

福建省泉州市江南冷却器厂
工业 X 射线探伤机项目(一台 X 射线探伤机)
竣工环境保护验收监测报告表

福建省泉州市江南冷却器厂

2021 年 1 月

目 录

表一	项目总体情况及验收监测依据、目的、标准	1
表二	工程基本情况、地理位置及平面布置	10
	1、工程概况.....	10
	2、项目来地理位置.....	12
	3、项目审批情况.....	12
	4、工程项目情况.....	12
表三	工艺流程、污染因子及防护措施	14
	1、工艺流程.....	14
	2、主要放射性污染物和污染途径.....	15
表四	环评和环评批复要求及落实情况	16
	1、环评报告表结论.....	16
	2、环评批复要求.....	17
	3、环评文件及环评批复落实情况比对.....	19
	4、环境保护竣工验收一览表.....	20
表五	辐射环境监测结果与分析	21
	1、监测布点.....	21
	2、监测质量保证.....	22
	3、监测仪器和规范.....	22
	4、验收监测工况条件比对.....	22
	5、验收监测结果统计.....	23

6、工作人员及公众剂量估算.....	23
表六 辐射安全设施检查结果.....	24
1、管理制度及落实情况.....	24
2、辐射安全防护措施落实情况.....	25
3、监测手段及人员配置.....	27
4、管理制度.....	27
5、安全评估制度的落实情况.....	28
6、环境保护档案管理情况.....	28
7、辐射安全和防护环保验收检查对照表.....	29
表七 验收监测结论及建议	31
1、验收监测结论.....	31
2、建议.....	32

附件目录

附件	
附件 A1	环境影响评价报告审批文件
附件 A2	辐射安全许可证正副本
附件 A3	个人累积剂量检测报告
附件 A4	职业健康体检报告
附件 A5	放射性工作人员培训证书
附件 A6	辐射防护检测报告、资质文件
附件 A7	危险废物处理协议书
附件 A8	管理制度（含辐射事故应急预案、领导小组等）
A8-1	操作规程与安全防护
A8-2	辐射管理机构或责任人工作职责
A8-3	辐射防护和安全保卫制度
A8-4	X 射线探伤机操作规程
A8-5	人员培训计划、监测方案
A8-6	放射工作人员个人剂量监测制度
A8-7	射线装置使用登记和台账管理制度
A8-8	设备检修维护制度
A8-9	关于成立辐射安全与防护领导小组的通知
A8-10	辐射事故/事件应急预案
A8-11	应急人员的培训演习计划
A8-12	参观探伤相关区域管理规定
附件 A9	关于阴极射线管按要求处理
附件 A10	材料真实性承诺书

表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

建设项目名称	福建省泉州市江南冷却器厂工业 X 射线探伤项目 (一台 X 射线探伤机) 竣工环境保护验收监测报告表					
建设单位名称	福建省泉州市江南冷却器厂					
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	福建省泉州市南安市霞美镇滨江大道 8 号					
主要产品名称 设计生产能力	许可：使用 1 台 XXQ-3005 型工业 X 射线探伤机，管电压 300kV，管电流 5mA。					
主要产品名称 实际生产能力	实际：使用 1 台 XXQ-3005 型工业 X 射线探伤机，管电压 300kV，管电流 5mA。					
环评时间	2018 年 5 月	开工日期	2018 年 11 月			
投入试 生产时间	2019 年 10 月	现场监测 时间	2020 年 10 月			
环评报告表 审批部门	福建省环境 保护厅	环评报告表 编制单位	核工业北京化工冶金研 究院			
环保设施 设计单位	福建省泉州市江 南冷却器厂	环保设施 施工单位	福建省泉州市江南冷却 器厂			
投资总概算	45 万元	环保投资总 概算 (万元)	5.8	比例	12.9%	
实际总投资	45 万元	实际环保投 资 (万元)	6.1	比例	12.98%	
验收 监测 依据	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，(2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，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，2003年10月1日起施行)；</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10月1日起施行)；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2019年修改，中华人民共和国国务院令第709号)，中华人民共和国国务院令第449号，2005年12月1日起施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法(2021年修订)》(国家环境保护部令第20号，2018年1月4日发布施行)；</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日起施行)；</p>					

	<p>(7) 《放射工作人员职业健康管理辦法》（中華人民共和國衛生部令 第55 号，2007年11月1日起施行）；</p> <p>(8) 《建設項目竣工環境保護驗收暫行辦法》（國環規環評[2017]4号，2017年11月20日起施行）；</p> <p>(9) 《關於發布射線裝置分類辦法的公告》（環境保護部國家衛生和計劃生育委員會公告2017年第66号，2017年12月5日起施行）；</p> <p>(10) 《關於發布<建設項目竣工環境保護驗收技術指南污染影響類>的公告》（生態環境部公告2018年第9号，2018年5月15日起施行）。</p>
<p>验收 相关的 材料</p>	<p>(1) 《福建省泉州市江南冷却器厂工业 X 射线探伤项目环境影响报告表》，2017 年 5 月；</p> <p>(2) 《泉州市环境保护局关于福建省泉州市江南冷却器厂使用 II 类 X 射线装置环境影响报告表的审查意见的报告》（泉环评〔2018〕审表 1 号），泉州市环境保护局，2018 年 5 月 14 日；</p> <p>(3) 《福建省环境保护厅关于批复福建省泉州市江南冷却器厂工业 X 射线探伤项目环境影响报告表的函》（闽环辐评〔2018〕29号），福建省环境保护厅，2018年7月25日；</p> <p>(4)福建省环境保护厅对《福建省泉州市江南冷却器厂使用 II 类 X 射线装置核发辐射安全许可证》（闽环辐证 [00295]，福建省环境保护厅，2019 年3月11日。</p>
	<p>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>B1.1 职业照射中</p> <p>B1.1.1.1 条规定：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>由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均）20mSv；任何一年中的有效剂量，50mSv；</p> <p>B1.2 公众照射中</p> <p>B1.2.1 规定：实践使公众中有关键人群组的成员所受到的平均剂量估算值不应超过下述限值：</p> <p>年有效剂量，1mSv；特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量</p>

验收
监测
评价
标准、
标号、
级别、
限值

不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv；

则本项目竣工环境保护验收评价标准如下表：

表 1.1-1 本项目剂量管理限值

序号	照射类别	评价项目	评价指标
1	职业人员	年有效剂量管理目标值	≤5mSv
2	公众成员	年有效剂量管理目标值	≤0.25mSv

2、《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）

工业X射线探伤室探伤的防护要求：

1、探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射方向。

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。

3、X射线探伤室墙和入口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 100μSv/周，对公众不大于5μSv/周。

b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于2.5μSv/h。

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上述3中的要求。

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100μSv/h。

5、探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门（包括人员门和货物门）关闭后X射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止X射线照射，关上门不能自动开始X射线照射。门—机联锁装置的设置方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。

6、探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内

续
验收
监测
评价
标准、
标号、
级别、
限值

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。

7、照射状态指示装置应与X射线探伤装置联锁。

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。

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。

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。

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域，每小时通风换气次数应不少于3次。

4.2 安全操作要求

4.2.1 探伤工作人员进入探伤室时除佩戴常规个人剂量计外,还应配备个人剂量报警仪。当辐射水平达到设定的报警水平时,剂量仪报警,探伤工作人员应立即离开探伤室，同时阻止其他人进入探伤室,并立即向辐射防护负责人报告。

