

久盛电气股份有限公司
X 射线实时成像检测装置项目
竣工环境保护验收监测表

建设单位：久盛电气股份有限公司

编制单位：浙江环安检测有限公司

2023 年 09 月

建设单位法人代表：（签字）

编制单位法人代表：（签字）

项目负责人：唐建慧

报告编写人：张克义

建设单位：久盛电气股份有限公司（盖章）

电话：15088351735

传真：/

邮编：313000

地址：湖州市经济技术开发区西凤路 1000 号

编制单位：浙江环安检测有限公司（盖章）

电话：15757455589

传真：/

邮编：313000

地址：浙江省湖州市吴兴区高新区环渚路 665、667 号 4 幢 401 室

目 录

表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准.....	1
表 2 工程建设内容及主要工艺流程.....	8
2.1 工程建设内容.....	8
2.2 工艺流程.....	12
表 3 主要污染源、污染物处理及排放.....	14
3.1 主要污染源.....	14
3.2 污染物处理及排放.....	14
表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	15
表 5 验收监测质量保证和质量控制.....	20
5.1 监测分析方法.....	20
5.2 监测仪器.....	20
5.3 监测人员能力.....	20
5.4 实验室认可认证.....	20
表 6 验收监测内容.....	21
6.1 监测因子及频次.....	21
6.2 监测布点.....	21
表 7 验收监测结果.....	22
7.1 验收监测期间生产工况记录.....	22
7.2 验收监测结果.....	22
7.3 剂量监测和估算结果.....	23
表 8 验收监测结论.....	25
8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况.....	25
8.2 污染物排放监测结果.....	25
8.3 工程建设对环境的影响.....	25
8.4 辐射安全防护、环境保护管理.....	25

附件 1：环境影响报告表审批意见

附件 2：原有辐射设备验收批文

附件 3：辐射安全许可证

附件 4：辐射安全管理制度

附件 5：个人剂量监测报告

附件 6：体检报告

附件 7：辐射工作人员培训合格证书

附件 8：监测报告

附件 9：建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

建设项目名称	久盛电气股份有限公司 X 射线实时成像检测装置项目				
建设单位名称	久盛电气股份有限公司				
建设项目主管部门	/				
建设项目性质	新建				
主要产品名称 设计生产能力	湖环辐管[2016]10 号批复：新建 2 台 XYD-225 型 X 射线实时成像检测装置（225kV、8mA）。				
主要产品名称 实际生产能力	本次验收：新建 1 台 XYD-225 型 X 射线实时成像检测装置（225kV、8mA）。				
联系人	唐建慧	联系电话	15088351735		
环评批复时间	2016 年 07 月	开工建设时间	2017 年 11 月		
调试时间	2018 年 04 月	验收现场 监测时间	2023 年 08 月		
环评报告表 审批部门	湖州市环境保护局	环评报告表 编制单位	四川省核工业 辐射测试防护院		
环保设施 设计单位	/	环保设施 施工单位	久盛电气股份有限公司		
投资总概算	28900 万	环保投资总概算	150 万	比例	0.52%
实际总投资	28900 万	实际环保投资	150 万	比例	0.52%
验收监测依据	<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 81 号（2017 年 11 月 5 日第三次修正并施行）；</p> <p>(2) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998 年 11 月 29 日；国务院令第 682 号，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 7 月 16 日发布，2017 年 10 月 1 日实施；</p> <p>(3) 《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，2005 年 12 月 1 日；国务院令第 709 号，2019 年 3 月 2 日修订，2019 年 3 月 18 日发布并实施；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2008 修正版），国家环境保护部令第 3 号，2008 年 12 月 6 日；环境保护部令第 47 号，2017 年 12 月 20 日修改并实施；生态环境部令第</p>				

续表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

验收监测依据	<p>7 号，2019 年 8 月 22 日修改并实施；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 18 号，2011 年 5 月 1 日；</p> <p>(6) 《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），国家环境保护总局，2006 年 9 月 26 日；</p> <p>(7) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，中华人民共和国环境保护部，2017 年 11 月 20 日；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），中华人民共和国生态环境部第 16 号令，2020 年 11 月 30 日公布，2021 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(9) 《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021 年修正）》，浙江省人民政府令 388 号，2021 年 2 月 1 日起施行；</p> <p>(10) 《浙江省辐射环境管理办法（2021 年修正）》，浙江省人民政府令 388 号，2021 年 2 月 1 日起施行；</p> <p>(11) 《浙江省环保局建设项目环境保护“三同时”管理办法》（浙环发[2007]12 号文），浙江省环境保护局，2007 年；</p> <p>(12) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>(13) 《辐射环境监测技术规范》HJ 61-2021；</p> <p>(14) 《X 射线实时成像检测装置项目环境影响报告表》，四川省核工业辐射测试防护院，2016 年 06 月；</p> <p>(15) 《久盛电气股份有限公司 X 射线实时成像检测装置项目(新建)环境影响报告表的审批意见》（湖环辐管[2016]10），湖州市环境保护局，2016 年 07 月 01 日。</p>
--------	---

