

福建省特种设备检验研究院
核技术利用项目（二期）
竣工环境保护验收监测报告表
（公开版）

建设单位：福建省特种设备检验研究院

编制单位：江西省地质局实验测试大队

二〇二三年四月

表一 项目总体情况及验收执行标准

| | | | | | |
|-----------|--|-----------|----------------|----|-----|
| 建设项目名称 | 福建省特种设备检验研究院核技术利用项目（二期） | | | | |
| 建设单位名称 | 福建省特种设备检验研究院 | | | | |
| 建设项目性质 | <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建 | | | | |
| 建设地点 | 泉州市泉港区前黄镇驿峰西路 989 号国家阀门产品质量监督检验中心（福建）二号检测车间 | | | | |
| 主要产品名称 | / | | | | |
| 设计生产能力 | 新建 1 座探伤室及 1 间放射源暂存库，购置 5 台 γ 射线探伤机，使用 1 枚 Ir-192 放射源（活度为 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}$ ）进行固定探伤及移动探伤，为 II 类放射源；使用 1 台工业 X 射线探伤机进行固定探伤；使用 11 台工业 X 射线探伤机开展固定探伤及移动探伤，共 12 台 II 类射线装置。 | | | | |
| 实际生产能力 | 新建 1 座探伤室（一期已验收）及 1 间放射源暂存库，购置 1 台 γ 射线探伤机，使用 1 枚 Ir-192 放射源（活度为 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}$ ）进行固定探伤及移动探伤，为 II 类放射源；使用 1 台工业 X 射线探伤机进行固定探伤（一期已验收）；使用 2 台工业 X 射线探伤机（MAPT-250 型、XXG-3005 型）进行固定探伤及移动探伤，共 3 台 II 类射线装置。 | | | | |
| 建设项目环评时间 | 2017 年 12 月 | 开工建设时间 | 2018 年 12 月 | | |
| 调试时间 | 2022 年 11 月 | 验收现场监测时间 | 2022 年 12 月 | | |
| 环评报告表审批部门 | 原福建省环境保护厅 | 环评报告表编制单位 | 湖北君邦环境技术有限责任公司 | | |
| 环保设施设计单位 | 福建省千亿建筑设计有限公司 | 环保设施施工单位 | 江苏百事成防辐射科技有限公司 | | |
| 投资总概算 | **万元 | 环保投资总概算 | **万元 | 比例 | **% |
| 实际总概算 | **万元 | 环保投资 | **万元 | 比例 | **% |
| 验收监测依据 | <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行）；</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六号）；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年修订版）；</p> | | | | |

| | |
|--|--|
| | <p>(4) 《放射性同位素与射线装置放射安全和防护条例》(国务院令 第 709 号, 2019 年 3 月 2 日修订版);</p> <p>(5) 《关于发布<射线装置分类>的公告》(环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号);</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》, 中华人民共和国环境保护部令 第 18 号, 2011 年 5 月 1 日起施行;</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, 2017 年 11 月 20 日施行);</p> <p>(8) 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, 生态环境部公告 2018 年第 9 号, 2018 年 5 月 16 日印发;</p> <p>(9) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》的通知, 环办环评函〔2020〕688 号;</p> <p>(10) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021);</p> <p>(11) 《放射工作人员健康要求及监护规范》(GBZ98-2020);</p> <p>(12) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019);</p> <p>(13) 《福建省特种设备检验研究院核技术利用项目环境影响报告表》;</p> <p>(14) 《福建省环境保护厅关于批复福建省特种设备检验研究院核技术利用项目环境影响报告表的函》(闽环辐评〔2018〕10 号);</p> <p>(15) 委托书。</p> |
| | <p>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</p> <p>① 剂量限值</p> <p>依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 附录 B 中规定:</p> <p>B1.1.1 剂量限值</p> |

验收监测评价
标准、标号、级别、
限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的 γ 职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；

依照环评批复，本项目工作人员的 γ 职业照射取其四分之一即 5mSv/a 作为剂量约束值。

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

b) 年有效剂量，1mSv。

依照环评批复，本项目公众人员的 γ 职业照射取其四分之一即 0.25mSv/a 作为剂量约束值。

本项目竣工环境保护验收评价标准具体见表 1-1

表 1-1 人员年有效剂量约束值

| 人员类别 | 标准限值 | 环评标准 | 验收标准 |
|------|--------------------|--------------------|----------|
| 职业照射 | 连续5年的年平均有效剂量≤20mSv | 剂量约束值 5mSv/a | 与环评及批复一致 |
| 公众照射 | 年平均剂量估计值不应超过1mSv | 剂量约束值 0.25mSv/a | 与环评及批复一致 |

2、《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)

本技术指南规定了污染影响类建设项目竣工环境保护验收的总体要求，提出了验收程序、验收自查、验收监测方案和报告编制、验收监测技术的一般要求。

本技术指南适用于污染影响类建设项目竣工环境保护验收，已发布行业验收技术规范的建设项其从其规定，行业验收技术规范中未规定的内容按照本指南执行。

3、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）

5.2.1.1 当源容器装载最大活度值的密封源并处于锁定状态且装配好保护盖（若有）时，源容器外表面一定距离处的周围剂量当量率应不超过表1-2规定的控制值，随机文件中应有该指标的说明。其他放射防护性能应符合GB/T

验收监测评价标准、标号、级别、限值

14058的要求。

表 1-2 源容器外表面一定距离处周围剂量当量率控制值

| 探伤机类别 | 探伤机代号 | 距容器外表面不同距离外空气比释动能率控制值/mGy.h ⁻¹ | |
|-------|-------|---|----------------|
| | | 离源容器表面 5cm 处 | 离源容器表面 100cm 处 |
| 手提式 | P | 0.5 | 0.02 |
| 移动式 | M | 1 | 0.05 |
| 固定式 | F | 1 | 0.1 |

5.2.3 放射源的贮存和领用

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。

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。

5.2.3.3 放射源贮存设施应达到如下要求：

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；

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；

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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 或者审管部门批准的控制水平；

d) 贮存设施的门应保持在锁紧状态，实行双人双锁管理；

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。

5.2.3.4 放射源的储存应符合GA1002的相关要求。

5.2.3.5 使用单位应制定放射源领用及交还制度，建立

验收监测评价标准、标号、级别、限值

领用台帐，明确放射源的流向，并有专人负责。

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。

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。

6.1 探伤室放射防护要求

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业人员不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众场所，其值应不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ 。

b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟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6.1.3；

b) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取为 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

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。

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“照射”和“预备”信号意义的说明。

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行情况。

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。

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。

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。

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

7 移动式探伤的放射防护要求

7.2 分区设置

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

7.2.2 一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的区域划为控制区。

7.2.3 控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，探伤作业人员应在控制区边界外操作，否则应采取专门的

防护措施。

7.2.4 控制区的边界尽可能设定实体屏障，包括利用现有结构（如墙体）、临时屏障或临时拉起警戒线（绳）等。

7.2.5 移动式探伤作业工作过程中，控制区内不应同时进行其他工作。为了使控制区的范围尽量小，应使用合适的准直器并充分考虑探伤机和被检物体的距离、照射方向、时间和现场屏蔽等条件。视情况采用局部屏蔽措施。

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

7.2.8 应将控制区边界外、作业时期围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区，并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。

7.2.9 移动式探伤工作在多楼层的工厂或工地实施时，应防止移动式探伤工作区上层或下层的人员通过楼梯进入控制区。

7.2.10 探伤机控制台（X 射线发生器控制面板或 γ 射线绕出盘）应设置在合适位置或设有延时开机装置，以便尽可能降低操作人员的受照剂量。

4、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）

本标准规定了辐射环境质量监测、辐射源环境监测的主要技术要求，包括现场监测、样品采集、样品预处理和管理、监测分析方法、数据处理与结果表示、质量保证和报告编写等方面的内容。

本标准适用于各级生态环境主管部门组织开展的辐射环境质量监测和辐射源环境监测。其他部门开展的辐射环境监测可参照执行。

表二 工程概况

2.1 工程建设内容

一、建设单位概况

福建省特种设备检验研究院位于福州市仓山区卢滨路 370 号，由原福建省锅炉压力容器检验所和福建省特种设备监督检验所于 2007 年 7 月 10 日合并组建成立，是锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机、客运索道、大型游乐设施等八大类特种设备的第三方、公益性的法定检验检测机构，主要负责特种设备型式试验、监督检验、定期检验、节能检测、特种设备作业人员培训考试，以及特种设备制造、安装、维修企业条件评审等工作。根据发展需要，由福建省质量技术监督局在福建省特种设备检验研究院基础上筹建国家阀门产品质检中心，地点位于泉州市泉港区前黄镇驿峰西路 989 号。

二、核技术应用项目许可情况

福建省特种设备检验研究院已取得福建省生态环境厅颁发的辐射安全许可证（闽环辐证[00259]）。辐射工作许可的种类和范围为：使用 II 类放射源、使用 II 类射线装置。辐射安全许可证详见附件 2。

福建省特种设备检验研究院核技术应用项目许可情况见表 2-1~表 2-2。

表 2-1 已许可放射源一览表

| 序号 | 核素 | 活度 (Bq) | 数量 | 类别 | 环评 | 验收 | 活动种类 |
|----|-------------------|----------------------|-----|------|---------------------|------|------|
| 1 | ^{192}Ir | 3.7×10^{12} | 1 枚 | II 类 | 闽环辐评 (2018) 10 号 | 本次验收 | 使用 |

表 2-2 已许可射线装置一览表

| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 类别 | 数量 | 环评情况 | 验收情况 | 活动种类 |
|----|---------|----------|------|----|------------------------|--------------------------------|------|
| 1 | X 射线探伤机 | XYD-4510 | II 类 | 1 | 闽环辐评 (2018) 10 号 | 已验收 | 使用 |
| 2 | X 射线探伤机 | XXG-3005 | II 类 | 1 | | 本次验收 | |
| 3 | X 射线探伤机 | MAPT-250 | II 类 | 1 | | | |
| 4 | X 射线探伤机 | XXG-3005 | II 类 | 3 | | 在项目建成后将按照生态环境行政主管部门的要求完善相关环保手续 | |
| 5 | X 射线探伤机 | XXG-2505 | II 类 | 1 | | | |
| 6 | X 射线探伤机 | RT-2505T | II 类 | 1 | | | |
| 7 | X 射线探伤机 | RT-1804D | II 类 | 1 | | | |
| 8 | X 射线探伤机 | XXG-2005 | II 类 | 3 | | | |

三、本次验收项目概况

(1) 环境影响报告表及批复主要内容：

新建 1 座探伤室及 1 间放射源暂存库，购置 5 台 γ 射线探伤机，使用 1 枚 Ir-192 放射源（活度为 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}$ ）进行固定探伤及移动探伤，为 II 类放射源；使用 1 台工业 X 射线探伤机进行固定探伤；使用 11 台工业 X 射线探伤机开展固定探伤及移动探伤，共 12 台 II 类射线装置。

(2) 实际建设主要内容

建设单位实际已建成 1 间探伤室及 1 间放射源暂存库，购置 1 台 γ 射线探伤机，使用 1 枚 Ir-192 放射源（放射源编码 0322IR017032，活度为 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}$ ）进行固定探伤及移动探伤，为 II 类放射源；使用 1 台工业 X 射线探伤机（XYD-4510 型）进行固定探伤，使用 2 台工业 X 射线探伤机（MAPT-250 型、XXG-3005 型）进行固定探伤及移动探伤，共 3 台 II 类射线装置。

根据《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年修订版）第十七条规定：“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。”以及第十八条规定：“分期建设、分期投入生产或者使用的建设项目，其相应的环境保护设施应当分期验收”。建设单位结合实际业务开展情况，前期已对新建 1 间探伤室及使用 1 台工业 X 射线探伤机（XYD-4510 型）进行固定探伤先行开展竣工环境保护验收工作，对暂未建设的使用 9 台工业 X 射线探伤机开展固定、移动探伤工作在项目建成后将按照生态环境行政主管部门的要求完善相关环保手续。

