 台 AH-670Q 型便携式辐射检测仪、4 台个人剂量报警仪、铅衣、铅帽、铅颈套、铅眼镜等防护用品,满足本项目正常开展探伤工作的需要。

7) 建设单位针对可能发生的辐射事故,制定了《辐射事故应急预案》,详细的描述了发生事故时的处理步骤,规定了事故应急处理方案。项目运行至今未发生任何误照射辐射事故。

综上所述,建设单位落实了本项目环境影响报告表提出的各项环保措施及环评批复提出的各项环保要求,成立了辐射安全与环境保护管理小组,明确了职责范围,制定了各项管理规章制度和操作规程,探伤工作人员均已取得辐射安全与防护培训合格证书;建设单位从事辐射活动的的能力符合《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求。

9.5、验收综合结论

郑州金源电力工程检测有限公司新建 X 射线现场探伤项目落实了环境影响报告表及其批复提出的各项环保措施和要求,各项防护设施处于良好的运行状态,未发生辐射安全事故,本项目正常运行时,各项检测结果均满足相应的限值要求,对职业人员和公众人员的附加年有效剂量满足剂量限值的要求。从辐射环境保护的角度分析,本项目具

表 9 验收结论与建议

备竣工环境保护验收的条件，建议通过竣工环境保护验收。

9.6、建议

- 1) 在日常管理中，继续严格执行各项辐射防护要求和环保管理规定，定期组织进行自查，确保各项辐射安全防护措施正常运行。
- 2) 做好职业人员的辐射安全与防护培训和复训工作，确保持证上岗。
- 3) 每年 1 月 31 日前向环保部门报送上一年度辐射安全工作年度评估报告。
- 4) 加强对职业人员个人剂量计的管理，确保个人剂量检测结果准确、有效。