核技术利用建设项目

沈阳东管电力科技集团股份有限公司

现场探伤建设项目

环境影响报告表

（报批稿）

沈阳东管电力科技集团股份有限公司

2023 年 8 月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

沈阳东管电力科技集团股份有限公司

现场探伤建设项目

环境影响报告表

（报批稿）

建设单位名称：沈阳东管电力科技集团股份有限公司

建设单位法人代表（签名或盖章）：张平

通讯地址：沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号

联系人：李秀峰　　联系电话：13941010475

邮政编码：110000　　电子邮箱：

打印编号：1677461605000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	y000js
建设项目名称	沈阳东管电力科技集团股份有限公司现场探伤建设项目
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）	沈阳东管电力科技集团股份有限公司
统一社会信用代码	91210106746492531Y
法定代表人（签章）	张平
主要负责人（签字）	于洋
直接负责的主管人员（签字）	李秀峰
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	辽宁胜嘉霏环境科技有限公司
统一社会信用代码	91210100MA0UT79P33
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
刘冰	10352143509210243	BH004669	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘冰	报告表编制	BH004669	

目　录

表 1 项目概况 1
附图 1　项目地理位置图 11
附图 2　项目现势地形图 12
附图 3　联合厂房一平面布置图 13
表 2 放射源 14
表 3 非密封放射性物质 14
表 4 射线装置 15
表 5　废弃物（重点是放射性废弃物） 16
表 6 评价依据 17
表 7 保护目标与评价标准 20
附图 4　本项目评价范围图 28
表 8 环境质量和辐射现状 29
附图 5　联合厂房一内现场探伤区域及周围环境γ辐射空气吸收剂量率监测布点图 32
表 9 项目工程分析与源项 33
表 10 辐射安全与防护 38
表 11 环境影响评价 52
表 12 辐射安全管理 59
表 13 结论与建议 65
表 14 审批 68
附件一　委托书 69
附件二　往期环保手续 70
附件三　辐射安全许可证 83
附件四　检测报告 86

表 1 项目概况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="7">沈阳东管电力科技集团股份有限公司现场探伤建设项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="7">沈阳东管电力科技集团股份有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">法人代表</td><td>张平</td><td colspan="2">联系人</td><td>李秀峰</td><td>联系电话</td><td>13941010475</td></tr>
<tr><td colspan="2">注册地址</td><td colspan="7">沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目建设地点</td><td colspan="7">沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号</td></tr>
<tr><td colspan="2">立项审批部门</td><td colspan="3">——</td><td>批准文号</td><td colspan="2">——</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目总投资（万元）</td><td>7.3</td><td colspan="2">项目环保投资（万元）</td><td>3.6</td><td>投资比例(环保投资/总投资）</td><td>49.3%</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="4">□新建 □改建 ☑扩建 □其它</td><td>占地面积（m^2）</td><td>30</td></tr>
<tr><td rowspan="9">应用类型</td><td rowspan="2">放射源</td><td>□销售</td><td colspan="6">□Ⅰ类 □Ⅱ类 □Ⅲ类 □Ⅳ类 □Ⅴ类</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="6">□Ⅰ类(医疗使用) □Ⅱ类 □Ⅲ类 □Ⅳ类 □Ⅴ类</td></tr>
<tr><td rowspan="3">非密封放射性物质</td><td>□生产</td><td colspan="6">□制备 PET 用放射性药物</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="6">——</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="6">□乙 □丙</td></tr>
<tr><td rowspan="3">射线装置</td><td>□生产</td><td colspan="6">□Ⅱ类 □Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="6">□Ⅱ类 □Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>☑使用</td><td colspan="6">☑Ⅱ类 □Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="7">——</td></tr>
</table>

1.1 项目概述

1.1.1 建设单位情况

沈阳东管电力科技集团股份有限公司成立于 2003 年，现位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号，总占地面积为 94862.27m^2，主要从事管件、管道模块化、压力容器、锅炉等产品的研发、设计、生产制造，是高新技术企业。产品主要应用于高效火电、核电、天然气发电、石油、化工、煤化工等能源领域。

该公司联合厂房一内现有一座探伤室和一台 X 射线实时成像装置，为了满足公司发展需求，拟在联合厂房一内北侧固定区域增加现场探伤，拟购 2 台便携式 X 射线探伤机（型号待定，最大管电压 200kV，最大管电流 5mA），一备一用，现场探伤区域尺寸为 12m×2.5m，占地面积 30m^2。

1.1.2 项目建设规模

1.1.2.1 项目建设内容及规模

本项目位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号，本次评价内容为拟购 2 台便携式 X 射线探伤机（型号待定，最大管电压 200kV，最大管电流 5mA），为Ⅱ类射线装置，在联合厂房一内北侧固定区域开展现场探伤作业。仅对公司内部生产工件进行探伤，无现场探伤作业时 2 台便携式 X 射线探伤机暂存于联合厂房一现有探伤室内。现场探伤仅使用本次新上的 2 台探伤机，一备一用，原有探伤机不在现场使用，本次新增 2 台探伤机不在探伤室使用。

本项目现场探伤作业的 2 台便携式 X 射线探伤机在洗片过程中产生危险废物，洗片在公司现有洗片室，本项目现场探伤产生的危险废物均暂存于现有危废贮存库，位于联合厂房一西南角，尺寸为 22.3m×7.2m，占地面积 160.56m^2。

本项目现场探伤不新增探伤操作人员，新增 1 名辐射管理人员，公司原有 5 名辐射工作人员，其中包括 4 名探伤操作人员和 1 名辐射管理人员，同时从事探伤室及现场探伤工作，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，朱明、佟雷、吴志军专业为 X 射线探伤；李伟男、马亮专业为伽马射线探伤，朱明专业为辐射安全管理，李伟男、马亮需进行 X 射线探伤专业辐射安全与防护考核，新增 1 名辐射管理人员进行辐射安全管理专业辐射安全与防护考核。现场探伤工作时间段在夜间 0 时至次日 6 时选取，年出束时长最多不超过 120 小时（200d/a，0.6h/d）。每周工作时长为 3h。探伤室工作时间为日间 8 时至 17 时选取，年出束时长为 250 小时（250d/a，1h/d）。4 名探伤操作人员和 2 名辐射管理人员分为 2 个班组（每个班组包括 2 名探伤操作人员和 1 名辐射管理人员），白天和夜间两班制，每个班组 3 人。

便携式 X 射线探伤机属于Ⅱ类射线装置，本项目使用射线装置基本情况，见表 1-1。

表 1-1　本项目使用射线装置基本情况

射线装置名称	数量	型号	类别	最大管电压	最大管电流	使用场所	备注
便携式 X 射线探伤机	2 台	待定	Ⅱ类	200kV	5mA	联合厂房一内北侧固定现场探伤区域	拟购、定向

项目组成一览表见表 1-2。

表 1-2　项目组成一览表

项目组成	建设内容
探伤机储存	暂存于联合厂房一中间位置现有探伤室内，探伤室尺寸为 10m×15m。
洗片室	依托现有，洗片室尺寸为 5.5m×4.4m。

危废贮存库	依托现有，尺寸为 22.3m×7.2m。对现有危废贮存库进行改造。
现场探伤	联合厂房一内北侧固定区域增加现场探伤，现场探伤工作时间段在夜间 0 时至次日 6 时选取，年出束时长为 120 小时（200d/a，0.6h/d）。每周工作时长为 3h。探伤室工作时间为日间 8 时至 17 时选取，年出束时长为 250 小时（250d/a，1h/d）。4 名探伤操作人员和 2 名辐射管理人员分为 2 个班组（每个班组包括 2 名探伤操作人员和 1 名辐射管理人员），白天和夜间两班制，每个班组 3 人。

危废贮存库改造前后情况见表 1-3。

表 1-3　危废贮存库改造前后情况一览表

项目	改造前	改造后
规格	22.3m×7.2m	22.3m×7.2m
类型	危废贮存库	危废贮存库
依据	2012 年 2 月 24 日沈阳市环境保护局批复（沈环保审字〔2012〕028 号）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
危废贮存库	分类并用专用容器收集	分类并用专用容器收集
	地面基础防渗、地面硬化处理，且表面无裂痕。	防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，地面硬化处理且表面无裂痕，设置堵截泄漏的裙角。
	防风、防雨、防晒。	防风、防雨、防晒。
	设置了危险废物标志。	更新危险废物标志。

监测仪器和防护用品情况见表 1-4。

表 1-4　监测仪器和防护用品情况一览表

序号	名称	原有数量	拟新增数量
1	X-γ辐射监测仪	1	2
2	个人计量报警仪	2	4
3	铅防护服	2	2
4	个人计量计	8	4

1.1.2.2 项目建设正当性和必要性

利用 X 射线的放射性，检查工件的缺陷、洞穴和沙眼，从而判别工件的质量。核技术的应用可极大的提高检测效率，为确保工件质量提供了有力的保证，是目前最有效的无损检测方法之一。

公司拟生产一批蛇形管高压加热器，尺寸为 11.634m（长）×2.31m（宽）×2.395（高），该工件重量为 180t，探伤室内承重 5t，无法搬运至探伤室内进行探伤，探伤区域内有固定的工件平台，将待探伤的工件由天吊摆放在工件平台上，开展现场探伤。本项目生产蛇形管高压加热器及现场探伤区域用固定彩钢板进行了围挡，与车间内其他区域隔离，防止人员误入，具体隔离区域见附图三；本项目为拟购 2 台便携式 X 射线探伤机（型号待定，最大管电压 200kV，最大管电流 5mA），为Ⅱ类射线装置，在联合厂房一内

北侧固定区域开展现场探伤作业。本项目便携式 X 射线探伤机用于厚度最大为 26mm 的压力容器工件的 X 射线探伤，探件材质为铁。《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中移动式探伤定义为“在探伤室以外的生产车间、工地或安装现场等场地使用移动式探伤机产生的射线对物体进行照射成像，以检查其内部缺陷的方法”。本项目是在生产车间使用移动式探伤机，符合标准要求。

X 射线探伤机可以很好检测探件的缺陷，提高产品质量，具有良好的社会效益。本项目采用的辐射防护措施能够保证现场探伤监督区外剂量率和人员受照水平控制在标准范围内，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

1.1.3 目的和任务的由来

沈阳东管电力科技集团股份有限公司由于发展需要，现公司拟购 2 台便携式 X 射线探伤机（型号待定，最大管电压 200kV，最大管电流 5mA），为Ⅱ类射线装置，在联合厂房一内北侧固定区域开展现场探伤作业。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的有关规定，本项目便携式 X 射线探伤机属于“五十五、核与辐射 172、核技术利用建设项目”中的“使用Ⅱ类射线装置”，建设项目应编制环境影响报告表。因此沈阳东管电力科技集团股份有限公司于 2023 年 1 月委托辽宁胜嘉霏环境科技有限公司承担《沈阳东管电力科技集团股份有限公司现场探伤建设项目环境影响报告表》的编制工作，我公司接受委托后，立即组织工程技术人员对该项目进行了现场踏勘与调查，充分收集相关资料，依照有关法律法规编制完成了该项目环境影响报告表，呈报辽宁省生态环境厅审批。

1.2 原有项目情况

1.2.1 建设项目

沈阳东管电力科技集团股份有限公司建设项目环保审批情况，见表 1-5。

表 1-5　建设项目环保审批情况

序号	项目名称	环境影响评价内容	审批单位	审批文号/审批时间	验收情况
1	沈阳东管电力科技集团股份有限公司生产中心及试验基地项目	项目位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号，占地面积为 85632.18m^2，建筑面积为 72680m^2，项目新建 1 幢 1 层联合厂房、1 幢 3 层检测中心及办公楼、1 幢 5 层倒班宿舍、1 个 3 层食堂及 1 个油化库。	沈阳市环境保护局	沈环保审字（2012）028 号/2012 年 2 月 24 日	沈环化验字（2015）10 号/2015 年 6 月 24 日

1.2.2 核技术利用项目

沈阳东管电力科技集团股份有限公司核技术项目环保手续情况，见表 1-6。

表 1-6　核技术项目环保手续情况

序号	项目名称	环境影响评价内容	审批单位	审批文号/审批时间	验收情况
1	沈阳东管电力科技集团股份有限公司新建探伤室项目	新建 1 座探伤室，拟购 4 台 X 射线探伤机，拟购 1 枚 ^{60}Co 放射源和 2 枚 ^{192}Ir 放射源。	辽宁省环境保护厅	辽环审表（2012）65 号/2012 年 10 月 12 日	辽环验（2016）43 号/2016 年 12 月 12 日，验收内容为：3 台 X 射线探伤机，2 枚 ^{192}Ir 放射源；于 2023 年 5 月 23 日进行了自主验收，验收内容为 1 台 X 射线探伤机。
2	沈阳东管电力科技集团股份有限公司工业 X 射线实时成像系统项目	拟购 1 套 X 射线实时成像系统	辽宁省环境保护厅	辽环审表（2013）51 号/2013 年 4 月 28 日	辽环验（2016）42 号/2016 年 12 月 12 日

沈阳东管电力科技集团股份有限公司于 2018 年 12 月 29 日取得了辐射安全许可证，种类和范围为使用Ⅱ类放射源，使用Ⅱ类射线装置，证书编号为辽环辐证[02684]，有效期至 2023 年 12 月 28 日，现有情况见表 1-7、1-8。

表 1-7 现有射线装置情况

序号	装置名称	型号	类别	用途	场所
1	X 射线探伤机	XXG-3005	Ⅱ类	X 射线探伤	联合厂房一中部探伤室内
2	周向 X 射线探伤机	XXH-2505	Ⅱ类	X 射线探伤	联合厂房一中部探伤室内
3	X 射线探伤机	XXH-3205	Ⅱ类	X 射线探伤	联合厂房一中部探伤室内
4	X 射线探伤机	XXH-3005	Ⅱ类	X 射线探伤	联合厂房一中部探伤室内
5	X 射线实时成像	CHG-G225ZD-A	Ⅱ类	X 射线探伤	联合厂房一东侧 X 射线实时成像室

表 1-8　现有放射源情况

序号	核素	出厂日期	出厂活度	编码	类别	数量	用途	场所
1	Ir-192	20220922	3.7E+12Bq	0322IR015112	Ⅱ类	1 枚	固定使用伽马探伤机	联合厂房一中部探伤室内地下源库

1.2.3 单位辐射安全管理情况

（1）辐射管理机构基本情况

公司成立了辐射防护领导小组。组长负责全中心辐射安全与防护监督管理工作，划定职责与分工，保障放射职业人员、社会公众的健康与安全。

表 1-9　辐射安全管理机构人员表

机构名称	辐射安全与防护领导小组	
管理人员	姓名	职务或职称
	张　平	法人
	李秀峰	副总经理兼质保工程师
	王慧	质量部部长
	刘延竹	探伤室主管
成员	李伟男	探伤工
	吴志军	探伤工
	佟雷	探伤工

（2）规章制度建设及落实情况

公司制定了一套相对完善的管理制度，包括 X 射线探伤机安全操作规程、工作岗位职责、台账管理制度、人员培训制度、监测方案、辐射防护管理制度、X 射线探伤设备检修维护制度、安全保卫制度等辐射相关制度，并严格按照规章制度执行。

（3）辐射工作人员培训、个人剂量监测、职业健康检查情况

公司原有 5 名辐射工作人员，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核后持证上岗。

表 1-10　公司原有辐射工作人员情况一览表

序号	姓名	合格证有效期及编号	个人剂量（mSv）（2022.7-2023.6 年度）					体检时间及结论		备注
			1	2	3	4	总			
1	朱明	2023.1.8~2028.1.8 FS21BJ1201074	0.03	—	—	—	0.03	2021.12.20	无职业禁忌症及职业病，可以	/
2	李伟男	2021.10.23~2026.10.23 FS21BJ1100594	0.02	0.14	0.07	0.14	0.37	2021.12.20		
3	马亮	2021.10.23~2026.10.23 FS21BJ1100593	0.07	0.06	0.18	0.19	0.5	2021.12.20		

4	佟雷	2021.12.14~2026.12.14 FS21LN1200850	0.06	0.20	0.04	0.26	0.56	2021.12.20	从事原岗位工作	
5	吴志军	2022.7.15~2027.7.15 FS22LN1200200	0.07	0.02	0.19	0.06	0.34	2021.12.20		
6	朱明	2021.12.14~2026.12.14 FS21LN2200217	0.03	—	—	—	0.03	2021.12.20		

注：现有 5 名辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，朱明、佟雷、吴志军专业为 X 射线探伤；李伟男、马亮专业为伽马射线探伤，朱明专业为辐射安全管理。

（4）其他情况

1）年度评估情况

2022 年度，沈阳东管电力科技集团股份有限公司完成了各项辐射安全防护工作，依据相关法律法规对单位射线装置的安全和防护状况进行了年度评估，编写了年度评估报告。

根据 2022 年年度评估数据可知，现有工作场所辐射环境监测数据均在沈阳地区室内、外γ辐射剂量率本底水平波动范围内。

2）现有探伤情况

该公司现有一座探伤室为单层独立结构，探伤室的尺寸为 10m×15m×10m(高)。探伤室设 L 型外迷道，四壁墙体及工件门均为 1300 毫米混凝土，顶棚为 550 毫米混凝土，迷道墙为 1200 毫米混凝土，人员进出门采用 6 毫米铅板进行防护。探伤室内建有放射源库(地下源)，放射源存放在地下源井内(源井尺寸为 0.8m×0.8m×1.5m，源盖板为 150mm 厚混凝内嵌 6mm 的铅板)，源井盖板设双人双锁并与公安系统联网。

现有 4 台 X 射线探伤机存放在探伤室内。探伤室内设地下通风口，风机风量为 6000m^3/h，外排风口高出联合厂房一屋顶 1.5m 处排放。

探伤室位于联合厂房一中间位置，东侧为办公室、评片室、暗室；南侧、西侧、北侧均为联合厂房一内部。

X 射线实时成像装置位于联合厂房一东侧，四周均为联合厂房一内部。

1.3 建设项目周围环境调查

1.3.1 本项目所在区域环境

沈阳东管电力科技集团股份有限公司位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号。地理坐标：东经 123.148715623°，北纬 41.737747830°。该公司东侧隔细河十北街为沈阳博泰生物制药有限公司，南侧隔绿化带为沈冶重型装备（沈阳）有限责任公司，西侧隔绿化带为沙岭物流园，北侧隔开发大道为锂能储能与动力电池项目开发区（正在开发

中）。公司土地使用性质为工业用地，其土地用途符合要求，选址合理。

现场探伤区域东侧、南侧、西侧均为联合厂房一内部，联合厂房一为单层建筑，北侧为室外，现场探伤区域东侧 242m 为倒班宿舍，东侧 260m 为门卫，东侧 228m 为食堂。

1.3.2 与沈阳市“三线一单”符合性分析

本项目三线一单符合性性分析，见表 1-11。

表 1-11 “三线一单”符合性分析表

项目	评价内容	符合性分析
生态保护红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批技改工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号，属于重点管控单元（工业园区），环境管控单元编码为 ZH21010620013，不在生态保护红线范围内。
资源利用上线	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和防护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目运营过程中消耗一定量的电力、水资源等资源消耗，项目资源消耗量相对区域资源使用量较少，不会对当地资源产生较大影响，符合资源利用上线要求。
环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	本项目产生的污染物采取相应措施后，污染物排放满足相应排放标准，不会导致区域大气环境恶化，符合环境质量底线的要求。
环境准入负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。	根据沈阳市生态环境准入清单（2021 年版），本项目符合环境准入负面清单的要求。具体情况见表 1-12。

