

核技术利用建设项目

盐城益鑫铸业有限公司

新建 2 座固定式探伤房项目

环境影响报告表

盐城益鑫铸业有限公司

2019 年 01 月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

盐城益鑫铸业有限公司

新建 2 座固定式探伤房项目

环境影响报告表

建设单位名称：盐城益鑫铸业有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：盐城市大丰区西团镇山海大道

邮政编码：224124

联系人：王峰

电子邮箱：86368146@qq.com

联系电话：19952827083

表 1 项目基本情况

建设项目名称		新建 2 座固定式探伤房																				
建设单位		盐城益鑫铸业有限公司																				
法人代表	蔡雷	联系人	王峰	联系电话	19952827083																	
注册地址		盐城市大丰区西团镇山海大道																				
项目建设地点		盐城市大丰区西团镇山海大道（众心村向西 200 米路北）																				
立项审批部门		/		批准文号	/																	
建设项目总投资（万元）		300	项目环保投资（万元）	120	投资比例（环保投资/总投资）																	
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其他			占地面积（m ² ）																	
应用类型	放射源	销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类																			
		使用	☐ I 类（医疗使用） ☒ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类																			
	非密封放射性物质	生产	☐ 制备 PET 用放射性药物																			
		销售	/																			
		使用	☐ 乙 ☐ 丙																			
	射线装置	生产	☐ II 类 ☐ III 类																			
		销售	☐ II 类 ☐ III 类																			
		使用	☒ II 类 ☐ III 类																			
	其他	/																				
	1. 项目概述 盐城益鑫铸业有限公司是一家专业生产精密铸件，包括阀门铸（钢）件和机械配件的企业，计划年产量达 10000 吨。企业根据生产需要，拟在厂内西部 3#车间内新建 2 座固定式探伤房（1#和 2#探伤房），共配备 3505 型等 X 射线探伤机 2 台，¹⁹²Ir-γ 射线探伤机 1 台，⁶⁰Co-γ 射线探伤机 1 台。本次环评核技术应用情况见表 1-1 和表 1-2。 表 1-1 盐城益鑫铸业有限公司本次环评核技术应用情况一览表（放射源） <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>放射性核素</th> <th>数量</th> <th>性质</th> <th>工作场所</th> <th>环评及许可情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>II 类密封源</td> <td>¹⁹²Ir (3.7×10¹²Bq)</td> <td>1 枚</td> <td>新增</td> <td>1#探伤房</td> <td rowspan="2">本次环评未许可</td> </tr> <tr> <td>II 类密封源</td> <td>⁶⁰Co (3.7×10¹²Bq)</td> <td>1 枚</td> <td>新增</td> <td>1#探伤房</td> </tr> </tbody> </table>						类别	放射性核素	数量	性质	工作场所	环评及许可情况	II 类密封源	¹⁹² Ir (3.7×10 ¹² Bq)	1 枚	新增	1#探伤房	本次环评未许可	II 类密封源	⁶⁰ Co (3.7×10 ¹² Bq)	1 枚	新增
类别	放射性核素	数量	性质	工作场所	环评及许可情况																	
II 类密封源	¹⁹² Ir (3.7×10 ¹² Bq)	1 枚	新增	1#探伤房	本次环评未许可																	
II 类密封源	⁶⁰ Co (3.7×10 ¹² Bq)	1 枚	新增	1#探伤房																		

表 1-2 盐城益鑫铸业有限公司本次环评核技术应用情况一览表（射线装置）

序号	射线装置名称	数量	管电压 kV	管电流 mA	射线装置类别	工作场所名称	使用情况	环评及许可情况
1	3505 型周向探伤机	2 台	350	5	II	2#探伤房	新增	本次环评未许可

2. 项目周围环境

盐城益鑫铸业有限公司厂区位于盐城市大丰区西团镇工业园区内，地理位置见附图 1。

企业位于工业园区内，企业厂区北侧为五十里河支流，再北为西瓜团村庄（最近的居民住宅距离本项目约 60m），东侧现状为农田，南侧是道路，西侧是村道和农田，本项目两个曝光室周围环境情况详见附图 2，探伤房 50m 范围内没有居民点、学校、医院等环境敏感目标。

企业厂区新建的 2 座探伤房位于厂区西侧 3#车间的北部，探伤房所在的 3#车间东侧为 2#车间，主要为铸件的生产场所，西侧为厂区西厂界，北侧为厂区北厂界，南侧为厂区停车场及企业次入口，西南侧为 1#车间，为制膜、脱蜡、清洗车间，西南侧还有企业办公楼、食堂、检测中心以及企业主入口，厂区平面布置见附图 3。探伤房区域南侧为木模仓库，北侧为修补车间，探伤房的西侧为洗片、晾片室，东侧是闲置房间，南侧隔操作室和走廊是一排闲置房间，本项目探伤房平面布置见附图 4。

3. 原有项目核技术利用和许可情况

企业为首次开展核技术利用项目，无原有核技术利用项目和许可。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
1	^{192}Ir	3.7×10^{12} Bq (100Ci) × 1 枚	II 类	使用	γ 探伤	1#探伤房	非工作状态贮存 1#曝光室储源库	/
2	^{60}Co	3.7×10^{12} Bq (100Ci) × 1 枚	II 类	使用	γ 探伤	1#探伤房	非工作状态贮存 1#曝光室储源库	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度 (n/s)。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大 操作量 (Bq)	日等效最大 操作量 (Bq)	年最大操 作量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与 地点
本项目不涉及										

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
本项目不涉及										

(二) X 射线机：包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	X 射线探伤机	II 类	2 台	XXG-3505C	350	5	无损检测	2#探伤房	/

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压(kV)	最大靶电流(μA)	中子强度(n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度(Bq)	贮存方式	数量	
本项目不涉及													

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
^{192}Ir 废源 (1 枚)	固体 密封源	^{192}Ir	衰变至低于 3.7×10^{11} Bq/枚后退役 (10Ci)	半衰期 74 天， 退役周期小于 8 个月。	每年产生退 役源 1~2 枚。	/	退役后暂存 于探伤房内 储源库	由放射源供 货单位回收 处置。
^{60}Co 废源 (1 枚)	固体 密封源	^{60}Co	衰变至低于 3.7×10^{11} Bq/枚后退役 (10Ci)	半衰期 5.272 年，在购买源 100Ci 的前提 下，退役周期小 于 17.5 年。	考虑到探伤 机的损耗， ^{60}Co 探伤机 连同源一般 10 年退役。	/	退役后暂存 于探伤房内 储源库	由放射源供 货单位回收 处置。
臭氧和氮 氧化物	气体	/	/	少量	少量	/	通过探伤房 排风系统排 入大气环境	排入大气，臭 氧在 50 分钟 后自动分解
洗片废水 和废胶片	液体/ 固体	/	/	0.1 吨/月	1.2 吨/年	/	暂存于暗室	定期委托有 资质的单位 回收处理。

