

# 工业 X、 $\gamma$ 射线室内探伤项目竣工环境 保护验收监测报告表

杭卫环 (2023 年) 验字第 026 号

建设单位：良工泵阀股份有限公司

编制单位：卫康环保科技(浙江)有限公司

二〇二三年十月

建设单位法人代表: 潘成晓 (签字)

编制单位法人代表: 陆洁柳 (签字)

项目负责人: 何菊蓉 (建设单位)

报告填写人: 李小露

建设单位: 良工泵阀股份有限公司 (盖章)

电话: 15888424178

传真: /

邮编: 323000

地址: 浙江省丽水市莲都区南明山街道江南路 721 号

编制单位: 卫康环保科技(浙江)有限公司 (盖章)

电话: 0571-86576138

传真: /

邮编: 310000

地址: 浙江省杭州市滨江区江陵路 88 号 5 幢 3 层

## 目录

表一 项目总体情况及验收监测依据与标准 .....	1
表二 工程建设情况 .....	17
2.1 工程建设内容 .....	17
2.2 主要工艺流程及产污环节 .....	29
表三 主要污染源、污染物处理及排放 .....	34
3.1 主要污染源 .....	34
3.2 污染物处理及排放 .....	34
表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定 .....	36
4.1 环境影响评价报告表的主要结论 .....	36
4.2 环境影响报告表审批部门批复的主要内容 .....	38
4.3 环评要求及批复落实情况 .....	39
4.4 “环发（2007）8号”文要求落实情况 .....	45
表五 验收监测质量保证和质量控制 .....	52
5.1 监测单位 .....	52
5.2 监测项目 .....	52
5.3 监测技术规范 .....	52
5.4 监测人员资格 .....	52
5.5 监测分析过程中的质量保证和质量控制 .....	52
表六 验收监测内容 .....	53
6.1 监测因子及频次 .....	53
6.2 监测布点 .....	53
6.3 监测仪器 .....	54
6.4 监测时间 .....	54
表七 验收监测结果 .....	55
7.1 验收监测期间生产工况 .....	55
7.2 验收监测结果 .....	55
7.3 辐射工作人员、公众成员剂量估算 .....	57
表八 环保检查结果 .....	60

8.1 辐射安全防护管理机构.....	60
8.2 辐射安全防护管理制度及执行情况.....	60
8.3 辐射工作人员管理情况.....	60
8.4 辐射安全防护措施落实情况.....	61
8.5 检测手段及人员配置.....	62
8.6 应急预案.....	62
8.7 年度评估制度的落实情况.....	63
8.8 辐射安全许可情况.....	63
8.9 环境保护档案管理情况.....	63
表九 验收监测结论及建议.....	64
9.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况.....	64
9.2 污染物排放监测结果.....	64
9.3 工程建设对环境的影响.....	64
9.4 辐射安全防护、环境保护管理.....	64
9.5 总结论.....	65
9.6 建议.....	65

**附件：**

- 附件 1 建设项目竣工环境保护验收委托书
- 附件 2 建设项目环境影响评价文件审批文件
- 附件 3 营业执照
- 附件 4 辐射安全许可证
- 附件 5 辐射工作人员培训证
- 附件 6 辐射工作人员职业健康体检报告
- 附件 7 辐射工作人员个人剂量报告
- 附件 8 辐射安全与环境保护管理机构成立文件
- 附件 9 规章制度

附件 10 辐射事故应急预案

附件 11 验收监测报告

附件 12 杭州卫康环保科技有限公司变更单位名称证明

附件 13 危废处理单位的资质与合同

附件 14 放射性同位素转让及退役源回收协议

附件 15 验收组意见

附件 16 2022 年度评估报告

附件 17 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

表一 项目总体情况及验收监测依据与标准

建设项目名称	工业 X、 $\gamma$ 射线室内探伤项目				
建设单位名称	良工泵阀股份有限公司				
建设项目性质	扩建				
项目建设地点	浙江省丽水市莲都区南明山街道江南路 721 号				
设计生产能力	<p>拟在现有厂区 E-03-7 工业地块 1#厂房内新建一间探伤室，并配置 2 台 X 射线探伤机（周向探伤机 1 台，最大管电压为 300kV，最大管电流为 5mA；定向探伤机 1 台，最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA）、1 台 <math>^{60}\text{Co}</math>-<math>\gamma</math>射线探伤机（内含 1 枚 <math>^{60}\text{Co}</math> 放射源，额定装源活度为 <math>3.7 \times 10^{12} \text{ Bq}</math>）和 2 台 <math>^{192}\text{Ir}</math>-<math>\gamma</math>射线探伤机（每台探伤机内含 1 枚 <math>^{192}\text{Ir}</math> 放射源，额定装源活度均为 <math>3.7 \times 10^{12} \text{ Bq}</math>，一用一换源周转），对公司自生产及第三方单位委托的阀门进行无损检测。所有探伤作业仅限于探伤室内，不在车间或野外探伤。</p>				
实际生产能力	<p>公司前期在现有厂区 E-03-7 工业地块 1#厂房内建设 1 间探伤室，并配备 1 台周向探伤机（最大管电压为 320kV，最大管电流为 5mA），2 台 <math>^{192}\text{Ir}</math>-<math>\gamma</math>射线探伤机（<math>^{192}\text{Ir}</math> 放射源额定装源活度 <math>3.7 \times 10^{12} \text{ Bq}</math>，一用一换源周转），已于 2021 年 11 月完成竣工环境保护自主验收。</p> <p>本期新增 1 台 X 射线探伤机（定向，最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA）和 1 台 <math>^{60}\text{Co}</math>-<math>\gamma</math>射线探伤机（内含 1 枚 <math>^{60}\text{Co}</math> 放射源，额定装源活度为 <math>3.7 \times 10^{12} \text{ Bq}</math>）。所有探伤作业仅限于探伤室内，不在车间或野外探伤。</p>				
建设项目环评批复时间	2020 年 07 月 16 日	本期项目开工建设时间	2023 年 06 月 30 日		
联系人	娄志林	联系电话	15888424178		
调试时间	2023 年 07 月 12 日	验收现场监测时间	2023 年 08 月 15 日		
环评报告表审批部门	浙江省生态环境厅	环评报告表编制单位	卫康环保科技(浙江)有限公司		
环保设施设计单位	丽水市同德建筑设计有限公司	环保设施施工单位	浙江亿硕建设有限公司		
投资总概算(万元)	350	环保投资总概算(万元)	102	比例	29.1%
实际总投资(万元)	35	实际环保投资(万元)	5	比例	14.2%

## 续表一 项目总体情况及验收监测依据与标准

验收监测依据	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》，中华人民共和国主席令第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日起实施；</p> <p>(2) 《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>(3) 《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；</p> <p>(4) 《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；2014 年 7 月 29 日经国务院令第 653 号修改；2019 年 3 月 2 日经国务院令第 702 令修改；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2006 年 1 月 18 日环境保护总局令第 31 号公布；2008 年 12 月 6 日环境保护部令第 3 号第一次修正；2017 年 12 月 20 日第二次修正；2019 年 8 月 22 日第三次修正；2021 年 1 月 4 日第四次修正。</p> <p>(6) 《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>(7) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，国家环境保护部，2017 年 11 月 20 日；</p> <p>(8) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环境部公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 15 日；</p> <p>(9) 《辐射环境监测技术规范》，HJ 61-2021；</p> <p>(10) 《环境<math>\gamma</math>辐射剂量率测量技术规范》，HJ1157-2021；</p> <p>(11) 《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021 年修正）》，浙江省人民政府令第 388 号，2021 年 2 月 10 日；</p> <p>(12) 《浙江省辐射环境管理办法》，省政府令第 289 号，2011 年 12 月 18 日；省政府令第 388 号修改，2021 年 2 月 10 日；</p> <p>(13) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》，GBZ117-2015；</p> <p>(14) 《工业探伤放射防护标准》，GBZ117-2022，2023 年 3 月 1 日；</p> <p>(15) 《工业<math>\gamma</math>射线探伤放射防护标准》，GBZ132-2008；</p> <p>(16) 《浙江省生态环境保护条例》，浙江省第十三届人民代表</p>
--------	---

续表一 项目总体情况及验收监测依据与标准

验收监测依据	<p>大会常务委员会第 71 号公告，2022 年 5 月 27 日；</p> <p>(17) 《良工泵阀股份有限公司工业 X、<math>\gamma</math>射线室内探伤项目环境影响报告表》，杭州卫康环保科技有限公司，2020 年 07 月；</p> <p>(18) 关于良工泵阀股份有限公司工业 X、<math>\gamma</math>射线室内探伤项目环境影响报告表的审查意见，浙江省生态环境厅，浙环辐[2020]11 号，2020 年 07 月 16 日，见附件 2；</p> <p>(19) 良工泵阀股份有限公司工业 X、<math>\gamma</math>射线室内探伤项目（阶段性验收）竣工环境保护验收意见，2021 年 11 月 23 日，见附件 15；</p> <p>(20) 验收委托书，见附件 1。</p>
验收监测评价标准、标号、级别、限值	<p>根据生态环境部关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告（2018 年第 9 号）中关于验收执行标准的要求：建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定所规定的标准。在环境影响报告书（表）审批之后发布或修订的标准对建设项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。特别排放限值的实施地域范围、时间，按国务院生态环境主管部门或省级人民政府规定执行。</p> <p>验收执行标准：项目整体总共分两期验收，根据《浙江省生态环境保护条例》中的第十八条第一款的规定：建设项目未达到环境影响评价批准文件确定的生产规模，但符合国家和省产业政策规定的最低产能要求的，可以进行先行验收。前期已建 1 间探伤室、配备 1 台周向探伤机、2 台 <math>^{192}\text{Ir}</math>-<math>\gamma</math>射线探伤机（一用一换源周转）于 2021 年 11 月完成验收；本期新增 1 台 X 射线探伤机、1 台 <math>^{60}\text{Co}</math>-<math>\gamma</math>射线探伤机，于 2023 年 10 月开展验收工作，在环境影响报告书（表）审批之后有修订新标准，新标准为 2023 年 03 月 01 日起实施，因此本次验收执行环评标准的同时参照新修订标准。</p> <p><b>验收监测执行标准：</b></p> <p><b>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</b></p> <p>本标准规定了对电离辐射防护和辐射源安全的基本要求。本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中的源的安全。</p>



续表一 项目总体情况及验收监测依据与标准

<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</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的水平；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>6.4.1 控制区</p> <p>6.4.1.1 注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。</p> <p>6.4.2 监督区</p> <p>6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>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：</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即 5mSv 作为剂量约束值。</p> <p>B1.2 公众照射</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>本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为剂量约束值。</p> <p><b>2 、《工业 X 射线探伤放射防护标准》（GBZ 117-2015）</b></p> <p>本标准规定了工业 X 射线探伤室探伤、工业 X 射线 CT 探伤与工业 X 射线现场探伤的放射防护要求；本标准适用于使用 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置进行探伤的工作。</p> <p>3.1.2 控制台</p>
--------------------------	--

续表一 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>3.1.2.1 应设置有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置。</p> <p>3.1.2.2 应设置有高压接通时的外部报警或指示装置。</p> <p>3.1.2.3 控制台或 X 射线管头组装体上应设置与探伤室防护门联锁的接口，当所有能进入探伤室的门未全部关闭时不能接通 X 射线管管电压；已接通的 X 射线管管电压在任何一个探伤室门开启时能立即切断。</p> <p>3.1.2.4 应设有钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才能出束，钥匙只有停机或待机状态时才能拔出。</p> <p>3.1.2.5 应设置紧急停机开关。</p> <p>3.1.2.6 应设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识。</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 射线探伤室墙和入门口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 <math>100\mu\text{Sv}/\text{周}</math>，对公众不大于 <math>5\mu\text{Sv}/\text{周}</math>；</p> <p>b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 <math>2.5\mu\text{Sv}/\text{h}</math>。</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 <math>100\mu\text{Sv}/\text{h}</math>。</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</p>
-----------------------------------	--

## 续一 项目总体情况及验收监测依据与标准

验收监测  
评价标准、  
编号、级  
别、限值

设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。

4.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和剩余提示装置。“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。

4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁

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。

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。

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。

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 3 次。

### 3、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）

本标准规定了工业 X 射线探伤室探伤、工业 X 射线 CT 探伤与工业 X 射线现场探伤的放射防护要求。本标准适用于 500kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。

#### 3.2 需要屏蔽的辐射

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。

3.2.2 散射辐射考虑以  $0^\circ$  入射探伤工件的  $90^\circ$  散射辐射。

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)。

#### 3.3 其他要求

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

续表一 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>路的形式。</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>3.3.4 当探伤室使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压与相应该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> <p><b>4、《密封放射源及密封<math>\gamma</math>放射源容器的放射卫生防护标准》（GBZ114-2006）</b></p> <p>本标准规定了使用密封放射源及密封<math>\gamma</math>放射源容器的放射卫生防护要求。本标准适用于 <math>3.7 \times 10^4 \text{ Bq} \sim 3.7 \times 10^{12} \text{ Bq}</math> (<math>1\mu\text{Ci} \sim 1\text{MCi}</math>) 量级密封源。</p> <p>5 密封<math>\gamma</math>放射源容器的放射防护要求</p> <p>5.8 距离装有活度为 <math>3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}</math> 以上的密封<math>\gamma</math>放射源容器外表面 100cm 处任一点的空气比释动能率不得超过 <math>0.2 \text{ mGy/h}</math>。</p> <p>7 密封源贮存的放射防护要求</p> <p>7.1 使用单位应有密封源的账目，设立领存登记，状态核查，定期清点，钥匙管理等防护措施。</p> <p>7.2 使用密封源类型、数量及总活度，应分别设计安全可靠的贮源室、贮源柜、贮源箱等相应的专用贮源设备。</p> <p>7.3 贮源室应符合防护屏蔽设计要求，确保周围环境安全，贮源室应有专人管理。</p> <p>7.4 有些贮源室应建造贮源坑，根据存放密封源的最大设计容量确定贮源坑的防护设施，贮源坑应保持干燥。</p> <p>7.5 贮源室应设置醒目的电离辐射警示标志，严禁无关人员进入。</p> <p>7.6 贮源室应有足够的使用面积，便于密封源存取；并保持良好的通风和照明。</p> <p>7.7 贮源室及贮源柜、箱等均应有防火、防水、防爆、防腐蚀与防盗等安全设施。</p>
-------------------	--

续表一 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	7.8 无使用价值或不继续使用的退役密封源应退回生产厂家。				
	<b>5 、《工业<math>\gamma</math>射线探伤放射防护标准》（GBZ 132-2008）</b>				
	4 $\gamma$ 射线探伤机的放射防护性能要求				
	4.1 源容器应符合 GB/T14058-1993 中第 5.3 条的要求,照射容器。周围的空气比释动能率不超过表 1 中的数值。				
	<b>表 1 照射容器周围空气比释动能率控制值</b>				
	探伤机类别与代号		距容器外表面不同距离处空气比释动能率控制值/mGy.h <sup>-1</sup> )		
			0cm	5cm	100cm
	手提式	P	2	0.5	0.02
	移动式	M	2	1	0.05
	固定式	F	2	1	0.10
4.7 在满足探伤工作的情况下,放射源传输控制缆和导向缆的长度应尽可能使操作者与放射源之间的距离最大,每次照相后,放射源应能迅速返回源容器的屏蔽位置。					
5 $\gamma$ 射线探伤的通用防护要求					
5.1 应使用为 $\gamma$ 探伤设计的专门设备,探伤人员应全面熟悉所用设备,以及操作方法和潜在的问题。					
5.2 所用放射源的核素和活度应优先选择,在保证工作人员的剂量符合“合理达到尽可能低的水平”原则(ALARA)的同时,获得足够的诊断信息,应采用先进的成像技术如影像增强屏或快速片屏组合。					
5.3 探伤作业人员应佩戴符合审管部门要求的个人剂量计(包括热释光或胶片剂量计和直读式剂量计),每一个工作小组应至少配备一台具有检验源的便携式剂量仪,并配备能在现场环境条件下被听见、看见或产生震动信号的个人报警剂量仪。					
5.4 探伤作业之前,应对探伤机做如下的检查:					
a) 检查源容器和传输管的照射末端是否损伤、磨损或者有污物;					
b) 检查螺母和螺丝的紧密程度、螺纹和弹簧是否有损伤;					
c) 确认放射源锁紧装置工作正常;					
d) 检查控制软轴末端是否有磨损、损坏(磨损标准由厂家提供),与控制导管是否有效连接;					
e) 检查源容器和导管是否连接牢固;					

续表一 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>f) 检查输源导管和控制导管是否有毛刺、破损、扭结；</p> <p>g) 检查警告标签和源的标志内容是否清晰；</p> <p>h) 测量紧靠源容器表面的空气比释动能率是否符合本标准 4.1 的要求，并确认放射源处于屏蔽状态。如发现以上情况与正常状态不一致，应在更换或维修设备后投入使用。</p> <p>5.5 工作完毕离开现场前，探伤人员应对装置进行目测检查，确认设备没有被损坏。应用可靠的放射检测仪器对探伤机进行检测确认放射源回到源容器的屏蔽位置。</p> <p>6 固定式探伤的附加要求</p> <p>6.1 探伤室屏蔽要求</p> <p><math>\gamma</math>射线探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑直射、散射和屏蔽物材料和结构等各种因素。在进行屏蔽墙设计时剂量约束值可取 <math>0.1 \sim 0.3 \text{mSv} \cdot \text{a}^{-1}</math>，并要求探伤室屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 <math>2.5 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}</math>，无迷路探伤室门的防护性能应与同侧墙的防护性能相同。</p> <p>6.2 安全设施要求</p> <p>6.2.1 应安装门-机联锁装置和工作指示灯；探伤室门口处必须有固定的电离辐射警告标志；探伤室入口处及被探物件出入口处必须设置声光报警装置，该装置在<math>\gamma</math>射线探伤机工作时应自动接通以给出声光警示信号。</p> <p>6.2.2 应在屏蔽墙内外合适位置上设置紧急停止按钮，并给出清晰的标记和说明。</p> <p>6.2.3 应配置固定式辐射检测系统，并与门-机联锁相联系。同时配置便携式辐射测量仪和个人剂量报警仪。</p> <p>6.2.4 辐射安全装置检查</p> <p>应定期对探伤室的探伤室防护门-机联锁装置、紧急停止按钮、出束信号指示灯等安全措施进行检查。</p> <p>6.3 操作要求</p> <p>6.3.1 工作人员进出探伤室时应佩戴个人剂量计、剂量报警仪和便携仪剂量测量仪。</p>
-------------------	--

