

杭州科百特过滤器材有限公司 X 射线实
时成像检测装置项目竣工环境保护验收
监测报告表

杭卫环（2024 年）验字第 040 号

建设单位：杭州市科百特过滤器材有限公司

编制单位：卫康环保科技（浙江）有限公司

编制日期：二〇二四年十一月

建设单位法人代表：_____（签字）

编制单位法人代表：_____（签字）

项目负责人：（建设单位）

填表人：

建设单位：杭州市科百特过滤器材有限公司（盖章）

电话：18069426323

传真：/

邮编：311200

地址：浙江省杭州市萧山区河上镇紫霞村

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 项目基本情况	1
表二 项目建设情况	10
2.1 项目建设内容	10
2.2 源项情况	17
2.3 工程设备与工艺分析	17
2.4 人员配备	20
2.5 污染源	21
表三 辐射安全与防护设施/措施	22
3.1 工作场所布局和分区管理	22
3.2 屏蔽防护设施	23
3.3 辐射安全与防护措施	24
3.4 辐射安全管理措施	28
3.5 放射性三废处理设施	31
3.6 非放射性废物处理设施	31
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	34
4.1 环境影响报告表的主要结论	34
4.2 环境影响报告表审批部门的主要内容	37
4.3 环评批复文件落实情况	37
表五 验收监测质量保证和质量控制	39
5.1 监测单位	39
5.2 监测项目	39
5.3 监测技术规范	39
5.4 监测人员资格	39
5.5 监测分析过程中的质量保证和质量控制	39
表六 验收监测内容	40
6.1 监测因子及频次	40
6.2 监测布点	40
6.3 监测仪器	40

表七 验收监测	43
7.1 验收监测期间生产工况	43
7.2 验收监测结果	43
7.3 剂量监测和估算结果	43
表八 验收监测结论	46
8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况	46
8.2 污染物排放监测结果	46
8.3 工程建设对环境的影响	46
8.4 辐射安全防护、环境保护管理	46
8.5 后续要求	46

附件：

附件 1 验收委托书

附件 2 环评批复

附件 3 辐射安全许可证

附件 4 成立辐射安全与环境保护管理小组

附件 5 各项辐射安全管理制度

附件 6 辐射事故报告应急处理措施

附件 7 辐射防护与安全知识培训证书

附件 8 辐射工作人员体检报告

附件 9 个人剂量监测报告

附件 10 场所监测报告

附件 11 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

表一 项目基本情况

建设项目名称	杭州科百特过滤器材有限公司 X 射线实时成像检测装置项目				
建设单位名称	杭州科百特过滤器材有限公司				
建设项目性质	扩建				
建设项目地点	杭州市萧山区河上镇大胜路 121 号（浙江华泰印刷包装有限公司内）				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	1 台 X 射线实时成像检测装置（II 类射线装置）			
建设项目环评批复时间	2023 年 9 月 22 日	开工建设时间	2023 年 10 月 16 日		
取得辐射安全许可证时间	2024 年 1 月 26 日	项目投入运行时间	2024 年 1 月 30 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024 年 1 月 30 日	验收现场监测时间	2024 年 09 月 30 日		
环评报告表审批部门	杭州市生态环境局萧山分局	环评报告表编制单位	浙江锦寰环保科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	依科视朗国际有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	依科视朗国际有限公司		
投资总概算（万元）	465	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	30	比例	6.5%
实际总概算（万元）	440	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	35	比例	8%
验收依据	1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度： （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，2015 年 1 月 1 日； （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； （3）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998				

续表一 项目基本情况

验收依据	<p>年 11 月 29 日；2017 年 7 月 16 日国务院第 682 号令修改；</p> <p>(4) 《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，于 2011 年 5 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）》，生态环境部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行；</p> <p>(6) 《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；2019 年 3 月 2 日经国务院令第 709 令修改；</p> <p>(7) 《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，2017 年 12 月 5 日；</p> <p>(8) 《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>(9) 《浙江省辐射环境管理办法（2021 年修正）》，浙江省人民政府令第 388 号，2021 年 2 月 10 日；</p> <p>(10) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评[2017]4 号，原国家环境保护部，2017 年 11 月 20 日；</p> <p>(11) 《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 15 日；</p> <p>2、建设项目竣工环境保护验收技术规范：</p> <p>(1) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范核技术利用》，HJ1326-2023；</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》，GB 18871-2002；</p> <p>(3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》，GBZ/T250-2014 及 2017 年第 1 号修改单；</p> <p>(4) 《工业探伤放射防护标准》，GBZ117-2022；</p> <p>(5) 《辐射环境监测技术规范》，HJ61-2021；</p> <p>(6) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》，HJ1157-2021；</p> <p>3、建设项目环境影响报告表及其审批部门的审批决定：</p> <p>(1) 《杭州科百特过滤器材有限公司 X 射线实时成像检测装置项目环境影</p>
------	--

续表一 项目基本情况

<p>验收依据</p>	<p>响报告表》，浙江锦寰环保科技有限公司，2023 年 09 月；</p> <p>(2) 关于《杭州科百特过滤器材有限公司 X 射线实时成像检测装置项目环境影响报告表》的审查意见，萧环辐批[2023]6 号，杭州市生态环境局萧山分局，2023 年 09 月 22 日；</p> <p>4、其他相关文件：</p> <p>(1) 验收委托书；</p> <p>(2) 辐射安全许可证；</p> <p>(3) 辐射安全管理机构文件及各项辐射安全管理规章制度；</p> <p>(4) 辐射防护与安全知识培训证书；</p> <p>(5) 个人剂量监测报告；</p> <p>(6) 职业健康体检报告；</p> <p>(7) 本项目检测报告及资质；</p> <p>(8) 前期工程的环评批复和验收意见；</p>
<p>验收执行标准</p>	<p>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>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> <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>B1 剂量限值</p> <p>第 B1.1.1.1 款，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（但不可作任何追溯性平均），20mSv；本项目取其四分之一即 5mSv 作为管理限值。</p> <p>第 B1.2 款 公众照射</p>

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	<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>年有效剂量，1mSv；本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为管理限值。</p> <p>2、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）</p> <p>本标准规定了 X 射线和 γ 射线探伤的放射防护要求。</p> <p>本标准适用于使用 600kV 及以下的 X 射线探伤机和 γ 射线探伤机进行的探伤工作（包括固定式探伤和移动式探伤），工业 CT 探伤和非探伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用。</p> <p>4 使用单位放射防护要求</p> <p>4.1 开展工业探伤工作的使用单位对放射防护安全应负主体责任。</p> <p>4.2 应建立放射防护管理组织，明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射防护管理制度和措施。</p> <p>4.3 应对从事探伤工作的人员按 GBZ 128 的要求进行个人剂量监测，按 GBZ 98 的要求进行职业健康监护。</p> <p>4.4 探伤工作人员正式工作前应取得符合 GB/T 9445 要求的无损探伤人员资格。</p> <p>4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。</p> <p>4.6 应制定辐射事故应急预案。</p> <p>5 探伤机的放射防护要求</p> <p>5.1 X 射线探伤机</p> <p>5.1.1 X 射线探伤机在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 100cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合表 1 的要求，在随机文件中应有这些指标的说明。其他放射防护性能应符合 GB/T 26837 的要求。</p> <p>表格 1 X 射线管头组装体漏射线所致周围剂量当量控制值</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>管电压 kV</th> <th>漏射线所致周围剂量当量率 mSv/h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><150</td> <td><1</td> </tr> <tr> <td>150~200</td> <td><2.5</td> </tr> <tr> <td>>200</td> <td><5</td> </tr> </tbody> </table>	管电压 kV	漏射线所致周围剂量当量率 mSv/h	<150	<1	150~200	<2.5	>200	<5
管电压 kV	漏射线所致周围剂量当量率 mSv/h								
<150	<1								
150~200	<2.5								
>200	<5								

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	<p>5.1.2 工作前检查项目应包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 探伤机外观是否完好； b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损； c) 液体制冷设备是否有渗漏； d) 安全连锁是否正常工作； e) 报警设备和警示灯是否正常运行； f) 螺栓等连接件是否连接良好； g) 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。 <p>5.1.3 X 射线探伤机的维护应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 使用单位应对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行； b) 设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测； c) 当设备有故障或损坏需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品； d) 应做好设备维护记录。 <p>6 固定式探伤的放射防护要求</p> <p>6.1 探伤室放射防护要求</p> <p>6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，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。X 射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T250。</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 GB 18871 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> <ol style="list-style-type: none"> 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 $100 \mu\text{Sv}/\text{周}$，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应不大于 $2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$。
----------------	--

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	<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 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 $100 \mu\text{Sv/h}$。</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“照射”和“预备”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>
----------------	--

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	<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 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ 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-γ 剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ 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因必须开门探伤的，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。应包括以下内容：</p> <p>c)：X 射线发射器应处置至无法使用时，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。</p> <p>f) 清楚所有电离辐射警告标志和安全告知。</p> <p>8.3 探伤室放射防护检测</p> <p>8.3.1 检测条件</p> <p>检测条件应符合如下要求：</p> <p>a) X射线探伤机应在额定工作条件下、探伤机置于与测试点可能的最近位置，</p>
----------------	---