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³，年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订), 2015 年 1 月 1 日起施行; 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(修订), 全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国劳动法》等七部法律的决定(2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过), 决定自公布之日起施行; 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 2003 年 10 月 1 日起实施; 4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(修订), 2016 年 11 月 7 日起实施; 5) 《建设项目环境保护管理条例》, 国务院第 682 号, 自 2017 年 10 月 1 日起实行; 6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018 年修改版), 生态环境部令第 1 号, 自 2018 年 4 月 28 日起实行; 7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》, 国务院第 449 号, 自 2005 年 12 月 1 日起实行, 国务院令 653 号修订, 2014 年 7 月 29 日; 8) 关于修改《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的决定, 中华人民共和国环境保护部第 3 号令, 自 2008 年 12 月 6 日起实施; 9) 《关于发布放射源分类办法的公告》, 国家环境保护总局, 2005 年第 62 号, 2005 年 12 月 23 日; 10) 《关于发布射线装置分类办法的公告》, 国家环保部、国家卫生和计划生育委员会, 2017 年第 66 号, 2017 年 12 月 5 日; 11) 《关于建立放射性同位素与射线装置事故分级处理报告制度的通知》, 环发(2006) 145 号, 2006 年 9 月 26 日; 12) 《国家危险废物名录》, 环境保护部令第 39 号, 自 2016 年 6 月 14 日发布; 13) 《江苏省辐射污染防治条例》(2018 年修正本), 根据《江苏省人民代表大会常务委员会关于修改〈江苏省大气污染防治条例〉等十六件地方性法规的决定》修改, 江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议第 2 号公告公布, 自 2018 年 5 月 1 日起施行; 14) 《关于 γ 射线探伤装置的辐射安全要求》, 国家环境保护总局 环发(2007) 年 8 号, 2007 年 1 月 15 日; 15) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》, 环保部令第 18 号, 2011 年 5 月 1 日起实施。
------	---

技 术 标 准	1. 技术导则和规范 (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016); (2) 《辐射环境保护管理导则-核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ/T 10.1-2016); (3) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) (4) 《工业 X 射线探伤房辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) (5) 《辐射环境检测技术规范》(HJ/T61-2001) (6) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T4583-1993)。 2. 标准 (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) (2) 《工业 γ 射线探伤放射防护标准》(GBZ132-2008)
其 他	与本项目有关的文件 附件一：项目委托书； 附件二：盐城益鑫铸业有限公司新建 2 座固定式探伤房辐射本底检测，苏州热工研究院有限公司环境检测中心，2018 年 9 月 11 日； 附件三：放射源退役源处置承诺书； 附件四：危险固废处置合同； 附件五：企业整厂环评批复； 附件六：辐射工作安全责任书； 附件七：专家意见及修改清单。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

本项目评价范围：参照《辐射环境保护管理导则-核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ/T 10.1-2016），以 2 座探伤房场所的实体屏蔽物体边界外 50m 范围。

保护目标（给出保护目标的名称、规模和人口分布情况，并说明各保护目标与建设项目的关系，包括方位、距离等情况。）

拟建探伤房位于厂区西侧 3#车间内北部，东侧和南侧 50m 范围内为企业内部厂房及道路，西侧 50m 范围内为农田，北侧 50m 范围内为企业厂房、河流和一处牲畜圈，北侧最近的居民点为河对面的西瓜团村庄，最近的房屋位于本项目北侧约 60m。拟建探伤房周围 50m 范围内没有居民点、学校、医院等敏感点。同时，本项目用地为工业用地，不涉及生态红线区。

经现场踏勘，本项目探伤房顶部漏射线的立体角区域内无人员居留。

本项目对环境的影响主要是探伤工作时对周围环境产生的辐射影响，探伤工作人员和厂区内非辐射工作人员（公众）均是需要关注的对象。本项目环境保护目标见表 7.1。

表 7.1 本项目环境保护目标分布一栏表

方位	设施	距离	保护目标
两座探伤房北侧	厂内 3#车间内（修补车间）	约 5m	车间内非辐射工作人员
γ 探伤房东侧	厂内 3#车间内（闲置房间）	相邻	车间内非辐射工作人员
x 探伤房西侧	厂内 3#车间内（洗片室、晾片室）	相邻	辐射工作人员
两座探伤房南侧	通道	相邻	辐射工作人员
探伤房	控制室	相邻	辐射工作人员

评价标准

(1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002): 工作人员职业照射和公众照射剂量限值:

	剂量限值
职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值: ① 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量 (但不可做任何追溯平均), 20mSv; ② 任何一年中有效剂量, 50mSv。
公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估算不应超过下述限值: ③ 年有效剂量, 1mSv; 特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1 mSv, 则某个单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

(2)《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015);

4.1.1: 探伤房的设置应充分考虑周围的辐射安全, 操作室应与探伤房分开并避开有用线束照射的方向。

4.1.2: 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区, 与墙壁外部相邻区域划为监督区。

4.1.3: X 射线探伤房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, 对职业人员部大于 100 μ Sv/周, 对公众不大于 5 μ Sv/周;
- b) 关注点最高周围剂量当量参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。

4.1.4: 探伤房顶的辐射屏蔽应满足:

- a) 探伤房上方已建、拟建建筑物或探伤房旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤房顶内表面边缘所张立体角区域内时, 探伤房顶的辐射屏蔽要求同 4.1.3;
- b) 对不需要人员到达的探伤房顶, 探伤房顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 100 μ Sv/h。

4.1.5: 探伤房应设置门—机联锁装置。

4.1.6: 探伤房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，以确保探伤房内人员安全离开。“预备”信号和“照明”信号应有明显且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显的区别。

4.1.7: 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

4.1.8: 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

4.1.9: 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

4.1.10: 探伤房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都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。

4.1.11: 探伤房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不应小于 3 次。

(3) 《工业 X 射线探伤房辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014);

3.1.1: 探伤房墙和入口门外周围剂量当量率（以下简称剂量率）和每周周围剂量当量（以下简称周剂量）应满足下列要求：

a) 周剂量参考控制水平（Hc）

人员在关注点的周剂量参考控制水平 Hc 如下：

职业工作人员：Hc≤100 μSv/周；公众：Hc≤5 μSv/周。

(4) 《工业 γ 射线探伤放射防护标准》(GBZ132-2008);

6.1 探伤房屏蔽要求：γ 射线探伤房的屏蔽墙厚度应充分考虑直射、散射和屏蔽材料和结构等各种因素。在进行屏蔽墙设计时剂量约束值可取为 0.1~0.3mSv/a，并要求探伤房屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 2.5μGy/h，无迷道探伤房门的防护性能应与同侧墙的防护性能相同。

6.2.1 应安装门-机联锁装置和工作指示灯；探伤房门入口处必须有固定的电离辐射警告标志；入口出及被探物件出入口处必须设置声光报警装置，该装置在 γ 射线探伤机工作时应自动给出声光报警信号。

6.2.2 应在屏蔽墙内外合适位置上设置紧急停止按钮，并给出清晰的标记和

说明。

6.2.3 应配置固定式辐射检测系统，并与门-机联锁相联系。同时配置便携式辐射测量仪和个人剂量报警仪。

6.2.4 应定期对探伤房的探伤防护门-机联锁装置、紧急停止按钮、出束信号指示灯等安全措施进行检查。

6.3.1 工作人员进出探伤房时应佩戴个人剂量计、剂量报警仪和便携式剂量测量仪。

6.3.2 每次工作前，探伤作业人员应检查安全装置、联锁装置的性能及警告信号、标志的状态。

(5) 本项目辐射剂量管理限值

1) 人员受照剂量管理目标

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。

周受照剂量：职业人员不大于 100 μ Sv/周，公众不大于 5 μ Sv/周。

2) 环境剂量率控制限值

探伤房四周屏蔽墙、防护门外 30cm 处，辐射剂量率不超过 2.5 μ Sv/h。

探伤房屋顶不可上人，顶部 30cm 处辐射剂量率不超过 100 μ Sv/h。

(6) 《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》，《辐射防护》1993 年 3 月第 13 卷第 2 期。

江苏省天然贯穿辐射水平调查结果*

项目	室外剂量率 (nGy/h)	室内剂量率 (nGy/h)
范围	73.3~ 81.8	108.9~ 123.6
均值	79.5	115.1
标准差 S	7.0	16.3

*：结果含宇宙射线电离成分所致（空气吸收）剂量率。

本报告取江苏省天然贯穿辐射水平调查结果中的“均值 $\pm$ 3 倍标准差”为其评价参考范围，即室外贯穿辐射水平参考范围取（79.5 $\pm$ 21.0）nGy/h，室内贯穿辐射水平参考范围取（115.1 $\pm$ 48.9）nGy/h。