续表一 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>6.3.2 每次工作前，探伤作业人员应检查安全装置、联锁装置的性能及警告信号、标志的状态，只有确认探伤室内无人且门已关闭、所有安全装置起作用并给出启动信号后才能启动照射。</p> <p>8 放射源的安全</p> <p>8.2 放射源的储存和领用</p> <p>8.2.1 探伤使用单位应设立专用的放射源（或带源的探伤装置）的储存库。储存库应为单独的建筑，不能和爆炸物品、腐蚀性物品一起存放。储存库的相应位置设置电离辐射警告标志。源容器出入源库时应进行监测并有详细记录。</p> <p>8.2.2 工作间歇临时储存含源源容器或放射源、控制源，应在专用的储存设施内贮存。放射源储存设施应能做到：</p> <p>a) 严格限制周围人员的照射、防止放射源被盗或损坏，并能防止非授权人员采取任何损伤自己或公众的行动，储存设施外应有警告提示；</p> <p>b) 应能在常规环境条件下使用，结构上防火，远离腐蚀性和爆炸性等危险因素；</p> <p>c) 如其外表面能接近公众，其屏蔽应能使设施外表面的空气比释动能率小于 <math>2.5\mu\text{Gy/h}</math> 或者审管部门批准的水平。</p> <p>8.2.4 探伤使用单位应设立放射源管理组织，制定领用及交还制度，建立放射源领用台账，明确放射源的流向，并有专人负责。</p> <p>8.2.5 领用含放射源的源容器或照射容器或连同源与容器的探伤装置时，进行放射性水平测量，确认放射源在源容器或照射容器内。工作完毕交还时，再进行放射性水平测量，确认放射源在其中，并将放射源及其容器放回原储存坑存放，装置的领用和交还都应有详细的登记。</p> <p><b>6、关于印发〈关于<math>\gamma</math>射线探伤装置的辐射安全要求〉的通知，环发〔2007〕8号</b></p> <p>三、使用探伤装置单位的要求</p> <p>（一）至少有 1 名以上专职人员负责辐射安全管理工作。</p> <p>（三）每台探伤装置须配备 2 名以上操作人员，操作人员应参加</p>
-------------------	--

续表一 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>辐射安全与防护培训，并考核合格。</p> <p>（四）必须取得省级环境保护主管部门颁发的辐射安全许可证。</p> <p>（五）探伤装置的安全使用期限为 10 年，禁止使用超过 10 年的探伤装置。</p> <p>（六）明确 2 名以上工作人员专职负责放射源库的保管工作。放射源库设置红外和监视器等保安设施，源库门应为双人双锁。</p> <p>探伤装置用毕不能及时返回本单位放射源库保管的，应利用保险柜现场保存，但须派专人 24 小时现场值班。保险柜表面明显位置应粘贴电离辐射警告标志。</p> <p>（七）制定探伤装置的领取、归还和登记制度，放射源台帐和定期清点检查制度。定期核实探伤装置中的放射源，明确每枚放射源与探伤装置的对应关系，做到账物相符，一一对应。核实时应有 2 人在场，核实记录应妥善保存，并建立计算机管理档案。</p> <p>（八）每个月对探伤装置的配件进行检查、维护，每 3 个月对探伤装置的性能进行全面检查、维护，发现问题应及时维修。并做好记录。严禁使用铭牌模糊不清或安全锁、联锁装置、输源管、控制缆、源辨位置指示器等存在故障的探伤装置。</p> <p>（九）探伤作业时，至少有 2 名操作人员同时在场，每名操作人员应配备一台个人剂量报警仪和个人剂量计。个人剂量计应定期送交有资质的检测部门进行测量，并建立个人剂量档案。</p> <p>（十）每次探伤工作前，操作人员应检查探伤装置的安全锁、联锁装置、位置指示器、输源管、驱动装置等的性能。</p> <p>（十五）更换放射源时，探伤装置使用单位应向所在地省级环境保护主管部门提交《放射性同位素转让审批表》，申请转入放射源。</p> <p>探伤装置使用单位、放射源生产单位应当在转让活动完成之日起 20 日内，分别将 1 份《放射性同位素转让审批表》报送各自所在地省级环境保护主管部门备案。</p> <p>（十六）发生或发现辐射事故后，当事人应立即向单位的辐射安全负责人和法定代表人报告。事故单位应根据法规要求，立即向使用地环境保护主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。</p>
-------------------	---



续表一 项目总体情况及验收监测依据与标准

<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p>(十七)使用固定<math>\gamma</math>射线探伤室的单位可参照从事移动<math>\gamma</math>射线探伤工作的单位进行管理。固定<math>\gamma</math>射线探伤室应满足下述要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、探伤室建筑（包括辐射防护墙、门、辐射防护迷道）的防护厚度应充分考虑<math>\gamma</math>射线直射、散射效应。</li> <li>2、探伤室应安装固定式辐射剂量仪，剂量率水平应显示在控制机房内，并与门连锁。</li> <li>3、应配置便携式辐射检测报警仪，该报警仪应与防护门钥匙、探伤装置的安全锁钥匙串结一起。</li> <li>4、探伤室工作人员入口门外和被探伤物件出入口门外应设置固定的电离辐射警告标志和工作状态指示灯箱。探伤作业时，应由声音提示，灯箱应醒目显示“禁止入内”。</li> <li>5、<math>\gamma</math>射线探伤室的各项安全措施必须定期检查，并做好记录。</li> </ol> <p>验收监测参照标准：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） <ol style="list-style-type: none"> <li>5 探伤机的放射防护要求 <ol style="list-style-type: none"> <li>5.2.2 <math>\gamma</math>射线探伤机的维护 <ol style="list-style-type: none"> <li>5.2.2.1 应定期对<math>\gamma</math>射线探伤机中涉及放射防护的部件进行检查维护，发现问题及时维修。维修<math>\gamma</math>射线探伤机时，应由厂家专业人员将放射源倒入换源器后进行。使用单位人员不应单独对探伤机进行维修。</li> <li>5.2.2.2 应经常对<math>\gamma</math>射线探伤机的控制组件包括摇柄、源传输导管进行润滑擦洗，齿轮应经常添加润滑剂，并对源传输导管接头进行擦洗，避免灰尘和砂粒。</li> <li>5.2.3 放射源的贮存和领用 <ol style="list-style-type: none"> <li>5.2.3.1 使用单位应设立专用的放射源（或带源的探伤机）的贮存库。</li> <li>5.2.3.2 移动式探伤工作间歇临时贮存含源容器或放射源、控制源，应在专用的贮存设施内贮存。现场存储设施包括可上锁的房间、专用存储箱或存储坑等。应具有与使用单位主要基地的存储设施相同级别的防护。临时贮存完毕，应进行巡测，确保存储安全。</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li></ol>
--------------------------	---

续表一 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>5.2.3.3 放射源贮存设施应达到如下要求：</p> <p>a) 严格控制对周围人员的照射、防止放射源被盗或损坏，并能防止非授权人员采取任何损伤自己或公众的行动，贮存设施门口应设置电离辐射警告标志。</p> <p>b) 应能在常规环境条件下使用，结构上防火，远离腐蚀性和爆炸性等危险因素；</p> <p>c) 在公众能接近的距外表面最近处，其屏蔽应能使该处周围剂量当量率小于 <math>2.5\mu\text{Sv/h}</math> 或者审管部门批准的控制水平；</p> <p>d) 贮存设施的门应保持在锁紧状态，实行双人双锁管理；</p> <p>e) 定期检查物品清单，确认探伤源、源容器和控制源的存放地点。</p> <p>5.2.3.4 放射源的储存应符合 GA 1002 的相关要求。</p> <p>5.2.3.5 使用单位应制定放射源领用及交还制度，建立领用台帐，明确放射源的流向，并有专人负责。</p> <p>5.2.3.6 领用、交还含放射源的源容器时，应对离源容器外表面一定距离处的周围剂量当量率进行测量，确认放射源在源容器内。含放射源的源容器应按规定位置存放，领用和交还都应有详细的登记。</p> <p>5.2.4 放射源的运输和移动</p> <p>5.2.4.1 放射源的货运运输要求按 GB 11806 的规定执行，应满足 A 类与 B 类运输货包要求。在运输过程中，源窗应处于关闭状态，并有专门的锁定装置。</p> <p>5.2.4.2 含源装置应置于储存设施内运输，只有在合适的源容器内正确锁紧并取出钥匙后方能移动。</p> <p>5.2.4.3 在不涉及公用道路的厂区内移动时，应使用小型车辆或手推车，使含源装置处于人员监视之下。</p> <p>5.2.5 废旧放射源的处理使用单位应与生产销售单位签订废旧放射源返回协议，当放射源需报废时，应按照协议规定将废旧放射源返回生产单位或原出口方。放射源的购买及报废手续应遵照相应审管部门的具体规定，相关文件记录应归档保存。</p> <p>6 固定式探伤的放射防护要求</p> <p>6 探伤室放射防护要求</p>
-------------------	---

续表一 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>6.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的放射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。</p> <p>6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。分区管理应符合 GB18871 的要求。</p> <p>6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：</p> <p>a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 <math>100\mu\text{Sv}/\text{周}</math>，对公众场所，其值应不大于 <math>5\mu\text{Sv}/\text{周}</math>；</p> <p>b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 <math>2.5\mu\text{Sv}/\text{h}</math>；</p> <p>6.1.4 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 6.1.3；</p> <p>b) 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量率参考控制水平通常可取 <math>100\mu\text{Sv}/\text{h}</math>。</p> <p>6.1.5 探伤室应设置门~机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。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。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。</p> <p>6.1.6 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，并与探伤机联锁。“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。在醒目的位置处应有对“预备”和“照射”信号意义的说明。</p> <p>6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运</p>
-------------------	---

续表一 项目总体情况及验收监测依据与标准

<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p>行情况。</p> <p>6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。</p> <p>6.1.9 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。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。</p> <p>6.1.10 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>6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。</p> <p>6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求</p> <p>6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门~机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。</p> <p>6.2.2 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和便携式 X-<math>\gamma</math>剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。</p> <p>6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，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>6.2.4 交接班或当班使用便携式 X-<math>\gamma</math>剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-<math>\gamma</math>剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。</p> <p>6.2.5 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>6.2.6 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>6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原</p>
--------------------------	---

续表一 项目总体情况及验收监测依据与标准

<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p>因必须开门探伤，应遵循本标准第 7.1 条~第 7.4 条的要求。</p> <p>6.3 探伤设施的退役</p> <p>当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容：</p> <p>a) 有使用价值的<math>\gamma</math>放射源可在获得监管机构批准后转移到另一个已获使用许可的机构，或者按照本标准第 5.2.5 条中废旧放射源的处理要求执行。</p> <p>b) 掺入贫铀的屏蔽装置应与<math>\gamma</math>射线源一样对待。</p> <p>c) X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。</p> <p>d) 包含低活度<math>\gamma</math>射线源的管道爬行器，应按照相关要求执行。</p> <p>e) 当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。</p> <p>f) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。</p> <p>g) 对退役场所及相关物品进行全面的辐射监测，以确认现场没有留下放射源，并确认污染状况。</p>
--------------------------	--

## 表二 工程建设情况

### 2.1 工程建设内容

#### 2.1.1 工程建设概况

良工泵阀股份有限公司成立于 2013 年 8 月，前身为良工阀门集团丽水有限公司，是一家集设计、研发、制造和销售于一体的股份制公司，主要经营范围：阀门成套设备的设计、研发；高中压阀门、电站阀门、水泵、管道成套设备、法兰、管件的制造（不含铸造）、加工与销售等。

公司于 2020 年 07 月委托杭州卫康环保科技有限公司（名称于 2023 年 03 月 15 日变更为“卫康环保科技（浙江）有限公司”，变更材料见附件 13）编制《良工泵阀股份有限公司工业 X、 $\gamma$ 射线室内探伤项目环境影响报告表》，2020 年 07 月 16 日，浙江省生态环境厅对该环评文件进行了批复，审批文号为：浙环辐〔2020〕11 号（见附件 2）。批复规模：拟在现有厂区 E-03-7 工业地块 1#厂房内新建一间探伤室，并配置 2 台 X 射线探伤机（周向探伤机 1 台，最大管电压为 300kV，最大管电流为 5mA；定向探伤机 1 台，最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA）、1 台  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 射线探伤机（内含 1 枚  $^{60}\text{Co}$  放射源，额定装源活度为  $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ ）和 2 台  $^{192}\text{Ir}$ - $\gamma$ 射线探伤机（每台探伤机内含 1 枚  $^{192}\text{Ir}$  放射源，额定装源活度均为  $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ ，一用一换源周转），对公司自生产及第三方单位委托的阀门进行无损检测。所有探伤作业仅限于探伤室内，不在车间或野外探伤。

公司于 2021 年 03 月 23 日取得《辐射安全许可证》，证书编号：浙环辐证〔K0010〕；种类和范围：II 类放射源；使用 II 类射线装置。

公司前期在 E-03-7 工业地块 1#厂房内新建一间探伤室，并配备 1 台 X 射线探伤机（周向，最大管电压为 320kV，最大管电流为 5mA），2 台  $^{192}\text{Ir}$ - $\gamma$ 射线探伤机（ $^{192}\text{Ir}$  放射源额定装源活度  $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ ，一用一换源周转）。前期工程项目于 2020 年 11 月开工建设，2021 年 10 月开机调试，2021 年 11 月完成自主验收。

因公司无损检测业务增多，公司本期新增 1 台 X 射线探伤机（定向，最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA）和 1 台  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 射线探伤机（内含 1 枚  $^{60}\text{Co}$  放射源，额定装源活度  $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ ），用于室内探伤。

良工泵阀股份有限公司于 2023 年 08 月 12 日委托卫康环保科技（浙江）有限公司开展良工泵阀股份有限公司工业 X、 $\gamma$ 射线室内探伤项目竣工环境保护验收工作。在现场监测、检查和查阅相关资料的基础上，编制项目竣工环境保护验

## 续表二 工程建设情况

收监测报告表。

### 2.1.2 工程地理位置

良工泵阀股份有限公司位于浙江省丽水市莲都区南明山街道江南路 721 号，厂区东侧隔江南路为丽水技师学院，南侧为浙江森屋自控科技有限公司、浙江卓求传动科技有限公司和顺生彩虹城小区（与厂界最近距离约 100m），西侧隔仙霞路为浙江威尔轴承工业有限公司，北侧隔七百秧街为浙江永欣建筑设备有限公司。公司地理位置见图 2-1，周围环境状况见图 2-2。

### 2.1.3 项目总平面布置

本项目探伤室位于公司现有厂区 E-03-7 工业地块 1#厂房内，属于单层建筑。探伤工作场所主要包括探伤室、储源库、储源坑、操作室和暗室等，其中探伤室东侧自北向南为 X 射线探伤机储存间、仓库、危废储存间；南侧为仓库；西侧自南向北为暗室、操作室、办公室，楼上为空房间；北侧为车间过道，探伤室正上方为无人平台，正下方为土层。探伤室周围 50m 内主要为公司厂区内 1#、3# 厂房和浙江森屋自控科技有限公司，无居民点和学校等环境敏感点。

X 射线探伤机不工作时，存放于专用的设备贮存间内，位于探伤室东侧。 $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 射线探伤机不工作时，存放于储源库内，位于探伤室内东南角。X 射线探伤机储存间、储源库均设置双人双锁，有专人管理。公司总平面图见图 2-3，探伤室平面布局、分区管理图见图 2-4、探伤室剖面设计图见图 2-5。