续表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

验收监测评价标准、 标号、级别、限值	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</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>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>本项目取其四分之一作为管理限值, 即:</p> <p>职业照射剂量限值: 20mSv/a; 剂量约束值: 5mSv/a。</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算值不应超过下述限值:</p> <p>a) 年有效剂量, 1mSv。</p> <p>本项目取其四分之一作为管理限值, 即:</p> <p>公众照射剂量限值: 1mSv/a; 剂量约束值: 0.25mSv/a。</p> <p>(2) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)</p> <p>本标准规定了工业 X 射线探伤室探伤的放射防护要求。</p> <p>本标准适用于使用 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置(以下简称 X 射线装置或探伤机)进行探伤的工作。</p>
-----------------------	--

续表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

验收监测评价标准、 标号、级别、限值	<p>4 工业 X 射线探伤室探伤的放射防护要求</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在有用线束照射的方向。</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的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 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$，对公众不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$；</p> <p>b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$。</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、拟建建筑物或探伤室旁邻近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 4.1.3；</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 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$。</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 射线照射，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> <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>
-----------------------	---

续表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

验收监测评价标准、 标号、级别、限值	<p>4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射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> <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>6 放射防护检测</p> <p>6.2 X 射线探伤室的检测和检查</p> <p>6.2.1.4 结果评价</p> <p>X 射线探伤室装置在额定工作条件下，探伤室周围辐射水平应符合</p>
-----------------------	--

续表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

验收监测评价标准、 标号、级别、限值	<p>合 4.1.3 和 4.1.4 的要求。</p> <p>6.2.2 探伤室的安全检查</p> <p>对正在使用中的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置，以及出束信号指示灯等安全措施，当同时使用多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。</p> <p>(3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）。</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 探伤室屏蔽要求</p> <p>3.1 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平</p> <p>3.1.1 探伤室墙和入口门外周围剂量当量率（以下简称剂量率）和每周周围剂量当量（以下简称周剂量）应满足下列要求：</p> <p>c) 关注点剂量率参考控制水平 \dot{H}_c：</p> <p>\dot{H}_c 为上述 a) 中的 $\dot{H}_{c,d}$ 和 b) 中的 $\dot{H}_{c,max}$ 二者的较小值。</p> <p>3.1.2 探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求：</p> <p>b) 除 3.1.2 a) 的条件外，应考虑下列情况：</p> <p>2) 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 100μSv/h。</p> <p>3.2 需要屏蔽的辐射</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，不需要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什值层厚度（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监测依据与标准

验收监测评价标准、 标号、级别、限值	<p>3.3 其他要求</p> <p>3.3.1 探伤室一般应设有人员门和单独的工件门。对于探伤可人工搬运的小型工件探伤室，可以仅设人员门。探伤室人员门宜采用迷路形式。</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免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>3.3.4 当探伤室使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压和相应管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。</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>
-----------------------	--

表 2 工程建设内容及主要工艺流程

2.1 工程建设内容

久盛电气股份有限公司成立于 2004 年 5 月，位于湖州经济技术开发区凤凰分区西凤路 1000 号，是一家专业生产矿物绝缘电缆、矿物绝缘加热电缆、低烟无卤辐照阻燃电缆、低烟无卤辐照耐火电缆等安全类电线电缆的科技型企业。久盛电气股份有限公司新厂位于老厂北面，与老厂共用一本营业执照，占地面积 57181m²，建筑面积 35833.63m²。由于生产的矿物绝缘油井电缆需进行无损检测，从而满足生产发展和产品质量控制的需要。公司在新厂 1#生产车间内新建 2 台 X 射线实时成像检测装置进行对工件的无损检测。

根据国家有关建设项目辐射环境管理规定，公司于 2016 年 06 月委托四川省核工业辐射测试防护院对本项目进行了辐射环境影响评价。2016 年 07 月 01 日原湖州市环境保护局以“湖环辐管[2016]10 号”对该环评文件进行批复。

根据《建设项目环境保护管理条例》的规定，建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位需自行组织验收。2016 年 12 月，浙江鼎清环境检测技术有限公司对本项目其中一台 X 射线实时成像检测装置进行了验收（环评报告里 1 号设备）。2017 年 06 月 08 日原湖州市环境保护局以“湖环辐验[2017]5 号”对该验收报告进行批复。现根据相关规定，对本项目剩余一台 X 射线实时成像检测装置进行了验收（环评报告里 2 号设备）。

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

2.1.1 地理位置及平面布置

本项目东侧为湖州新纶投资有限公司和湖州新星彩印有限公司新厂，南侧为彩凤路，隔路为久盛电气股份有限公司老厂，西侧为计详路，隔路为湖州铭德丝织有限公司和湖州天科特种打印材料有限公司，北侧为田兴路，隔道路为旄儿港。X 射线实时成像检测装置位于 1#厂房中间偏北侧。本项目 50m 范围内无居民住宅、学校等环境敏感目标。公司的地理位置见图 2-1，总平面布置及周围环境示意图 2-2 和图 2-3。