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	<p>如使用周向式探伤机应使装置处于周向照射状态；主屏蔽的检测应在没有探伤工件时进行，副屏蔽的检测应在有探伤工件时进行。</p> <p>8.3.2 辐射水平巡测</p> <p>探伤室的放射防护检测，特别是验收检测时应首先进行周围辐射水平的巡测，用便携式 X-γ 剂量率仪巡测探伤室墙壁外 30cm 处的辐射水平，以发现可能出现的高辐射水平区。巡测时应注意：</p> <p>a) 巡测范围应根据探伤室设计特点、照射方向及建造中可能出现的问题决定，并关注天空反散射对周围的剂量影响；</p> <p>b) 无固定照射方向的探伤室在有用线束照射四面屏蔽墙时，应巡测墙上不同位置及门、门四周的辐射水平；探伤室四面屏蔽墙外及楼上如有人员活动的可能，应巡测墙上不同位置及门外 30cm 门四周的辐射水平。</p> <p>c) 设有窗户的探伤室，应特别注意巡测窗外不同距离处的辐射水平。</p> <p>8.3.3 辐射水平定点检测</p> <p>一般情况下应检测以下各点：</p> <p>a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；</p> <p>b) 探伤室门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点；</p> <p>c) 探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点；</p> <p>d) 人员可能到达的探伤室屋顶或探伤室上层（方）外 30cm 处，至少包括主射束到达范围的 5 个检测点；</p> <p>e) 人员经常活动的位置；</p> <p>f) 每次探伤结束后，检测探伤室的入口，以确保探伤机已经停止工作。</p> <p>8.3.4 检测周期</p> <p>探伤室建成后应进行验收检测；投入使用后每年至少进行 1 次常规检测。当 X 射线探伤机额定电压增大时，应重新测量上述辐射水平，并根据测量结果对防护措施或设施做出合适的改进。</p>
----------------	---

续表一 项目基本情况

<p>验收 执行 标准</p>	<p>3、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）</p> <p>本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。</p> <p>本标准适用于 500kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。</p> <p>3.2 需要屏蔽的辐射</p> <p>3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽，不需考虑进入有用线束区的散射辐射。</p> <p>3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射。</p> <p>3.2.3 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度（TVL）或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度（HVL）。</p> <p>3.3 其他要求</p> <p>3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤室外，控制室和人员门应避开有用线束照射的方向。</p> <p>3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。</p> <p>3.3.5 应考虑探伤室结构、建筑费用及所占空间，常用的材料为混凝土、铅和钢板等。</p> <p>4、本项目管理目标</p> <p>综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）等评价标准，确定本项目的管理目标。</p> <p>①辐射剂量率控制水平：设备表面外 30cm 处（含顶部）剂量率不超过 2.5 μ Sv/h。</p> <p>②辐射剂量约束值：职业人员年有效剂量不超过 5mSv；公众年有效剂量不超过 0.25mSv。</p>
-------------------------	--

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 项目建设概况

杭州科百特过滤器材有限公司成立于 2003 年 2 月 18 日，企业地址位于杭州市萧山区河上镇紫霞村，是一家专业从事过滤膜、滤芯研发及生产的企业。企业致力于各种微孔过滤膜、纳米纤维和超滤膜的研究和开发，开发出多种核心材料和 1200 多个规格的过滤分离产品和 100 多项专利技术，建立了从滤膜、折叠滤芯、囊式过滤器、超滤膜堆、金属过滤器、金属滤芯、油水分离组件、过滤系统设计到验证测试分析的完整的过滤分离产业链。公司目前有六个厂区，前期涉及辐射项目的为二厂区，履行环保手续如下：

2017 年 6 月，四川省核工业辐射测试防护院完成了《杭州科百特过滤器材有限公司 X 射线机室内探伤项目 X 射线机室内探伤项目环境影响报告表》的编制。2017 年 8 月 4 日，原杭州市环境保护局对该项目环境影响报告表进行了批复，批复文号为“杭环辐评批（2017）20 号”。环评规模：新增 3 台 X 射线探伤机企业内部厂房指定区域内开展现场探伤项目。

2020 年 3 月，杭州旭辐检测技术有限公司完成了《杭州科百特过滤器材有限公司工业辐照用加速器应用项目环境影响报告表》的编制。2020 年 3 月 6 日，杭州市生态环境局对该项目环境影响报告表进行了批复，批复文号为“杭环辐评批（2020）5 号”。环评规模：新增 2 台扫描式低能自屏蔽电子加速器在内部厂房。

该公司前期在杭州市萧山区河上镇紫霞村公司二厂区实际建设一间 X 射线探伤室，并配备 2 台 X 射线探伤机（XXQ-2505、XXH-2505 型各一台）。公司于 2017 年 11 月完成对 2 台 X 射线探伤机（XXQ-2505、XXH-2505 型各一台）和一间 X 射线探伤室竣工环境保护自主验收。公司于 2021 年 1 月完成对 1 台 DZS200/80 型辐照加速器竣工环境保护自主验收。

该公司 2022 年在纸板车间配置使用一台测厚仪（ ^{90}Sr ），并于 2022 年 7 月 28 日在建设项目环境影响登记表上登记备案。

因生产需要及保证产品质量，需要对各种金属材质样品进行结构和尺寸的三维精确分析，杭州科百特过滤器材有限公司租用浙江华泰印刷包装有限公司生产车间，设置 CT 测试室，配置 1 套 FF35 CT 型 X 射线实时成像检测装置，项目所有无损检测作业仅限在自屏蔽式探伤铅房内完成。

续表二 项目建设情况

2023 年 09 月，浙江锦寰环保科技有限公司编制了《杭州科百特过滤器材有限公司 X 射线实时成像检测装置项目环境影响报告表》，2023 年 09 月 22 日，杭州市生态环境局萧山分局对该项目进行审批，审批文号为：萧环辐批〔2023〕6 号。

公司已于 2024 年 1 月 26 日重新申领了《辐射安全许可证》，证书编号：浙环辐证[A3559]，种类和范围：使用 V 类放射源；使用 II 类射线装置，有效期至 2029 年 1 月 25 日。

卫康环保科技（浙江）有限公司于 2024 年 9 月开展杭州科百特过滤器材有限公司 X 射线实时成像检测装置项目竣工环境保护验收工作。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收监测报告表。

2.1.2 项目建设内容及规模

本项目建设内容：本项目为扩建项目。杭州科百特过滤器材有限公司租用浙江华泰印刷包装有限公司生产车间，设置 CT 测试室，配置一套由德国 YXLON 生产的 FF35CT 型 X 射线实时成像检测装置，最大管电压 225kV，最大管电流 3mA，属于 II 类射线装置。

本项目射线装置规模环评阶段与验收阶段对比见表 2-1。由表 2-1 可知，本次验收项目内容和规模符合环评审批要求。

表 2-1 环评审批情况和实际建设情况对照一览表

环评阶段				验收阶段			
名称	规格型号	设备参数	备注	名称	规格型号	设备参数	备注
X 射线实时成像检测装置	FF35 CT	225kV/3mA	定向，主射方向：朝北	X 射线实时成像检测装置	FF35 CT	225kV/3mA	定向，主射方向：朝北

续表二 项目建设情况

2.1.3 工程地理位置及周围环境

项目位于浙江省杭州市萧山区河上镇大胜路 121 号，东侧为河益路，隔道路为空地；南侧为大胜路，隔道路为杭州荣天实业有限公司；西侧为杭州泰能塑料机械厂；北侧为浙江威凌实业股份有限公司。目前公司已经把华泰印刷包装有限公司、泰能塑料机械厂整个厂区租赁，浙江威凌实业股份有限公司厂区由子公司租赁。本项目所在地理位置见图 2-1。公司周围关系示意图见图 2-2。

本项目配备的 X 射线实时成像检测装置位于 CT 测试室内，东侧为量具仓库，南侧为半成品仓+原料仓，西侧为待测品区，北侧为测试间，无地下层。CT 室所在车间平面图见图 2-4。本项目验收调查范围 50m 内主要为公司租用仓库内部厂房和道路，无医院、学校、居住区等环境敏感保护目标。

