

沈阳东管电力科技集团股份有限公司
现场探伤建设项目
竣工环境保护验收监测报告

建设单位：沈阳东管电力科技集团股份有限公司

编制单位：辽宁胜嘉霏环境科技有限公司

二〇二四年四月

建设单位法人代表：张 平

编制单位法人代表：刘玉君

项 目 负 责 人：李秀峰

填 表 人：李秀峰

建设单位：沈阳东管电力科技集团股份
有限公司

电话：13941010475

传真：——

邮编：110000

地址：沈阳经济技术开发区沈西三东路
33 号

编制单位：辽宁胜嘉霏环境科技有限公司

电话：024-67770088

传真：——

邮编：110000

地址：沈阳市沈河区东顺城街 142 号（1-4-1）

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	4
附图一 项目地理位置图	8
附图二 项目现势地形图	9
附图三 联合厂房 1 平面布置图	10
附图四 监督区、控制区、评价范围区域划分图	11
表 3 辐射安全与防护措施	17
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	27
表 5 验收监测质量保证及质量控制	32
表 6 验收监测内容	33
表 7 验收监测	34
附图五 现场探伤区域内及周围环境监测布点图	37
附图六 XXG2005D 型 X 射线探伤机现场探伤监测示意图	38
表 8 验收监测结论	39
附件 1 委托书	41
附件 2 环评审批意见	42
附件 3 辐射安全许可证（正、副本）	44
附件 4 辐射安全事故应急预案	49
附件 6 关于调整电离辐射防护领导小组的通知	55
附件 7 辐射安全防护管理制度	57
附件 8 X 射线探伤机操作规程	69
附件 9 辐射工作人员培训合格证书	71
附件 10 职业健康检查报告书	73
附件 11 个人剂量检测报告	78
附件 12 检测报告	86
附件 13 X- Γ 辐射监测仪检定证书	94
附件 14 危险废物处置合同	100
附件 15 日常巡检记录	105
附件 16 射线作业通知记录表	106
附件 17 射线作业告知单	107

表 1 项目基本情况

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			
建设单位名称		沈阳东管电力科技集团股份有限公司			
建设项目性质		新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>			
建设地点		沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号			
源项		放射源		---	
		非密封放射性物质		---	
		射线装置		使用 II 类射线装置	
建设项目环评批复时间		2023 年 10 月 10 日	开工建设时间		2023 年 11 月
取得辐射安全许可证时间		2024 年 1 月 29 日	项目投入运行时间		2024 年 2 月
辐射安全与防护设施投入运行时间		2023 年 11 月	验收现场监测时间		2024 年 4 月 22 日
环评报告表审批部门		辽宁省生态环境厅	环评报告表编制单位		辽宁胜嘉霏环境科技有限公司
辐射安全与防护设施设计单位		/	辐射安全与防护设施施工单位		/
投资总概算	7.3	辐射安全与防护设施投资总概算		3.6	比例 49.3%
实际总概算	7.3	辐射安全与防护设施实际总概算		3.6	比例 49.3%
验收依据	1、《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）； 2、《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）； 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、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）； 5、《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）； 6、《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				

<p>验收依据</p>	<p>第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行）；</p> <p>7、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环保总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日起实施，2021 年 1 月 4 日修改）；</p> <p>8、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）；</p> <p>9、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）；</p> <p>10、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（2017 年 11 月 20 日）；</p> <p>11、《辽宁省环境保护厅：公布<关于加强建设项目竣工环境保护验收工作的通知>》（2018 年 2 月 6 日）；</p> <p>12、《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》辽宁胜嘉霏环境科技有限公司 2023 年 8 月；</p> <p>13、《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环评审批意见》（辽环审表[2023]67 号）辽宁省生态环境厅 2023 年 10 月 10 日；</p> <p>14、《委托书》。</p>
<p>验收执行标准</p>	<p>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>B1.1.1 剂量限值</p> <p>B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：</p> <p>a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可做追溯性平均），20mSv；</p> <p>根据本项目环评报告表，验收时取限值的四分之一，即 5.0mSv 作为职业照射人员的年剂量约束值。</p> <p>B1.2 公众照射</p> <p>B1.2.1 剂量限值</p> <p>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：</p>

<p>验收执行标准</p>	<p>a) 年有效剂量, 1mSv;</p> <p>根据本项目环评报告表, 验收取限值的十分之一, 即 0.1mSv 作为公众的年剂量约束值。</p> <p>2、《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022);</p> <p>3、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014);</p> <p>4、《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》(GB 22448-2008)</p> <p>5、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021);</p> <p>6、《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021);</p> <p>7、《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019);</p> <p>8、《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023);</p> <p>9、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276 -2022);</p> <p>10、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022);</p> <p>11、《中国环境天然放射性水平》(国家环保局 1995 年)</p> <p>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。</p>
---------------	---

表 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 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 94862.27m²，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。

本项目现场探伤区域尺寸为 12m×2.5m，占地面积 30m²。

2.1.2 原有核技术利用项目情况

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 ⁶⁰Co 放射源和 2 枚 ¹⁹²Ir 放射源），其中 4 台 X 射线探伤机和 2 枚 ¹⁹²Ir 放射源均已完成验收，1 枚 ⁶⁰Co 放射源未购置。

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），已完成验收。

2.1.3 项目建设内容及规模

公司于 2023 年 8 月委托辽宁胜嘉霏环境科技有限公司编制完成了《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》。2023 年 10 月 10 日辽宁省生态环境厅对该环评报告表进行了批复（辽环审表[2023]67 号）。

公司于 2024 年 1 月 29 日换领了辐射安全许可证，有效期至 2029 年 1 月 28 日；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]。

依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，2024 年 2 月经委托由辽宁胜嘉霏环境科技有限公司对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竣工环境保护验收监测工作。接到任务后，我公司认真阅读《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》及辽宁省生态环境厅审批意见等相关文件和材料，在现场核查及收集资料的基础上，编写完成了《沈阳东管电力科技集团股份有限公司现场探伤建设项目竣工环境保护验收监测报告》。

本项目环评报告及审批意见主要内容包括：本项目（项目代码：2309-210182-04-03-693937）位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号。项目建设内

容为：拟在公司联合厂房 1 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；拟购置 2 台工业用 X 射线探伤装置，照射方向定向向下，最大管电压均为 200 千伏，最大管电流均为 5 毫安，属于 II 类射线装置；无现场探伤作业时，2 台探伤装置存放于联合厂房 1 内现有探伤室，探伤室现有探伤装置不与拟新增装置混用。

本项目验收主要内容包括：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。对联合厂房 1 内北侧固定区域 2 台工业用 X 射线探伤装置开展现场探伤作业进行验收，2 台 X 射线探伤机型号均为 XXG2005D，属于 II 类射线装置，最大管电压均为 200 千伏，最大管电流均为 5 毫安，照射方向定向向下；无现场探伤作业时，2 台探伤装置存放于联合厂房 1 内现有探伤室，探伤室现有探伤装置不与本项目新增装置混用。

本项目实际建设内容与环评内容一致，现场探伤建设项目建设情况见表 1-1。

表 2-1 现场探伤建设项目建设情况

名称	环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容	实际建设内容	变化情况
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。	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。	无变化
洗片室	依托现有，洗片室尺寸为 5.5m×4.4m。	依托现有，洗片室尺寸为 5.5m×4.4m。	无变化
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。	依托现有位于联合厂房一 西南角，尺寸为 22.3m×7.2m。改造后防渗 层为 2mm 厚高密度聚乙 烯，地面硬化处理且表面 无裂痕，设置了堵截泄漏 的裙角。并更新了危险废 物标志。	无变化
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	联合厂房一内北侧固定区 域进行现场探伤，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)。本项目	无变化