图 2-1 公司地理位置

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程



图 2-2 设备安装位置示意图

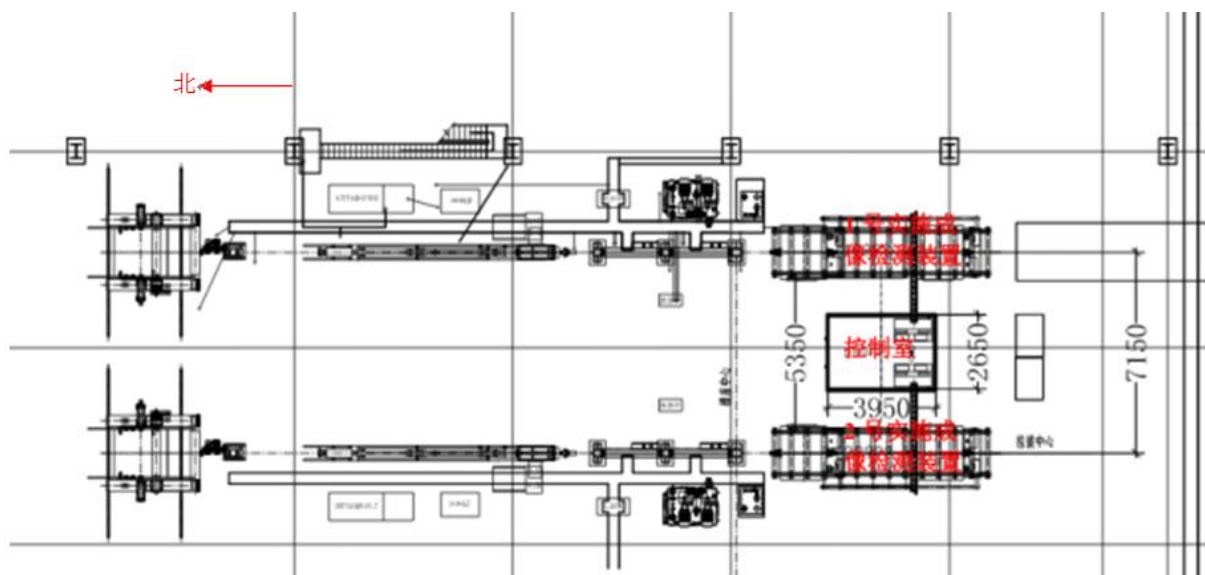


图 2-3 2号 X 射线实时成像检测装置布置示意图

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

2.1.2 项目内容及规模

本项目环评及验收规模见表 2-1。

表 2-1 环评及验收设备参数一览

环评时装置技术参数			验收时装置技术参数		
设备名称	数量（台）	额定参数	设备名称	数量（台）	额定参数
X 射线实时成像检测装置	2 台 (XYD-225 型)	225kV 、8mA	X 射线实时成像检测装置	1 台 (XYD-225 型)	225kV、8mA
2016 年 12 月，浙江鼎清环境检测技术有限公司对环评报告中另外一台 X 射线实时成像检测装置进行了验收。					

表 2-2 设备屏蔽情况一览表

项 目	内 容
四侧屏蔽墙	前、后墙钢板-铅板-钢板厚度分别为 2 mm-12mm-2mm，左、右墙钢板-铅板-钢板厚度分别为 2mm-6mm-2mm
顶棚	钢板-铅板-钢板厚度分别为 2mm-6mm-2mm
底面	钢板-铅板-钢板厚度分别为 2mm-12mm-2mm
铅门	门洞尺寸（长×宽）：980mm×1100mm，铅门尺寸（长×宽）：1305mm×1185mm，防护：钢板-铅板-钢板厚度分别为 2mm-12mm-2mm
通风设施	设在铅房右墙上，通风防护罩钢板-铅板-钢板厚度分别为 2mm-6mm-2mm
电缆管线	设在铅房右墙上，电缆防护罩钢板-铅板-钢板厚度分别为 2mm-6mm-2mm
铅套筒 (工件出入口)	尺寸：长 970mm，直径 48mm； 铅壁厚 12mm+内骨架钢桶壁厚 4mm

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

2.2 工艺流程

(1) 工作原理

X 射线成像是新一代的无损检测设备，以数字实时成像的技术取代传统的拍片方式。通过 X 射线管产生的 X 射线透过被检测物体后衰减，由图象增强器接收并转换成数字信号，利用半导体传感技术、计算机图像处理技术和信息处理技术，将检测图像直接显示在显示器屏幕上，可显示出材料内部的缺陷性质、大小、位置等信息，按照有关标准对检测结果进行缺陷等级评定，从而达到无损检测的目的。