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

1、项目地理和场所位置

目前企业 3#生产车间刚建设完成，探伤房未建，探伤房及周围现状为车间内的空地。2 座探伤房均位于 3#车间北部。探伤房北侧为修补车间，探伤房的西侧为洗片、晾片室，东侧是闲置房间，南侧隔操作室和走廊是一排闲置房间。

2、环境现状评价的对象、监测因子和检测点位

1) 评价对象

本项目为工业探伤项目，使用 X 射线机和 γ 探伤机对工件进行无损检测，因此现状评价对象为拟开展无损探伤区域的天然贯穿辐射环境本底。

2) 环境监测因子

根据项目污染特征因子，环境监测因子为：空气中 X- γ 剂量率。

3) 检测点位

在拟建探伤房区域布设检测点位，点位布设详见图 8-1。



3、监测方案、质保措施、监测结果

1) 监测方案

检测时间为 2018 年 8 月 6 日，检测采用 6150AD 便携式环境 X- γ 剂量率仪，仪器在有效检定日期内（2018 年 5 月 10 日~2019 年 5 月 9 日）。设备探头的能响范围是 20keV~7MeV，剂量率测量范围是 5nSv/h~99.9 μ Sv/h。按照《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T4583-1993）、《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）中的要求进行，监测时仪器探头水平距离地面 1m，每组读 10 个数据，读数间隔 10s。

2) 质量保证

- ①委托的检测机构已通过计量认证，具备有相应的检测资质和检测能力；
- ②委托的检测机构制定有质量体系文件，所有活动均按照质量体系文件要求进行，实施全过程质量控制；
- ③委托的检测机构所采用的监测设备均通过计量部门检定合格，并在检定有效期内；
- ④所有检测人员均通过专业的技术培训和考核，并取得检测上岗证；
- ⑤检测报告实行二级审核。

3) 监测结果

本项目检测点位

表 8-1 拟建探伤房周围环境辐射剂量率本底检测结果

检测点序号	检测点位	辐射剂量率 (μ Sv/h)
1	γ 源探伤房拟建区域	0.114 ± 0.004
2	γ 源探伤房拟建区域	0.101 ± 0.004
3	γ 源探伤房拟建区域	0.114 ± 0.003
4	γ 源探伤房拟建区域	0.115 ± 0.004
5	γ 源探伤房拟建区域	0.114 ± 0.003
6	γ 源探伤房拟建区域	0.113 ± 0.003
7	γ 源探伤房拟建区域	0.118 ± 0.005
8	γ 源探伤房拟建区域	0.111 ± 0.004
9	γ 源探伤房拟建区域	0.112 ± 0.003

10	X 射线探伤房拟建区域	0.114 ± 0.003
11	X 射线探伤房拟建区域	0.112 ± 0.002
12	X 射线探伤房拟建区域	0.101 ± 0.004
13	X 射线探伤房拟建区域	0.124 ± 0.003
14	X 射线探伤房拟建区域	0.115 ± 0.002
15	X 射线探伤房拟建区域	0.116 ± 0.002
16	X 射线探伤房拟建区域	0.111 ± 0.002
17	X 射线探伤房拟建区域	0.112 ± 0.002
18	X 射线探伤房拟建区域	0.112 ± 0.002

4、环境现状监测结果评价

检测结果表明：拟建 2 座探伤房区域的 X- γ 辐射剂量率现状检测值范围在（0.101~0.124） $\mu\text{Sv/h}$ 之间，处于江苏省天然贯穿辐射环境本底水平调查结果统计涨落范围内。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

1. 探伤设备配置情况

盐城益鑫铸业有限公司新建 2 座探伤房，包括一座 γ 射线探伤房（1#）和 1 座 X 射线探伤房（2#）。

1# γ 射线探伤房配备 2 台 γ 射线探伤机，分别含 1 枚 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}$ - ^{192}Ir 密封源和 1 枚 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}$ - ^{60}Co 密封源，曝光室内每次只开 1 台探伤机。

2#X 射线探伤房配备 2 台 X 射线探伤机，均为 3505 型探伤机，曝光室内每次只开 1 台探伤机。

2. 运行工况

本工程新建 2 座探伤房，拟配备 4 名辐射工作人员，单班运行，每天工作 8 小时，不兼职其它辐射工作，人均工作时间不超过 250 天。

探伤房开展 X 射线或者 γ 射线探伤，每个探伤房内每天工作 8 小时，其中曝光时间 2 小时，年曝光时间不超过 500h。按每年工作 50 周计，职业人员周受照时间不超过 10h。

3. γ 射线探伤工作流程和产污环节

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、遥控设置和其他附件组成。 γ 射线探伤机主要是利用放射源（ ^{192}Ir ）发射的 γ 射线对金属设备部件进行曝光拍片，通过读片判断设备的质量。工业 γ 射线探伤机在工作过程中，通过放射源产生的 γ 射线对受检工件进行照射，当射线穿过裂缝时衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，根据曝光强度的差异判断工件焊接质量。

密封源在探伤机出厂时就已安装在探伤机内。探伤机不工作时，放射源位于探伤机的贮存位置，密封源发射的 γ 射线通过探伤机贫铀结构屏蔽和防护。

放射源退役和换源由 γ 探伤设备生产单位负责。

当天需要对工件进行探伤前，对工件进行贴片，辐射工作人员从源库中手动取出探伤机，放置工件附近定位，开启探伤机闭锁装置，工作人员退出曝光室，关闭曝光室所有防护门。人员在控制室内，接通探伤机电源，通过探伤设备控制面板电动驱动，将放射源推送至曝光位置进行曝光。待曝光结束后，通过电动装置再将放射源收回探伤机贮源位，放射源回位后安全锁关闭。人员打开防护门进入曝光室。再次探伤前，在探伤机前设置（12mm 铅当量铅橡皮遮挡）

铅屏风遮挡再贴片。如确认当天不再开展 γ 射线探伤，则将探伤机放回源库。最后收取工件上的胶片，经洗片、评片，给出无损检测结果。

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

放射源换源由供货商负责。当放射源活度下降不能满足生产需要时，放射源供货单位委托有资质运输单位（含运输容器）将新源运输至建设单位。供货单位安排熟练操作人员探伤房（曝光室内）内从事倒源操作。先将旧源转移至铅容器（供应商提供），再将新源倒入企业的探伤机内。操作过程中倒源人员穿着铅衣铅手套，采用专用操作工具，有经验的人员只需要 1-2 分钟的时间即可完成。