根据沈阳市生态环境局《沈阳市生态环境准入清单（2021 年版）》可知，本项目地区环境管控单元类别为重点管控单元（工业园区），环境管控单元编码为 ZH21010620013，与《重点产业园区管控单元生态环境准入清单》符合性分析如下。

表 1-12 《重点产业园区管控单元生态环境准入清单》符合性分析表

项目	文件要求	项目情况	符合性分析
空间布局	1.饮用水水源保护区：饮用水水源保护区内禁止设置排污口；一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，限期迁出或关停；准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。 2.大气受体、布局敏感区：尽量避免大规模排放大气污染物的项目布局建设。 3.限制新增淘汰类、限制类化工企业。	本项目 X 射线探伤运行过程中的 X 射线会电离空气产生少量O_3和NO_x，不属于大规模排放大气污染物的项目。	符合
污染物排放	1.水环境工业重点管控区：工业园区内企业生产废水必须集中收集处理，禁止偷排漏排，西部污水处理厂排放标准稳定达到一级 A 及以上；工业园区建成区内逐步推行雨污分流；建成区外乡镇应配套农村集中污水处理设施；水污染重点排污单位应做好监管，生产废水稳定达标排放。 2.大气重点管控区：淘汰 40 蒸吨以下非工业燃煤锅炉；清退“散乱污”企业；新增燃煤项目实行减排置换；低矮面源采取替代清除、清洁化改造。 3.加强园区内化工、装备制造、制造等重点行业 VOCs 的监管工作，重点企业执行“一厂一策”，错峰生产。 4.“化工园”内企业实施废水“一企 一管”、“明管输送”改造，全面更新污水、雨水系统，建设中水系统，提高水资源利用效率。入驻项目清洁生产水平不得低于国内先进水平，“两高”项目应达到清洁生产一级水平或同行业先进水平。	本项目不涉及。	符合
环境风险	1.将环境风险评价作为危险化学品入园项目环境影响评价的重要内容，并提出有针对性的环境风险防控措施。 2.食品产业周边与医药、化工等产业按照规定设立防护距离。 3.源地专项应急预案，做到饮用水水源保护区应制定和完善饮用水水“一源一案”，按要求报上一级环境保护部门备案，并定期演练和修订预案。饮用水水源地周边高风险区域设有应急物资（装备）储备库及事故应急池 等应急防护工程。饮用水源的补给区及供水单位周边区域的环境状况和污染风险进行调查评估，筛查可能存在的污染风险因素，并采取相应的风险防范措施。 4.加强涉重金属工业行业污染防控。对重金属污染防治重点企业要严格执行重金属污染物排放标准并落实总量控制指标，推动涉重金属行业结构进一步优化。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善行业准入条件，坚持重金属污染物“等量置换”和“减量置换”原则，控制新增污染物排放。 5.制定完成水污染事故处置应急预案，明确预警预报与响应程序、应急处置及保障措施等内容，定期	本项目不涉及。	符合

	评估沿河工业企业环境和健康风险，落实防控措施；评估现有化学物质环境和健康风险；严格限制高风险化学品生产、使用、并逐步淘汰代替。		
资源开发效率	1.高污染禁燃区：在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当拆除或改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源；禁止直接燃用生物质燃料。 2.制定万元产值用水量标准，考核园区内重点企业。	本项目不涉及。	符合

1.3.3 项目环境现状

供暖：厂房不供暖，检测中心、办公场所、倒班宿舍及食堂采用市政集中供热。

供水：采用市政自来水供水。

供电：当地电业局供电。

废水：废水主要为冷却系统排水、淬火水槽排水及职工生活污水，均排入化粪池处理后排入化工园污水处理厂处理。

噪声：铣床锯床、钻床等机加设备，选取低噪声设备，采取了消声、隔声、减振等措施，厂界噪声达标。

废气：公司手工涂漆工序在封闭的喷漆间内进行，产生的甲苯、二甲苯等有机废气经活性炭吸附和过滤棉过滤后，由 15m 高排气筒排放；燃气加热炉产生的 SO、NOx、烟尘经 15m 高排气筒排放，焊接工序产尘点设有集气罩，焊接烟尘收集后经净化装置处理后，由 15m 高的排气筒排放，抛丸粉尘经抛丸机自带的布袋除尘器处理后，由 15m 高的排气筒排放，食堂产生的餐饮油烟经油烟净化器处理后由内置烟道引置 3 层楼顶排放，探伤室产生少量臭氧和氮氧化物，通过通风系统排出室外，外排风口高出联合厂房一屋顶 1.5m 处排放。

固体废物：废显影液、废定影液、洗片废水、废胶片、废乳化液、废机油、废油漆桶、废过滤棉和废活性炭、检测中心检测过程产生的化学试剂及包装物等危险废物暂存于现有危废贮存库，定期送有处理资质单位统一处置，焊渣、废铁屑及布袋除尘器收集的粉尘等一般工业固废综合利用，生活垃圾由环卫部门统一清运，废旧放射源由厂家回收处理。

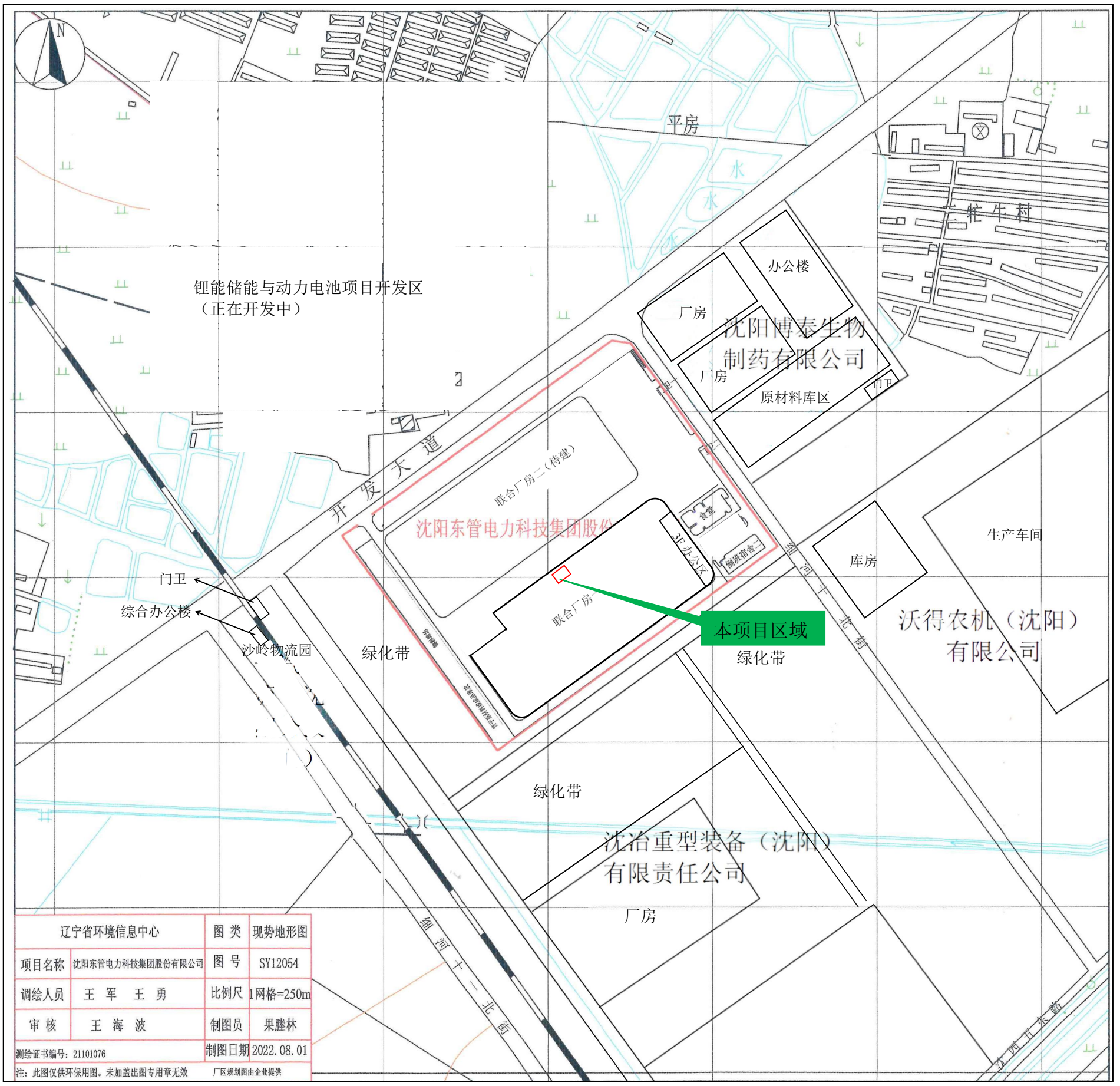
排污许可：排污许可证编号为 91210106746492531700 1X，有效期为 2020 年 9 月 10 日至 2025 年 9 月 9 日。

沈阳市地图



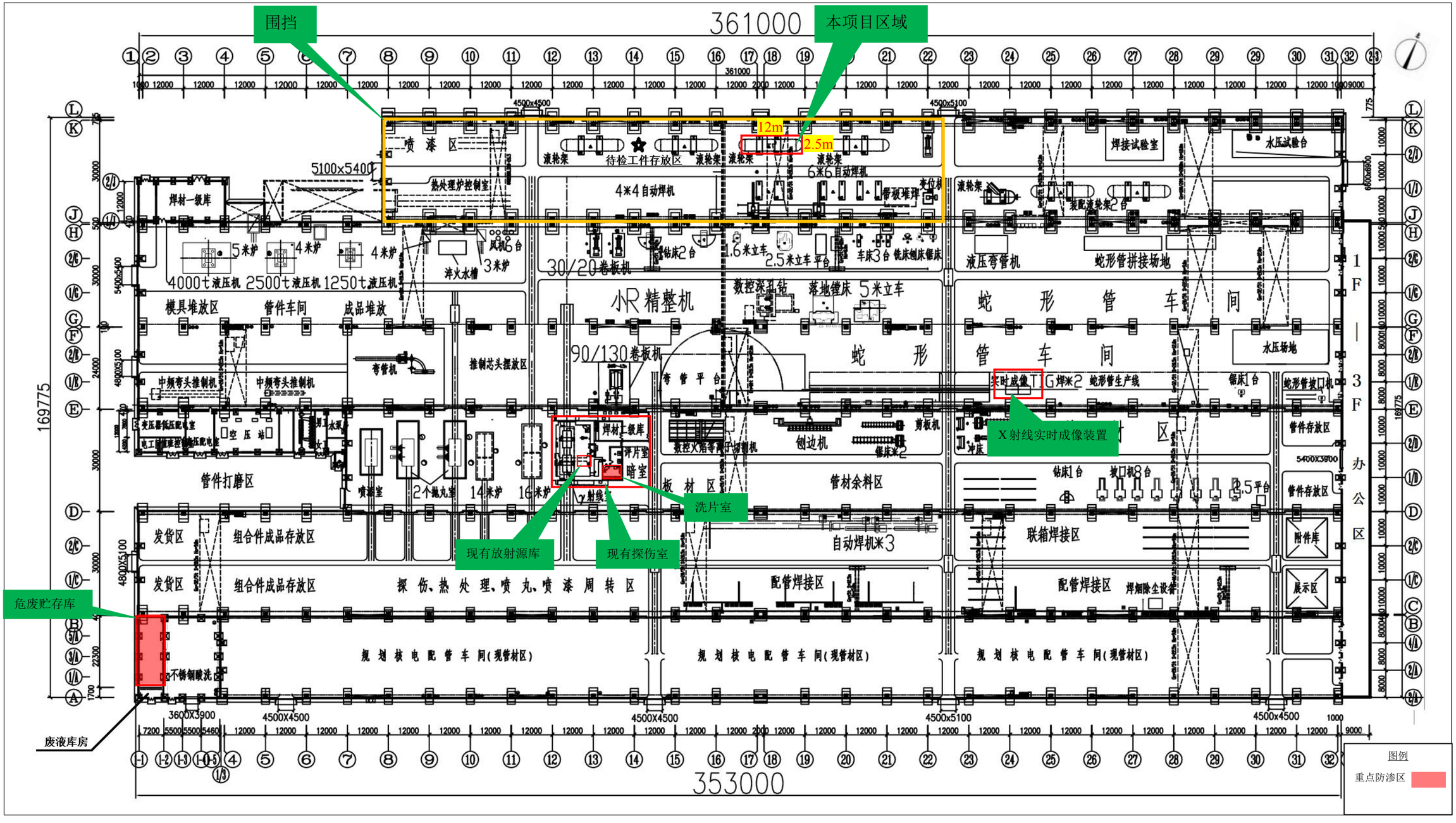
审图号：辽 S [2021] 263 号　　辽宁省自然资源厅监制　辽宁省地理空间成果应用中心编制　2021年7月

附图 1　项目地理位置图



N
平房
水
水
水
二牲牛村
办公楼
厂房
沈阳博泰生物
制药有限公司
厂房
原材料库区
门卫
锂能储能与动力电池项目开发区
（正在开发中）
开发大道
联合厂房二（待建）
沈阳东管电力科技集团股份
食堂
3F办公区
倒班宿舍二
联合厂房一
本项目区域
绿化带
绿化带
库房
生产车间
沃得农机（沈阳）
有限公司
门卫
综合办公楼
沙岭物流园
绿化带
绿化带
沈冶重型装备（沈阳）
有限责任公司
厂房
细河十一北街
细河十二北街
沈西五东路
辽宁省环境信息中心
图 类
现势地形图
项目名称
沈阳东管电力科技集团股份有限公司
图 号
SY12054
调绘人员
王 军 王 勇
比例尺
1网格=250m
审 核
王 海 波
制图员
果塍林
测绘证书编号：21101076
制图日期
2022.08.01
注：此图仅供环保用图。未加盖出图专用章无效
厂区规划图由企业提供

附图 2　项目现势地形图



附图 3　联合厂房一平面布置图

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度（Bq）/ 活动（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（n/s）

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大 操作量（Bq）	日等效最大 操作量（Bq）	年最大用量 （Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式 与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见国家标准《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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

（二）X 射线，包括工业探伤、医用诊断和治疗（含 X 射线 CT 诊断）、分析仪器等

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	便携式 X 射线探伤机	Ⅱ类	2 台	待定	200	5	现场探伤	联合厂房一内北侧固定现场探伤区域	拟购、定向（一备一用）

（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	氘靶情况			备注
										活度	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5　废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
废显（定）影液	液体	/	/	11.7kg	140kg	/	危废贮存库的密封塑料桶	定期委托有资质单位处置
废胶片	固体	/	/	4.2kg	50kg	/	危废贮存库的胶片盒	定期委托有资质单位处置
臭氧	气体	/	/	/	少量	/	/	排入大气
一次、二次洗片废水	液体	/	/	324kg	3888kg	/	危废贮存库的密封废水收集桶	定期委托有资质的单位处置

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/m^3；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/m^3）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 2014 年第 9 号）2015 年 1 月 1 日起施行 （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 2016 年第 48 号），2018 年 12 月 29 日修订 （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 2003 年第 6 号），2003 年 10 月 1 日起施行 （4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订 （5）《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 24 号）（2019 版） （6）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号），2019 年 3 月 2 日修订 （7）《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 日起施行 （8）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环保总局令第 31 号），2021 年 1 月 4 日修订 （9）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环保部令第 18 号），2011 年 5 月 1 日起施行 （10）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（生态环境部 部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行） （11）《关于发布<射线装置分类>的公告》（原环保部、国家卫生和计划生育委员会公告，2017 年第 66 号），2017 年 12 月 5 日起施行 （12）《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 （13）《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），2006 年 9 月 26 日起施行 （14）《放射工作人员职业健康管理办法》（卫生部令第 55 号 2007 年 11 月 1 日起施行） （15）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部

	部令第 9 号 2019 年 11 月 1 日起施行） （16）《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法> 配套文件的公告》（生态环境部公告 2019 年第 38 号 2019 年 10 月 25 日发布） （17）《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告 2019 年第 57 号 2020 年 1 月 1 日起施行） （18）《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告 2021 第 9 号， 2021 年 3 月 15 日） （19）《国家危险废物名录》（2021 年版），2021 年 1 月 1 日起施行 （20）《市场准入负面清单（2022 年版）》，（发改体改规〔2022〕397 号） （21）《关于印发<生态保护红线划定指南>的通知》（环办生态〔2017〕48 号） （22）《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（辽政发〔2021〕6 号） （23）《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（沈政发〔2021〕10 号）； （24）《沈阳市生态环境准入清单（2021 年版）》（沈环发〔2021〕31 号）
技术标准	（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）； （2）《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》（HJ 10.1-2016）； （3）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； （4）《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）； （5）《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）； （6）《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》（GB 22448-2008）； （7）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； （8）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）； （9）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； （10）《危险废物贮存污染控制标准》（GB l8597-2023）； （11）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276 -2022）； （12）《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令 第

	23 号公布）； （13）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）； （14）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）； （15）《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）。
其 它	（1）委托书； （2）沈阳东管电力科技集团股份有限公司提供的与本项目相关的技术资料，辐射安全管理资料； （3）《中国环境天然放射性水平》（国家环境保护局 1995 年）； 沈阳地区室内、室外γ辐射剂量率本底水平分别为 67.0nGy/h～127.0nGy/h 和 19.4nGy/h～136.9nGy/h； （4）《辐射防护导论》（方杰主编）。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

结合《辐射环境保护管理导则核技术应用项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1－2016）的相关规定，射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界 50m 范围（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围），故将射线装置周围不低于 100m 作为本项目现场探伤的评价范围，由计算结果可知，本项目 200kV 探伤机主束方向向下，不作为评价范围，在非主射方向控制区距离为 73m，监督区距离为 178m。参考表 11 中的估算数据划定本项目现场探伤监督区和控制区范围，将监督区边界外延 131m 作为评价范围。因此确定本项目评价范围为射线装置所在固定现场探伤区域边界周围 309m。

7.2 保护目标

本项目现场探伤位于联合厂房一内北侧固定现场探伤区域，现场探伤工作时间段在夜间 0 时至次日 6 时选取，环境保护目标为公司探伤操作人员、辐射管理人员、本公司门卫值班人员、本公司倒班宿舍人员及偶尔路过或停留的其他非辐射工作人员，项目保护目标调查分析情况，见表 7-1。

表 7-1 本项目评价范围内保护目标情况一览表

保护目标	位置/方向	人数	距离（m）	保护性质
探伤操作人员	四周	4 人	控制区边界外	职业人员
辐射管理人员	四周	2 人	监督区边界外	
本公司门卫值班人员	东北侧	4 人	监督区边界外	公众
倒班宿舍人员	东侧	70 人	监督区边界外	
偶尔路过或停留的其他非辐射工作人员	四周	若干	监督区边界外	

7.3 评价标准

7.3.1 剂量限值

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

B1 剂量限值

（1）B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

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 年的年平均有效剂量（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）B1.2 公众照射

B1.2.1 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算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；

7.3.2 剂量约束值

（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)

本项目取年有效剂量的 10%即 0.1mSv/a 作为公众剂量约束值。

（2）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)

本项目取职业照射剂量限值 1/4 即 5mSv/a 作为辐射工作人员剂量约束值。

7.3.3 工业 X 射线探伤室装置放射防护的性能要求

《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

5.1.1 X 射线探伤机在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 100 cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合表 1 的要求，在随机文件中应有这些指标的说明。其他放射防护性能应符合 GB/T 26837 的要求。