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融金属（如钨、铂、金、钼等）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 射线管结构示意图如图 2-4 所示。

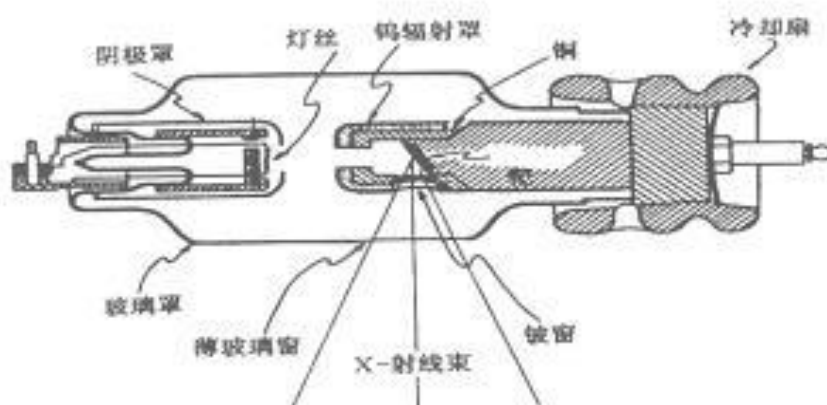


图2-4 典型的X射线管结构示意图

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

(2) 工艺流程

将被检工件放置在 X 射线实时成像检测装置内，关闭铅门，调整探头对准工件，开动 X 射线机，X 光管开始发出射线。X 射线穿透工件投射到有与其对应的图像接受系统上，同时在图像增强器的输入屏上产生可见的 X 射线荧光图像，摄像系统将其传输到显示器上，操作人员在显示器上观察到工件的 X 射线图像。探伤工艺流程如图 2-5 所示。

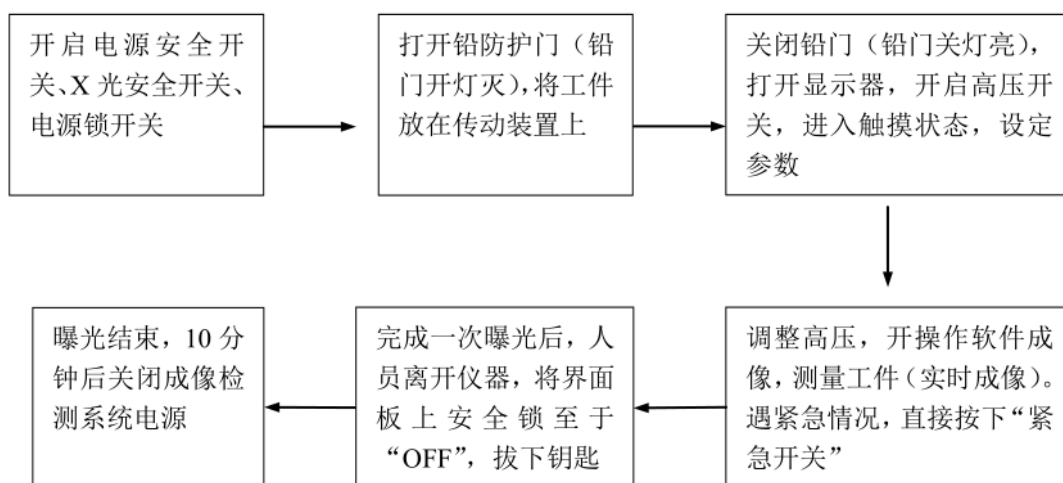


图 2-5 实时成像检测工艺流程示意图

表 3 主要污染源、污染物处理及排放

3.1 主要污染源

1、放射性污染

(1) X 射线

由 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。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，污染途径是 X 射线外照射。

2、非放射性污染

(1) 臭氧和氮氧化物

该公司 X 射线探伤机产生的 X 射线能使空气电离，会产生少量臭氧和氮氧化物，因此本项目 X 射线探伤机正常运行时会产生一定量的臭氧和氮氧化物。

3.2 污染物处理及排放

本项目 X 射线探伤机工作时主要是产生 X 射线，对周围环境、工作人员和公众可造成放射性外照射危害，根据射线的来源、作用机理及防护方法，已采取屏蔽防护措施，降低对周围环境及工作人员与公众的外照射影响。但在工作过程中也会产生少量的臭氧和氮氧化物，可通过机械排风装置对机房内空气进行更新。

表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

本次验收项目环评文件《X 射线实时成像检测装置项目环境影响报告表》由四川省核工业辐射测试防护院编制。2016 年 07 月 01 日原湖州市环境保护局以“湖环辐管[2016]10 号”对该环评文件进行批复。