3、《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）

本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。本标准适用于500kV 以下的工业 X 射线探伤装置的探伤室。

1、探伤室墙和入口处周围剂量当量率（以下简称剂量率）和每周剂量当量（以下简称周剂量）应满足下列要求：

a) 周剂量参考控制水平（ H_c ）和导出剂量率参考控制水平（ $H_{c,d}$ ）：
人员在关注点的周剂量参考控制水平 H_c 如下：

职业工作人员： $H_c \leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

公众： $H_c \leq 5 \mu\text{Sv}/\text{周}$ 。

b) 关注点最高剂量率参考控制水平 $H_{c,max}$ ： $H_{c,max} = 2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$

c) 关注点剂量率参考控制水平 H_c ： H_c 为上述 a) 中 $H_{c,d}$ 和 b) 中的 $H_{c,max}$ 二者的较小者。

续
验收
监测
评价
标准、
标号、
级别、
限值

2、探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或者探伤室旁邻建筑物在自然辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，距探伤室顶外表面 30cm 处和（或）在该立体角区域内的高层建筑物中人员驻留处，辐射屏蔽的剂量参考控制水平同 1。

b) 除 2、a) 的条件外，应考虑下列情况：

1) 穿过探伤室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤室外地面附近公众的照射。该项辐射和穿出探伤室墙的透射辐射在相应关注点的剂量率总和，应按 1、c) 的剂量率参考控制水平 $H_c(\mu\text{Sv/h})$ 加以控制。

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

表 1.1-2（原表 3） 有用线束屏蔽所需厚度

屏蔽厚度	管电压 kV	距靶点不同距离处的有用线束所需厚度						
		2m	3m	4m	6m	8m	10m	15m
铅	150	4.3	4.0	3.8	3.5	3.2	3.1	2.8
	200	6.5	6.0	5.7	5.2	4.9	4.7	4.2
	250	12	11	10.6	9.6	9.0	8.4	7.5
	300	23	21	20	18	17	16	14
	400	39	37	34	32	30	28	25
混凝土	150	360	340	320	300	280	260	240
	200	450	420	400	370	350	330	300
	250	510	470	450	420	400	380	350
	300	570	540	510	480	450	430	400
	400	640	600	580	540	520	500	460

注：表中数据按 4.1 计算得出，铅的密度为 11.3t/m^3 ，混凝土的密度为 2.35t/m^3 。

其它要求：

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路形式。

3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤室外，控制室和人员门应避开有用线束照射的方向。

3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

3.3.4 当探伤室使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压和相应该管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。

续
验收
监测
评价
标准、
标号、
级别、
限值

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。

表 1.1-3 (原表 4) 泄漏线束屏蔽所需厚度

屏蔽厚度	管电压 kV	距靶点不同距离处的泄漏线束所需厚度						
		2m	3m	4m	6m	8m	10m	15m
铅	150	2.3	2.0	1.7	1.4	1.2	1.0	0.7
	200	3.4	2.9	2.5	2.0	1.7	1.4	0.9
	250	7.8	6.8	6.1	9.6	9.0	8.4	7.5
	300	15	13	12	10	8.5	7.4	4.4
	400	22	19	17	14	14	11	7.8
混凝土	150	170	140	130	100	84	70	46
	200	210	180	150	120	100	86	55
	250	240	210	190	160	130	120	86
	300	270	240	210	170	150	130	96
	400	270	240	210	170	150	130	96

注：表中数据按 4.1 计算得出，铅的密度为 11.3t/m³，混凝土的密度为 2.35 t/m³。

表 1.1-4 (原表 5) 散射线束屏蔽所需厚度

屏蔽厚度	管电压 kV	距靶点不同距离处的泄漏线束所需厚度						
		2m	3m	4m	6m	8m	10m	15m
铅	150	3.8	3.5	3.2	2.9	2.6	2.5	2.1
	200	4.1	3.7	3.5	3.2	3.0	2.7	2.4
	250	5.6	5.1	4.8	4.3	3.9	3.6	3.2
	300	5.8	5.3	4.9	4.4	4.1	3.8	3.3
	400	12.0	11.0	10.3	9.3	8.6	8.0	7.0
混凝土	150	280	250	240	210	200	180	160
	200	300	270	260	230	210	200	180
	250	350	320	290	260	240	220	190
	300	360	330	300	270	250	240	200
	400	380	340	320	290	270	250	220

注：表中数据按 4.1 计算得出，铅的密度为 11.3t/m³，混凝土的密度为 2.35 t/m³。

表 1.1-5 (原表 A.1) 不同场所与环境条件下的居留因子

场所	居留因子 T	示例
全居留	1	控制室、暗室、邻近建筑物中的驻留区
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道

注：取自 NCRP144

4、《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》(GBZ.1-2019)

最高容许浓度 maximum allowable concentration; MAC, 在一个工作日内、任何时间、工作地点的化学有害因素均不应超过的浓度。

短时间接触容许浓度 permissible concentration-short term exposure limit; PC-STEL, 在实际测得的8 h工作日、40 h工作周平均接

续
验收
监测
评价
标准、
标号、
级别、
限值

触浓度遵守PC-TWA的前提下，容许劳动者短时间（15 min）接触的加权平均浓度。

短时间接触容许浓度 permissible concentration-short term exposure limit; PC-STEEL，在实际测得的8 h工作日、40 h工作周平均接触浓度遵守PC-TWA的前提下，容许劳动者短时间（15 min）接触的加权平均浓度。其标准值为：

工作场所空气中化学物质容许浓度（臭氧）：0.3mg/m³。

工作场所空气中化学物质容许浓度（氮氧化物）：

PC-TWA：5mg/m³，PC-STEEL：10mg/m³

5、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修改单）

一般要求：

4.1 所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用原有构筑物改建成危险废物贮存设施。

4.3 在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放。

4.4 除4.3规定外，必须将危险废物装入容器内。

4.5 禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。

4.6 无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

4.7 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100mm以上的空间。

4.9 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录A所示的标签。

危险废物贮存容器

5.1 应当使用符合标准的容器盛装危险废物。

5.2 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。

5.3 装载危险废物的容器必须完好无损。

5.4 盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

5.5 液体危险废物可注入开孔直径不超过70mm并有放气孔的桶中。

验收标准及相关参数一览表	本项目的验收要求见表 1.2-1 所示。		
	表 1.2-1 辐射验收标准及相关参数汇总表		
	剂量控制		执行依据
	执行对象	标准限值 (mSv/a)	年有效剂量管理目标 (mSv/a)
	放射工作人员	20	5
	公众人员	1	0.25
	机房墙体表面控制		执行依据
	机房外 30cm 处	(1) 机房外周围剂量当量率 < 2.5 μ Sv/h; (2) 对不需要人员到达的探伤室顶, 探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 100 μ Sv/h。	
	通风控制		执行依据
	名称	容许浓度 (臭氧)	
	机房	0.3mg/m ³ (采用通风的模式, 换气量每小时 \geq 3 次)	
	危险废物		执行依据
名称	控制要求		
废显影、定影液及废胶片	集中暂存在车间的危废储存间, 废显影、定影液用专用容器桶分类收集, 废胶片采用专用密封袋收集, 并统一交由有资质单位进行处置。		
原环评的评价标准	<p>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</p> <p>本项目放射工作人员年剂量限值, 即 5mSv 作为管理目标限值。公众照射年剂量限值取其十分之一即 0.25mSv 作为管理目标限值。</p> <p>2、《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)</p> <p>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 100μSv/周, 对公众不大于 5μSv/周。</p> <p>b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h。</p>		