	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。	配备 4 名探伤操作人员，其中佟雷和李明同时兼职管理人员（每个班组包括 2 名探伤操作人员其中 1 名同时兼职辐射管理人员），白天和夜间两班制，每个班组 2 人。	
--	---	---	--

2.1.4 项目总平面布置、建设地点和周围环境敏感目标分布情况

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。

表 2-2 现场探伤区域与四邻关系建设情况

位置	环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容	实际建设内容	变化情况
东侧	联合厂房一内部	联合厂房一内部	无变化
南侧	联合厂房一内部	联合厂房一内部	无变化
西侧	联合厂房一内部	联合厂房一内部	无变化
北侧	室外	室外	无变化
对应楼上	无建筑	无建筑	无变化
对应楼下	无建筑	无建筑	无变化
所在位置	联合厂房 1 内北侧固定区域	联合厂房 1 内北侧固定区域	无变化

本项目评价范围内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。

项目所在地理位置、平面布置图、敏感目标图与环评基本一致，变化位置详见附图。

项目地理位置图，见附图一；

项目现势地形图，见附图二；

联合厂房 1 平面布置图，见附图三；

监督区、控制区、评价范围区域划分图，见附图四。

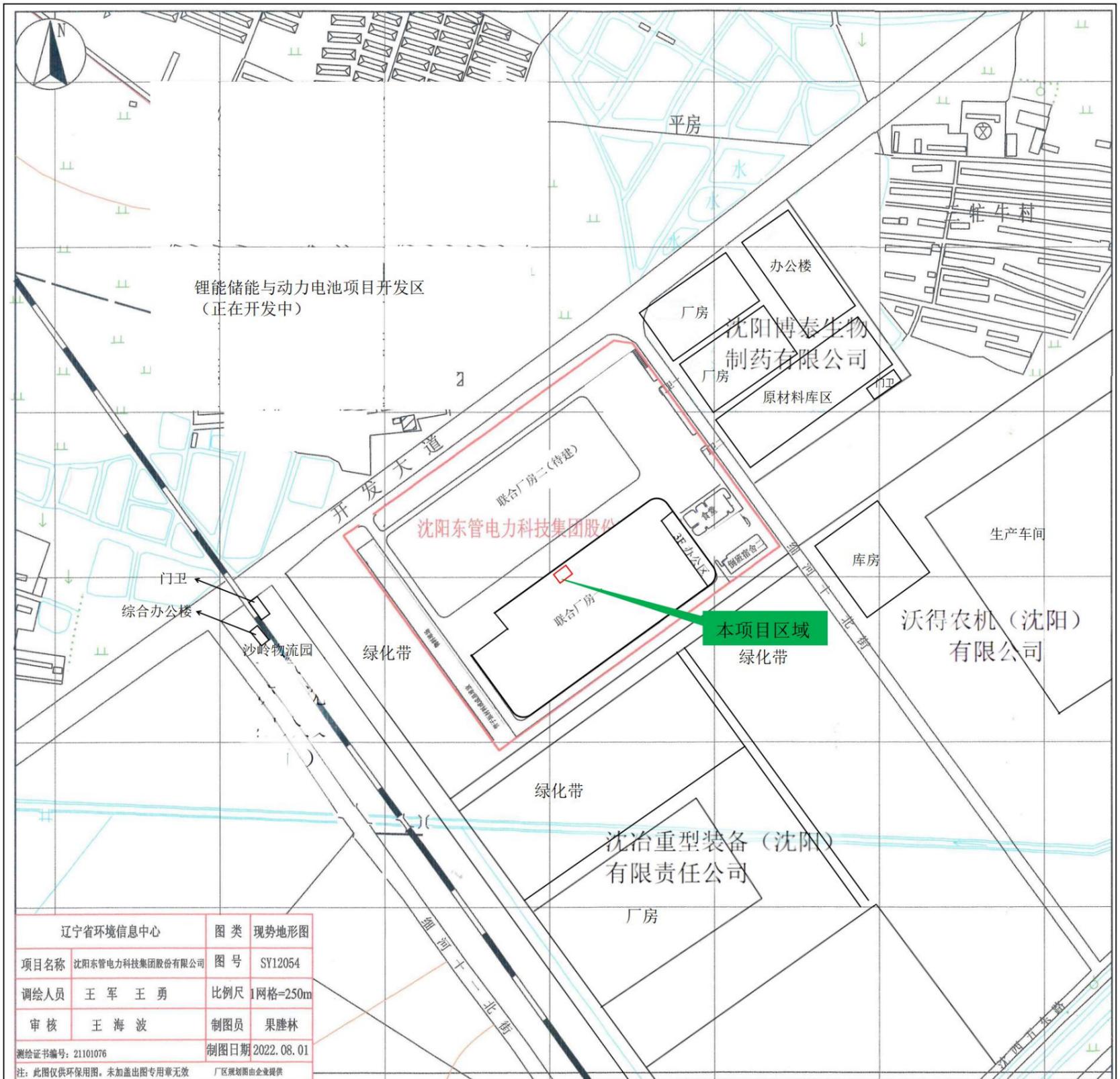
沈阳市地图



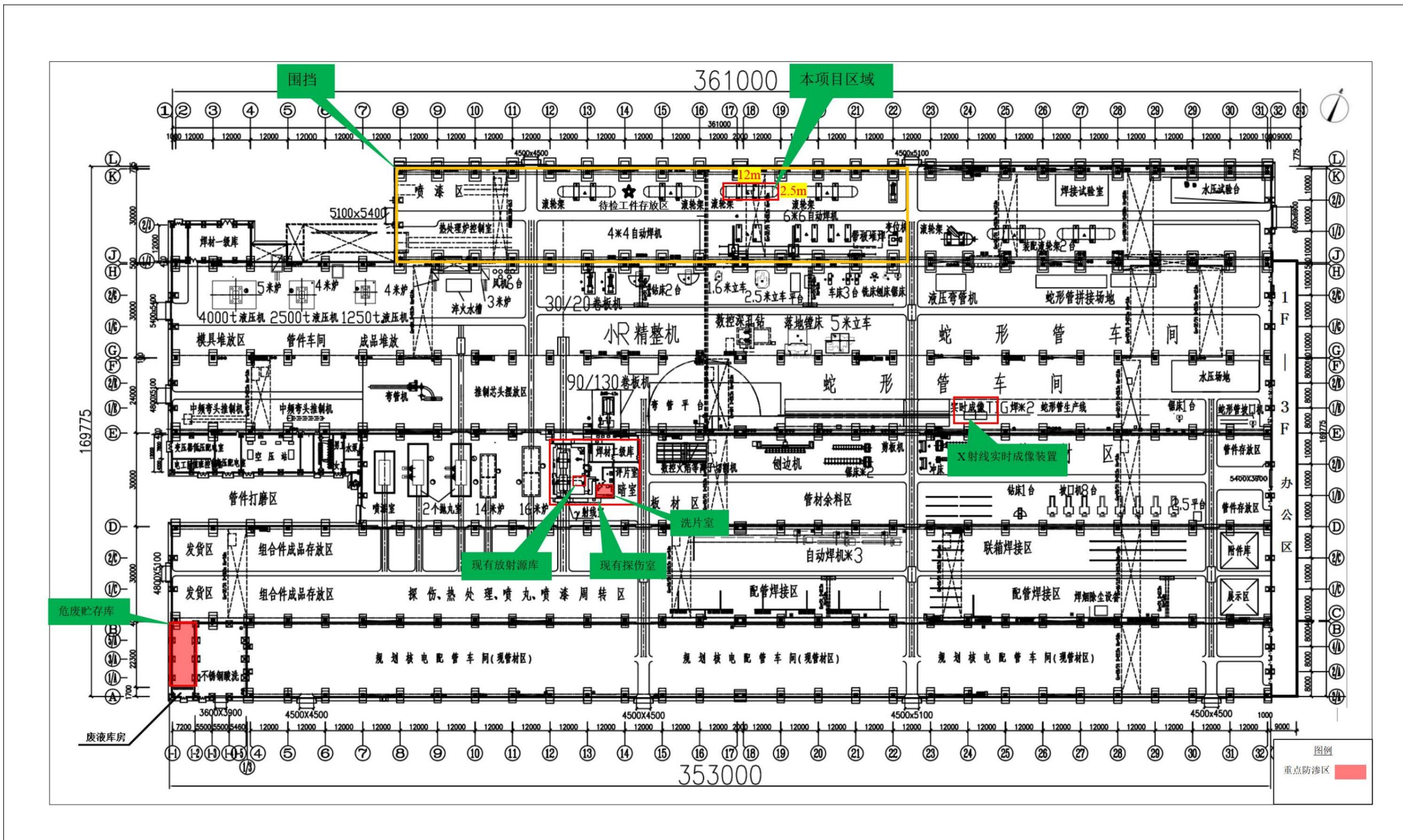
审图号：辽S[2021]263号

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