(3) 本次验收主要内容：

本次验收内容为：新建 1 间放射源暂存库，购置 1 台 γ 射线探伤机，使用 1 枚 Ir-192 放射源（放射源编码 0322IR017032，活度为 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}$ ）进行固定探伤及移动探伤，为 II 类放射源；使用 2 台工业 X 射线探伤机（MAPT-250 型、XXG-3005 型）进行固定探伤及移动探伤，固定探伤依托一期已建探伤室。

为此，福建省特种设备检验研究院于 2022 年 12 月正式委托江西省地质局实验测试大队进行本项目《福建省特种设备检验研究院核技术利用项目（二期）竣工环境保护验收监测报告表》的编制工作，委托书详见附件 1。

(4) 项目地理位置

本项目固定探伤建设地点位于福建省泉州市泉港区前黄镇驿峰西路989号国家阀门产品质量监督检验中心（福建）二号检测车间，地理坐标为：东经118°50'42.31"，北纬25°7'29.70"，探伤室位于二号检测车间内，移动探伤作业地点为客户指定位置。建设单位为便于本项目竣工环境保护验收监测，选取国家阀门产品质量监督检验中心（福建）作为本项目室外移动探伤代表性监测地点。

项目地理位置（移动探伤代表性监测地点）示意图见图2-1。

(5) 项目投资及环保投资

项目总投资为**万元，其中环保投资为**万元，占总投资的**%。环保投资情况见表2-4。

表2-4 环保投资情况一览表

| 项目 | 环保投资金额（万元） |
|--|------------|
| 放射源暂存库辐射防护建设、屏蔽门、视频监控、红外报警仪等 | ** |
| 移动探伤现场工作状态指示灯、警戒线、语音提示装置、警示标识、完善各项规章制度并印制上墙 | ** |
| 配备个人剂量计、直读式个人剂量计、个人剂量报警仪等监测设备及个人防护用品等 | ** |
| 安排新增工作人员参加辐射安全防护专业知识及法律法规的培训、工作人员个人剂量监测、职业健康体检 | ** |
| 竣工环保验收、环境监测等环保手续费 | ** |
| 合计 | ** |

注：本项目固定探伤依托一期已建探伤室，相关建设费用以及废显（定）影液、废胶片等危废处置费用已在二期验收中计列，本次验收不纳入统计。

(6) 项目周边情况

本项目固定探伤地点位于福建省泉州市泉港区前黄镇驿峰西路989号国家阀门产品质量监督检验中心（福建）二号检测车间，二号检测车间东侧为食堂、宿舍楼，南侧为一号检测车间、院内道路，西侧为锅炉房、院内道路，北侧为泵房、检测大楼、院内道路。

探伤室位于二号检测车间内，探伤室东侧为院内道路，南侧为二号检测车间内待检区，西侧为显影暗室、评片室、控制室、迷道，北侧为院内道路。

放射源暂存库位于二号检测车间探伤室西北角，东侧为院内道路，南侧为二号检测车间内待检区，西侧为显影暗室、评片室、控制室、迷道，北侧为院内道路。

移动探伤作业根据业主单位的需求，探伤作业的地点也会发生变化，建设单位在全省各

地均承接探伤业务。

本项目周边情况详见下表 2-3。

表2-3 项目四周情况一览表

| 方位 位置 | 东侧 | 南侧 | 西侧 | 北侧 |
|----------|--------|-----------------|---------------------|------------------|
| 二号检测车间 | 食堂、宿舍楼 | 一号检测车间、 院内道路 | 锅炉房、院内道路 | 泵房、检测大楼、 院内道路 |
| 探伤室 | 院内道路 | 二号检测车间内 待检区 | 显影暗室、评片 室、控制室、迷道 | 院内道路 |
| 放射源暂存库 | 探伤室内 | 探伤室内 | 显影暗室 | 院内道路 |

(7) 主要环境保护目标

本项目固定探伤验收调查范围原则上与环评一致，为本项目探伤室屏蔽墙体外周边 50m 范围。

本项目移动探伤根据委托单位的需求，探伤作业的地点也会发生变化。本项目移动探伤机主要用于石化企业压力管道焊缝无损检测，现场探伤时划定控制区和监督区，周围一般无居民住宅区等环境敏感点，厂区内探伤时一般在夜间员工下班后的时间进行，此时现场只有辐射工作人员，周围一般无其他公众停留。

本次验收参照环境影响报告表中提出的环境保护目标，并在原环评报告的基础上通过现场踏勘进一步对项目周围环境保护目标进行识别，确定本次验收的环境保护目标。本项目涉及的环境保护目标情况详见表 2-5 及图 2-3，项目四周现状照片见图 2-5。

(8) 工程变动情况

根据中华人民共和国生态环境部办公厅 2020 年 12 月 13 日发布的《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），从建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施几个方面，对本项目变动情况进行分析，详见表 2-6。

表 2-5 环评阶段和验收阶段主要环境保护目标对照表

| 环境保护对象 | | 环评阶段环境保护目标 | | | 验收阶段环境保护目标 | | | 剂量约束值 |
|---------------|--------------------------|------------------------|-----------|--------------|------------------------|--------------------|--------|-----------|
| | | 相对方位 | 距离 | 规模 | 相对方位 | 距离 | 规模 | |
| 职业人员 | 探伤室操作人员 | 探伤室西侧控制室、显影暗室、评片室 | 紧邻 | 2~6 人 | 探伤室西侧控制室、显影暗室、评片室 | ≥0.3m | 3 人 | 5mSv/a |
| | 移动探伤操作人员 | / | 控制区外、监督区内 | 2~6 人 | 非主射方向 | 控制区外、监督区内 | 3 人 | |
| 公众人员 | 探伤室周边生产人员及偶尔路过的其他非辐射工作人员 | 探伤室西侧、南侧二号检测车间内部其他工作区域 | 0~50m | 流动人群 | 探伤室西侧、南侧二号检测车间内部其他工作区域 | ≥0.3m | 约 10 人 | 0.25mSv/a |
| | | 探伤室北侧检测大楼 | 28m | 约 20 人 | 探伤室北侧检测大楼 | ≥24m | 约 20 人 | |
| | | 探伤室东侧食堂 | 22m | 约 10 人 | 探伤室东侧食堂 | ≥20m | 约 50 人 | |
| | | 探伤室东侧宿舍楼 | 32m | 约 25 人 | 探伤室东侧宿舍楼 | ≥21m | 约 30 人 | |
| | 探伤室南侧检测车间（一） | 36~50m | 约 10 人 | 探伤室南侧检测车间（一） | ≥34m | 约 10 人 | | |
| 移动探伤周边非辐射工作人员 | / | 监督区外 | 流动人群 | / | 监督区外 | 流动人员数量根据实际现场探伤地点确定 | | |

本项目环境保护目标较环评阶段未发生变化，环境保护目标与本项目探伤室实体屏蔽相对距离按照实际测量结果。

表 2-6 工程变动情况一览表

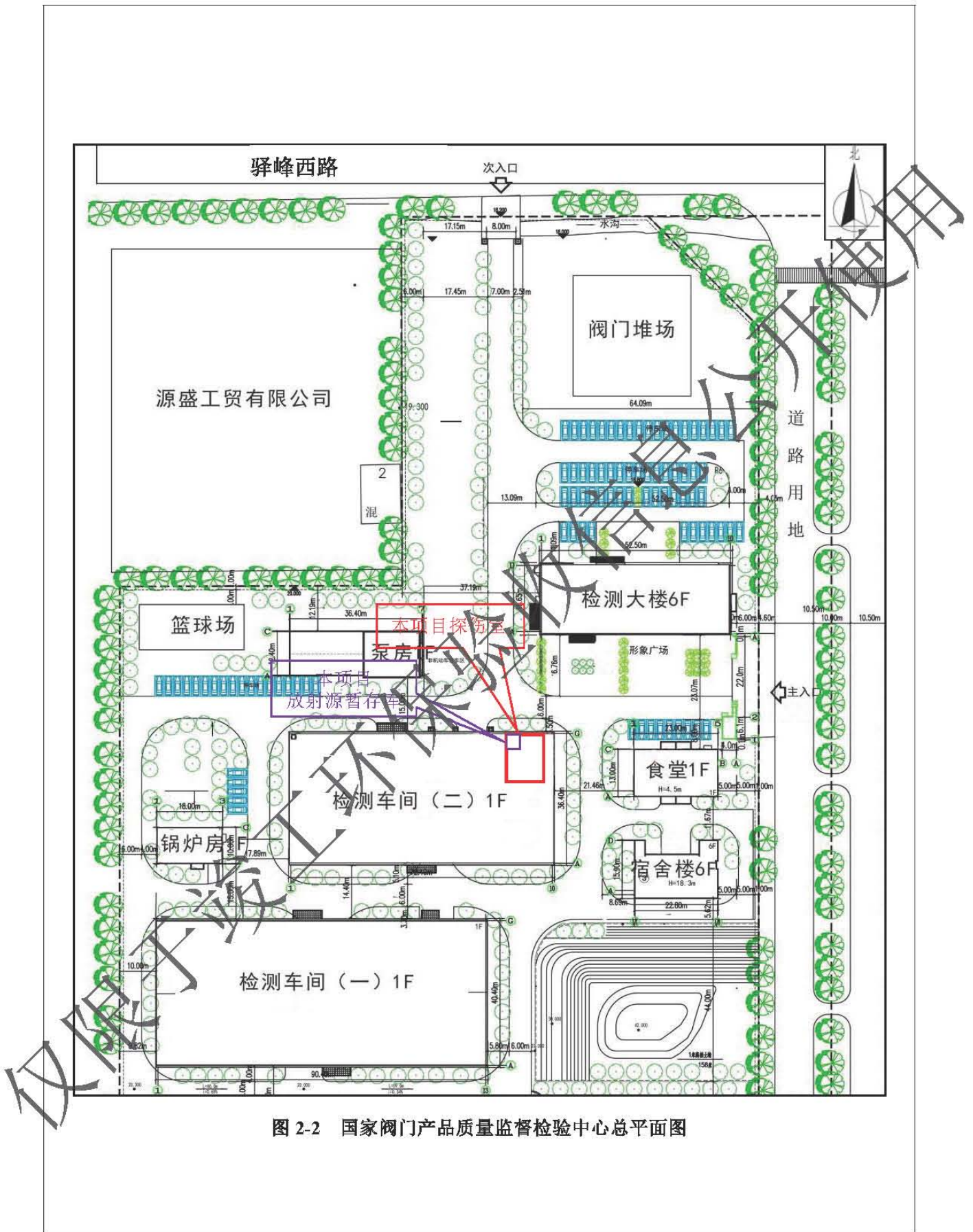
| 工程项目 | | 环评及批复内容 | 本次验收情况 | 变动情况 |
|-----------------------|------|---|---|--|
| 闽环辐评 (2018) 10号 | 性质 | 新建 | 新建 | 无变动 |
| | 规模 | 新建1座探伤室及1间放射源暂存库，购置5台γ射线探伤机，使用1枚Ir-192放射源（活度为 3.7×10^{12} Bq）进行固定探伤及移动探伤，为II类放射源；使用1台工业X射线探伤机进行固定探伤；使用11台工业X射线探伤机开展固定探伤及移动探伤，共12台II类射线装置。 | 新建1座探伤室（一期已验收）及1间放射源暂存库，购置1台γ射线探伤机，使用1枚Ir-192放射源（放射源编码0322IR017032，活度为 3.7×10^{12} Bq）进行固定探伤及移动探伤，为II类放射源；使用2台工业X射线探伤机（MAPT-250型、XXG-3005型）进行固定探伤及移动探伤。 | 1台X射线探伤机型号由XXG-2505变更为MAPT-250，技术参数（最大管电压和最大管电流）不变；由于建设单位当前业务量较少，仅购买使用1台γ射线探伤机 |
| | 地点 | 福建省泉州市泉港区前黄镇驿峰西路989号福建省特种设备检验研究院二号检测车间内探伤室，移动探伤工作地点。 | 福建省泉州市泉港区前黄镇驿峰西路989号福建省特种设备检验研究院二号检测车间内探伤室，移动探伤工作地点。 | 无变动 |
| | 生产工艺 | X射线探伤：X射线探伤机的工作原理是利用被检物的缺陷部位和其他部位射线减弱的程度不同，通过射线透射摄影，用胶片记录被检物信息，经过处理后得到底片，根据其影像黑度获得被检物的有关信息，将被检物中的缺陷显现出来，以确定缺陷的位置、大小、形状和种类。 γ射线探伤：γ射线探伤机在工作过程中通过γ放射源产生的γ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的位置。γ射线探伤机据此实现探伤目的。 | X射线探伤：X射线探伤机的工作原理是利用被检物的缺陷部位和其他部位射线减弱的程度不同，通过射线透射摄影，用胶片记录被检物信息，经过处理后得到底片，根据其影像黑度获得被检物的有关信息，将被检物中的缺陷显现出来，以确定缺陷的位置、大小、形状和种类。 γ射线探伤：γ射线探伤机在工作过程中通过γ放射源产生的γ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的位置，γ射线探伤机据此实现探伤目的。 | 无变动 |