图 2-1 公司地理位置图





图 2-2 公司周围环境及验收范围示意图

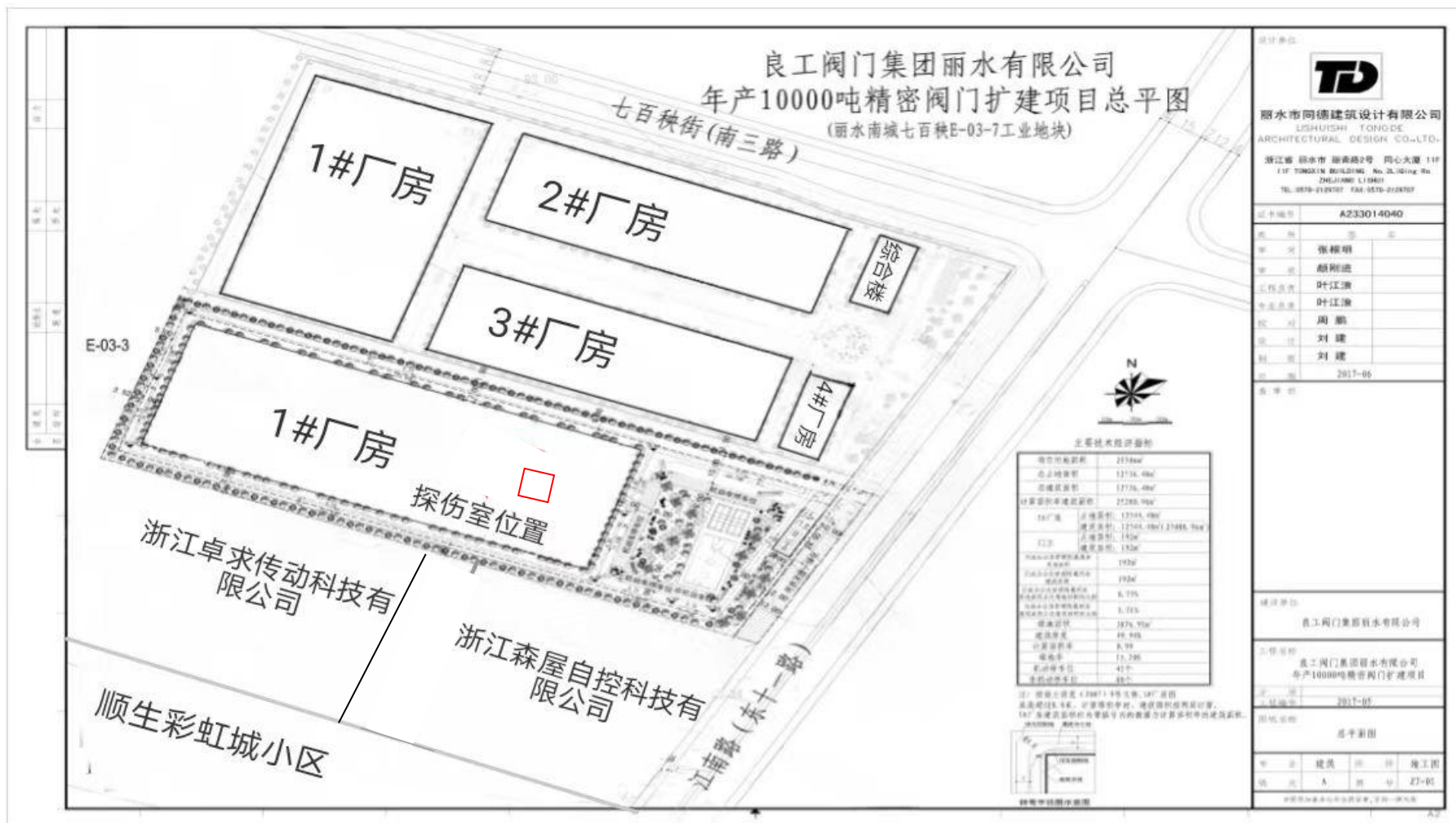


图 2-3 公司总平面布置图

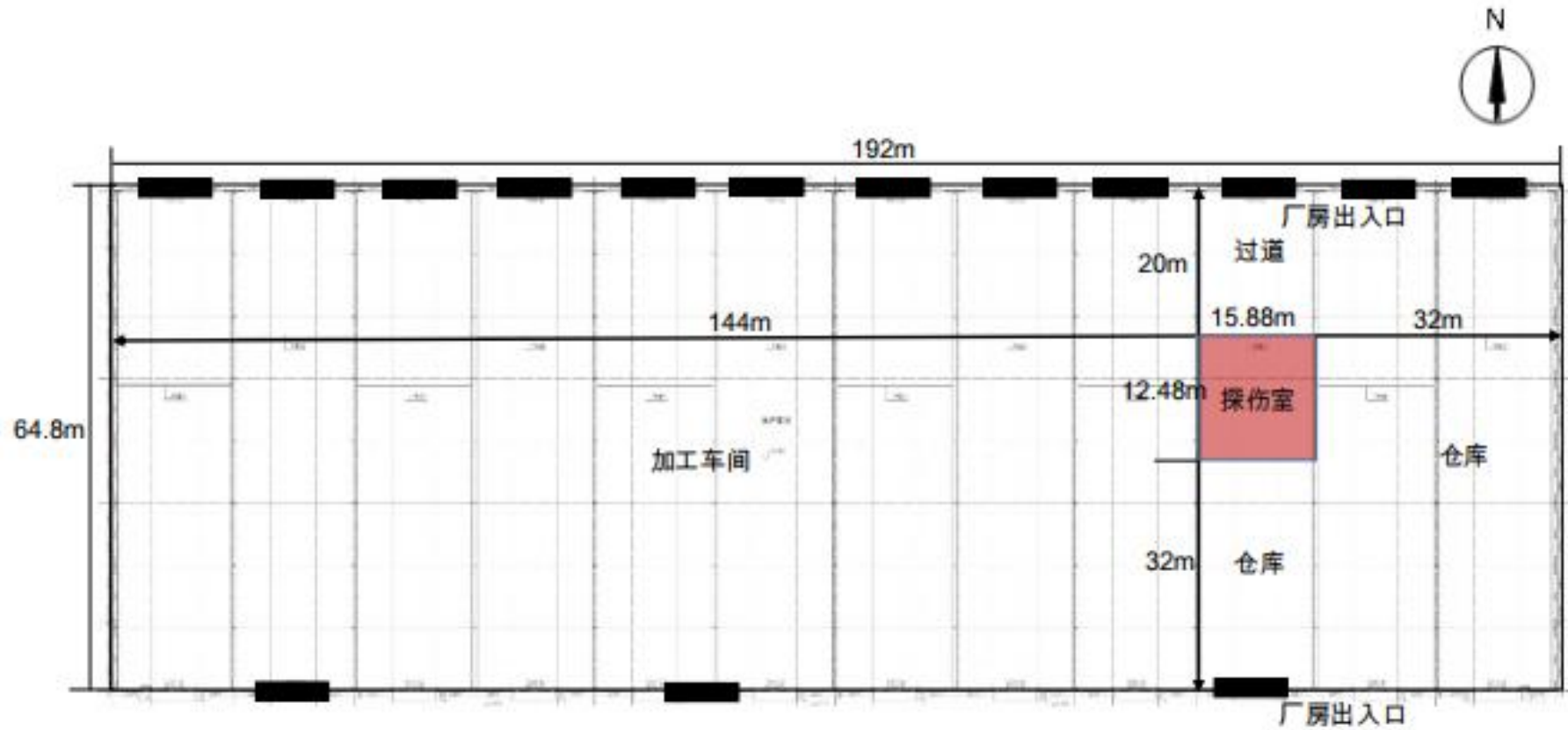


图 2-4 探伤室所在厂房平面布置图



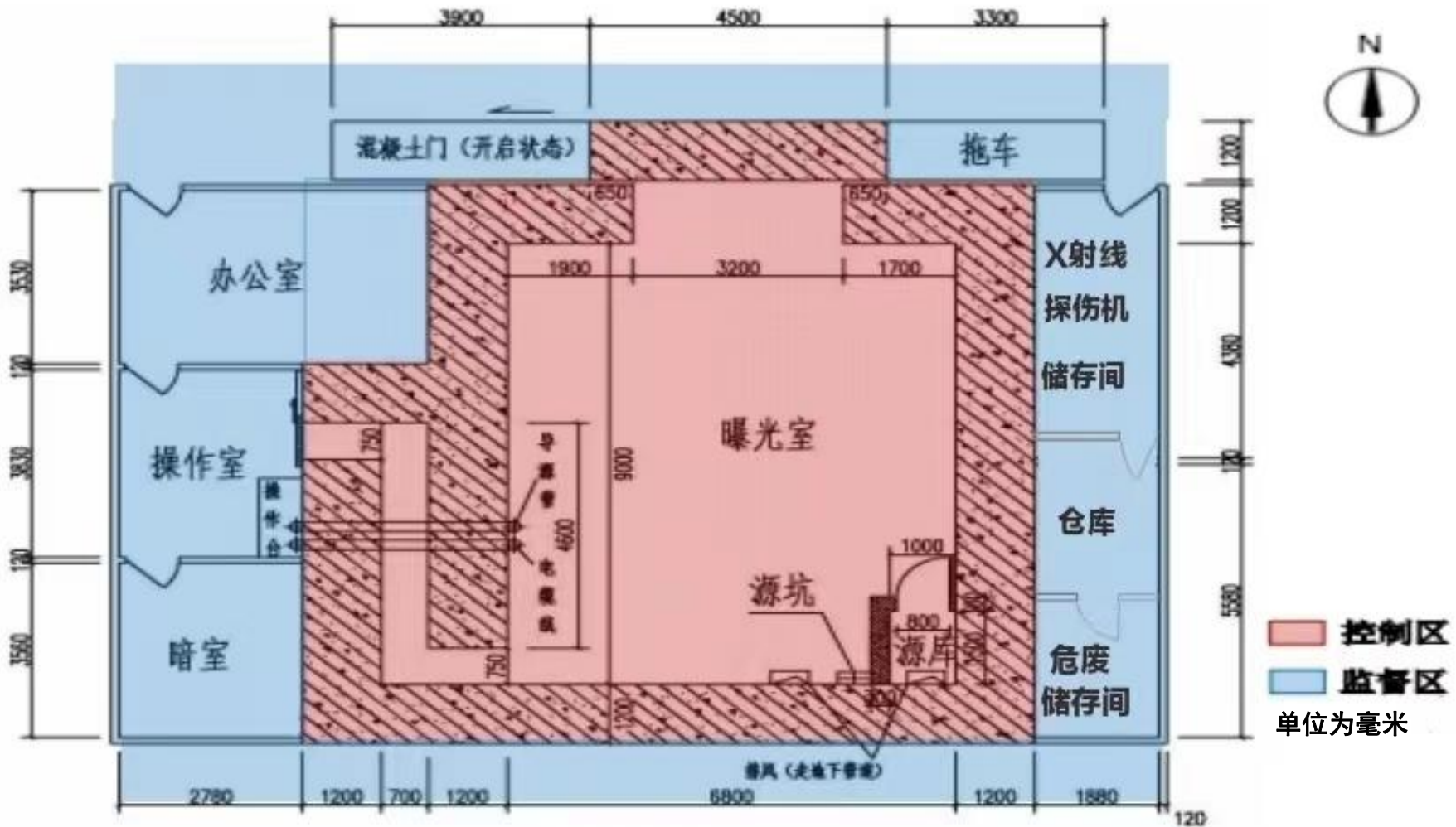


图 2-5 探伤室平面设计及分区管理示意图

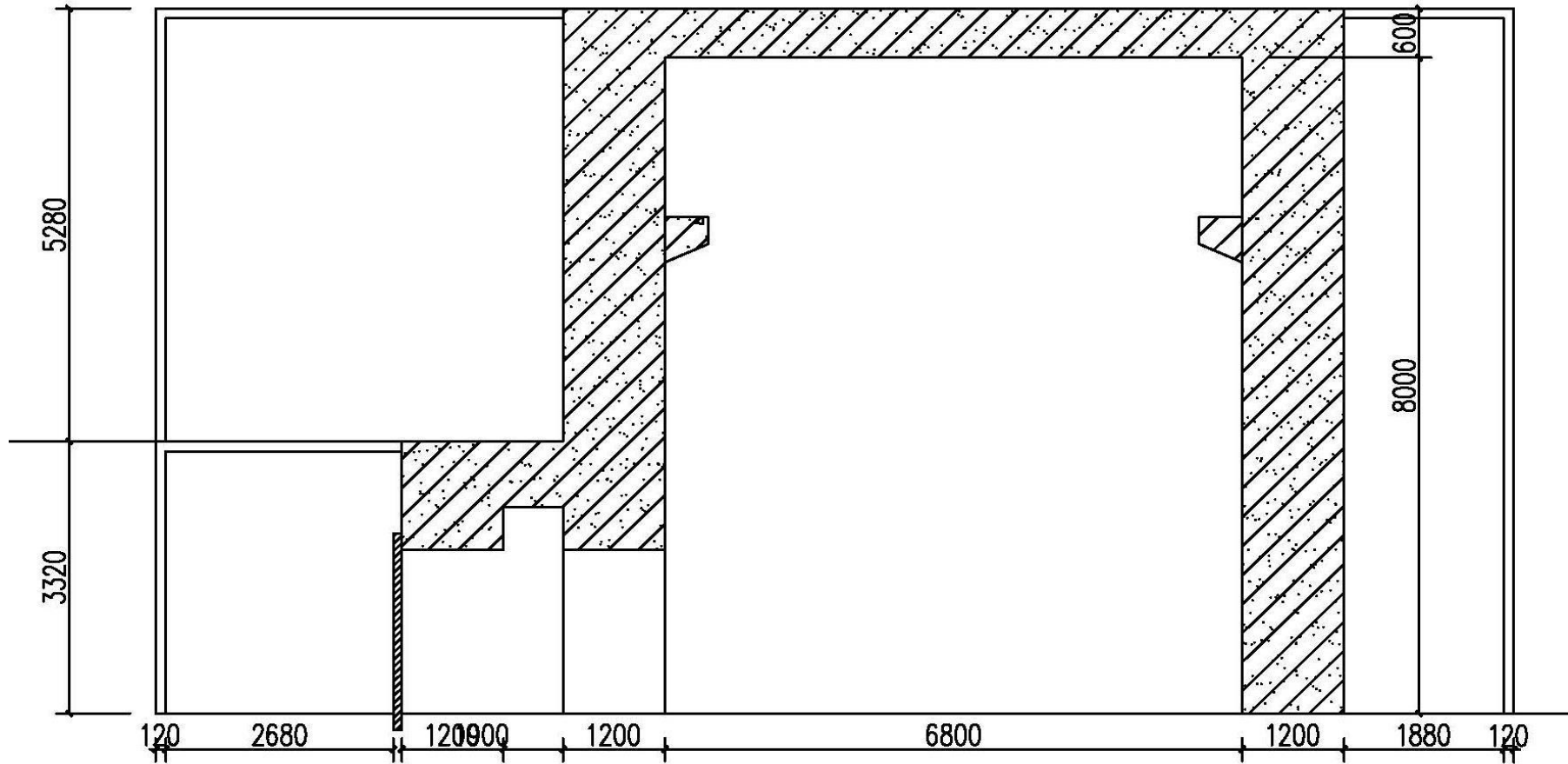


图 2-6 探伤室剖面设计图

## 续表二工程建设情况

## 2.2 验收内容及规模

公司前期在现有厂区 E-03-7 工业地块 1#厂房内建设 1 间探伤室，并配备 1 台周向探伤机（最大管电压为 320kV，最大管电流为 5mA），2 台  $^{192}\text{Ir}$ - $\gamma$ 射线探伤机（ $^{192}\text{Ir}$  放射源额定装源活度  $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ ，一用一换源周转），已于 2021 年 11 月完成竣工环境保护自主验收。

本期新增 1 台 X 射线探伤机（定向，最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA）和 1 台  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 射线探伤机（内含 1 枚  $^{60}\text{Co}$  放射源，额定装源活度为  $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ ）。所有探伤作业仅限于探伤室内，不在车间或野外探伤。本次验收完成后，针对环境影响报告表及浙环辐[2020]11 号环评审批文件中批复规模的内容，全部完成验收。

**(1) X、 $\gamma$ 射线探伤机**

公司前期已配备 1 台周向探伤机（最大管电压为 320kV，最大管电流为 5mA），2 台  $^{192}\text{Ir}$ - $\gamma$ 射线探伤机（每台探伤机内含 1 枚  $^{192}\text{Ir}$  放射源，额定装源活度均为  $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ ，一用一换源周转），属于 II 类放射源，前期工程自主验收于 2021 年 11 月完成。

本次验收规模内容为：在现有厂区 E-03-7 工业地块 1#厂房内已建间探伤室内，新增 1 台 X 射线探伤机（定向，最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA）和 1 台  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 射线探伤机（内含 1 枚  $^{60}\text{Co}$  放射源，额定装源活度为  $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ ）。具体情况见表 2-1、2-2 所示：

## 续表二工程建设情况

表 2-1 环评阶段与本次验收阶段放射源规模对照表

	设备名称	核素名称	出厂活度 (Bq)	数量	类别	使用场所	储存方式与地点	备注
环评阶段	$\gamma$ 射线探伤机	$^{60}\text{Co}$	$3.7 \times 10^{12}\text{Bq}$	1	II类	E-03-7 工业地块 1#厂房探伤室内	不工作时, 贮存于探伤室内东南角的储源库内	/
	$\gamma$ 射线探伤机	$^{192}\text{Ir}$	$3.7 \times 10^{12}\text{Bq}$	2	II类	E-03-7 工业地块 1#厂房探伤室内	不工作时, 贮存于探伤室内东南角的储源坑内	
验收阶段	$\gamma$ 射线探伤机	$^{192}\text{Ir}$	$3.7 \times 10^{12}\text{Bq}$	2	II类	E-03-7 工业地块 1#厂房探伤室内	不工作时, 贮存于探伤室内东南角的储源坑内	前期已验收
	$\gamma$ 射线探伤机	$^{60}\text{Co}$	$3.7 \times 10^{12}\text{Bq}$	1	II类	E-03-7 工业地块 1#厂房探伤室内	不工作时, 贮存于探伤室内东南角的储源库内	本次验收

注: ② $^{60}\text{Co}$  出厂活度为:  $3.7\text{TBq}$ ; 出厂时间: 2023.6.29; 放射源编码: 0323C0004502。

表 2-2 环评阶段与本次验收阶段射线装置规模对照表

	设备名称	设备型号	类别	数量	最大管电压	最大管电流	使用场所	备注
环评阶段	X 射线探伤机(定向)	XXQ2505C	II类	1	250kV	5mA	E-03-7 工业地块 1#厂房探伤室内	/
	X 射线探伤机(周向)	XXG3005C	II类	1	300kV	5mA	E-03-7 工业地块 1#厂房探伤室内	
验收阶段	X 射线探伤机(周向)	XXG3005C	II类	1	320kV	5mA	E-03-7 工业地块 1#厂房探伤室内	前期已验收
	X 射线探伤机(定向)	XXQ2505C	II类	1	250kV	5mA	E-03-7 工业地块 1#厂房探伤室内	本次验收