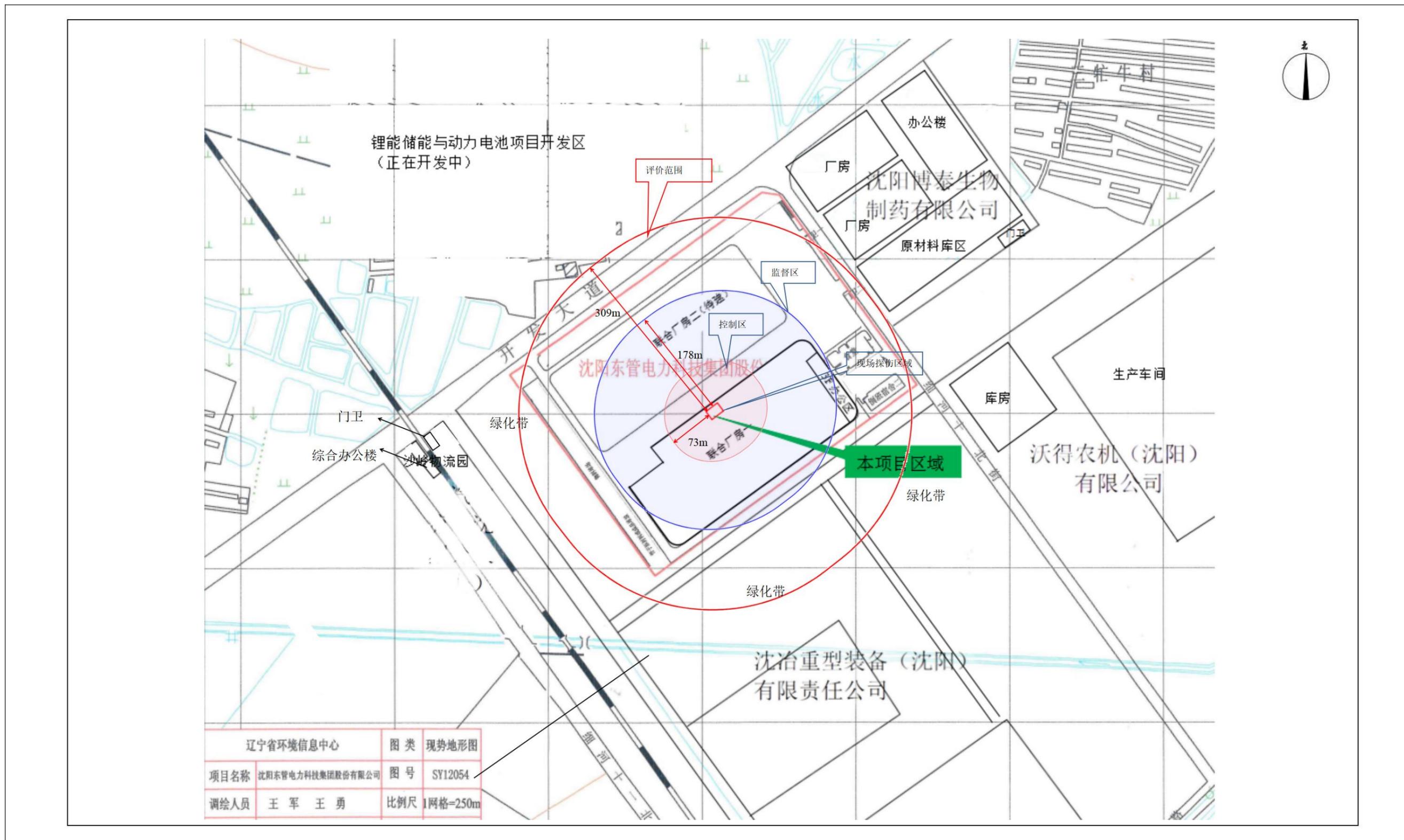
附图一 项目地理位置图



附图二 项目现势地形图



附图三 联合厂房1平面布置图



附图四 监督区、控制区、评价范围区域划分图

2.2 源项情况

本项目使用 2 台 X 射线探伤机型号均为 XXG2005D，属于 II 类射线装置，最大管电压均为 200 千伏，最大管电流均为 5 毫安。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）。本项目配备 4 名探伤操作人员，其中佟雷和李明同时兼职管理人员（每个班组包括 2 名探伤操作人员其中 1 名同时兼职辐射管理人员），白天和夜间两班制，每个班组 2 人。

射线装置建设情况见表 2-3。

表 2-3 射线装置建设情况

射线装置	环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容	实际建设内容	变化情况
名称	X 射线探伤机	X 射线探伤机	无变化
数量	2 台	2 台	无变化
型号	均为 XXG2005D	均为 XXG2005D	无变化
类别	II 类射线装置	II 类射线装置	无变化
最大管电压	均为 200kV	均为 200kV	无变化
最大管电流	均为 5mA	均为 5mA	无变化
储存位置	联合厂房 1 内现有探伤室	联合厂房 1 内现有探伤室	无变化
使用位置	联合厂房 1 内北侧固定区域	联合厂房 1 内北侧固定区域	无变化
照射方向	照射方向定向向下	照射方向定向向下	无变化

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 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。

