

建设项目竣工环境保护 验收报告表

项目名称：新增室内 X 射线探伤项目
委托单位：天联智能科技（丽水）有限公司

2023 年 1 月

目录

表 1	项目总体情况及验收检测依据、目的、标准	1
表 2	工程基本情况	8
2.1	项目概述	8
2.2	工程地理位置	9
2.3	项目内容及规模	10
2.4	探伤室总平面布置	13
表 3	工艺流程及污染源	13
3.1	工艺流程	15
3.2	主要污染源	15
表 4	环评及环评批复要求落实情况	18
4.1	环境影响评价制度执行情况	16
表 5	辐射环境检测结果	20
5.1	检测因子及频次	20
5.2	检测布点	20
5.3	检测仪器	22
5.4	检测工况	22
5.5	检测结果	21
5.6	辐射工作人员附加剂量	23
5.7	公众成员附加剂量	23
表 6	环保检查结果	25
6.1	辐射安全防护管理机构	25
6.2	辐射安全防护管理制度	25
6.3	管理制度落实情况	25
6.4	防护安全、环境保护“三同时”制度执行情况	25
6.5	辐射安全许可制度执行情况	25
表 7	验收检测结论及建议	26
7.1	验收检测结论	27
7.2	要求与建议	28
	附件、附图	
	附件 1 营业执照	
	附件 2 环境影响报告表的批复文件	
	附件 3 辐射安全许可证	
	附件 4 辐射安全管理制度	
	附件 5 辐射工作人员培训证书	
	附件 6 操作人员体检报告	
	附件 7 检测报告	
	附件 8 危废协议	
	附件 9 个人剂量协议	
	附图 1 本项目所在地理位置示意图	
	附图 2 本项目周边环境影像图	
	附图 3 公司厂区总平面布置图	

表 1 项目总体情况及验收检测依据、目的、标准

建设项目名称	新增室内 X 射线探伤项目				
建设单位名称	天联智能科技（丽水）有限公司				
建设项目主管部门	/				
建设项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/>		改扩建 <input type="checkbox"/>		技改 <input type="checkbox"/>
设计生产能力 实际生产能力	2 间探伤室，3 台 X 射线探伤机 2 间探伤室，3 台 X 射线探伤机				
联系人	朱忠德	联系电话	13587666767		
环评时间	2022 年 7 月	现场检测时间	2023 年 3 月 1 日		
环评报告表 审批部门	丽水市生态环境局	环评报告表 编制单位	山东益景检测技术 有限公司		
环保设施 设计单位	/		环保设施 施工单位	/	
投资总概算	200 万元	环保投资 总概算	20 万元	比例	10%
实际总投资	171 万元	实际环 保投资	16 万元	比例	9.4%
验收检测依据	<p>(1) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号，2003 年 10 月 1 日；</p> <p>(2) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月；</p> <p>(3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，第二次修订，2019 年 3 月 2 日；</p> <p>(4) 关于修改《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的决定，环境保护部令第 7 号，2019 年 8 月 22 日；</p> <p>(5) 《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 5 月 1 日；</p> <p>(6) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》，HJ1157-2021；</p>				

续表 1 项目总体情况及验收检测依据、目的、标准

验收检测依据	<p>(7) 《辐射环境监测技术规范》，HJ/T 61-2001；</p> <p>(8) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》，GBZ117-2015；</p> <p>(9) 《浙江省辐射环境管理办法》，省政府令第 289 号，2012 年 2 月 1 日；</p> <p>(10) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年修正）</p> <p>(11) 《关于进一步促进建设项目环保设施竣工验收监测市场化的通知》浙环发[2017]20 号；</p> <p>(12) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，环境保护部 2017 年 12 月 20 日。</p> <p>(13) 《天联智能科技（丽水）有限公司室内 X 射线探伤项目环境影响报告表》，山东益景检测技术有限公司，2022 年 7 月；</p> <p>(14) 《天联智能科技（丽水）有限公司室内 X 射线探伤项目环境影响报告表》的审批意见的函》，丽水市生态环境局，丽环建〔2022〕13 号，2022 年 8 月 16 日。</p>
验收检测目的	<p>(1) 核查项目环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度、辐射安全许可制度执行情况；</p> <p>(2) 核查环评及其批复文件要求的各项辐射防护设施的实际建设、管理、运行状况及各项辐射防护措施落实情况；</p> <p>(3) 通过现场检测及对检测结果的分析评价，明确项目是否符合辐射防护相关标准，在此基础上，分析各项辐射防护设施和措施的有效性；针对存在的问题，提出改进措施或建议；</p> <p>(4) 为环境保护行政主管部门审管提供依据；</p> <p>(5) 为建设单位日常管理提供依据。</p>

续表 1 项目总体情况及验收检测依据、目的、标准

<p style="text-align: center;">验收检测 标准、标号、 级别</p>	<p>1 GB 18871-2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》</p> <p>4.3.3 防护与安全的最优化</p> <p>4.3.3.1 对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，个人受照射剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平；这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件(治疗性医疗照射除外)。</p> <p>标准中附录 B 规定：</p> <p>B1 剂量限值：</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（但不可作任何追溯性平均），20mSv；</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；</p> <p>c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；</p> <p>d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。</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>a) 年有效剂量，1mSv；</p> <p>b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv；</p> <p>c) 眼晶体的年当量剂量，15mSv；</p> <p>d) 皮肤的年当量剂量，50mSv。</p>
---	---

续表 1 项目总体情况及验收检测依据、目的、标准

<p style="text-align: center;">验收检测 标准、标号、 级别</p>	<p>剂量约束值通常在公众照射剂量限值 10%~30%的范围之内，但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。</p> <p>本次验收取规定限值的 1/10，即以 2.0mSv 作为职业工作人员的年管理剂量约束值；以 0.1mSv 作为公众成员的年管理剂量约束值。</p> <p>2 GBZ117-2015《工业 X 射线探伤放射防护要求》</p> <p>4.1 防护安全要求</p> <p>4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射方向。</p> <p>4.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。</p> <p>4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：</p> <p>a) 人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 100 μ Sv/周，对公众不大于 5 μ Sv/周。</p> <p>b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。</p> <p>4.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：</p> <p>a) 探伤室上方已建、建筑物或探伤室邻旁建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同上述 4.1.3 中的要求。</p> <p>b) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 100 μ Sv/h。</p> <p>4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门（包括人员门和货物门）关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线装置，关上门不能自动开始 X 射线照射。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。</p>
---	--