表 1　X 射线管头组装体漏射线所致周围剂量当量率控制值

管电压 kV	漏射线所致周围剂量当量率 mSv/h
<150	<1
150～200	<2.5
>200	<5

本项目使用的 X 射线探伤装置管电压为 200kV，故距 X 射线管焦点 1m 处的漏射线空气比释动能率应满足<2.5mSv/h。

7.3.4　X 射线探伤装置的检查和维护

《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

5.1.2 工作前检查项目应包括：

a) 探伤机外观是否完好；

b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；

c) 液体制冷设备是否有渗漏；

d) 安全联锁是否正常工作；

e) 报警设备和警示灯是否正常运行；

f) 螺栓等连接件是否连接良好；

g) 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。

5.1.3 X 射线探伤机的维护应符合下列要求：

a) 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；

b) 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；

c) 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；

d) 应做好设备维护记录。

7.3.5 工业 X 射线现场探伤的放射防护要求

《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

4 使用单位放射防护要求

4.1 开展工业探伤工作的使用单位对放射防护安全应负主体责任。

4.2 应建立放射防护管理组织，明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射防护管理制度和措施。

4.3 应对从事探伤工作的人员按 GBZ 128 的要求进行个人剂量监测，按 GBZ 98 的要求进行职业健康监护。

4.4 探伤工作人员正式工作前应取得符合 GB/T 9445 要求的无损探伤人员资格。

4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。

4.6 应制定辐射事故应急预案。

7 移动式探伤的放射防护要求

7.1 作业前准备

7.1.1 在实施移动式探伤工作之前，使用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。应考虑移动式探伤对工作场所内其他的

辐射探测系统带来的影响（如烟雾报警器等）。

7.1.2 使用单位应确保开展移动式探伤工作的每台探伤机至少应配备两名专职工作人员。

7.1.3 移动式探伤工作如在委托单位的工作场地实施准备和规划，使用单位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。委托单位应给予探伤作业人员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。

7.2 分区设置

7.2.1 探伤作业时，应对工作场所实行分区管理，将工作场所划分为控制区和监督区。并在相应的边界设置警示标识。现场射线探伤工作应在指定为控制区的区域内进行。

7.2.3 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，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。

7.2.4 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。

7.2.5 移动式探伤作业工作过程中，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，应使用合适的准直器并充分考虑探伤机和被检物体的距离、照射方向、时间和现场屏蔽等条件。视情况采用局部屏蔽措施。

7.2.6 每一个探伤作业班组应至少配备一台便携式 X-γ剂量率仪，并定期对其开展检定/校准工作。应配备能在现场环境条件下可听见、看见或产生震动信号的个人剂量报警仪。

7.2.7 探伤作业期间还应对控制区边界上代表点的剂量率进行检测，尤其是探伤的位置在此方向或射线束的方向发生改变时，适时调整控制区的边界。

7.2.8 应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/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。

7.2.10 探伤机控制台（X 射线发生器控制面板或γ射线绕出盘）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。

7.3 安全警示

7.3.1 委托单位（业主单位）应配合做好探伤作业的辐射防护工作，通过合适的途

径提前发布探伤作业信息，应通知到所有相关人员，防止误照射发生。

7.3.2 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。夜晚作业时控制区边界应设置警示灯。

7.3.3 X 和γ射线探伤的警示信号指示装置应与探伤机联锁。

7.3.4 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。

7.3.5 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。

7.4 边界巡查与检测

7.4.1 开始移动式探伤之前，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。

7.4.2 控制区的范围应清晰可见，工作期间应有良好的照明，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。

7.4.3 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。

7.4.4 开始移动式探伤工作之前，应对便携式 X-γ剂量率仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X-γ剂量率仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。

7.4.5 移动式探伤期间，工作人员除进行常规个人监测外，还应佩戴个人剂量报警仪。个人剂量报警仪不能替代便携式 X-γ剂量率仪，两者均应使用。

7.5 移动式探伤操作要求

7.5.1 X 射线移动式探伤

7.5.1.2 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。

8 放射防护检测

8.4 移动式探伤放射防护检测

8.4.1 检测要求

8.4.1.1 进行移动式探伤时，应通过巡测确定控制区和监督区。

8.4.1.2 当 X 射线探伤机或γ放射源、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。

8.4.1.3 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。

8.4.1.4 探伤机停止工作时，应检测操作者所在位置的辐射水平，以确认探伤机确已停止工作。

8.4.2 检测方法

在探伤机处于照射状态，用便携式 X-γ剂量率仪从探伤位置四周由远及近测量周围剂量当量率，参照本标准第 7.2.2 条确定的剂量率值确定控制区边界，以 2.5 μSv/h 为监督区边界。

8.4.3 检测周期

每次移动式探伤作业时，运营单位均要开展此项监测。凡属下列情况之一时，应由有相应资质的技术服务机构进行此项监测：

a) 新开展现场射线探伤的单位；

b) 每年抽检一次；

c) 在居民区进行的移动式探伤；

d) 发现个人季度剂量（3 个月）可能超过 1.25 mSv。

7.3.6 监督区控制区分区原则

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

控制区：把需要或可能需要专门防护手段或安全措施的限定区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防或限制潜在照射或潜在照射的范围，在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。

监督区：未被确定为控制区、通常不需采取专门防护手段和安全措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域。

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中 7 移动式探伤的放射防护要求的 7.2 分区设置中的 7.2.2 一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 的区域划为控制区。7.2.8 应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/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。

7.3.7 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

4 总体要求

4.1 产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所，并根据需要选择贮存设施类型。

4.2 贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和环境风险等因素，确定贮存设施或场所类型和规模。

4.3 贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

4.4 贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗漏液）、粉尘、VOCs、酸雾、 有毒有害大气污染物和刺激性气味气体等污染物的产生，防止其污染环境。

4.5 危险废物贮存过程产生的液态废物和固态废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。

4.6 贮存设施或场所、容器和包装物应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022） 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

4.7 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）规定的危险废物环境重点监管单位，应采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，确保数据完整、真实、准确；采用视频监控的应确保监控画面清晰，视频记录保存时间至少为 3 个月。

4.8 贮存设施退役时，所有者或运营者应依法履行环境保护责任，退役前应妥善处理处置贮存设施内剩余的危险废物，并对贮存设施进行清理，消除污染；还应依据土壤污染防治相关法律法规履行场地环境风险防控责任。

4.9 在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物应进行预处理，使之稳定后贮存，否则应按易爆、易燃危险品贮存。

4.10 危险废物贮存除应满足环境保护相关要求外，还应执行国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等法律法规和标准的相关要求。

6 贮存设施污染控制要求

6.1 一般规定

6.1.1 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

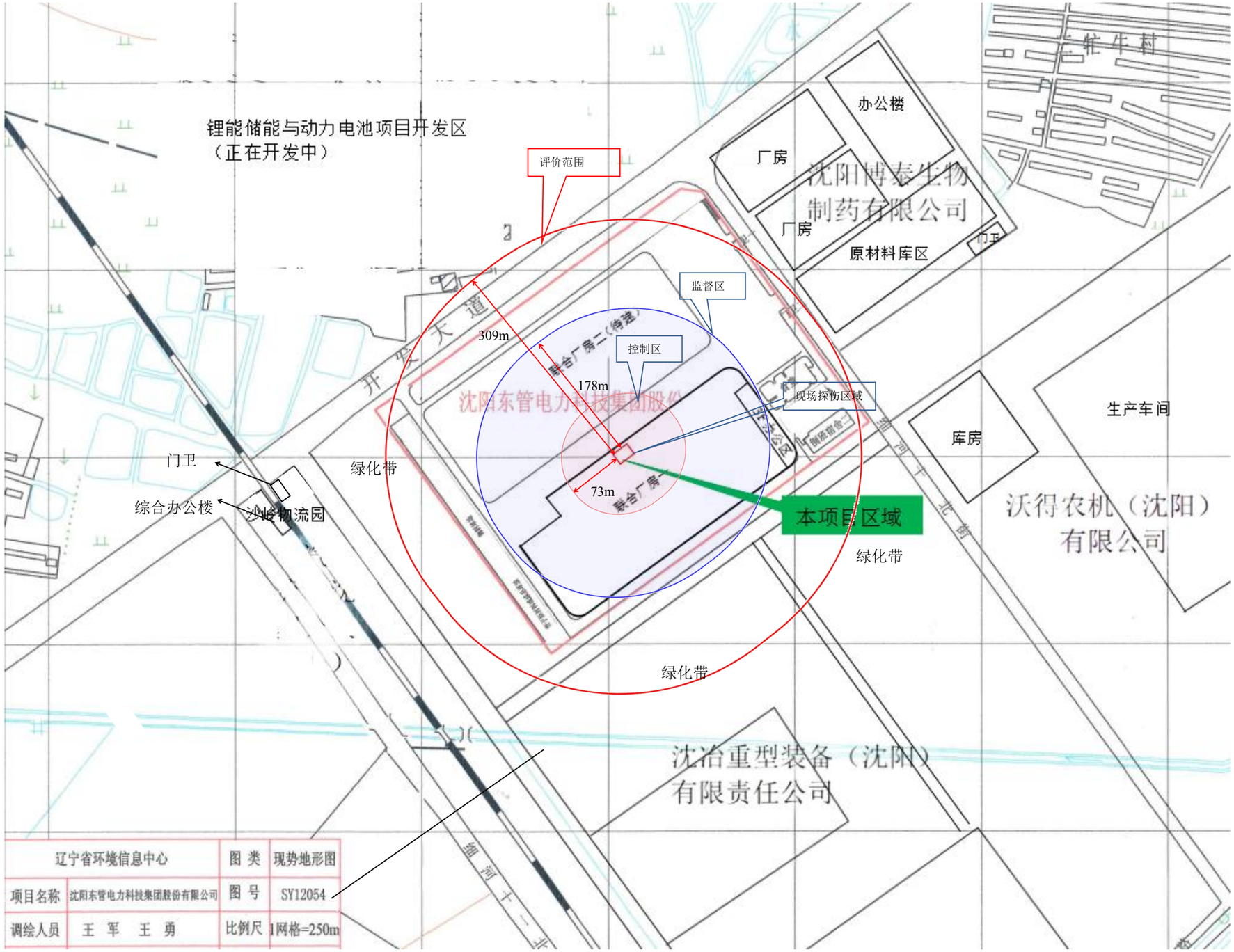
6.1.2 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

6.1.3 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

6.1.4 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

6.1.5 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

6.1.6 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。



附图 4　本项目监督区、控制区、评价范围区域划分图

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

沈阳东管电力科技集团股份有限公司位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号。东侧隔细河十北街为沈阳博泰生物制药有限公司，南侧隔绿化带为沈冶重型装备（沈阳）有限责任公司，西侧隔绿化带为沙岭物流园，北侧隔开发大道为锂能储能与动力电池项目开发区（正在开发中）。公司土地使用性质为工业用地，其土地用途符合要求，选址合理。

现场探伤区域东侧、南侧、西侧均为联合厂房一内部，北侧为室外。

8.2 环境现状评价对象和监测因子

8.2.1 环境现状评价对象

环境现状评价对象：现场探伤区域内及周围环境。

8.2.2 监测因子

监测因子：γ辐射空气吸收剂量率。

8.3 监测仪器、监测方案、监测点位和数据处理

8.3.1 监测仪器

沈阳东管电力科技集团股份有限公司委托沈阳军鹏环境监测有限公司对本项目联合厂房一内现场探伤区域及周围环境辐射本底水平进行了监测，监测日期为 2023 年 1 月 19 日，天气多云，温度-8℃，湿度：40%，风向西，风力 3-4 级。

沈阳军鹏环境监测有限公司通过辽宁省市场监督管理局CMA资质认定，证书编号：18061205A030，有效期至 2024 年 6 月 18 日。辐射环境调查使用的仪器为 FH40G-L10+FHZ672E-10 型号的 X-γ辐射剂量率仪，能量响应范围 30keV～4.4MeV。仪器经过辽宁省计量科学研究院检定合格，检定证书编号为 22051316695，检定有效期至 2023 年 8 月 31 日。监测仪器技术参数，见表 8-1。

表 8-1 监测仪器技术参数

仪器名称	X-γ辐射剂量率仪
仪器型号	FH40G-L10+FHZ672E-10
能量响应范围	30keV～4.4MeV，相对响应之差＜±30%（相对 137Cs 参考辐射源）
量程	10nSv/h～100mSv/h
检定/校准证书编号	22051316695
检定/校准机构	辽宁省计量科学研究院
有效期至	2023 年 8 月 31 日

8.3.2 监测方案、监测点位和数据处理

布点原则：在联合厂房一内部现场探伤区域及周围环境选择代表性区域、位置进行环境本底γ辐射空气吸收剂量率的测量。

监测时，依据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）进行监测，测量时，保持仪器探头中心距离地面（基础面）为 1m，仪器读数稳定后，以约 10s 的间隔读取 10 个数据为一组，经计算扣除宇宙射线响应值 14.0nGy/h 后得出最终测量值。参考《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）5.5 并根据本项目使用的监测仪器的检定证书可知，其换算系数取 1.20Sv/Gy，换算后其数值单位为 nGy/h。

联合厂房一内现场探伤区域及周围环境γ辐射空气吸收剂量率监测布点情况，见附图 5。

8.4 质量保证措施

（1）合理布设监测点位，保证各监测点位布设的代表性和可比性；

（2）监测方法采用国家有关部门颁发的标准，监测人员经考核并持合格证书上岗；

（3）监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用；

（4）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

（5）由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

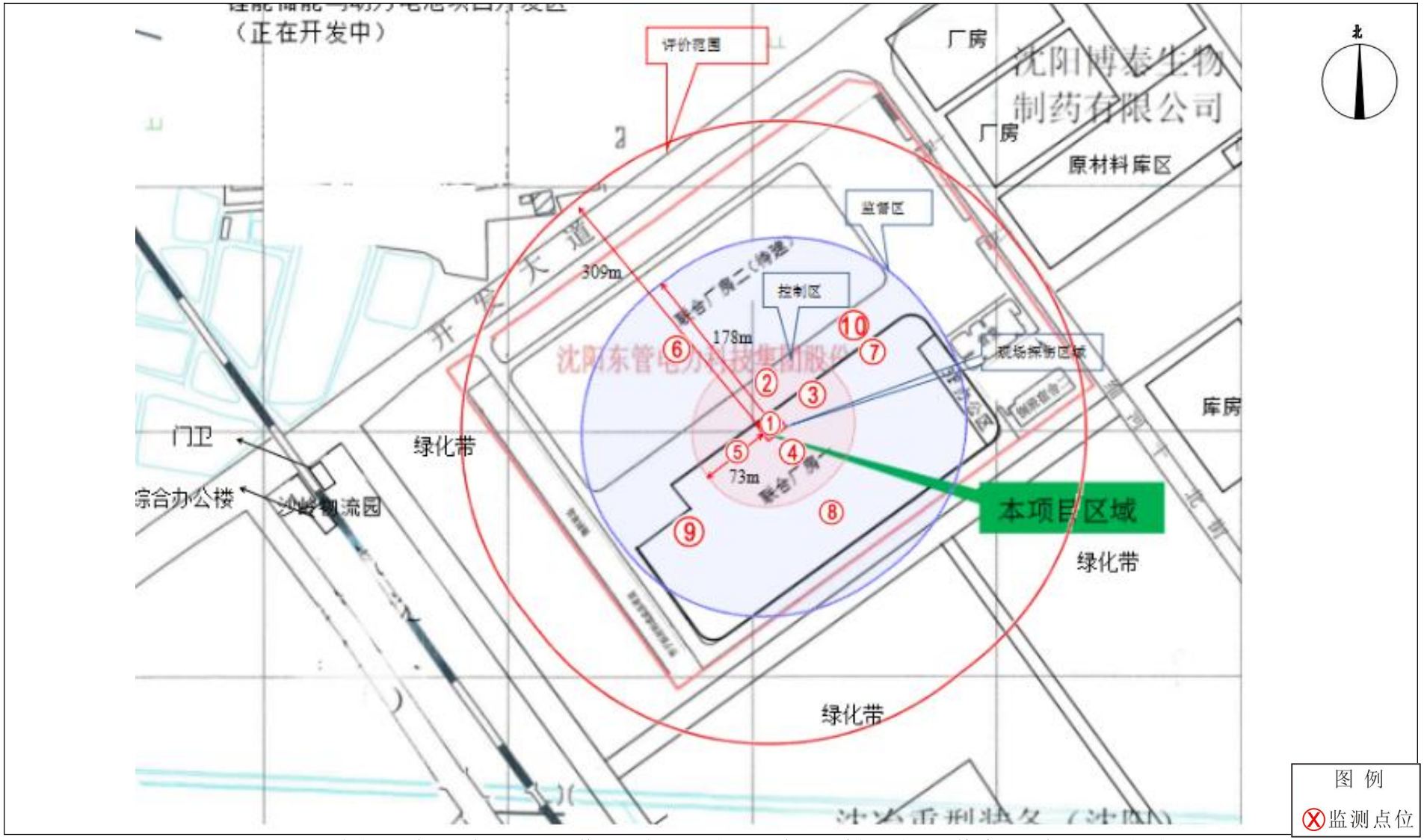
8.5 辐射环境现状监测结果及评价

联合厂房一内现场探伤区域及周围环境γ辐射空气吸收剂量率监测结果，见表 8-2。

表 8-2　联合厂房一内现场探伤区域及周围环境γ辐射空气吸收剂量率监测结果

编号	监测点位	γ辐射空气吸收剂量率(nGy/h)		编号	监测点位	γ辐射空气吸收剂量率(nGy/h)	
		室内	室外			室内	室外
1	现场探伤区域	75.2	/	6	联合厂房二内	75.2	/
2	室外道路	/	75.2	7	联合厂房一内	75.9	/
3	联合厂房一内	74.5	/	8	联合厂房一内	74.5	/
4	联合厂房一内	74.5	/	9	联合厂房一内	76.6	/
5	联合厂房一内	76.6	/	10	室外道路	/	77.3
室内监测范围		74.5～76.6		室外监测范围		75.2~77.3	
沈阳地区室内本底范围		67.0～127.0		沈阳地区室外本底范围		19.4～136.9	

由监测结果可知，联合厂房一内现场探伤区域及周围环境γ辐射空气吸收剂量率监测结果均在沈阳地区γ辐射剂量率本底水平波动范围内。



附图 5　联合厂房一内现场探伤区域及周围环境γ辐射空气吸收剂量率监测布点图

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备与工艺分析

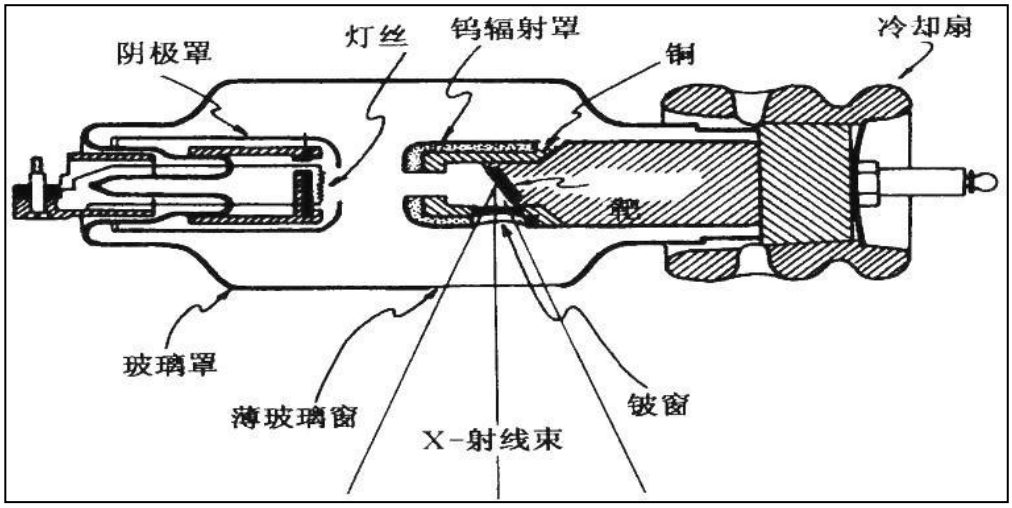
9.1.1 设备组成

X 射线探伤机通常由操作台、高压发生器、射线管头、冷却装置、高压电缆和低压电缆等组成。

9.1.2 检测原理

由于 X 射线透过物体时，会发生吸收和散射这一特性，射线因被吸收和散射而强度减弱，通过测量物体影响射线的吸收就可以探测该物体的内部缺陷。射线还有个重要性质，就是能使胶片感光，当有射线照射胶片时，能使胶片乳剂层中的卤化银产生潜象中心，经过显影和定影后就黑化，接收射线越多的部位黑化程度越高，这个作用叫做射线的照相作用。