2.3.2 工作原理

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。

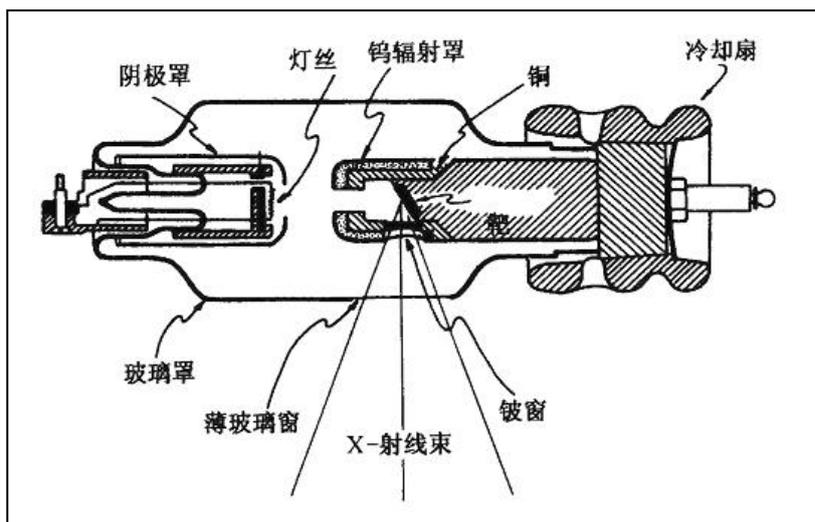


图 2-1 典型的 X 射线管结构图

2.3.3 工艺流程

项目工艺流程简述如下：

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。



图 2-2 现场作业巡测情况



图 2-3 现场作业巡测情况



图 2-4 现场作业照明装置



图 2-5 现场作业对讲装置



图 2-6 现场作业控制区

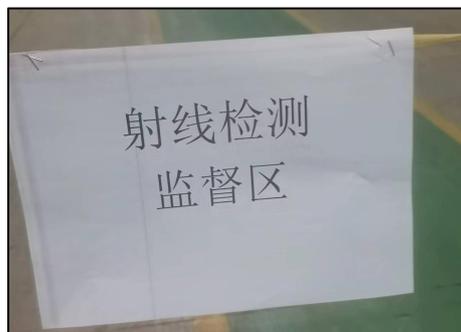


图 2-7 现场作业监督区

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。工件如图片 2-6 所示。



图 2-6 工件图

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。

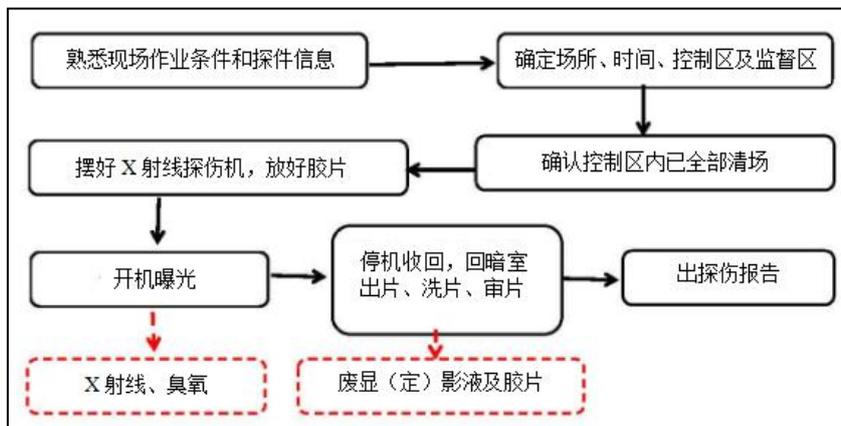


图 2-7 现场探伤工艺流程图

2.4 污染源项描述

2.4.1 主要放射性污染物

放射性污染物主要为开机状态下产生的 X 射线；本项目不产生放射性废气、废水和固体废物。

2.4.2 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 O₃ 和 NO_x。

废水：本项目运行期间不产生放射性废水。洗片过程中会产生一定量的冲洗废水。

固体废物：本项目不产生一般工业固废。产生的危险废物为废显影液、定影液和废胶片。

2.5 环保投资

本项目环评中预计本项目总投资 7.3 万元，环保投资 3.6 万元，所占总投资比例 49.3%。实际运营中总投资 7.3 万元，防护环保投资总计 3.6 万元，所占总投资比例 49.3%。该项目的环保投资费用情况见 2-4。

表 2-4 环保投资主要内容

项目	环评设计数量	总价	实际建设数量	总价
X-γ辐射监测仪	2 台	2 万元	2 台	2 万元
危废贮存库地面防渗	1 间	1.5 万元	1 间	1.5 万元
警戒绳	2 条	0.06 万元	2 条	0.06 万元
警示灯	4 台	0.04 万元	4 台	0.04 万元
合计（万元）		3.6 万元		3.6 万元
占投资额比例（%）		49.3%		49.3%

2.6 项目变动情况

本项目运营后与环境影响评价阶段相比，建设内容与环评一致，无变化情况。

表3 辐射安全与防护措施

3.1 工作场所的布局和分区管理			
<p>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。本项目实际建设布局与环评设计阶段一致。</p> <p>分区管理：根据环评要求，本项目将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、作业时周围剂量率当量率大于 2.5μSv/h 的范围划为监督区。</p>			
3.2 辐射安全防护措施			
3.2.1 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况			
<p>本项目实际建设过程中辐射安全与防护措施建设情况与环评设计阶段一致，辐射安全与防护措施建设满足环评设计及相关标准要求，本项目辐射安全与防护措施建设情况见表 3-1。</p>			
表 3-1 辐射安全与防护措施建设情况			
防护措施	环评及环评批复情况	实际建设情况	落实情况
警示标识	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。	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了警示标识。现场射线探伤工作在联合厂房一内北侧固定区域内进行。	无变化，已落实
电离辐射警告标志和警告牌	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。	控制区边界上合适的位置设置了电离辐射警告标志并设置了清晰的“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。	无变化，已落实
警戒线	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。	本项目现场探伤位于联合厂房一内部北侧固定区域，利用了现有厂房墙体屏蔽，探伤时拉起了警戒线。	无变化，已落实
警告牌	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的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。	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，并在其边界上设置了清晰的“无关人员禁止入内”警告牌，病因专人进行巡逻警戒。	无变化，已落实
延时开机装置	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	探伤机控制台（X 射线发生器控制面板）设置在了厂房内东侧控制区外并设有延时开机装置，尽可能降	无变化，已落实

	降低操作人员的受照剂量。	低了操作人员的受照剂量。	
指示灯和声音提示装置	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。	设置有提示“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了警示灯。	无变化，已落实
连锁装置	X 射线探伤的警示信号指示装置与 2 台探伤机连锁。	X 射线探伤的警示信号指示装置与 2 台探伤机进行了连锁。	无变化，已落实
电离辐射警告标志和警示语	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了电离辐射警告标志和警示语等提示信息。	无变化，已落实
储存场所防护措施	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。	探伤机无探伤任务时存放于公司探伤室内，公司采取了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。将探伤室纳入了公司重点警戒范围。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进行了登记，严格做好了记录管理工作，探伤机出库作业前辐射工作人员上报了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对外观、探伤装置的安全性能进行了检查复核。	无变化，已落实

现场探伤区域及防护措施



图 3-1 联合厂房一内北侧固定区域



图 3-2 控制区标识

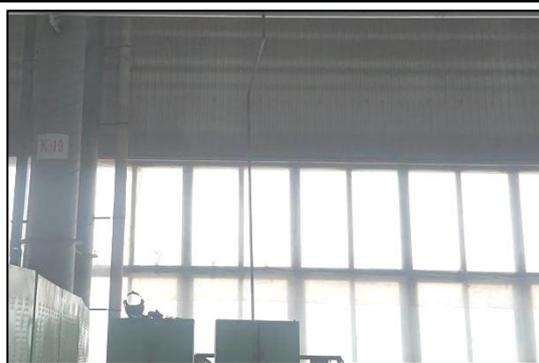


图 3-3 四周窗口自然通风



图 3-4 厂房内部排风扇



图 3-5 控制区边界



图 3-6 警告牌和指示灯



图 3-7 预备和照射指示灯



图 3-8 “当心电离辐射”标识



图 3-9 控制台及 80m 电缆



图 3-10 “禁止进入射线工作区”警告牌



图 3-11 警戒线



图 3-12 监督区边界



图 3-13 “无关人员禁止入内”警告牌



图 3-14 “当心电离辐射”标识



图 3-15 作业区

探伤机暂存场所防护措施

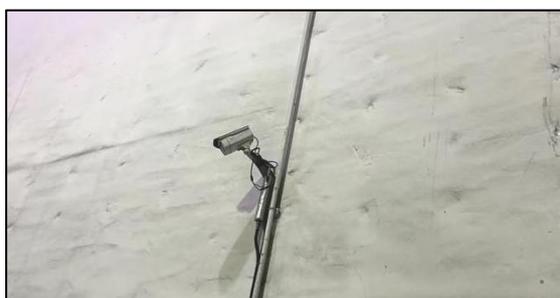


图 3-16 探伤室内监控装置



图 3-17 探伤室内监控画面



图 3-18 探伤室门机联锁



图 3-19 探伤室报警装置

3.2.3 放射性三废处理设施的建设和处理能力

1、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 O₃ 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。与环评设计阶段一致，满足环评及环评批复要求。