| | | | |
|---------------|---|---|------------|
| <p>环境保护措施</p> | <p>①屏蔽方案：本项目探伤室四周墙体、顶棚为80cm混凝土，工件进出防护门为25mm钢+80mm铅板，控制室防护门为25mm钢+15mm铅板；本项目放射源暂存库北侧、西侧墙体为80cm混凝土，东侧、南侧墙体为30cm混凝土，顶棚为30cm混凝土，防护门为6mm钢+10mm铅板；②配备“禁止进入X射线区”警告牌、“无关人员禁止入内”警告牌和“当心电离辐射”警告牌；③配备工作指示灯和声音提示装置；④配备电离辐射警告标志和警戒线；⑤配备个人剂量计、个人剂量报警仪、直读式剂量计和辐射剂量率仪；⑥放射源暂存库配备双人双锁、13mm铅当量储源箱、红外线报警系统和监控系统，设备仓库配备监控系统。</p> | <p>①屏蔽方案：本项目探伤室四周墙体、顶棚为80cm混凝土，工件进出防护门为25mm钢+80mm铅板，控制室防护门为25mm钢+15mm铅板；本项目放射源暂存库北侧、西侧墙体为80cm混凝土，东侧、南侧墙体为30cm混凝土，顶棚为30cm混凝土，防护门为6mm钢+10mm铅板；②配备“禁止进入X射线区”警告牌、“无关人员禁止入内”警告牌和“当心电离辐射”警告牌；③配备工作指示灯和声音提示装置；④配备电离辐射警告标志和警戒线；⑤配备个人剂量计、个人剂量报警仪、直读式剂量计和辐射剂量率仪；⑥放射源暂存库配备双人双锁、13mm铅当量储源箱、红外线报警系统和监控系统，设备仓库配备监控系统。</p> | <p>无变动</p> |
|---------------|---|---|------------|

根据表 2-6 对比分析可知，本期验收内容中 1 台 X 射线探伤机型号由 XXG-2505 变更为 MAPT-250，技术参数（最大管电压和最大管电流）不变，由于建设单位当前业务量较少，仅购买使用 1 台 X 射线探伤机。使用 1 台工业 X 射线探伤机（XYD-4510 型）进行固定探伤前期已完成自主验收，使用 9 台工业 X 射线探伤机进行固定、移动探伤在项目建成后将按照生态环境行政主管部门的要求完善相关环保手续。因此本次验收内容较环评及批复内容未发生重大变动，没有涉及《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）中规定的重大变动判定因素。



图 2-1 本项目地理位置（移动探伤代表性监测地点）图



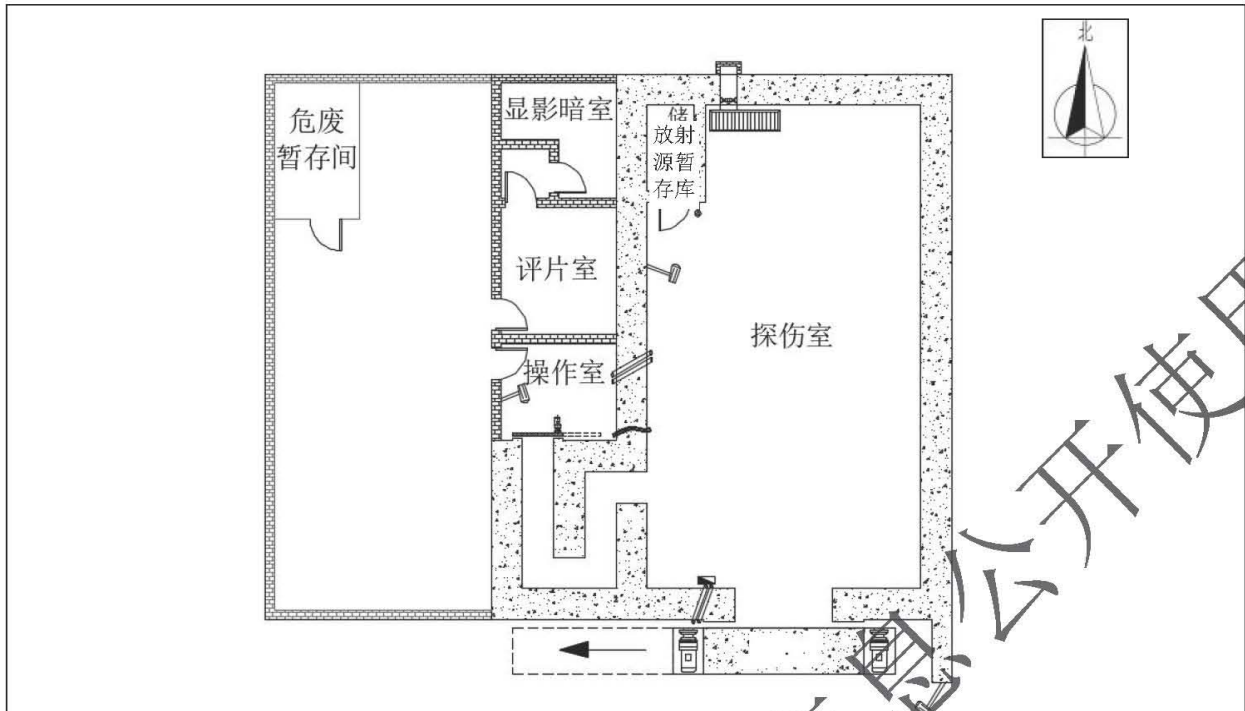


图 2-3 本项目探伤室、放射源暂存库平面布置示意图

2.2 工作原理及操作流程

2.2.1 工作原理

(1) X 射线探伤机

X 射线探伤机为利用 X 射线进行成像，产生 X 射线的装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成（见图 2-6）。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时产生电子，而聚焦杯使这些电子聚焦成束，直接向嵌在铜阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前加速达到很高的速度。靶体一般用高原子序数的难熔金属如钨、铂、金、钽等制成。高速电子轰击靶体产生 X 射线。X 射线管工作时，靶体上会产生大量的热，必须采取适当的措施将热量导出。

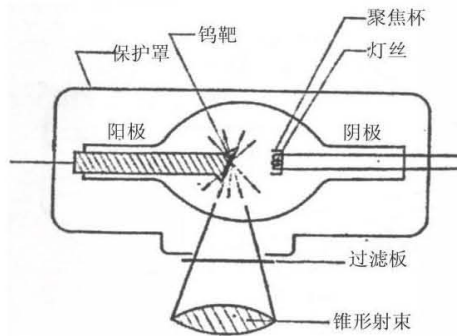


图 2-4 X 射线发生器工作原理示意图

X射线探伤机的工作原理是利用被检物的缺陷部位和其他部位射线减弱的程度不同，通过射线透射摄片，用胶片记录被检物信息，经过处理后得到底片，根据其影像黑度获得被检物的有关信息，将被检物中的缺陷显现出来，以确定缺陷的位置、大小、形状和种类。

(2) γ 射线探伤机

γ 射线探伤机主要由放射源及源容器（贮源容器）、源托、输源管、遥控装置及其他附件等组成。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，转动快门环操作偏心轮，使偏心轮中的曝光通道和源通道对直，用快速接头把输源管和源容器连起来，输源导管的另一端部构成照射头，操作遥控装置将放射源移出源容器至照射头，进行曝光照相检测。

γ 射线探伤机在工作过程中通过 γ 放射源产生的 γ 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的位置， γ 射线探伤机据此实现探伤目的。常用 γ 射线探伤机结构见图 2-5、图 2-6。

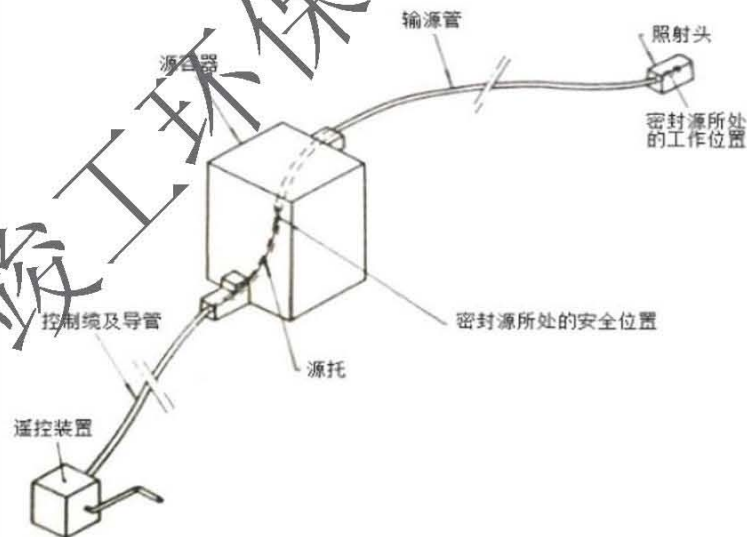


图 2-5 常用 γ 射线探伤机外部结构示意图

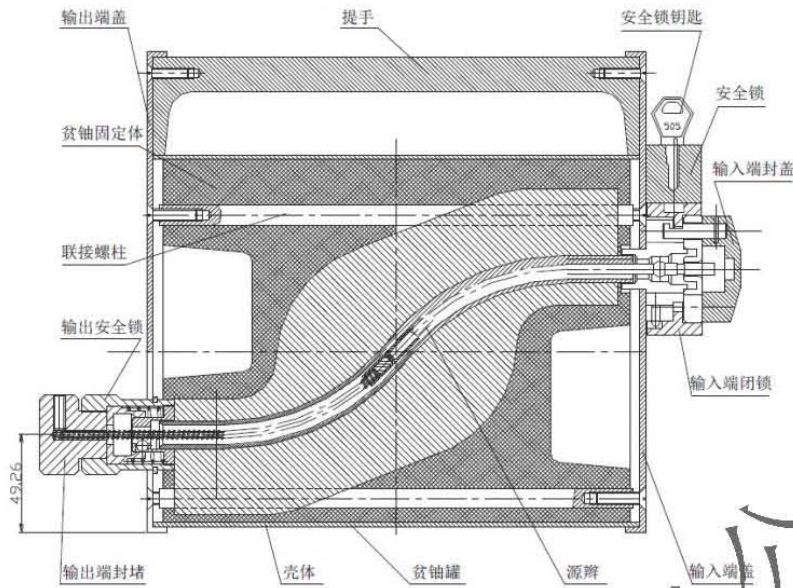


图 2-6 常用 γ 射线探伤机内部构造示意图

2.2.2 工作流程

(1) X 射线探伤机固定探伤

探伤机在探伤室内作业时，主射束朝东，工作流程及产污环节如图2-7所示，工作流程如下：

- ①探伤前先将工件进出防护门打开，运入待检工件；
- ②将需要进行射线探伤的工件放在载物台上，感光胶片紧贴于焊缝内壁；
- ③确认探伤室无人后关闭防护门；
- ④根据探伤工件材质厚度、待检部位、检查性质等因素调节相应管电压、管电流和照射时间等；
- ⑤检查无误即进行探伤，X射线发生器开始发出X射线，开始曝光；
- ⑥曝光结束后X射线发生器停止工作，取下感光胶片；
- ⑦将工件运出探伤室，在显影暗室进行洗片，在评片室对探伤工件情况进行判断，出具检测报告。