倒源过程中不需要企业内辐射工作人员操作，企业内人员在控制室内观察和协助。操作结束后，新源连同探伤机存放入源坑，原有放射源由运输单位负责再返回生产厂家。

γ 射线探伤工作流程及产污环节如图 9-1 中所示。

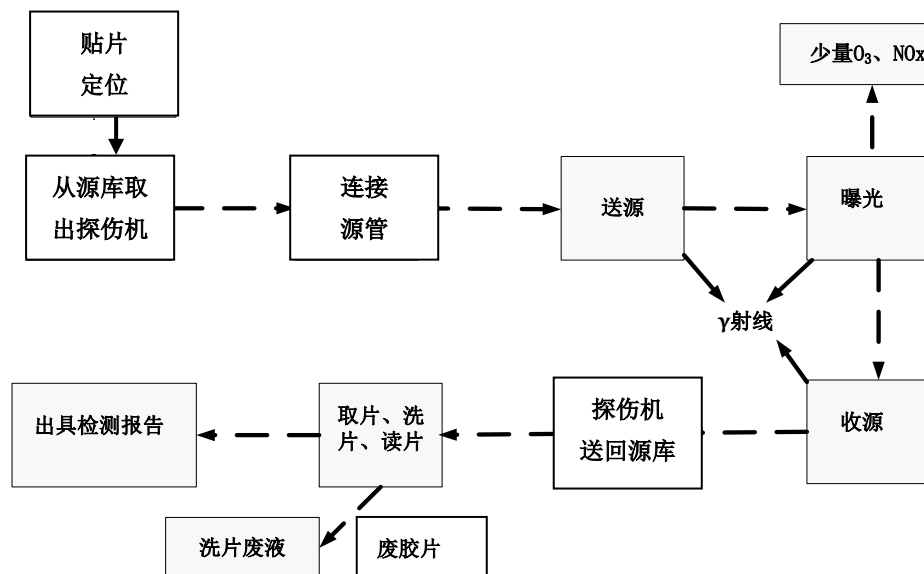


图 9-1 固定式 γ 射线探伤作业流程及产污环节分析示意图

4. 放射源贮存设施设计

γ 探伤房内设计储源库，位于 γ 探伤房室内西南角，长 1.2m，宽 0.8m，储源库墙壁直接浇筑至探伤房顶，防护门为 10mm 铅板防护。库容满足 1 台 ^{192}Ir 探伤机和 1 台 ^{60}Co 探伤机同时贮存空间要求。

5. X 射线探伤工作流程和产污环节

X 射线探伤机属于 II 类射线装置，由控制器、X 射线发生器（射线机管头）及电源电缆、连接电缆组成，利用不同材料对 X 射线吸收程度的差异，通过洗片，从胶片上显示被检测件的内部缺陷，进而分析缺陷的性质、大小、形状和部位。

X 射线探伤工作流程及产污环节如图 9-2 中所示。

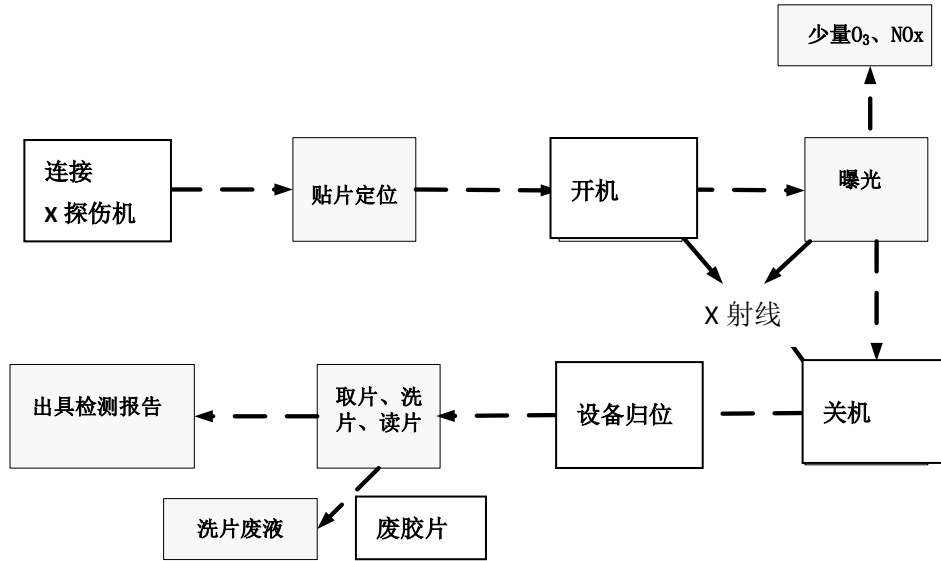


图 9-2 X 射线探伤工艺流程及产污环节示意图

污染源项描述

1. 放射性源项

(1) 放射源源强

¹⁹²Ir 密封源发射 γ 射线，¹⁹²Ir 核素的辐照率常数：0.472(R m²/h Ci)，本项目单枚源活度为 3.7×10¹²Bq，初始源强为：4.10×10⁵ (μ Gy m²/h)。

⁶⁰Co 密封源发射 γ 射线，⁶⁰Co 核素的辐照率常数：1.32(R m²/h Ci)，本项目单枚源活度为 3.7×10¹²Bq，初始源强为：1.15×10⁶ (μ Gy m²/h)。相关特性见表 9-1。

X 探伤房使用的最大能量为 350kV-X 探伤机的 X 射线输出量，保守取 GBZ/T250-2014 附录 B，400kV-X 射线输出量（3mm 铜滤过条件）23.5mGy · m²/(mA · min)。

表 9-1 ^{192}Ir 放射性核素特性一览表

放射性核素的种类	半衰期	衰变类型	主要污染因子
^{192}Ir	74d	β 衰变	γ 射线 0.201MeV~1.062MeV
^{60}Co	5.272a	β 衰变	γ 射线 1.173MeV~1.333MeV

(2) γ 探伤机表面辐射水平

根据《工业 γ 射线探伤放射防护标准》(GBZ132-2008), 对于本项目使用的 ^{192}Ir 探伤机均为手提式, 设备表面的辐射水平控制值见表 9-2。

表 9-2 探伤机周围空气比释动能率控制值

探伤机类型	距容器外表面不同距离处空气比释动能率控制值 (mGy/h)		
	0cm	5cm	100cm
手提式探伤机	2	0.5	0.02

本项目 ^{192}Ir 探伤机和 ^{60}Co 探伤机拟购自于海门探伤设备厂, 出厂时表面 5cm 处空气比释动能率满足上述国标要求, 不超过 500 $\mu\text{Gy/h}$; 表面 100cm 处空气比释动能率不超过 20 $\mu\text{Gy/h}$ 。

(3) 退役放射源源项

探伤用放射源使用中因衰变活度显著下降, 不能满足生产要求。退役源由生产厂家回收处置, 活度一般低于 $3.7 \times 10^{11} \text{Bq/枚}$ (10Ci)。

2. 非放射性源项

(1) 废气

探伤作业时 X 射线或 γ 射线电离空气产生少量臭氧和氮氧化物, 通过曝光室内机械排风系统排至大气环境, 其中臭氧约 50 分钟后自动分解为氧气, 由于这部分废气产生量较少, 不作定量分析。

(2) 固体废物

本项目运行后 (1#和 2#探伤房) 每年产生的洗片废水约 1.0 吨和废胶片 0.2 吨, 属《国家危险废物名录》中废物类别为 HW16 感光材料废物, 企业将委托有相应资质的单位回收处置这部分危险废物。

(3) 其他

本项目辐射工作人员产生的生活污水和生活垃圾纳入整厂环评进行评价。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

1. 辐射工作场所分区管理

企业对探伤房辐射工作场所进行分区管理，以曝光室建筑边界作为控制区边界，以控制室、洗片室、晾片室建筑边界作为监督区边界，管理措施如下：

控制区边界采用门机联锁，入口处设置电离辐射标志和工作指示灯，探伤期间任何人不能进入，停止曝光后，人员进入时必须佩戴合格的报警仪。

监督区边界（控制室）加强探伤房入口管理，设置门锁禁止公众进入。

企业对于辐射工作场所的分区管理措施是合理可行的，可有效加强辐射安全管理，降低探伤期间误入曝光室造成的误照事故。

2. 辐射安全场所屏蔽设计方案

1) 平面布置

两座探伤房为相连的一层混凝土结构，无地下室，分别单独设置曝光室，共用控制室、洗片室、评片室等设施。探伤房平面图见附图 4，立面图见附图 5。

探伤房总平面布置：整体分为南北两部分，北侧从西向东分别为洗晾片室、2#曝光室、1#曝光室、及闲置房间（后期拟用作储物间）；南侧为操作室和及一排 5 间空置房间（后期计划用作胶片存放室、维修工作间等）。