续表 1 项目总体情况及验收检测依据、目的、标准

<p style="text-align: center;">验收检测 标准、标号、 级别</p>	<p>4.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“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。</p> <p>4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。</p> <p>4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。</p> <p>4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。</p> <p>4.1.10 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。</p> <p>4.1.11 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。</p> <p>4.2 安全操作要求</p> <p>4.2.1 探伤工作人员进入探伤室时除佩戴常规个人剂量计外，还应配备个人剂量报警仪。当辐射水平达到设定的报警水平时，剂量仪报警，探伤工作人员应立即离开探伤室，同时阻止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。</p> <p>4.2.2 应定期测量探伤室外周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应当与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。</p> <p>4.2.3 交接班或当班使用剂量仪前，应检查剂量仪是否正常工作。如在检查过程中发现剂量仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。</p>
---	---

续表 1 项目总体情况及验收检测依据、目的、标准

<p style="text-align: center;">验收检测 标准、标号、 级别</p>	<p>4.2.4 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置,如准直器和附加屏蔽,把潜在的辐射降到最低。</p> <p>4.2.5 在每一次照射前,操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下,才能开始探伤工作。</p> <p>4.2.6 开展探伤室设计时未预计到的工作,如工件过大必须开门探伤,应遵循 5.1、5.3、5.4、5.5 的要求。</p> <p>本次验收以 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室四周墙体及防护门外各关注点的剂量率参考控制水平;本项目探伤室所在 1# 厂房北侧中间位置为局部双层结构,探伤室室顶上方后期作工具仓储区,人员取放工具时需进入探伤室上方工具仓储区,因此以 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室室顶外关注点的剂量率参考控制水平。</p> <p>3 GBZ/T250-2014《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》</p> <p>1 范围</p> <p>本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。</p> <p>本标准适用于 500kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。</p> <p>3.2 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平</p> <p>3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽,不需考虑进入有用线束区的散射辐射。</p> <p>3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射。</p> <p>3.2.3 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时,通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射,当它们的屏蔽厚度相差一个半值层厚度。(TVL)或更大时,采用其中较厚的屏蔽,当相差不足一个 TVL 时,则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度(HVL)。</p>
---	--

续表 1 项目总体情况及验收检测依据、目的、标准

<p>验收检测 标准、标号、 级别</p>	<p>3.3 其他要求</p> <p>3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤室外，控制室和人员门应避开有用线束照射的方向。</p> <p>3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。</p> <p>3.3.5 应考虑探伤室结构、建筑费用及所占空间，常用的材料为混凝土、铅和钢板等。</p>
<p>验收监测范围</p>	<p>验收检测范围与该项目环境影响评价范围一致，即探伤室周围 50m。</p>

表 2 工程基本情况

2.1 项目概述

天联智能科技（丽水）有限公司成立于 2021 年 7 月 5 日，注册地址为浙江省丽水市莲都区南明山街道绿谷大道 309 号国际车城 15 号楼 11 层-189，注册资本壹亿陆仟捌佰捌拾捌万元整，是一家专业从事机械设备安装制造的企业，注册资金伍佰壹拾捌万元，企业于丽水经济技术开发区南城七百秧 F-13-2 工业地块建设公司厂区，占地面积 72916m²。公司经营范围包括一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；软件开发；机械设备研发；生物化工产品技术研发；新兴能源技术研发；新材料技术推广服务；新材料技术研发；专用设备制造（不含许可类专业设备制造）；机械设备销售；制药专用设备制造等。公司于 2022 年 5 月委托丽水市环科环保咨询有限公司编制了《天联智能科技（丽水）有限公司生物发酵、制药大健康产业设备智能集成项目环境影响报告表》，丽水市生态环境局于 2022 年 5 月 23 日对该项目出具了环境影响报表审查意见，目前项目正在建设。

公司建设项目为采用机械加工、组装焊接、清洗钝化、刷漆等生产工艺，购置切割机、加工中心、卷板机、剪板机、全自动机械手、抛光机等生产设备，项目实施后将形成年产约 4470 个反应釜、发酵罐、浓缩器等罐体，再到现场进行组装形成 1068 台（套）生物发酵、制药大健康产业智能集成设备。公司使用 X 射线探伤机对各类罐体的焊缝进行无损检测，以确保焊接质量。公司在 1#厂房内北侧中间位置建设两座探伤室（公司工件为批次生产，为提高工件检测效率，尽可能的缩短每批次工件检测时间，故公司建设两间探伤室，由西至东依次为 1#探伤室、2#探伤室）并配套建设控制室、洗片室、评片室及危废暂存间，购置 3 台 X 射线探伤机（两用一备），于 1#、2#探伤室内开展 X 射线探伤工作。

经与建设单位核实，公司目前无其他核技术利用项目应用，本次属首次开展核技术利用建设项目。公司 5 年内_年辐射活动规模为：2 间探伤室并购置 3 台 X 射线探伤机，所有探伤作业仅限在探伤室内进行且两台设备交替使用，不同时开展探伤工作。本项目各探伤室均设置有工件进出防

续表 2 工程基本情况

护门和工作人员防护门，能满足最大探伤工件的使用以及辐射工作人员进出条件。

根据建设单位提供的资料，公司所有的探伤工作均在探伤室内进行。本项目两间探伤室年最大检测工件数量为 5000 个。探伤工件均为罐体，工件直径最大为 2500mm，长度最大为 3000mm，检测位置为纵环焊缝，每个工件最多曝光 2 次，每次曝光 3min，每次曝光最多照射 30 张胶片，年产胶片数量最多为 30 万张。

该项目于 2022 年 7 月委托山东益景检测技术有限公司编制《天联智能科技（丽水）有限公司新增室内 X 射线探伤项目环境影响报告表》环评报告表，该项目已于 2022 年 8 月 16 日取得丽水市生态环境局环评批复，备案号为：丽环建〔2022〕13 号，其环评批复见附件 2。