## 续表二工程建设情况

## (2) 探伤室和储源库辐射防护屏蔽情况

探伤室、储源库的屏蔽设计参数具体见表 2-3 所示：

表 2-3 探伤室屏蔽设计技术参数

内容		技术参数	
		环评阶段	验收阶段
探伤室	外尺寸	面积为 104.9m <sup>2</sup> ，尺寸为 11.4m（长）×9.2m（宽）×8.6（高）	面积为 104.9m <sup>2</sup> ，尺寸为 11.4m（长）×9.2m（宽）×8.6（高）
	内尺寸	面积为 61.2m <sup>2</sup> ，尺寸为 9.0m（长）×6.8m（宽）×8.0（高）	面积为 61.2m <sup>2</sup> ，尺寸为 9.0m（长）×6.8m（宽）×8.0（高）
四侧墙体		1200mm 混凝土	1200mm 混凝土
顶棚		600mm 混凝土	600mm 混凝土
地坪		无地下层，不作特殊防护	无地下层，不作特殊防护
工件门		电动门，门洞尺寸为 3.2m（宽）×3.8m（高）；门体尺寸为 4.5m（宽）×4.6m（高），采用 1200mm 混凝土（门与墙体左、右搭接各为 650mm，上、下搭接各为 800mm、200mm，按照搭接长度须大于等于 10 倍间隙的原则，间隙应尽量小）；	电动门，门洞尺寸为 3.2m（宽）×3.8m（高）；门体尺寸为 4.5m（宽）×4.6m（高），采用 1200mm 混凝土（门与墙体左、右搭接各为 650mm，上、下搭接各为 800mm、200mm，搭接长度满足 10 倍间隙要求）；
工作人员出入口		电动门，门洞尺寸为 0.75m（宽）×2.0m（高）；门体尺寸为 1.05m（宽）×2.4m（高），采用 20mm 铅板（门与墙体左、右搭接各为 150mm，上、下搭接各为 200mm，按照搭接长度须大于等于 10 倍间隙的原则，间隙应尽量小）；	电动门，门洞尺寸为 0.75m（宽）×2.0m（高）；门体尺寸为 1.05m（宽）×2.4m（高），采用 20mm 铅板（门与墙体左、右搭接各为 150mm，上、下搭接各为 200mm，搭接长度满足 10 倍间隙要求）；
迷道		“Z”型，迷道内墙长 4600mm，宽 1200mm；外墙宽 1200mm；	“Z”型，迷道内墙长 4600mm，宽 1200mm；外墙宽 1200mm；
储源库		1 个，用于存放 <sup>60</sup> Co- $\gamma$ 射线探伤机，地上式，位于探伤室内东南角，内尺寸为 1.5m（长）×1.0m（宽）×2.5m（高），与探伤室共用东侧和南侧墙体（均为 1200mm 混凝土），西侧和北侧墙体及顶棚均为 300mm 混凝土，手动平推门，门洞	1 个，用于存放 <sup>60</sup> Co- $\gamma$ 射线探伤机，地上式，位于探伤室内东南角，内尺寸为 1.5m（长）×1.0m（宽）×2.5m（高），与探伤室共用东侧和南侧墙体（均为 1200mm 混凝土），西侧和北侧墙体及顶棚均为 300mm 混凝土，手动平推门，门洞尺寸为 0.8m（宽）×2.0m（高），门体采



## 续表二工程建设情况

续表 2-3 探伤室屏蔽设计技术参数

内容	技术参数	
	环评阶段	验收阶段
	尺寸为 0.8m（宽） $\times$ 2.0m（高），门体采用 10mm 铅板。及顶棚均为 300mm 混凝土，手动平推门，门洞尺寸为 0.8m（宽） $\times$ 2.0m（高），门体采用 10mm 铅板；	用 10mm 铅板。侧墙体及顶棚均为 300mm 混凝土，手动平推门，门洞尺寸为 0.8m（宽） $\times$ 2.0m（高），门体采用 10mm 铅板；
电缆线管	地下穿墙式，管径为 100mm，U 型，埋深 400mm；	地下穿墙式，管径为 100mm，U 型，埋深 400mm；
输源导管	地下穿墙式，管径为 200mm，U 型，埋深 500mm；	地下穿墙式，管径为 200mm，U 型，埋深 500mm；
排风管道	地下穿墙式，管径为 200mm，U 型，埋深 400mm，排风口尺寸为 400mm $\times$ 300mm，高度 5m，位于探伤室南墙；	地下穿墙式，管径为 200mm，U 型，埋深 400mm，排风口尺寸为 400mm $\times$ 300mm，高度 5m，位于探伤室南墙；
注：表中混凝土的密度不小于 2.35g/cm <sup>3</sup> ，铅的密度不小于 11.3g/cm <sup>3</sup> 。		

## 2.1.6 项目变动情况

验收分阶段实行，前期工程验收于 2021 年 11 月完成，验收内容为 1 台周向探伤机（最大管电压为 320kV，最大管电流为 5mA），2 台 <sup>192</sup>Ir- $\gamma$ 射线探伤机（<sup>192</sup>Ir 放射源额定装源活度 3.7 $\times$ 10<sup>12</sup>Bq，一用一换源周转）；本次验收内容为 1 台型号为 XXQ2505C 的定向探伤机（最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA）、1 台 <sup>60</sup>Co- $\gamma$ 射线探伤机（内含 1 枚 <sup>60</sup>Co 放射源，额定装源活度为 3.7 $\times$ 10<sup>12</sup> Bq）。

对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）等的规定，本项目无重大变动情况。

## 续表二工程建设情况

### 2.2 主要工艺流程及产污环节

#### 2.2.1 工作原理

##### (1) X 射线探伤机工作原理

X 射线探伤机是利用 X 射线对物件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 射线探伤机外观图见图 2-7。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 2-8。



图 2-7 X 射线探伤机外观图

## 续表二工程建设情况

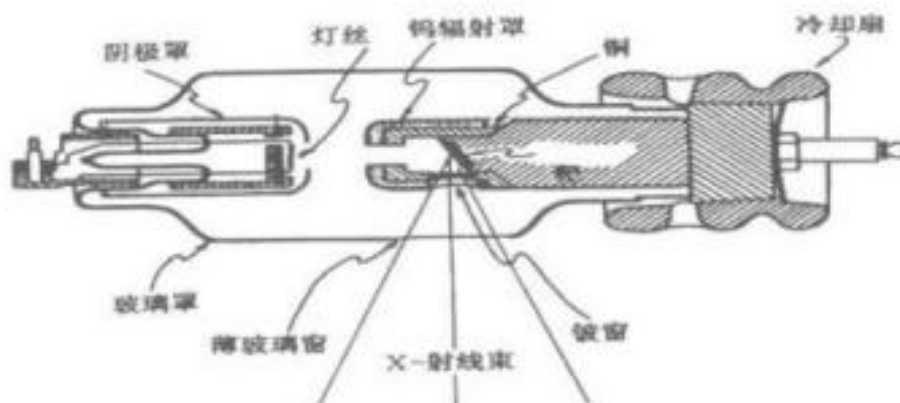


图 2-8 典型的 X 射线管结构图

## (2) X 射线探伤机工作流程及产污环节

该公司使用 X 射线探伤在固定的探伤室内，将需要进行的射线探伤的工件使用叉车送入探伤室，设置适当位置，在工件待检部位布设 X 射线胶片并加以编号，检查无误，工作人员撤离探伤室，并将工件门关闭，然后按照检测标准选择透照方式，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，检查无误即进行曝光，当达到预定的照射时间后，关闭电源。待全部曝光摄片完成后，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 X 片，待暗室冲洗处理后给予评片，完成一次探伤。X 射线探伤机贮存间有专人管理，并制定《射线装置使用登记制度》，对存取 X 射线探伤机进行登记管理，以确保射线装置的安全监管，防止射线装置意外丢失，对公众人员造成不必要的危害。

X 射线室内探伤工作流程及产污环节情况见图 2-9。

## 续表二工程建设情况

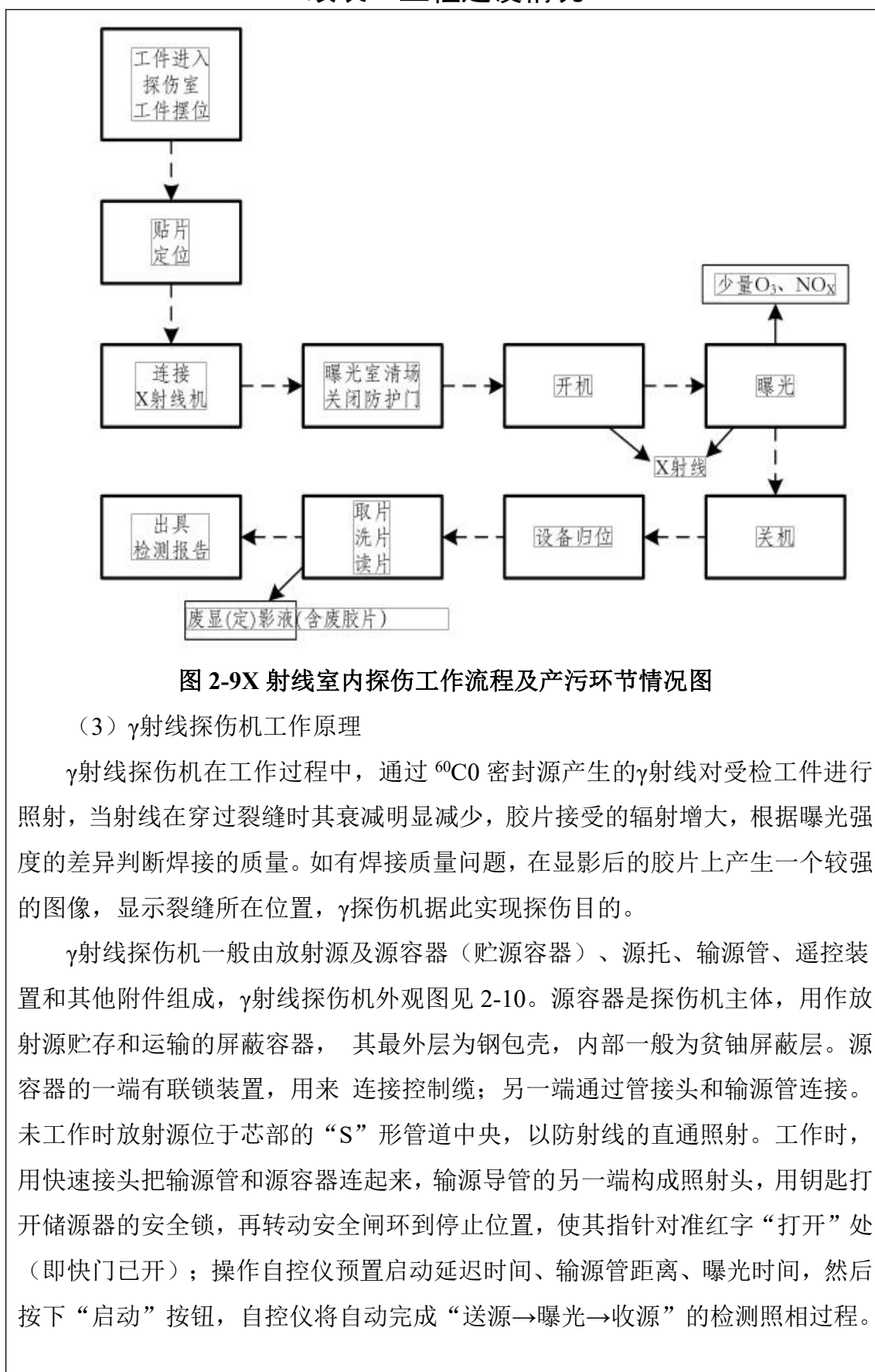


图 2-9X 射线室内探伤工作流程及产污环节情况图

(3)  $\gamma$ 射线探伤机工作原理

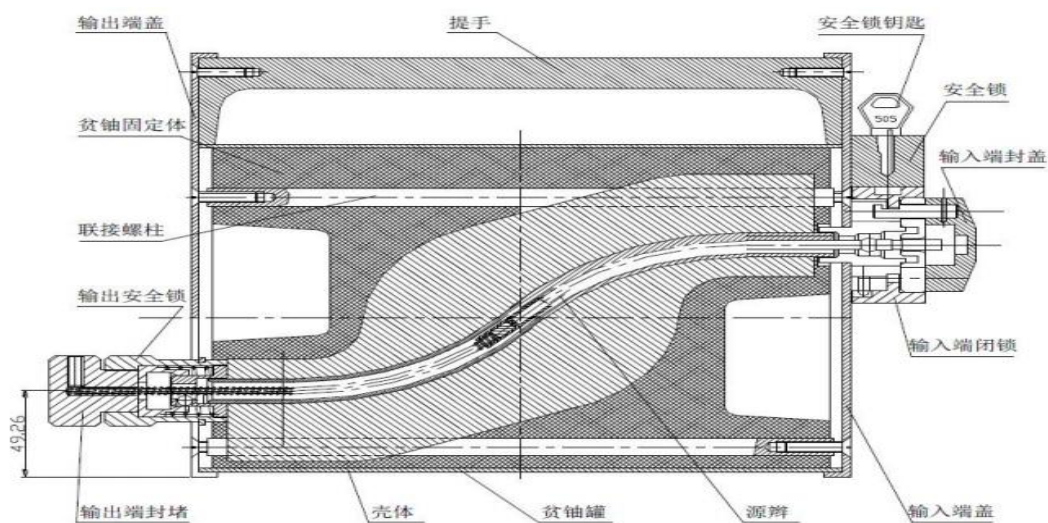
$\gamma$ 射线探伤机在工作过程中，通过  $^{60}\text{Co}$  密封源产生的 $\gamma$ 射线对受检工件进行照射，当射线在穿过裂缝时其衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，根据曝光强度的差异判断焊接的质量。如有焊接质量问题，在显影后的胶片上产生一个较强的图像，显示裂缝所在位置， $\gamma$ 探伤机据此实现探伤目的。

$\gamma$ 射线探伤机一般由放射源及源容器（贮源容器）、源托、输源管、遥控装置和其他附件组成， $\gamma$ 射线探伤机外观图见 2-10。源容器是探伤机主体，用作放射源贮存和运输的屏蔽容器，其最外层为钢包壳，内部一般为贫铀屏蔽层。源容器的一端有联锁装置，用来连接控制缆；另一端通过管接头和输源管连接。未工作时放射源位于芯部的“S”形管道中央，以防射线的直通照射。工作时，用快速接头把输源管和源容器连起来，输源导管的另一端构成照射头，用钥匙打开储源器的安全锁，再转动安全闸环到停止位置，使其指针对准红字“打开”处（即快门已开）；操作自控仪预置启动延迟时间、输源管距离、曝光时间，然后按下“启动”按钮，自控仪将自动完成“送源→曝光→收源”的检测照相过程。

## 续表二工程建设情况

图 2-10  $\gamma$ 射线探伤机外观图

典型的 $\gamma$ 射线设备内部结构见图 2-11。

图 2-11 典型的 $\gamma$ 射线设备内部结构图(4)  $\gamma$ 射线探伤机工作流程和产污环节

$^{60}\text{Co}$  密封源在探伤机出厂时就已安装在探伤机内。探伤机不工作时，放射源位于探伤机内贮存位置，密封源发射的 $\gamma$ 射线通过探伤机自身的贫铀结构屏蔽和防护。

当需要对工件进行探伤操作前，操作人员必须关闭探伤室大门，随身佩带好个人剂量报警仪。布设胶片并加以编号完毕后，将 $\gamma$ 射线探伤机从储源库内取出，

### 续表二工程建设情况

关闭探伤室所有防护门。人员在控制室内，接通探伤机电源，通过探伤设备控制面板电动驱动，将放射源推送至曝光位置进行曝光。待曝光结束后，通过电动装置再将放射源收回探伤机贮源位，放射源回位后关闭安全锁。人员打开防护门进入探伤室，将探伤机放回储源库，收取工件上的贴片。经洗片、评片给出无损检测结果。探伤作业完成后，放射源贮存储源库前，探伤人员对探伤装置进行目测检查，确认设备没有被损坏。采用有效的便携式监测仪器探伤机表面进行检测，确认放射源回到源容器的屏蔽位置。同时，储源库实行双人双锁管理，制定《放射源使用登记制度》，对存/取放射源进行登记管理，以确保放射源的安全监管，防止放射源意外丢失，对公众人员造成不必要的危害。

出现卡源状况时，可在控制室内通过摇柄手动送源/回源方式驱动放射源回到贮源位，并再次确认放射源回到贮源位。若手动仍不能回源的，通知探伤设备供货商到现场处理。

$\gamma$ 射线室内探伤工作流程及产污环节情况见图 2-8。

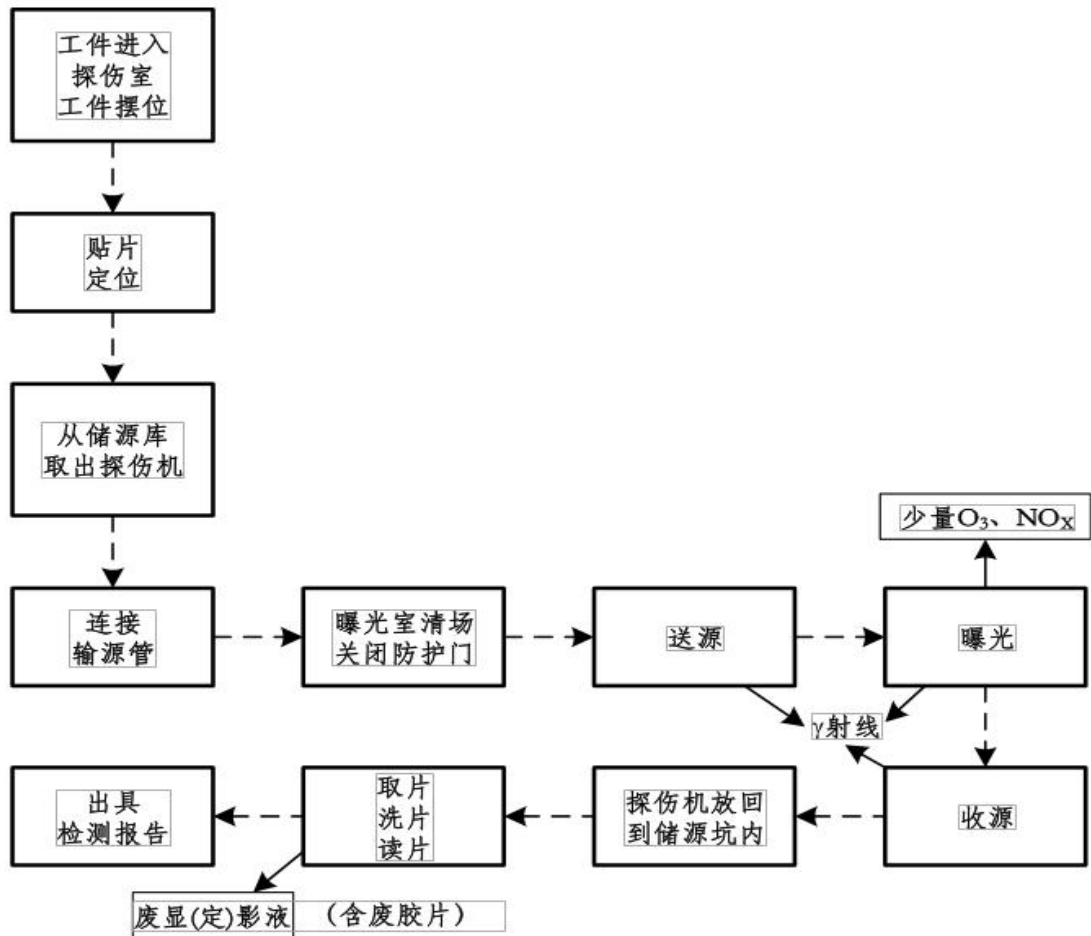


图 2-10  $\gamma$ 射线室内探伤工作流程及产污环节情况图

### 表三 主要污染源、污染物处理及排放

#### 3.1 主要污染源

##### (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) $\gamma$ 射线

$\gamma$ 射线探伤机利用  $^{60}\text{Co}$  衰变时发射的 $\gamma$ 射线， $\gamma$ 射线具有较强贯穿能力，因此 $\gamma$ 射线探伤机的污染因子是 $\gamma$ 射线；放射源贮存过程中有小部分穿过储源库屏蔽体（包括源库、铅板、屏蔽墙、顶棚）泄漏到工作场所及周围环境中，对周围的工作人员和公众产生 $\gamma$ 射线外照射。