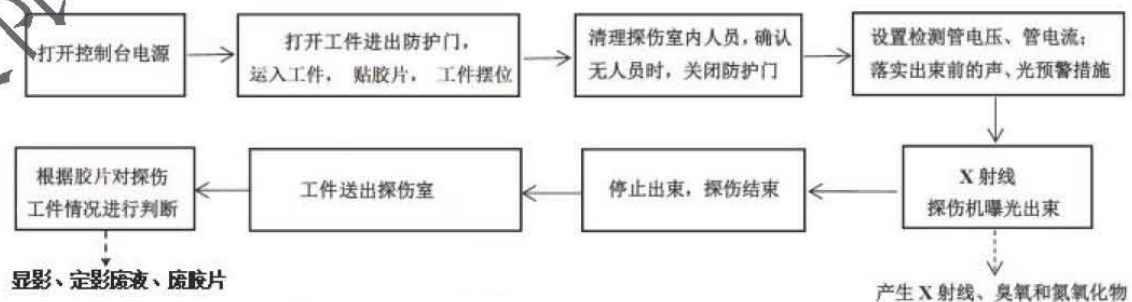


图 2-7 X 射线固定探伤工作流程及产污环节示意图

(2) X 射线探伤机移动探伤

X 射线探伤机现场探伤作业前工作人员规定探伤区域并设置警戒设施，开机后工作人员退至安全区域，对被测工件进行无损检测，X 射线探伤机现场探伤工作流程图如图 2-10 所示，X 射线移动探伤工作流程如下：

①发布 X 射线探伤机现场探伤通知，告知周边公众人员。

②根据探伤计划，做好探伤前的准备工作，主要有：

a) 根据估算划定并标志出控制区和监督区范围和边界，当场地不能满足要求时，在主射线、漏射线、散射线方向增加一定的防护装置或采取其他防护措施，进行清场并在场界拉上警戒绳，在控制区边界上悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，在监督区边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时派专人警戒。

b) 在清理完现场，确信场内无其他人员后，准备开机探伤。

③确认场内无其他人员且各种辐射安全措施到位后，开机进行试曝光。

④试曝光期间借助辐射剂量率仪对控制区和监督区边界进行检测，根据检测结果修正监督区和控制区边界。

⑤开机进行曝光，达到预定曝光时间后，探伤结束，清理完现场后解除警戒，辐射工作人员离场。

⑥工作人员返回公司在暗室对探伤胶片进行洗片、读片，出具检测报告。

(3) γ 射线探伤机固定探伤

γ 射线探伤机移动探伤工作流程及产污环节示意如图 2-12 所示，工作流程如下：

①探伤前先将工件进出防护门打开，运入待检工件，将需要进行射线探伤的工件放在载物台上，感光胶片紧贴于焊缝内壁；

②登记后将 γ 射线探伤机从放射源暂存库取出，对设备进行监测，检查设备状况，放置工件附近；

③开启探伤机闭锁装置，连接输源管，安装准直器，工作人员清场退出探伤室，关闭探伤室防护门；

④将放射源推送至曝光位置进行曝光；

⑤曝光结束后，将放射源收回探伤机贮源位，放射源回位后关闭安全锁，对设备进行监测，确保放射源收回容器内，收取工件上的感光胶片片；

⑥将探伤机收回放射源暂存库，经洗片、评片，出具检测报告。

(4) γ 射线探伤机移动探伤

γ 射线探伤机移动探伤前现场安全员划定探伤区域并设置警戒设施， γ 射线探伤机移动探伤小组工作人员进行远距离操作，对被测工件进行无损检测， γ 射线探伤机移动探伤工作流程及产污环节示意如图 2-12 所示，工作流程如下：

①接受任务单；移动探伤工作之前， γ 射线探伤机移动探伤小组工作人员对工作环境进行评估，确定适当的地点和探伤时间（尽量选择在深夜无人时进行探伤作业）；

②探伤地点和时间确定后，发布 γ 射线探伤通知，开具探伤作业票；

③ γ 射线探伤机移动探伤小组工作人员提前至放射源库领取探伤装置，探伤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，检查合格后，由“有放射性物品运输资质的单位”将 γ 射线探伤机运输至探伤现场，探伤操作人员将探伤装置放到指定的拍片位置；

④现场安全员根据经验及理论估算初步划定控制区和监督区边界；

⑤现场安全员对探伤现场进行清场，确保场内无其他人员后，设置安全警戒措施，连接好控制部件和输源管，开启探伤机闭锁装置；

⑥探伤操作人员退至控制区外，通过手动出源装置远距离驱动放射源至曝光位进行出源试曝光，现场安全员携带 X- γ 辐射剂量率仪对控制区和监督区边界进行修定，并记录巡测结果，重新确定控制区、监督区边界，并重新设置安全警戒措施，同时在作业现场监督区边界外公众可达地点放置安全信息公示牌，全部工作完成后，现场安全员退至控制区外；

⑦探伤操作人员在工件需检测的部位贴上感光胶片，退至控制区外，开始曝光检测；

⑧达到预定照射时间和曝光量后探伤操作人员将放射源收回探伤机贮源容器内，现场安全员用 X- γ 辐射剂量率仪进行监测，确定放射源收回源容器后，在检查记录上签字，操作人员取下胶片，现场安全员解除警戒；

⑨现场安全员和探伤操作人员携带探伤装置离开现场，由“有放射性物品运输资质的单位”将 γ 射线探伤机运输至放射源库贮存；

⑩评片人员在暗室内对探伤胶片进行洗片、读片，判断工件焊接质量、缺陷等。

表三 主要污染源

一、辐射污染源项

(一) 正常工况

(1) **放射源库：**放射源库仅暂存本项目 1 台 γ 射线探伤机， γ 源探伤机使用的放射源 ^{192}Ir 出厂活度为 100Ci，属于密封放射源，源芯为较高活度的放射性铱。放射源库主要环境污染因子为能量流形式的 γ 射线， γ 源探伤机存放在暂存库内时， γ 射线有小部分穿过屏蔽体（放射源库屏蔽墙、铅门等）泄漏到放射源库周围环境中，对暂存库外的公众产生 γ 射线外照射。

(2) **X 射线探伤机固定探伤、移动探伤：**由 X 射线装置原理可知，电子枪产生的电子经过加速后，高能电子束与靶物质相互作用时产生韧致辐射，即 X 射线，其最大能量为电子束的最大能量。这种 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。在 X 射线探伤机开机曝光期间，对工件进行无损探伤时，X 射线对辐射工作人员及探伤工作场所周边的其他人员造成影响。因此在正常运行状态下，X 射线为污染因子。

X 射线探伤机在非出束状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态下才会发出 X 射线。本项目使用的 X 射线探伤机最大管电压为 300kV，小于 10MeV，故不必考虑感生放射性问题。因此，在开机出线状态下，X 射线成为污染因子。X 射线在开机才产生，关机时即刻消失，无剩余辐射和空气活化问题。

(3) **γ 射线探伤机固定探伤、移动探伤：** γ 射线探伤机移动探伤的主要污染因子为 γ 射线。在 γ 射线探伤机探伤时，会对探伤工作场所周围的工作人员及工作场所外公众人员产生 γ 射线外照射。

(4) **废旧放射源：**本项目产生的废 ^{192}Ir 放射源暂存于放射源暂存库内，由厂家直接回收。

(二) 事故工况

(1) **放射源库：**①视频监控系统 and 红外报警仪发生故障，导致人员进入放射源库未能及时发现而造成误照射或放射源被盗。

②放射源库防盗门和防盗锁损坏，导致人员进入放射源库未能及时发现而造成误照射或放射源被盗。

③由于探伤机故障使得放射源在输源导管中发生卡源的情况，不能退回密封容

器内，若操作不当，将对操作工人产生较强的辐射照射。

④由于探伤机故障使得放射源在输源导管中发生卡源的情况，不能退回密封容器内，若操作不当，将对操作工人产生较强的辐射照射。

⑤退役或不用的放射源未放置到指定的地方，随意存放，导致工作人员或公众成员造成不必要的照射，同时加大了放射源遗忘或被盗的可能性。

(2) 探伤室：

①当探伤室联锁装置失效、电离辐射警示标志（牌）等脱落或不清晰时，公众、检查管理人员或检修维护人员在 X 射线探伤机开机状态下误入探伤室，致使人员受到额外的 X 射线照射。

②当探伤室铅门破损未及时维修情况下，给周围活动人员及辐射工作人员造成额外的 X 射线照射。

③因违章操作，探伤室操作人员在工件运送人员未撤离探伤室时进行曝光，致使造成额外的 X 射线照射。

④X 射线探伤机发生 X 射线无法停束故障，此时工作人员应立即关闭电源，防止事故的发生。

二、非辐射污染源项

本项目使用的探伤机在探伤作业使用胶片照相，建设单位于探伤室西侧设置显影暗室对拍摄的感光胶片进行显（定）影，在此过程产生的一定数量的废显（定）影剂及废胶片，查《国家危险废物名录》（2021年版 生态环境部部令第15号）可知，废显（定）影剂及废胶片属 HW16 感光材料废物。废显、定影剂和废胶片用专用容器桶分类收集后暂存于危废暂存间，统一送交有资质单位进行处理，满足法律法规对危险废物处理的要求。

本项目 X 射线探伤机和 γ 射线探伤机在探伤室内作业时，曝光出束时将产生极少量的臭氧和氮氧化物，探伤室内设有通风系统，每小时通风次数 5 次以上，臭氧和氮氧化物排出到室外后可经自然扩散、分解和稀释后对周边环境基本无影响。移动探伤作业现场为室外空旷地带，极少量的臭氧和氮氧化物经自然扩散、分解和稀释后对周边环境基本无影响。

X射线探伤机达到设备使用年限或是阴极射线管损坏进行更换时，会产生废旧阴极射线管，根据查《国家危险废物名录》（2021年版 生态环境部部令第15号），

产生的废旧阴极射线管属于危险废物属HW49其他废物（废物代码900-044-49），应委托有资质单位处置，拆除阴极射线管的探伤机在任何情况下均不会再产生X射线，可由企业按照一般设备报废的相关规定进行处置。

仅限于竣工环保验收信息公开使用

表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表主要结论

《福建省特种设备检验研究院核技术利用项目环境影响报告表》中结论如下：

1、结论

(一) 辐射安全与防护分析结论

福建省特种设备检验研究院核技术利用项目所涉及的辐射工作场所，设有相应的辐射安全和防护设施，可以有效地防止误操作与工作人员及公众受到意外的照射。放射性工作人员佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪可有效地控制放射性工作人员受到照射剂量，辐射工作场所设置的各项辐射安全和防护措施符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)中规定的防护与安全最优化的原则和中华人民共和国环境保护部令第18号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》。

本项目建成后能够为提高企业的经济效益，促进安全生产，具有其必要性；项目整体布局较为合理，符合辐射防护最优化原则；对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的实践的正当性原则。

(二) 环境影响评价结论

福建省特种设备检验研究院核技术利用项目，在正常工况下，周围环境公众人员和职业人员的年附加剂量均能满足评价标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的公众及职业人员照射剂量限值及剂量约束值(职业5mSv/a, 公众0.25mSv/a)；各工作场所的屏蔽材料及设计厚度能满足辐射防护要求。

(三) 产业政策符合性分析

中华人民共和国国家发展和改革委员会令第21号《产业结构调整指导目录(2015年本)》第六类“核能”中的第6条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”，因此本项目符合国家产业政策。

(四) 总结论

本项目建设旨在满足生产和发展需要，提高服务质量，经评价分析，在实施了本环评报告表提出的辐射防护与安全措施、辐射管理措施、污染防治措施后，严格按照程序操作，切实执行国家各项法规、制度，使本项目实践符合辐射实践的正当

性、辐射防护的最优化、个人剂量限值三原则，从辐射安全和环境保护角度看，该项目的建设是可行的。

2、建议和承诺

(1) 在项目建设同时，应确保辐射防护设施和管理措施的建设，切实做到环保设施和主体工程“同时设计、同时施工、同时投产”。

(2) 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），项目建成并试运行后，按照规定标准和程序开展竣工环境保护验收。