因此本项目环境保护目标为本项目辐射工作人员、及其他公众成员。



图 2-1 建设项目所在地地理位置图



图 2-2 本项目周围环境关系示意图

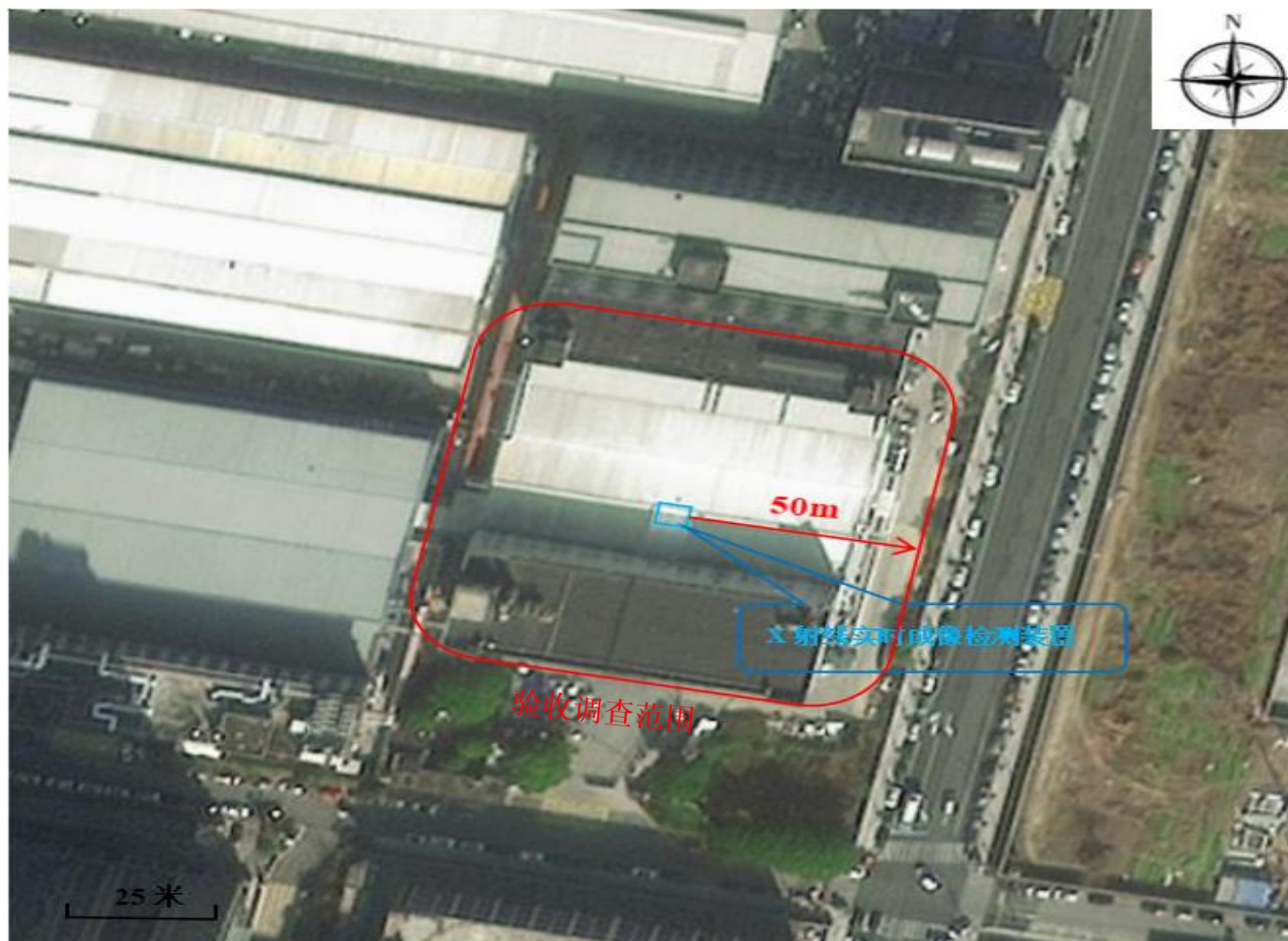


图 2-3 项目验收调查 50m 范围示意图

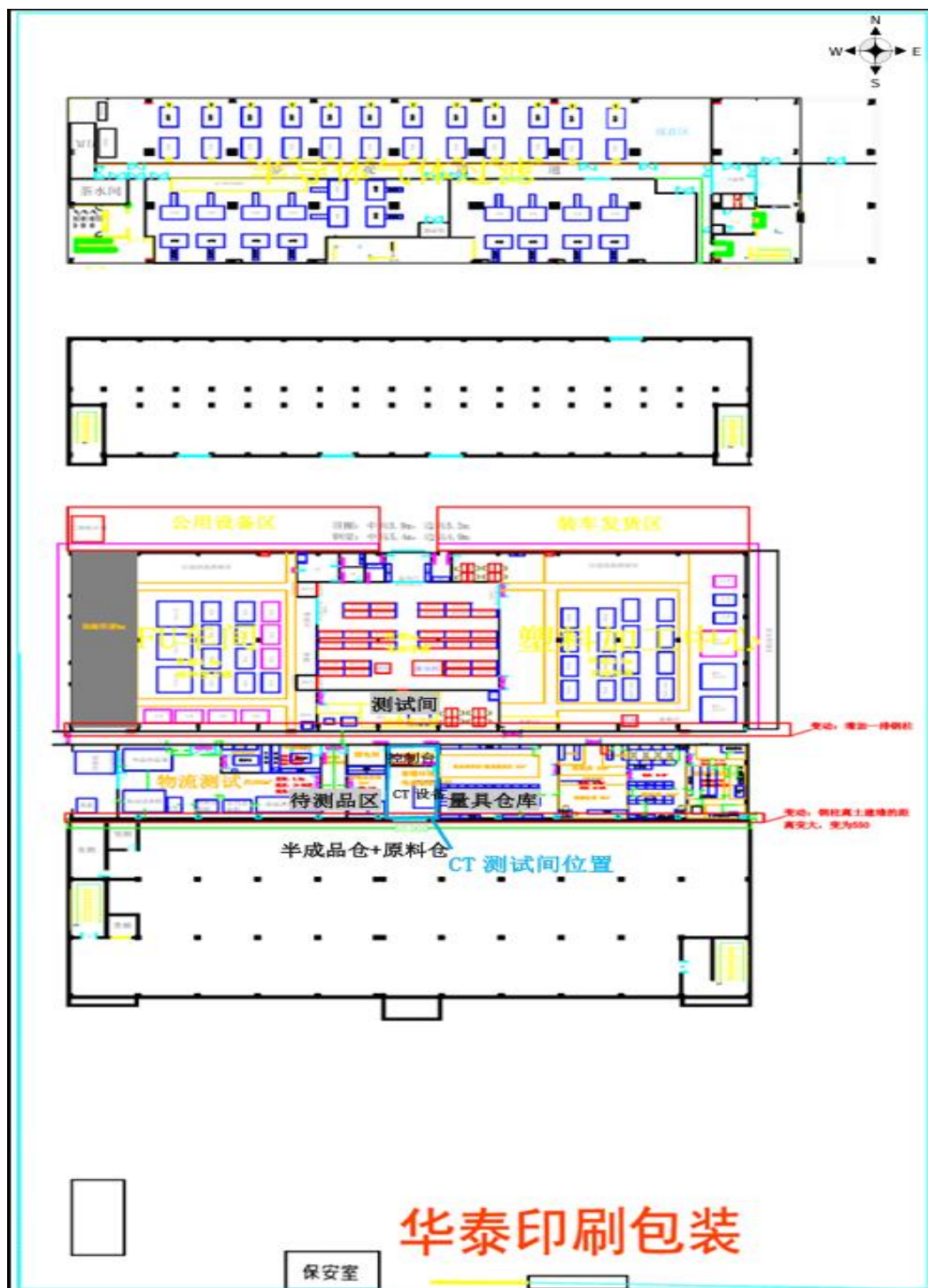


图 2-4 车间平面布置设计图

续表二 项目建设情况

2.1.4 项目变动情况

经现场调查，查阅资料，并与环评做对比，本项目无重大变动情况。

2.1.5 辐射安全与防护设施实际总投资

本次竣工环保验收项目实际总投资额约 440 万元，其中辐射安全与防护设施实际总概算 35 万元，辐射安全与防护设施实际总概算占总投资额 8%。本次竣工环保验收项目辐射安全与防护设施具体环保投资详见表 2-2。

表 2-2 辐射安全与防护设施投资一览表

序号	项目	投资金额 (万元)
1	辐射工作人员辐射安全防护培训、职业健康检查与个人剂量监测	5
2	工作状态指示灯等配套设施、辐射监测仪器等	5
3	辐射安全管理规章制度及竣工环保验收	5
4	CT 测试间设计、施工	20
总计		35

2.2 源项情况

本项目所用射线装置技术参数见表 2-3

表 2-3 射线装置技术参数一览表

设备名称	设备型号	类型	管电压	管电流	X 射线输出量	辐射剂量率
X 射线实时成像检测装置	FF35 CT	II类射线装置	225kV	3mA	16.5mGy·m ² /(mA·min)	5×10 ³ μSv/h

数据来源：根据《X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录 B 表 B.1；漏射线源项根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 1。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 设备组成

X 射线实时成像检测装置设备外观图如图 2-5 所示。本检测装置由带有控制柜的 X 射线防护机柜、操作台、高度稳定的 X 射线系统、探测器、X 射线管以及试件使用的操纵机、带有系统软件的计算机组成。