把这种曝过光的胶片在暗室中经过显影、定影、水洗和干燥，再将干燥的底片放在观片灯上观察，根据底片上有缺陷部位与无缺陷部位的黑度图象不一样，就可判断出缺陷的种类、数量、大小等。



图片 9-1　典型 X 射线管结构原理图

表 9-1　X 射线探伤机参数性能一览表

射线装置名称	数量	型号	类别	最大管电压	最大管电流	出束方向	角度
X 射线探伤机	1 台	待定	Ⅱ类	200kV	5mA	定向	40°
X 射线探伤机	1 台	待定	Ⅱ类	200kV	5mA	定向	40°

9.2 工艺流程

工业 X 射线现场探伤是在联合厂房一内，无专门屏蔽设施的条件下进行 X 射线现场探伤作业，现场探伤工作时间段在夜间 0 时至次日 6 时选取，会将现场所有与探伤作业无关的人员全部清理离场，然后进行通知。操作步骤主要如下：

1）递交检验委托单、检验图纸和相关探伤要求。

2）本单位探伤班组人员取出便携式 X 射线探伤机等相关器材，并发放足够的现场探伤所需防护用品，如便携式 X-γ辐射剂量率监测设备（1 台/组）、个人剂量计（2 支/人）、个人剂量报警仪（1 台/人）、对讲装置、警戒线、照明设施、“当心电离辐射”警示标志、“禁止进入 X 射线区”和“无关人员禁止入内”警告牌、指示灯和声音提示装置等。

3）本单位工作人员熟悉现场作业条件和被检物品的基本信息。作业前进行全厂作业通知（作业时间、作业地点等事项）。

4）作业前巡视作业现场，设置现场控制区、监督区，区域内的其他非探伤操作人员全部清理出场。控制区边界设置当心电离、禁止进入、指示灯和报警，控制区边界设警示灯；监督区无关人员禁止入内警告牌、当心电离和警示语，联合厂房一出入口当心电离和警示语。

5）在开始工作前，检查 X-γ剂量率仪、报警仪是否开机，并确认工作状态，本单位探伤操作人员在控制区、监督区外测量现场实际的剂量当量率，核实是否符合相关标准，并确认好现场的控制区、监督区及各边界区。

6）再次确认控制区内无关人员是否已全部清理离场。

7）本项目探伤工件为高压加热器的连接孔焊缝，高压加热器四周设置多个连接孔，连接孔与管道进行焊接，管道焊接是由下向上逐层进行焊接，每焊接一层对焊缝进行探伤检测，确认焊接良好后再进行下一层焊接工作，由于高压加热器需垂直摆放，焊接管道平行于地面，为保证探伤机有适当的摆放使用空间，探伤机只可向下对焊缝进行照射，在探伤时使用支架在合适的位置固定 X 射线探伤机，将管电压调节到初始位置（最小管电压），在被检物品上放好胶片，对准位置，调好焦距。开始进行现场探伤作业。工件示意图见图 9-4。



图 9-4　工件示意图

8）安全监督在监督区外巡视。当现场探伤透照工艺和工件规格发生变化时需要重新划定控制区与监督区，重新测量控制区和监督区的实际的剂量当量率。

9）作业完成，本单位探伤操作人员使用便携式剂量率仪确认便携式 X 射线探伤机已关闭后，清理现场，并通知相关单位负责人。

10）探伤结束，本单位探伤班组人员将使用的便携式 X 射线探伤机及防护用品等有序收回，并妥善保管。

11）使用显影液药水、定影液药水对探伤后的胶片进行显像处理，最后根据胶片对受测容器进行评价。

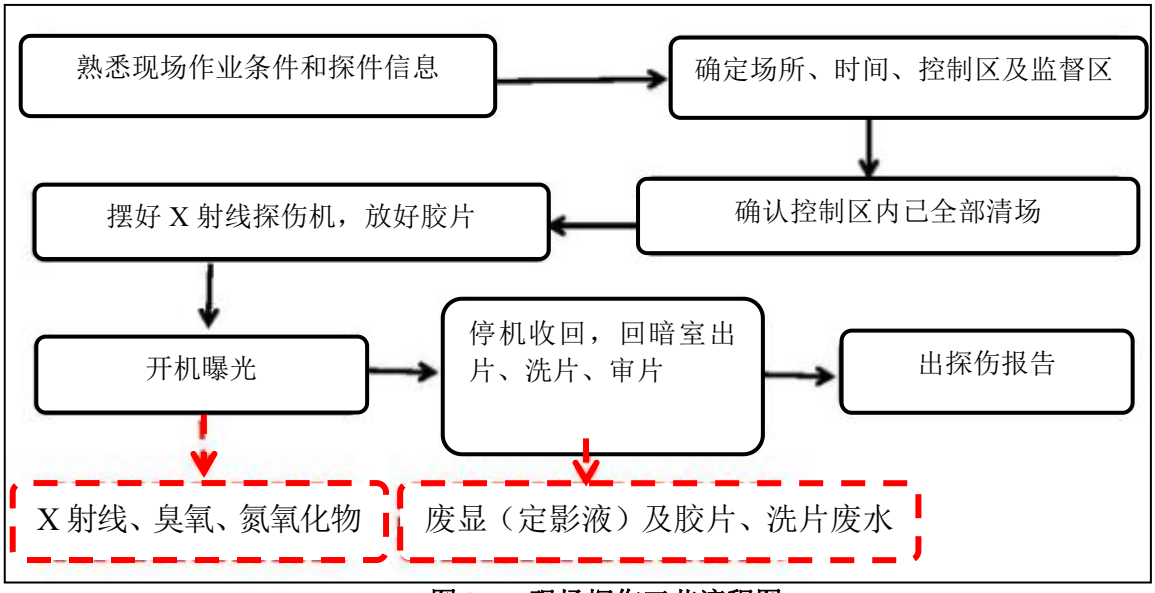


图 9-5　现场探伤工艺流程图

9.3 污染源项描述

9.3.1 主要放射性污染物

本项目不产生放射性废气、废水和固体废物。放射性污染物主要为开机状态下产生的 X 射线，源强为距辐射源点（靶点）1m 处输出量 5.34E+05μSv·m^2/（mA·h），距靶

点 1m 处的泄漏辐射剂量率 2.5E+03μSv/h。

9.3.2 非放射性污染物

废气：由 X 射线探伤工作原理可知，X 射线随 X 射线探伤开、关而产生和消失，只有在开机状态下启动 X 射线探伤机，才会产生 X 射线。X 射线探伤运行过程中的 X 射线会电离空气产生少量 O_3 和 NO_x。

废水和固体废物：本项目探伤作业时须洗片，在洗片室出片、洗片、审片环节产生废显（定）影液及废胶片，属于危险废物，危废编号 HW16；属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中非特定行业，代码为 900-019-16 其他行业，3000 张胶片需要使用显影液和定影液共计 140kg；每张胶片尺寸为 180mm×80mm，按照《感光材料冲洗行业水污染排放标准》编制说明（国家环境保护总局 2007 年 11 月），清洗胶片基准排水量 90kg/m^2，则清洗胶片每年废水总量为：3000×0.18m×0.08m×90kg/m^2=3888 千克，本项目产生废液量为 4028kg（废显影液、定影液、冲洗废水）。

9.3.3 污染途径分析

（1）正常工况下：

项目使用的便携式 X 射线探伤机在正常开机工况下，会产生 X 射线，对环境产生一定程度的辐射影响，关机断电后 X 射线影响消失。

正常工况下受照射的人群主要有现场探伤操作人员等；偶尔路过或停留的其他非辐射操作人员。

（2）事故工况下：

该公司使用的便携式 X 射线探伤机属于Ⅱ类射线装置，可能发生的事故工况主要有以下几种情况：

①控制区或监督区警戒线、电离辐射警示标志（牌）等脱落或不清晰或现场巡视人员未及时发现无关人员误入等原因，造成人员误入监督区或控制区，使人员受到不必要的照射。因此，工作人员应严格按照操作规程操作，在控制区、监督区醒目位置设置警戒线，悬挂清晰的警示牌和警示标志，加强探伤时的巡视工作等，防止事故的发生。当发生事故时工作人员应立即关闭电源，减小事故的影响。

②便携式 X 射线探伤机发生 X 射线无法停束故障，此时工作人员应立即关闭电源，停止出束，防止事故的发生。

9.3.4 原有辐射工作场所存在的不足及整改措施要求分析

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）要求原有辐射工作场所存在的不足及整改措施要求分析见表 9-2。

表 9-2 原有辐射工作场所存在的不足及整改措施要求分析

名称	不足	整改措施
探伤室	防护门上方安装了报警装置，并与 X 射线探伤装置联锁，内部缺少报警装置；探伤室内缺少固定式场所辐射探测报警装置。	防护门上方和内部均安装报警装置，并与 X 射线探伤装置联锁，探伤室内配置 1 台固定式场所辐射探测报警装置，配 1 个探头，安装在探伤室内部，显示器安装在控制台。
	缺少紧急开门按钮	探伤室内设置紧急开门按钮
	防护门出入口处缺少监控摄像头	防护门出入口处安装 1 个监控摄像头
	防护门上方安装工作状态指示灯。	防护门门口及内部均设置“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯。
X 射线实时成像系统	防护门出入口处缺少监控摄像头	防护门出入口处安装 1 个监控摄像头
	防护门上方安装工作状态指示灯。	防护门门口及内部均设置“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 项目选址、布局及区域划分情况

项目选址：沈阳东管电力科技集团股份有限公司位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号。东侧隔细河十北街为沈阳博泰生物制药有限公司，南侧隔绿化带为沈冶重型装备（沈阳）有限责任公司，西侧隔绿化带为沙岭物流园，北侧隔开发大道为锂能储能与动力电池项目开发区（正在开发中）。用地性质为工业用地，符合用地规划要求。

项目布局：现场探伤区域东侧、南侧、西侧均为联合厂房一内部，北侧为室外。项目布局合理。

分区原则和区域划分情况：

控制区：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。

监督区：应将控制区边界外、作业时周围剂量率当量率大于 2.5μSv/h 的范围划为监督区。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）规定，探伤作业时，应对工作场所实行分区管理，将工作场所划分为控制区和监督区。并在相应的边界设置警示标识。现场射线探伤工作应在指定为控制区的区域内进行。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，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。现场射线探伤工作应在指定为控制区的区域内进行；在现场探伤作业过程中，控制区边界悬挂“禁止进入射线工作区”警告牌，按照现场探伤作业情况对控制区的边界设定实体屏障，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，探伤作业人员在边界外进行探伤操作；控制区只允许现场探伤作业人员停留，无关人员进行清场后方可出束。探伤作业期间还应对控制区边界上代表点的剂量率进行检测，探伤机控制台均设置有延时开机装置，在布设好现场之后操作人员远离探伤机工作区域后探伤机开始工作，确保操作人员辐射受照安全；为每个作业班组配备一台便携式 X-γ剂量率仪，并定期进行校准。为辐射工作人员每人配备一台带有声音提示的个人剂量报警仪；在探伤作业期间对控制区边界上的代表点进行巡检，在探伤位置变化时及时改变控制区边界等。

10.2 辐射安全和防护措施

10.2.1 环保防护措施

1）建立健全了各项放射管理规章制度，严格执行各项操作规程。公司成立了辐射事故应急领导小组并制定了辐射事故应急预案，签订了辐射工作安全责任书。

2）本项目新增 1 名辐射管理人员，公司原有 5 名辐射工作人员，其中包括 4 名探伤操作人员和 1 名辐射管理人员，同时从事探伤室及现场探伤工作，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，朱明、佟雷、吴志军专业为 X 射线探伤；李伟男、马亮专业为伽马射线探伤，朱明专业为辐射安全管理，李伟男、马亮需进行 X 射线探伤专业辐射安全与防护考核，新增 1 名辐射管理人员进行辐射安全管理专业辐射安全与防护考核。定期进行辐射防护知识的培训和安全教育，检查和评估工作人员的个人剂量，建立个人剂量档案，定期组织从事工业探伤的操作人员进行职业健康检查。

3）本项目通过环保审批后，应到相应的发证机关申请办理辐射安全许可证，取得辐射安全许可证后组织开展竣工环境保护验收。

10.2.2 卫生防护措施

1）新增 2 台 X-γ辐射监测仪，一备一用，现场探伤时配备 1 台 X-γ辐射监测仪，现场探伤操作人员每人应配备 1 台个人剂量报警仪和 2 支个人剂量计，个人剂量计按规定送有资质单位检测，并建立个人剂量档案。

2）投入运行后每年至少进行 1 次常规监测，建立监测数据档案，监测数据定期上报省、市生态环境部门备案。每季度本单位自己监测一次；每月一次对 X 射线装置进行自检。

3）放射工作人员上岗前，进行上岗前的职业健康检查，符合放射工作人员健康标准的，合格后参加相应的放射工作。上岗后组织放射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。放射工作人员脱离放射工作岗位时，放射工作单位应当对其进行离岗前的职业健康检查。

4）本项目为联合厂房一内现场探伤作业，可通过厂房顶部排风扇及四周窗口自然通风将少量的臭氧及氮氧化物排入大气中。

10.2.3 安全防护措施

（一）作业前准备

1）本项目现场探伤固定在联合厂房一内指定区域，不进行高空作业，探伤时间在夜间 0 时至次日 6 时选取，在实施移动式探伤工作之前，提前对天气进行评估，对周围环境进行检查，确认无其他非辐射工作人员滞留，工作人员作业前需认真检查探伤机固

定方向、照射方向，并签确认单。

2）开展移动式探伤工作时每台探伤机至少配备两名专职工作人员，本项目现场探伤不新增探伤操作人员，新增 1 名辐射管理人员，公司原有 5 名辐射工作人员，其中包括 4 名探伤操作人员和 1 名辐射管理人员，同时从事探伤室及现场探伤工作，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，朱明、佟雷、吴志军专业为 X 射线探伤；李伟男、马亮专业为伽马射线探伤，朱明专业为辐射安全管理，李伟男、马亮需进行 X 射线探伤专业辐射安全与防护考核，新增 1 名辐射管理人员进行辐射安全管理专业辐射安全与防护考核。

（二）分区设置

1）探伤作业时，对工作场所实行分区管理，将工作场所划分为控制区和监督区。并在相应的边界设置警示标识。现场射线探伤工作在联合厂房一内指定区域内进行。

2）将作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 的区域划为控制区。

3）控制区边界上合适的位置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，探伤操作人员在控制区边界外操作。

4）本项目现场探伤位于联合厂房一内部，可利用现有厂房墙体屏蔽，探伤时拉起警戒线。

5） 移动式探伤作业工作过程中，控制区内不得同时进行其他工作。

6）探伤作业班组配备一台便携式 X-γ剂量率仪，并定期对其开展检定/校准工作。配备能在现场环境条件下可听见、看见或产生震动信号的个人剂量报警仪。

7）探伤作业期间对控制区边界上代表点的剂量率进行检测，适时调整控制区的边界。

8）将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/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。

9）探伤机控制台（X 射线发生器控制面板）设置在厂房内东侧控制区外并设有延时开机装置，以便尽可能降低操作人员的受照剂量。

（三）安全警示

1）公司应做好探伤作业的辐射防护工作，通过合适的途径提前发布探伤作业信息，通知到所有相关人员，防止误照射发生。

2）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”信号有明显的区别，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。作业时控制区边界设置警示灯。

3）X 射线探伤的警示信号指示装置与拟购 2 台探伤机联锁。

4）在控制区的所有边界都能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号。

5）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。

（四）边界巡查与检测

1）开始移动式探伤之前，探伤操作人员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）控制区的范围清晰可见，工作期间有良好的照明，确保没有人员进入控制区。安排足够的人员进行巡查。

3）在试运行（或第一次曝光）期间，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）开始移动式探伤工作之前，对便携式 X-γ剂量率仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X-γ剂量率仪一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。

5）移动式探伤期间，工作人员除进行常规个人监测外，还应佩戴个人剂量报警仪。

（五）移动式探伤操作要求

探伤作业开始前备齐下列防护相关物品，并使其处于正常状态：

1) 便携式 X-γ剂量率仪和个人剂量计、个人剂量报警仪；

2) 导向管，控制线缆和控制台，控制台位于厂房内东侧控制区外，线缆长度不小于 73m；

3) 现场屏蔽物（联合厂房一）；

4) 警告提示和信号；

（六）其他防护要求

1）距离防护：距离防护作为外照射防护原则之一，也是现场探伤的主要防护措施。通过设立防护隔离带，确保控制区范围内没有工作人员，并禁止无关人员进入控制区。探伤操作人员佩戴个人剂量报警仪、个人剂量计、X-γ剂量率仪、铅防护服和铅眼镜等防护用品在探伤机控制区外操作。

2）因地制宜采用屏蔽防护：本项目探伤机的有用线束方向向下，同时其他敏感点也处于监督区范围之外。

3）时间防护

熟练操作：时间防护是外照射防护的原则之一，熟练操作可以尽可能地缩短照射时间，减少重复照射的几率，所以为缩短受照射时间，探伤班组探伤操作人员要充分准备，操作时力求熟练、迅速。如果工作量大，探伤操作人员需在强辐射场内进行工作采取轮流、替换的办法，严格限制每个人的操作时间，将每个人所受照的剂量控制在规定的限值以内。

合理选择探伤时间：探伤时间避开人员活动频繁时段，本项目选择在夜晚其他人员已下班、周边活动人员较少的时候进行探伤作业。

（七）探伤机安全管理

探伤机无探伤任务时存放于公司探伤室内，公司采取一系列的防盗防破坏措施以保证探伤机的安全，探伤室内安装了监控摄像头，实行 24 小时监控，探伤室门上均设置了明显的当心电离辐射标志、门外设置了报警装置。将探伤室纳入公司重点警戒范围。探伤机从探伤室借出进行现场探伤完毕送回公司探伤室时都需进行登记，严格做好记录管理工作，探伤机出库作业前辐射工作人员需报相关领导批准后方可出库开展探伤作业。每次借出和归还前均应对外观、探伤装置的安全性能进行检查复核。

10.3 法规要求符合性分析

10.3.1 与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环保总局令第 31 号）要求的符合性分析

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环保总局令第 31 号）对使用放射性同位素和射线装置的单位提出了具体要求，本项目与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环保总局令第 31 号）符合性分析，见表 10-2。