(3) 公司应尽快与有相关资质的单位重新签订危废处置协议，将产生的废胶片、废显（定）影液交由该单位回收处理。

(4) 做好各项辐射安全设施的维护，完善各项制度，加强日常管理。

(5) 每年应安排 1~2 次应急预案模拟演练，强化避险救治常识，以培训、演练相结合，提高合作、协同的应急能力。相关防护知识培训能够消除误解，起到警醒和训练的作用。

4.2 审批部门审批决定

原福建省环境保护厅于 2018 年 1 月 9 日对《福建省特种设备检验研究院核技术利用项目环境影响报告表》以“福建省环保厅关于批复福建省特种设备检验研究院核技术利用项目环境影响报告表的函”（闽环辐评〔2018〕10 号）予以批复。批复内容如下：

一、在落实“报告表”提出的各项环境保护及辐射防护措施的前提下，同意你单位按照“报告表”中所列的项目性质、规模、地点以及拟采取的辐射防护措施进行项目建设。

二、项目建设内容为：在泉州市泉港区前黄镇驿峰西路 989 号国家阀门产品质量监督检验中心（福建）二号检测车间内新建 1 座探伤室及 1 间放射源库，购置 5 台 γ 射线探伤机，使用 1 枚 Ir-192 放射源（活度为 $3.7E+12Bq$ ）进行固定探伤及移动探伤，为 II 类放射源；使用 1 台工业 X 射线探伤机进行固定探伤；使用 11 台工业 X 射线探伤机开展固定探伤及移动探伤，共 12 台 II 类射线装置。

三、你单位必须全面落实“报告表”提出的各项辐射防护和安全管理措施，并着重做好以下工作：

(一) 建立并完善各项规章制度，落实相关国家标准中的各项防护规范要求及措施，确保放射源库与探伤室四周屏蔽墙防护符合要求，监控设备、警示灯和电离

辐射警告标志等安全设施可用，防止人员受到误照射。

(二) 配备符合防护要求的辅助防护用品，现场配备辐射剂量率巡测仪，开展周围环境的辐射水平巡测，发现安全隐患立即整改。

(三) 健全辐射安全管理组织架构，严格按照环保要求和技术操作规程开展作业，加强设备维护，定期对设备的操作、维修和管理措施进行检查，完善辐射事故应急预案并定期开展演练。

(四) 室外放射源探伤作业时，在作业现场边界外公众可达地点放置安全信息公示牌；配备现场安全员负责工作场所区域的划分与控制、限制区域的人员管理、场所辐射剂量水平监测等安全工作；严格规范探伤装置的领取、归还以及确认放射源是否返回装置等工作。确保辐射工作人员和工作安全。

(五) 严格履行放射源转让审批手续，建立规范的放射源和射线装置使用台账，放射源跨省、跨市作业时，做好异地使用报备工作，加强放射源和射线装置安全管理，防止丢失、被盗等辐射事故的发生。

(六) 要做好放射源退役后回收处置工作，与放射源供应商签订废源回收协议，待放射源退役后送贮原生产厂家回收或送交有资质的单位收贮。

(七) 使用放射源、射线装置的操作人员和相关管理人员应按要求参加辐射安全和防护培训并取得合格证书，做到持证上岗，从事放射源室外探伤作业的操作人员和现场安全员应取得中级以上辐射安全合格证书；建立健全个人剂量和职业健康档案，所有辐射工作人员均应按的要求佩戴个人剂量计并接受剂量监测。

四、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定和“报告表”的预测，本项目公众按 0.25 毫希沃特/年执行，职业人员剂量约束按 5 毫希沃特/年执行。

五、你单位应按规定向我厅申领辐射安全许可证，在许可范围内从事核技术利用相关活动，按时向环保部门报送辐射安全年度评估报告。

六、项目建成后应按规定的标准和程序开展竣工环境保护验收。请泉州市环保局加强对项目的日常监督管理。你单位应在收到本批复后 20 个工作日内将经审批的“报告表”送到泉州市环保局。

表五 环境管理现状与辐射防护措施调查

环境管理现状与辐射防护措施调查

2022年12月19日，江西省地质局试验测试大队协同建设单位福建省特种设备检验研究院对本次验收项目的辐射环境管理和辐射安全防护措施进行了现场调查，情况如下：

5.1 环境管理

(1) 建设单位遵守了《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，执行了环境影响评价制度，编制了环境影响报告表并取得原福建省环境保护厅的批复（闽环辐评〔2018〕10号），已按要求取得了辐射安全许可证，证号为闽环辐证[00259]，许可种类和范围为：使用II类放射源；使用II类射线装置。

(2) 建设单位本次验收内容为在泉州市泉港区前黄镇驿峰西路989号国家阀门产品质量监督检验中心（福建）二号检测车间新建1间放射源暂存库，购置1台 γ 射线探伤机，使用1枚Ir-192放射源（放射源编码0322IR017032，活度为 $3.7 \times 10^{13} \text{Bq}$ ）进行固定探伤及移动探伤，为II类放射源；使用2台工业X射线探伤机（MAPT-250型、XXG-3005型）进行固定探伤及移动探伤，固定探伤依托一期已建探伤室。本次验收内容与环评批复的建设规模相符合，探伤室使用场所按环评报告中要求布局，严格按照环评要求进行防护建设。本项目探伤室及放射源暂存库屏蔽防护情况见表5-2。

(3) 建设单位落实了《中华人民共和国环境保护法》第四十一条规定：“建设项目中防治污染的设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”，在本项目建设过程中做到辐射防护环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。

(4) 建设单位对射线装置和放射源使用过程中的环境保护工作进行了全过程的监督和管理，从管理上保证环境保护措施的有效实施。

(5) 为了有效处理辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，福建省特种设备检验研究院成立了辐射安全防护领导小组（详见附件5），以曾**为组长，黄**、姚*、夏**为副组长，成员包括封*、张**、梁*等，确保射线装置的安全运行。

(6) 根据国家法律法规和环评报告的要求，制定颁布实施了《X射线机安

全操作规程》、《 γ 射线探伤机操作规程》、《放射源暂存库安全管理制度》、《辐射工作岗位职责》、《环境监测与个人剂量监测制度》、《职业健康档案管理制度》、《辐射工作人员培训管理制度》等规章制度，且张贴在相关工作场所墙上。

(7) 建设单位已制定《辐射事故（件）应急预案》，并依据要求进行了应急预案的演练，详见附件 7。

(8) 建设单位为本项目所有辐射工作人员配备了个人剂量计，委托“厦门量能检测技术服务有限公司”定期进行个人剂量监测，并建立了完善的个人剂量档案（详见附件 8）。

(9) 建设单位定期安排辐射工作人员参加职业健康体检（见附件 9），建立了职业健康档案。

(10) 本项目辐射工作人员 6 名，均参加了辐射安全与防护培训，并通过了考核，考核合格证书见附件 10。

(11) 建设单位编制了 2022 年度“放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告”并已上传至“全国核技术利用辐射安全申报系统”进行备案，见附件 13。

(12) 建设单位严格履行放射源转让审批手续，并与海门伽马星探伤有限公司签订废旧放射源回收协议和放射源的运输协议，需外出进行伽马射线移动探伤作业时由海门伽马星探伤有限公司进行转运，详见附件 14。

(13) 项目施工期现已结束，根据现场调查，未见施工期环境遗留问题。

本次验收辐射工作人员个人剂量监测、职业健康体检和辐射安全与防护培训情况详见下表 5-1。

表5-1 本项目辐射工作人员一览表

| 本项目工作人员 | | 是否进行个人剂量监测 | 是否进行职业健康体检 | 是否取得辐射安全与防护考核合格证书 |
|---------------|-----|------------|------------|-------------------|
| X射线探伤 | 曾** | 是 | 是 | 是 |
| | 蒋* | 是 | 是 | 是 |
| | 辛** | 是 | 是 | 是 |
| γ 射线探伤 | 许* | 是 | 是 | 是 |
| | 章* | 是 | 是 | 是 |
| | 孙** | 是 | 是 | 是 |

5.2 辐射防护措施

一、辐射防护措施

根据现场调查,本次验收的探伤室及放射源暂存库四周墙体均采取了符合标准的辐射防护措施,探伤室辐射防护措施情况见下表 5-2。

表 5-2 本项目探伤室辐射防护屏蔽方案一览表

| 项目 | | 辐射防护屏蔽 | | |
|--------|-----------|--------|---------------|-------------------------------|
| | | 材料 | 厚度 | 内部净尺寸 |
| 探伤室 | 四周、迷道屏蔽墙体 | 混凝土 | 80cm | 长: 2.4m 宽: 1m 高: 6m |
| | 探伤室顶棚 | 混凝土 | 80cm | |
| | 工件进出防护门 | 铅板+钢板 | 80mmPb+25mm 钢 | |
| | 控制室防护门 | 铅板+钢板 | 14mmPb+25mm 钢 | |
| 放射源暂存库 | 东侧、南侧墙体 | 混凝土 | 30cm | 长: 2.5m 宽: 1.5m 高: 2.5m |
| | 西侧、北侧 | 混凝土 | 80cm | |
| | 顶棚 | 混凝土 | 30cm | |
| | 防护门 | 铅板+钢板 | 10mmPb+5mm 钢 | |

根据现场调查,本次验收项目设有相应的辐射安全装置和保护措施,主要有:

(一) 固定探伤

(1) 放射源暂存库防护措施

放射源库防护门为手动平开防护门(防盗),采用双人双锁结构,防盗门外表面设置电离辐射警示并附中文警示说明,设置一套监控装置(摄像头无死角覆盖放射源库内部)、一套红外报警装置、照明设施和灭火器,视频监控系统、红外报警装置均与值班室连接。 γ 射线探伤机存放于13mmPb铅箱内,外表面设置电离辐射警示。

(2) 探伤室防护措施

① 门机联锁

本项目探伤室防护门设置门机联锁装置,只有当防护门有效关闭后,X射线探伤机才能曝光出束。

② 工作状态指示灯和声音提示装置

本项目探伤室门口设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置,工作状态指示灯与X射线探伤机设置联锁装置,并设有清晰的“预备”和“照射”信号意义的说明。

③ 电离辐射警告标志

本项目探伤室工件进出防护门和控制室防护门外均张贴明显的电离辐射警示标志并附中文警示说明，见上图5-3。

④紧急停机按钮和监控装置

本项目探伤室内设置急停开关按钮并标明使用方法，在出现紧急情况下，按下急停按钮，可以切断设备电源，X射线停止出束。相关人员不需要穿过主射线束就能够使用急停开关按钮。探伤室内安装有监控装置，保证探伤室内不会有人误入和停留。

⑤排风装置及辐射探测报警装置

本项目探伤室设置机械排风装置，排风量为 $2617\text{m}^3/\text{h}$ ，探伤室体积为 520.8m^3 ，可保证探伤室每小时换气次数不小于5次，废气通过管道排到探伤室外，排风口避开人员活动密集区。探伤室设置一套固定式辐射探测报警装置。

⑥监测设备

建设单位为本项目配备X- γ 辐射剂量率仪、个人剂量报警仪和直读式个人剂量计，后期将根据业务需求情况适当增加配备相关辐射防护用品。辐射工作人员进行探伤作业时佩戴个人剂量报警仪，随时监测探伤室工作场所辐射剂量率变化情况。所有辐射工作人员均佩戴个人剂量计，并定期送有资质单位检测。

⑦危险废物处置

本项目探伤机在探伤作业使用胶片照相，建设单位已和福建兴业东江环保科技有限公司签订废显（定）影剂及废胶片等危险废物处置协议（附件11），并于固废间使用专用容器桶分类收集废显、定影剂和废胶片。

（二）移动探伤

①信息公示牌及警示牌

建设单位为本项目移动探伤配备了一块面积不小于2平方米的安全信息公示牌，用于设置在探伤作业现场边界外公众可达地点，将辐射安全许可证、建设单位负责人、辐射安全负责人、操作人员和现场安全员的姓名、照片、资质证书和生态环境部门监督举报电话等信息进行公示，接受公众监督。并准备了4块“禁止进入X射线区”警告牌（控制区使用）、4块“无关人员禁止入内”警告牌（监督区使用）和4块“当心电离辐射”警告牌。