续表二 项目建设情况



图 2-5 本项目 X 射线实时成像检测装置整体外观图

2.3.2 X 射线探伤机工作原理

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

工业 X 射线实时成像检测装置主要由高频固定式 X 射线探伤机、数字平板成像系统、计算机图像处理系统、机械电气系统、射线防护系统等几部分组成的高科技产品。高频 X 射线探伤机主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，可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，电子就被“蒸发”出来，“蒸发”出的电子经聚焦杯聚集成束，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加速到很高的速度。这些高速电子到达靶面被靶突然阻挡从而产生 X 射线。典型的 X 射线管结构图见图 2-6。

续表二 项目建设情况

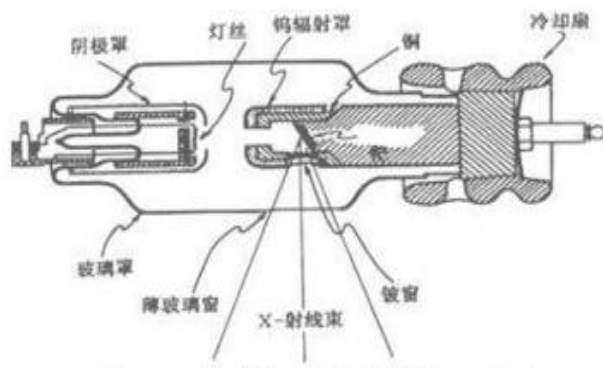


图 2-6 典型的 X 射线管结构示意图

2.3.3 X 射线实时成像检测装置工作流程及产污环节

根据检测工件尺寸大小、外观、密度、最大厚度、检测效率分析，采用可移动 C 型臂+旋转载物台结构，检测工件放置在旋转载物台上，C 型臂从左往右透照进行 DR 检测，也可摆动进行检测，可实现自动检测过程。工作流程如下：

- (1) 人工将检测工件放置于旋转装置载物台上；
- (2) 旋转装置运送工件至铅房内待检位，准备检测；
- (3) 检测时可运行自动检测程序，设备各轴自动跑位并采集图像；
- (4) 人工判断检测结果；
- (5) 工件运送出铅房，完成一次检测。

以上流程为自动检测程序，只需将被检测工件固定于旋转平台上，保证每次摆放位置无偏差即可。

续表二 项目建设情况

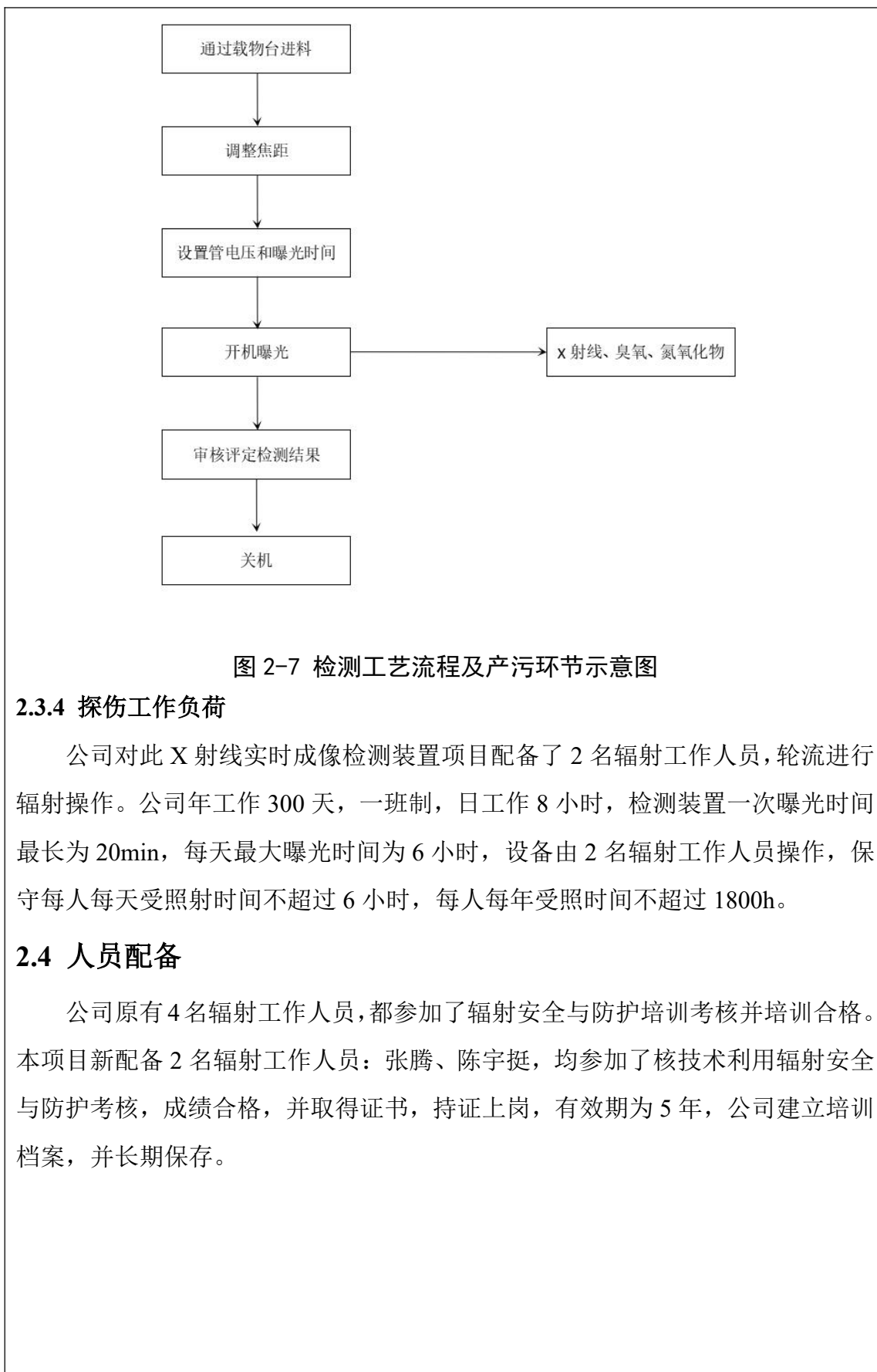


图 2-7 检测工艺流程及产污环节示意图

2.3.4 探伤工作负荷

公司对此 X 射线实时成像检测装置项目配备了 2 名辐射工作人员，轮流进行辐射操作。公司年工作 300 天，一班制，日工作 8 小时，检测装置一次曝光时间最长为 20min，每天最大曝光时间为 6 小时，设备由 2 名辐射工作人员操作，保守每人每天受照射时间不超过 6 小时，每人每年受照时间不超过 1800h。

2.4 人员配备

公司原有 4 名辐射工作人员，都参加了辐射安全与防护培训考核并培训合格。本项目新配备 2 名辐射工作人员：张腾、陈宇挺，均参加了核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格，并取得证书，持证上岗，有效期为 5 年，公司建立培训档案，并长期保存。

续表二 项目建设情况

2.5 污染源

(1) X 射线

由 X 射线实时成像检测装置工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目使用的 X 射线实时成像检测装置只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出 X 射线，对周围环境产生影响。因此 X 射线实时成像检测装置在开机曝光期间，X 射线是项目主要污染物。

(2) 臭氧和氮氧化物

X 射线机工作时产生射线，会造成空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物。X 射线实时成像检测装置探伤铅房产生的少量臭氧和氮氧化物通过铅房顶部排气口排至 CT 测试间，CT 测试间设置排风扇加强通风。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所布局和分区管理

3.1.1 工作场所布局

本项目CT测试室东侧为量具仓库，南侧为半成品仓+原料仓，西侧为待测品区，北侧为测试间，无地下层。

本项目 X 射线实时成像检测装置设有探伤铅房和操作台，操作台设于 CT 测试室内，探伤铅房通过钢板及内嵌铅板对 X 射线进行屏蔽。仪器运行时，操作人员在 CT 测试室内的操作台对装置进行操作。本项目主射线方向朝北，操作台布置在西北侧且操作位避开主射方向的要求，布局设计合理。

3.1.2 分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，辐射工作场所依据管理的需要，可分为控制区、监督区。其划分原则如下：

（1）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。

（2）把未被定为控制区，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的区域划分为监督区。

本项目将 X 射线实时成像检测装置（探伤铅房）实体范围内作为控制区，整个 CT 测试室（除探伤铅房外）作为监督区，本项目控制区和监督区划分示意图见图 3-1。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