2、废水：本项目运行期间不产生放射性废水。洗片过程中会产生一定量的冲洗废水，暂存于密封废水收集桶中，存放于现有危废暂存间，同废显（定）影液及废胶片定期委托有资质的单位进行处置。与环评设计阶段一致，满足环评及环评批复要求。

3、固体废物：本项目不产生一般工业固废。产生的危险废物为废显影液、定影液和废胶片。按危废进行管理，分区暂存于厂区现有危废暂存间内。与环评设计阶段一致，满足环评及环评批复要求。

现有危废间位于联合厂房一西南角，尺寸为 22.3m×7.2m，为单独隔离，设立了明显的警示标示牌，内部地面已做好防渗，满足防风、防雨、防晒要求，危险废物已分类存放，危废转运情况和各类制度完善，符合危废暂存间建设要求。

3.3.4 其他辐射安全管理情况

1、辐射安全与环境保护管理机构的设置

建设单位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，满足环评及环评批复要求。成立辐射安全防护领导小组文件详见附件。

本项目配备 4 名探伤操作人员，其中佟雷和李明同时兼职管理人员（每个班组包括 2 名探伤操作人员其中 1 名同时兼职辐射管理人员），白天和夜间两班制，每个班组 2 人。均进行了职业健康检查和个人剂量监测和通过了国家核技术利用辐射

安全与防护考核后持证上岗，操作人员专业为工业 X 射线探伤，其中 2 人同时兼职辐射安全管理，满足环评及环评批复要求。辐射工作人员职业健康体检报告、个人剂量监测报告及辐射安全培训证书详见附件。

2、辐射事故应急预案及辐射安全管理规章制度

建设单位已制定了放射防护相关管理制度，主要包括辐射事故应急预案及辐射安全与防护管理制度，包括 X 射线机操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、岗位职责、培训制度、台账管理制度等辐射相关制度。建设单位已严格按照 X 射线机操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、岗位职责、培训制度、台账管理制度、安全须知等辐射相关制度执行，满足环评及环评批复要求。相关应急预案及制度详见附件。

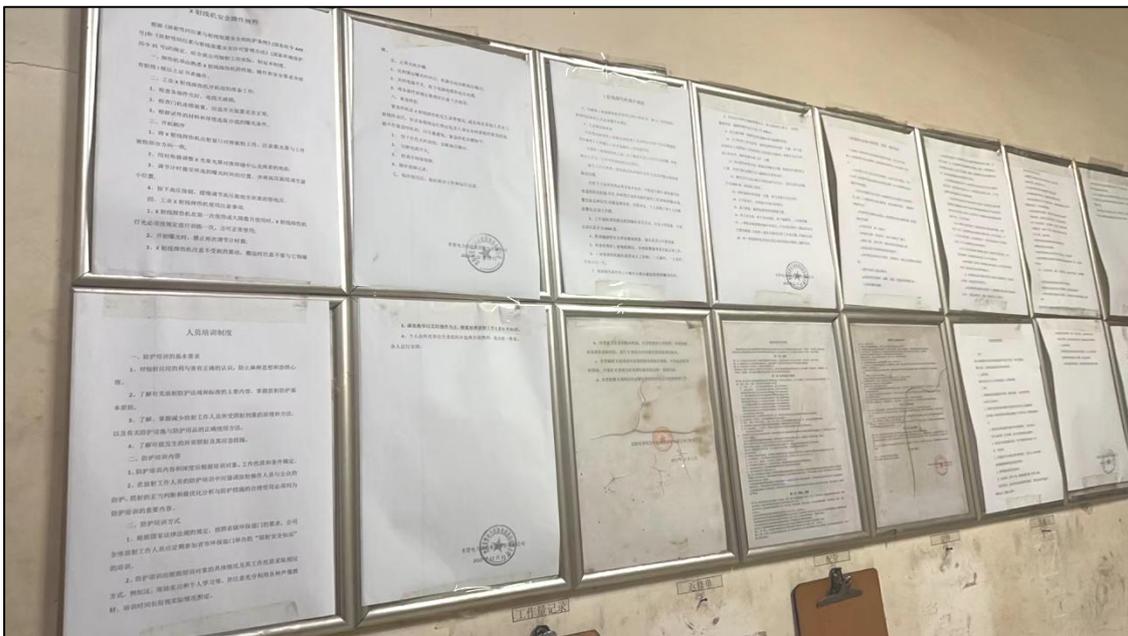


图 3-20 相关制度上墙

3、辐射监测

(1) 个人剂量监测

企业委托了具有检测资质的机构对辐射工作人员进行个人剂量监测。并按照《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，满足环评及环评批复要求。

(2) 工作场所及环境监测

企业为本项目配备了 2 台 X-γ辐射监测仪，一备一用，制定了日常自行监测计

划，定期对辐射工作场所进行了监测，并将每次监测结果记录存档备查；并委托了具有辐射环境监测资质的机构，对正常工况下辐射工作场所进行了每年 1 次的年度评估，建立了监测数据档案，满足环评及环评批复要求。

4、辐射监测设备和防护用品

企业为本项目配备了 2 台 X-γ辐射监测仪，为现场探伤的每名辐射工作人员配备了 2 支个人剂量计和 1 台个人剂量报警仪等辐射防护用品，满足环评及环评批复要求。



图 3-21 个人剂量报警仪及



图 3-22 X-γ辐射监测仪



图 3-23 个人剂量计



图 3-24 铅防护服

3.4 环评及环评批复落实情况

本项目已落实环评及环评批复要求，环评批复落实情况，见表 3-2；

环评 12.5 项目环境保护竣工验收内容建议落实情况，见表 3-3。

表 3-2 环评要求落实情况

环评批复序号	环评批复要求	实际建设情况	落实情况
第一条	本项目（项目代码：2309-210182-04-03-693937）位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号。项目建设内容为：拟在公司联合厂房 1 内北侧固定区域开展现场	已落实，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。对联合厂房 1 内北侧固定区域 2 台工业用 X 射线探伤装置开展现场探伤作业进行验收，	已落实