	<p>3、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）</p> <p>1) 关注点最高剂量率参考控制水平$H_{c,max}$: $H_{c,max} = 2.5\mu\text{Sv/h}$</p> <p>2) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100\mu\text{Sv/h}$。</p> <p>4、《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2007）</p> <p>工作场所空气中化学物质容许浓度（臭氧）：0.3mg/m^3。</p> <p>工作场所空气中化学物质容许浓度（氮氧化物）： PC-TWA：5mg/m^3，PC-STEL：10mg/m^3</p> <p>5、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013修订）</p> <p>1、委托有资质的单位进行回收处理；</p> <p>2、建有符合要求的临时废物储存场所。建暂存时使用的容器应耐腐蚀，贮存措施，应做到“防雨淋、防渗漏、防流失”。</p>
<p>验收 监测 重点</p>	<p>本次验收监测重点是该项目建成后对周围环境的辐射影响情况，以及环境影响报告表及环保主管部门的批文中提出的各项环境保护措施落实情况及其有效性，并对存在的问题提出环境保护补救措施。</p>

表二、 工程基本情况、地理位置及平面布置

一、工程概况

1、建设单位概况

福建省泉州市江南冷却器厂位于福建省泉州市南安市霞美镇滨江产业基地，是一家专业从事板式换热器、管壳式换热器、空冷式换热器及其他高效节能换热设备的专业生产商，集研发、设计、制造于一体的高新技术企业。企业以节能、环保为发展理念，始终保证创新意识和追求客户满足度，致力于新技术的尝试、新装备的运用、新产品的开发。

福建省泉州市江南冷却器厂取得了 I、II 类压力容器设计资格许可证，I、II、III 类压力容器制造资格许可证。设备广泛应用于石油化工、煤化工、盐化工、电力能源、钢铁冶金、船舶动力、生物医药、纺织造纸、空调制冷、食品饮料等行业，满足各类冷却、加热、冷凝、浓缩、消毒和余热加收等工艺要求。

2、项目由来

2018年6月25日建设单位委托核工业北京化工冶金研究院编制完成《福建省泉州市江南冷却器厂工业X射线探伤项目环境影响报告表》；福建省环境保护厅以《关于批复福建省泉州市江南冷却器厂工业X射线探伤项目环境影响报告表的函》（闽环辐评〔2018〕29号）进行了审批；2019年3月11日福建省环境保护厅核发了福建省泉州市江南冷却器厂辐射安全许可证（使用II类X射线装置），许可证编号：闽环辐证〔00295〕。

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置放射安全和防护条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号等文件）等法律法规中的规定“环境保护设施与主体工程须同时设计、同时施工、同时投入使用的‘三同时’制度”要求。

为此，我公司委托有资质的检测单位对工程现场进行了辐射防护检测，并在此基础上，根据工程周围环境情况及工程建设过程中的环保措施落实情况等，汇总工程环评文件、环保批复等有关资料，编制完成了《福建省泉州市江南冷却器厂使用一台工业 X 射线探伤机项目竣工环境保护验收监测表》。

二、项目地理位置

2.1 项目位置

项目位于南安市霞美镇滨江产业基地的江南冷却器厂内。具体位置如图。

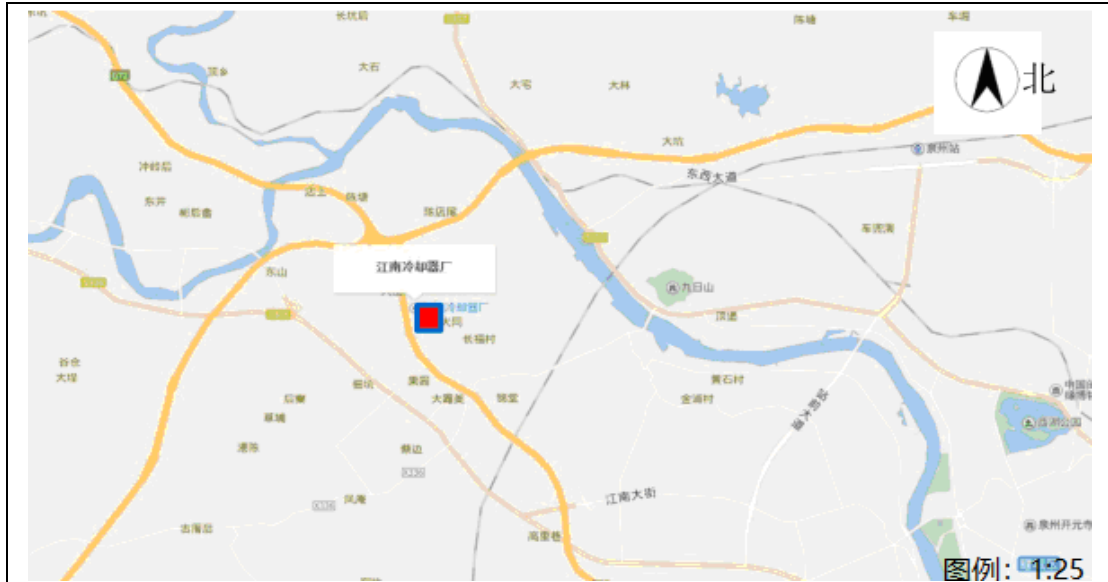


图2-1 公司地理位置示意图

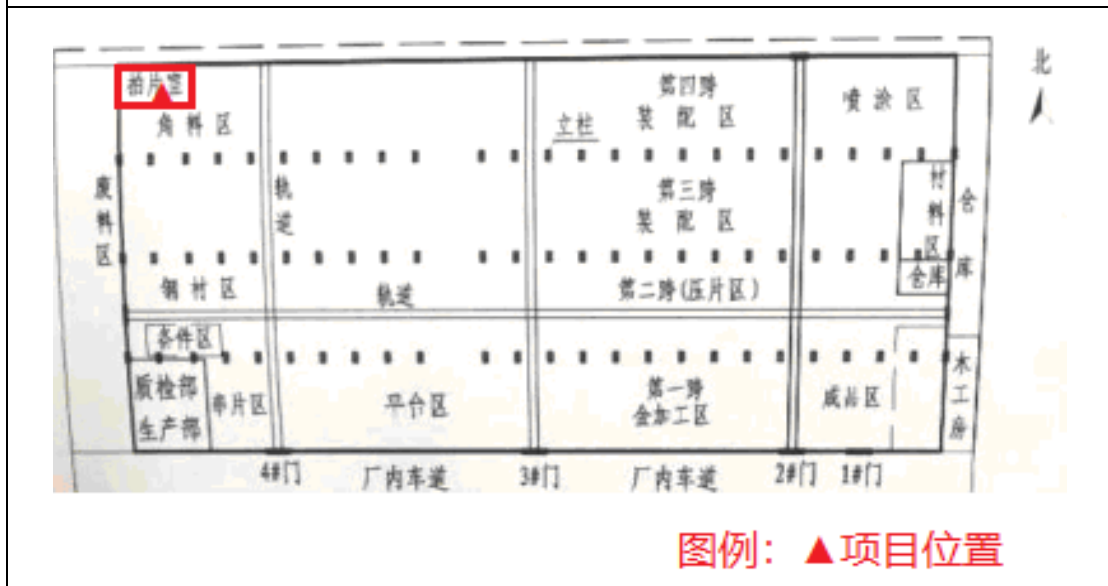


图2-2 项目位置示意图

2.2 项目外环境关系、布局合理性

本项目固定式探伤室位于公司厂车间内西北侧，具体平面布置图详见图2-1。固定探伤室由曝光室和操作间等组成，机械厂探伤室洗片室位于公司车间东侧。项目地北侧和西侧为高土丘，东侧为绿地及道路、南侧为空地。企业新建探伤室位于厂区间西北角，新建探伤室北侧、西侧为高土丘，东侧均绿地及道路、