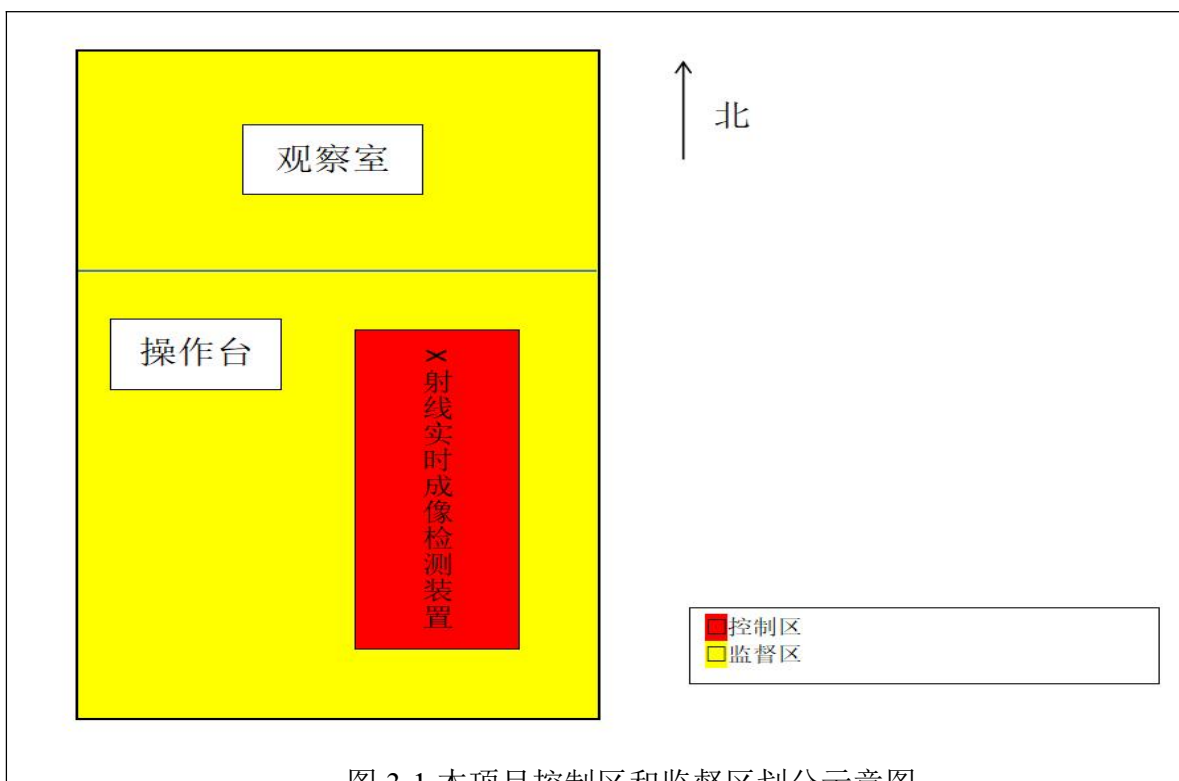


图 3-1 本项目控制区和监督区划分示意图

3.2 屏蔽防护设施

探伤铅房屏蔽防护情况见表 3-1。由表 3-1 可知，本项目 X 射线实时成像检测装置屏蔽防护情况符合环评文件及相关标准要求。

表 3-1 环评阶段和验收阶段铅房辐射防护屏蔽设计对照表

项目	环评阶段	验收阶段
铅房规格	外尺寸：2990mm（长）×1550mm（宽）×2220mm（高）	外尺寸：2990mm（长）×1550mm（宽）×2220mm（高）
屏蔽防护	东侧为 18mm 铅板，西侧为 18mm 铅板，装载门为 18mm 铅板；北侧为 16mm 铅板，南侧为 12mm 铅板；顶部为 20mm 铅板，底部为 16mm 铅板。	东侧为 18mm 铅板，西侧为 18mm 铅板，装载门为 18mm 铅板；（主射线方向，面朝防护门，左面为北侧）北侧为 16mm 铅板，南侧为 12mm 铅板；顶部为 20mm 铅板，底部为 16mm 铅板。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-1 环评阶段和验收阶段铅房辐射防护屏蔽设计对照表

项目	环评阶段	验收阶段
电缆孔	设电缆通道，用铅盒覆盖屏蔽	设电缆通道，无铅盒覆盖屏蔽
通风装置	排风口用铅罩进行屏蔽	CT 设备自带排风口

3.3 辐射安全与防护措施

项目环评文件要求和环评批复要求落实情况见表 3-2~3-3。由表 3-2~3-3 可见，项目落实了环评及其批复提出的要求。

表 3-2 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>一、设备自带辐射安全防护措施：</p> <p>(1) 本项目操作台设置高压接通或断开指示灯。</p> <p>(2) 本项目 X 射线实时成像检测装置工件门设计有门机联锁装置，门打开时立即停止 X 射线照射，关上门时不能自动开始 X 射线照射。</p> <p>(3) 本项目 X 射线实时成像检测装置设计有工作状态指示灯。</p> <p>(4) 装置铅房表面外设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及中文警示说明；在 X 光检测室入口处张贴监督区标识。</p> <p>(5) 本项目 X 射线实时成像检测装置通过自屏蔽铅房对 X 射线进行防护。</p> <p>(6) 检测铅房内安装监控探头，可覆盖监控整个检测铅房内部情况，监控器设置在操作台处，操作人员可通过监控器实时观察检测铅房内部情况。</p>	<p>一、设备自带辐射安全防护措施：</p> <p>(1) 已落实。操作台上设置有高压接通或断开指示灯。</p> <p>(2) 已落实。本项目 X 射线实时成像检测装置工件门上有门机联锁装置，门打开时立即停止 X 射线照射，关上门时不能自动开始 X 射线照射。</p> <p>(3) 已落实。本项目 X 射线实时成像检测装置安装了工作状态指示灯。</p> <p>(4) 已落实。探伤铅房表面外张贴了“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及中文警示说明；在 CT 测试室入口处设置了监督区标识。</p> <p>(5) 已落实。本项目 X 射线实时成像检测装置通过自屏蔽铅房对 X 射线进行防护。</p> <p>(6) 已落实。铅房内有监控探头覆盖整体内部情况，监控器设置在操作台处，操作人员可通过监控器实时观察铅房内部情况。</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-2 环评文件要求落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>二、辐射安全防护措施：</p> <p>(1) 在铅房上方、操作台上均拟设置有“预备”“照射”状态的工作状态指示灯，以提醒工作人员和其它人员在照射时不要靠近和逗留。门-机联锁装置和声光报警工作指示灯应定期检查，确保有效；铅房和操作室门外均应设置“当心电离辐射”警告标志，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。</p> <p>(2) 控制台处与探伤铅房屏蔽体正面内侧急停按钮旁拟增设标签，标明使用方法，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。</p> <p>(3) 探伤铅房拟配置 1 套固定式场所辐射监测报警装置，在探伤铅房内设置固定式辐射剂量监测仪探头，该监测系统能够显示铅房内实时辐射剂量率，并有报警功能，其显示单元设置在控制台。</p> <p>(4) 拟建立 X 射线实时成像检测装置使用台账。</p> <p>(5) 探伤工作间内拟设监控装置、机械排风装置。</p> <p>(6) 探伤工作间拟设专用钥匙并由专人管理，无关人员不得进入。</p>	<p>二、辐射安全防护措施：</p> <p>(1) 已落实。在铅房上方已设置有工作状态指示灯，以提醒工作人员和其它人员在照射时不要靠近和逗留。工作人员定期检查门-机联锁装置和声光报警工作指示灯，确保有效；铅房和 CT 测试室门外都张贴“当心电离辐射”警告标志，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。</p> <p>(2) 已落实。控制台处已设置急停按钮，探伤铅房屏蔽体门口内侧设置急停按钮并增设标签，标明使用方法。</p> <p>(3) 已落实。探伤铅房内配置 1 套型号为 JF-510 的固定式场所辐射监测报警装置，在探伤铅房内设置了固定式辐射剂量监测仪探头，该监测系统能够显示铅房内实时辐射剂量率，并有报警功能，其显示单元设置在控制台。</p> <p>(4) 已落实。公司已建立 X 射线实时成像检测装置使用台账，辐射工作人员每进行探伤工作前按规定填写 X 射线实时成像检测装置使用台账登记。</p> <p>(5) 已落实。探伤铅房内已设监控装置，监控显示屏位于操作台处、X 射线实时成像检测装置已配置机械排风装置。</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-2 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>(7) 各项辐射环境管理规章制度拟张贴于探伤工作场所现场处。</p>	<p>(6) 已落实。CT 测试室专用钥匙由辐射工作人员进行管理，无关人员不得进入。</p> <p>(7) 已落实。各项辐射环境管理规章制度均已张贴于 CT 测试室现场各处。</p>
<p>三、探伤操作放射防护措施</p> <p>(1) 探伤铅房使用前应检查探伤铅房防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等安全措施。</p> <p>(2) 辐射工作人员应定期测量探伤铅房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。测量结果超标或异常应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。</p> <p>(3) 交接班或当班使用便携式 X-γ 剂量率仪前, 应检查是否能正常工作。</p> <p>(4) 探伤工作人员应正确使用辐射防护装置, 把潜在的辐射降到最低。</p> <p>(5) 在每一次照射前, 操作人员都应确认探伤铅房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>三、探伤操作放射防护措施</p> <p>(1) 已落实。辐射工作人员在进行探伤工作前, 按规定检查探伤铅房防护门-机联锁装置、工作状态警示灯等安全措施。</p> <p>(2) 已落实。工作人员定期测量探伤铅房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, 验收时探伤铅房及周围辐射剂量水平处于正常状态。当检测结果超出剂量率的标准限值时, 必须立即停止探伤操作并向负责辐射防护的人员进行汇报。</p> <p>(3) 已落实。辐射工作人员当班使用便携式 X-γ 剂量率仪前, 会提前检查便携式 X-γ 剂量率仪是否能正常工作。验收时便携式 X-γ 剂量率仪处于正常状态。如辐射工作人员发现便携式 X-γ 剂量率仪不能正常工作, 则不开展探伤工作, 立即向上级负责人报告。</p> <p>(4) 已落实。公司定期对辐射工作人员开展辐射培训工作, 辐射工作人员能正确使用公司配备的辐射防护装置。</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-2 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>四、探伤装置的检查和维护</p> <p>a、建设单位的日检，每次工作开始前应进行检查的项目包括：</p> <p>(1) 探伤机外观是否完好；</p> <p>(2) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；</p> <p>(3) 安全连锁是否正常工作；</p> <p>(4) 报警设备和警示灯是否正常运行；</p> <p>(5) 螺栓等连接件是否连接良好；</p> <p>(6) 探伤铅房内安装的固定辐射检测仪是否正常。</p> <p>b、设备维护</p> <p>(1) 使用单位应对探伤装置的设备维护负责，每年至少维护一次，设备维护应有受过专业培训的工作人员或设备制造商进行；</p> <p>(2) 设备维护包括探伤装置的彻底检查和所有零部件的详细检测；</p> <p>(3) 当设备有故障或损坏需要更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品；</p> <p>(4) 应做好设备维护记录。</p>	<p>(5) 已落实。在每一次照射前，工作人员会提前检查，确认探伤铅房内部没有人员驻留后关闭防护门。验收时防护门正常关闭、所有防护与安全装置系统都能启动并正常运行。</p> <p>四、探伤装置的检查和维护</p> <p>(a) 已落实。公司辐射工作人员每次探伤工作开始前均会对探伤设备进行检查，确保 X 射线实时成像检测装置处于正常工作状态，安全连锁、警示灯、监测仪器等均能正常工作。</p> <p>公司工作人员定期对探伤设备的安全防护装置进行性能检查，发现问题及时联系设备购买方对设备进行维护。验收时探伤设备的安全防护装置处于正常状态。</p> <p>(b) 已落实。公司定期联系设备购买方对探伤设备进行维护保养，设备维护内容包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测。公司对探伤设备的状况作出详细记录，并存档备查。</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-2 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>五、射线装置报废辐射安全管理要求</p> <p>(1) 本项目投入使用后,对于拟报废的 X 射线机,公司将按照《浙江省辐射环境管理办法(2021 年修正)》中第十八条要求,对射线装置内的高压射线管进行拆解,并报颁发辐射安全许可证的生态环境部门核销。</p> <p>(2) 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>(3)清除所有电离辐射警告标志和安全告知。</p>	<p>五、射线装置报废辐射安全管理要求</p> <p>(1) 公司承诺对于后续需要报废的 X 射线实时成像检测装置,公司将按照要求,联系生产厂家对射线装置内的高压射线管进行拆解,并报备杭州市生态环境局进行核销。</p> <p>(2) 公司承诺后续对于 X 射线发生器,处置到无法使用。</p> <p>(3) 公司承诺后续不再使用射线装置和测厚仪时按规定清除所有电离辐射警告标志和安全告知。</p>
<h3>3.4 辐射安全管理措施</h3> <p>本项目环评文件中辐射安全管理措施落实情况见表 3-3。由表 3-3 可见,项目落实了环评文件中提出的要求。</p>	