##### (3) 臭氧和氮氧化物

本项目 X、 $\gamma$ 射线探伤机在工作状态时，产生的 X、 $\gamma$ 射线将会使探伤室内空气电离产生一定量的臭氧和氮氧化物。

##### (4) 废旧放射源

公司使用的  $^{60}\text{Co}$  放射源到一定时间后，不能满足无损检测要求，将退役成为废旧放射源。

##### (5) 废显（定）影液与废胶片

探伤作业完成后，需对拍摄的底片进行显（定）影，在此过程产生的一定数量的废显（定）影液与废胶片，属于《国家危险废物名录（2021 年版）》中感光材料废物，危废代码为 HW16：900-019-16，无放射性。

#### 3.2 污染物处理及排放

##### (1) 臭氧和氮氧化物

探伤室内设置机械通风装置，每小时有效通风换气次数为 6 次。少量的臭氧和氮氧化物通过排气口排至探伤室外，对周围环境空气影响较小。

##### (2) 废旧放射源

经与建设单位核实，本项目放射源  $^{60}\text{Co}$  约 10 年更换一次，公司按照国家有关废旧放射源处置的相关规定要求，已与成都中核高通同位素股份有限公司签订

### 续表三 主要污染源、污染物处理及排放

废旧放射源回收协议（见附件 14）。

#### （3）废显（定）影液与废胶片

探伤作业完成后，需对拍摄的底片进行显（定）影，在此过程产生的一定数量的废显（定）影液与废胶片，属于《国家危险废物名录（2021 年版）》中感光材料废物，危废代码为 HW16：900-019-16，并无放射性。该危险废物定期委托温州鑫鹏再生资源利用有限公司处理，完好的胶片由公司定期建档备查。



## 表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

### 4.1 环境影响评价报告表的主要结论

本次验收项目环评文件《良工泵阀股份有限公司工业 X、 $\gamma$ 射线室内探伤项目环境影响报告表》由杭州卫康环保科技有限公司编制（名称于 2023 年 03 月 15 日变更为卫康环保科技（浙江）有限公司）。该项目主要环评结论：

#### (1) 可行性分析结论

##### ① 实践正当性

良工泵阀股份有限公司实施工业 X、 $\gamma$ 射线室内探伤项目，目的是为了实现工件的无损检测，提高产品的质量与生产安全，其探伤机运行所致辐射工作人员和周围公众成员的剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。因而，只要按规范操作，该公司使用探伤机是符合辐射防护“实践的正当性”原则的。因此，该项目使用探伤机的目的是正当可行的。

##### ② 选址合理性

本项目探伤室评价范围 50m 内主要为良工泵阀股份有限公司厂区内各生产厂房和浙江森屋自控科技有限公司，无居民点和学校等环境敏感点。结合厂区总平面布局及现场勘查情况，厂区内综合楼与本项目所在的 1#厂房最近距离约 115m，厂区外南侧顺生彩虹城小区与本项目所在的 1#厂房最近距离约 100m，厂区内东侧的空地（规划为中小学用地）与本项目所在的 1#厂房最近距离约 125m，均不属于本次评价范围内。经辐射环境影响预测，本项目运营过程中产生的电离辐射，经采取一定的辐射防护措施后对周围环境与公众健康的辐射影响是可接受的。同时本项目用地性质属于工业用地，周围无环境制约因素。因此，本项目选址合理可行。

#### (2) 项目区辐射环境背景水平

本项目探伤室拟建址及周围环境的 X- $\gamma$ 辐射本底水平未见异常。

#### (3) 辐射安全与防护结论

##### ① 辐射安全防护措施

② 本项目拟建探伤室的四侧防护墙均采用 1200mm 混凝土，顶棚采用 600mm 混凝土，工件门采用 1200mm 混凝土，工作人员出入门采用 20mm 铅板，其屏蔽防护性能均能符合《工业 $\gamma$ 射线探伤放射防护标准》（GBZ 132-2008）及《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的相关要求。

**续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定**

③项目拟采取的辐射安全和防护措施详见本报告 10.1.4 章节。

**(4) 辐射安全管理**

①公司拟成立辐射安全和防护管理领导小组，负责全单位的辐射安全与环境保护管理工作。同时应根据实际情况及本报告要求，制定和完善相关辐射安全管理制度，以适应当前环保的管理要求。

②公司应组织所有辐射工作人员参加生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，经考核合格后方可上岗，并按要求及时参加复训。

③公司应为所有辐射工作人员配备个人剂量计，且每 3 个月到有资质的单位检测一次，并建立个人剂量档案。辐射工作人员在上岗前和离职后都须在有资质的单位进行职业病健康体检，且须在岗期间每两年进行一次职业病健康体检，并建立完整的个人健康档案。个人剂量档案和职业健康档案应长期保存。

**(5) 事故风险与防范**

公司应按本报告提出的要求制定辐射事故应急预案和安全规章制度，项目建成投运后，应认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

**(6) 环境影响分析结论****①主要污染因子**

本项目的污染因子为 X 射线及 $\gamma$ 射线，另外探伤过程中产生一定量的臭氧和氮氧化物，洗片过程中产生一定量的废显（定）影液及废胶片。

**②辐射环境影响预测**

经理论预测，本项目探伤室投入运行后，各侧屏蔽墙体和工件门均满足《工业 $\gamma$ 射线探伤放射防护标准》（GBZ 132-2008）中“探伤室屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于  $2.5\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ”的要求和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。因此，本项目探伤室的屏蔽防护设计能够满足拟配备的 X、 $\gamma$ 射线探伤机的屏蔽要求。

**③保护目标剂量**

经理论预测，本项目探伤室投入运行后，在做好辐射安全措施的基础上，本项目辐射工作人员、辐射工作场所周围其他非辐射工作人员和公众成员年有效剂量均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职

#### 续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

业人员和公众成员受照剂量限值要求以及本项目的年剂量约束值（职业人员 $\leq 5.0\text{mSv/a}$ 、公众成员 $\leq 0.25\text{mSv/a}$ ）。

##### （7）“三废”影响分析

公司应按照国家有关废旧放射源处置的相关规定要求，及时与供源单位签订废旧放射源回收协议。探伤过程产生的少量臭氧和氮氧化物，探伤室拟设机械排风装置排至室外。X、 $\gamma$ 射线探伤过程中产生的废显（定）影液及胶片属于危险废物，须定期委托有资质的单位处理，危废暂存间按照要求进行地面硬化，做到防腐防渗，对周围环境几乎不会造成影响。X、 $\gamma$ 射线探伤机运行时无其它固体废物产生。

##### （8）环保可行性结论

综上所述，良工泵阀股份有限公司工业 X、 $\gamma$ 射线室内探伤项目，在落实本报告提出的各项污染防治措施和辐射环境管理要求后，企业将具备相应从事的辐射活动的技术能力，本次评价所包括的各探伤机投入运行时对周围环境的影响均能符合辐射环境保护的要求。故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

#### 4.2 环境影响报告表审批部门批复的主要内容

2020年07月16日，浙江省生态环境厅对该项目环境影响报告表进行了批复，批复文号为“浙环辐〔2020〕11号”，该项目环评批复的主要内容：

你公司提交的申请及《工业 X、 $\gamma$ 射线室内探伤项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）等材料收悉。经研究，审查意见如下：

该项目位于丽水市莲都区南明山街道江南路 721 号，项目内容为：拟在现有厂区 E-03-7 工业地块 1#厂房内新建一间探伤室，并配置 2 台 X 射线探伤机（周向探伤机 1 台，最大管电压为 300kV，最大管电流为 5mA；定向探伤机 1 台，最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA）、1 台  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 射线探伤机（内含 1 枚  $^{60}\text{Co}$  放射源，额定装源活度为  $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ ）和 2 台  $^{192}\text{Ir}$ - $\gamma$ 射线探伤机（每台探伤机内含 1 枚  $^{192}\text{Ir}$  放射源，额定装源活度均为  $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ ，一用一换源周转），对公司自生产及第三方单位委托的阀门进行无损检测。所有探伤作业仅限于探伤室内，不在车间或野外探伤。

二、我厅同意《报告表》中对于辐射环境保护方面的评价结论。《报告表》提出的承诺和建议可作为项目建设和辐射环境管理的依据。

## 续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

三、你公司在项目实施时，要重点落实辐射安全与防护措施，规范操作 X、 $\gamma$ 射线装置，做好废旧放射源处置、辐射工作人员个人剂量、培训管理等工作，严防辐射事故发生。

四、根据相关法规要求，你公司在该项目投入试运行前，必须申领《辐射安全许可证》，并按照规定对配套建设的辐射环境保护设施进行验收。

五、请丽水市生态环境局、丽水市生态环境局莲都分局负责督促公司做好辐射环境安全的日常管理工作。

六、你公司对本审批决定有不同意见，可在接到本决定书之日起六十日内向中华人民共和国生态环境部或者向浙江省人民政府申请行政复议，也可在六个月内依法向杭州市西湖区人民法院起诉。

## 4.3 环评要求及批复落实情况

项目环评文件要求和环评批复要求落实情况见表 4-1~4-2。

表 4-1 环评文件要求及落实情况

环评文件要求	环评文件要求落实情况
<b>两区划分：</b> 按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）6.4 条款要求，应把辐射工作场所划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，其划分原则如下：控制区是指需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域；监督区是指通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域。	已落实。公司已按规定进行两区划分，将探伤室内部区域划为控制区，在探伤室门外 1m 处采用黄色警戒线作为标志，探伤期间禁止任何人员入内，并设置电离辐射警告标识和中文警示说明；操作室、暗室及办公室等辅助用房及探伤室南北两侧墙体外 1m 内区域作为监督区，探伤期间禁止非辐射工作人员进入，分区管理示意图见图 2-5。
<b>辐射屏蔽防护设计：</b> 四侧墙体采用 1200mm 混凝土；顶棚采用 600mm 混凝土；工件门为电动门，门洞尺寸为 3.2m（宽） $\times$ 3.8m（高）；门体尺寸为 4.5m（宽） $\times$ 4.6m（高），采用 1200mm 混凝土（门与墙体左、右搭接各为 650mm，上、下搭接各为 800mm、200mm）；工作人员出入口为电动门，门洞尺寸为 0.75m（宽） $\times$ 2.0m（高）；门体尺寸为 1.05m（宽） $\times$ 2.4m（高），采用 20mm 铅板（门与墙体左、右搭接各为 150mm，上、下搭接各为 200mm）；迷道为“Z 型”，迷道内墙长 4600mm，宽 1200mm；外墙宽 1200mm；1 个储源库位于探伤室内东南角，地上式，内尺寸为 1.5m（长） $\times$ 1.0m（宽）	已落实。四侧墙体采用 1200mm 混凝土；顶棚采用 600mm 混凝土；工件门为电动门，门洞尺寸约为 3.2m（宽） $\times$ 3.8m（高）；门体尺寸约为 4.5m（宽） $\times$ 4.6m（高），采用 1200mm 混凝土（门与墙体左、右搭接各为 650mm，上、下搭接各为 800mm、200mm）；工作人员出入口为电动门，门洞尺寸约为 0.75m（宽） $\times$ 2.0m（高）；门体尺寸约为 1.05m（宽） $\times$ 2.4m（高），采用 20mm 铅板（门与墙体左、右搭接各为 150mm，上、下搭接各为 200mm）；迷道为“Z 型”，迷道内墙长 4600mm，宽 1200mm；外墙宽 1200mm；1 个储源库位于探伤室内东南角，地上式，内尺寸为 1.5m

续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-1 环评文件要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>×2.5m（高），与探伤室共用东侧和南侧墙体（均为 1200mm 混凝土），西侧和北侧墙体及顶棚均为 300mm 混凝土，手动平推门，门洞尺寸为 0.8m（宽）×2.0m（高），门体采用 10mm 铅板；电缆管线地下穿墙式，管径为 100mm，U 型，埋深 400mm；输源导管地下穿墙式，管径为 200mm，U 型，埋深 500mm；排风管道地下穿墙式，管径为 200mm，U 型，埋深 400mm，排风口尺寸为 400mm×300mm，高度 5m，位于探伤室南墙；</p>	<p>（长）×1.0m（宽）×2.5m（高），与探伤室共用东侧和南侧墙体（均为 1200mm 混凝土），西侧和北侧墙体及顶棚均为 300mm 混凝土，手动平推门，门洞尺寸为 0.8m（宽）×2.0m（高），门体采用 10mm 铅板电缆管线地下穿墙式，管径为 100mm，U 型，埋深 400mm；输源导管地下穿墙式，管径为 200mm，U 型，埋深 500mm；排风管道地下穿墙式，管径为 200mm，U 型，埋深 400mm，排风口尺寸为 400mm×300mm，高度 5m，位于探伤室南墙；</p>
<p>辐射安全和防护措施：1、探伤室的工件门和工作人员出入门安装时应尽量减小与墙体间的门缝，搭接的长度须大于等于 10 倍的间隙，防止射线外泄。</p> <p>2、探伤室工件门和工作人员出入门均须安装门-机联锁安全装置和灯光警示装置，防护门与所有探伤机联锁，只有在门关闭后探伤机才能进行透照检查。</p> <p>3、探伤室内应安装固定式剂量监测系统，剂量率水平应显示在操作室内，并与门-机联锁相联系。当剂量探头监测探伤室内剂量升高（即密封源离开探伤机屏蔽体），防护门无法从外部打开，只有密封源收回探伤机内后，探伤室内剂量水平下降至安全阈值以下，防护门才能从外部打开；探伤室内可以通过电动开关打开防护门。</p> <p>4、<math>\gamma</math>源探伤过程中防止防护门打开，工件门和工作人员出入门均设计为电动门。</p> <p>5、探伤室入口处及被探物件出入口处必须设置声光报警指示灯箱，该声光报警指示灯箱在探伤机工作时应自动接通以给出声光警示信号，灯箱应醒目显示“禁止入内”。</p> <p>6、照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。</p> <p>7、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>8、探伤室内侧壁、迷道及操作台上安装紧急停机按钮，并给出清晰的标记和说明。确</p>	<p>已落实。1、探伤室的工件门和工作人员出入门安装时已尽量减小与墙体间的门缝，搭接的长度能满足大于等于 10 倍的间隙要求，有效的防止射线外泄。</p> <p>2、探伤室工件门和工作人员出入门均已安装门-机联锁安全装置和灯光警示装置，防护门与 X 射线/<math>\gamma</math>射线探伤机联锁，只有在门关闭后探伤机才能进行透照检查。</p> <p>3、探伤室内已安装固定式剂量监测系统，剂量率水平显示在操作室内，并与门-机联锁相联。当剂量探头监测探伤室内剂量升高（即密封源离开探伤机屏蔽体），防护门无法从外部打开，只有密封源收回探伤机内后，探伤室内剂量水平下降至安全阈值以下，防护门才能从外部打开；探伤室内可以通过电动开关打开防护门。</p> <p>4.工件进出门和工作人员出入门均设计为电动门。</p> <p>5、探伤室工件门和工作人员出入门处设置了声光报警指示灯，该声光报警指示灯在探伤机工作时自动接通以给出声光警示信号，以及声音警告提示。</p> <p>6、工作状态指示灯与 X 射线探伤装置联锁。</p> <p>7、探伤室防护门上均张贴有电离辐射警告标识和中文警示说明。</p> <p>8、探伤室内侧壁、迷道及操作台上安装紧急停机按钮，并给出清晰的标记和说明。按钮的位置，满足人员处在探伤室内任何位置</p>