该公司已于 2022 年 11 月 25 日取得了辐射安全许可证，证书编号：浙环辐证[K2244]号，有效期至 2027 年 11 月 24 日，辐射安全许可证见附件 3。

济南中威检测技术有限公司于 2023 年 3 月 1 日进行现场检测，在现场检测的基础上，编制该项目辐射环境检测报告，检测报告见附件 7。

2.2 工程地理位置

2.2.1 企业地理位置

天联智能科技（丽水）有限公司位于浙江省丽水市丽水经济技术开发区南城七百秧 F-13-2 工业地块，其地理位置图见附图 1。公司厂区东侧为科纵一路，隔路为空地、天狮生物科技，南侧为浙江精锐智能传动有限公司（在建），西侧为长深高速公路及其防护绿化带，北侧为惠民街，隔路为省交投普洛斯丽水物流园、丽水市顺丰速运中转场。本项目探伤室位于厂区内 1#厂房北侧中间位置，本项目 1#、2#探伤室建位置评价范围内东侧依次为本项目配套用房、1#厂房外绿化及道路；南侧依次为 1#厂房内道路、产品试压区、产品加工区；西侧依次为卫生间、气泵房、配电室及刷漆房；北侧依次为厂房外绿化、道路、厂区外惠民街；探伤室所在位置为二层建筑，楼上为工件仓储区，日常无人员长期居留。本项目周边环境示意图见附图 2，公司平面布置图见附图 3。

本项目用地性质属于工业用地，周围无环境制约因素。

续表 2 工程基本情况

2.2.2 探伤室位置

本项目探伤室位于公司厂区 1#厂房北侧中间位置。探伤室 50m 评价范围内主要为 1#厂房 及厂房外道路、绿化，周围 50m 范围内无居民区、学校等人员密集区域。

2.3 项目内容及规模

本项目探伤室位于公司厂区 1#厂房北侧中间位置，建设地点与环评位置一致。

3 台 X 射线探伤机均在探伤室内使用，不移动使用，不存在室外使用的情况。环评及验收阶段的 3 台 X 射线探伤机型号分别为 XXH-2505 型和 XXH-3005 型以及 XXH-3505，其主要技术参数见表 2-1。

表 2-1 本项目 X 射线探伤机主要技术参数表

型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	焦点尺寸	射线管辐射角	最大穿透 A3 钢	备注
XXH-2505	250	5	5	1.0×2.5	360° × 30°	周向
XXH-3005	300	5	5	1.0×2.5	360° × 30°	周向
XXH-3505	350	5	5	1.0×2.5	360° × 30°	周向

表 2-2 1#和 2#探伤室屏蔽参数表

内 容	1#探伤室环评参数	1#探伤室验收参数
内部尺寸	探伤室南北净长 11.1m，东西净宽 7.3m，净高 4.9m，净面积约 81m ² (含迷道)，净容积约 397m ³ (含迷道)。	探伤室南北净长 11.1m，东西净宽 7.3m，净高 4.9m，净面积约 81m ² (含迷道)，净容积约 397m ³ (含迷道)。
四周墙体	探伤室四周墙体整体厚度均为 600m，采用混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。探伤室东墙为 1#、2#探伤室共用墙体。	探伤室四周墙体整体厚度均为 600m，采用混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。探伤室东墙为 1#、2#探伤室共用墙体。
室顶	探伤室室顶厚度为 600m，采用混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。	探伤室室顶厚度为 600m，采用混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。
迷道	探伤室设有“Z”型迷道，宽 1m，迷道墙采用 600mm 混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。	探伤室设有“Z”型迷道，宽 1m，迷道墙采用 600mm 混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。
工件进出防护门	探伤室南侧设计有工件进出防护门 1 个，用于工件进出。防护门为电动平移式，采用铅钢复合结构，总体防护能力为 28mmPb。防护门尺寸为 3.	探伤室南侧设计有工件进出防护门 1 个，用于工件进出。防护门为电动平移式，采用铅钢复合结构，总体防护能力为 28mmPb。防护门尺寸为 3.8m ×