辐射工作人员在南侧控制室内经迷道进入曝光室，工件从曝光室北侧防护大门进入曝光室，物流和人流通道各自独立，曝光室屋顶无人员居留，总平面布置合理。

2) 屏蔽设计

2#探伤房（X 射线）屏蔽设计：

2#探伤房为一层混凝土结构，室内尺寸：东西长 5.5m，南北宽 4.5m，高 5.7m。曝光室四周墙体、屋顶、迷道均采用密度为 $2.35 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ 的混凝土结构。防护大门位于曝光室北侧，与两侧屏蔽墙的重叠宽度为 0.45m，与上部屏蔽墙的重叠宽度为 0.45m，缝隙设计小于 1cm。曝光室人员通道口设防护小门，安装于迷道外口，经迷道散射起到减薄防护小门的作用。防护小门与四周屏蔽墙重叠宽度为 0.15m，缝隙小于 1cm。屏蔽设计参数详见表 10-1。

表 10-1 X 探伤房屏蔽设计参数

屏蔽结构	设计屏蔽材料及厚度
北侧、西侧防护墙	65cm 混凝土
东侧防护墙	130cm 混凝土
南侧迷道墙	65cm 混凝土
南侧防护墙	60cm 混凝土
屋顶	50cm 混凝土
防护大门	65cm 混凝土
防护小门	9cm (10mm 铅板)

X 探伤房四周、屋顶和防护大门采用 65cm 混凝土，防护小门 10mm 铅板防护，可有效屏蔽和降低 X 探伤时曝光室四周、顶部的辐射水平。2 扇防护门同时实现门机联锁。人员通道口设置 65cm 厚的混凝土迷道墙，经至少 2 次散射后可有效降低迷道口辐射水平，起到了减薄防护小门厚度的作用。

1#探伤房（ γ 探伤）屏蔽设计：

1#探伤房为一层混凝土结构，净尺寸：东西长 5m，南北宽 6.45m，高 6.5m。曝光室四周墙体、屋顶、迷道均采用密度为 $2.35 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ 的混凝土结构。防护大门位于曝光室北侧，与两侧屏蔽墙的重叠宽度为 0.9m，与上部屏蔽墙的重叠宽度为 0.9m，缝隙设计小于 1cm。曝光室人员通道口设防护小门，安装于迷道外口，经迷道散射起到减薄防护小门的作用。防护小门与四周屏蔽墙重叠宽度为 0.15m，缝隙小于 1cm。屏蔽设计参数详见表 10-2。

表 10-2 2# γ 探伤房屏蔽设计参数

屏蔽结构	设计屏蔽材料及厚度
北侧、西侧、东侧防护墙	130cm 混凝土
南侧防护墙	120cm 混凝土
南侧迷道墙	130cm 混凝土
屋顶	100cm 混凝土
防护大门	130cm 混凝土
防护小门	9cm (35mm 铅板)

γ 探伤房四周、屋顶和防护大门采用 130cm 混凝土，防护小门 35mm 铅板防

护，有效屏蔽和降低 γ 探伤时曝光室四周、顶部的辐射水平。2扇防护门同时实现门机联锁和剂量联锁。人员通道口设置130cm厚的混凝土迷道墙，经至少1次散射后可有效降低迷道外口辐射水平，起到了减薄防护小门厚度的作用。

探伤房平面图和立面示意图见附图4~附图5。

3. 辐射安全设施描述及评价

本项目安全措施分布情况见附图6，具体措施如下：

(1) 剂量联锁：1#探伤房(γ 射线)安装固定式剂量联锁装置。当进行 γ 射线探伤时，曝光室内剂量率升高超过设定的阈值(2.5 μ Sv/h)，防护门无法从外部打开，防止人员误入；当放射源回到探伤机内后，曝光室内的剂量率降低至阈值以下，防护门才能从外部打开；但人员可以通过防护门内的紧急开门开关从曝光室内部打开防护门，方便人员撤离。

(2) 门机联锁：2座探伤房均实现门机联锁。1#探伤房防护大门和防护小门同时与 γ 探伤机联锁。任何一扇防护门未完全关闭时，放射源不能从探伤机中推送至曝光点，探伤期间，误打开任何一扇防护门，可以立即实现 γ 探伤机回源。2#探伤房防护大门和防护小门同时与X探伤机联锁。任何一扇防护门未完全关闭时，X射线机不能接通高压出束。探伤期间，误打开任何一扇防护门，可以立即实现X射线机停止出束。

(3) 防护大、小门外醒目位置均设置电离辐射警告标志。1#探伤房(γ 探伤房)大、小防护门口的上方墙壁安装工作状态指示灯，探伤工作期间具备声、光报警功能。2#探伤房(X探伤房)探伤室大、小防护门门口和曝光室内部同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号可以持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。“照射”状态指示装置与X射线探伤装置联锁，探伤室内、外醒目位置处张贴有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

(4) 每个曝光室内3侧壁(北、南、西屏蔽墙)和迷道口共设置5个急停开关。探伤作业时若有人员滞留于探伤房内，可就近按下急停开关，立即实现放射源收回探伤机内或X射线机停止出束。人员在迷道口按下开门开关可以电动打开防护门(同时也是急停开关)，迷道口防护小门也可以手动开门。急停开关使

用后，需复位后方可进行下一次探伤工作。急停开关的数量充分，布设位置合理，满足就近、方便原则，有利于事故情况下人员减少受照时间和快速撤离。

(5) 曝光室内安装视频监控，全方位无死角监控曝光室内情况，若有人员滞留于探伤房内，可以在控制室内及时发现。

(6) γ 探伤机设有手动或电动两种模式，正常运行根据门机联锁的模式采用电动收放源，当出现卡源情况下，可以在控制室内采用手动模式（手摇臂）收源。

(7) 放射源库实行双人双锁管理，确认至少 2 人在场才能开展 γ 探伤。

(8) 辐射报警仪和探伤机电源开关钥匙串结，人员进入曝光室时报警仪随身佩戴（同时拔出探伤机钥匙），确保探伤设备关机后进入曝光室内。

探伤房采用上述辐射安全设计，符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）和《工业 γ 射线探伤放射防护标准》（GBZ132-2008）中有关安全联锁、工作指示灯、警示标志、急停开关等安全设施的设置要求。

三废的治理

1. 退役放射源处置

放射源退役后委托放射源供货单位回收处理。企业与放射源原供货单位签订废源回收协议（附件三，放射源处置承诺书）。

2. 臭氧、氮氧化物等废气处置

探伤产生的 γ 射线或 X 射线电离空气产生少量臭氧和氮氧化物。2 座探伤房均设计机械排风装置，室内吸风口位于曝光室内西侧地面。 γ 探伤房体积约 1152m^3 ，排风量不低于 $3500\text{m}^3/\text{h}$ ，X 探伤房体积约 510m^3 ，排风量不低于 $1600\text{m}^3/\text{h}$ ，换气频率均满足国家标准中 >3 次/小时的要求，风管在地下 0.2m 以下穿过防护墙，不破坏屏蔽效果。探伤房的室外排风口均高出探伤房屋顶（室外），臭氧和氮氧化物排入大气，臭氧约 50 分钟后分解为氧气。

3. 固体废物处置

企业每年预计产生洗片废水约 1.0 吨和废胶片 0.2 吨，属于《国家危险废物名录》中类别为 HW16 感光材料废物。企业已与有相应资质的单位签订协议，回收处置这部分固废（附件四，危险固废处置合同），处置后不会对周围环境造成影响。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目新建探伤房在施工期间，盐城益鑫铸业有限公司将遵守当地环保部门有关施工期环境管理的要求，在施工阶段采取如下污染防治措施，将施工期的影响控制在厂区内局部区域，并尽量减小对周围环境的影响。