(1) 环境影响报告表的主要结论

本项目环境影响评价文件《X 射线实时成像检测装置项目环境影响报告表》由四川省核工业辐射测试防护院于 2016 年 06 月完成编制。该项目环评结论：

久盛电气股份有限公司拟建 2 台 X 射线实时成像检测装置项目，在落实本评价报告所提出的各项污染防治措施和辐射环境管理计划后，该公司将具备其所从事的辐射活动的技术能力和辐射安全防护措施，其 X 射线实时成像检测装置在铅房内运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该公司 2 台 X 射线实时成像检测装置在其铅房内的运行是可行的。

(2) “湖环辐管[2016]10 号”批文审批决定

项目环评批复决定和环评相关要求落实情况见表 4-1~4-2。由表 4-1~4-2 可见，项目落实了环评及其批复提出的要求。

表 4.1 环评文件要求及其落实情况

项目	环评内容	验收情况
规模	新厂 1#生产车间内新建 2 台 XYD-225 型 X 射线实时成像检测装置（最大管电压 225kV，最大管电流 8mA）。	与环评基本一致，新厂 1#生产车间内新建 2 台 XYD-225 型 X 射线实时成像检测装置（最大管电压 225kV，最大管电流 8mA），其中一台已验收。
污染防治措施	(1) 铅房须安装门—机联锁装置，并保证在门关闭后 X 射线装置才能进行检测。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。	符合环评要求。本项目设置有安全联锁装置，铅门与 X 射线高压控制电路联锁，如门体未关闭时系统无法出束，在作业过程中防护门被误打开，则系统自动关闭并停止出束，以保证人员安全。

续表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4.1 环评文件要求及其落实情况

污染 防治 措施	<p>(2) 铅房须安装工作警示灯，并应与 X 射线检测装置联锁。</p>	<p>符合环评要求。防护铅房上方设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与 X 射线实时成像系统联锁。X 射线管工作时，警示灯开启。</p>
	<p>(3) 铅房门上须设置电离辐射警告标志，并用中文注明“当心电离辐射”。</p>	<p>符合环评要求。铅房表面均贴有电离辐射警告标识和中文警示说明。</p>
	<p>(4) 铅房内须设置机械通风设施，每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。</p>	<p>符合环评要求。铅房顶部设置了机械通风设施，一般情况下人员无法到达顶部，且每小时有效通风换气次数不少于 3 次。</p>
	<p>(5) 铅房外 1m 范围处须划黄色警戒线，告诫无关人员不得靠近。</p>	<p>符合环评要求。铅房外 1m 范围处划有黄色警戒线，告诫无关人员不得靠近。</p>
	<p>(6) 铅房内应设置紧急停机按钮，并明显标识。</p>	<p>符合环评要求。铅房内和操作台均设有紧急停机按钮，紧急事故时能立即停止照射。</p>
	<p>(7) 建立 X 射线实时成像检测装置的档案和台帐，使用 X 射线实时成像检测装置时及时进行登记、检查，做到帐物相符，并要求有专人负责保管。</p>	<p>符合环评要求。公司制定了射线机使用登记制度，并有专人负责保管。</p>

续表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4.1 环评文件要求及其落实情况		
项目	环评内容	验收情况
辐射 环境 管理 要求	(1) 根据相关法律法规要求, 公司须制定《辐射防护安全管理机构及职责》, 并指定专人负责具体辐射安全管理工作, 做到了分工明确、职责分明, 切实保证公司各项规章制度的实施。	符合环评要求。该公司成立了以单位负责人为组长的辐射安全防护管理小组, 并指定专人负责具体辐射安全管理工作, 做到了分工明确、职责分明, 切实保证了公司各项规章制度的实施。
	(2) 公司须制订《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》、《辐射工作安全责任书》、《自行检查和年度评估制度》等规章制度。	符合环评要求。该公司制订了《设备操作规程》、《岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备维修和维护制度》、《辐射安全责任书》、《自行检查和年度评估制度》、《辐射工作人员职业健康管理制
	(3) 公司须定期委托有资质的单位对探伤室周围环境进行辐射环境监测, 并建立监测技术档案。监测数据每年年底向当地环保部门上报备案。	符合环评要求。公司建立了《监测方案》, 每年委托有资质的单位对探伤室周围环境进行监测, 建立了监测技术档案。年度评估报告每年年底向当地环保部门上报备案。
	(4) 公司辐射工作人员须参加辐射安全和防护知识培训; 均须配备个人剂量计, 个人剂量计每 3 个月到有资质的单位检测一次, 并建立个人剂量档案; 辐射工作人员须进行辐射职业健康体检。	符合环评要求。该公司 2 名辐射工作人员先后参加了辐射安全和防护知识培训, 取得合格证书; 并配备了个人剂量计, 并每 3 个月到有资质的单位检测一次(杭州旭辐检测技术有限公司); 已建立个人剂量档案; 2 名辐射工作人员已于 2023 年 06 月在湖州市中心医院(具有电离辐射职业健康检查资质)进行了辐射职业健康体检, 体检结果未发现异常, 并建立了职业健康档案。
	(5) 本项目为使用 II 类射线装置项目, 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条之规定, 公司应制定《辐射事故应急预案》。	符合环评要求。该公司设立了辐射事故应急处理领导小组, 明确了职责, 并已制定《辐射事故应急预案》, 明确了事故的报告和应急处理程序。