南侧为车间。项目周围 50m 内无居民区等环境敏感点。

曝光室东西长 7m、南北宽 8m、高约 5m；墙体均为 590mm 的砖墙，辐射防护门等效铅板厚 8mm；顶棚为 350mm 混凝土。操作室位于曝光室南墙外，有顶结构，屋顶为混凝土顶板。在工作时，将 X 射线发生器放在曝光室内，控制器放在与曝光室相邻的操作间内的控制台上，两者通过 30m 的电缆相连接，电缆从曝光室下方预埋管引出，连接到操作间的控制台。

三、工程项目情况

3.1 项目内容与规模

本次环评和验收针对公司使用的 1 台 XXQ-3005 型工业探伤机。本次验收的射线装置及使用对比情况见表 2-1。

表 2-1 福建省泉州市江南冷却器厂射线装置环评和验收对比一览表

名称型号	管电压	管电流	台数	类别	类型	位置	内容
XXQ-3005 型探伤机	300kV	5mA	1 台	II	定向	探伤室	环评
XXQ-3005 型探伤机	300kV	5mA	1 台	II	定向	探伤室	验收

3.2 工程变动情况

(1) 本次验收项目建设地点、建设内容、建设规模、设备类型、外环境关系、布局合理性与环评一致。

(2) 环评批复规模为 1 台 XXQ-3005 型工业探伤机，属 II 类射线装置。验收项目射线装置类型、数量与环评批复一致。具体情况如下：

表 2-2 实际建设内容与环评内容对比一览表

内容	环评内容	实际建设内容	变更情况
建设内容	新增 1 台 XXQ-3005 型工业探伤机。	新增 1 台 XXQ-3005 型工业探伤机。	未变更
建设地点	福建省泉州市江南冷却器厂车间楼西北侧一楼。	福建省泉州市江南冷却器厂车间楼西北侧一楼。	未变更
建设规模	属 II 类射线装置，管电压 300kV，管电流 5mA。	属 II 类射线装置，管电压 300kV，管电流 5mA。	未变更
项目布局	操作室在机房西侧；暗室（含危险废物储存间）在车间的东南侧。	操作室在机房西侧；暗室（含危险废物储存间）在车间的东南侧。	未变更
污染物产生种类	X 射线、废气。	X 射线、废气。	未变更

从上表可以看出，本次验收项目与环评基本一致，不涉及到工程变动情况。

表三、 工艺流程、污染因子及辐射防护措施

一、主要工艺流程及产污环节

探伤室进行X射线探伤，进行X射线无损探伤作业的操作步骤主要如下：

- ①将准备接受无损探伤的金属部件移至探伤室内。
- ②在合适的位置摆放X射线探伤机的发生器。
- ③在工件上放好胶片，对准位置，调好焦距。
- ④工作人员撤离探伤室，并确认探伤室内无人员逗留后关闭防护门。
- ⑤当使用X射线探伤机时：在计时器上选取所需要的曝光时间然后按下“高压按钮，实施发射X射线，然后转动管电压调节”和“管电流”旋钮，得到所需要的电流和电压值。
- ⑥X射线探伤曝光时间结束，探伤机会自动降压至最低值并切断高压，探伤工作结束。
- ⑦从探伤工件取下已经曝光的底片，待暗室冲洗处理后给予评片，完成一次探伤任务。使用显影水、定影水对探伤后的胶片进行显像处理，最后对受测容器进行评估。

X射线探伤机工艺流程图见图9-3。

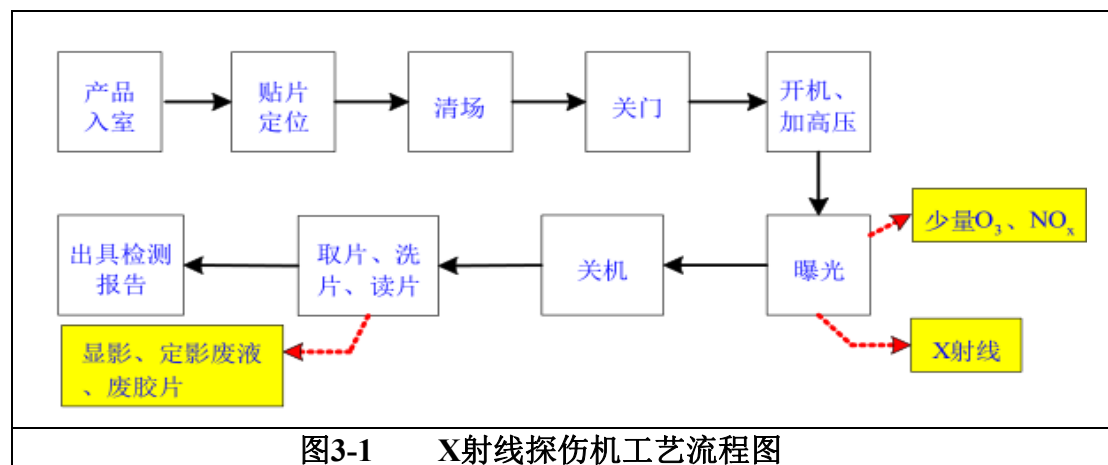


图3-1 X射线探伤机工艺流程图

二、污染源项

2.1 X射线探伤机

(1) 正常工况

由X射线探伤机的工作原理可知，X射线随机器的开、关而产生和消失。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。

该公司使用的X射线探伤机工作时，开机产生的X射线使空气电离产生一定量的臭氧和氮氧化物，X射线探伤机运行时无其它固体废弃物产生。

(2) 事故工况

X射线探伤机产生X线的照射量率与管电压和管电流有关，一般管电流增加照射量率也将增加。当采用较大管电流时，开机时间将缩短至零点几秒，因此，总照射量不会有明显的增加。X射线装置受开机和关机控制，关机时没有射线发出。在意外情况下，可能出现的辐射事故工况如下：

I、探伤前清场不完全或探伤过程中警戒工作未到位，致使工作人员或公众误入控制区和监督区，使其受到照射。

II、工作人员在防护门关闭前尚未撤离探伤室或者移动探伤控制区、监督区，X射线装置运行可能产生误照射，故在工作过程中派专人检查机房内是否有无关人员，确定没有无关人员后才开机探伤，防止事故的发生。当发生事故时工作人员立即关闭电源，减小事故的影响。

III、现场控制区和监督区划分不合理，探伤过程中未对两区边界的辐射水平进行检测，对辐射工作人员和公众造成照射。

IV、探伤人员违反操作规程强行探伤，对工作人员和公众造成照射。

2.2 非放射性污染

2.2.1 固废、废液---危废（废胶片、废显（定）影液）

在探伤作业时，使用胶片照相时，需对拍摄的感光片进行显（定）影，此过程产生的一定数量的废显（定）影液及胶片。其属于危险废物（依据《国家危险废物名录》名录，其危废代码为HW16）应委托有资质单位处置。