续表三 辐射安全与防护设施/措施

表 3-3 环评文件辐射安全管理措施要求及落实情况

环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>辐射安全管理机构：</p> <p>根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，使用 II 类射线装置的工作单位，应当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，并以文件形式明确管理人员职责。从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。</p>	<p>辐射安全管理机构：</p> <p>已落实。公司已发文成立辐射安全管理小组，负责公司辐射安全与防护监督管理工作。明确了管理小组的成员和成员各自的职责内容。公司目前 6 名辐射工作人员均已参加培训，考核合格后持证上岗。</p>
<p>辐射工作人员管理：</p> <p>（1）辐射工作人员培训</p> <p>建设单位须组织从事辐射操作的工作人员参加辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗。</p> <p>（2）个人剂量监测</p> <p>从事辐射操作的工作人员须配备个人剂量计，个人剂量计每 3 个月到有资质的单位检测一次，并建立个人剂量档案，加强档案管理。个人剂量档案应保存至辐射工作人员年满 75 周岁或停止辐射工作满 30 年。</p>	<p>辐射工作人员管理：</p> <p>（1）辐射工作人员培训</p> <p>已落实。本公司原有 4 名辐射工作人员，均已通过考核持证上岗。本项目新增的 2 名辐射工作人员，均已参加生态环境部培训平台的辐射防护与安全自主学习，经考核合格后持证上岗，2 名辐射工作人员证书见附件 7。</p> <p>（2）个人剂量检测</p> <p>已落实。建设单位已为 2 名辐射工作人员配置了个人剂量计。个人剂量计定期送由杭州旭福检测技术有限公司进行检测，并建立个人剂量档案，加强档案管理，个人剂量档案长期保存。</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-3 环评文件辐射安全管理措施要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>(3) 辐射工作人员职业健康体检</p> <p>建设单位须组织从事辐射操作的工作人员到有资质的医院进行上岗前体检,并每 2 年进行一次职业健康检查,建立个人健康档案。在本单位从事过辐射工作的人员在离开该岗位时也要进行放射性职业健康体检。</p>	<p>(3) 辐射工作人员职业健康体检</p> <p>已落实。辐射工作人员上岗前按规定在浙江大学医学院附属第一医院进行了岗前职业健康检查,公司承诺定期委托相关资质单位对辐射工作人员进行职业健康检查,并建立了完整的职业健康档案。</p>
<p>辐射安全管理制度:</p> <p>根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》,使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等,有完善的辐射事故应急措施。</p>	<p>辐射安全管理制度:</p> <p>已落实。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》,公司已制定有健全的《操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《岗位职责》、《设备检修维护制度》、《射线装置使用登记制度》、《人员培训计划》、《监测方案》、《辐射事故应急预案》等。</p>
<p>监测仪器:</p> <p>根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015) 等要求,使用 II 类射线装置的单位须配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器。公司须为每名辐射人员配备个人剂量计,同时公司须配有 1 台辐射剂量仪、个人剂量报警仪等防护用品等。</p>	<p>监测仪器:</p> <p>已落实。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求,公司配备了 1 台辐射剂量监测仪,2 名辐射工作人员均配备个人剂量计,配备了 1 台个人剂量报警仪。</p>
<h3>3.5 放射性三废处理设施</h3> <p>本项目探伤过程中无放射性三废产生,故本项目未设置放射性三废处理设施。</p>	

续表三 辐射安全与防护设施/措施

3.6 非放射性废物处理设施

(1) 臭氧和氮氧化物

X 射线实时成像检测装置在工作状态时，会使空气电离产生微量的臭氧和氮氧化物。检测室设有排气孔，工作期间应保证排气孔机械通风正常运行，CT 测试室内有效容积 105m^3 ，风量 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，保证 CT 测试室每小时排风次数大于 4 次，少量臭氧和氮氧化物不会在车间积累，臭氧在空气中短时间内会自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