表 10-2　本项目与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》符合性分析

序号	要求	本项目情况	符合情况
1	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。	公司成立了辐射防护领导小组，并在该机构设有本科学历的专职管理人员。	符合
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。	本项目现场探伤不新增探伤操作人员，新增 1 名辐射管理人员，公司原有 5 名辐射工作人员，其中包括 4 名探伤操作人员和 1 名辐射管	建设单位承诺落实，建成后符合

		理人员，同时从事探伤室及现场探伤工作，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，朱明、佟雷、吴志军专业为 X 射线探伤；李伟男、马亮专业为伽马射线探伤，朱明专业为辐射安全管理，李伟男、马亮需进行 X 射线探伤专业辐射安全与防护考核，新增 1 名辐射管理人员进行辐射安全管理专业辐射安全与防护考核。	
3	放射性同位素与射线装置使用场所有防止误操作，防止工作人员和公众受到意外照射要求的安全措施。	制定了相应的操作规程；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，探伤操作人员应在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。探伤作业期间还应对控制区边界上代表点的剂量率进行检测，应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/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。	建设单位承诺落实，建成后符合
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。	新增 2 台 X-γ辐射监测仪，一备一用，现场探伤时配备 1 台 X-γ辐射监测仪，现场探伤操作工作人员每人应配备 1 台个人剂量报警仪、2 支个人剂量计；新增 2 套铅防护服和铅眼镜，个人剂量计按规定送有资质单位检测，并建立了个人剂量档案。	建设单位承诺落实，建成后符合
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。	公司已制定 X 射线探伤机安全操作规程、工作岗位职责、辐射防护管理制度和辐射工作安全责任书，X 射线探伤设备检修维护制度、人员培训制度、监测方案等，新增现场探伤人员培训制度、操作规程。	建设单位承诺落实，建成后符合
6	有完善的辐射事故应急措施。	公司制定了相对完善的辐射事故应急预案。	符合

10.3.2 与《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号，2011 年）的符合性分析

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号，2011 年）对使用放射性同位素和射线装置的单位提出了具体要求，本项目与《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号，2011 年）符合性分析，见表 10-3。

表 10-3　本项目与《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》符合性分析

序号	要求	本项目情况	符合情况
1	第五条 生产、销售、使用、贮存放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其出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。	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，探伤操作人员应在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。探伤作业期间还应对控制区边界上代表点的剂量率进行检测，应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/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。探伤机无探伤任务时存放于公司探伤室内，公司采取一系列的防盗防破坏措施以保证探伤机的安全，探伤室内安装了监控摄像头，实行 24 小时监控，探伤室门上均设置了明显的当心电离辐射标志、门外设置了报警装置。	建设单位承诺落实，落实后符合
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。	投入运行后每年至少委托有资质的检测机构进行 1 次常规监测，建立监测数据档案，监测数据定期上报省、当地生态环境部门备案；每次移动式探伤作业时，运营单位均要开展监测，巡测确定控制区和监督区。	建设单位承诺落实，落实后符合
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。	本项目建成后承诺每年 1 月 31 日前向生态环境部门提交年度评估报告。	建设单位承诺落实，落实后符合
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。	本项目现场探伤不新增探伤操作人员，新增 1 名辐射管理人员，公司原有 5 名辐射工作人员，其中包括 4 名探伤操作人员和 1 名辐射管理人员，同时从事探伤室及现场探伤工作，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，朱明、佟雷、吴志军专业为 X 射线探伤;李伟男、马亮专业为伽马射线探伤，朱明专业为辐射安全管理，李伟男、马亮需进行 X 射线探伤专业辐射安全与防护考核，新增 1 名辐射管理人员进行辐射安全管理专业辐射安全与防护考核。	建设单位承诺落实，落实后符合

5	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。	本项目建成后所有辐射工作人员均要求佩戴个人剂量计，并委托有资质的单位进行个人剂量监测。	建设单位承诺落实，落实后符合

10.3.3 与《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的符合性分析

本项目与《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）符合性分析，见表 10-4。

表 10-4 本项目与《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）符合性分析

序号	要求	本项目情况	符合情况
1	4.1 开展工业探伤工作的使用单位对放射防护安全应负主体责任。	使用单位对放射防护安全负主体责任。	符合
2	4.2 应建立放射防护管理组织，明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射防护管理制度和措施。	建设单位建立了放射防护管理组织，明确了放射防护管理人员及其职责，建立和实施了放射防护管理制度和措施。	符合
3	4.3 应对从事探伤工作的人员按 GBZ 128 的要求进行个人剂量监测，按 GBZ 98 的要求进行职业健康监护。	对从事探伤工作的人员按要求进行了个人剂量监测，按要求进行了职业健康监护。	符合
4	4.4 探伤工作人员正式工作前应取得符合 GB/T 9445 要求的无损探伤人员资格。	本项目现场探伤不新增探伤操作人员，新增 1 名辐射管理人员，公司原有 5 名辐射工作人员，其中包括 4 名探伤操作人员和 1 名辐射管理人员，同时从事探伤室及现场探伤工作，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，朱明、佟雷、吴志军专业为 X 射线探伤；李伟男、马亮专业为伽马射线探伤，朱明专业为辐射安全管理，李伟男、马亮需进行 X 射线探伤专业辐射安全与防护考核，新增 1 名辐射管理人员进行辐射安全管理专业辐射安全与防护考核。	建设单位承诺落实，建成后符合
5	4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。	新增 2 台 X-γ辐射监测仪，一备一用，现场探伤时配备 1 台 X-γ辐射监测仪，现场探伤辐射工作人员每人应配备 1 台个人剂量报警仪和 2 支个人剂量计，个人剂量计按规定送有资质单位检测，并建立个人剂量档案。	建设单位承诺落实，建成后符合
6	4.6 应制定辐射事故应急预案。	建设单位制定了辐射事故应急预案。	符合
7	7.1.1 在实施移动式探伤工作之前，使用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。应考虑移动式探伤对工作场所内其他的辐射探测系统	本项目现场探伤固定在联合厂房一内指定区域，不进行高空作业，探伤时间在夜间 0 时至次日 6 时选取，在实施移动式探伤工作之前，提前对天气进行评估，对周围环境进行检查，确认无其他非辐射工作人员滞留，工作人员作业前需认真	建设单位承诺落实，建成后符合

	带来的影响（如烟雾报警器等）。	检查探伤机固定方向、照射方向，并签确认单。移动式探伤对工作场所内其他的辐射探测系统没有影响。	
8	7.1.2 使用单位应确保开展移动式探伤工作的每台探伤机至少应配备两名专职工作人员。	本项目现场探伤不新增探伤操作人员，新增 1 名辐射管理人员，公司原有 5 名辐射工作人员，其中包括 4 名探伤操作人员和 1 名辐射管理人员，同时从事探伤室及现场探伤工作，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，朱明、佟雷、吴志军专业为 X 射线探伤；李伟男、马亮专业为伽马射线探伤，朱明专业为辐射安全管理，李伟男、马亮需进行 X 射线探伤专业辐射安全与防护考核，新增 1 名辐射管理人员进行辐射安全管理专业辐射安全与防护考核。	建设单位承诺落实，建成后符合
9	7.2.1 探伤作业时，应对工作场所实行分区管理，将工作场所划分为控制区和监督区。并在相应的边界设置警示标识。现场射线探伤工作应在指定为控制区的区域内进行。	建设单位承诺探伤作业时，对工作场所实行分区管理，将工作场所划分为控制区和监督区。并在相应的边界设置警示标识。现场射线探伤工作应在联合厂房一内指定的现场探伤位置进行。	建设单位承诺落实，建成后符合
10	7.2.3 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，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。	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，探伤操作人员应在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。	建设单位承诺落实，建成后符合
11	7.2.4 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。	本项目控制区的边界使用警戒线。	符合
12	7.2.5 移动式探伤作业工作过程中，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，应使用合适的准直器并充分考虑探伤机和被检物体的距离、照射方向、时间和现场屏蔽等条件。视情况采用局部屏蔽措施。	建设单位承诺移动式探伤作业工作过程中，控制区内不同时进行其他工作。并充分考虑探伤机和被检物体的距离、照射方向、时间和现场屏蔽等条件。视情况采用局部屏蔽措施。	建设单位承诺落实，建成后符合
13	7.2.6 每一个探伤作业班组应至少配备一台便携式 X-γ剂量率仪，并定期对其开展检定/校准工作。应配备能在现场环境条件下可听见、看见或产生震动信号的个人剂量报警仪。	建设单位承诺每一个探伤作业班组配备 1 台便携式 X-γ剂量率仪，并定期对其开展检定/校准工作。并为每名工作人员配备个人剂量报警仪。	建设单位承诺落实，建成后符合
14	7.2.7 探伤作业期间还应对控制区边界上代表点的剂量率进行检测，尤其是探伤的位置在此方向或射线束的方向发生改变时，适时调整控制区的边界。	建设单位承诺探伤作业期间对控制区边界上代表点的剂量率进行检测，尤其是探伤的位置在此方向或射线束的方向发生改变时，适时调整控制区的边界。	建设单位承诺落实，建成后符合
15	7.2.8 应将控制区边界外、作业时周围	建设单位承诺将控制区边界外、作	建设单位承

	剂量当量率大于 2.5μSv/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。	业时周围剂量当量率大于2.5μSv/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。	诺落实，建成后符合
16	7.2.10 探伤机控制台（X 射线发生器控制面板或γ射线绕出盘）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。	探伤机控制台设置在合适位置或设有延时开机装置，以便尽可能降低探伤操作人员的受照剂量。	建设单位承诺落实，建成后符合
17	7.3.1 委托单位（业主单位）应配合做好探伤作业的辐射防护工作，通过合适的途径提前发布探伤作业信息，应通知到所有相关人员，防止误照射发生。	本项目仅用于公司内部探伤，探伤前做好探伤作业的辐射防护工作，通过合适的途径提前发布探伤作业信息，通知到所有相关人员，防止误照射发生。	建设单位承诺落实，建成后符合
18	7.3.2 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。夜晚作业时控制区边界应设置警示灯。	建设单位承诺配备有提示“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，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。夜晚作业时控制区边界设置警示灯。	建设单位承诺落实，建成后符合
19	7.3.3 X 和γ射线探伤的警示信号指示装置应与探伤机联锁。	X 射线探伤的警示信号指示装置与探伤机联锁。	建设单位承诺落实，建成后符合
20	7.3.4 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。	控制区的所有边界都能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号。	建设单位承诺落实，建成后符合
21	7.3.5 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。	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。	建设单位承诺落实，建成后符合
22	7.4.1 开始移动式探伤之前，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。	开始移动式探伤之前，探伤操作人员应确认在控制区内没有任何其他人员再开展探伤工作，并防止有人进入控制区。	建设单位承诺落实，建成后符合
23	7.4.2 控制区的范围应清晰可见，工作期间应有良好的照明，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。	建设单位承诺控制区的范围清晰可见，工作期间有良好的照明，确保没有人员进入控制区。	建设单位承诺落实，建成后符合
24	7.4.3 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。	建设单位承诺在试运行（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。	建设单位承诺落实，建成后符合
25	7.4.4 开始移动式探伤工作之前，应对便携式 X-γ剂量率仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X-γ剂量率仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。	建设单位承诺开始移动式探伤工作之前，对便携式 X-γ剂量率仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X-γ剂量率仪一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。	建设单位承诺落实，建成后符合
26	7.4.5 移动式探伤期间，工作人员除进行常规个人监测外，还应佩戴个人剂量	移动式探伤期间，探伤操作人员需进行常规个人监测，佩戴个人剂量	建设单位承诺落实，建

	报警仪。个人剂量报警仪不能替代便携式 X-γ剂量率仪，两者均应使用。	报警仪。个人剂量报警仪和便携式 X-γ剂量率仪同时使用。	成后符合
27	7.5.1.2 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。	建设单位承诺工作时考虑控制器与 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。	建设单位承诺落实，建成后符合
28	7.5.2.2 探伤作业开始前应备齐下列防护相关物品，并使其处于正常状态： a) 便携式 X-γ剂量率仪和个人剂量计、个人剂量报警仪； b) 导向管，控制缆和遥控； c) 准直器和局部屏蔽； d) 现场屏蔽物； e) 警告提示和信号； f) 应急箱，包括放射源的远距离处理工具； g) 其他辅助设备，例如：夹钳。	探伤作业开始前备齐下列防护相关物品，并使其处于正常状态： a)便携式 X-γ剂量率仪和个人剂量计、个人剂量报警仪； b) 导向管，控制线缆和控制台，控制台位于厂房内东侧控制区外，线缆长度不小于 73m； d) 现场屏蔽物（联合厂房一）； e)警告提示和信号；	建设单位承诺落实，落实后符合
29	8.4.1.1 进行移动式探伤时，应通过巡测确定控制区和监督区。	建设单位承诺进行移动式探伤时，通过巡测确定控制区和监督区。	建设单位承诺落实，建成后符合
30	8.4.1.2 当 X 射线探伤机或γ放射源、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。	建设单位承诺便携式 X 射线探伤机场所、被检物体（材料、规格、形状）、照射方向、屏蔽等条件发生变化时，将重新进行巡测，确定新的划区界线。	建设单位承诺落实，建成后符合
31	8.4.1.3 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。	建设单位承诺在工作状态下检测操作位置，确保操作位置的辐射水平是可接受的。	建设单位承诺落实，建成后符合
32	8.4.1.4 探伤机停止工作时，应检测操作者所在位置的辐射水平，以确认探伤机确已停止工作。	探伤机停止工作时，检测操作者所在位置的辐射水平，以确认探伤机确已停止工作。	建设单位承诺落实，建成后符合
33	8.4.2 检测方法：在探伤机处于照射状态，用便携式 X-γ剂量率仪从探伤位置四周由远及近测量周围剂量当量率，参照本标准第 7.2.2 条确定的剂量率值确定控制区边界，以 2.5 μSv/h 为监督区边界。	建设单位承诺在探伤机处于照射状态，用便携式 X-γ剂量率仪从探伤位置四周由远及近测量周围剂量当量率，周围剂量当量率大于 15μSv/h 的区域划为控制区，以 2.5 μSv/h 为监督区边界。	建设单位承诺落实，建成后符合
34	8.4.3 检测周期：每次移动式探伤作业时，运营单位均要开展此项监测。凡属下列情况之一时，应由有相应资质的技术服务机构进行此项监测：a) 新开展现场射线探伤的单位；b) 每年抽检一次；d) 发现个人季度剂量（3 个月）可能超过 1.25 mSv。	建设单位承诺每次移动式探伤作业时，运营单位均要开展此项监测。凡属下列情况之一时，委托相应资质的技术服务机构进行此项监测：a) 新开展现场射线探伤的单位；b) 每年抽检一次；d) 发现个人季度剂量（3 个月）可能超过 1.25 mSv。	建设单位承诺落实，建成后符合

10.4 三废的治理

本项目不产生放射性废气、废水和固体废物。

废气：现场探伤 X 射线探伤运行过程中的 X 射线会电离空气产生少量 O_3 和 NO_x；通过厂房顶部排风扇及四周窗口自然通风直接将少量的臭氧及氮氧化物排入大气中。

废水及固体废物：探伤作业过程中使用感光胶片成像记录被测工件的 X 射线探伤结果，本项目现场探伤年预计使用胶片 3000 张，年预计产生废胶片 50kg；感光胶片洗片过程产生少量废液，根据建设单位提供数据可知，3000 张胶片需要使用显影液和定影液共计 140kg；每张胶片尺寸为 180mm×80mm，按照《感光材料冲洗行业水污染排放标准》编制说明（国家环境保护总局 2007 年 11 月），清洗胶片基准排水量 90kg/m^2，则清洗胶片每年废水总量为：3000×0.18m×0.08m×90kg/m^2=3888 千克。暂存于密封废水收集桶中，存放于现有危废贮存库，同废显（定）影液及废胶片定期委托有资质的单位进行处置。根据国家《国家危险废物名录》（2021 年版）规定，废显影液、废定影液和废感光胶片属于 HW16 感光材料废物，废物代码为 900-019-16，危险特性为毒性。分区暂存于危废贮存库内；危险废物情况如下表：

表 10-5　项目危险废物情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物类别代码	年产生量	产生环节	物理性状	主要有毒有害物质名称	产废周期	危险特性	污染防治措施
废显影液、废定影液	HW16	900-019-16	140kg	洗片过程	液态	对苯二醌	/	T	交由有资质的单位处理
废胶片	HW16	900-019-16	50kg	评片过程	固态	卤化银	/	T	

本项目产生的危险废物定期交由有资质的单位进行处理并填写危险废物转移联单。公司内产生的危险废物均暂存于现有危废贮存库内。现有探伤室废液年产生量约 16000kg（废显影液、定影液、冲洗废水），年产生废胶片 200kg。本项目产生废液量为 4028kg（废显影液、定影液、冲洗废水），本项目运行后探伤年废液产生量共 20028kg，年产生废胶片 250kg，危废桶每桶容积 30L（桶尺寸长宽高 0.3m×0.26m×0.4m），本项目运行后探伤产生废液年产生量共为 668 桶，危废桶总占地面积约为 66.8m^2（单个桶 0.1m^2）；根据建设单位提供公司内其他危险废物包括废机油桶、废机油、废乳化油、废乳化油桶、废油漆桶年产生量约 100 桶。每个桶尺寸为直径 0.3m，高 0.38m 的圆柱形桶，其他危险废物危废桶总占地面积为 30m^2（单个桶 0.3m^2），公司内年产生的全部危险废物共占地 96.8m^2；危险废物每年处理一次，危废贮存库面积为 160.56m^2，危废贮存库面积能够满足暂存要求。

产生的废显影液、废定影液暂存在危废贮存库的密闭塑料桶内，胶片暂存在危废贮

存库的胶片盒，洗片过程中还会产生一定量的冲洗废水，暂存于密封废水收集桶中，存放于危废贮存库，本项目产生的废显影液和定影液、废感光胶片定期交给有资质的单位进行处理。

危废贮存库满足本项目产生的危险废物的储存需求。危险废物在贮存、运输过程中要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行。为此，提出以下环境管理要求：

1、贮存设施污染控制要求

（1）危废贮存库采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。

（2）危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置了贮存分区，废液存于危废桶内，固体废物存放于箱中，避免不相容的危险废物接触、混合。

（3）危废贮存库内需设置地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等均采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

（4）危废贮存库地面与裙脚需采取表面防渗措施，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，地面硬化处理且表面无裂痕，设置堵截泄漏的裙角。

（5）危废贮存库设置门锁防止无关人员进入。

2、危险废物的管理要求：

（1）危废贮存库不同贮存分区之间采取隔离措施。本项目采用过道进行隔离。

（2）危废贮存库具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）。

（3）危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

（4）定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

（5）贮存设施运行期间，按国家有关标准和规定建立了危险废物管理台账并保存。

危险废物转移：

废显影液、定影液、洗片废水从洗片室转移至危废贮存库的过程中需随包装桶一起转移，废胶片应成卷转移，转移过程中应按照指定路线，确保危险废物的运输安全。危险废物的转移应遵从《危险废物转移管理办法》及其他有关规定的要求，并禁止在转移

过程中将危险废物排放至环境中。

本项目危废贮存库的建设须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。企业落实危废管理安全生产责任主体，在确保安全前提下，采取有效措施防治危险废物存储过程中对环境产生二次污染。