	探伤作业，仅对公司内部生产工件进行探伤；拟购置2台工业用X射线探伤装置，照射方向定向向下，最大管电压均为200千伏，最大管电流均为5毫安，属于II类射线装置；无现场探伤作业时，2台探伤装置存放于联合厂房1内现有探伤室，探伤室现有探伤装置不与拟新增装置混用。	2台X射线探伤机型号均为XXG2005D，属于II类射线装置，最大管电压均为200千伏，最大管电流均为5毫安，照射方向定向向下；无现场探伤作业时，2台探伤装置存放于联合厂房1内现有探伤室，探伤室现有探伤装置不与本项目新增装置混用。	
第三条 (一)	健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。配备必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品。加强对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。	已落实，健全了电离辐射防护制度，建立了定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。配备了必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品。加强了对上述设备和防护装置的检修、维护，确保了工作现场的辐射安全。	已落实
第三条 (二)	探伤作业时，合理划分控制区和监督区，控制区边界应悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，监督区边界应悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒；应有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，夜晚作业时控制区边界应设置警示灯，探伤的警示信号指示装置应与探伤机联锁。做好控制区、监督区边界巡查与检测等辐射防护工作，按有关操作要求规范开展探伤。	已落实，探伤作业时，合理划分了控制区和监督区，控制区边界设置了清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，监督区边界设置了清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，有专人进行巡逻警戒；设置有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，夜晚作业时控制区边界设置了警示灯，探伤的警示信号指示装置与探伤机进行了联锁。做好了控制区、监督区边界巡查与检测等辐射防护工作，按有关操作要求规范开展了探伤。	已落实
第三条 (三)	X射线探伤装置安装贮存场所应按照国家有关规定，设置明显的放射性标志、安全和防护设施、必要的报警装置等。	已落实，X射线探伤装置安装贮存场所按照国家有关规定设置了明显的放射性标志、安全和防护设施、必要的报警装置等。	已落实
第三条 (四)	洗片过程中产生的废显影液、废胶片等危险废物，应按照国家有关要求进行暂存，定期交由有资质单位进行处置。	已落实，洗片过程中产生的废显影液、废胶片等危险废物，按照国家有关要求进行了暂存，定期交由有资质单位进行了处置。	已落实
第四条	你公司应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理体系，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，落实各项生态环境	公司落实了生态环境保护主体责任，建立了内部生态环境管理体系，明确了机构、人员、职责和制度，加强了生态环境管理，落实了各项生态环境	已落实

	境保护措施。项目建设应严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收。	保护措施。项目建设严格执行了配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。本项目已建成，正在实施竣工环境保护验收。	
第五条	你公司应按照相关法律法规，在建设项目环境保护设施设计、施工、验收、使用和拆除等过程中，严格落实环境保护设施安全生产主体责任和工作要求，并及时向相关部门报告有关情况，确保环境保护设施安全运行。	公司已按照相关法律法规，在建设项目环境保护设施设计、施工等过程中，严格落实了环境保护设施安全生产主体责任和工作要求，并及时向相关部门报告有关情况，确保了环境保护设施安全运行。本项目正在组织验收，验收合格后正式投入使用，公司承诺拆除过程中将严格按照相关法律法规要求进行拆除。	已落实
第六条	本项目应取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。	本项目已取得辐射安全许可证，现正在进行竣工验收，验收合格后才投入正式使用。	已落实

表 3-3 环评中环境保护竣工验收内容建议落实情况

环评中环境保护竣工验收内容建议		本项目实际建设情况	落实情况
辐射安全监管验收项目	辐射安全监管验收内容		
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。	1) 职业工作人员年有效剂量约束值为 2.1mSv/a, 满足年有效剂量约束值 5mSv/a; 2) 公众人员年有效剂量约束值为 2.5×10 ⁻⁴ mSv/a, 满足年有效剂量约束值 0.1mSv/a; 3) 控制区: 将作业场所控制区中周围剂量当量率低于 15μSv/h; 监督区: 控制区边界外、作业时周围剂量当量率低于 2.5μSv/h。	已落实
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。	本项目配备了“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。	已落实

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的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。	控制区边界上合适的位置设置了电离辐射警告标志并设置了清晰的“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，并在监督区边界上设置了清晰的“无关人员禁止入内”警告牌，有专人进行巡逻警戒。	已落实
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。	公司制定了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，并已严格按照规章制度执行。	已落实
监测设备	新增 2 台 X-γ辐射监测仪	本项目配备了 2 台 X-γ辐射监测仪	已落实
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。	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、铅防护服和铅眼镜 2 套。	已落实
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。	本项目配备 4 名探伤操作人员，其中佟雷和李明同时兼职管理人员（每个班组包括 2 名探伤操作人员其中 1 名同时兼职辐射管理人员），白天和夜间两班制，每个班组 2 人。均已通过 X 射线探伤专业辐射安全与防护考核，持证上岗。	已落实
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。	依托现有位于联合厂房一西南角，尺寸为 22.3m×7.2m。改造后防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，地面硬化处理且表面无裂痕，设置了堵截泄漏的裙角。并更新了危险废物标志。	已落实

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

环评结论：**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 160.56m²。

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）。

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电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。

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。

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。

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。

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。

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。

审批意见：

辽环审表[2023]67号

沈阳东管电力科技集团股份有限公司

经我厅行政许可和规划环评审查委员会 2023 年第 12 次会议审查，现就《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》(以下简称《报告表》)批复如下。

一、本项目(项目代码：2309-210182-04-03-693937)位于沈阳经济技术开发区沈西三东路 33 号。项目建设内容为：拟在公司联合厂房 1 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；拟购置 2 台工业用 X 射线探伤装置，照射方向定向向下，最大管电压均为 200 千伏，最大管电流均为 5 毫安，属于 II 类射线装置；无现场探伤作业时，2 台探伤装置存放于联合厂房 1 内现有探伤室，探伤室现有探伤装置不与拟新增装置混用。

二、修改完善后的《报告表》可以作为本项目的审批依据。我厅原则同意《报告表》的评价结论和各项环境保护措施。

三、你公司在项目设计、建设和运营管理中，应严格落实《报告表》提出的各项生态环境保护和污染防治措施。同时，重点做好以下工作：

(一)健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。配备必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品。加强对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。

(二)探伤作业时，合理划分控制区和监督区，控制区边界应悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，监督区边界应悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒；应有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，夜晚作业时控制区边界应设置警示灯，探伤的警示信号指示装置应与探伤机联锁。做好控制区、监督区边界巡查与检测等辐射防护工作，按有关操作要求规范开展探伤。

(三)X 射线探伤装置安装贮存场所应按照国家有关规定，设置明显的放射性标志、安全和防护设施、必要的报警装置等。

(四)洗片过程中产生的废显影液、废胶片等危险废物，应按照国家有关要求暂存，定期交由有资质单位进行处置。

四、你公司应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理体系，明确

机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，落实各项生态环境保护措施。项目建设应严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收。

五、你公司应按照相关法律法规，在建设项目环境保护设施设计、施工、验收、使用和拆除等过程中，严格落实环境保护设施安全生产主体责任和工作要求，并及时向相关部门报告有关情况，确保环境保护设施安全运行。

六、本项目应取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

七、《报告表》经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，你公司应重新报批建设项目的环评文件。《报告表》自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，应当报我厅重新审核。

八、按照属地管理的原则，请沈阳市生态环境局负责该项目的事中事后监督管理。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》送沈阳市生态环境局，按规定接受各级生态环境部门的日常监督检查。

辽宁省生态环境厅

2023 年 10 月 10 日

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证

(1) 监测单位辽宁胜嘉霏环境科技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：20061205A029，具有在中华人民共和国境内出具本项目数据的资质；

(2) 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；

(3) 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；

(4) 监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用；

(5) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

(6) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

5.2 质量控制措施

(1) 测量人员经环境 γ 辐射剂量率测量相关专业培训，考核合格后上岗工作。

(2) 环境 γ 辐射剂量率测量仪器定期检定/校准，保证量值可溯源至国家计量基准。

(3) 对使用频率高、具有检验源的仪器，工作期间每天都应用检验源对仪器的工作状态进行检验。

(4) 更新仪器和方法时，应在典型的和极端的辐射场条件下与原仪器和方法的测量结果进行对照，以保持数据的前后一致性。

(5) 质量保证活动应按要求作好记录，并确保所有记录信息的完整性、充分性和可追溯性。

表 6 验收监测内容

6.1 监测项目

沈阳东管电力科技集团股份有限公司现场探伤建设项目竣工环境保护验收监测

6.2 监测点位

现场探伤区域内及周围环境检测布点原则，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、位置进行布点。

X 射线探伤机现场探伤监测布点原则，以 X 射线探伤机为中心，分别对 0°、45°、90°、135°、180°、225°、270°、315°按控制区 15μSv/h、监督区 2.5μSv/h 的限值要求，进行 X-γ辐射空气吸收剂量率检测，划定监督区和控制区范围。