1) 大气：本项目在施工期需进行脚手架钢模搭建、混凝土浇注等作业，各种施工将产生地面扬尘，另外机械和运输车辆作业时排放废气和扬尘，但这些方面的影响仅局限在施工现场附近区域。针对上述大气污染应采取以下措施：（1）及时清扫施工场地，并保持施工场地一定的湿度；（2）车辆在运输建筑材料时尽量采取遮盖、密闭措施，以减少沿途抛洒；（3）施工路面保持清洁、湿润，减少地面扬尘。

2) 噪声：整个建筑施工阶段，如混凝土搅拌机、卷扬机及载重车辆等在运行中都将产生不同程度的噪声，对周围环境造成一定的影响。在施工时严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，尽量使用噪声低的先进设备，同时严禁夜间进行强噪声作业。

3) 固体废物：项目施工期间，产生一定量以建筑垃圾为主的固体废弃物，委托有资质的单位清运，并做好清运工作中的装载工作，防止建筑垃圾在运输途中散落。

4) 废水：项目施工期间，有一定量含有泥浆的建筑废水产生，对这些废水进行初级沉淀处理，并经隔渣后排放。

施工期间对周围环境的大气、噪声有轻微影响，但其影响范围仅限于该企业厂区局部区域，预计对厂区外环境质量无明显的影响。施工期间产生的废水和固体废弃物妥善处置，对周围环境基本没有影响。

运行阶段对环境的影响

1、探伤机辐射环境影响评价

1.1 X 射线探伤辐射环境影响评价

1) 评价思路

本项目 X 射线探伤房内配备的探伤机最大能量为 350kV，单台开机。本报告通过理论计算，预测单台 X 探伤机按额定最大工况（管电压 350kV，管电流 5mA）运行时，探伤房周围环境辐射水平和人员受照剂量是否满足国家相关标准。

2) 计算模式

探伤房周围辐射剂量率根据《工业 X 射线探伤房辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的公式进行计算，考虑到本项目中使用周向机，因此探伤房四周屏蔽墙、屋顶和防护门均作为主射线方向考虑，各方向（屏蔽墙、屋顶和防护大门）均作为有用线束，剂量率计算方式如下：

— 有用线束

$$H=I H_0 B/R^2 \quad (1)$$

式中： H： 关注点周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

I： X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，5mA；

H_0 ： 距辐射源 1m 处输出量，查 GBZ/T250-2014 表 B.1，保守取 400kV-3mm 铜滤过条件下 X 射线输出量 $23.5 \times 6 \times 10^4 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2/(\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

R： X 射线源至计算点的距离，m，X 射线源距离内墙最近约 2.225m；

B： 屏蔽透射因子，无量纲。

$$B=10^{-X/\text{TVL}} \quad (2)$$

X： 屏蔽物质厚度，mm；

TVL： 屏蔽物质的什值层厚度，根据 GBZ/T250-2014 表 B.2 内插取 350kV 时混凝土什值层厚度为 100mm。

— 迷道散射

X 射线机位于 X 探伤房的中间位置，X 射线在曝光室迷道内至少经过两次散射，才可到达铅质防护小门。二次散射公式见（3），散射路径示意图见图 11-3。经两次散射后到达铅质防护小门处能量低于 250kV，铅什值层厚度为 2.9mm。

$$H_s = \frac{H_0 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot K_1 \cdot K_2}{r_1^2 \cdot r_2^2 \cdot r_3^2} \quad (3)$$

其中： H_s 为散射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$

H_0 为入射源强，初始源强， $7.05 \times 10^6 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2/\text{h}$ ；

α 为散射系数，两次散射 α_1 、 α_2 可保守取 10^{-2} ；

r_1 为入射距离， r_2 和 r_3 为两次散射距离。本项目 $r_1=4.06\text{m}$ ， $r_2=5.665\text{m}$ ，

$r_3=1.013\text{m}$ ；

K_1 和 K_2 为两次散射面积， m^2 ； 本项目 $K_1=2.514\text{m}^2$ ， $K_2=16.103\text{m}^2$ 。

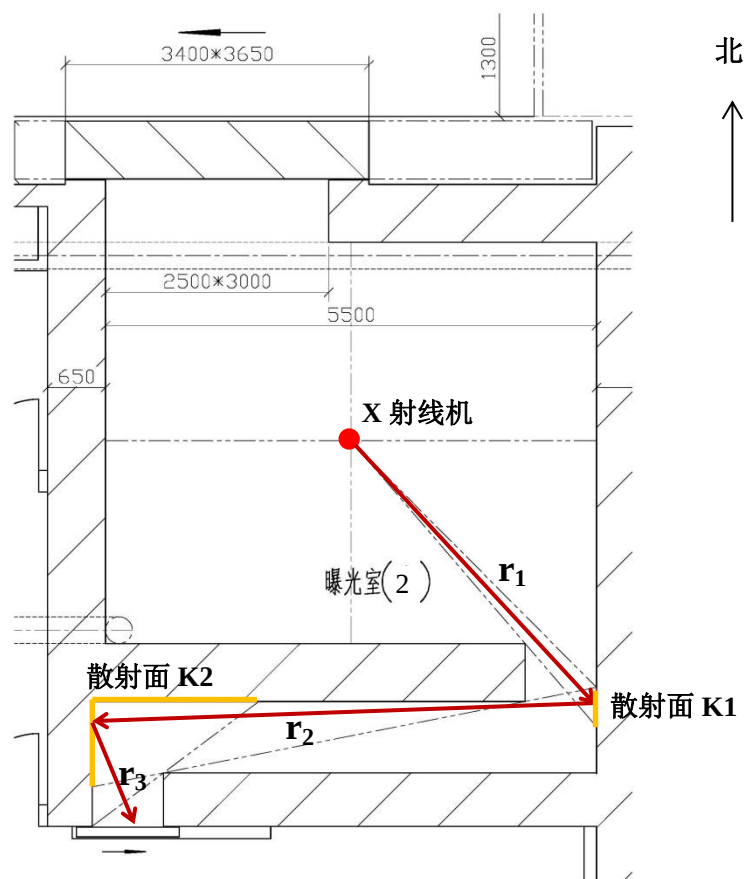


图 11-1 2# X 射线探伤室迷宫散射路径示意图

3) X 射线探伤辐射影响计算结果

X 探伤房结构参数见前述章节表 10-1。X 探伤房屏蔽计算参数见下表 11-1。

表 11-1 X 探伤房屏蔽计算参数

序号	位置	X 射线输出量 H_0 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$	屏蔽透射 因子 B	*距离 R(m)
1	曝光室北墙外 30cm (通道)	7.05×10^6	3.162E-07	3.2
2	曝光室西墙外 30cm (洗片室)	7.05×10^6	3.162E-07	3.7
3	曝光室东墙外 30cm (γ 探伤房)	7.05×10^6	1.000E-13	4.35
4	曝光室南墙外 30cm (控制室)	7.05×10^6	3.162E-13	4.6
5	曝光室顶部外 30cm	7.05×10^6	1.000E-05	5.5
6	防护大门外 30cm	7.05×10^6	3.162E-07	3.9
7	防护小门外 30cm	7.05×10^6	3.562E-04	-