续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-1 环评文件要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮的安装，应使人员处在 X 射线探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。</p> <p>9、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。</p> <p>10、探伤室应设有视频监控系统，且须覆盖到储源库及储源坑，全方位监控探伤室内情况，若有人员滞留于探伤室内，可以在操作室内及时观察发现。</p> <p>11、探伤室外 1m 处划定黄色警戒线，告诫无关人员不得靠近。各项辐射环境管理制度应张贴于工作现场处，并严格落实到探伤工作中。</p> <p>12、应定期对探伤室的防护门-机联锁装置、紧急停机按钮、出束信号指示灯等安全措施进行检查。</p> <p>13、辐射工作人员操作及进出探伤室时需配戴个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式剂量测量仪，便携式剂量测量仪应与防护门钥匙、探伤装置的安全锁钥匙串结一起。</p> <p>14、放射源储存设施设于探伤室内，包括一间储源库和一个储源坑，因此探伤室应加设红外线防盗报警装置，并与当地公安“110”联网；探伤室还须设置 24 小时持续有效的视频监控系统，且录像保存时间在 15 天以上，并与值班室联网；探伤室内拟设 2 台干粉灭火器；储源库及储源坑应设有电离辐射警告标识，实行双人双锁制度；储源库拟设排风设施，以保证库内空气质量；储源坑上口高出地面 10cm，保证储源坑达到防水要求，确保不会有水流入坑内；认真做好防水、防火、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的“六防”工作。放射源储存设施及放射源的管理，还须满足：（1）明确 2 名以上工作人员专职负责放射源的保管工作；（2）探伤装置的安全使用期限为 10 年，禁止使用超过 10 年的探伤装置；（3）每个月对探伤装置的配件进行检查、维护，每 3 个月对探伤装置的性能进行全面检查、维护，发现问题应及时维修，并做好记录。严禁使用</p>	<p>时都不需要穿过主射线束就能够使用。</p> <p>9、探伤室已在探伤室东侧设置机械通风装置，排风管道外口已避免朝向人员活动密集区。</p> <p>10、探伤室设有视频监控系统，覆盖到储源库，全方位监控探伤室内情况，若有人员滞留于探伤室内，可以通过操作室内视频监控及时发现。</p> <p>11、探伤室外 1m 处划定黄色警戒线，告诫无关人员不得靠近。各项辐射环境管理制度张贴在工作现场处。</p> <p>12、工作人员定期对探伤室的防护门-机联锁装置、紧急停机按钮、出束信号指示灯等安全措施进行检查。</p> <p>13、辐射工作人员操作及进出探伤室时已配戴个人剂量计、个人剂量报警仪。防护门钥匙、探伤装置的安全锁钥匙串结在一起。</p> <p>14、储源库位于探伤室内东南角，探伤室加设红外线防盗报警装置，并与当地公安“110”联网；探伤室已设置 24 小时持续有效的视频监控系统，且录像保存时间为 2 个月，并与值班室联网；探伤室内设 2 台干粉灭火器；储源库设有电离辐射警告标识，实行双人双锁制度；已认真做好防水、防火、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的“六防”工作。放射源储存设施及放射源的管理，为满足：（1）明确 2 名工作人员专职负责放射源的保管工作；（2）探伤装置的安全使用期限为 10 年，未使用超过 10 年的探伤装置；（3）每个月对探伤装置的配件进行检查、维护，每 3 个月对探伤装置的性能进行全面检查、维护，发现问题及时维修，并做好记录。未使用铭牌模糊不清或安全锁、联锁装置、输源管、控制缆、源辨位置指示器等存在故障的探伤装置；（4）探伤作业时，每台<math>\gamma</math>射线探伤机开机时有 2 名操作员同时在场，每名操作人员配备一台个人剂量报警仪和个人剂量计，个人剂量计定期送交浙江正安检测技术有限公司进行检测，并建立了个人剂量档案；（5）每次探伤工作</p>

续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-1 环评文件要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>铭牌模糊不清或安全锁、联锁装置、输源管、控制缆、源辨位置指示器等存在故障的探伤装置；（4）探伤作业时，至少有 2 名操作人员同时在场，每名操作人员应配备一台个人剂量报警仪和个人剂量计，个人剂量计应定期送交有资质的检测部门进行测量，并建立个人剂量档案；（5）每次探伤工作前，操作人员应检查探伤装置的安全锁、联锁装置、位置指示器、输源管、驱动装置等的性能；（6）探伤作业完成后，放射源贮存储源库（坑）前，探伤人员对探伤装置进行目测检查，确认设备没有被损坏。采用有效的个人剂量报警仪对探伤机表面进行检测，确认放射源回到源容器的屏蔽位置；（7）更换放射源时，探伤装置使用单位应向所在地省级生态环境主管部门提交《放射性同位素转让审批表》，申请转入放射源。</p> <p>15、放射源换源工作必须由放射源生产单位进行，换源时穿上专门的辐射防护服，并佩带个人剂量计和个人剂量报警仪。</p> <p>16、退役或不用的放射源 <math>^{60}\text{Co}</math> 按照事先达成的废源回收协议，委托有资质的单位运输，返回供应商，并有详细的交接记录，档案长期保存。</p> <p>17、公司须建立探伤机与放射源的档案和台帐，贮存、领取、使用、归还探伤机时应及时进行登记、检查，做到帐物相符，并要求专人负责保管。</p> <p>18、X 射线探伤机临时贮存间实行双人双锁，由专人负责；采用防盗门窗，门上应设有电离辐射警告标志；满足“防盗、防火、防潮、防爆”的要求。</p> <p>19、公司须制定相关制度，禁止将 X、<math>\gamma</math>射线探伤机移出探伤室外作业。</p> <p>20、探伤室应设置地下穿墙“U”型管道，控制电缆线及<math>\gamma</math>探伤机的输源导管均从埋地“U”型管道中穿过，该结构应不破坏屏蔽墙的防护效果。</p> <p>21、每间探伤室拟配备<math>\gamma</math>射线探伤机自动控制器 1 台，可与任一型号的<math>\gamma</math>射线探伤机配</p>	<p>前，操作人员检查探伤装置的安全锁、联锁装置、位置指示器、输源管、驱动装置等的性能，确保<math>\gamma</math>射线探伤机正常工作；（6）探伤作业完成后，放射源贮存储源库前，探伤人员对探伤装置进行目测检查，确认设备没有被损坏。采用便携式监测仪器对探伤机表面进行检测，确认放射源回到源容器的屏蔽位置；（7）更换放射源时，公司已提前向所浙江省生态环境厅提交《放射性同位素转让审批表》，申请转入放射源。</p> <p>15、放射源换源工作由放射源生产单位进行换源时厂家工作人员穿上专门的辐射防护服，并佩带个人剂量计和个人剂量报警仪。</p> <p>16、退役或不用的放射源 <math>^{60}\text{Co}</math> 按照事先达成的废源回收协议，委托有资质的单位运输，交由生产厂家处理，并详细的记载交接记录，档案长期保存。</p> <p>17、公司建立探伤机与放射源的档案和台帐，贮存、领取、使用、归还探伤机时及时进行登记、检查，并有专人负责保管。</p> <p>18、X 射线探伤机贮存间实行双人双锁，由专人负责；门上设有电离辐射警告标志；满足“防盗、防火、防潮、防爆”的要求。</p> <p>19、公司制定了相关辐射安全管理制度，安全操作规程、监测计划等相关规章制度禁止将 X、<math>\gamma</math>射线探伤机移出探伤室外作业。</p> <p>20、探伤室设置地下穿墙“U”型管道，控制电缆线及<math>\gamma</math>探伤机的输源导管均从埋地“U”型管道中穿过，经检测，该电缆管口辐射剂量率满足相关标准要求，屏蔽墙体的防护效果未被破坏。</p> <p>21、探伤室配备<math>\gamma</math>射线探伤机自动控制器 1 台，可与公司使用的<math>\gamma</math>射线探伤机配套使用。公司<math>\gamma</math>射线探伤机的使用均通过自动控制完成，辐射工作人员只需在控制器上设置好出源距离、送源延时和曝光时间后，便可自动实现开、关光闸并完成曝光程序。省去了繁杂的人工控制过程，降低了劳动强度，并提高了曝光时间精度，大大减少了工作人员的受照剂量。探伤作业时，<math>\gamma</math>射线探伤机与门</p>

续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-1 环评文件要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>套使用。公司日后<math>\gamma</math>射线探伤机的使用均通过自动控制完成，辐射工作人员只需在控制器上设置好出源距离、送源延时和曝光时间后，便可自动实现开、关光闸并完成曝光程序。省去了繁杂的人工控制过程，降低了劳动强度，并提高了曝光时间精度，大大减少了工作人员的受照剂量。同时该设备具有门机联锁功能，曝光过程中如有人打开铅门欲进入探伤室，该设备会进行自动收源并显示“铅门已开”，避免误照射。</p> <p>22、公司须给所有辐射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪，工作期间必须正常佩戴；同时配置个人防护用品，如铅背心、铅手套、铅防护眼镜等；还需配置放射源长柄夹等应急物品。</p> <p>23、在开展探伤工作之前，公司应与有危险废物处置资质单位签订废显（定）影液及废胶片的委托处置协议，且厂区内应设置专门的危废暂存间，其建设须满足“防风、防雨、防晒、防渗、防腐”等基本要求，地面须硬化处理，四周设围堰，并设危废标识，采用防盗门窗，上锁并由专人管理。同时，公司应建立危险废物管理台账，严格执行转移联单管理制度。</p>	<p>联锁，曝光过程中如有人打开铅门欲进入探伤室，设备会进行自动收源并显示“铅门已开”，避免误照射。</p> <p>22、公司给所有辐射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪，工作期间正常佩戴；同时配置个人防护用品，如铅背心、铅手套、铅防护眼镜等；还配置了放射源长柄夹等应急物品。</p> <p>23、在开展探伤工作之前，公司与温州鑫鹏再生资源有限公司签订废显（定）影液及废胶片的委托处置协议，且厂内设置专门的危废暂存间，其建设满足“防风、防雨、防晒、防渗、防腐”等基本要求，地面硬化处理，四周设围堰，并设危废标识，采用防盗门窗，上锁并由专人管理。同时，公司已建立危险废物管理台账，严格执行转移联单管理制度。</p>
<p><b>三废的治理：</b>1.放射性“三废”：本项目运行过程中无放射性废气、废水产生。本项目<math>\gamma</math>射线探伤机内<math>^{60}\text{Co}</math>密封源退役后仍具有很强的放射性，公司应按国家有关废旧放射源处置的相关规定要求，及时与供源单位签订废旧放射源回收协议。2、非放射性“三废”（1）本项目 X、<math>\gamma</math>射线探伤机在工作状态时，产生的 X、<math>\gamma</math>射线将会使探伤室内空气电离产生一定量的臭氧和氮氧化物。探伤室内拟设机械排风系统，该部分废气通过地下 U 型排风管道排至室外，对环境影响较小。（2）X、<math>\gamma</math>射线探伤过程中产生的废显（定）影液及废胶片属于危险废物，公司应将该部分废物集中收集和贮存，并定期委托有资质的单位回收处理。</p>	<p>已落实。1、本项目运行过程中无放射性废气、废水产生。本项目<math>\gamma</math>射线探伤机内<math>^{60}\text{Co}</math>密封源退役后仍具有很强的放射性，公司按国家有关废旧放射源处置的相关规定要求，已及时与成都中核高通同位素股份有限公司签订废旧放射源回收协议。2、（1）本项目 X、<math>\gamma</math>射线探伤机在工作状态时，产生的 X、<math>\gamma</math>射线将会使探伤室内空气电离产生一定量的臭氧和氮氧化物。探伤室内设机械排风系统，该部分废气通过地下 U 型排风管道排至室外，对环境影响较小。（2）X、<math>\gamma</math>射线探伤过程中产生的废显（定）影液及废胶片属于危险废物，公司已将该部分废物集中收集和贮存，并定期委托温州鑫鹏再生资源有限公司回收处理。</p>
<p><b>辐射安全管理要求：</b></p>	<p>已落实。<b>辐射安全管理要求：</b></p>



续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-1 环评文件要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>(1) 完善辐射安全防护管理机构，明确机构及人员管理职责。</p> <p>(2) 完善各项管理制度、操作规程。</p> <p>(3) 完善辐射事故应急预案。</p> <p>(4) 落实培训、个人剂量监测及健康管理。</p> <p>(5) 落实防护安全监测计划。</p>	<p>(1) 公司完善了辐射安全与防护管理小组，明确了管理机构和管理人员职责，具体详见附件 5。</p> <p>(2) 公司完善了《辐射防护和安全管理制 度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《X、<math>\gamma</math>射线探伤设备检修维护制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射防护年度评估制 度》、《辐射安全许可证变更及注销制度》、《储源场所安全防护制度》、《X、<math>\gamma</math>射线装置使用登记制度》、《放射源及射线装置台 转管理制度》、《辐射工作人员培训、体检 及保健制度》、《自行检查及年度监测方案》、《放射性同位素订购、运输及退役处理制 度》、《安全操作规程》、《辐射防护措施》 等各项辐射管理制度，详见附件 9。</p> <p>(3) 公司完善了《辐射事故应急预案》，详见附件 10。</p> <p>(4) 公司 7 名辐射工作人员均经培训合格后持证上岗，详见附件 5。7 名辐射工作人员在温州市人民医院、丽水市中心医院进行职业健康体检，并建立职业健康监护档案，详见附件 6。7 名辐射工作人员均已配备了个人剂量计，委托浙江正安检测技术有限公司进行监测，每季度一次，并建立个人剂量档案，详见附件 7。</p> <p>(5) 已落实。公司完善了《放射工作场所监测制度》，本项目验收监测报告见附件 11。</p>

表 4-2 环评批复要求及落实情况

环评批复文件要求	环评批复文件要求落实情况
<p>一、该项目位于丽水市莲都区南明山街道江南路 721 号，项目内容为：拟在现有厂区 E-03-7 工业地块 1#厂房内新建一间探伤室，并配置 2 台 X 射线探伤机(周向探伤机 1 台，最大管电压为 320kV，最大管电流为 5mA；定向探伤机 1 台，最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA)、1 台 <math>^{60}\text{Co}</math>-<math>\gamma</math>射线探伤机(内含 1 枚 <math>^{60}\text{Co}</math> 放射源，额定装源活度为 <math>3.7\times 10^{12}\text{Bq}</math>)和 2 台 <math>^{192}\text{Ir}</math>-<math>\gamma</math>射线探伤机(每台探伤机内含 1 枚 <math>^{192}\text{Ir}</math> 放射源,额定装源活度均为 <math>3.7\times 10^{12}\text{Bq}</math>，一用一换源周转),对公司</p>	<p>已落实。该项目位于丽水市莲都区南明山街道江南路 721 号，前期工程验收项目内容为：在现有厂区 E-03-7 工业地块 1#厂房内新建一间探伤室，并配置 1 台 X 射线探伤机周向探伤机 1 台，(最大管电压为 320kV，最大管电流为 5mA)、2 台 <math>^{192}\text{Ir}</math>-<math>\gamma</math>射线探伤机(每台探伤机内含 1 枚 <math>^{192}\text{Ir}</math> 放射源,额定装源活度均为 <math>3.7\times 10^{12}\text{Bq}</math>，一用一换源周转)。本次验收内容：在现有厂区 E-03-7 工业地块 1#厂房内已建间探伤室内，新增 1 台 X 射线探伤机(定向，最大管电压为 250kV，最大</p>

续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-2 环评批复要求及落实情况	
自生产及第三方单位委托的阀门进行无损检测。所有探伤作业仅限于探伤室内，不在车间或野外探伤。	管电流为 5mA)、1 台 $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 射线探伤机(内含 1 枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源，额定装源活度为 $3.7 \times 10^{12} \text{ Bq}$ )。所有探伤作业仅限于探伤室内，不在车间或野外探伤。
二、我厅同意《报告表》中对于辐射环境保护方面的评价结论。《报告表》提出的承诺和建议可作为项目建设和辐射环境管理的依据。	已落实。公司成立了辐射安全与环境保护领导小组，并安排专人管理辐射安全工作，落实了环评报告表提出的关于探伤室的各项污染防治措施，制订了 X 射线探伤机和 $\gamma$ 射线探伤机的安全操作规程；公司按环保要求办理购源手续，放射源已签订协议交由厂家回收处理；公司放射源购入和废源回收交由专业单位运输。公司制订了辐射事故应急预案，运行至今未发生辐射事故。
三、你公司在项目实施时，要重点落实辐射安全与防护措施，规范操作 X、 $\gamma$ 射线装置，做好废旧放射源处置、辐射工作人员个人剂量、培训管理等工作，严防辐射事故发生。	已落实。按照环境影响评价报告表的要求落实辐射安全与防护措施，规范操作 X、 $\gamma$ 射线装置，与成都中核高通同位素股份有限公司签订了放射性同位素转让及退役源回收协议、7 名辐射工作人员个人剂量计交由浙江正安检测技术有限公司定期检测；辐射工作人员定期送至有放射体检资质的医院进行职业健康体检。个人剂量报告和体检报告已归档。7 名辐射工作人员均经培训合格后持证上岗。按规定为辐射工作人员签订个人剂量监测协议、培训管理等工作。
四、根据相关法规要求，你公司在该项目投入试运行前，必须申领《辐射安全许可证》，并按照规定对配套建设的辐射环境保护设施进行验收。	已落实。项目在前工程投入运行前，公司已根据相关法规要求，申领《辐射安全许可证》，证书编号：浙环辐证[K0010]；种类和范围：使用 II 类放射源、使用 II 类射线装置；发证日期：2021 年 03 月 23 日；有效期至：2026 年 03 月 22 日；目前按照规定对配套建设的辐射环境保护设施进行验收。

#### 4.4 “环发〔2007〕8号”文要求落实情况

国家环境保护总局“环发〔2007〕8号”《关于印发〈关于 $\gamma$ 射线探伤装置的辐射安全要求〉的通知》有关 $\gamma$ 射线探伤要求落实情况见表 4-3。由表 4-3 可知，“环发〔2007〕8号”要求基本落实。

续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

表 4-3 “环发〔2007〕8 号”文要求及落实情况	
“环发（2007）8 号”文要求	落实情况
至少有 1 名以上专职人员负责辐射安全管理工作。	公司辐射安全管理工作安排专人负责，专人管理。
每台探伤装置须配备 2 名以上操作人员，操作人员应参加辐射安全与防护培训，并考核合格。	公司每台射线探伤机开机作业时均安排 2 名辐射工作人员操作。操作人员均参加了辐射安全与防护培训，考核合格、持证上岗。
必须取得省级环境保护主管部门颁发的辐射安全许可证。	公司已申领了辐射安全许可证。
探伤装置的安全使用期限为 10 年，禁止使用超过 10 年的探伤装置。	目前使用的探伤机出厂时间未超过 10 年；
明确 2 名以上工作人员专职负责放射源库的保管工作。放射源库设置红外和监视器等保安设施，源库门应为双人双锁。	公司 2 名辐射工作人员专职负责放射源库的管理工作。放射源储源库设置了红外和监控，并与公安“110”进行联网等保安设施。放射源储源库实行“双人双锁”管理。
制定探伤装置的领取、归还和登记制度，放射源台帐和定期清点检查制度。定期核实探伤装置中的放射源，明确每枚放射源与探伤装置的对应关系，做到账物相符，一一对应。核实时应有 2 人在场，核实记录应妥善保存，并建立计算机管理档案。	公司制定了《放射源使用登记制度》，并规定了放射源台帐和定期清点检查的相关制度要求。公司建立了探伤装置和放射源台帐。核实时有 2 人在场，核实记录已归档，建立了计算机管理档案。
每个月对探伤装置的配件进行检查、维护，每 3 个月对探伤装置的性能进行全面检查、维护，发现问题应及时维修。并做好记录。严禁使用铭牌模糊不清或安全锁、联锁装置、输源管、控制缆、源辨位置指示器等存在故障的探伤装置。	公司建立了设备月检查、维护记录。公司每季度对探伤装置的性能进行全面检查、维护。根据检查记录，探伤装置功能正常。
探伤作业时，至少有 2 名操作人员同时在场，每名操作人员应配备一台个人剂量报警仪和个人剂量计。个人剂量计应定期送交有资质的检测部门进行测量，并建立个人剂量档案。	探伤作业时，每台 $\gamma$ 探伤机开机作业时有 2 名操作人员同时在场，每名操作人员配备 1 台个人剂量报警仪和 1 支个人剂量计。个人剂量计每季度送交浙江正安检测技术有限公司进行监测，并建立了个人剂量档案。
每次探伤工作前，操作人员应检查探伤装置的安全锁、联锁装置、位置指示器、输源管、驱动装置等的性能。	公司每次探伤工作前，操作人员对探伤装置性能检查的记录。操作人员检查了探伤装置的安全锁、联锁装置、位置指示器、输源管、驱动装置等。
更换放射源时，探伤装置使用单位应向所在地省级环境保护主管部门提交《放射性同位素转让审批表》，申请转入放射源。探伤装置使用单位、放射源生产单位应当在转让活动完成之日起 20 日内，分别将 1 份	公司按规定完成转入放射源申请和备案。