续表 2 工程基本情况

	8m × 4.4m (宽×高), 门洞尺寸 3.0m × 4.0m (宽×高), 左、右、上、下与周围墙壁搭接量分别为 40cm、40cm、20cm、20cm, 防护门与墙壁之间的缝隙均不大于 1cm, 搭接量与缝隙比例大于 10: 1, 可满足防护要求。	4.4m (宽×高), 门洞尺寸 3.0m × 4.0m (宽×高), 左、右、上、下与周围墙壁搭接量分别为 40cm、40cm、20cm、20cm, 防护门与墙壁之间的缝隙均不大于 1cm, 搭接量与缝隙比例大于 10: 1, 可满足防护要求。
工作人员防护门	探伤室北墙迷道外口处设有小防护门 1 个, 用于工作人员进出。防护门为电动平移式, 采用铅钢复合结构, 总体防护能力为 14mmPb。防护门尺寸为 1.2m × 2.3m (宽 × 高), 门洞尺寸 0.7m × 2.0m (宽×高), 左、右、上、下与周围墙壁搭接量分别为 25cm、25cm、15cm、15cm, 工作人员防护门与墙壁之间的缝隙不大于 1cm, 搭接量与缝隙比例大于 10: 1, 可满足防护要求。	探伤室北墙迷道外口处设有小防护门 1 个, 用于工作人员进出。防护门为电动平移式, 采用铅钢复合结构, 总体防护能力为 14mmPb。防护门尺寸为 1.2m × 2.3m (宽 × 高), 门洞尺寸 0.7m × 2.0m (宽×高), 左、右、上、下与周围墙壁搭接量分别为 25cm、25cm、15cm、15cm, 工作人员防护门与墙壁之间的缝隙不大于 1cm, 搭接量与缝隙比例大于 10: 1, 可满足防护要求。
机械排风装置	探伤室内地面北侧中间位置设计有一处排风口, 地下 U 型穿墙设计, 排风口尺寸为 $\phi 400\text{mm}$, 探伤室内排风口上方设置有防护能力为 16mmPb 的铅防护罩, 排风口外接通风管道, 通风管道地下穿 1#探伤室北墙后沿探伤室北墙外侧向上后转向北穿 1#厂房北墙, 通风管道末端位于 1#厂房北侧, 高度相对厂区地面约高 5m, 此处为厂区绿化区域, 非人员密集区。通风系统采用机械排风装置, 设计通风换气量约 1500m ³ /h, 探伤室净容积约为 397m ³ , 有效通风换气次数大于 3 次/h。	探伤室内地面北侧中间位置设计有一处排风口, 地下 U 型穿墙设计, 排风口尺寸为 $\phi 400\text{mm}$, 探伤室内排风口上方设置有防护能力为 16mmPb 的铅防护罩, 排风口外接通风管道, 通风管道地下穿 1#探伤室北墙后沿探伤室北墙外侧向上后转向北穿 1#厂房北墙, 通风管道末端位于 1#厂房北侧, 高度相对厂区地面约高 5m, 此处为厂区绿化区域, 非人员密集区。通风系统采用机械排风装置, 设计通风换气量约 1500m ³ /h, 探伤室净容积约为 397m ³ , 有效通风换气次数大于 3 次/h。
控制台	控制台位于 2#探伤室东北侧的控制室内西侧, 辐射工作人员可通过控制室南侧防护门进出控制室。控制台可避开有用线束照射, 符合标准要求。	控制台位于 2#探伤室东北侧的控制室内西侧, 辐射工作人员可通过控制室南侧防护门进出控制室。控制台可避开有用线束照射, 符合标准要求。
内容	2#探伤室环评参数	2#探伤室验收参数
内部尺寸	探伤室南北净长 13.3m, 东西净宽 7.3m, 高 4.9m, 净面积约 97.1m ² (含迷道), 净容积约 476m ³ (含迷道)。	探伤室南北净长 13.3m, 东西净宽 7.3m, 高 4.9m, 净面积约 97.1m ² (含迷道), 净容积约 476m ³ (含迷道)。
四周墙体	探伤室北侧、东侧、南侧墙体均为 650mm, 采用混凝土结构, 密度为 2.35	探伤室北侧、东侧、南侧墙体均为 650mm, 采用混凝土结构, 密度为 2.3

续表 2 工程基本情况

四周墙体	g/cm ³ 。探伤室西墙为 1#、2#探伤室共用墙体。	5g/cm ³ 。探伤室西墙为 1#、2#探伤室共用墙体。
室顶	探伤室室顶厚度为 600mm，采用混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。	探伤室室顶厚度为 600mm，采用混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。
迷道	探伤室设有“Z”型迷道，宽 1m，迷道墙采用 600mm 混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。	探伤室设有“Z”型迷道，宽 1m，迷道墙采用 600mm 混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。
工件进出防护门	探伤室南侧设计有工件进出防护门 1 个，用于工件进出。防护门为电动平移式，采用铅钢复合结构，总体防护能力为 28mmPb。防护门尺寸为 4.8m×4.4m（宽×高），门洞尺寸 4.0m×4.0m（宽×高），左、右、上、下与周围墙壁搭接量分别为 40cm、40cm、20cm、20cm，防护门与墙壁之间的缝隙均不大于 1cm，搭接量与缝隙比例大于 10: 1，可满足防护要求。	探伤室南侧设计有工件进出防护门 1 个，用于工件进出。防护门为电动平移式，采用铅钢复合结构，总体防护能力为 28mmPb。防护门尺寸为 4.8m×4.4m（宽×高），门洞尺寸 4.0m×4.0m（宽×高），左、右、上、下与周围墙壁搭接量分别为 40cm、40cm、20cm、20cm，防护门与墙壁之间的缝隙均不大于 1cm，搭接量与缝隙比例大于 10: 1，可满足防护要求。
工作人员防护门	探伤室北墙迷道外口处设有防护门 1 个，用于工作人员进出。防护门为电动平移式，采用铅钢复合结构，总体防护能力为 14mmPb。防护门尺寸为 1.2m×2.3m（宽×高），门洞尺寸 0.7m×2.0m（宽×高），左、右、上、下与周围墙壁搭接量分别为 25cm、25cm、15cm、15cm，工作人员防护门与墙壁之间的缝隙不大于 1cm，搭接量与缝隙比例大于 10: 1，可满足防护要求。	探伤室北墙迷道外口处设有防护门 1 个，用于工作人员进出。防护门为电动平移式，采用铅钢复合结构，总体防护能力为 14mmPb。防护门尺寸为 1.2m×2.3m（宽×高），门洞尺寸 0.7m×2.0m（宽×高），左、右、上、下与周围墙壁搭接量分别为 25cm、25cm、15cm、15cm，工作人员防护门与墙壁之间的缝隙不大于 1cm，搭接量与缝隙比例大于 10: 1，可满足防护要求。
机械排风装置	探伤室内地面北侧中间位置设计有一处排风口，地下 U 型穿墙设计，排风口尺寸为 $\phi 400\text{mm}$ ，探伤室内排风口上方设置有防护能力为 16mmPb 的铅防护罩，排风口外接通风管道，通风管道地下穿 2#探伤室北墙后沿探伤室北墙外侧向上后转向北穿 1#厂房北墙，通风管道末端位于 1#厂房北侧，高度相对厂区地面约高 5m，此处为厂区绿化区域，非人员密集区。通风系统采用机械排风装置，设计通风换气量约 2000m ³ /h，探伤室净容积约为 476m ³ ，有效通风换气次数大于 3 次/h。	探伤室内地面北侧中间位置设计有一处排风口，地下 U 型穿墙设计，排风口尺寸为 $\phi 400\text{mm}$ ，探伤室内排风口上方设置有防护能力为 16mmPb 的铅防护罩，排风口外接通风管道，通风管道地下穿 2#探伤室北墙后沿探伤室北墙外侧向上后转向北穿 1#厂房北墙，通风管道末端位于 1#厂房北侧，高度相对厂区地面约高 5m，此处为厂区绿化区域，非人员密集区。通风系统采用机械排风装置，设计通风换气量约 2000m ³ /h，探伤室净容积约为 476m ³ ，有效通风换气次数大于 3 次/h。