*: X 射线源在四周屏蔽墙外的计算点位于屏蔽体外 30cm。

*: X 射线源距离地面约 1m，在探伤房顶部计算点已考虑屋顶上 30cm。

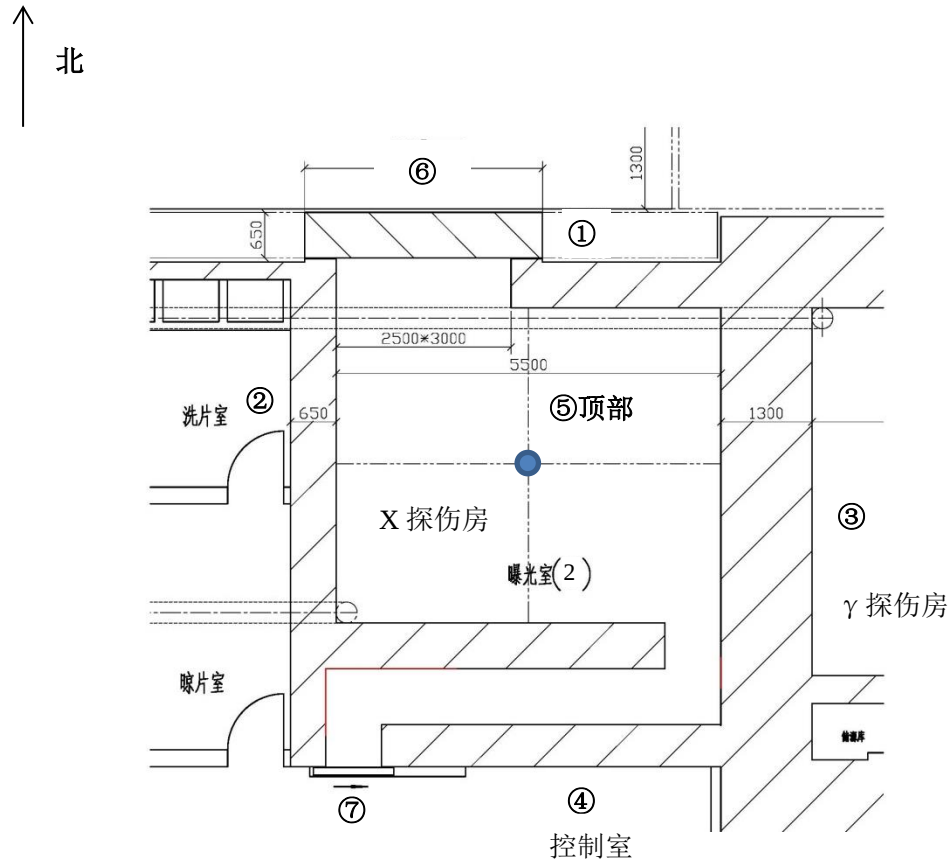


图 11-2 X 探伤房屏蔽计算点位图

根据上述 X 探伤房屏蔽设计参数，计算的探伤房周围剂量当量率见下表 11-2。

表 11-2 X 探伤房周围剂量当量率计算结果

序号	位置	剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	GBZ117-2015 国标 限值($\mu\text{Sv/h}$)
1	曝光室北墙外 30cm (通道)	0.218	2.5
2	曝光室西墙外 30cm (洗片室)	0.163	2.5
3	曝光室东墙外 30cm (γ 探伤房)	3.73E-08	2.5
4	曝光室南墙外 30cm (控制室)	9.17E-08	2.5
5	曝光室顶部外 30cm	2.33	100
6	防护大门外 30cm	0.147	2.5
7	防护小门外 30cm	0.019	2.5

表 11-7 计算结果，X 探伤房内 1 台 3505 型设备额定工况下 (350kV, 5mA)，X 探伤房四周屏蔽墙剂量当量率在 ($<0.001\sim 0.218$) $\mu\text{Sv/h}$ 之间，X 射线经过迷道散射在防护小门外 30cm 处剂量率为 $0.019\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业 X 射线探伤放射防护

要求》（GBZ117-2015）中屏蔽设施周围 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求，顶部剂量率低于 $100\mu\text{Sv/h}$ ，因此 X 探伤房屏蔽设计满足辐射防护要求。

● X 探伤个人剂量计算结果

结合上述 X 探伤房四周屏蔽墙剂量当量率计算结果，考虑职业人员和公众在上述各点位活动的拘留因子，职业人员和公众的受照剂量结果见表 11-3。因曝光室顶部不上人，故无人员居留，探伤房工作时，防护小门外无人居留，所以不计算该两处的人员受照剂量。在满负荷工作的情况下，X 射线探伤房工作时 γ 探伤房也会同时作业， γ 探伤房开机曝光时可能会对 X 探伤房曝光室内正在贴片的工作人员造成剂量率影响。

表 11-3 X 探伤人员受照剂量计算结果

位置	受照人员	剂量当量率 $\mu\text{Sv/h}$	年受照时间 h/a	居留因子	年剂量 mSv/a	周受照时间 h/周	周剂量 $\mu\text{Sv/周}$
北墙外 30cm (通道)	公众	0.218	500	1/8	0.014	10	0.273
西墙外 30cm (洗片室)	职业人员	0.163	500	1/4	0.020	10	0.408
东墙外 30cm (γ 探伤房)	职业人员	$3.73\text{E-}08$	500	1/4	<0.001	10	<0.001
南墙外 30cm (控制室)	职业人员	$9.17\text{E-}08$	500	1	<0.001	10	<0.001
防护大门外 30cm	公众	0.147	500	1/4	0.018	10	0.368
曝光室内 (受隔壁 γ 探伤工作时影响)	职业人员	0.175	500	1/4	0.088	10	1.750

综上，根据上述计算结果，X 探伤职业人员年受照剂量估算为： 0.088mSv/a （贴片受照剂量） $+0.020\text{mSv/a}$ （曝光作业受照剂量） $=0.108\text{mSv/a}$ 。周受照剂量为 $0.108(\text{mSv/a})/50*1000=2.16\mu\text{Sv/周}$ 。

公众可能活动的地位于 X 探伤房北侧通道和防护大门外，公众年受照剂量为： 0.018mSv/a （防护大门外 30cm 通道），周剂量为 $0.018\text{mSv/a}/50*1000=0.36\mu\text{Sv/周}$ 。X 探伤房周边职业人员和公众受照剂量具体见下表 11-4。

表 11-4 X 探伤人员受照剂量计算结果

人员	X 探伤年受照剂量 (mSv/a)	X 探伤周受照剂量(μSv/周)
职业人员	0.108	2.16
公众	0.018	0.368

1.2 2# (γ 射线) 探伤房运行期环境影响评价

(1) 评价思路

本项目中 ^{192}Ir 探伤机和 ^{60}Co 产生的 γ 射线对周围环境造成 γ 射线外照射。

根据 γ 探伤房屏蔽校核计算, 评价探伤房周围环境辐射水平是否满足 GBZ132-2008 中屏蔽墙外 30cm 处空气吸收剂量率不超过 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 的限值要求。对职业人员和公众受到的个人剂量是否满足国标 GB18871-2002 中的限值要求以及剂量管理目标值要求。

根据《放射性同位素手册》(马崇智, 科学出版社) 中的同位素特性表, ^{60}Co 释放 γ 射线的能量主要为 $1.173\sim 1.333\text{MeV}$, ^{192}Ir 释放 γ 射线的能量主要为 $0.201\sim 0.884\text{MeV}$, 小于 ^{60}Co 释放 γ 射线的能量, 且 ^{60}Co 的照射量率常数大于 ^{192}Ir , ^{60}Co 放射源下的混凝土和铅材料半值层厚度大于 ^{192}Ir 放射源, 因此本 γ 探伤房保守考虑采用 ^{60}Co 放射源工作, 若探伤房屏蔽设计满足相关法规标准要求, 则使用 ^{192}Ir 放射源也可以满足相关法规标准要求。

(2) γ 辐射影响评价

1) γ 探伤房主要设计参数

γ 探伤房主要通过混凝土和一定铅当量防护门进行防护, 设计参数见前述章节表 10-2。

2) 评价模式

γ 射线辐射影响预测引用《辐射防护手册》第三分册 γ 剂量估算公式 (1), 计算出无屏蔽情况下距离 γ 源 R 米处的照射量率:

$$X = \frac{A\Gamma_r}{R^2} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

X: 无屏蔽防护时, 距离 γ 源 R 米处的照射量率, R/h;