危险废物贮存库基础必须防渗，使用至少 2 毫米厚的高密度聚乙烯，渗透系数≤10^{-10}厘米/秒。

10.5 环保投资

根据辐射污染防治措施的要求，本项目总投资 7.3 万元，环保投资为 3.6 万元，占总投资比例 49.3%。

表 10-6　项目环保投资主要内容

项目	数量	单价（万元）	总价（万元）
X-γ辐射监测仪	2 台	1	2
危废贮存库地面防渗	1 间	1.5	1.5
警戒绳	2 条	0.03	0.06
警示灯	4 台	0.01	0.04
合计（万元）	3.6		
占投资额比例%	49.3		

表 11 环境影响评价

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目为使用便携式 X 射线探伤机开展现场探伤，不建设探伤室，故不存在建设和设备安装过程，探伤设备暂存在公司探伤室内。本项目现场探伤场所为联合厂房一内，不需建设机房或其他屏蔽体；根据 X 射线探伤机的工作原理可知，本项目便携式 X 射线探伤机在进行放线、摆位等流程后，开机即可曝光，不需进行安装。因此，项目在建设阶段对环境的影响较小。

11.2 运行阶段对环境的影响

本项目拟购 2 台便携式 X 射线探伤机（型号待定，最大管电压 200kV，最大管电流 5mA），主束方向向下，在联合厂房一内北侧固定区域开展现场探伤作业。根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2022）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，将控制区边界外，作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/h 的范围内划为监督区。根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》附表 B.1 中不同滤过条件，不同管电压对应输出剂量不同，200 kV 对应管电压滤过条件根据厂家提供为 3mm 铝所对应的输出量，本项目便携式 X 射线探伤机的相关源项参数取值如下：

表 11-1 便携式 X 射线探伤机源项参数一览表

电压（kV）	有用线束 1m 处输出量 mGy•m²/(mA•min)	什值层厚度（mm）	泄漏辐射 1m 处（μSv/h）	90°散射辐射最高能量相应的 kV 值	散射后对应什值层厚度（mm）
200	8.9	1.4（铅）	2.5×10^3	150	0.96（铅）

以上各 1 米处输出量均为偏保守安全的，有用线束方向之外区域按漏射散射辐射进行估算。

11.2.2 屏蔽效果计算

（1）有用线束

由于本项目主束方向向下，下方为土层，故不进行屏蔽计算。

（2）泄漏辐射

由公式 $H=H_L•B/R^2$（来源于《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）公式：导出 $R=\sqrt{\frac{H_L\times B}{H}}$

R：控制区或监督区的距离，m；

B：根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》中屏蔽透射因子定义，即在关注点与

辐射源之间有屏蔽和无屏蔽时，该关注点的辐射剂量的比值，计算时无屏蔽，屏蔽透射因子取 1。

H_L：距靶点 1m 处 X 射线管组装提的泄漏辐射剂量率，根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》表 1。

（3）散射辐射

由公式 $H=\frac{I\times H_0\times B}{R^2}\times\frac{F\times\alpha}{R_0^2}$（来源于《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）公式：导出 $R=\sqrt{\frac{I\times H_0\times B}{H}\times\frac{F\times\alpha}{R_0^2}}$

式中：R：为散射体至监督区或控制区的距离，单位为米（m），由于本项目为现场探伤，散射体于放射源点之间距离不确定，本项目偏安全考虑，默认散射体与放射源点位置重合；

H：控制区或监督区的剂量当量率，μSv/h；

H_0：X 射线距辐射源点 1m 处输出量，由《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》中表 B.1 可知（各 kV 下输出量的较大值保守估计）等值于 mSv•m²/(mA•min)；

B：屏蔽透射因子；$B=10^{-X/TVL}$；其中 X 为屏蔽物质厚度；TVL 为什值层厚度。散射辐射应按照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》中表 2 中 X 射线 90°散射辐射最高能量相应的 kV 值，计算时无屏蔽，屏蔽透射因子取 1。

I：最高管电压下的常用最大管电流，mA，本项目取 5mA；

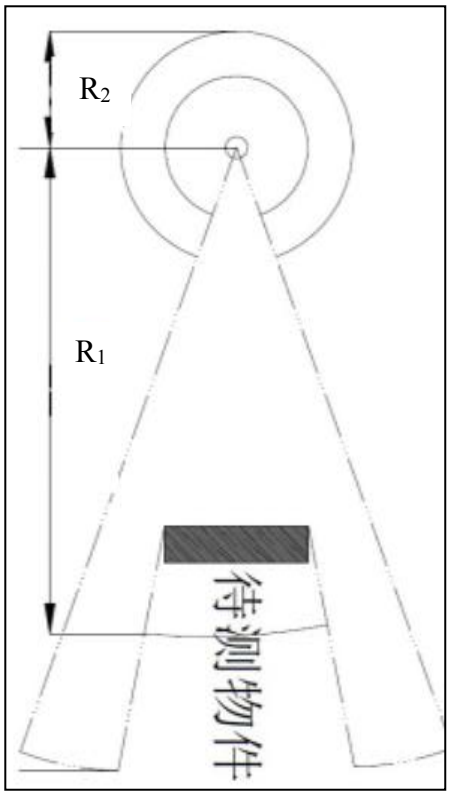
F：R_0 处的辐射野面积，单位为平方米（m^2）；

α：散射因子，入射辐射被单位面积（$1m^2$）散射体散射到距其 1m 处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比。与散射物质有关，在未获得相应物质的α值时，可以水的α值保守估计，见附录 B 表 B.3；

R_0：辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，单位为米（m）；

$F•\alpha/R_0^2$：根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》附录 B.4.2 中当 X 射线探伤装置圆锥束中心轴和圆锥边界的夹角为 20°时，4.2.3 式（9）的因子的 $R_0^2/F•\alpha$值为：60（150kV）和 50（150kV~400kV)”。

（4）监督区与控制区示意图



R_1——有用线束方向，经检测对象屏蔽后的边界距离

R_2——有用线束方向以外的边界距离

图 11-1　现场探伤分区示意图

11.2.2.1 计算结果

根据以上参数代入公式中得出计算结果见下表。

表 11-4　200kV 下代入公式计算结果

射线条件		无屏蔽	
		控制区	监督区
漏射线	H（μSv/h）	15	2.5
	H_L（μGy/h）	2500	2500
	B	1	1
	R（m）	13	32
散射线	H（μSv/h）	15	2.5
	H_0（mGy•m²/(mA•min）	8.9	8.9
	I（mA）	5	5
	B	1	1

	R（m）	60	146

相应的控制区和监督区距离如下：

表11-5　便携式 X 射线探伤机现场探伤控制区与监督区距离

位置	R_1 主射	R_2（其他方向）
控制区	/	73
监督区	/	178

由计算结果可知，200kV 探伤机非主射方向控制区距离为 73m，监督区距离为 178m，按保守考虑监督区控制区按最大划分直接相加。本项目监督区和控制区分区划分情况见附图四。

公司工业 X 射线现场探伤时，根据探件厚度及探伤条件初步划定控制区与监督区，并在各区边界及工作区域出入口设置警戒线、警示标语、声光报警装置等辐射安全与防护措施，以提醒和防止无关人员靠近监督区或误入。

11.3 项目运行对各类人群组产生的附加剂量

11.3.2 现场探伤剂量估算

由公司提供资料可知，现场探伤每个现场作业时间人员撤离、工件摆位等工序，每次探伤机开机探伤时间不会超过 0.6h，该公司现场探伤年工作时间预计为 120 小时，拟配置探伤操作人员 4 人和 2 名辐射管理人员，每次最多 2 名探伤操作人员和 1 名辐射管理人员进行现场探伤作业，计算时每个探伤操作人员均保守按最大工作时间进行计算。

$$H_{年} = H \times t$$

式中：$H_{年}$：年有效剂量，mSv/a；

H：控制区或监督区的剂量当量率，μSv/h；（探伤操作人员按照最大边界剂量 15μSv/h 计算，辐射管理人员按照监督区边界最大剂量 2.5μSv/h 计算，偶尔路过或停留的其他非辐射工作人员监督区边界最大剂量 2.5μSv/h 计算，偶尔路过或停留按 10 分钟计算，本公司门卫值班人员共 4 人，4 班制，倒班宿舍住宿人员 2 班制，剂量率按距离计算。）

t：辐射场所居留时间(h)。

表 11-6　现场探伤各类人群组剂量估算结果

人群组		现场探伤（h）	剂量率（mSv/h）	年有效剂量（mSv/a）	剂量约束值（mSv/a）
职业人员	控制区外探伤操作人员	120	15×10^{-3}	1.8	5.0
	监督区外辐射管理人员	120	2.5×10^{-3}	3E-01	
公众	本公司门卫值班人员	30	6.7E-01	2.0E-02	0.1
	本公司倒班宿舍人员	60	1.02	6.1E-02	
	偶尔路过或停留的其他非辐射工作人员	0.1	2.5E-03	2.5E-04	

由上表可知，本项目对职业人员造成的年附加剂量最大值为 1.8mSv，参考 2022 年度个人剂量累积值最大为 0.56mSv，故本项目运行后，对职业人员产生的年有效剂量最大值为 2.36mSv；对公众的年附加剂量最大值为 6.1E-02mSv，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量约束值”的要求，满足本报告中提出的职业照射人员年剂量约束值为 5mSv；公众成员个人年剂量约束值为 0.1mSv 剂量约束限值的要求。

11.3 事故影响分析

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）第四十条：根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级，见表 11-7。

表 11-7　辐射事故等级分级

事故等级	危害结果
特别重大辐射事故	Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。
重大辐射事故	Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
较大辐射事故	Ⅲ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
一般辐射事故	Ⅳ类、Ⅴ类放射源丢失、被盗、失控，或放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

11.3.1 事故风险识别

便携式 X 射线探伤机的 X 射线受开机和关机控制，关机时没有射线发出。在意外情况下，可能出现的辐射事故如下：

① 辐射工作人员及其他人员尚未撤离至控制区外，便携式 X 射线探伤机运行造成

误照射。公司应做好现场人员清场工作，同时设置的指示灯和声音提示装置等预防措施，防止事故的发生。工作人员应严格按照操作规程操作，在确定工作区域没有人员停留后再开机，从而防止事故的发生。当发生事故时工作人员应立即关闭电源，减小事故的影响。

② 报警系统等安全装置发生故障等状况下，人员误入正在探伤的工作区域内。因此，工作人员每次探伤作业前应检查报警系统等安全装置，防止事故的发生。当发生事故时工作人员应立即关闭电源，减小事故的影响。

③ 便携式X射线探伤机发生X射线无法停束故障，此时工作人员应立即关闭电源，防止事故的发生。

④ 探伤工作结束后，便携式 X 射线探伤机未存放到指定的地方，随意存放，导致非辐射工作人员误通电，产生 X 射线污染，对公众造成不必要的辐射，同时加大了探伤机遗忘或被盗的可能性，因此每次探伤结束后须确认便携式 X 射线探伤机送至探伤机储存场所存放，并做好出入库登记记录，同时确保储存场所内监控设施完好。

由于探伤机只有在开机的状态下才会产生X射线，一旦发现有人员误入控制区，只要关闭电源即可解除辐射事故，在正常情况下处理辐射事故的时间较短，整个处理时间约 10s，相应的 X 射线距距辐射源点（靶点）1m 处输出量 5.34E+05μSv·m^2/（mA·h）。当探伤机管电压达到最大值 200kV 时，管电流最大为 5mA。则人员受照剂量核定约为：

5.34E+05μSv·m^2/（mA·h）×5mA×10s/3600/1000≈7.42mSv

经核实未达到辐射事故的判定条件。

11.3.2 事故风险危害程度

（1）在探伤过程中设备处于受控状态，一旦出现意外探伤人员会及时发现，照射会及时被终止。

（2）在管理不善、探伤室安全系统失灵、现场探伤安全系统失控等情况发生时，导致工作人员受到超过年剂量限值的照射。

11.3.3 事故风险防范措施

公司应针对 X 射线探伤装置制定相应的辐射工作制度，成立以法人为组长的辐射安全管理机构，针对 X 射线探伤装置制定以下事故防范措施。

（1）定期认真的对本单位 X 射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或者检查，核实各项管理制度的执行情况，对发现的安全隐患立即进行整改，避

免事故发生。

（2）在现场探伤工作前，按项目制定工作方案，该工作方案的主要包括探伤工况、时间、地点、控制区范围、监测方案、清场方式等，明确设备操作人员、数据采集人员及现场监护人员的职责和分工，工作期间做好相关记录。

（3）在探伤作业现场张贴公告，包括作业性质、时间、地点、控制范围、探伤单位名称、项目负责人、联系电话、辐射事故报警电话等内容。

（4）凡涉及对便携式 X 射线探伤机进行操作，必须有明确的操作规程；每台便携式 X 射线探伤机作业时至少有 2 名探伤操作人员同时在场，操作人员按照操作规程进行操作，并做好个人的防护，并将操作规程张贴在操作人员可见到的显眼位置。

（5）做好设备进出台账记录，每月对使用便携式 X 射线探伤机的安全装置进行维护、保养，对可能引起的操作失灵的关键零配件定期进行更换，加强对防护警示标志的检查，避免失效。

本项目拟新增的 2 台便携式 X 射线探伤机属于Ⅱ类射线装置，未达到辐射事故的判定条件。公司应加强管理，在实际工作过程中规范操作，完善事故应急预案和相应防护措施，并做好应急演练，严格执行安全操作规程，在装置开机前确认探伤现场无误留人员，确认无误后方可开机，杜绝 X 射线事故的发生。

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《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第一款的要求“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。”

公司成立了辐射安全防护领导小组。组长由法人担任，明确放射安全与防护管理领导小组职责分工。

辐射防护领导小组职责：

组　长：对辐射安全管理工作负全责。是辐射防护管理和发生辐射事故处理的总指挥。

副组长：负责日常辐射安全管理，是专职辐射管理者的领导者，负责各项规章制度的建立及文件、档案管理，辐射事故的应急救治及后勤保障等，负责辐射现场的日常管理和安全防护装置的准备及事故时人员的安全转移，现场保护等。

成　员：负责日常辐射安全管理监督检查，支持组长和副组长工作并提供技术支持，具体实施辐射安全管理工作。

根据国家法律、法规的要求，从事放射相关工作的人员需进行职业健康检查、个人剂量监测和放射防护知识培训。现场探伤年工作时长为 120 小时，本项目现场探伤不新增探伤操作人员，新增 1 名辐射管理人员，公司原有 5 名辐射工作人员，其中包括 4 名探伤操作人员和 1 名辐射管理人员，同时从事探伤室及现场探伤工作，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，朱明、佟雷、吴志军专业为 X 射线探伤；李伟男、马亮专业为伽马射线探伤，朱明专业为辐射安全管理，李伟男、马亮需进行 X 射线探伤专业辐射安全与防护考核，新增 1 名辐射管理人员进行辐射安全管理专业辐射安全与防护考核。

12.2 辐射安全管理规章制度

公司已制定的放射防护相关管理制度主要包括：

1）辐射事故应急预案，公司重视辐射事故应急工作，定期对《辐射事故应急预案》进行完善和修订，平时能够组织学习、考核，定期组织辐射事故应急演练，使每名辐射工作人员熟练掌握辐射事故应急处置突发情况，对可能发生的事故，能够迅速有效地开展抢险救援工作，最大限度地避免人员伤害。定期对预案进行完善和修订，预案内容详实、具体、可操作性强；

2）辐射安全与防护管理制度：包括 X 射线探伤机安全操作规程、岗位职责、台账管理制度、人员培训制度、监测方案、辐射防护制度、设备检修维护制度、安全保卫制度等辐射防护制度，并能够严格按照规章制度执行，制度齐全、符合公司的实际情况、可操作性强。针对本项目新增现场探伤人员培训制度，操作规程，确保工作人员对工作流程清晰，作业熟练。

公司能按照要求及时修订完善各种制度的要求；能够按期进行组织制度的学习，不断提高辐射工作人员的业务素质的技能的提高，使制度和要求得到了落实。

公司已严格执行以上的规章制度，并将各项规章制度张贴上墙，责任到人。公司制定的各项规章制度符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第六款“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”的要求，具有一定的可行性，但仍需根据运行过程中发现的问题，及时予以修订、完善。

12.3 辐射监测

12.3.1 辐射监测现有情况

（1）个人剂量监测

现有 5 名辐射工作人员均佩带了个人剂量计，监测周期为 3 个月，按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，建立了个人剂量档案。

（2）工作场所及环境监测

日常监测：公司为探伤室和 X 实时成像装置配备了一台 X-γ辐射监测仪，对辐射工作场所其周围环境进行日常监测，每月监测两次，并建立了监测档案。

定期监测：公司委托具有辐射环境监测资质的环境检测机构于 2022 年 12 月进行了射线装置工作场所监督性监测，完成了各项辐射安全防护工作，依据相关法律法规对单位射线装置的安全和防护状况进行了年度评估，编写了年度评估报告。

12.3.2 辐射监测方案

（1）个人剂量监测

应委托具有检测资质的机构对辐射工作人员进行个人剂量监测。常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月，按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，建立个人剂量档案。

（2）工作场所及环境监测

a.日常监测：公司拟为现场探伤配备共计 2 台 X-γ辐射监测仪，每台便携式 X 射线探伤机现场探伤时配备 1 台 X-γ辐射监测仪，探伤作业前划定控制区及监督区，作业期间在工作场所周围巡检，并建立监测档案。

b.定期监测：公司应委托具有辐射环境监测资质的环境监测机构，对正常工况下的探伤室工作场所和现场探伤进行每年不少于一次的监督性监测，并建立监测数据档案。每年年底向省生态环境厅和当地生态环境局上报备案监测数据。

c.监测范围：作业期间在工作场所周围巡检，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；探伤机停止工作时，应检测操作者所在位置的辐射水平，以确认探伤机确已停止工作。

d.监测项目：探伤机储存场所；现场探伤工作场所周围辐射水平。

e.监测频次：每次现场探伤作业时，每年管理监测不少于一次。

f.监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。

（3）验收监测

本项目通过环保审批后，应到相应的发证机关申请办理辐射安全许可证，取得辐射安全许可证后组织开展竣工环境保护验收。

12.3.3 辐射监测设备和防护用品

公司拟新增 2 台 X-γ辐射监测仪，一备一用，现场探伤时配备 1 台 X-γ辐射监测仪，同时为保障辐射工作人员的安全，为每名辐射工作人员配备了个人剂量计 1 套、个人剂量报警仪 1 台，铅防护服和铅眼镜原有 2 套拟增加 2 套。

12.4 辐射事故应急

12.4.1 辐射事故应急响应机构的设置

公司应根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求，在该项目建成后针对该项目专门成立辐射事故应急领导小组，并明确小组成员的职责。辐射事故应急小组负责辐射事故的应急处置以及日常工作中的辐射防护管理。

12.4.2 辐射事故应急预案的制定

公司应按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和环境保护主管部门的要求制定《辐射事故应急预案》，预案包括如下内容：

（1）辐射突发事件应急处置领导小组及职责；

（2）预防与预警放射性事故发生的措施；

（3）应急处置工作程序；

（4）后期处置及保障措施；

（5）培训及演习、预案管理。

发生辐射事故时，公司应当立即启动应急预案，采取应急措施，并立即向当地生态环境主管部门、卫生主管部门报告。

公司应制定《辐射事故应急预案》包括有事故应急组织机构、人员职责、应急事故行动步骤、应急预案具体人员，具有可行性。

12.4.3 应急计划

由于采取相应辐射防护屏蔽和安全措施，在正常运行状况下相关工作人员以及周围公众的安全和健康是有保障的。但在事故状况下亦有可能对相关人员造成辐射损伤，据此公司根据国家有关法规的要求制定在事故情况下的应急响应计划，以便能够快速有效的处理辐射事故，将辐射危害的影响降低到最低水平。事故应急计划包括：