现场探伤区域内及周围环境监测布点情况，见附图五；

XXG2005D 型 X 射线探伤机现场探伤监测布点情况，见附图六。

6.3 监测仪器和监测分析方法

监测仪器情况及监测分析方法，见表 6-1。

表 6-1 监测仪器情况及监测分析方法

监测 仪器 情况	仪器名称	X-γ辐射剂量率仪
	型 号	FH40G-L10
	量 程	5nSv/h~99.99μSv/h
	响应范围	20keV~7MeV
	检定证书	辽宁省计量科学研究 23051309488 有效期至：2024 年 5 月 7 日
监测分析方法		《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

表 7 验收监测

7.1 验收监测工况

沈阳军鹏环境监测有限公司于 2024 年 4 月 22 日对沈阳东管电力科技集团股份有限公司现场探伤区域内及周围环境和 X 射线探伤机现场探伤情况进行验收监测。监测时，天气：多云，温度：17℃，湿度：57%，风向：西风，风力：3 级。

监测时，型号为 XXG2005D 的 X 射线探伤机开机管电压为 140kV、管电流 0.8mA。验收监测工况，见表 7-1。

表 7-1 验收监测工况

设备	型号	设计最大工况		验收监测工况	
		管电压	管电流	管电压	管电流
X 射线探伤机	XXG2005D	200kV	5mA	140kV	0.8mA

7.2 验收监测结果

现场探伤区域内及周围环境 X-γ辐射空气吸收剂量率监测结果，见表 7-1。

表 7-1 现场探伤区域内及周围环境 X-γ辐射空气吸收剂量率监测结果

点位序号	监测点位	X-γ辐射空气吸收剂量率				
		关机 (nGy/h)		开机 (μGy/h)		
		室内	室外	室内	室外	
1	现场探伤区域	66.6±1.1	/	/	/	
2	室外道路	/	67.7±1.2	/	10.8±0.7	
3	联合厂房一内	68.4±0.9	/	8.1±0.2	/	
4	联合厂房一内	67.6±1.1	/	7.1±0.2	/	
5	联合厂房一内	68.7±1.3	/	8.4±0.3	/	
6	室外空地	67.1±1.2	/	6.8±0.3	/	
7	联合厂房一内	66.6±1.3	/	1.5±0.2	/	
8	联合厂房一内	66.5±1.3	/	1.7±0.3	/	
9	联合厂房一内	61.9±1.5	/	1.3±0.1	/	
10	室外道路	/	62.2±1.3	/	1.2±0.1	
11	操作位	61.7±1.5	/	13.2±0.2	/	
监督区		2.5μGy/h		控制区		15μGy/h

X 射线探伤机现场探伤监测结果，见表 7-2。

表 7-2 X射线探伤机现场探伤监测结果

与主束 夹角	监督区限制 ($\mu\text{Sv/h}$)	到中心点距离 (m)	与主束 夹角	控制区限制 ($\mu\text{Sv/h}$)	到中心点距离 (m)
0°	2.5	31.0	0°	15	12.5
45°	2.5	21.2	45°	15	11.5
90°	2.5	29.6	90°	15	11.9
135°	2.5	18.9	135°	15	10.5
180°	2.5	23.3	180°	15	9.5
225°	2.5	21.2	225°	15	8.9
270°	2.5	22.7	270°	15	9.7
315°	2.5	32.1	315°	15	12.5

由监测结果可知，现场探伤时，拉好警戒绳，做好防护工作后进行探伤作业。X 射线探伤机现场探伤时，监督区最大距离为 32.1m；控制区最大距离为 12.5m。

7.3 辐射工作人员和公众人员剂量估算

本项目验收剂量估算只针对项目所致涉及的职业照射人员、公众进行年有效剂量估算。

7.3.1 人群组划分

职业照射人员：探伤操作人员、管理人员。

公众：误入人员。

7.3.2 剂量估算

本项目探伤作业每年工作 200 天，开机时间按最大 120 小时/年计算，共有辐射工作人员 4 名。分为 2 组，每组 2 人，实行轮班制。偏保守角度考虑，工作人员监督区停留时间均按最大值 120h 计算，辐射工作人员受照剂量率取各边界处剂量率控制值（控制区 $15\mu\text{Sv/h}$ ，监督区 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ）。

本项目验收对辐射环境所致人群组产生的年有效剂量当量采用下式进行估算：

$$H = \dot{H} \times t \times T \times 10^{-3}$$

其中： H ：关注点处的周（或年）剂量当量，mSv/a；

\dot{H} ：参考点处的剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t ：探伤装置照射时间，h/a；