续表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

表 4.2 环评批复要求及其落实情况

环评批复要求	环评批复要求落实情况
<p>一、同意你企业在湖州市经济技术开发区西凤路 1000 号公司内新建 2 台 X 射线实时成像检测装置 (XYD-225 型, 最大管电压 225kV)。所有探伤机仅限室内探伤。报告表所提出的对策建议可作为该项目的辐射环境保护管理依据。</p> <p>二、你公司必须认真落实《报告表》提出的各项污染防治措施和辐射环境管理的有关要求, 加强射线装置的安全和防护管理, 确保项目运行对周围环境造成的影响能符合辐射环境保护的要求。</p> <p>三、进一步完善各项规章制度、操作规程、辐射和防护安全保卫制度、辐射事故应急预案等, 防止辐射事故的发生。</p> <p>四、探伤工作只限于探伤室内, 不得作任何形式的现场探伤。</p> <p>五、探伤室须按要求安装门-机联锁安全装置及工作警示灯并保证其有效性。探伤室周围须设置电离辐射警告标志。</p> <p>六、企业应配备相应辐射防护用品及监测仪器, 并制定监测方案, 对操作人员建立个人剂量档案, 定期做好辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核工作。年底向相关环保部门上报备案并做好每年年底的辐射安全单位评估报告工作。</p> <p>七、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度, 项目投入试运行 3 个月内, 必须向环保部门提交辐射环保设施竣工验收申请, 经验收合格后后方可投入正式运行。</p> <p>八、企业需按有关要求申领辐射安全许可证。</p>	<p>已落实。</p> <p>一、久盛电气股份有限公司在湖州市经济技术开发区西凤路 1000 号公司内新建 2 台 X 射线实时成像检测装置 (XYD-225 型, 最大管电压 225kV)。所有探伤机都室内探伤。</p> <p>二、公司认真落实了《报告表》提出的各项污染防治措施、辐射环境管理和监测计划的有关要求, 确保项目运行对周围环境造成的影响能符合辐射环境保护的要求。</p> <p>三、企业制定了各项规章制度和辐射事故应急预案, 并在辐射工作场所上墙, 防止辐射事故的发生。</p> <p>四、所有探伤作业均在探伤室内进行。</p> <p>五、探伤室安装了门-机联锁安全装置及工作警示灯。并在探伤室周围设置了电离辐射警告标志。</p> <p>六、企业配备了辐射监测仪器, 并制定监测方案, 对操作人员建立了个人剂量档案, 定期参加了辐射培训和考核工作。年度评估报告每年年底上传。</p> <p>七、该项目目前正按照规定对配套建设的辐射环境保护设施进行验收。经验收合格后, 正式投入运行, 并依法向社会公开验收报告。</p> <p>八、2021 年 10 月 11 日, 公司重新申领了浙江省生态环境厅颁发的《辐射安全许可证》(浙环辐证 [E2183])。</p>

续表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

部分环保设施和环保措施落实情况图

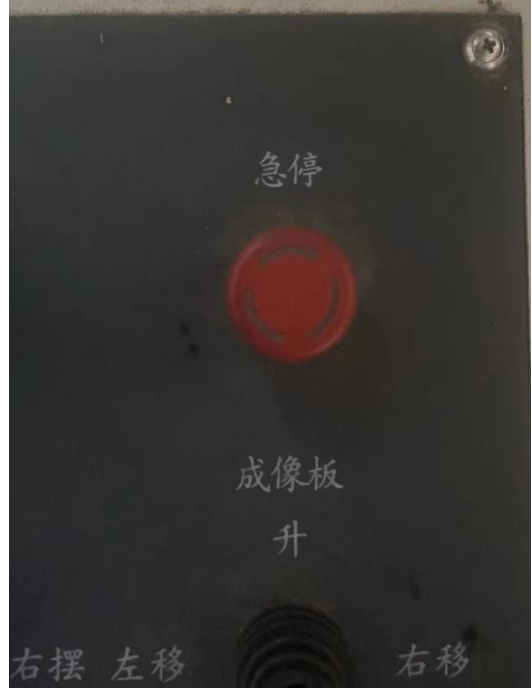


表 5 验收监测质量保证和质量控制

5.1 监测分析方法

监测布点和测量方法选用目前国家和行业有关规范和标准。本次验收监测方法依据的规范、标准：

《辐射环境监测技术规范》 HJ 61-2021

《工业 X 射线探伤放射防护要求》 GBZ 117-2015

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 GB 18871-2002

5.2 监测仪器

监测仪器参数及检定情况见表 5-1。

表 5.1 辐射监测仪器参数与检定情况

检测仪器	环境监测 X、 γ 辐射空气吸收剂量率仪
型号编号	RM-2030/2019016
检定证书编号	2022H21-10-4310493001
检定机构	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
检定证书有效期	2022.12.13-2023.12.12