②警示灯、警戒线和语音报警器

建设单位为本项目移动探伤配备8警示灯（带语音提示功能，用于控制区边

界提醒)和1个语音报警器(带语音报警器功能,有提示“预备”和“照射”2种状态功能)以及足够数量的警戒线。

③监测设备

建设单位为本项目配备 X- γ 辐射剂量率仪、人剂量报警仪和直读式个人剂量计,后期将根据业务需求情况适当增加配备相关辐射防护用品。所有辐射工作人员均佩戴个人剂量计,并定期送“厦门量能检测技术服务有限公司”检测。

④探伤机控制台

本项目移动探伤 X 射线探伤机配备的控制台均设有自动延时功能。

⑤防护用品

建设单位为本项目 γ 射线探伤机配备了准直器,为本项目工作人员配备 2 套个人防护用品(铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜)、1 块简易铅屏(3mmPb,用于现场屏蔽)和 1 块移动铅屏风(10mmPb,用于人员防护),并配备了长柄夹钳等辅助用品。

二、分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定,为了便于辐射防护管理和职业照射控制,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,将辐射工作场所分为控制区和监督区。

(一) 固定探伤

建设单位对本项目固定探伤辐射工作场所实行分区管理,避免人员误闯入或误照。根据分区原则,对固定探伤将探伤室墙体内部及放射源暂存库划为控制区,西侧控制室、评片室、暗室、南墙、西墙、北墙外 30cm 区域划为监督区。

(二) 移动探伤

建设单位在实施移动式探伤工作之前,对委托单位指定作业场所进行全面评估(含工作地点的选择、附近的公众、作业空间等),并与委托单位协商适当的探伤时间、天气条件,并要求委托单位提前发布探伤作业信息并进行清场,以保证实现安全操作。

正式作业前探伤作业人员在现场边界外设置安全信息公示牌,确保在控制区内没有任何其他人员,随后检查个人防护用品、监测设备及应急用品功能是否正常,再进行试曝光划分控制区和监督区。试曝光期间利用辐射剂量巡测仪巡测以

验证边界设置合理性，必要时调整控制区的范围和边界，将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 以上的范围内划为控制区，控制区边界悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区，并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌和电离辐射警告标志，设专人警戒。同时在监督区边界和建筑物进出口设置语音报警器，带语音报警器功能，有提示“预备”和“照射”2 种状态功能和声音提示装置，视情况采用局部屏蔽措施。

5.3 本项目环评文件及批复文件要求落实情况

本项目于 2017 年 12 月履行了环评手续，并于 2018 年 1 月取得了环评批复，环评文件及批复文件中环境保护措施要求落实情况详见表 5-3、表 5-4。

表 5-3 环评文件中环境保护措施落实情况一览表

| 项目 | 环境影响报告表中要求的环境保护措施 | 环境保护措施落实执行情况 |
|----------------|---|--|
| 辐射 防护 措施 | 探伤室四周墙体、顶棚为 80cm 混凝土，工件进出防护门为 25mm 钢+80mm 铅板，控制室防护门为 25mm 钢+15mm 铅板。 | 已落实。根据现场调查及查阅施工单位提供的施工图纸，本项目探伤室四周墙体、顶棚为 80cm 混凝土，工件进出防护门为 25mm 钢+80mm 铅板，控制室防护门为 25mm 钢+15mm 铅板，见附件 4。 |
| | 放射源暂存库北墙，西墙为 80cm 混凝土，东墙、南墙、顶棚为 30cm 混凝土，防护门为 6mm 钢+10mm 铅板。 | 已落实。根据现场调查及查阅施工单位提供的施工图纸，放射源暂存库北墙，西墙为 80cm 混凝土，东墙、南墙、顶棚为 30cm 混凝土，防护门为 6mm 钢+10mm 铅板，见附件 4。 |
| | 放射源暂存库拟张贴电离警示标识，设置双人双锁管理，进出门安装摄像头和红外报警仪，并在厂区设置值班室，安排人员 24 小时值班，视频监控系统、红外报警仪均与值班室连接，放射源暂存库内拟配备大于 10mmPb 铅罐（柜）。 | 已落实。放射源暂存库防护门外已张贴电离辐射警示标识，设置双人双锁，安装视频监控和红外报警仪并与值班室连接，值班室安排人员 24 小时值班。放射源暂存库内配备 13mmPb 铅箱（见图 5-2）。 |
| | 探伤室设置门-机-灯连锁、紧急停机装置、视频监控设施、电离辐射警告标志和个人剂量报警仪等仪器。 | 已落实。探伤室门口和内部设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，探伤室外设有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明（见图 5-3）。X 射线探伤机与探伤室防护门和工作状态指示灯有效连锁。探伤室内设置紧急停机装置，并标明使用方法，探伤室内设置视频监控，探伤室外设置电离辐射警告标志（见图 5-3）。辐射工作人员均配 |

| | | |
|------|--|---|
| | | 备个人剂量计（见附件 8），个人剂量报警仪，X-γ辐射剂量率仪（见图 5-6）。 |
| | 探伤室内设有通风排气系统，并满足每小时 3 次换气次数要求。 | 已落实。 探伤室内设有机械排风装置，可保证每小时换气次数不小于 5 次（见图 5-5）。 |
| | 将辐射工作场所周围剂量当量率大于 15μSv/h 的范围划为控制区，控制区边界应悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌。 将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/h 的范围划为监督区，边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”、“当心电离辐射”警告牌。 应有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置；“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别。并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别； | 已落实。 ①本项目移动探伤作业时对现场进行控制区和监督区划分，将作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 以上的范围内划为控制区，将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/h 的范围划为监督区。 ②建设单位已为本项目配备 4 块“禁止进入 X 射线区”警告牌、4 块“无关人员禁止入内”警告牌和 4 块“当心电离辐射”警告牌（详见图 5-8）。 ③建设单位已为本项目配备 8 个警示灯（带语音提示功能，用于控制区边界提醒）和 1 个语音报警器（带语音报警器功能，有提示“预备”和“照射”2 种状态功能和声音提示装置），详见图 5-9。 |
| | 为室外探伤工作人员至少配备 1 套铅服、2 副铅眼睛等、为工作场所屏蔽铅屏蔽体 | 已落实。 建设单位已为本项目移动探伤工作人员配备 2 套个人防护用品（铅衣、铅帽、铅围脖和铅眼镜），1 块简易铅屏和 1 块移动铅屏风（详见图 5-12）。 |
| | 所有辐射工作人员佩戴个人剂量计并建立个人剂量档案。 | 已落实。 本项目所有辐射工作人员均按要求佩戴个人剂量计，并已建立了个人剂量档案，详见附件 8。 |
| 管理措施 | 制定相应的规章制度和应急预案，规章制度应张贴在操作室墙面显著位置。 | 已落实。 建设单位制订了《X 射线机安全操作规程》、《γ射线探伤机操作规程》、《放射源暂存库安全管理制度》、《辐射工作岗位职责》、《环境监测与个人剂量监测制度》、《职业健康档案管理制度》、《辐射工作人员培训管理制度》等规章制度，并张贴在控制室墙面（见图 5-1）；建设单位已制定《辐射事故（件）应急预案》，详见附件 6、7。 |
| | 辐射工作人员取得辐射安全与防护培训合格证书，持证上岗。 | 已落实。 职业工作人员已参加辐射安全与防护培训，并通过考核，持证上岗（见附件 10）。 |

| | | |
|--|---|---|
| | 辐射工作人员每2年进行一次职业病健康体检。 | 已落实。辐射工作人员均已参加健康体检，健康体检报告见附件9。 |
| | 委托有资质的单位对辐射工作场所进行辐射环境监测，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。 | 已落实。建设单位已委托“江西省地质局实验测试大队”进行对本项目进行竣工环境保护验收监测，后续将委托有资质单位对辐射环境每年进行一次年度辐射监测。建设单位已按发证机关要求将评估报告提交至“全国核技术利用辐射安全申报系统”（见附件13）。 |
| | 废显（定）影剂、废胶片、废旧X射线管等危险废物交由有资质单位处置。 | 已落实。建设单位已和福建兴业东江环保科技有限公司签订危险废物处置合同（见附件11）。建设单位目前暂未产生废旧X射线管，后续将委托有资质单位处理。 |

表5-4 环评批复中环境保护措施落实情况一览表

| 环评批复文件要求 | 落实执行情况 |
|--|--|
| <p>(1) 建立并完善各项规章制度，落实相关国家标准中的各项防护规范要求及措施，确保放射源库与探伤室四周屏蔽墙防护符合要求，监控设备、警示灯和电离辐射警告标志等安全设施可用，防止人员受到误照射。</p> | <p>已落实。建设单位已制定《X射线机安全操作规程》、《γ射线探伤机操作规程》、《放射源暂存库安全管理制度》、《辐射工作岗位职责》、《环境监测与个人剂量监测制度》、《职业健康档案管理制度》、《辐射工作人员培训管理制度》等规章制度并严格执行（见图5-1）；严格按照设计方案进行探伤室和放射源库建设，屏蔽墙防护符合要求，并在探伤室、放射源库内设置监控设备，探伤室内外设置警示灯和电离辐射警示标示，可防止人员受到误照射（见图5-3）。</p> |
| <p>(2) 配备符合防护要求的辅助防护用品，现场配备辐射剂量率巡测仪，开展周围环境的辐射水平巡测，发现安全隐患立即整改。</p> | <p>已落实。建设单位已为辐射工作人员配备个人剂量计、辐射剂量巡测仪、个人剂量报警仪和直读式个人剂量计。（见图5-6、图5-10）。</p> |
| <p>(3) 健全辐射安全管理组织架构，严格按照环保要求和技术操作规程开展作业，加强设备维护，定期对设备的操作、维修和管理措施进行检查，完善辐射事故应急预案并定期开展演练。</p> | <p>已落实。建设单位成立了辐射安全防护领导小组，以曾**为组长，黄**、姚*、夏**为副组长，成员包括封*、张**、梁*等（见附件5）。并按照要求制定各项规章制度，张贴上墙（见附件6）；设备交由专业机构进行维护，并定期对运行维护和管理进行检查（见附件12）。公司已制定辐射事故应急预案，并开展了演练（见附件7）。</p> |
| <p>(4) 室外放射源探伤作业时，在作业现场边界外公众可达地点放置安全信息公示牌；配备现场安全员负责工作场所区域的划分与控制、限制区域的人员管理、场所辐射剂量水平监测等安全工作；严格规范探</p> | <p>已落实。建设单位已配备安全信息公示牌（见图5-8），室外探伤作业时，在作业现场边界外公众可达地点进行公示；配备现场安全员负责工作场所区域的划分与控制、限制区域的人员管理、场所辐射剂量水平监测等安全工作；建立设备领取、归还登记制度（见附件12），γ射线探伤机作业前后对表面</p> |