2.2.2 废气---臭氧和氮氧化物

X射线与空气作用，可以使气体分子或原子电离、激发，产生臭氧和氮氧化物，污染工作场所。臭氧和氮氧化物是一种对人体健康有害的气体，消除有害气体的影响，关键在于加强室内通风，使室内每小时通风次数3次以上。

2.2.3 废阴极管

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，产生的废旧阴极射线管属于危险废物（依据《国家危险废物名录》名录，其危废代码为HW49）

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，按照一般设备报废的相关规定进行处置。

2.3 工业 X 射线探伤机环境保护目标

根据本项目特点，本项目探伤操作仅在固定的探伤室内进行，曝光室周围无居民房、学校、医院等环境敏感目标，因此确定本项目环境保护目标为位于操作室操作位的探伤人员和可能在曝光室周围停留的其他公众。

表四、环境影响报告表评价及环评批复要求落实情况

一、环境影响报告表评价结论

由环评单位编制的《福建省泉州市江南冷却器厂工业 X 射线探伤项目环境影响报告表》，其评价结论如下：

1、企业投入使用的X射线探伤机，主要用于生产、制造过程对焊接质量的检验，符合实践的正当性要求。

2、企业新建探伤室位于厂区车间西北角，探伤室北侧和西侧为高土坡，土坡上是空地；东侧和南侧为车间，周围50m内无居民区等环境敏感点。

3、经预测分析，辐射工作人员所受年剂量为 $4.05 \times 10^{-4} \text{mSv/a}$ ，公众人员所受年剂量为 0.115mSv/a ，均低于本报告提出的职业工作人员 5mSv/a ，公众人员 0.25mSv/a 的剂量约束限值。

4、企业成立有辐射环境管理机构，制定的辐射防护措施基本完善，在落实本报告表提出的辐射防护措施后，可以满足辐射环境管理要求。今后，企业只要严格按照国家有关辐射防护规定执行，采取切实措施做好辐射防护管理工作，保障人员安全，并落实本报告表提出的辐射防护措施，该项目的辐射环境影响即可控制在国家允许的标准范围之内。

因此，从辐射防护角度认为福建省泉州市江南冷却器厂新建X射线探伤室项目可行。

二、环评批复文件情况

2.1 福建省环境保护厅的审批意见

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”中内容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：在泉州市南安市霞美镇滨江产业基地福建省泉州市冷却器厂厂区西北角新建1个探伤室，使用1台X射线探伤机，为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与安全管理措施，并着重做好以下工作：

(一)严格按照设计方案开展建设，确保探伤室满足防护要求；探伤室出入口要安装明显的工作状态指示灯和电离辐射警告标志，防止人员受到误照射。

(二)健全并完善各项辐射安全管理规章制度，严格按照护，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。

(三) 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和个人剂量报警仪，开展周围环境的辐射水平巡测，发现安全隐患立即整改。

(四) 使用射线装置的操作人员应按要求参加辐射防护培训并取得合格证书，做到持证上岗；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要求的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”送泉州市环保局。

三、环评文件及环评批复文件对比情况

公司落实项目环评报告中环境保护措施的具体情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 环评报告中环境保护措施落实情况一览表

项目	环评要求	落实情况
规模	使用 XXQ-3005 型工业 X 射线探伤机 1 台，属 II 类射线装置。	使用 XXQ-3005 型工业 X 射线探伤机 1 台，属 II 类射线装置。
安全措施	机房墙体（含辐射防护门）必须按照事设计要求。	机房墙体（含辐射防护门）已按照事设计要求。
	机房必须安装灯光警示装置。	已安装灯光警示装置。监测期间均使用正常。
	在机房公布放射污染防治的规章制度、操作规程、电离辐射危害事故、应急救援措施。	已公布放射污染防治的规章制度、操作规程、电离辐射危害事故应急救援措施。
	辐射工作人员均须配备个人剂量仪及个人剂量报警仪，建立个人剂量档案和职业健康监护档案并长期保存。	所有辐射工作人员配置个人剂量计，并建立了个人剂量档案。该公司配置个人剂量报警仪，满足工作需要，进行了职业健康体检。

续表 4.1-1 环评报告中环境保护措施落实情况一览表

项目	环评要求	落实情况
监测	委托有资质的单位定期对机房使用的工作场所进行监测。	委托有资质的单位对射线装置使用工作场所进行辐射环境监测。
管理措施	成立辐射防护领导机构,建立健全相应放射安全防护规章制度,各项规章制度应张贴上墙,严格执行;工作人员应事先进行省环保厅组织的辐射安全与防护知识培训,持证上岗。	公司设有辐射安全管理机构,颁布实施了《辐射事故应急预案》、《操作规程》、《人员培训计划、监测方案》等规章制度,各项规章制度已张贴上墙。

公司落实项目环评审批文件中环境保护措施的具体情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 环评批复中环境保护措施落实情况一览表

序号	环评要求	落实情况
1	在泉州市南安市霞美镇滨江产业基地福建省泉州市冷却器厂厂区西北角新建 1 个探伤室,使用 1 台 X 射线探伤机,为 II 类射线装置。	在南安市霞美镇滨江产业基地福建省泉州市冷却器厂厂区西北角建设了 1 个探伤室,使用 1 台 X 射线探伤机,为 II 类射线装置。
2	探伤室出入口要安装明显的工作状态指示灯和电离辐射警告标志,防止人员受到误照射	探伤室出入口已安装明显的工作状态指示灯和电离辐射警告标志,防止人员受到误照射
3	健全并完善各项辐射安全管理规章制度,严格按照护,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。	公司健全并完善了各项辐射安全管理规章制度,严格按照护,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。
4	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和个人剂量报警仪,开展周围环境的辐射水平巡测,发现安全隐患立即整改。	公司配备了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和个人剂量报警仪。
5	使用射线装置的操作人员应按要求参加辐射防护培训并取得合格证书,做到持证上岗;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佩戴个人剂量计并接受剂量监测。	使用射线装置的操作人员已按要求参加辐射防护培训并取得合格证书;建立了个人剂量和职业健康档案,所有辐射工作人员均按要求佩戴个人剂量计并接受剂量监测。
6	公众按 0.25mSv/年执行,职业人员剂量约束按 5 毫希沃特/年执行。	经估算,辐射工作人员、公众年有效剂量均小于相应的约束值。
7	成后应按规定的标准和程序开展竣工环境保护验收	正在开展竣工环境保护验收

续表 4.1-2 环评批复中环境保护措施落实情况一览表

序号	环评要求	落实情况
8	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。	公司按规定向申领了辐射安全许可证,在许可范围内从事核技术利用相关活动。
9	废显、定影液等危险废物应规范设置贮存场所,严格按照GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》相关规定收集、贮存,并委托有资质的危废处理处置单位处置。	危险废物规范设置了贮存场所,严格按照《危险废物贮存污染控制标准》相关规定收集、贮存,并委托有资质的危废处理处置单位处置。
10	做好项目机台退役处置工作,废弃的阴极射线管等应委托有资质的危废处理处置单位处置。	建设项目已按照要求对机台退役处置工作,废弃的阴极射线管的处理,形成了文件。