续表 2 工程基本情况

控制台	控制台位于 2#探伤室东北侧的控制室内西侧，辐射工作人员可通过控制室南侧防护门进出控制室。控制台可避开有用线束照射，符合标准要求。	控制台位于 2#探伤室东北侧的控制室内西侧，辐射工作人员可通过控制室南侧防护门进出控制室。控制台可避开有用线束照射，符合标准要求。
-----	---	---

2.4 探伤室总平面布置

本项目两座探伤室位于厂区内 1#厂房北侧中间位置，探伤室并排建设，由西至东依次为 1#探伤室、2#探伤室。各探伤室南墙设有工件进出防护门，北墙设置有迷道和工作人员进出防护门；探伤室配套控制室、评片室、洗片室等房间位于 2#探伤室东侧，危废暂存间位于 1#探伤室北侧。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中规定，“应对探伤工作场所实行分区管理。将探伤室墙壁围成内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区”。公司将 1#、2#探伤室内部设置为控制区，2#探伤室西侧配套的控制室、洗片室、评片室以及 1#、2#探伤室北侧的危废暂存间、走廊以及探伤室及评片室南墙外 2m 范围内等区域划分为监督区。探伤室总平面布置见图 2-3。

由表 2-1 和表 2-2 可知，本项目 2 台 X 射线探伤机技术参数和探伤室屏蔽参数环评与验收规模一致。

本项目配备 2 名辐射工作人员，配备个人剂量计 2 支（每人一支，委托个人剂量检测后由检测单位配发）、X- γ 辐射个人剂量当量监测仪 2 台及新型核辐射检测仪 1 台。

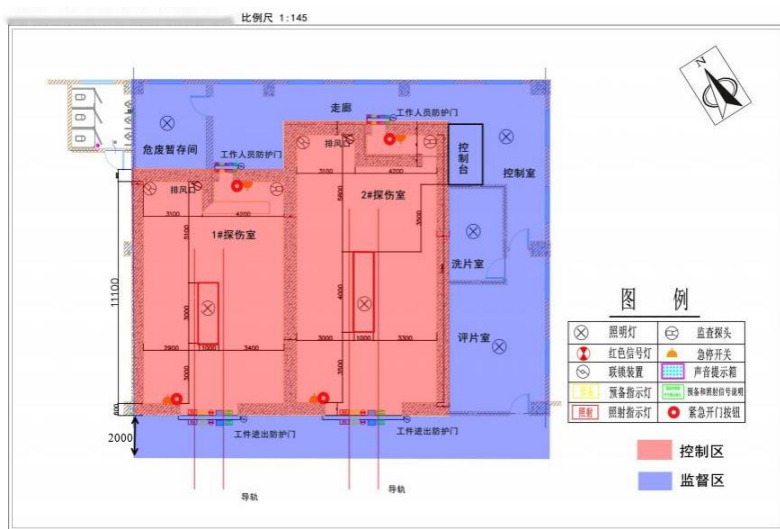


图 2-1 探伤室总平面布置图

表 3 工艺流程及污染源

3.1 工艺流程

3.1.1 工作原理

X 射线探伤机是利用 X 射线对对象进行透射拍片的检测装置。通过 X 射线管产生的 X 射线对受检工件焊缝处所贴的 X 线感光片进行照射，当射线在穿过裂缝时其衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，在显影后的胶片上产生一个较黑的图像显示裂缝所在的位置，X 射线探伤机就据此实现探伤目的。

X 射线探伤机主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽等）制成。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。典型的 X 射线管结构图见图 3-1。

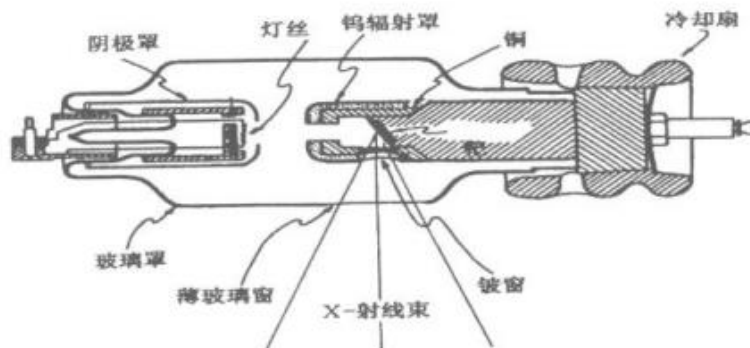


图 3-1 典型的 X 射线管结构图

3.1.2 探伤机的特点及作业方式

本项目为在探伤室内进行探伤工作。X 射线探伤机日常存放于探伤室内，不另行设置贮存场所。公司所有探伤作业仅限探伤室内，不在车间或野外探伤。探伤室内每次最多使用 1 台 X 射线探伤机，年拍片数约 30 万张。

3.1.3 探伤过程

工作人员在进行 X 射线探伤前，在需要进行射线探伤的工件焊缝处贴上胶片并加以编号，将工件放置平板拖车上送入探伤室或利用电动叉车送入探伤室，根

续表 3 工艺流程及污染源

据工件大小以及焊缝位置，将 X 射线探伤机固定在适当的位置，然后确定人员离开探伤室并检查无误后，关闭各防护门，按照无损检测标准选择单壁单影、双壁单影透照方式，根据工件规格选择一次透照长度及张数，根据曝光曲线选择合适的管电压以及曝光时间，接通电源并开始计时；达到预定的照射时间后关机，完成一次探伤。然后，工作人员进入探伤室，打开工件门将探伤工件送出探伤室外，从探伤工件上取下已经曝光的胶片，在暗室冲洗照片，于评片室观察照片、出具探伤报告。X 射线探伤机初次使用或每隔一段时间后需进行训机，然后出曝光曲线。训机的目的是为了提高射线管真空度，如果真空度不良，会使阳极烧毁或者击穿射线管，导致故障，甚至报废。训机也在探伤室内进行，流程与正常开机流程基本相同。