| | |
|--|--|
| <p>伤装置的领取、归还以及确认放射源是否返回装置等工作。确保辐射工作人员和工作安全。</p> | <p>进行监测，确保放射源返回装置。</p> |
| <p>(5) 严格履行放射源转让审批手续，建立规范的放射源和射线装置使用台账，放射源跨省、跨市作业时，做好异地使用报备工作，加强放射源和射线装置安全管理，防止丢失、被盗等辐射事故的发生。</p> | <p>已落实。建设单位已履行放射源转让审批手续（见附件 14），并制定放射源领用及交还制度，建立使用台账，若进行跨省、跨市作业时将做好异地使用报备工作。需外出执行移动探伤作业提前联系受托运输单位海门伽马星探伤有限公司到场配合，由γ射线探伤小组成员执行登记后领取放射源，并对离源容器外表面 5cm 处的周围剂量当量率进行测量记录，确认放射源在源容器内随后暂存于海门伽马星探伤有限公司运输车辆储源箱内，运往作业地点。在作业地点厂区内移动时，使用手推车，使含源装置全程处于人员监视之下。作业结束后由海门伽马星探伤有限公司将探伤机送回福建省特种设备检验研究院，γ射线探伤小组成员对离源容器外表面 5cm 处的周围剂量当量率进行测量记录，确认放射源在源容器内后，执行登记制度将放射源归还至放射源暂存库。 放射源暂存库设置双人双锁、视频监控和红外报警装置，探伤机储箱设置双人双锁，存放场所安装视频监控，防止丢失、被盗事故（见图 5-2）。</p> |
| <p>(6) 要做好放射源退役后回收处置工作，与放射源供应商签订废源回收协议，待放射源退役后送贮生产厂家回收或送交有资质的单位收贮。</p> | <p>已落实。建设单位已与供应商签订废源回收协议，放射源退役后由厂家回收，见附件 14。</p> |
| <p>(7) 使用放射源、射线装置的操作人员和相关管理人员应按要求参加辐射安全和防护培训并取得合格证书，做到持证上岗，从事放射源室外探伤作业的操作人员和现场安全员应取得中级以上辐射安全合格证书；建立健全个人剂量和职业健康档案，所有辐射工作人员均应按的要求佩戴个人剂量计并接受剂量监测。</p> | <p>已落实。本项目辐射工作人员均已参加辐射防护培训并取得对应操作类别考核合格证书，持证上岗（见附件 10），并按要求佩带个人剂量计；建设单位已为辐射工作人员建立个人剂量档案（见附件 8）和职业健康档案（见附件 9）。</p> |
| <p>(8) 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定和“报告表”的预测，本项目公众按 0.25 毫希沃特/年执行，职业人员剂量约束按 5 毫希沃特/年执行。</p> | <p>表 8-5、表 8-6 表明，工作人员职业照射的最大附加年有效剂量为**mSv/a，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值 20mSv/a 的要求，也低于环评批复的剂量约束值 5mSv/a 要求；公众人员最大附加年有效剂量为**mSv，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值 1mSv/a 的要求，</p> |

| | |
|---|---|
| | 也低于环评批复的剂量约束值 0.25mSv/a 要求。 |
| <p>(9) 你单位应按规定向我厅申领辐射安全许可证，在许可范围内从事核技术利用相关活动，按时向环保部门报送辐射安全年度评估报告。</p> | <p>已落实。建设单位现已申领了辐射安全许可证（闽环辐证[00259]，见附件 2），并按规定于每年 1 月 31 日前将年度评估报告提交至“全国核技术利用辐射安全申报系统”（见附件 13）。</p> |

仅限于竣工环保验收信息公开使用

表六 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

6.1 监测方法

验收监测按《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的有关布点原则和方法，结合本次监测的实际情况进行布点监测。

6.2 监测仪器

本项目委托江西省地质局试验测试大队对本项目辐射工作场所进行监测，于2022年12月19日对本项目探伤室周边及代表性室外移动探伤监测地点（国家阀门产品质量监督检验中心（福建））周边环境进行了监测。本次验收监测使用的监测仪器参数见表6-1。

表6-1 监测仪器情况一览表

| | |
|--------|-----------------------|
| 仪器型号 | AT1123 (F245) |
| 生产厂家 | ATOMTEK |
| 监测单位 | 江西省地质局实验测试大队 |
| 监测时间 | 2022年12月19日 |
| 检定单位 | 上海市计量测试技术研究院 |
| 检定证书编号 | 2022H21-20-4065856001 |
| 有效日期 | 2022年8月22日至2023年8月21日 |
| 仪器量程 | ** |
| 能量范围 | ** |

6.3 质量保证措施

1、监测前，根据目前国家和行业有关规范和标准制订监测方案，合理布设监测点位，选择监测点位时充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性；

2、监测所用仪器经国家法定计量检定部门检定合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

3、参加上级技术部门及兄弟单位组织的仪器比对；通过仪器的期间核查等质控手段保证仪器设备的正常运行；

4、监测实行全过程的质量控制，严格按照仪器作业指导书及其他有关规定实行，监测人员经考核合格并持有合格证书上岗；

5、监测报告严格按相关技术规范编制，监测数据及报告实行三级审核制度；

6、验收监测单位已通过检验检测机构资质认定，并在有效期内。

表七 验收监测内容

7.1 监测内容

根据本项目的工艺流程和污染特征，本次验收监测因子为周围剂量当量率。本次验收监测重点为国家阀门产品质量监督检验中心（福建）二号检测车间内探伤室及代表性室外移动探伤监测地点（国家阀门产品质量监督检验中心（福建））辐射工作场所周围剂量当量率。

7.2 监测时间及环境参数

监测时间及环境参数见表 7-1。

表 7-1 监测时间及环境参数一览表

| | |
|------|------------------|
| 监测时间 | 2022 年 12 月 19 日 |
| 天气情况 | 晴 |
| 温度 | 23℃ |
| 相对湿度 | 65% |

7.3 监测因子及频次

监测因子：辐射工作场所及周边环境周围剂量当量率。

监测频次：周围剂量当量率在正常工作情况下每个关注点测量结果，取其修正后的最大值作为测量结果。

7.4 监测布点原则及监测点布置

依据验收监测布点原则及实际情况，在本项目探伤室周边及移动探伤控制区和监督区边界外等处布设监测点，监测布点图详见图 7-1~图 7-5。

表八 验收监测结果

8.1 验收监测期间生产工况记录：

本项目监测工况见表 8-1。

表 8-1 监测工况一览表

| 射线装置名称 | 型号 | 技术参数 | 监测工况 | 探伤工件 |
|---------|----------|---|------|------|
| X 射线探伤机 | MAPT-250 | 最大管电压 250kV 最大管电流 5mA | ** | ** |
| X 射线探伤机 | XXG-3005 | 最大管电压 300kV 最大管电流 5mA | ** | ** |
| γ射线探伤机 | DLTS-B | 内含一枚 ^{192}Ir 放射源, 出厂活度 100Ci(2022 年 11 月 3 日出厂) | ** | ** |

注：①本期验收两台 X 射线探伤机均为定向型，固定探伤选择最大管电压较大的 XXG-3005 型 X 射线探伤机进行代表性监测；②X 射线固定探伤监测，探伤室东墙在无探伤工件时进行，其余墙体的监测在有探伤工件时进行；③γ射线固定探伤监测在无探伤工件条件进行，移动探伤模拟管道焊缝探伤作业条件置于混凝土排水沟内，使用铯准直器，30mm 厚钢板，覆盖 3mmPb 简易铅屏，主束方向以 10mmPb 移动铅屏风遮挡。

8.2 验收监测结果

本项目设备正常运行时，周围剂量当量率监测值见表 8-2。

表 8-2 验收监测结果一览表

| 序号 | 监测位置 | 周围剂量当量率 (nSv/h) | |
|----|---|-----------------|------|
| | | 开/关机 | 测量结果 |
| 1 | 探伤室东墙外 30cm (院内道路) | 关机 | ** |
| | | 开机 | ** |
| 2 | 探伤室南墙外 30cm (车间内待检区) | 关机 | ** |
| | | 开机 | ** |
| 3 | 探伤室工件进出防护门 外 30cm (左侧缝) | 关机 | ** |
| | | 开机 | ** |
| 4 | XXG-3005 型 X 射线探伤机 (监测时放射源 暂存库内存放有 ^{192}Ir 放射源) | 关机 | ** |
| | | 开机 | ** |
| 5 | 探伤室工件进出防护门 外 30cm (中部) | 关机 | ** |
| | | 开机 | ** |
| 6 | 探伤室工件进出防护门 外 30cm (下门缝) | 关机 | ** |
| | | 开机 | ** |
| 7 | 控制室防护门外 30cm (控制室) | 关机 | ** |
| | | 开机 | ** |
| 8 | 探伤室西墙外 30cm (控制室) | 关机 | ** |
| | | 开机 | ** |
| 9 | 探伤室管线穿墙口 | 关机 | ** |

| | | | | |
|----|--|----------------------------|----|----|
| | | (控制室) | 开机 | ** |
| 10 | | 探伤室西墙外 30cm (评片室) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 11 | | 探伤室西墙外 30cm (显影暗室) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 12 | | 探伤室西墙外 30cm (过道) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 13 | | 探伤室北墙外 30cm (院内道路) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 14 | | 放射源暂存库东墙外 30cm (探伤室) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 15 | | 放射源暂存库西墙外 30cm (显影暗室) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 16 | | 放射源暂存库北墙外 30cm (院内道路) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | / |
| 17 | | 放射源暂存库防护门外 30cm (中部) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | / |
| 18 | | 放射源暂存库防护门外 30cm (左侧缝) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | / |
| 19 | | 放射源暂存库防护门外 30cm (右侧缝) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | / |
| 20 | | 放射源暂存库防护门外 30cm (下门缝) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | / |
| 21 | γ射线 探伤机(DLTS-B 型, 放射源编码 0322IR017032) | 探伤室东墙外 30cm (院内道路) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 22 | | 探伤室南墙外 30cm (车间内待检区) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 23 | | 探伤室工件进出防护门 外 30cm (左侧缝) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 24 | | 探伤室工件进出防护门 外 30cm (右侧缝) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 25 | | 探伤室工件进出防护门 外 30cm (中部) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 26 | | 探伤室工件进出防护门 外 30cm (下门缝) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 27 | | 探伤室控制室防护门外 30cm (控制室) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 28 | | 探伤室西墙外 30cm (控制室) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |

| | | | |
|----|-----------------------|----|----|
| 29 | 探伤室管线穿墙口 (控制室) | 关机 | ** |
| | | 开机 | ** |
| 30 | 探伤室西墙外 30cm (评片室) | 关机 | ** |
| | | 开机 | ** |
| 31 | 探伤室西墙外 30cm (过道) | 关机 | ** |
| | | 开机 | ** |
| 32 | 探伤室北墙外 30cm (院内道路) | 关机 | ** |
| | | 开机 | ** |
| 33 | 距源容器表面 5cm 处 | 关机 | ** |
| 34 | 距源容器表面 1m 处 | 关机 | ** |

注：①测值未扣除仪器对宇宙射线的响应值；②本次监测 X 射线探伤机出束时间大于监测仪器响应时间，不做时间响应修正；③探伤室各监测点是在巡测的基础上再定点监测。

根据现场验收监测结果， γ 射线探伤机表面 5cm 处的周围剂量当量率最大为** μ Sv/h，1m 处剂量率最大为** μ Sv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）第 5.2.1.1 款手提式探伤机离源容器表面 5cm 处周围剂量当量率不大于 500 μ Sv/h、1m 处周围剂量当量率不大于 20 μ Sv/h 限值要求。

放射源暂存库墙体外 30cm 处各点的周围剂量当量率监测结果最大值为**nSv/h (** μ Sv/h)，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）第 5.2.3.3 款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 2.5 μ Sv/h 的限值要求。

探伤室墙体、防护门外 30cm 处各点的周围剂量当量率监测结果最大值为**nSv/h (** μ Sv/h)，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h”的相关限值要求。

表 8-3 本项目周边环境周围剂量当量率监测结果

| 序号 | 设备名称 | 监测位置 | 周围剂量当量率 (nSv/h) | | |
|----|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------|----|
| | | | 开/关机 | 测量结果 | |
| 1 | MAPT-250 型 X 射线探伤机 | 有用线束方向控制区边界 (45m) | 关机 | ** | |
| | | | 开机 | ** | |
| 2 | | 有用线束方向监督区边界 (95m) | 关机 | ** | |
| | | | 开机 | ** | |
| 3 | | 非有用线束方向(和有用线束方向夹角 90°)控制区边界 (30m) | 关机 | ** | |
| | | | 开机 | ** | |
| 4 | | | 非有用线束方向(和有用线束方向夹角 90°)监督区边界 (64m) | 关机 | ** |
| | | | | 开机 | ** |

| | | | | |
|----|-----------------------------|-----------------------------------|----|----|
| 5 | | 非有用线束方向(和有用线束方向夹角 180°)控制区边界(29m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 6 | | 非有用线束方向(和有用线束方向夹角 180°)监督区边界(62m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 7 | | 有用线束方向控制区边界(49m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 8 | | 有用线束方向监督区边界(102m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 9 | | 非有用线束方向(和有用线束方向夹角 90°)控制区边界(35m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 10 | XXG-3005 型 X 射线探伤机 | 非有用线束方向(和有用线束方向夹角 90°)监督区边界(69m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 11 | | 非有用线束方向(和有用线束方向夹角 180°)控制区边界(37m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 12 | | 非有用线束方向(和有用线束方向夹角 180°)监督区边界(75m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 13 | | 有用线束方向控制区边界(67m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 14 | | 有用线束方向监督区边界(113m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 15 | γ射线探伤机 | 非有用线束方向(和有用线束方向夹角 90°)控制区边界(28m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 16 | (DSTS-B型放射源编码 0922IR017032) | 非有用线束方向(和有用线束方向夹角 90°)监督区边界(62m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 17 | | 非有用线束方向(和有用线束方向夹角 180°)控制区边界(29m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |
| 18 | | 非有用线束方向(和有用线束方向夹角 180°)监督区边界(63m) | 关机 | ** |
| | | | 开机 | ** |