四、环境保护竣工验收一览表

公司落实项目环境保护竣工验收一览表的,其具体情况见表 4.1-3。

表 4.1-3 环境保护竣工验收检查情况一览表

项目	项目内容	落实情况
警示装置	声光报警及辐射警示标识	机房外设置工作状态指示灯,机房上贴辐射危险警示标志。
安全连锁	急停开关、联锁开关	装有急停按钮开关、设有连锁装置。
防护用品	个人防护用品	个人剂量片 2 个;剂量报警仪 2 个。
	环境辐射监测仪	X-γ辐射监测仪1台
	其他辐射防护用品	电离辐射警示标识;警示灯。
管理制度	应当设有专门的辐射安全与环保管理机构。	辐射安全与环境保护管理机构正常运行,并已明确小组成员职责分工。
	射线装置的使用场所,应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施,射线装置,应当设置明显的放射性标识和警示说明。	符合国家环保要求的辐射使用场所;各项环保措施已正常运行;
	健全的操作规程、岗位职责、辐射防护安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制等。	已制定应急预案,并不定期开展应急演练
	有完善的辐射事故应急措施	检查应急预案是否完善,并应做演练
放射工作人员管理	放射工作人员培训、职业健康体检、个人剂量监测制度。	参加环保部门组织的放射工作人员培训、安排工作人员进行了职业健康体检及个人剂量监测。

续表 4.1-3 环境保护竣工验收检查情况一览表

项目	项目内容	落实情况
放射工作人员管理	放射工作人员培训、职业健康体检、个人剂量监测制度。	参加环保部门组织的放射工作人员培训、安排工作人员进行了职业健康体检及个人剂量监测。
辐射防护	屏蔽设计应充分考虑有用线束照射的方向和范围、装置的工作负荷及室外情况。要求机房外30cm处空气比释动能率不大于2.5μGy/h。	监测结果，根据监测结果，机房外30cm处空气比释动能率最大2.06μGy/h<2.5μGy/h。
危险废物	危险废物应委托有资质的单位回收处理。	建设项目已同有资质的单位签定回收处理协议。
排风能力	探伤室内应保证了探伤室工作期间通风换气每小时不低于3次/h。	探伤室虽未设通风口，但采取每次探伤作业前、后用排风扇机械通风措施换气。由于公司探伤机开机照射时间较短，因此，产生的臭氧量很少，可以满足探伤室通风换气每小时不低于3次/h的要求。

表五 监测结果与分析

2021年1月20日委托有资质的单位对该工业X射线探伤机机房及周边辐射环境进行了现状监测。

一、 验收监测布点

监测布点和测量方法选用目前国家和行业有关规范和标准。在项目建设场所及周围工作人员、公众活动区域布设监测点位，充分考虑监测点位的代表性，以保证监测结果的科学性和可比性。

二、 验收监测质量保证措施

- ①竣工验收监测单位取得实验室计量认证资质。
- ②测量方法采用国家标准或行业标准。
- ③监测仪器按相关要求定期进行检定或校准。
- ④现场监测分析人员经过专业培训并持证上岗。
- ⑤准确作好现场记录，按规范处理数据。
- ⑥监测数据及报告实行三级审核制度。

三、 监测因子及频次

监测因子：X- γ 周围剂量当量率。

监测频次：运行状态下每个监测点测试数据 5 个。

四、 验收监测仪器与规范

验收监测仪器与规范见下表 5.1-1。

表 5.1-1 监测所使用的仪器情况

仪器名称	X、 γ 辐射剂量当量率仪
仪器型号	AT1123
器具编号	05036240
能量响应	在 15keV~10MeV 范围内误差 $< \pm 15\%$
量 程	X- γ : 50nSv/h~10Sv/h
响应时间	≥ 30 ms

五、 验收监测工况

监测时 X 射线机位于探伤室内进行作业，且 X 射线机位于探伤室的中部，其机监测工况见下表。

表 5.1-2 设备的设计、运行及监测工况

设备名称	参数	最大设计工况	运行工况	监测工况
X 射线探伤机	管电压	300(kV)	90~180(kV)	300(kV)
	管电流	5(mA)	5(mA)	5(mA)
主射线方向	朝北		朝北	朝北

由上表可以看出，监测时 X 射线机位于探伤室内进行作业，电压为 300kV，电流为 5mA，达到最大电压 300 kV 的 75%的工况，满足验收要求。

六、验收监测结果统计

具体监测结果见附件--检测报告，监测结果统计表见表 5.1-3。

表 5.1-3 X 射线探伤机机房周围水平监测结果统计表 (单位: $\mu\text{Sv/h}$)

序号	点位描述	范围	备注
1	屏蔽体外	0.179~1.04	
2	操作台	0.176	
3	辐射防护门	0.195~2.06	
4	本底检测点	0.099~0.177	

注：1、监测工况为：300kV，5mA，射线方向朝西。

2、表中检测值均未扣除环境天然本底值。

由上表验收监测统计结果可知：福建省泉州市江南冷却器厂使用的工业 X 射线探伤机，在开机状态下，机房周围环境相关区域，其 X- γ 吸收剂量率在 0.175~2.06 $\mu\text{Sv/h}$ 之间，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) 中规定的限值要求，即开机状态下，机房屏蔽体外 30cm 处空气比释动能率不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

六、工作人员及公众剂量估算

6.1 剂量估算公式

按照该公司最大可能运行条件、工作负荷设计的屏蔽厚度和距职业照射人员经常居留区域的距离，保守估算出了周围人员可能受到的年剂量结果。

X、 γ 射线产生的外照射附加年有效剂量计算公式为：

$$H_{E-X, \gamma} = D_r \times t \times 1 \times 10^{-3} \quad (1)$$

公式中： $H_{E-X, \gamma}$ 为 X、 γ 射线外照射人均年有效剂量当量，mSv/a；

D_r 为 X、 γ 射线空气吸收剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

t 为 X、 γ 射线照射时间，h/a。

在计算工作人员和公众可能受到的年剂量时，剂量率按照保守以最大的监测剂量率为目标值进行计算，照射时间主要依据设备工作时间而定，对公众保守的估算以居留因子为 0.25 情况下进行取值。

6.2 辐射工作人员附加剂量

6.2.1 年有效剂量估算

项目探伤工件一般为压力容器，其厚度在 6mm~15mm，一般工作电子压为 110~170kV，电流为 5mA。公司工作人员实行 1 班制，探伤机每天曝光 3~4 次，每次 3-5min，年曝光约 3000 次，则操作人员每年最大照射时间为 $83.33 \times 3\text{h}$ 。其具体情况见表 5.1-4。

表 5.1-4 项目运行过程中对人员可能产生的最大年有效剂量

人员类别	所致人员年附加剂量 (mSv/a)	
	辐射工作人员	公众 (居留因子取 1/4)
计算表 达式	$H_{Er} = D_r \times t \times 10^{-3} \times \mu$ $= (2.06 - 0.098) \times 83.33 \times 3 \times 10^{-3}$	$H_{Er} = D_r \times t \times 10^{-3} \times \mu$ $= (1.841 - 0.098) \times 83.33 \times 3 \times 10^{-3} \times 0.25$
计算结果	0.487	0.121

备注：为保守估算，建议按最小本底值 0.098 给予扣除本底。

通过估算可得：

在正常运行工况下，放射性工作人员所受的附加年有效剂量为 0.487mSv，远低于辐射工作人员职业照射的剂量管理限值（5mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

在计算工作人员和公众可能受到的年剂量时，剂量率按照保守以最大的监测剂量率为目标值进行计算，照射时间主要依据设备工作时间而定，公众所受的附加年有效剂量为 0.121mSv，远低于辐射工作人员职业照射的剂量管理限值（0.25mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