（1）应急预案启动：发生辐射性意外照射等事故，由辐射事故应急领导小组负责启动应急预案。

（2）事故报告：发生事故后事故发现人必须立即报告辐射事故应急领导小组，公司在事故发生后立即（2 小时内）上报生态环境、卫健委等部门，同时积极配合生态环境、卫健委等部门做好事故调查和善后处理工作。

（3）应急物资：包括通讯设备、X-γ辐射监测仪、应急响应文件等。

（4）现场控制：立刻切断射线装置的电源，及时隔离现场，除了事故处理人员外，禁止其他人员进出辐射控制区。

（5）病人救治：对受到辐射伤害的人员进行现场处理，而后转到指定医疗机构治疗。

（6）现场保护：配合生态环境、卫健委等部门进行现场保护和调查。

（7）解除隔离：现场调查结束，查明原因，工作场所检测辐射污染水平正常后，解除隔离。

（8）评估和总结：对辐射事故造成的影响进行评估和总结，找出原因，为整改提供依据。

（9）整改：按生态环境、卫健委等部门联合调查的结论和建议进行整改，杜绝安

全隐患，避免类似事故发生。

该公司重视辐射事故应急工作，专门组织所属人员对《辐射事故应急预案》进行完善和修订，内容详实、具体、可操作性强，辐射工作人员能够依照辐射应急预案进行上报、处理突发情况。

该公司于 2022 年 10 月进行了辐射事故应急演练，辐射工作人员能够依照辐射应急预案进行上报、处理突发情况。

该公司定期组织应急演练，从中总结经验和不足，以确保一旦发生辐射安全事故，相关人员能够积极应对，妥善处理。平时能够定期组织学习、考核，加强演练，使每名辐射工作人员熟练掌握辐射事故应急处置突发情况。

根据公司的实际情况，应结合公司的防护措施及防护能力进一步完善辐射事故应急救援预案，提高应急预案的可行性，项目正式运行后完善辐射事故应急预案。

12.5 项目竣工环境保护验收内容建议

依据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令〔2017〕第 682 号）的相关规定，本项目通过环保审批后，应到相应的发证机关申请办理辐射安全许可证，取得辐射安全许可证后建设单位应自主开展竣工环境保护验收。

本项目竣工环境保护验收内容建议，见表 12-1。

表 12-1　本项目竣工环境保护验收内容建议

验收内容	验收要求
剂量率限值及剂量约束值	1）职业工作人员年有效剂量约束值为 5mSv/a； 2）公众人员年有效剂量约束值为 0.1mSv/a； 3）控制区：将作业场所中周围剂量当量率低于 15μSv/h； 4）监督区：控制区边界外、作业时周围剂量当量率低于 2.5μSv/h。
安全设施	“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置；警戒绳；红外报警器；监控装置。
辐射标志	控制区边界上合适的位置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；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，并在监督区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。
规章制度	公司制定一套完善的管理制度，包括 X 射线探伤机安全操作规程、岗位职责、台账管理制度、人员培训制度、监测方案、辐射防护制度、设备检修维护制度、安全保卫制度等辐射相关制度，并严格按照规章制度执行。
监测设备	新增 2 台 X-γ辐射监测仪
防护用品	为每名辐射工作人配备了个人剂量计 1 套、个人剂量报警仪 1 台、拟新增铅防护服和铅眼镜 2 套。
探伤人员	本项目现场探伤不新增探伤操作人员，新增 1 名辐射管理人员，公司原有 5 名辐射工作人员，其中包括 4 名探伤操作人员和 1 名辐射管理人员，同时从

	事探伤室及现场探伤工作，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，朱明、佟雷、吴志军专业为 X 射线探伤；李伟男、马亮专业为伽马射线探伤，朱明专业为辐射安全管理，李伟男、马亮需进行 X 射线探伤专业辐射安全与防护考核，新增 1 名辐射管理人员进行辐射安全管理专业辐射安全与防护考核。
危废处置	危废贮存库尺寸为 22.3m×7.2m，占地面积 160.56m^2。防渗使用 2 毫米厚的高密度聚乙烯，渗透系数≤10^{-10} 厘米/秒，本项目年预计产生废胶片 50kg，废显影液和废定影液共计 140kg，年产生的冲洗废水量为 3888kg。定期委托有资质单位处置。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

本项目位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号，本次评价内容为拟购 2 台便携式 X 射线探伤机（型号待定，最大管电压 200kV，最大管电流 5mA），在联合厂房一内北侧固定区域开展现场探伤作业，无现场探伤作业时 2 台便携式 X 射线探伤机暂存于联合厂房一现有探伤室内。

本项目现场探伤作业的 2 台便携式 X 射线探伤机在洗片过程中产生危险废物，洗片在公司现有洗片室，本项目现场探伤产生的危险废物均暂存于现有危废贮存库，位于联合厂房一西南角，尺寸为 22.3m×7.2m，占地面积 160.56m^2。

本项目现场探伤不新增探伤操作人员，新增 1 名辐射管理人员，公司原有 5 名辐射工作人员，其中包括 4 名探伤操作人员和 1 名辐射管理人员，同时从事探伤室及现场探伤工作，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，朱明、佟雷、吴志军专业为 X 射线探伤；李伟男、马亮专业为伽马射线探伤，朱明专业为辐射安全管理，李伟男、马亮需进行 X 射线探伤专业辐射安全与防护考核，新增 1 名辐射管理人员进行辐射安全管理专业辐射安全与防护考核。现场探伤工作时间段在夜间 0 时至次日 6 时选取，年出束时长为 120 小时（200d/a，0.6h/d）。探伤室工作时间为日间 8 时至 17 时选取，年出束时长为 250 小时（250d/a，1h/d）。

13.1.2 选址合理性分析

沈阳东管电力科技集团股份有限公司位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号。东侧隔细河十北街为沈阳博泰生物制药有限公司，南侧隔绿化带为沈冶重型装备（沈阳）有限责任公司，西侧隔绿化带为沙岭物流园，北侧隔开发大道为锂能储能与动力电池项目开发区（正在开发中）。公司土地使用性质为工业用地，其土地用途符合要求，选址合理。

13.1.3 辐射环境质量现状

由监测结果可知，联合厂房一内现场探伤区域及周围环境γ辐射空气吸收剂量率监测结果均在沈阳地区室内γ辐射剂量率本底水平波动范围内。

13.1.4 辐射安全与防护分析

建设单位在进行现场探伤时将辐射工作场所划分为控制区、监督区，并实行分区管

理，设置警戒线和相应的警示标识，有专人负责警戒、巡视和疏散工作。本项目便携式X射线探伤机设备自身具有一定的辐射安全与防护措施，保障人员的安全。除此之外，建设单位还采取了探伤现场考察，制定现场探伤作业方案，探伤前公告，使用X-γ辐射剂量率仪划定分控制区及监督区距离。公司拟新增2台X-γ辐射监测仪，一备一用，现场探伤时配备1台X-γ辐射监测仪，同时为每名辐射工作人员配备个人剂量计1套、个人剂量报警仪1台、拟新增铅防护服和铅眼镜2套。

综上所述，在落实各项措施后，本项目拟采取的辐射安全与防护措施能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求。本项目辐射安全与防护设施是合理可行的。

13.1.5 环境影响分析结论

由计算结果可知，现场探伤时，200kV探伤机非主射方向控制区距离为73m，监督区距离为178m。

根据“现场探伤各类人群组剂量”计算结果可知，本项目运行后，对职业人员产生的年有效剂量最大值为2.36mSv；对公众的年附加剂量最大值为6.1E-02mSv，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量约束值”的要求，满足本报告中提出的职业照射人员年剂量约束值为5mSv；公众成员个人年剂量约束值为0.1mSv剂量约束限值的要求。

13.1.6 辐射安全管理

公司制定了一套相对完善的管理制度，包括X射线探伤机安全操作规程、工作岗位职责、台账管理制度、人员培训制度、监测方案、辐射防护管理制度、X射线探伤设备检修维护制度、安全保卫制度等辐射相关制度，并严格按照规章制度执行。

13.1.7 可行性分析结论

根据《产业结构调整指导目录》（2019年本 2021年修订），本项目不属于限制类与淘汰类，属于允许类，符合国家现行产业政策，具有实践可行性。

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“4.3 辐射防护要求，4.3.1 实践的正当性 4.3.1.1 对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。”本项目的建设为确保工件质量提供了有力的保证，是目前最有效的无损检测方法之一。因此，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项目辐射产生

的影响降至尽可能小。本项目产生的辐射给职业人员、公众及社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危险，故项目符合《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。

综上所述，沈阳东管电力科技集团股份有限公司现场探伤建设项目选址可行，辐射防护措施能够满足辐射防护要求，各类人群组的年有效剂量远低于国家标准要求，公司制定了完备的安全措施和管理制度，污染防治措施有效、可靠。因此，沈阳东管电力科技集团股份有限公司现场探伤建设项目从环保角度考虑是可行的。

13.2 建议和承诺

13.2.1 建议

认真学习贯彻国家相关的环保法律、法规，加强核与辐射安全知识宣传，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作。

13.2.2 承诺

（1）公司将安排专职人员负责辐射安全管理，不断完善各项辐射防护管理制度；

（2）公司将严格落实辐射工作场所各项辐射防护措施，积极查找安全隐患；

（3）公司将定期组织辐射事故应急处理相关培训及演练；

（4）本项目通过环保审批后，应到相应的发证机关申请办理辐射安全许可证，取得辐射安全许可证后建设单位应自主开展竣工环境保护验收，编制验收报告，验收合格后方可投入运行；

（5）公司将规范现场探伤时监督区及控制区的划定工作并做好记录，对记录数据作出分析，发现异常及时采取有效措施；

（6）项目运行中，严格遵守操作规程，加强辐射工作人员的人员培训，增强安全防护意识，避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响；

（7）将本项目安全和防护状况纳入年度评估，做好年度评估上报和问题整改工作。

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

附件一　委托书

环境影响评价委托书

辽宁胜嘉霏环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》的有关规定，我单位核技术应用项目需进行环境影响评价。现针对此项目委托贵单位对我单位《沈阳东管电力科技集团股份有限公司现场探伤建设项目》进行辐射环境影响评价工作。

特此委托。

沈阳东管电力科技集团股份有限公司

2023 年 1 月

附件二　往期环保手续

沈阳市环境保护局

沈环保审字[2012]028 号

关于对沈阳东管电力科技集团股份有限公司生产中心及试验基地项目环境影响报告书的批复

沈阳东管电力科技集团股份有限公司：

你公司报送的《沈阳东管电力科技集团股份有限公司生产中心及试验基地项目环境影响报告书》及《关于沈阳东管电力科技集团股份有限公司生产中心及试验基地项目环境影响报告书技术评估报告》（沈环评估书[2012]18 号）收悉，根据专家的评审意见，经研究，现对《沈阳东管电力科技集团股份有限公司生产中心及试验基地项目环境影响报告书》（以下简称“报告书”）批复如下：

一、报告书内容全面，评价依据充分、标准选用正确，提出的环保对策和措施可行，主要结论基本可信。

二、项目位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号，占地面积为 85632.18m^2，建筑面积为 72680m^2，项目新建 1 幢 1 层联合厂房、1 幢 3 层检测中心及办公楼、1 幢 5 层倒班宿舍、1 个 3 层食堂及 1 个油化库。项目主要生产设备为锯床、铣床、钻床等，生产用于火、核电厂工程的电力管道系统模块，产量为 28000 吨/年。

项目供水、供电、供气均依托市政设施；厂房不供暖，检测中心、办公场所、倒班宿舍及食堂采用分体空调供暖，不自建锅炉房；劳动定员411人，年运行258天。项目总投资34110万元。项目放射性部分另行环评审批。

项目在切实落实报告书中提出的各项污染防治措施及环评批复要求，确保污染物稳定达标的情况下，同意项目实施。

三、工程在建设过程中和建成后应重点做好以下环保工作：

1、废水污染防治措施

项目废水主要为冷却系统排水、淬火水槽排水及职工生活污水，一同进入化粪池处理满足城市污水处理厂入水标准后排入化工园污水处理厂处理。

2、废气污染防治措施

项目手工涂漆工序应在封闭的涂漆间内进行，产生的甲苯、二甲苯等有机废气经过活性炭吸附和过滤棉过滤后，由15m高的排气筒排放；燃气加热炉产生的SO_2、NO_x、烟尘经15m高排气筒排放；焊接工序产尘点应设置集气罩，焊接烟尘收集后经净化装置处理后，由15m高的排气筒排放；抛丸粉尘经抛丸机自带的布袋除尘器处理后，由15m高排气筒排放；食堂产生的餐饮油烟经油烟净化器处理后由内置烟道引置3层楼顶排放。

3、噪声污染防治措施

项目主要声源是主要为铣床、锯床、钻床等机加设备，应选取低噪声设备，将主要产噪设备置于房间内，并采取消声、隔声、减振等措施，确保厂界噪声达标。

4、固体废物污染防治设施

(1)项目产生的废乳化液、废机油、废油漆桶、废过滤棉和废

活性炭、检测中心检测过程产生的化学试剂及包装物等危险废物应妥善储存，定期送有处理资质单位统一处置；焊渣、废铁屑及布袋除尘器收集的粉尘等一般废物综合利用；生活垃圾由环卫部门统一清运。

(2)危险废物在贮存、运输和处置过程中要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行管理。

(3)危险废物应设置暂存间，并分类用专用容器收集，暂存间地面要防渗，并设置明显的标志。

5、施工期污染防治措施

项目应加强施工过程中的环境管理，要文明施工，原材料要有序堆放，现场四周要设置挡板和围栏，对产生的扬尘和噪声要有防治措施，不能给周围环境带来影响，施工时间早 6 时-22 时。

6、项目生产过程存在着一定的环境事故风险，你单位应严格落实环评报告提出的各项环境事故风险防范措施，制定环境事故风险应急预案，消除可能发生的环境事故隐患。

四、根据国家环保总局《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的有关规定，建设项目试生产前，建设单位应向我局提出试生产申请，经同意后方可进行试生产。建设单位应当自建设项目投入试生产之日起三个月内，按规定程序向我局申请环境保护设施竣工验收。验收合格后，项目方可正式使用。

五、项目建设应严格执行配套建设的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。该项目在施工期应委托环境监理部门开展环境监理工作，落实环境监理方案和资金，监理单位定期报告环境监理情况，建设单位在验收时须向我局提供环境监理报告。

六、该项目的污染物排放标准按照环评报告提出的要求执行。

七、请沈阳市环境保护局经济技术开发区分局负责该项目施工期和建成后的环境保护监督检查工作。

二〇一二年二月二十四日

抄送：沈阳市环境保护局经济技术开发区分局

经办人：刘广

沈阳市环境保护局 化工园环保办公室 文件

沈环化验字〔2015〕10号

关于沈阳东管电力科技集团股份有限公司生产中心及试验基地项目环境保护验收意见

沈阳东管电力科技集团股份有限公司：

你单位报送的《沈阳东管电力科技集团股份有限公司生产中心及试验基地项目竣工环境保护验收申请》收悉，根据该项目环评批复（沈环保审字[2012]028号）及项目验收监测报告，经研究，现对沈阳东管电力科技集团股份有限公司生产中心及试验基地项目提出验收意见如下：

一、项目概况。

沈阳东管电力科技集团股份有限公司生产中心及试验基地项目位于沈阳经济技术开发区沈西三东路33号，本建设项目投资34110万元人民币，占地面积85632.18㎡，建筑面积72680㎡。项目新建1幢1层联合厂房、1幢3层检测中心及办公楼、1幢5层倒班宿舍、1个3层食堂及1个油化库。项目主要生产设备为锯床、铣床、钻床等，生产用于火、核电厂工程的电力管道系统模块，产量为28000吨/年。

二、根据你单位提交的材料，经现场检查，认为该项目

基本符合环保相关标准要求和验收条件，同意本项目验收。

三、你单位在生产经营活动中应重点做好以下环保工作：

1、严格按照环评及批复要求，认真执行相关环保措施。自觉接受各级环境保护行政主管部门的日常管理。

2、大气污染防治措施管理要求：项目手工涂漆工序应在封闭的喷漆间内进行，产生的甲苯、二甲苯等有机废气经活性炭吸附和过滤棉过滤后，由15m高排气筒排放；燃气加热炉产生的SO_2、NO_x、烟尘经15m高排气筒排放；焊接工序产尘点应设置集气罩，焊接烟尘收集后经净化装置处理后，由15m高的排气筒排放；抛丸粉尘经抛丸机自带的布袋除尘器处理后，由15m高的排气筒排放；食堂产生的餐饮油烟经油烟净化器处理后由内置烟道引置3层楼顶排放。

3、污水处理设施管理要求：项目废水主要为冷却系统排水、淬火水槽排水及职工生活污水，一同进入化粪池处理满足城市污水处理厂入水标准后排入化工园污水处理厂处理。

4、噪声污染防治措施管理要求：项目主要声源是铣床、锯床、钻床等机加设备，应选取低噪声设备，将主要产噪设备置于房间内，并采取消声、隔声、减振等措施，确保厂界噪声达标。

5、固废处置管理要求：项目产生的废乳化液、废机油、废油漆桶、废过滤棉和废活性炭、检测中心检测过程产生的化学试剂及包装物等危险废物应妥善储存，定期送有处理资

质单位统一处置；焊渣、废铁屑及布袋除尘器收集的粉尘等一般废物综合利用；生活垃圾由环卫部门统一清运。

6、事故防范管理要求：项目生产过程存在着一定的环境事故风险，你单位应严格落实环评报告提出的各项环境事故风险防范措施，制定环境事故风险应急预案，消除可能发生的环境事故隐患。

四、如产生环境信访立即整改，整改合格后方可恢复运营。

五、仅针对申请单位提供的项目资料进行重点验收，申请单位对重点验收申请资料的真实性、合法性负责。

沈阳市环境保护局化工园环保分局 专用章

沈阳市环境保护局化工园环保分局 行政审批专用章

二〇一五年六月二十四日

审批意见：　　辽环审表[2012]65号

沈阳东管电力科技集团股份有限公司：

经我厅2012年10月10日厅务会讨论决定，现就《沈阳东管电力科技集团股份有限公司新建探伤室项目辐射环境影响报告表》（以下简称报告表）批复如下：

一、报告表主要结论意见可信，环保对策措施可行，可以作为本项目建设和环境管理的依据。

二、沈阳东管电力科技集团股份有限公司位于沈阳市经济技术开发区沈西三东路33号，公司新建1座探伤室，拟购4台X射线探伤机，为II类射线装置，X射线探伤机最大管电压320千伏。同时拟购1枚活度为3.7×10^{12}Bq的^{60}Co放射源和2枚活度为5.55×10^{12}Bq的^{192}Ir放射源，所有放射源及射线装置均用于探伤室内对公司生产的管件进行无损检测。

三、本项目建设应重点做好以下工作：

1、健全电离辐射防护制度，加强工作现场管理，建立各相关岗位工作制度及事故应急预案。

2、探伤室和放射源暂存库的设计及建设必须符合环境影响评价及辐射防护要求，四壁墙体及工件门均为1300毫米混凝土，顶棚为550毫米混凝土，迷道墙为1200毫米混凝土，人员进出门采用6毫米铅板进行防护。放射源暂存库设置为地下，源井尺寸为0.8米×0.8米×1.5米，源井盖板厚度为150毫米混凝土外加6毫米的铅板。探伤室设置必要的迷道墙及通风装置。