图 3-2~图 3-18 为部分防护和环保措施落实情况图。



图 3-3 CT 设备外观图



图 3-4 操作台



图 3-5 控制区安全警戒线

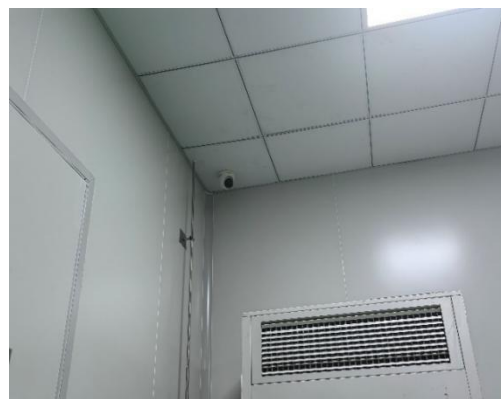


图 3-6 CT 测试间摄像头

续表三 辐射安全与防护设施/措施

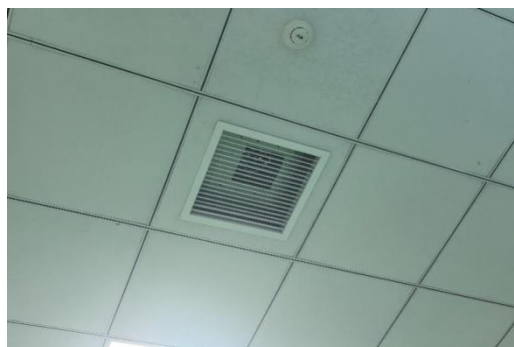


图 3-7 CT 测试间通风口



图 3-8 CT 设备自带通风口



图 3-9 观察室门口安全警戒线



图 3-10 设备工作状态指示灯



图 3-11 便携式 X- γ 剂量率仪



图 3-12 个人剂量报警仪

续表三 辐射安全与防护设施/措施

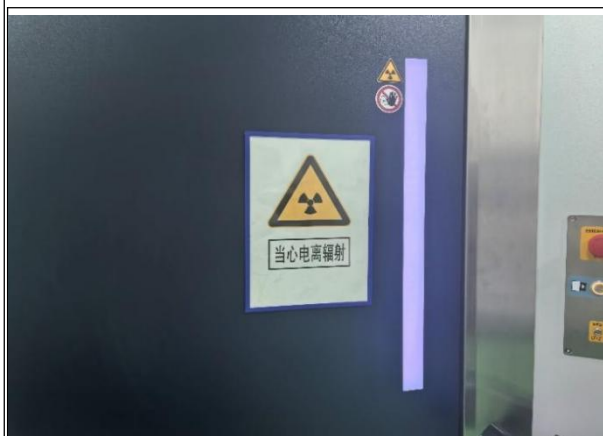


图 3-13 电离辐射警示标志



图 3-14 操作台上急停按钮



图 3-15 固定式在线辐射监测系统



图 3-16 设备表面张贴警示标志



图 3-17 制度上墙



图 3-18 工作状态指示灯

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表的主要结论

本次验收项目环评文件《杭州科百特过滤器材有限公司 X 射线实时成像检测装置项目环境影响报告表》由浙江锦寰环保科技有限公司编制。2023 年 9 月 22 日，杭州市生态环境局萧山分局对本项目进行审批，批复文号为：萧环辐批〔2023〕6 号。该项目主要环评结论：

1、辐射安全与防护分析结论

(1) 项目概况

公司租用浙江华泰印刷包装有限公司生产车间，设置 CT 测试室，配置 1 套 FF35 CT 型 X 射线实时成像检测装置（最大管电压 225kV，最大管电流 3mA，属 II 类射线装置）主要对各种金属材质样品进行结构和尺寸的三维精确分析，项目所有无损检测作业仅限在自屏蔽式探伤铅房内完成。铅房采用铅板对 X 射线进行屏蔽，本项目 X 射线实时成像检测装置主射线方向固定朝北照射，正面为 18mm 铅板，背面为 18mm 铅板，装载门为 18mm 铅板；左面（主射线方向，面朝防护门，北侧为左面）为 16mm 铅板，右面为 12mm 铅板；顶部为 20mm 铅板，底部为 16mm 铅板。

(2) 项目位置

项目位于浙江省杭州市萧山区河上镇大胜路 121 号，东侧为河益路，过路为空地；南侧为大胜路，过路为杭州荣天实业有限公司；西侧为杭州泰能塑料机械厂；北侧为浙江威凌实业股份有限公司。目前公司已经把华泰印刷包装有限公司、泰能塑料机械厂整个厂区租赁，浙江威凌实业股份有限公司厂区由子公司租赁。

本项目配备的 X 射线实时成像检测装置位于 CT 测试室内（共一层），东侧为量具仓库，南侧为半成品仓+原料仓，西侧为待测品区，北侧为测试间，无地下层。

(3) 选址合理性分析

本项目用地性质为工业用地，且 X 射线实时成像检测装置铅房评价范围 50m 内主要为公司内部生产车间及道路等，无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、居民区、学校、办公楼等其他环境敏感区。因此，本项目选址是合理可行的。

续表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

(4) 项目布局合理性分析

本次环评的 X 射线实时成像检测装置设有探伤铅房和操作台，操作台设于 CT 测试室内，探伤铅房通过钢板及内嵌铅板对 X 射线进行屏蔽。操作人员在 CT 测试室内的操作台对装置进行操作。本项目主射线方向朝北，操作台布置在西北侧且操作位避开主射方向的要求，布局设计合理。

(5) 项目所在地区环境质量现状

由监测结果可知，本项目工作场所拟建场所及周围环境的 γ 辐射空气吸收剂量率处于当地一般本底水平，未见异常。

(6) 辐射安全防护措施结论

X 射线实时成像检测装置采用自屏蔽铅房，防护门采用钢板+铅板作为屏蔽材料，根据预测结果铅房的屏蔽设计合理，符合规范要求。对 X 射线实时成像检测装置工作场所进行分区管理，划分为监督区和控制区，控制区设置相应的警示标志，禁止无关人员进入；铅房已设置门-机联锁装置、工作状态指示灯、声音提示装置、紧急停机按钮、机械排风设施、监视装置，铅房拟设固定式场所辐射探测报警装置，急停按钮旁拟增设标签，标明使用方法等辐射安全防护措施；工作人员配置个人剂量计和个人剂量报警仪，各项辐射环境管理制度拟张贴于控制台处或墙上，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的相关要求。

(7) 辐射安全管理结论

建设单位应根据实际情况及本报告要求，尽快成立辐射安全与环境保护管理机构和建立健全相应的辐射管理制度和操作规程，以适应当前环保的管理要求；建设单位拟对新增辐射工作人员进行辐射防护培训、职业健康检查和个人剂量监测，并建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。公司在成立辐射安全与环境保护管理机构、建立健全相应的辐射管理制度和操作规程后，能够具备从事辐射活动的的能力。

2、辐射环境影响分析结论

(1) 污染因子

本项目的主要污染因子为 X 射线和非辐射影响因子（臭氧、氮氧化物）。

续表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

(2) 辐射剂量率结论

根据理论计算结果可知，本项目拟配备的 X 射线实时成像检测装置以最大功率运行时其自屏蔽式铅房各侧墙外 30cm 处辐射剂量率均能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的剂量率限值要求及本项目管理目标限值要求。

(3) 保护目标剂量

根据理论计算结果，公司辐射工作人员、公众成员的年附加有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的辐射工作人员、公众成员年剂量限值的要求（职业人员 $\leq 5\text{mSv/a}$ 、公众成员 $\leq 0.25\text{mSv/a}$ ）。

(4) “三废环境影响分析”

X 射线实时成像检测装置运行过程中由于电离空气产生的臭氧和氮氧化物量极少，经过自屏蔽铅房自带排风扇排出后，通过大气扩散、稀释作用后对大气环境影响较小。

3、可行性结论

(1) 产业政策符合性

本项目属于核技术在工业领域内的运用，根据国家发展和改革委员会第 49 号令《关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》，本项目不属于其限制类和淘汰类项目，符合国家产业政策的要求。

(2) 实践正当性

杭州科百特过滤器材有限公司因生产需要及保证产品质量，需要对各种金属材质样品进行结构和尺寸的三维精确分析，杭州科百特过滤器材有限公司经过调查和研究，租用浙江华泰印刷包装有限公司生产车间，设置 CT 测试室，配置 1 套 FF35 CT 型 X 射线实时成像检测装置。公司在实施建设后，仅使用 1 套 X 射线实时成像检测装置开展无损检测工作，其运行所产生的辐射工作人员和周围公众成员的剂量率符合《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，公司使用此 X 射线实时成像检测装置是符合辐射防护“实践的正当性”的要求。因此，该项目使用 X 射线实时成像检测装置的目的是正当可行的。

续表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

综上所述，杭州科百特过滤器材有限公司 X 射线实时成像检测装置项目，符合国家产业政策，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。建设单位在落实本报告提出的各项污染防治措施后，其辐射工作场所辐射安全措施及安全管理措施满足从事相应辐射活动的要求，辐射工作人员和公众年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，营运期对周围环境产生的辐射影响在可接受范围内，因此本项目运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该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的主要内容

一、根据项目《报告表》、专家评审意见、杭州市生态环境局萧山分局初审意见等相关材料，原则同意你单位在浙江华泰印刷包装有限公司部分车间 1 层建设 CT 测试室，配置 1 套 FF35CTX 射线实时成像检测装置；最大管电压为 225kV，最大管电流为 3mA，自带铅房长 2990mm、宽 1550mm、高 2200mm。

二、项目建设和运行管理中应重点做好以下工作，落实相关环保措施：

（一）认真落实《报告表》提出的各项污染防治措施、辐射环境管理和监测计划的有关要求，确保项目运行对周围环境造成的影响能符合辐射环境保护的要求。

（二）加强射线装置的安全和防护管理。按规定制定和实施各项辐射管理规章制度，落实各项污染防治措施，防止辐射事故的发生。

（三）每年对辐射安全工作进行评估，发现安全隐患的，应当立即整改，并建立相关档案。年度评估报告定期上报生态环境部门。

（四）严格执行环保“三同时”制度，依法申领辐射安全许可证，并按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求做好竣工环境保护验收工作，经验收合格后，方可投入正式运行。