6.2.2 辐射工作人员个人剂量监测结果估算

公司已委托浙江忆达检测技术有限公司对辐射工作人员个人剂量监测，每

90 天测量一次。根据 3 个季度（2020.1-2020.9）辐射工作人员个人剂量监测统计资料，公司辐射工作人员个人剂量最大值为 0.243mSv，经调查，该辐射工作人员个人剂量具有代表性，估算出辐射工作人员年个人剂量最大值为 0.649mSv。（见附件），其统计情况见表 5.1-5。

表5.1-5 放射性工作人员结果一览表 单位：mSv/a

序号	姓名	辐射工作人员剂量				
		第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
1	陈国洪	0.202	0.199	0.005	0.243（保守预测）	0.649
2	吴剑鹏	0.243	0.111	0.005	0.243（保守预测）	0.602

从上表中可知，公司辐射工作人员年有效剂量最高为 0.649mSv，低于辐射工作人员职业照射的剂量管理限值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的相关规定和本项目的年有效剂量约束值。

表六 辐射安全设施检查结果

根据《放射性污染防治法》和《放射性同位素于射线装置安全和防护条例》的规定，成立了以法人代表为组长的辐射安全与环境保护管理领导小组，并指定专人负责射线装置运行时的安全工作。

一、管理制度及落实情况

1.1 辐射安全防护管理机构

公司成立了以法人代表为组长的辐射安全与环境保护管理机构，机构设置了具体负责射线机房的安全与工作人员的辐射防护工作。

1.2 辐射安全防护管理制度

公司已制定了《辐射工作安全责任书》，制订了辐射防护管理制度，并已上墙明示。

公司所制订的制度：

(1) 工作制度：《辐射安全防护管理工作制度》、《岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《台账管理制度》、《设备检修和维护制度》、《人员培训制度》、《放射工作监测制度》，制度均符合相关法规要求；

(2) 操作规程：《操作规程》。该制度符合相关规章；

(3) 应急预案：《事故应急预案》。

1.3 管理制度的落实情况

1.3.1 管理制度

公司制订了《事故应急预案》等管理制度，其中应急方案中包含了事故工况、应急方案及相应的各部门联系方式，符合应急预案的相应要求。其它管理制度能满足相应的管理要求。

1.3.2 安全检查、台账记录制度

(1) 辐射防护机房的安全检查。公司在每次使用前后对机房进行检查，并已建立检查记录。

(2) 射线装置设备台帐且台帐齐全。

1.3.3 放射性工作人员管理情况

(1) 培训教育：从事放射性工作人员的教育培训。公司共有2名放射性工作人员，工作人员数量已满足相关工作的需要，并都已参加省生态环境厅组织的辐

射安全知识培训，并取得合格证书。

(2) **个人剂量、健康检查：**公司已为2名辐射工作人员配置个人剂量计，并已按《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》关于职业健康检查的规定，对辐射工作人员进行了健康检查，并委托有资质单位进行个人剂量检测，建立了相应的健康档案，对健康档案保存至放射人员75岁或离开放射性岗位30年。

表6.1-1 放射性工作人员“三项内容”统计情况一览表

序号	姓名	辐射工作人员剂量	职业健康体检	培训证书
1	陈国洪	满足剂量管理要求	可继续从事放射性工作	FS20FJ12000228
2	吴剑鹏	满足剂量管理要求	可继续从事放射性工作	FS20FJ12000227

1.3.4 危废处理及管理制度

本项目使用X射线探伤机对构件进行缺陷检查，并对构件被检部位进行拍摄。X光片经显影定影后成像，因此项目运行过程中会产生废显、定影液和废旧胶片，均属危险废物。

根据公司的合同文件，公司已与具有相应的资质公司福建瀚洋环保科技有限公司签订危废处理协议（见附件6），并建立危废台帐，记录危废产生量、处置量及去向，确保不对外环境造成影响。同时公司已在公司车间东南侧建设了临时危险废物储存间，能满足其临时储存的要求。在按照以上措施对产生的危废进行处理后，对环境基本不产生影响。

二、辐射安全防护措施落实情况

2.1 屏蔽情况

表6.1-2 机房屏蔽防护厚度与GBZ/T250-2014的对照

屏蔽体	屏蔽实际情况	标准要求	是否符合
墙体	东面：590mm钡水泥	570mm钡水泥（2米处）	是
墙体	南面：590mm钡水泥	570mm钡水泥（2米处）	是
墙体	西面：590mm钡水泥	570mm钡水泥（2米处）	是
墙体	北面：590mm钡水泥	570mm钡水泥（2米处）	是
地板和天花板	350mm钡水泥	330mm钡水泥（3米处）	是
防护门	15mmPb的铅门	13mmPb（3米处）	是

从表可知，根据现场监测结果，其防护能力基本能满足辐射环境保护的要求。

2.2 通风情况

机房通风能力情况见表6.1-3。

表6.1-3 机房通风能力情况

内容	验收要求	实际执行情况	是否满足
废气治理	探伤室应满足探伤室通风换气每小时不低于3次/h的要求。	探伤室未设通风口，采取每次探伤作业前、后用排风扇机械通风。由于公司探伤机开机照射时间较短，因此，产生的臭氧量很少，可以满足探伤室通风换气每小时不低于3次/h的要求。	满足

从表中可知，其通风能力基本能满足辐射环境保护的要求。

三、机房辐射安全措施

通过现场调查，该公司备配了相应的辐射安全措施，其具体情况见表6.1-4。

表 6.1-4 辐射安全措施情况一览表

序号	辐射安全措施	位置	落实情况
1	设置电离辐射警示标识	机房防护门	运行正常
2	设置灯光警示装置	机房防护门	运行正常
3	工作状态指示灯箱	机房防护门	运行正常
4	门灯连锁装置	机房防护门	运行正常
5	监视装置	机房内、外	运行正常
6	警戒线	机房外	正 常

四、个人防护用品和辐射监测仪器

公司已按环评要求配备了辐射防护用品，详细情况见表 6.1-5。

表 6.1-5 个人防护用品和辅助防护设施

序号	辐射防护用品名称	配备数量	是否满足要求
1	个人剂量报警仪	2 个	是
2	个人剂量计	2 套	是
3	辐射防护服	1 套	是
4	环境辐射监测仪	1 台	是

从表中可知，其辐射防护用品基本能满足辐射防护和环境保护的要求。

五、工作场所分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定，探

伤室工作场所分区如下：

控制区——X 射线探伤室，周围 1 米内为控制区。

监督区——包括检测控制室和机房周围区域等。

六、辐射安全和防护环保验收检查对照表

工业探伤和无损检测用 X 射线装置，如果操作不当可对人员和环境带造成一定危害。对这类射线装置的监督检查，主要是检查设备辐射防护的效能、安全措施和管理，确保工作人员、公众和环境安全。为了解屏蔽防护的效能及配套管理措施是否满足国家相关标准的要求，采用辐射安全和防护环保验收检查对照的形式，其辐射安全和防护环保验收检查对照一览表，见表 6.1-6 至表 6.1-7。