3.1.4 探伤工艺流程图及产污位置图

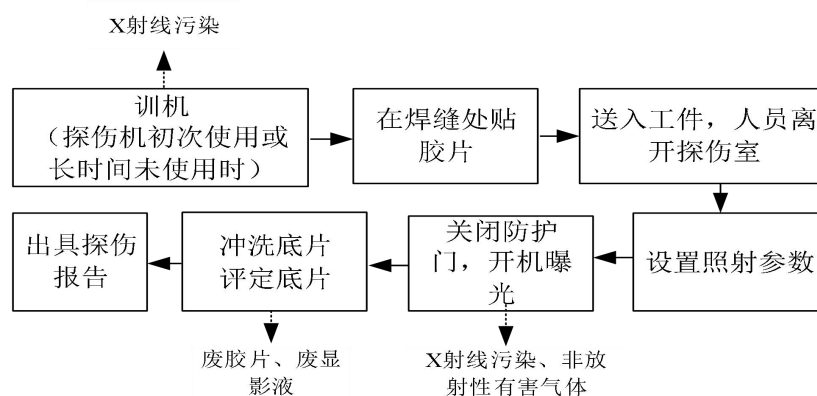


图 3-2 X 射线实时成像检测系统工作流程及产污环节示意图

3.2 主要污染源

本项目使用的 X 射线探伤机只有在开机并处于出线状态时（曝光状态）才会发出 X 射线。因此，在开机曝光期间，X 射线成为污染环境的主要污染因子。开机产生的 X 射线使空气电离产生一定量的臭氧和氮氧化物。

X 射线探伤过程中产生的废显（定）影液及废胶片属于国家危险废物名录中感光材料废物 HW16，废物代码为 900-019-16，并无放射性。

综上分析，本项目营运期环境影响评价的评价因子为 X 射线、非放射性有害气体、废胶片和废显（定）影液。

表 4 环评及环评批复要求落实情况

4.1 环境影响评价制度执行情况

该公司委托山东益景检测技术有限公司对 X 射线机室内探伤项目（新建）环境影响进行了评价，编制了项目环境影响报告表。

环评表要求及落实情况见表 4-1，环评批复文件要求及落实情况见表 4-2。由表 4-1、表 4-2 可知，环评表及其批复文件中提出的要求基本落实。

图 4-1~图 4-9 为部分防护安全和环保措施落实情况。

表 4-1 环评表要求及落实情况

内容	环评表要求	环评表要求落实情况
污 染 防 治 措 施	1、严格按照设计方案建设探伤室。	已落实。 严格按照设计方案建设探伤室。
	2、保证门机联锁装置、紧急开门按钮、紧急停机按钮、电离辐射警告标志和工作状态指示灯运行良好。	已落实。 已配有门机联锁装置、探伤室门口已设置电离辐射警告标志，并用中文标注“当心电离辐射”。保证工作状态指示灯运行良好。
	3、建立健全、完善并落实各项管理规章制度，建立辐射安全管理档案。	已落实。 已制订规章制度，各项辐射环境管理规章制度已张贴于工作现场处；已建立辐射安全管理档案。
	4、严格按照本环评要求，为本项目配备个人剂量计 2 支、X-γ 辐射个人剂量当量监测仪 2 台及新型核辐射检测仪 1 台。	已落实。 已严格按照本环评要求，为本项目配备个人剂量计 2 支、X-γ 辐射个人剂量当量监测仪 2 台及新型核辐射检测仪 1 台。
	4、加强工作人员的个人剂量监督并建立工作人员个人剂量档案。	已落实。 已加强工作人员的个人剂量监督并建立工作人员个人剂量档案。
	5、按照危废管理相关规定，严格管理废显（定）影液、废胶片，做到规范贮存，并实行联单管理和台账管理，将危废交由有资质单位规范处置。	已落实。 严格管理废显（定）影液、废胶片，做到规范贮存，已实行联单管理和台账管理，将危废交由温州市环境发展有限公司规范处置。
	6、按规定操作 X 射线探伤机，确保探伤室内无人员滞留。	已落实。 已按规定操作 X 射线探伤机，确保探伤室内无人员滞留。
7、项目建成后按照环保要求按时组织竣工环保验收。	已落实。 项目建成后已按照环保要求及时组织进行竣工环保验收。	

续表 4 环评及环评批复要求落实情况

表 4-2 环评批复文件要求及落实情况

环评批复文件要求	环评批复文件要求落实情况
1 须严格按照建设项目的规模、地点、环保措施等要求实施项目建设。	已落实。 已严格按照建设项目的规模、地点、环保措施等要求实施项目建设完成。
2、项目审批后，必须按规定申领《辐射安全许可证》。	已落实。 已申领《辐射安全许可证》。
3、根据《建设项目环境保护管理条例》，项目竣工后，须按规定进行环保设施竣工验收，经验收合格后，方可正式投入运行。	已落实。 已按规定进行环保设施竣工验收，在经验收合格后，正式投入运行。

续表 4 环评及环评批复要求落实情况



图 4-1 射线装置（周向探伤机）



图 4-2 辐射剂量报警仪



图 4-3 工件进出防护门 1



图 4-4 工件进出防护门 2



图 4-5 探伤室内



图 4-6 暗室



图 4-7 操作室



图 4-8 工作人员出入口



图 4-9 危废储存室

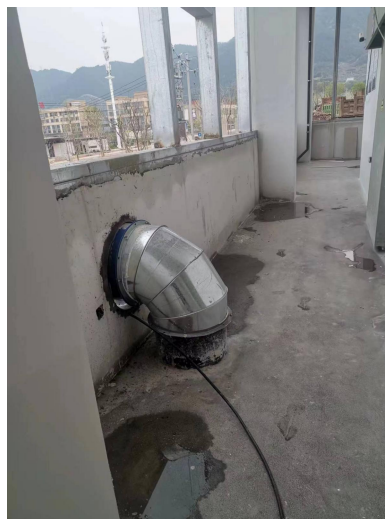


图 4-10 通风管道



图 4-11 工作人员佩戴个人剂量计室



图 4-12 警戒线

表 5 辐射环境检测结果

5.1 检测因子及频次

为掌握天联智能科技（丽水）有限公司探伤室外周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，济南中威检测技术有限公司对该公司探伤室工作场所及周围环境辐射水平进行了检测。