4.3 环评批复文件落实情况

本项目环评批复文件中辐射安全与防护措施落实情况见表 4-1。由表 4-1 可见，项目落实了环评及其批复提出的要求。

续表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

表 4-1 环评批复要求及落实情况

环评批复要求	环评批复要求落实情况
认真落实《报告表》提出的各项污染防治措施、辐射环境管理和监测计划的有关要求，确保项目运行对周围环境造成的影响能符合辐射环境保护的要求。	公司已严格落实《报告表》提出的各项污染防治措施，成立了辐射安全管理小组，制定了各项辐射安全管理制度，制定了相关的监测计划。现场监测结果表明：本项目探伤铅房周围辐射剂量率均满足《探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的标准要求。
加强射线装置的安全管理，定期检查射线装置的使用情况，严格按照相关法律和规范要求使用射线装置，防止辐射事故的发生。	公司严格落实了 X 射线实时成像检测装置的安全管理工作。公司辐射管理人员定期检查 X 射线实时成像检测装置的使用情况。辐射工作人员严格按照制定的操作规程和辐射管理制度使用 X 射线实时成像检测装置。投入使用至今未发生辐射事故。
每年对辐射安全工作进行评估，发现安全隐患的应当立即整改，并建立相关档案。年度评估报告定期上报生态环境部门。	公司定期委托有资质的单位每年对探伤铅房周围环境进行监测，建立监测档案，并按要求编写辐射安全按与防护年度评估报告，在规定时间内上报至当地生态环境部门。
严格执行环保“三同时”制度，依法申领辐射安全许可证，并按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求做好竣工环境保护验收工作，经验收合格后，方可投入正式生产。	公司建设执行了辐射安全与防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。该公司于 2024 年 1 月 26 日重新申领了浙江省生态环境厅颁发的《辐射安全许可证》，证书编号:浙环辐证[A3559]。

表五 验收监测质量保证和质量控制

5.1 监测单位

2024 年 9 月 30 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杭州科百特过滤器材有限公司 X 射线实时成像检测装置项目进行监测，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- γ 射线剂量率；

5.3 监测技术规范

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

- (1) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
- (2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；
- (3) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）；

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) 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。
- (2) 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有合格证上岗。
- (3) 检测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- (4) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。
- (5) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (6) 检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定。

表六 验收监测内容

6.1 监测因子及频次

为掌握杭州科百特过滤器材有限公司 X 射线实时成像检测装置项目周围环境辐射水平，浙江亿达检测技术有限公司验收检测人员于 2024 年 09 月 30 日对该单位 X 射线实时成像检测装置周围环境的辐射剂量水平进行了检测。

监测因子：X- γ 射线周围剂量当量率。

监测频次：开机关机各监测一次。

6.2 监测布点

参照《环境辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）等标准中的方法布设监测点。

根据现场条件，全面、合理布点；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影响较大的场所，分别在探伤铅房四周、操作位及 CT 测试室周边环境展开了现场监测。监测布点见图 6-1。

6.3 监测仪器

监测仪器参数及鉴定情况见表 6-1

表 6-1 监测仪器参数及检定情况

检测仪器	X、 γ 辐射周围剂量当量率仪
仪器型号	6150 AD6/H (内置探头：6150AD-b/H 外置探头：6150AD 6/H)
仪器编号	167510+165455
生产厂家	Automess
量程	内置探头：0.05 μ Sv/h~99.99 μ Sv/h 外置探头：0.01 μ Sv/h~10mSv/h
能量范围	内置探头：20keV-7MeV \leq \pm 30% 外置探头：60keV-1.3MeV \leq \pm 30%
检定证书编号	2024H21-20-51062880001
检定证书有效期	2024 年 02 月 23 日至 2025 年 02 月 22 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 Cf	200kV：1.18，1uSvh:1.04

续表六 验收监测内容

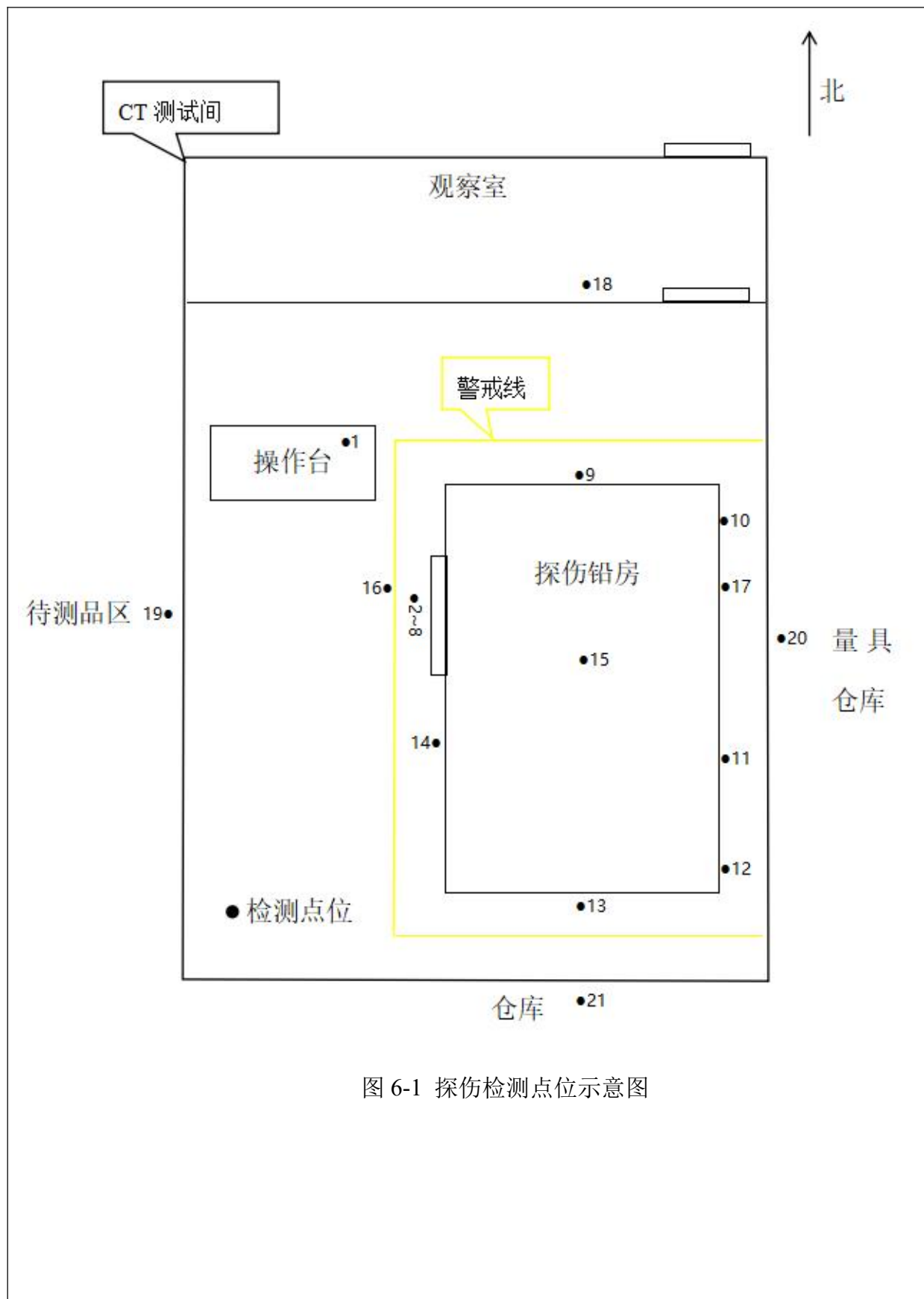


图 6-1 探伤检测点位示意图

表七 验收监测

7.1 验收监测期间生产工况

验收监测人员于 2024 年 9 月 30 日对 X 实时成像检测装置及周围环境的辐射水平进行监测，X 射线实时成像检测装置型号、检测工况及出束方向见表 7-1。

表 7-1 X 射线探伤设备型号、检测工况及出束方向

设备型号	额定参数	检测条件	备注
FF35 CT 型 X 射线实时成像检测装置	225kV, 3mA	200kV, 3mA	主射线固定朝北，检测时无工件。

7.2 验收监测结果

由表 7-2 监测结果可知：X 射线实时成像检测装置未运行时，探伤铅房周围剂量当量率在 102~110nSv/h 之间，探伤工作间周围剂量当量率为 103nSv/h~110nSv/h 之间，操作位的周围剂量当量率为 106nSv/h。X 射线实时成像检测装置运行时，探伤铅房周围剂量当量在 114~126nSv/h 之间，探伤工作间周围剂量当量率为 125nSv/h~131nSv/h 之间，操作位的周围剂量当量率为 125nSv/h。

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定，探伤铅房墙体及防护门的辐射屏蔽满足：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。X 射线实时成像检测装置辐射防护屏蔽性能符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的标准要求。

表 7-2 X 射线实时成像检测装置工作场所周围剂量当量率检测结果

检测点编号	检测点位置	周围剂量当量率（nSv/h）	
		开机状态	关机状态
1	操作台	125	106
2	工件防护门左侧门缝 30cm	117	106
3	工件防护门外表面（左侧）30cm	120	110
4	工件防护门外表面（中部）30cm	117	106
5	工件防护门外表面（右侧）30cm	120	110
6	工件防护门右侧门缝 30cm	117	106
7	工件防护门（上端）30cm	124	108