续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-3 “环发〔2007〕8号”文要求及落实情况

<p>《放射性同位素转让审批表》报送各自所在地省级环境保护主管部门备案。</p>	
<p>发生或发现辐射事故后，当事人应立即向单位的辐射安全负责人和法定代表人报告。事故单位应根据法规要求，立即向使用地环境保护主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。</p>	<p>公司已在《辐射事故应急预案》中对事故报告程序、方法进行了规定。</p>

图 4-1~图 4-28 为部分防护和环保措施落实情况图



图 4-1 探伤室监控设备



图 4-2 探伤室固定式剂量监测探头



图 4-3 探伤室工件门电离辐射警告标志、工作信号警示灯、工作状态指示灯

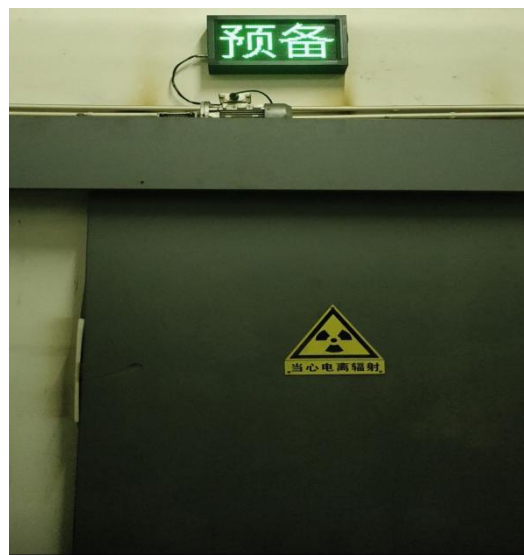


图 4-4 探伤室工作人员出入门电离辐射警告标志、工作状态指示灯

续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定



图 4-5 操作室内监控显示屏



图 4-6 探伤室内放射源储源库双人双锁、电离辐射警示标志



图 4-7 X 射线探伤机



图 4-8  $^{60}\text{Co}$ 射线探伤机



图 4-9 探伤室内急停开关



图 4-10 操作室内制度上墙



续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定



图 4-11 防护眼镜、铅衣、手套



图 4-12 个人剂量报警仪



图 4-13 危废废物门口危废储存标志



图 4-14 废液储存桶



图 4-15 探伤室内干粉灭火器

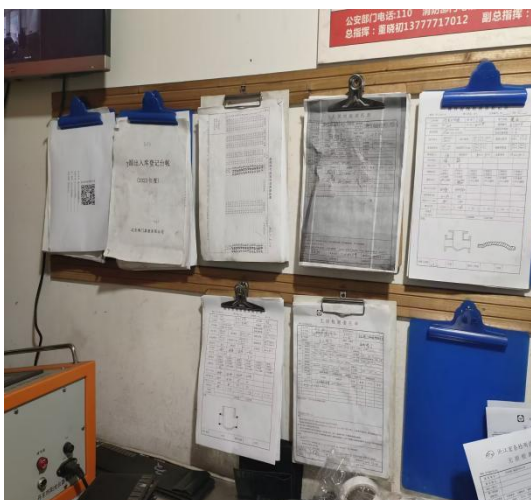


图 4-16 射线装置及危险废物管理台账

续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定



图 4-17 便携式监测仪器



图 4-18 个人剂量计



图 4-19  $\gamma$ 射线探伤机控制器



图 4-20 红外报警监控

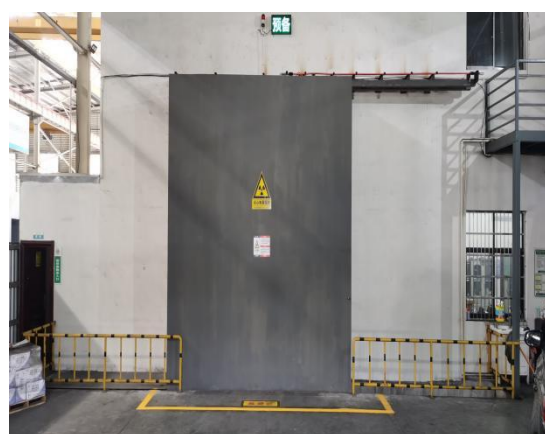


图 4-21 探伤室门口警戒线（年底定期刷漆）



图 4-22 探伤室内通风口



续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

	
<p>图 2-23 工作人员出入门外 1m 警戒线、“监督区”标识</p>	<p>图 2-24 探伤室门外 1m 警戒线、“监督区”标识</p>
	
<p>图 2-25 危险废物管理台账</p>	<p>图 2-26 仪器设备使用维护记录</p>
	
<p>图 27 放射源使用登记台账</p>	<p>图 28 电离辐射警示标志、“预备”、“照射”说明</p>



## 表五 验收监测质量保证和质量控制

### 5.1 监测单位

2023 年 08 月 15 日，卫康环保科技（浙江）有限公司委托浙江亿达检测技术有限公司对良工泵阀股份有限公司 X、 $\gamma$ 射线室内探伤项目进行监测，并出具监测报告，检测检验机构资质认定证书编号：211112051235。

### 5.2 监测项目

X、 $\gamma$ 辐射剂量率。

### 5.3 监测技术规范

检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：

- (1) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）；
- (2) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)；
- (3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）。

### 5.4 监测人员资格

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

### 5.5 监测分析过程中的质量保证和质量控制

浙江亿达检测技术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。辐射环境监测质量保证措施如下：

- (1) 验收监测单位取得 CMA 资质认证；
- (2) 合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性和可比性，同时满足标准要求。
- (3) 检测方法采用国家有关部门颁布的标准，检测人员经考核并持合格证上岗。
- (4) 检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。

表六 验收监测内容

### 6.1 监测因子及频次

为掌握良工泵阀股份有限公司 X、 $\gamma$ 射线探伤室内及周围环境的辐射水平，浙江亿达检测技术有限公司验收检测人员于 2023 年 08 月对该单位 X、 $\gamma$ 射线探伤室内及周围环境的辐射水平进行了检测。

监测因子：X、 $\gamma$ 辐射剂量率；

监测频次：即时测量，每个监测点在仪器读数稳定后以 10 秒的间隔读取 10 个数据。

### 6.2 监测布点

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）要求，结合现场条件，针对工作人员长时间工作的场所、其他公众可能到达的场所及辐射剂量率可能受到探伤工作场所影响较大的场所，分别在探伤室的四周墙体、防护门、电缆孔、操作位，探伤室内的储源库、 $\gamma$ 探伤机表面、厂房周围环境展开了现场监测，布点情况见图 6-1、图 6-2。

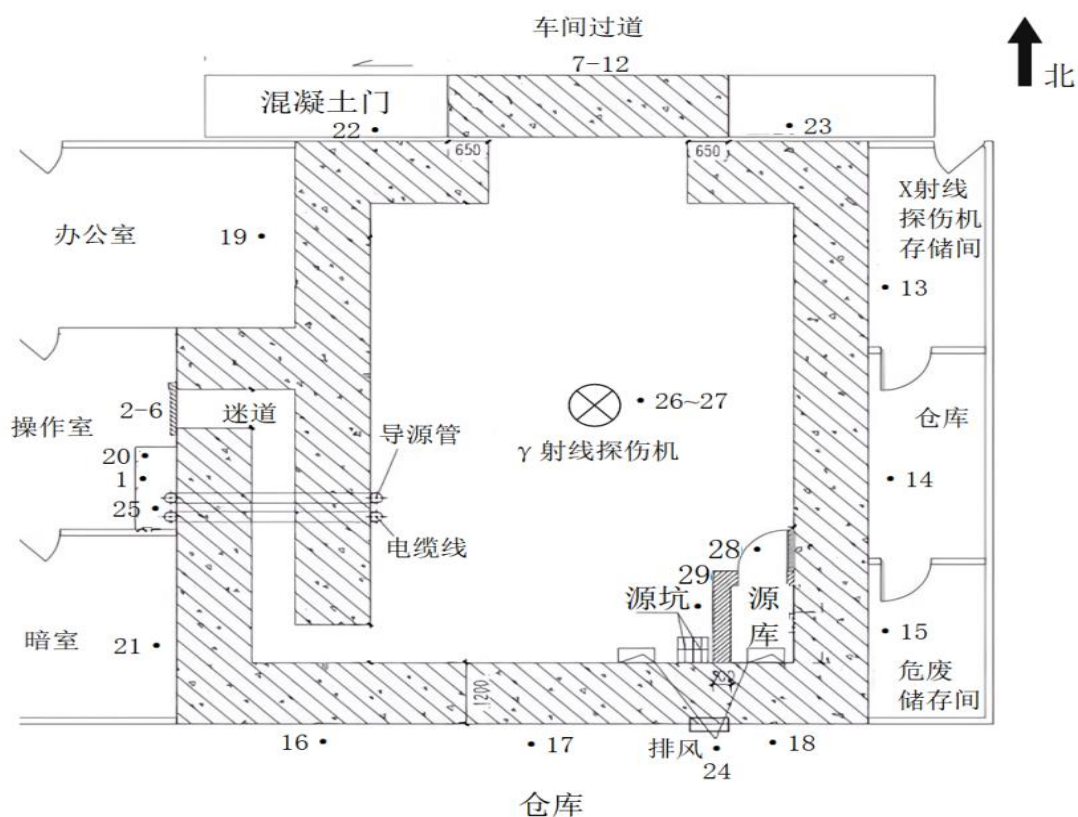


图 6-1  $\gamma$  射线探伤机作业时探伤室检测布点示意图

续表六 验收监测内容

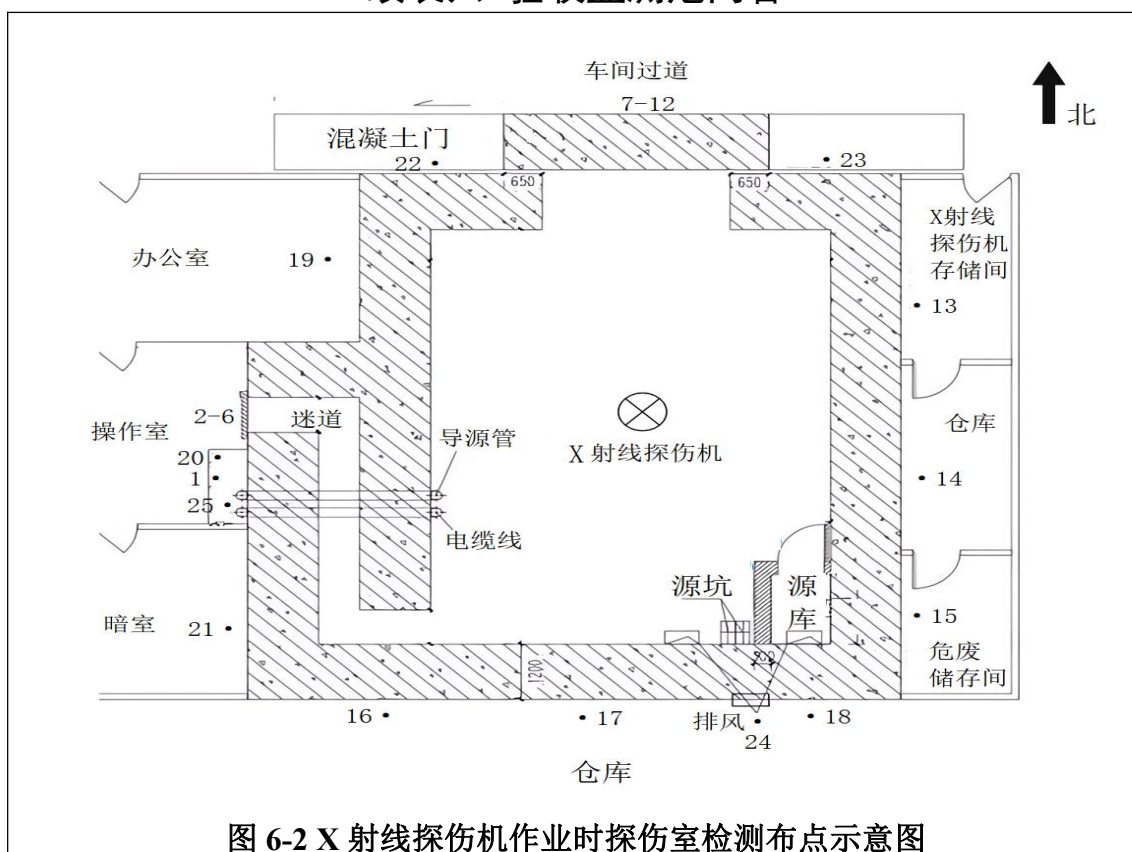


图 6-2 X 射线探伤机作业时探伤室检测布点示意图

### 6.3 监测仪器

监测仪器参数及基本情况见表 6-1。

表 6-1 检测仪器基本情况

检测仪器	辐射剂量测量仪
仪器型号/编号	AT1121/45538
生产厂家	ATOMTEX
量程	9nSv/h-10Sv/h
能量范围	15keV~10MeV
检定证书编号	2023H21-20-4605945001
检定证书有效期	2023 年 05 月 30 日~2024 年 05 月 29 日
检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
校准因子 $C_f$	0.007mSv/h: 0.96, 0.08mSv/h: 0.95, 200kV: 0.96

### 6.4 监测时间

验收监测时间：2023 年 08 月 15 日

## 表七 验收监测结果

## 7.1 验收监测期间生产工况

验收监测人员于 2023 年 08 月在良工泵阀股份有限公司探伤室的四周墙体、防护门、电缆孔、操作位，探伤室内的储源库、 $\gamma$ 探伤机表面、厂房周围环境进行了监测。

表 7-1 X 射线探伤机检测工况

设备型号	额定参数	检测条件	备注
X 射线探伤机： XXQ2505C	250kV, 5mA	250kV, 5mA	定向；工件为 40mm 圆形阀门，射线方向朝东

表 7-2 放射源工况信息

核素	出厂活度 (Ci)	出厂日期	编码	放射源分类	状态
$^{60}\text{Co}$	100	2023.06.29	0323CO0004502	II 类	在用

## 7.2 验收监测结果

探伤室辐射剂量率监测结果见表 7-3、7-4，监测点位图见图 6-1、6-2。

表 7-3  $\gamma$ 射线探伤机开机时探伤室工作场所周围剂量当量率检测结果

检测点号	检测地点	周围剂量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	操作位	0.14
2	工作人员防护门外表面 (北侧) 30cm	0.20
3	工作人员防护门外表面 (中部) 30cm	0.17
4	工作人员防护门外表面 (南侧) 30cm	0.20
5	工作人员防护门外表面 (上端) 30cm	0.16
6	工作人员防护门外表面 (下端) 30cm	0.17
7	工件进出防护门外表面 (西侧) 30cm	0.16
8	工件进出防护门外表面 (中部) 30cm	0.17
9	工件进出防护门外表面 (东侧) 30cm	0.18
10	工件进出防护门外表面 (下端) 30cm	0.18
11	工件进出防护门外表面 (西侧门缝) 30cm	0.18
12	工件进出防护门外表面 (东侧门缝) 30cm	0.20
13	东侧防护墙外表面 (北侧) 30cm	0.20
14	东侧防护墙外表面 (中部) 30cm	0.14
15	东侧防护墙外表面 (南侧) 30cm	0.15
16	南侧防护墙外表面 (西侧) 30cm	0.14
17	南侧防护墙外表面 (中部) 30cm	0.18
18	南侧防护墙外表面 (东侧) 30cm	0.19
19	西侧防护墙外表面 (北侧) 30cm	0.20
20	西侧防护墙外表面 (中部) 30cm	0.18
21	西侧防护墙外表面 (南侧) 30cm	0.18
22	北侧防护墙外表面 (西侧) 30cm	0.16
23	北侧防护墙外表面 (东侧) 30cm	0.13