注: 测值未扣除仪器对宇宙射线的响应值。

根据表 8-3 周围剂量当量率监测结果, 在表 8-1 所述监测条件下, 本次验收的各设备控制区和监督区边界距离见表 8-4。

表 8-4 控制区和监督区范围一览表

| 类型 | 方向 | 控制区边界距离 (m) | 监督区边界距离 (m) |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|
| MAPT-250 型 X 射线探伤机 | 有用线束方向 | ** | ** |
| | 非有用线束方向 (和有用线束方向夹角 90°) | ** | ** |
| | 非有用线束方向 (和有用线束方向夹角 180°) | ** | ** |
| XXG-3005 型 X 射线探伤机 | 有用线束方向 | ** | ** |
| | 非有用线束方向 (和有用线束方向夹角 90°) | ** | ** |
| | 非有用线束方向 (和有用线束方向夹角 180°) | ** | ** |
| γ射线探伤机(DLTS-B 型, 放射源编码 03221R017032) | 有用线束方向 | ** | ** |
| | 非有用线束方向 (和有用线束方向夹角 90°) | ** | ** |
| | 非有用线束方向 (和有用线束方向夹角 180°) | ** | ** |

在进行移动探伤时，由于设备工况不同，探伤机的摆放位置变化、被检测物体的厚度变化以及探伤现场的屏蔽物对射线的遮挡等，都会使探伤现场的辐射剂量水平发生变化，从而改变控制区和监督区的范围。因此表 8-4 中所列的控制区和监督区边界的距离不能完全作为日常移动探伤现场划分控制区与监督区边界的依据，仅作为探伤现场初次布置时参考，实际操作时，应根据项目实际情况利用 X-γ辐射剂量率仪现场巡测确定控制区和监督区的界线。

综上所述，在上述监测条件下，本次代表性室外移动探伤监测地点（国家阀门产品质量监督检验中心（福建））控制区及监督区边界处周围剂量当量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 的区域划为控制区，控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/h 的范围划为监督区”的要求。

8.3 个人剂量

8.3.1 个人剂量检测报告年有效剂量

建设单位已委托厦门量能检测技术服务有限公司对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测，本项目辐射工作人员 2022.10.1~2022.12.31 期间个人剂量监测结果见表 8-5。

表 8-5 职业人员个人剂量监测结果表

| 姓名 | 监测周期 | 季度有效剂量 (mSv/a) | 备注 |
|-----|--------------------------------------|-------------------|----------------------------|
| 曾** | 2022 年 10 月 1 日 ~2022 年 12 月 31 日 | ** | 本监测周期内 工作人员均未 进行探伤作业 |
| 蒋* | | ** | |
| 辛** | | ** | |
| 许* | | ** | |
| 章* | | ** | |
| 孙** | | ** | |

根据表 8-5，本项目辐射工作人员 3 个月有效剂量最大值为**mSv/a，在后续每季度辐射工作人员工作负荷不增加的情况下，估算本项目辐射工作人员年有效剂量最大值为**mSv/a。

8.3.2 年有效剂量估算

个人年有效剂量当量计算模式如下：

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

式中：H—关注点处的年附加有效剂量，mSv；

D—附加辐射剂量率，h⁻¹；为保守估计，固定探伤附加辐射剂量率取开机状态下机房监测数值与其关机时辐射剂量率之差中最高值；移动探伤工作人员进行γ射线探伤机领取/归还和搬运/登记时附加辐射剂量率取源容器表面 5cm 处测值 55.6μSv/h；移动探伤作业时工作人员附加辐射剂量率保守取 15μSv/h，公众人员附加辐射剂量率保守取 2.5μSv/h

t—年受照时间，h；

T—滞留因子。

(1) X 射线探伤机小组：建设单位配备 3 名工作人员，固定探伤每日最大出束时长约 3h，每年使用约 300 天，则年工作时间为 900h。移动探伤年最大出束时间 350h；工作人员附加辐射剂量率保守取 15μSv/h，公众人员附加辐射剂量率保守取 2.5μSv/h。

(2) γ射线探伤小组：建设单位配备 3 名工作人员，按照最大工作负荷估算，每天进行 2 次γ射线探伤机的领取/归还（上午领取，晚间归还），工作人员单次进入源存放间领取/归还平均时间约 1min，搬运γ射线探伤机并监测、登记单次平均时间约 3min，年工作约 200 天，领取/归还年工作时间约为 6.7h，搬运年工作

时间为 20h，由 3 名辐射工作人员平均分担该项工作。

固定探伤每年约对 1000 件探伤工件进行无损探伤，每件探伤工件探伤出束时间平均为 2min，每年工作负荷为 33.3h。移动探伤每年约对 2000 件探伤工件进行无损探伤，每件探伤工件探伤出束时间平均为 2min，每年工作负荷为 66.6h，工作人员附加辐射剂量率保守取 15 μ Sv/h，公众人员附加辐射剂量率保守取 2.5 μ Sv/h，辐射工作人员分两批轮流于控制区边界和监督区边界巡视。

本项目职业工作人员及公众最大附加年有效剂量估算结果见表 8-6。

表 8-6 最大附加年有效剂量估算表

| 项目 | 对象 | | 附加辐射剂量率 (μ Sv/h) | 年工作负荷时间(h) | 居留因子 | 附加年有效剂量 (mSv/a) | 备注 | |
|-------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|------------|------|-----------------|---------|------|
| 工作人员 | X射线探伤小组 | 控制室工作人员 | ** | ** | ** | ** | 固定探伤 | |
| | | 控制区边界工作人员 | ** | ** | ** | | 移动探伤 | |
| | | 监督区边界工作人员 | ** | ** | ** | | 移动探伤 | |
| | γ 射线探伤小组 | 控制室工作人员 | ** | ** | ** | ** | 固定探伤 | |
| | | 领取/归还 | ** | ** | ** | | 固定/移动探伤 | |
| | | 搬运/登记 | ** | ** | ** | | 移动探伤 | |
| | | 控制区边界工作人员 | ** | ** | ** | | 移动探伤 | |
| | | 监督区边界工作人员 | ** | ** | ** | | 移动探伤 | |
| | 公众人员 | 探伤室周边公众人员 | | ** | ** | ** | ** | 固定探伤 |
| | | X射线移动探伤现场周边公众人员 | | ** | ** | ** | ** | 移动探伤 |
| γ 射线移动探伤现场周边公众人员 | | | ** | ** | ** | ** | 移动探伤 | |

职业人员：本项目职业人员最大附加年有效剂量为**mSv，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值 20mSv/a 的要求，也低于环评批复的剂量约束值 5mSv/a 要求。

公众人员：本项目探伤室公众人员最大附加年有效剂量为**mSv，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值 1mSv/a 的要求，也低于环评批复的剂量约束值 0.25mSv/a 要求。

表九 验收监测结论

9.1 验收监测结论

一、验收项目情况

福建省特种设备检验研究院已取得辐射安全许可证，证号为闽环辐证[00259]，本次验收内容为：在泉州市泉港区前黄镇驿峰西路 989 号国家阀门产品质量监督检验中心（福建）二号检测车间内，新建 1 间放射源暂存库，购置 1 台 γ 射线探伤机，使用 1 枚 Ir-192 放射源（放射源编码 0322IR017032，活度为 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}$ ）进行固定探伤及移动探伤，为 II 类放射源；使用 2 台工业 X 射线探伤机（MAPT-250 型、XXG-3005 型）进行固定探伤及移动探伤，固定探伤依托一期已建探伤室。本项目于 2017 年 12 月履行了环评手续，2018 年 1 月取得了环评批复（批复号：闽环辐评〔2018〕10 号）。

二、辐射安全防护验收结论

（1）屏蔽防护措施

本项目探伤室设有急停按钮、工作状态指示灯、门机联锁、通风装置、电离辐射警示标志等安全措施，放射源暂存库设有双人双锁、视频监控、红外线报警等安全措施，探伤室及放射源暂存库墙体、顶棚、防护门等屏蔽物质厚度等均符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的相关要求。建设单位落实了建设项目环境保护“三同时”制度，在项目建设过程中做到辐射防护环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。

（2）验收监测结果

根据现场验收监测结果， γ 射线探伤机表面 5cm 处的周围剂量当量率最大为 $**\mu\text{Sv/h}$ ，1m 处剂量率最大为 $**\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）第 5.2.1.1 款手提式探伤机离源容器表面 5cm 处周围剂量当量率不大于 $500\mu\text{Sv/h}$ 、1m 处周围剂量当量率不大于 $20\mu\text{Sv/h}$ 限值要求。

放射源暂存库墙体外 30cm 处各点的周围剂量当量率监测结果最大值为 $**\text{nSv/h}$ ($**\mu\text{Sv/h}$)，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）第 5.2.3.3 款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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求。

探伤室墙体、防护门外 30cm 处各点的周围剂量当量率监测结果最大值为

nSv/h (μ Sv/h)，符合《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h”的相关限值要求。

本次代表性室外移动探伤监测地点(国家阀门产品质量监督检验中心(福建))控制区及监督区边界处周围剂量当量率满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中“一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 15 μ Sv/h 的区域划为控制区,控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5 μ Sv/h 的范围划为监督区”的要求。

(3) 辐射安全管理

①建设单位设有辐射安全防护领导小组。根据国家法律法规制定颁布实施了《X 射线机安全操作规程》、《 γ 射线探伤机操作规程》、《放射源暂存库安全管理制度》、《辐射工作岗位职责》、《辐射工作人员培训管理制度》等规章制度,且张贴在相关工作场所墙上。

②建设单位落实了辐射工作人员均配备个人剂量计,定期监测,并建立了完善的个人剂量档案;本项目辐射工作人员共 6 人,均已进行职业健康体检并取得辐射安全与防护考核合格证书。

③本项目危废暂存间已设置废显(定)影液、废胶片收集桶,洗片过程中产生的废显(定)影液和废胶片采用塑料桶收集,并统一交由福建兴业东江环保科技有限公司处置。

④建设单位编制了射线装置安全和防护状况年度评估报告,2022 年年度评估报告已提交至“全国核技术利用辐射安全申报系统”。

三、工作人员和公众人员年有效剂量估算验收结论

本项目工作人员职业照射的最大年有效剂量为**mSv/a,符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中剂量限值 20mSv/a 的要求,也低于环评批复的剂量约束值 5mSv/a 要求。

本项目探伤室公众人员最大附加年有效剂量为**mSv/a,符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中剂量限值 1mSv/a 的要求,也低于环评批复的剂量约束值 0.25mSv/a 要求。

四、环境风险及防范措施调查结论

福建省特种设备检验研究院落实了环境风险防范措施,编制了《辐射事故(件)

应急预案》并开展辐射事故应急演练，确保有序地组织开展事故救援工作，能最大限度地减少或消除事故和紧急情况造成的影响，避免事故蔓延和扩大，保护人群健康。

综上所述，建设单位已基本落实了环境影响报告表及批复文件中提出的环境保护措施要求，具备辐射工作场所所需辐射安全防护措施条件，其运行对周围环境产生的影响符合辐射防护和环境保护的要求，具备竣工环境保护验收条件，建议本项目通过竣工环境保护验收。

仅限于竣工环保验收信息公开使用