5.3 监测人员能力

参加本次现场监测的人员，均经过培训机构的监测技术培训，并经考核合格，持证上岗。监测报告审核人员均经授权。

5.4 实验室认可认证

验收监测单位浙江环安检测有限公司建立了质量管理体系，通过了浙江省计量认证。验收监测工作遵循本单位质量手册、程序文件、实施细则、操作规程。制定并组织实施年度监测质量保证和质量控制计划。监测报告实行审查制度。

表 6 验收监测内容

6.1 监测因子及频次

为掌握本项目探伤机使用场所周围辐射环境水平，浙江环安检测有限公司于 2023 年 08 月 02 日对本项目实时成像设备周围辐射环境进行了监测。

监测因子：X 射线剂量率、 γ 射线剂量率。

监测频次：在正常工况下测量一次，每次读 10 个数，取其平均值作为测量结果。

6.2 监测布点

根据现场条件，进行全面、合理布点；重点考虑工作人员长时间工作的场所和其他公众可能到达的场所。监测点位图见图6-1。

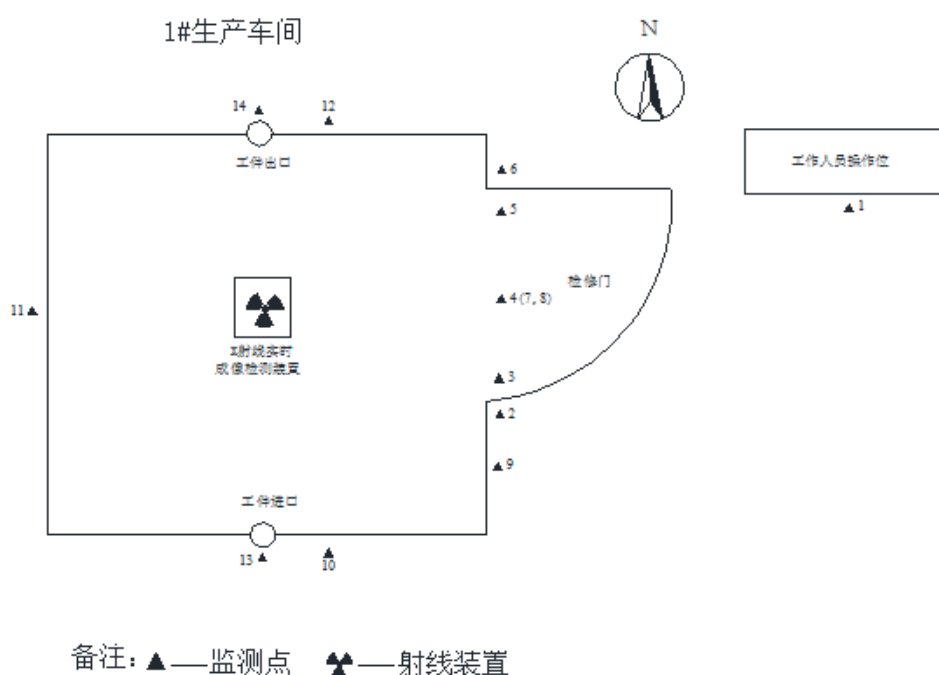


图 6-1 1#生产车间工作场所辐射环境监测点布置平面图

表 7 验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况记录

浙江环安检测有限公司于 2023 年 08 月 02 日对久盛电气股份有限公司 X 射线实时成像检测系统的周围辐射水平进行监测。

监测条件：190kV、3mA，无探伤工件空曝，射线定向朝下。

7.2 验收监测结果

本项目验收监测结果见表 7.1，该结果表明：该公司 1 台 X 射线实时成像检测系统在其相应的曝光条件下，工作人员操作位及设备周围的 X 射线剂量率在 0.15~0.28 μ Sv/h 范围，其辐射水平均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）以及《工业 X 射线探伤放射防护要求》GBZ117-2015 的相关要求。

表 7.1 探伤室周围环境监测结果

1、XYD-225 型 X 射线实时成像检测装置周围环境 X 射线剂量率、 γ 射线剂量率监测结果：					
点号	监测点位置	监测结果 (μ Sv/h)			
		射线装置未运行时		射线装置运行时	
		校正值	标准差	校正值	标准差
1	工作人员操作位	0.14	0.01	0.15	0.01
2	检修门（左侧）门缝外 30cm	0.16	0.01	0.16	0.02
3	检修门（左侧）外 30cm	0.17	0.01	0.18	0.01
4	检修门（中部）外 30cm	0.16	0.02	0.17	0.02
5	检修门（右侧）外 30cm	0.17	0.02	0.17	0.01
6	检修门（右侧）门缝外 30cm	0.15	0.02	0.18	0.02