表 6.1-6 环境管理制度检查对照一览表

序号	检查项目	成文制度	执行情况	备注
1	辐射安全管理规定	√	√	
2	辐射安全事故应急预案	√	√	
3	安全操作规程	√	√	
4	装置维护维修与检查制度	√	√	
5	安全与防护设施等维护制度	√	√	
6	人员参观管理制度	√	√	
7	暂存库管理制度	不涉及		
8	保安管理制度	√	√	
9	运输管理制度	不涉及		
13	射线装置管理制度	√	√	
14	个人剂量、现场辐射环境监测规定	√	√	
15	监测仪表检验与刻度管理	×	×	
16	辐射工作人员资质管理	√	√	
17	辐射工作人员健康管理	√	√	
18	辐射工作人员个人剂量管理	√	√	
19	辐射工作人员剂量超约束值的上岗审批制度	√	√	
20	辐射工作人员辐射安全培训制度	√	√	
21	辐射事故应急预案/方案	√	√	
22	应急培训与应急演练制度	√	×	
23	事故/事件报告与处理制度	√	√	
24	应急监测和污染控制计划	√	√	

注：有“成文制度”的划√，没有的划×；“执行情况”正常的划√，不正常的没有的划×；不适用的划/。

表 6.1-7 辐射安全防护设施与运行情况一览表

序号		检查项目	设计建造	运行状态	备注
1	综合管理	现场设有辐射安全管理制度、应急程序	√	√	
2		现场设有设备安全操作规程	√	√	
3		装置使用、维护维修和检查记录	√	√	
4*	场所设施	隔室操作	√	√	
5*		控制台有钥匙控制	√	√	
6		钥匙由专人管理	√	√	
7*		门机连锁系统	√	√	
8		照射室内监控设施	√	√	
		照射室外监控设施	√	√	
9		迷道	不涉及		
10*		防护门	√	√	
11		通风设施	完成工作，开门通风		
12*		工作室内紧急停机按钮	√	√	
13*		控制台上紧急停机按钮	√	√	
14*		出口处紧急开门开关	√	√	
15*		出入口处电离辐射警告标志	√	√	
16*		出入口处机器工作显示	√	√	
17		场内文字说明、声光等警示	√	√	
18	警戒线及警示标志	√	√		
19*	监测设备	环境辐射水平监测仪表	√	√	
20*		个人剂量计	√	√	
21*		个人剂量报警仪	√	√	
22	应急物资	个人防护用品	√	√	
23		辐射监测仪器仪表	√	√	
24		警示标志和标识线	√	√	
25		消防器材	√	√	

注：检查结果有的项目在“检查结果”栏划√，没有或不完全的划×；不适用的划/。

表 6.1-8 法规执行基本情况对照情况一览表

序号	检查内容		检查结果	
			有无	备注
1	许可制度	辐射安全许可证（正、副本）	√	
2		辐射安全许可证是否有效	√	
3		持证单位所从事活动种类或范围是否与许可范围一致	√	
4	环保审批制度	单位是否按要求组织编制或填报环境影响评价文件	√	
5		环境影响评价批复文件	√	
6		竣工环境保护验收手续	在办	
7		项目发生变化，是否按规定重新办理环评价和验收手续	不涉及	
8	监测	工作区域和环境辐射水平测量档案	√	
9		个人剂量监测记录	√	
10		货包及运输监测档案	不涉及	
11		监测仪器检验或刻度档案	×	
12	装置台账	放射源台账齐全，帐物相符	不涉及	
13		放射源使用记录	不涉及	
14		放射源转让/转移审批或备案档案齐全	不涉及	
15		异地用源备案与注销材料齐全	不涉及	
16		送贮、回收等处置档案是否齐全	不涉及	
17		装置台帐是否齐全	√	
18		装置维护与检定记录档案	√	
19		装置运行记录	√	
20	事故	有无辐射安全事故和事件发生	×	
21	事件	辐射安全事故是否按规定报告	√	
22	人员	辐射工作人员建立健康管理档案。	√	
23	管理	辐射工作人员上岗前培训/再培训档案。	√	
24	年报	年度辐射安全状况评估报告	√	

注：检查结果有的项目在“检查结果”栏划√，没有或不完全的划×；不适用的划/。

从上表中可知，机房的屏蔽措施及配套管理措施能满足辐射安全和防护环保要求。

表七 验收监测结论及要求

一、 结论

1.1 项目概况

福建省泉州市江南冷却器厂已购置的 1 台 XXQ-3005 型 X 射线探伤机，其管电压 300kV，管电流 5mA，属Ⅱ类射线装置，公司所有作业都在探伤室内进行，不在车间或野外进行作业。

1.2 实践的正当性验收结论

经对照《产业结构调整指导目录》，本项目生产过程中没有涉及限制及淘汰的设备、工艺和产能，属于允许类项目。

本项目的运行，能够提高产品的质量，确保设备的安全可靠性，项目的建设符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中规定的“实践的正当性”要求。因此，本项目符合国家产业政策。

1.3 选址合理可行性

根据本项目工作特点及现场踏勘情况，探伤室位于南安市霞美镇滨江产业基地江南冷却器厂内，项目地北侧和西侧为高土丘，东侧为绿地及道路、南侧为空地。验收范围内没有居民住宅等环境敏感点。因此，项目选址合理可行的。

1.4 布局合理性

本项目用房分为控制区和监督区。其中机房为控制区；机房东、南、西、北四面屏蔽体与辅助室四周墙体之间的区域为监督区。因此，该项目分区明确，平面布局比较合理。

1.5 墙体屏蔽性能及剂量

现场监测结果表明：机房墙体外、防护门外 30cm 处空气比释动能率均满足《工业 X 射线放射防护要求》（GBZ117-2015）中规定的限值要求：即在开机状态下，探伤室屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 2.5 μ Sv/h。

1.6 非放射性废物评价

公司已于有资质的单位签订了回收合同，按此合同处理，公司对废险危物处理符合相关要求。

项目在运行时探伤室内会产生极少量的臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）等有害气体，通过项目设置的通风装置能够及时扩散，该部分废气对外环境影响较小，

能够满足相应的标准限值。

1.7 个人辐射剂量验收结论

经监测估算，公司 X 射线机操作人员的最大年附加有效剂量值为 0.312mSv/a，非辐射职业工作人员（公众）的最大年附加有效剂量值为 0.078mSv/a，低于本项目环评报告中给出的年有效剂量管理限值，即职业工作人员的年有效剂量管理限值 5mSv/a，公众年有效剂量管理限值 0.25mSv/a，同时也符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的“辐射防护限值”要求。

1.8 辐射安全管理检查结果

公司遵守了《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；基本落实了国家对建设项目环境保护“三同时”制度，在射线装置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；同时设有辐射安全管理机构，制定了《辐射事故应急预案》等规章制度。

1.9 辐射防护措施检查结果

公司探伤室设置了出口处紧急开门按钮、门机联锁安全装置、工作指示灯和电离辐射警示标志，安装了铅防护门、监控设备等安全措施。配备了相应的个人剂量报警仪、辐射监测仪等。

综上所述，福建省泉州市江南冷却器厂使用II类 X 射线装置项目(一台 X 射线探伤机)在正常运行工况下，采取了有效的辐射防护措施，落实了环评文件及批复文件中提出的环境保护措施，建议本工程通过竣工环境保护验收。

二、要求

(1)定期对该项目探伤室防护情况进行检查，发现问题及时解决。

(2)每年应对辐射设施及周围环境进行定期监测和评估，并于每年 1 月 31 日前应向环保部门提交上一年辐射安全和防护状况评估报告；

(3)加强辐射安全工作的自主管理，定期对辐射安全设施进行自主维护和检查，并做好记录；规范个人剂量监测的管理；