检测因子：X- γ 辐射剂量当量率

检测频次：X 射线探伤机正常开机状态下，每测点每次读 10 个数，取其平均值作为测量结果。

检测时间：2023 年 3 月 1 日

5.2 检测布点

根据探伤室设计特点及周围环境状况布置检测点。先用检测仪器对探伤室周围的辐射水平进行巡测，以发现可能出现的高辐射水平区。

在巡测的基础上，定点检测。一般检测以下各点：

- （1）通过巡测，发现的辐射水平异常高的位置；
- （2）探伤室门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周；
- （3）探伤室四侧墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 1 个点；
- （4）人员经常活动的位置。

具体检测点位见图 5-1。

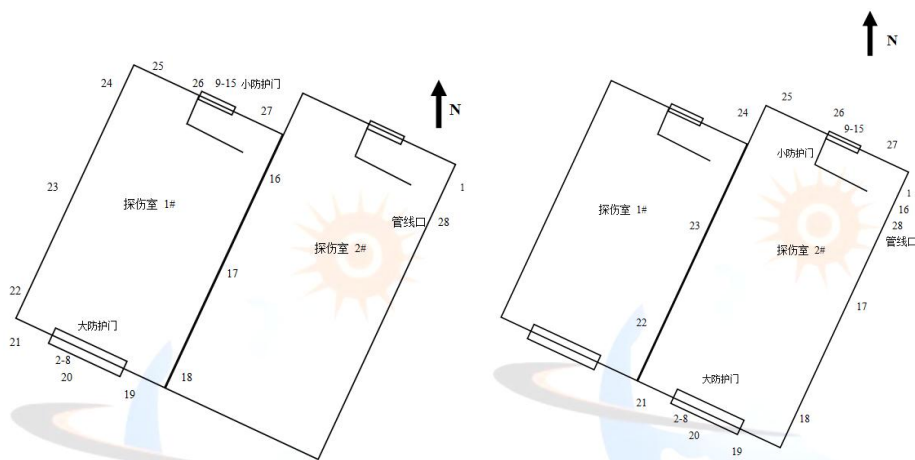


图 5-1 本项目检测点位图

续表 5 辐射环境检测结果

5.3 检测仪器

检测仪器的参数与规范见表 5-1。

表 5-1 X- γ 射线剂量当量率检测仪器参数与规范

设备名称	设备型号	内部编号	检定/校准证书编号	检定/校准有效期至
便携式 X- γ 剂量率仪	RP6000	JC79-01-2022	2022H21-20-4224898001	2023 年 10 月 31 日

5.4 检测工况

在 X 射线探伤机在无探伤工件、正常开机条件下进行检测。

表 5-2 设备设计及检测工况

名称	型号	生产厂家	出厂编号	额定管电压/ 管电流	定向/ 周向
X 射线探伤机	XXGH-3505	丹东新科电器有限公司	2091	350kV/5mA	周向

5.5 检测结果

该探伤室 X 射线探伤机工作时周围环境辐射剂量当量率检测结果见表 5-3。

表 5-3（左一探伤室）X 射线探伤机工作时周围剂量当量率检测结果

点位号	检测位置	周围剂量当量率（ μ Sv/h）	
1	操作位	0.14	
2	探伤室大防护门	上侧门缝	0.20
3		下侧门缝	0.21
4		中间位置	0.22
5		左侧门缝	0.21
6		左侧位置	0.23
7		右侧门缝	0.21
8		右侧位置	0.23
9		探伤室小防护门	上侧门缝
10	下侧门缝		0.17
11	中间位置		0.18
12	左侧门缝		0.19
13	左侧位置		0.17
14	右侧门缝		0.18
15	右侧位置		0.17
16	探伤室东墙北侧外 30cm 处	0.17	

续表 5 辐射环境检测结果

17	探伤室东墙中间位置外 30cm 处	0.16
18	探伤室东墙南侧外 30cm 处	0.17
19	探伤室南墙东侧外 30cm 处	0.16
20	探伤室南墙中间位置外 30cm 处	0.17
21	探伤室南墙西侧外 30cm 处	0.17
22	探伤室西墙南侧外 30cm 处	0.17
23	探伤室西墙中间位置外 30cm 处	0.18
24	探伤室西墙北侧外 30cm 处	0.16
25	探伤室北墙西侧外 30cm 处	0.17
26	探伤室北墙中间位置外 30cm 处	0.15
27	探伤室北墙东侧外 30cm 处	0.16
28	管线口	0.16
---	本底	0.08-0.13

注：1.上表中检测结果未扣除本底，上表中检测结果均为最大值；2.检测时，开启 XXGH-3505 型 X 射线探伤机，工作电压 350kV，工作电流 5mA，曝光时间 300s，无加工件。

表 5-4（右一探伤室）X 射线探伤机工作时周围剂量当量率检测结果

点位号	检测位置	周围剂量当量率（ μ Sv/h）	
1	操作位	0.38	
2	探伤室大防护门	上侧门缝	0.19
3		下侧门缝	0.21
4		中间位置	0.22
5		左侧门缝	0.21
6		左侧位置	0.20
7		右侧门缝	0.18
8		右侧位置	0.22
9		探伤室小防护门	上侧门缝
10	下侧门缝		0.17
11	中间位置		0.15
12	左侧门缝		0.17
13	左侧位置		0.16
14	右侧门缝		0.15
15	右侧位置		0.17
16	探伤室东墙北侧外 30cm 处	0.14	
17	探伤室东墙中间位置外 30cm 处	0.17	
18	探伤室东墙南侧外 30cm 处	0.15	
19	探伤室南墙东侧外 30cm 处	0.15	
20	探伤室南墙中间位置外 30cm 处	0.12	
21	探伤室南墙西侧外 30cm 处	0.16	
22	探伤室西墙南侧外 30cm 处	0.15	

23	探伤室西墙中间位置外 30cm 处	0.17
24	探伤室西墙北侧外 30cm 处	0.16
25	探伤室北墙西侧外 30cm 处	0.17
26	探伤室北墙中间位置外 30cm 处	0.10
27	探伤室北墙东侧外 30cm 处	0.13
28	管线口	0.17
---	本底	0.07-0.11

注：1.上表中检测结果未扣除本底，上表中检测结果均为最大值；2.检测时，开启 XXGH-3505 型 X 射线探伤机，工作电压 350kV，工作电流 5mA，曝光时间 300s，无加工件。