续表 7 验收监测结果

点号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)			
		射线装置未运行时		射线装置运行时	
		校正值	标准差	校正值	标准差
7	检修门(上侧)门缝外 30cm	0.16	0.02	0.17	0.02
8	检修门(下侧)门缝外 30cm	0.16	0.02	0.19	0.02
9	屏蔽体东墙外 30cm	0.17	0.01	0.18	0.02
10	屏蔽体南墙外 30cm	0.15	0.01	0.17	0.01
11	屏蔽体西墙外 30cm	0.16	0.01	0.19	0.02
12	屏蔽体北墙外 30cm	0.16	0.02	0.18	0.02
13	工件进口外 30cm	0.17	0.01	0.28	0.03
14	工件出口外 30cm	0.16	0.02	0.17	0.01

7.3 剂量监测和估算结果

按照环评报告中的计算公式(UNSCEAR--2000 年报告附录 A), 计算 X- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量:

$$H_{E,r} = D_r \times t \times 0.7 \times 10^{-6} (mSv) \quad (1)$$

其中: $H_{E,r}$: X- γ 射线外照射人均年有效剂量, mSv;

D_r : X- γ 射线空气吸收剂量当量率, nGy/h;

T: X- γ 照射时间, 小时; 0.7: 剂量换算系数, Sv/Gy。

7.3.1 由监测数据估算

根据现场监测结果, 结合公司现场实际情况, 开机后实时成像设备警戒线内严禁人员靠近, 操作人员在操作位操作, 保守估计公司实时成像设备年运行时间约 2000 小时, 每班工作人员实行每周 40 小时工作制, 年工作时间约 50 周; 工作人员操作位测得 X 射线剂量率开机状态时最高为 0.15 μ Sv/h, 关机状态时为 0.14 μ Sv/h。

续表 7 验收监测结果

根据监测结果和公式：保守计算出这位工作人员接受的附加年有效剂量约为： $(0.15-0.14) \times 10^{-3} \times 2000 = 0.02\text{mSv}$ 。远低于辐射工作人员职业照射的年剂量管理限值(5mSv)，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于“剂量限值”的要求。

公众附加剂量：X 射线实时成像检测系统位于公司厂区探伤室内，因公司有严格的辐射管理制度，并在防护门外和工作位外设置了警示牌，非辐射工作人员一般不进入该区域内。另管理人员到工作场所检查指导工作的时间较短，因此公众成员所接受的附加年有效剂量可忽略不计。

7.3.2 由辐射工作人员个人剂量监测结果估算

公司辐射工作人员个人剂量监测委托有资质的杭州旭辐检测技术有限公司承担，每 3 个月为一个测量周期。公司现有 2 名辐射工作人员个人剂量连续 4 个季度的监测汇总结果最高者为 0.016mSv（监测报告见附件），远低于辐射工作人员职业照射的年剂量管理限值（5mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

表 8 验收监测结论

8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况

项目建设落实了安全防护、环境保护“三同时”制度。有关工作场所安全防护设计、监测仪器配置、监控系统配置等按相关标准规范要求进行设计、建设，并与主体工程同时投入使用；环境影响评价文件及其审批文件中要求的防护安全和环境保护措施已落实。

8.2 污染物排放监测结果

(1) 据现场监测和检查结果，该项目在正常运行工况下，辐射工作人员接受的附加年有效剂量远低于辐射工作人员职业照射的剂量管理限值（5mSv），公众所受辐射照射远低于公众的剂量管理限值（0.25mSv），均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关要求。

(2) 本项目探伤机房，设有机械排风系统，可有效将探伤室内臭氧排出，能满足相关要求。

8.3 工程建设对环境的影响

根据监测结果和公式估算结果表明，辐射工作人员年有效剂量约为 0.02mSv，小于职业辐射工作人员 5mSv 的个人剂量管理限值；公众所受辐射照射远低于公众的剂量管理限值（0.25mSv）。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符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业照射和公众照射年有效剂量限值要求。

8.4 辐射安全防护、环境保护管理

1、久盛电气股份有限公司 X 射线实时成像检测装置项目落实了环境影响评价制度，该项目环评报告及其批复中的要求已基本落实。

2、现场监测结果表明，该公司 XYD-225 型 X 射线实时成像检测装置在相应曝光条件下开机运行时，其工作人员操作位及机房周围环境的辐射水平均符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、《辐射环境监测技术规范》

续表 8 验收监测结论

(HJ 61-2021) 和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 的相关要求。

3、公司成立了辐射安全防护管理机构，制定了各项辐射防护管理制度，制度内容较全面，管理措施有效。

4、公司已为辐射工作人员进行了职业健康体检、个人剂量监测和辐射安全培训，制定了年度评估报告制度。

综上所述，久盛电气股份有限公司 X 射线实时成像检测装置项目基本符合相关规定，具备竣工验收条件。