3、探伤室工件门及工作人员出入门必须安装门机联锁装置及工作状态指示灯，在显著位置设置规范的“当心电离辐射”标志牌。

4、配置辐射剂量监测仪器等设备，确保工作现场的辐射环境安全。

5、配备个人剂量计、个人剂量报警仪和防护用品，加强对设备和防护装置的检修、维护。

5、加强放射源的安全管理，严防出现放射源丢失被盗。

6、对于报废退役的放射源，必须依法严格履行退役手续。

四、你单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，严格按照报告表及其批复要求进行建设和运营，确保报告表中规定的各项污染防治措施得以实施。

五、本项目必须取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

六、本项目日常环境监督管理工作由省核安全局和沈阳市环保局负责。

七、你单位接到本项目环评批复后10个工作日内，应将批准后的报告表及批复文件分别送省核安全局及沈阳市环保局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

二〇一二年十月十二日

审批意见： 辽环审表[2013]51号

沈阳东管电力科技集团股份有限公司：

经我厅2013年4月19日厅务会讨论决定，现就《沈阳东管电力科技集团股份有限公司工业X射线实时成像系统项目辐射环境影响报告表》（以下简称“报告表”）批复如下：

一、报告表主要结论意见可信，环保对策措施可行，可以作为本项目建设和环境管理的依据。

二、沈阳东管电力科技集团股份有限公司位于沈阳经济技术开发区沈西三东路33号。公司拟购1套X射线实时成像系统位于公司联合厂房一内，用于对本公司生产的锅炉炉内管直管对接环焊缝进行无损检测。该成像系统最大管电压为225千伏，为II类射线装置。

三、本项目建设应重点做好以下工作：

1.健全电离辐射防护制度，加强工作现场管理，建立各相关岗位工作制度及事故应急预案。

2.实时成像系统的设计必须符合环境影响评价及辐射防护要求，四周、顶棚及前后检修门均采用8毫米铅板进行防护，铅房四周与地基搭接为100毫米，检修门左右搭接为80毫米，上搭接为120毫米，下搭接为40毫米，前检修门观察窗为10毫米厚铅玻璃。系统两侧有长300毫米进出工件口，均采用5毫米厚铅橡胶帘进行防护。同时铅房内四周设置5毫米厚铅屏风，该屏风只有在检修时方可拆卸。设置必要的通风装置。

3. 实时成像系统的工件进出门必须安装门机联锁装置及工作状态指示灯，在显著位置设置规范的“当心电离辐射”标志牌。

4.配置辐射剂量监测仪器等设备，确保工作现场的辐射环境安全。

5.配备个人剂量计、个人剂量报警仪和防护用品，加强对设备和防护装置的检修、维护。

四、你单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，严格按照报告表及其批复要求进行建设和运营，确保报告表中规定的各项污染防治措施得以实施。

五、本项目必须取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

六、请辽宁省核安全局和沈阳市环境保护局负责本项目日常环境监督管理工作。

辽宁省环境保护厅

2013年4月28日

辽宁省环境保护厅

辽环验〔2016〕42号

辽宁省环境保护厅关于沈阳东管电力科技集团有限公司工业X射线实时成像系统项目竣工环境保护验收意见的函

沈阳东管电力科技集团股份有限公司：

你单位报送的《沈阳东管电力科技集团股份有限公司工业X射线实时成像系统项目竣工环境保护验收申请》及附送的《沈阳东管电力科技集团股份有限公司工业X射线实时成像系统项目竣工环境保护验收监测表》等材料收悉。根据现场检查意见和沈阳市环境保护局的初审意见，经我厅建设项目审查委员会2016年第8次会议审查，提出验收意见如下：

一、沈阳市经济技术开发区沈西三东路33号，主要项目为使用一套工业用X射线实时成像系统，用于无损检测。

我厅于2013年4月以辽环辐表〔2013〕51号文批复了该项目的环境影响报告表。验收监测期间该项目已按环评批复建成，配套建设的环保及辐射防护设施已同步投入使用。

二、辽宁省核与辐射监测中心提供的《验收监测报告》表明：该项目各辐射工作场所辐射空气吸收剂量率符合相应限值要求，周围环境辐射空气吸收剂量率均在沈阳市本底范围内。

剂量估算结果表明，该项目在运行时所致职业照射人员及公众的年有效剂量均低于国家限值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

三、验收结论和后续要求

该项目环保审批手续齐全，基本落实了环评及其批复提出的各项环保及辐射防护措施要求。

项目正式运营后应重点做好以下工作：加强项目日常环境管理，确保相关环保设施正常运行。落实项目突发环境事故应急预案，定期演练，有效预防可能导致放射性污染的各类事故，避免放射性污染。若发生环境污染、风险事故及环境扰民投诉案件，你单位应依法承担责任并配合地方政府妥善解决。

请沈阳市环境保护局做好该项目运营期的日常环境监管。

辽宁省环境保护厅

2016 年 12 月 12 日

抄送：辽宁省核安全局，沈阳市环境保护局

辽宁省环境保护厅

辽环验〔2016〕43号

辽宁省环境保护厅关于沈阳东管电力科技集团有限公司新建探伤室项目阶段性竣工环境保护验收意见的函

沈阳东管电力科技集团股份有限公司：

你单位报送的《沈阳东管电力科技集团股份有限公司新建探伤室项目阶段性竣工环境保护验收申请》及附送的《沈阳东管电力科技集团股份有限公司新建探伤室项目阶段性竣工环境保护验收监测表》等材料收悉。根据现场检查意见和沈阳市环境保护局的初审意见，经我厅建设项目审查委员会2016年第8次会议审查，提出验收意见如下：

一、该项目位于沈阳市经济技术开发区沈西三东路33号，主要内容为建设一座探伤室，在探伤室内使用4台X射线探伤机,使用1枚Co-60密封放射源及2枚Ir-192密封放射源，用于无损检测。

我厅于2012年10月以辽环辐表〔2012〕65号文批复了该项目的环境影响报告表。验收监测期间，1台X射线探伤机及1枚Co-60密封放射源未购置使用，该项目其他内容已按环评批复建成，配套建设的环保及辐射防护设施已同步投入使用。本次验收内容为建设一座探伤室，在探伤室内使用3台X射线探伤机,使用2枚Ir-192

密封放射源，用于无损检测。

二、辽宁省核与辐射监测中心提供的《验收监测报告》表明：该项目各辐射工作场所辐射空气吸收剂量率符合相应限值要求，周围环境辐射空气吸收剂量率均在沈阳市本底范围内。

剂量估算结果表明，该项目在运行时所致职业照射人员及公众的年有效剂量均低于国家限值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

三、阶段性验收结论和后续要求

该项目现阶段环保审批手续齐全，基本落实了环评及其批复提出的各项环保及辐射防护措施要求。

项目正式运营后应重点做好以下工作：加强项目日常环境管理，确保相关环保设施正常运行。落实项目突发环境事故应急预案，定期演练，有效预防可能导致放射性污染的各类事故，避免放射性污染。若发生环境污染、风险事故及环境扰民投诉案件，你单位应依法承担责任并配合地方政府妥善解决。

未纳入本次验收内容的 1 台 X 射线探伤机及 1 枚 Co-60 密封放射源在购入并投入使用后，须按照相关法律法规要求办理相应环保手续。

请沈阳市环境保护局做好该项目运营期的日常环境监管。

辽宁省环境保护厅

2016 年 12 月 12 日

抄送：辽宁省核安全局，沈阳市环境保护局



附件三　辐射安全许可证



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：沈阳东管电力科技集团股份有限公司

地　　址：沈阳经济技术开发区沈西三东路33号

法定代表人：张平

种类和范围：使用Ⅱ类放射源；使用Ⅱ类射线装置。

证书编号：辽环辐证[02684]

有效期至：2023　年 12　月 28　日

发证机关：辽宁省生态环境厅

发证日期：2018　年 12　月 29　日

中华人民共和国环境保护部制

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	沈阳东管电力科技集团股份有限公司			
地　　址	沈阳经济技术开发区沈西三东路33号			
法定代表人	张平	电话	024-31225001	
证件类型	身份证	号码	210104196211021475	
涉源部门	名　称	地　址		负责人
	X射线成像系统	厂房内X射线成像系统		刘刚
	探伤室	厂房内探伤室		刘刚
种类和范围	使用Ⅱ类放射源；使用Ⅱ类射线装置。			
许可证条件	无			
证书编号	辽环辐证[02684]			
有效期至	2023　年　12　月　28　日			
发证日期	2018　年　12　月　29　日（发证机关章）			

台帐明细登记

（一）放射源

证书编号：辽环辐证[02684]

序号	核素	出厂日期	出厂活度（贝可）	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
1	Ir-192	20200323	3.7E+12	2693YG	0320IR011352	II	固定使用伽玛探伤机	厂房内探伤室	来源	丹东市阳光仪器有限公司	陈晨	20200414
									去向	成都中核	房淑荣	2021.5.26
2	Ir-192	20201221	3.7E+12	3078YG	0320IR018622	II	移动使用伽玛探伤机	厂房内探伤室	来源	丹东市阳光仪器有限公司	房淑荣	20210166
									去向	成都中核	房淑荣	2021.7.12
3	以下空 Ir-192	20210620	3.7E+12	3270YG	0321IR008902	II	固定使用伽玛探伤机	厂房内探伤室	来源	丹东市阳光仪器有限公司	房淑荣	20210712
									去向	成都中核	房淑荣	2021.12.23
4	Ir-192	20211109	3.48E+12	3484YG	0321IR016502	II	固定使用伽玛探伤机	厂房内探伤室	来源	丹东市阳光仪器有限公司	房淑荣	20211206
									去向	成都中核	房淑荣	2022.6.15
5	Ir-192	20220427	3.7E+12	3668YG	0322IR007382	II	固定使用伽玛探伤机	厂房内探伤室	来源	丹东市阳光仪器有限公司	房淑荣	20220607
									去向	成都中核	张宇	2022.11.2
6	Ir-192	20220922	3.7E+12	3812YG	0322IR015112	II	固定使用伽玛探伤机	厂房内探伤室	来源	丹东市阳光仪器有限公司	张宇	20221103
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			

台帐明细登记

（三）射线装置

证书编号：辽环辐证[02684]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
1	X射线探伤机	XXG-3005	II类	X射线探伤机	探伤室	来源	丹东无损检测设备有限公司		2014.1.23
						去向			
2	周向X射线探伤机	XXH-2505	II类	X射线探伤机	探伤室	来源	丹东北洋检测仪器厂		2014.1.23
						去向			
3	X射线探伤机	XXH-3205	II类	X射线探伤机	探伤室	来源	丹东北洋检测仪器厂		2014.1.23
						去向			
4	X射线探伤机	XXH-3005	II类	X射线探伤机	探伤室	来源	丹东北洋检测仪器厂		2014.1.23
						去向			
5	X射线实时成像	CMG-C225ZD-A	II类	X射线探伤机	X射线实时成像室	来源	丹东市无损检测设备有限公司		2014.1.23
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			

附件四　检测报告

CMA
181061205A030

检　测　报　告

报告编号：JPHJ2023FS001

委托单位：沈阳东管电力科技集团股份有限公司

委托项目：γ辐射空气吸收剂量率检测

检测类别：电离辐射

报告时间：2023 年 1 月 19 日

沈阳军鹏环境监测有限公司
Shenyang Junpeng Environmental Monitoring Co.,Ltd.

说　　明

1.报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及 CMA 标识无效。

2.复制报告未重新加盖本公司检验检测专用章无效。

3.报告涂改或缺页无效。

4.自送样品的委托监测，其结果仅对来样负责；对不可重现的监测项目，结果仅对采样（或监测）所代表的时间和空间负责。

5.未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商业用途，违者必究。

6.对监测报告如有异议，须于收到报告之日起十五日内以书面形式向本公司提出申请，逾期不予受理。

7.本公司仅对所编写的监测（检测）报告或监测数据负责。

沈阳军鹏环境监测有限公司

地址：沈阳市大东区联合路 219 号（3 门）

电话：024-67770088　　18809816666

邮箱：SYJPHJ@163.COM

邮编：110000

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：180612205A030

名称：沈阳军鹏环境监测有限公司

地址：沈阳市大东区联合路219号（3门）

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。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由沈阳军鹏环境监测有限公司承担。

许可使用标志

CMA
180612205A030

发证日期：2019年06月19日

有效期至：2024年06月18日

发证机关：辽宁省市场监督管理局

有效期届满三个月前，将资质认定复评审申请上报受理机关。

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。

仅用于沈阳东管发展集团股份有限公司检测报告使用

检 测 报 告

委 托 单 位：沈阳东管电力科技集团股份有限公司

委 托 项 目：γ辐射空气吸收剂量率检测

检 测 类 别：电离辐射

检 测 方 式：现场检测

检 测 地 点：联合车间一内现场探伤位置及周围环境

检 测 日 期：2023 年 1 月 19 日

检测环境条件：天气：多云，温度：-8℃，湿度：40%，风向：西风，风力：3-4 级。

检测方法依据：《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

检测质量保证：

沈阳军鹏环境监测有限公司通过辽宁省市场监督管理局 CMA 资质认定，证书编号：18061205A030，具有出具本项目检测法定数据的资质。

沈阳军鹏环境监测有限公司现场检测仪器经过国家法定计量技术机构检定，仪器在检定的有效期内使用。

沈阳军鹏环境监测有限公司现场检测和评价人员均持证上岗，测方法依据国家标准，检测报告严格执行编制、审核、签发三级审核制度。

一、基本情况

1.1 检测仪器状况

检测仪器设备状况，见表 1。

表 1 检测仪器设备状况

仪器设备名称	型号	编号	检定证书编号	检定/校准机构	检定有效期至
X-γ辐射剂量率仪	FH40G-L10+FHZ672E-10	FS-033	22051316695	辽宁省计量科学研究院	2022 年 9 月 1 日至 2023 年 8 月 31 日

1.2 检测说明

1.2.1 在联合车间一内部现场探伤位置及周围环境进行布点。联合车间一内现场探伤位置及周围环境γ辐射空气吸收剂量率检测布点情况，见附图。

1.2.2 测量时，保持仪器探头中心距离地面（基础面）为 1m，仪器读数稳定后，

以约 10s 的间隔读取 10 个数据为一组，经计算扣除宇宙射线响应值 14.0nGy/h 后得出最终测量值。

二、检测结果

联合车间一内现场探伤位置及周围环境γ辐射空气吸收剂量率检测结果，见表 2。

表 2　联合车间一内现场探伤位置及周围环境γ辐射空气吸收剂量率检测结果

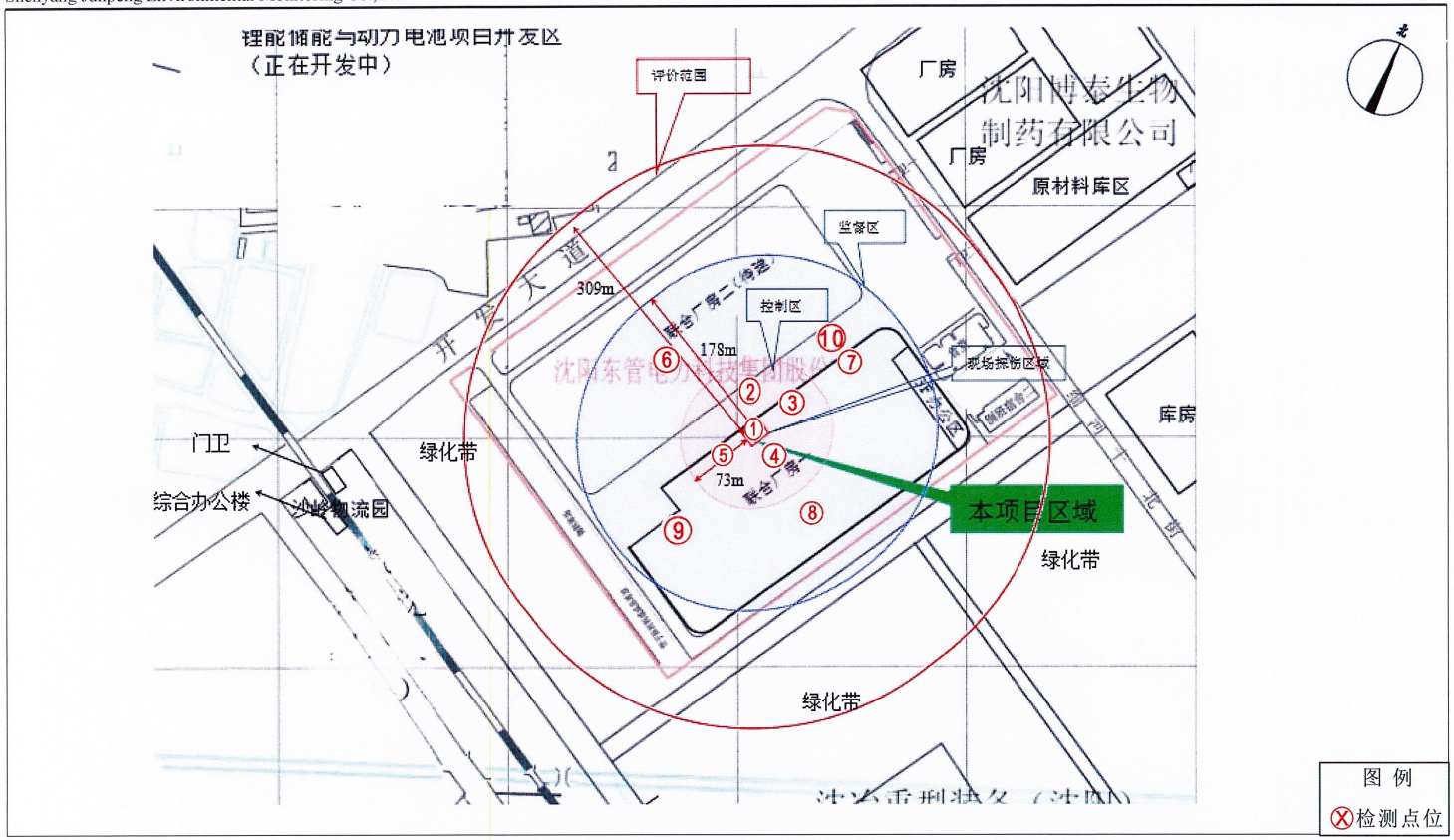
序号	检测点位	γ辐射空气吸收剂量率（nGy/h）			备注
		室内	室外	标准差	
1	现场探伤区域	75.2	/	1.5	
2	室外道路	/	75.2	1.3	
3	联合厂房一内	74.5	/	0.9	
4	联合厂房一内	74.5	/	0.7	
5	联合厂房一内	76.6	/	1.3	
6	联合厂房二内	75.2	/	1.4	
7	联合厂房一内	75.9	/	1.3	
8	联合厂房一内	74.5	/	0.9	
9	联合厂房一内	76.6	/	1.4	
10	室外道路	/	77.3	1.3	

室内检测范围	74.5～76.6	室外检测范围	75.2~77.3
沈阳地区室内 环境辐射剂量率本底范围	67.0～127.0	沈阳地区室外 环境辐射剂量率本底范围	19.4～136.9

（以下无正文）

编制人：魏小林　　审核人：　　签发人：

2023 年 1 月 19 日



附图　联合车间一内现场探伤位置及周围环境γ辐射空气吸收剂量率检测布点图