T ：人员在相应关注点驻留的居留因子，本项目偏安全考虑，工作人员

T 取 1，公众人员取 1/16。

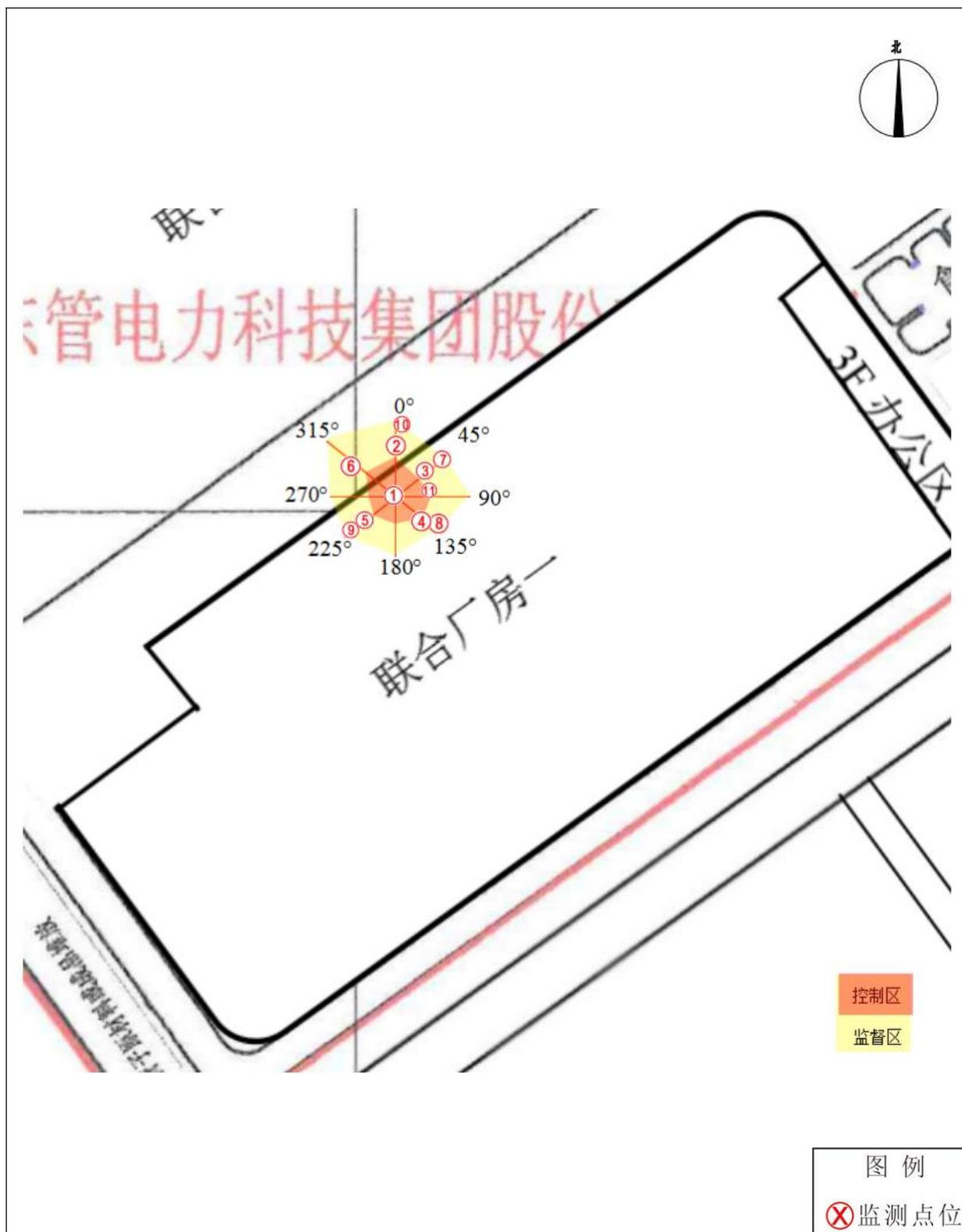
表 7-3 本项目所致职业照射人员及公众年有效剂量估算结果

受照射人群		年停留时间 (h)	年有效剂量 (mSv/a)		年有效剂 量限值 (mSv/a)	年剂量约 束值 (mSv/a)
职业照射人 员	控制区边界 工作人员	120	1.8	2.1	20	5
	监督区边界 工作人员	120	3×10^{-1}			
公众	误入人员	0.1	2.5×10^{-4}		1	0.1

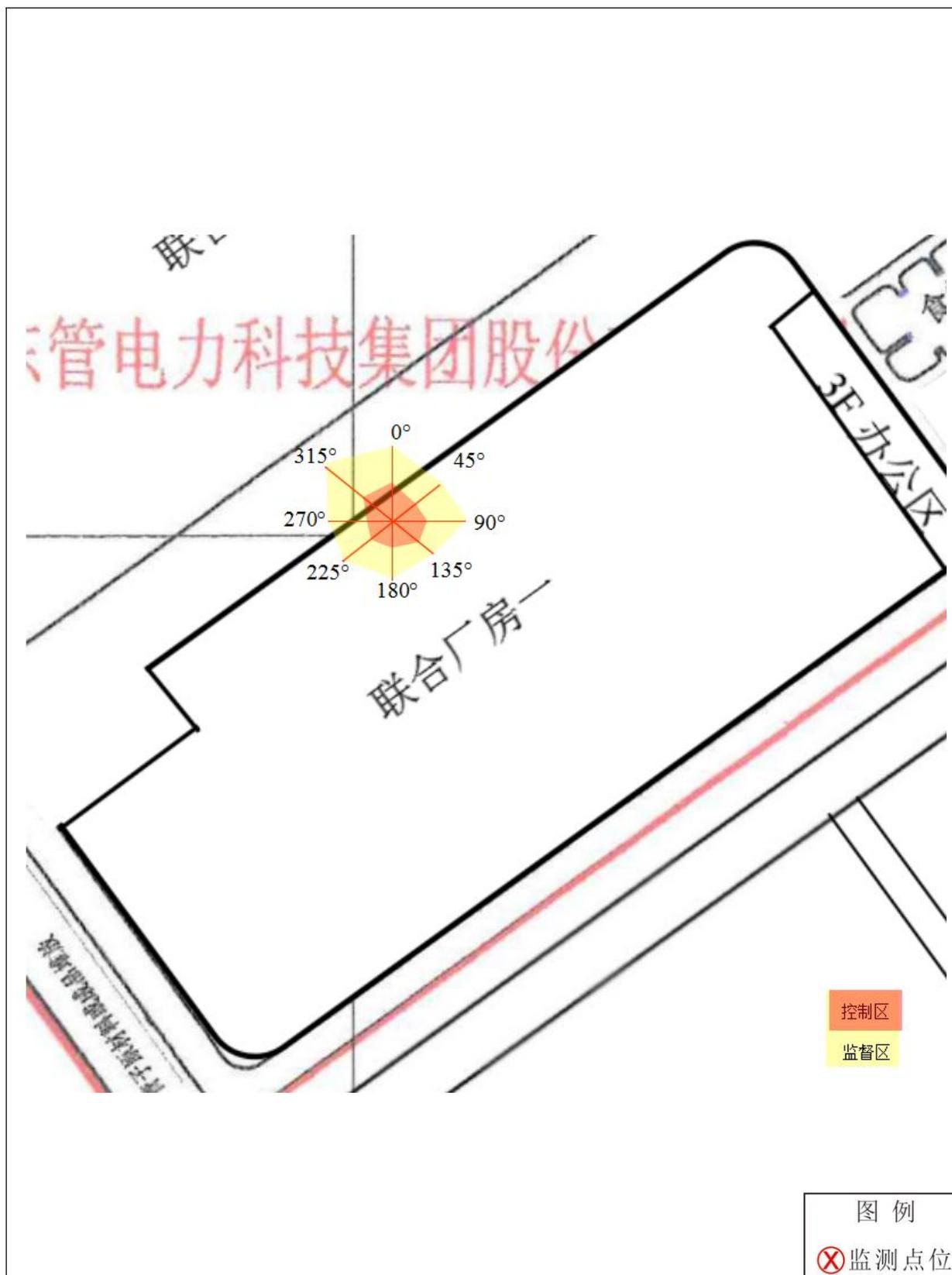
由估算值可知，本项目所致职业照射人员及公众年有效剂量均小于年剂量约束值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，未对公众造成附加剂量。

项目单位提供最近一个年度个人剂量检测报告(检测结果最大值为 1.24mSv)，该项目职业照射人员个人剂量检测报告年度剂量累积值与职业照射人员最大估算值均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)，满足职业人员的年剂量约束限值。

姓名	性 别	个人剂量监测结果 (mSv)				
		2023 年 一季度	2023 年 二季度	2023 年 三季度	2023 年 四季度	全年
吴志军	男	0.53	0.53	0.07	0.11	1.24
佟 雷	男	0.44	0.41	0.06	0.15	1.06



附图五 现场探伤区域内及周围环境监测布点图



附图六 XXG2005D 型 X 射线探伤机现场探伤监测示意图

表 8 验收监测结论

1、本项目的设计及建设落实了环评、环评批复及辐射防护要求，且各项辐射防护措施满足防护要求。

2、根据监测结果可知，现场探伤时，拉好警戒绳，做好防护工作后进行探伤作业。X 射线探伤机现场探伤时，监督区最大距离为 32.1m，控制区最大距离为 12.5m。

3、现场探伤开始前，设置现场控制区、监督区，区域内的其他非探伤作业人员全部清理出场，在控制区的边界设置警戒绳，悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，设置声光报警灯，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“无关人员禁止入内”警告标语等提示信息，防止无关人员入内。作业开始后，X 射线探伤机工作期间，探伤人员在监督区活动，严格按照现场管控清单及管控措施操作，加强了探伤工作现场监控管理。

4、现场探伤时配备辐射巡测仪，辐射工作人员配备个人剂量报警仪和个人剂量计，并建立了个人剂量检测档案，同时组织了职业健康检查。

5、公司将废显（定）影液及废胶片暂存于危废暂存间内，洗片过程中产生的废（定）显影液盛放于危废桶中和废胶片集中暂存在危废暂存间，并与辽宁博大环保产业有限公司签订了处置合同定期回收。分类存放并做好出入库登记记录。

6、通过对两类人群剂量估算结果表明，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满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）要求，未对公众造成附加剂量。

7、经本次验收调查，本项目落实了环评及环评批复的相关管理要求，满足项目环保验收要求。

建议本项目通过验收。