## 续表七 验收监测结果

续表 7-4 $\gamma$ 射线探伤机开机时探伤室工作场所周围剂量当量率检测结果		
24	排风口外 30cm	0.16
25	电缆连接处	0.18
26	$\gamma$ 射线探伤机表面 5cm 处	62.6
27	$\gamma$ 射线探伤机表面 100cm 处	6.89
28	源库防护门表面 30cm	0.15
29	源库西侧防护墙表面 30cm	0.14
30	本底范围（关机时巡测）	0.11—0.14
<p>注:1、检测时间大于检测仪器响应时间，未进行响应时间修正。</p> <p>2、该设备位于厂区 E-03-7 工业地块 1#厂房，楼上为平台（不可布点），无地下室。</p> <p>3、26~29 检测点均在<math>\gamma</math>射线探伤机未出束时检测，检测 28~29 点位时<math>\gamma</math>射线探伤机位于源库中。</p> <p>4、检测点位布置图见图 6-1。</p>		
表 7-2 X 射线探伤机开机时探伤室工作场所周围剂量当量率检测结果		
检测点号	检测地点	周围剂量当量率（ $\mu$ Sv/h）
1	操作位	0.13
2	工作人员防护门外表面（北侧）30cm	0.14
3	工作人员防护门外表面（中部）30cm	0.18
4	工作人员防护门外表面（南侧）30cm	0.19
5	工作人员防护门外表面（上端）30cm	0.17
6	工作人员防护门外表面（下端）30cm	0.18
7	工件进出防护门外表面（西侧）30cm	0.13
8	工件进出防护门外表面（中部）30cm	0.13
9	工件进出防护门外表面（东侧）30cm	0.19
10	工件进出防护门外表面（下端）30cm	0.16
11	工件进出防护门外表面（西侧门缝）30cm	0.15
12	工件进出防护门外表面（东侧门缝）30cm	0.15
13	东侧防护墙外表面（北侧）30cm	0.16
14	东侧防护墙外表面（中部）30cm	0.17
15	东侧防护墙外表面（南侧）30cm	0.18
16	南侧防护墙外表面（西侧）30cm	0.17
17	南侧防护墙外表面（中部）30cm	0.18
18	南侧防护墙外表面（东侧）30cm	0.15
19	西侧防护墙外表面（北侧）30cm	0.14
20	西侧防护墙外表面（中部）30cm	0.13
21	西侧防护墙外表面（南侧）30cm	0.17
22	北侧防护墙外表面（西侧）30cm	0.13
23	北侧防护墙外表面（东侧）30cm	0.17
24	排风口外 30cm	0.14
25	电缆连接处	0.15
26	本底范围（关机时巡测）	0.11—0.14

## 续表七 验收监测结果

## 续表 7-2 X 射线探伤机开机时探伤室工作场所周围剂量当量率检测结果

注：1、检测时间大于检测仪器响应时间，未进行响应时间修正。  
2、该设备位于厂区 E-03-7 工业地块 1# 厂房，楼上为平台（不可布点），无地下室。  
3、检测点位布置图见图 2。

$\gamma$ 射线探伤机工作状态下，探伤室工作场所周围剂量当量率检测结果为 0.14~0.20 $\mu$ Sv/h，均不大于 2.5 $\mu$ Sv/h，满足《工业 $\gamma$ 射线探伤放射防护标准》（GBZ132-2008）中，探伤室屏蔽墙外 30cm 处表面空气比释动能率均不大于 2.5 $\mu$ Gy/h 的要求，同时满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求； $\gamma$ 射线探伤机表面 5cm 处辐射剂量率为 62.6 $\mu$ Sv/h，100cm 处辐射剂量率为 6.89 $\mu$ Sv/h，满足《工业 $\gamma$ 射线探伤放射防护标准》（GBZ132-2008）中距容器外表面 5cm、100cm 处空气比释动能率不超过 0.5mGy/h、0.02mGy/h 的要求，也满足《工业探伤放射防护标准》GBZ117-2022 的要求。

X 射线探伤机开机状态下，探伤室工作场所周围剂量当量率检测结果为 0.13~0.17 $\mu$ Sv/h，均不大于 2.5 $\mu$ Sv/h，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的标准要求，也满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的标准要求。

### 7.3 辐射工作人员、公众成员剂量估算

#### 7.3.1 剂量估算公式

X- $\gamma$ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算：

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

式中：

H——外照射有效剂量，mSv/a；

D——周围剂量当量率， $\mu$ Sv/h；

t——照射时间，h/a；

T——人员居留因子。

#### 7.3.2 辐射工作人员受照剂量结果

辐射工作人员受到的照射来自搬运 $\gamma$ 射线探伤机时受到的照射和探伤布片靠近容器，源容器泄漏 $\gamma$ 射线、室内探伤过程引起的照射。其中 2 名辐射工作人员负责放射源库的管理工作，其余辐射工作人员负责开展 X、 $\gamma$ 射线探伤工作，辐射工作人员一天主要受照过程如下：

(1) 辐射工作人员布线、摆放工件及布片阶段。辐射工作人员在探伤机 1m

## 续表七 验收监测结果

处 1 天累计操作时间为 100 分钟，年工作时间为 300 天，因此辐射工作人员年操作时间为 50h，探伤机 1m 处最大 $\gamma$ 辐射剂量率为 6.89 $\mu$ Sv/h；

(2) 辐射工作人员需要每天搬运 $\gamma$ 射线探伤机，在 $\gamma$ 射线探伤机 5cm 处累计操作时间为 3 分钟，年工作时间为 300 天，因此辐射工作人员年操作时间为 15h，探伤机 5cm 处最大 $\gamma$ 辐射剂量率为 62.6 $\mu$ Sv/h。

(3) 结合公司提供资料和现场实际情况，本项目探伤室开展 X、 $\gamma$ 射线探伤工作， $\gamma$ 射线探伤机年拍片 85000 张，年总曝光时间为 1076h（为  $^{192}\text{Ir}$ - $\gamma$ 射线探伤和  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 射线探伤总的曝光时间）；X 射线探伤机年拍片 5000 张，年总曝光时间为 124h（公司现有的 2 台 X 射线探伤机总的曝光时间），一年近距离接触 $\gamma$ 射线探伤机的时间总共为 65h。

根据现场监测结果， $\gamma$ 射线探伤机曝光时，在工作人员防护门外表面（南侧）30cm 处测得辐射剂量率为 0.20 $\mu$ Sv/h，扣除本底值后辐射剂量率贡献值最大为 0.09 $\mu$ Sv/h，人员居留因子取 1，则估算辐射工作人员附加年有效剂量为 0.096mSv/a；X 射线探伤机曝光时，在工作人员防护门外表面（北侧）30cm 处测得辐射剂量率为 0.20 $\mu$ Sv/h，扣除本底值后辐射剂量率贡献值最大为 0.09 $\mu$ Sv/h，人员居留因子取 1，则估算辐射工作人员附加年有效剂量为 0.096mSv/a。

计算过程如下：

(1) 辐射工作人员距离 $\gamma$ 射线探伤机 1m 处所受年有限剂量：

$$\begin{aligned} H &= D \times t \times T \times 10^{-3} \\ &= 6.89 \times 50\text{h} \times 10^{-3} \\ &= 0.34\text{mSv/a} \end{aligned}$$

(2) 辐射工作人员距离 $\gamma$ 射线探伤机 5cm 处所受年有限剂量：

$$\begin{aligned} H &= D \times t \times T \times 10^{-3} \\ &= 62.6 \times 15\text{h} \times 10^{-3} \\ &= 0.94\text{mSv/a} \end{aligned}$$

(3)  $\gamma$ 射线探伤机曝光时辐射工作人员年有效剂量：

$$\begin{aligned} H &= D \times t \times T \times 10^{-3} \\ &= 1011 \times 0.09 \times 10^{-3} \\ &= 0.09\text{mSv/a} \end{aligned}$$

(4) X 射线探伤机曝光时辐射工作人员年有效剂量：

续表七 验收监测结果

$$\begin{aligned}
 H &= D \times t \times T \times 10^{-3} \\
 &= 124 \times 0.08 \times 10^{-3} \\
 &= 0.096 \text{mSv/a}
 \end{aligned}$$

总的辐射工作人员年有效剂量为：近距离接触 $\gamma$ 射线探伤机的年有效剂量+ $\gamma$ 射线探伤机曝光时辐射工作人员年有效剂量+X射线探伤机曝光时辐射工作人员年有效剂量=1.47mSv/a，满足本项目职业人员剂量约束值不超过 5mSv/a 的要求，同时满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a 的要求。

### 7.3.3 公众成员附加剂量

根据良工泵阀股份有限公司探伤室四周、储源库、 $\gamma$ 射线探伤机表面和厂房周围环境辐射水平监测结果，在使用 X 射线探伤机和 $\gamma$ 射线探伤机进行作业期间，经 X 射线探伤机和 $\gamma$ 射线探伤机监测数可知，厂房四周环境辐射水平均在标准控制范围以内。公司 1 间探伤室设置了声光警示装置、电离辐射警示标志和警戒线，告诫车间其他工作人员不要在探伤室停留，公众不能随意进入探伤室的监督区和控制区内。

$\gamma$ 射线探伤机工作时，在探伤室西侧防护墙外表面（北侧）30cm 处测得辐射剂量率数值为：0.20 $\mu$ Sv/h，扣除本底值后辐射剂量率贡献值最大为 0.09 $\mu$ Sv/h，人员居留因子取 1/4，则估算公众成员附加年有效剂量为 0.024mSv/a。

X 射线探伤机工作时，在探伤室东侧防护墙外表面（南侧）30cm 处测得辐射剂量率数值为：0.20 $\mu$ Sv/h，扣除本底值后辐射剂量率贡献值最大为 0.09 $\mu$ Sv/h，人员居留因子取 1/4，则估算公众成员附加年有效剂量为 0.002mSv/a。

公众成员总的附加年有限剂量： $\gamma$ 射线探伤机工作时产生的辐射剂量+X 射线探伤机工作时产生的辐射剂量=0.026mSv/a，满足本项目公众人员剂量约束值不超过 0.25mSv/a 的要求，也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过 1mSv/a”的剂量限值要求。



## 表八 环保检查结果

### 8.1 辐射安全防护管理机构

公司成立了辐射安全与环境保护管理机构，指定潘成晓为组长、田冠英为副组长，成员为娄志林、杨文生、李文友、张振宇、谢池静，明确了管理机构和管理人员职责，满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条要求：“使用密封放射源、非密封放射性物质及II、III类 X 射线装置的单位应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。”的规定，本项目辐射安全与环境保护管理机构的配置满足上述标准要求。

### 8.2 辐射安全防护管理制度及执行情况

1、公司已制定的管理制度有《辐射防护和安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《X、 $\gamma$ 射线探伤设备检修维护制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射防护年度评估制度》、《辐射安全许可证变更及注销制度》、《储源场所安全防护制度》、《X、 $\gamma$ 射线装置使用登记制度》、《放射源及射线装置台转管理制度》、《辐射工作人员培训、体检及保健制度》、《自行检查及年度监测方案》、《放射性同位素订购、运输及退役处理制度》、《安全操作规程》、《辐射防护措施》，工作制度按规定张贴上墙。

#### 2、监测仪器

公司配备了监测设备、报警仪器，可满足现有探伤工作需要，详见表 8-1。

表 8-1 防护仪器配置情况一览表

仪器名称	仪器状态	数量
个人剂量报警仪	正常	7 台
便携式监测仪器	正常	1 台
个人剂量计	正常	7 支

### 8.3 辐射工作人员管理情况

(1) 公司 7 名辐射操作的工作人员，均参加生态环境部组织的辐射安全与防护培训，成绩合格，取得证书，持证上岗，有效期 5 年，见附件 5。公司建立培训档案，并长期保存。

(2) 公司 7 名辐射工作人员于分别在温州市人民医院、丽水市中心医院进行了职业健康体检，体检结论为“可以从事放射工作”，见附件 6。公司定期安排辐射工作人员体检，建立职业病健康档案。

## 续表八 环保检查结果

(3) 公司已与浙江正安检测技术有限公司签订个人剂量监测服务合同。个人剂量计每 3 个月到浙江正安检测技术有限公司检测一次。2022 年度辐射工作人员个人剂量检测数据未见异常，具体见附件 7。公司为辐射工作人员建立了个人剂量档案，并加强档案管理，并长期保存。

表 8-2 辐射工作人员情况一览表

序号	姓名	证书编号	证书有效期	体检单位	体检时间	职业体检结论
1	娄志林	FS21ZJ1201215 FS21ZJ1100938	2021.11.03~2026 .11.03	温州市人民医院	2022.05.13	可以从事放射工作
2	张振宇	FS20ZJ1200626	2020.12.15~2025 .12.15	温州市人民医院	2022.05.13	
3	杨文生	FS20ZJ1100076 FS20ZJ1100078	2020.07.03~2025 .07.03	丽水市中心医院	2022.11.29	
4	张跃昌	FS21ZJ1100658 FS21ZJ1200764	2021.07.01~2026 .07.01	丽水市中心医院	2021.10.09	
5	贾桂永	FS23ZJ1200936 FS23ZJ1100714	2023.06.13~2028 .06.13	丽水市中心医院	2023.06.07	
6	田冠英	FS23ZJ1201086 FS23ZJ1100818	2023.07.17~2028 .07.17	丽水市中心医院	2023.06.07	
7	李国栋	FS22ZJ1100409 FS22ZJ1200691	2022.07.12~2027 .07.12	温州市人民医院	2022.07.09	

注：其中辐射工作人员张跃昌暂时脱离岗位，复职时进行职业健康体检。

## 8.4 辐射安全防护措施落实情况

探伤室辐射安全防护措施按环评要求落实。

## 1、分区管理

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）等相关标准对控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护情况，本项目对探伤工作场所实行分区管理：

控制区：探伤室内部划为控制区，在工件门外 1m 处采用黄色警戒线作为警示标志，禁止无关人员入内，并设置电离辐射警告标识和中文警示说明；

监督区：将操作室、评片室、暗室、裁片室、工件门外 1m 处等其他相邻区域划为监督区。

本项目探伤室控制区和监督区划分示意图见图 2-5。

## 2、现场防护措施

(1) 探伤室工件门、人员出入门与 X/ $\gamma$ 射线探伤机设有门-机联锁装置，只

## 续表八 环保检查结果

有在防护门关闭后 X/ $\gamma$ 射线探伤机才能进行探伤作业，出束期间防护门打开则停止出束。

(2) 探伤室防护门顶部和内部均设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，且与探伤装置联锁。

(4) 探伤室防护门上设有有电离辐射警告标志和中文警示说明。

(5) 探伤室内部设有 5 个紧急停机按钮，分别位于西侧屏蔽体 1 个、北侧屏蔽体 1 个、东侧屏蔽体 1 个，南侧屏蔽体 1 个，操作室设置 1 个紧急停机按钮，位于操作台，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮上方设有标签，标明使用方法。

(6) 探伤室内部设有机械通风装置，排风管道外口设置在非人员活动密集区。本项目排风风量为  $3000 \text{ m}^3/\text{h}$ ，探伤室体积为  $489.6 \text{ m}^3$ ，则每小时有效通风换气次数为 6 次，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)、《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中“每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。

(7) 探伤室防护门外、工作人员进出门外 1m 处均已划定黄色警戒线，告诫无关人员不得靠近。各项规章制度已张贴于工作现场处。

(8) 储源库位于探伤室内东南角，门口已张贴电离辐射警告标志，实行双人双锁。

(8) 公司给每个辐射工作人员配备了个人剂量计，配有 7 台个人剂量报警仪和 1 台便携式监测仪，安装了固定式辐射剂量监测系统。

(9) 废显(定)影液与废胶片定期委托温州鑫鹏再生资源利用有限公司处理，危废仓库满足“防渗、防火、防雨、防晒、防扬散、通风”的要求，危险废物已按分类分区存放，容器表面已贴有标签，暂存库由专人负责管理，防护门上贴有危废标识。

### 8.5 检测手段及人员配置

有关探伤室辐射环境监测工作已委托有资质的单位进行。

### 8.6 应急预案

公司制定了《辐射事故应急预案》，当发生辐射事故时，立即启动本单位

## 续表八 环保检查结果

的辐射事故应急预案，采取必要的应急防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向生态环境局和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还需同时向卫生行政部门报告。验收时，无事故发生。

### 8.7 年度评估制度的落实情况

公司制定了《自行检查制度和年度评估制度》，承诺每年编制《辐射安全与防护状况评估报告》并提交给当地生态环境部门。2022 年度评估报告见附件 16。

### 8.8 辐射安全许可情况

公司已于 2021 年 03 月 23 日取得《辐射安全许可证》，证书编号：浙环辐证[K0010]，种类和范围：使用 II 类放射源、使用 II 类射线装置，有效期至 2026 年 03 月 22 日。

### 8.9 环境保护档案管理情况

该项目环境保护资料均已成册归档。

## 表九 验收监测结论及建议

### 9.1 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、个人防护用品配置、监控系统、剂量监测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。

### 9.2 污染物排放监测结果

监测结果表明，公司探伤室辐射防护屏蔽性能符合《工业 $\gamma$ 射线探伤卫生防护标准》（GBZ132-2008）和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）标准的要求，也符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）标准的要求。

### 9.3 工程建设对环境的影响

个人剂量保守估算结果表明， $\gamma$ 射线探伤机、X 射线探伤机工作时，辐射工作人员总的年有效剂量为 1.47mSv，小于职业辐射工作人员 5mSv 的个人剂量约束值；公众成员总的附加年有限剂量为 0.026mSv/a，满足本项目公众附加剂量约束值不超过 0.25mSv/a 的要求。该项目所致的辐射工作人员职业照射和公众照射个人年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业照射和公众照射年有效剂量限值要求。

### 9.4 辐射安全防护、环境保护管理

（1）良工泵阀股份有限公司工业 X、 $\gamma$ 射线室内探伤项目落实了环境影响报告评价制度，该项目环境影响报告表及其批复中要求的辐射防护和安全措施已落实。

（2）公司新增的 X、 $\gamma$ 射线探伤机，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。

（3）现场检查结果表明，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；落实了本单位探伤室和储源库的安全防护措施；辐射防护和环境保护相关档案资料齐备；公司辐射防护管理工作基本规范；辐射防护和环境保护相关档案资料齐备；公司辐射防护管理工作基本规范。

（4）公司落实了辐射工作人员培训、个人剂量监测和职业健康检查，建立

## 续表九 验收监测结论及建议

了个人剂量档案和职业健康监护档案。

(5) 废显(定)影液及废胶片委托温州鑫鹏再生资源利用有限公司进行回收处理。

### 9.5 总结论

综上所述,良工泵阀股份有限公司工业 X、 $\gamma$ 射线室内探伤项目符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号)的有关规定,具备竣工环境保护验收条件。

### 9.6 建议

(1) 项目运行应严格执行各项环境保护和辐射防护措施,尽可能降低项目运行过程中对环境造成的影响。建设单位应确保各项环保设施正常运行,力争将对环境的不利影响降低到最小,在保障公众利益的基础上发挥项目应有的经济效益和社会效益。

(2) 应根据国家及地方最新出台的法律法规,修订各项辐射安全与环境保护管理制度;严格执行各项辐射安全与环境保护管理制度,保障项目安全运行;定期组织事故应急演练,检验应急预案的可行性、可靠性。

(3) 加强探伤作业时工作场所的管理,控制非辐射工作人员在探伤室周边滞留,避免受到不必要的照射。