5.6 辐射工作人员附加剂量

(1) 辐射工作人员剂量实测结果

根据检测结果可知，X 射线机在开机探伤时周围各关心点位的 X- γ 辐射剂量率与未开机时相比，均未见显著升高。表明辐射工作人员不会受到额外的辐射照射，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量管理限值”的要求。

5.7 公众成员附加剂量

根据现场检测结果可知，在 X 射线探伤机以管电压 350kV，管电流 5mA 的工况下，探伤室周围各检测点位的 X- γ 辐射剂量率在 0.10~0.38 μ Sv/h 之间，且公司有严格的管理制度，一般公众成员不允许靠近探伤室，故探伤室运行对公众成员不会产生年附加剂量，公众成员年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求和项目管理目标中对公众成员剂量约束值 0.25mSv/a 的要求。

表 6 环保检查结果

6.1 辐射安全防护管理机构

该公司已成立了放射防护安全管理小组，明确了相应职责，具体负责公司的放射防护安全的日常管理，制定与实施放射防护管理制度，组织放射工作人员的放射防护法规与知识培训、职业健康检查和个人剂量监测，放射设备的使用登记和维护工作等，发生放射事件时及时报告管理小组组长和副组长，并采取相应措施确保放射工作的安全。

6.2 辐射安全防护管理制度

该公司已制定了《放射防护和辐射安全工作职责与分工》、《放射防护应急预案》，《辐射防护和安全保卫制度》、《个人剂量监测制度》、《辐射工作人员健康管理制度》、《放射工作人员培训和监测制度》、《射线装置使用登记制度》、《操作规程》、《辐射工作安全责任书》等规章制度。

6.3 管理制度落实情况

该公司辐射工作人员均已参加了环保部门组织的辐射防护与安全培训，已合格，在有效期前进行及时复训。

该公司辐射工作人员均配备了个人剂量计，个人剂量计元件每 3 个月送有资质的放射卫生技术服务机构检测一次，并建立了个人剂量档案。

该公司已组织辐射工作人员每两年一次进行职业健康检查，并建立了职业健康监护档案；且做好入职体检和离职体检，长期保存健康档案。

6.4 防护安全、环境保护“三同时”制度执行情况

该公司防护安全、环境保护设施和措施主要有：

（1）探伤室辐射防护

本次验收的 X 射线探伤机于探伤室内使用，不移动使用。1#探伤室四周墙体整体厚度均为 600mm，采用混凝土结构，1#探伤室东墙为 1#、2#探伤室共用墙体。1#探伤室室顶厚度为 600mm，采用混凝土结构，工件进出防护门总体防护能力为 28mmPb，工作人员出入门总体防护能力为 14mmPb；2#探伤室北侧、东侧、南侧墙体均为 650mm，采用混凝土结构，2#探伤室西墙为 1#、2#探伤室

续表 6 环保检查结果

共用墙体，2#探伤室室顶厚度为 600mm，采用混凝土结构，工件进出防护门总体防护能力为 28mmPb，工作人员出入门总体防护能力为 14mmPb。以上屏蔽均符合要求。

（2）“三同时”制度

该公司已新增 X 射线机室内探伤项目的放射防护设施、安全管理措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，项目建设执行了防护安全、环境保护“三同时”制度。

6.5 辐射安全许可制度执行情况

该公司已于 2022 年 11 月 25 日取得了辐射安全许可证，证书编号：浙环辐证[K2244]号，有效期至 2027 年 11 月 24 日。辐射安全许可证见附件 3。

检查结果表明，该公司目前单位名称、地址、法定代表人、辐射工作种类和范围（使用 II 类射线装置）与获得的许可情况一致。实际与许可内容明细相一致。

表 7 验收检测结论及建议

7.1 验收检测结论

(1) 天联智能科技（丽水）有限公司的新增室内 X 射线探伤项目落实了环境影响评价制度，该项目环境影响报告表及其批复文件中要求的辐射防护和安全管理措施已基本落实。

(2) 该项目建设，基本落实了防护与安全和环境保护“三同时”制度。该项目的 2 间 X 射线探伤室并配备 3 台探伤机。其探伤室设计屏蔽能力能符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》GBZ117-2015 的要求。

(3) 该公司开展新增室内 X 射线探伤项目，依照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，取得了辐射安全许可证。

(4) 检测结果表明：X 射线机在探伤室内作业时，探伤室的防护屏蔽性能满足 GBZ117-2015《工业 X 射线探伤放射防护要求》规定的关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 要求。

(5) 个人剂量估算和实测结果表明，辐射工作人员个人剂量小于职业工作人员 5mSv 的个人剂量约束值，公众附加剂量低于 0.25mSv 的剂量约束值。因此，该项目所致的工作人员职业照射和公众照射个人年有效剂量满足 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的职业照射和公众照射年有效剂量约束值的要求。

(6) 现场检查结果表明，该公司辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全管理制度、设备操作规程基本完善；制订了监测计划、辐射事故应急预案；辐射防护和环境保护相关档案资料齐备；该公司辐射防护管理工作基本规范。

(7) 公司基本落实了辐射工作人员培训、个人剂量检测、职业健康体检，并建立个人剂量档案。

综上所述，天联智能科技（丽水）有限公司已基本落实了室内 X 射线探伤项目（新建）环评表及其批复文件要求，项目运行对周围环境产生的影响符合辐射防护和环境保护要求，符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，具备竣工验收条件。

续表 7 验收检测结论及建议

7.2 要求与建议

(1) 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》规定，取得辐射安全培训合格证书的人员，应当每四年接受一次再培训。定期做好辐射工作人员再培训，不断提高辐射工作人员防护与安全意识，确保项目正常运行。

(2) 企业应按照卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理辦法》及 GBZ235-2011《放射工作人员职业健康监护技术规范》要求，应加强对辐射工作人员职业健康检查工作。

(3) 日常工作中应加强辐射工作档案管理。

(4) 新增辐射工作人员需进行辐射安全知识培训，待培训合格后持证才能上岗。

(5) 定期做好应急演练，可配备便携式辐射剂量检测仪用于公司日常自行。