A: γ 放射源的活度, 100Ci;

Γ_r ：放射性同位素的照射率常数， $\frac{R \cdot m^2}{h \cdot Ci}$ ，

对 ^{60}Co ： $\Gamma_r=1.32 \text{ (R m}^2/\text{h Ci)}$ ；

R：参考点到 γ 放射源的距离，m。

在空气中 1R 相当于 0.869rad，故空气吸收剂量率 D (rad/h) 的计算公式见 (2)：

$$D = 0.869 \frac{A\Gamma_r}{R^2} \dots\dots\dots (2)$$

根据吸收剂量单位换算关系，1Gy=100rad，故空气吸收剂量率 K_0 ($\mu\text{Gy/h}$) 的计算公式见 (3)：

$$K_0 = 0.869 \frac{A\Gamma_r}{R^2} \cdot 10^4 \dots\dots\dots (3)$$

根据公式 (4) 计算有屏蔽墙情况下参考点的空气吸收剂量率 K：

$$K = \frac{K_0}{N} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

K：有屏蔽墙情况下参考点的空气吸收剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

N：减弱倍数。

根据公式 (4) 计算减弱倍数 N：

$$N = 2^{(r/\Delta_{1/2})} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

r：屏蔽墙厚度，mm；

$\Delta_{1/2}$ ：不同材料半值层厚度，根据 GBZ132-2008 附录 C 中附表 C.1， ^{60}Co 放射源工况下，混凝土半值层厚度为 70mm，铅板的半值层厚度为 13mm。

3) γ 探伤房屏蔽效果分析

γ 探伤机正常工作时，曝光室轨道位于室内中部位置，探伤机架设在距地面 1m 处高的支架上，计算点位如图 11-3 所示，计算参数见表 11-5。

表 11-5 γ 探伤房屏蔽计算参数

序号	位置	γ 源活度 A (Ci)	屏蔽体厚度	减弱倍数 N	*距离 R(m)
1	曝光室北墙外 30cm (通道)	100	130cm 混	3.90E+05	4.825
2	曝光室东墙外 30cm (闲置房间)	100	130cm 混	3.90E+05	4.1
3	曝光室西墙外 30cm (X 探伤房)	100	130cm 混	3.90E+05	4.1
4	曝光室南墙外 30cm (通道)	100	130cm 混 +120cm 混	5.64E+10	6.825
5	曝光室顶部外 30cm	100	100cm 混	2.00E+04	6.8
6	防护大门外 30cm	100	130cm 混	3.90E+05	6.225
7	防护小门外 30cm	100	35mm 铅	1.70E+00	11.8
8	曝光室西南墙外 30cm (控制室)	100	180cm 混	5.51E+07	5.35

*: γ 射线源在四周屏蔽墙外的计算点位于屏蔽体外 30cm。

*: γ 射线源距离地面约 1m，在探伤房顶部计算点已考虑屋顶上 30cm。

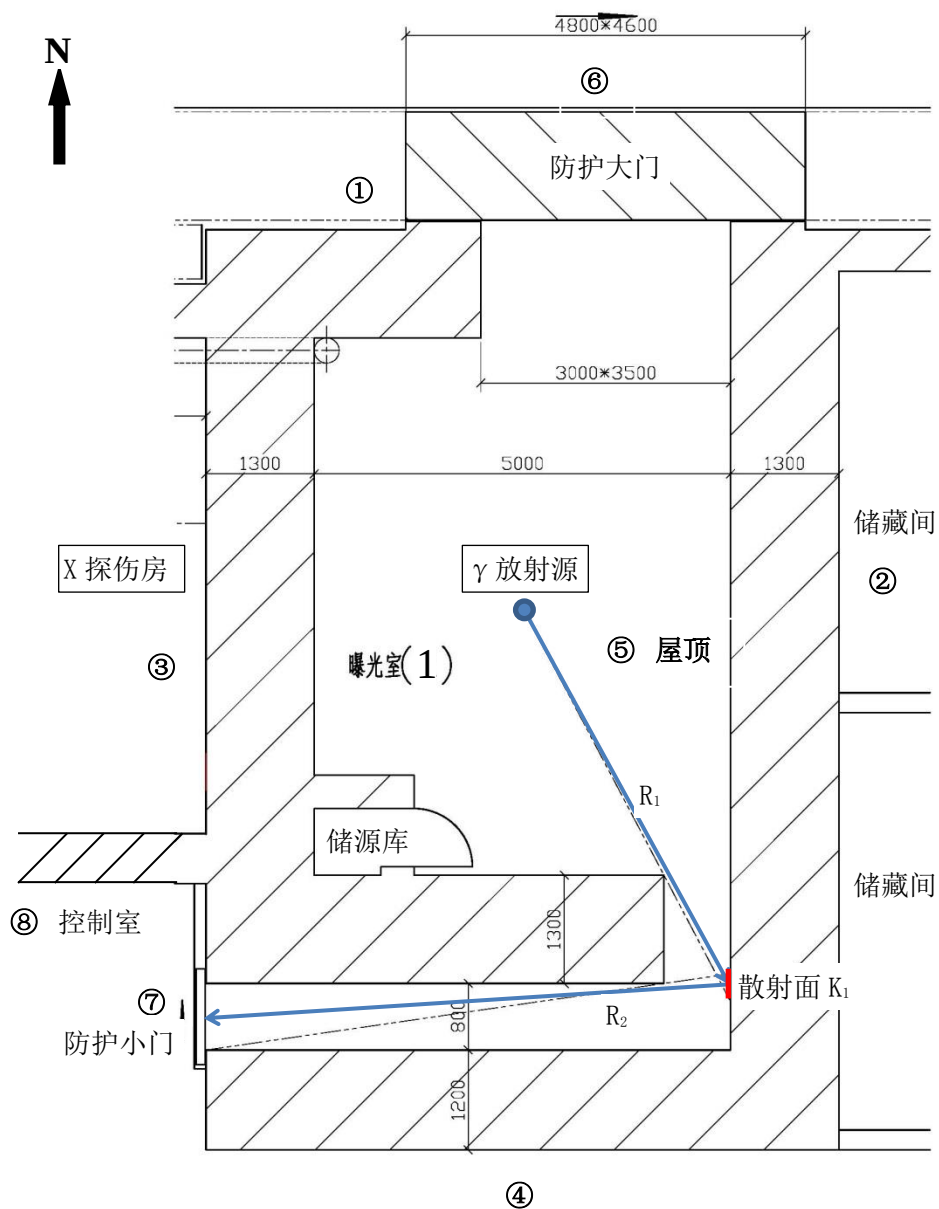


图 11-3 γ 探伤房屏蔽计算点位布设示意图

根据表 11-4 中的屏蔽计算参数得到的各参考点位空气吸收剂量率见表 11-6。

表 11-6 γ 探伤房周围空气吸收剂量率计算结果

序号	位置	空气吸收剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	GBZ132-2008 国标限值($\mu\text{Sv/h}$)	占标率%
1	曝光室北墙外 30cm (通道)	1.26E-01	2.5	5.06E+00
2	曝光室东墙外 30cm (闲置房间)	1.75E-01	2.5	7.01E+00
3	曝光室西墙外 30cm (X 探伤房)	1.75E-01	2.5	7.01E+00
4	曝光室南墙外 30cm (通道)	4.37E-07	2.5	1.75E-05
5	曝光室顶部外 30cm	1.24E+00	100	1.24E+00
6	防护大门外 30cm	7.60E-02	2.5	3.04E+00
7	曝光室西南墙外 30cm (控制室)	7.28E-04	2.5	2.91E-02

由表 11-6 可知,新建 γ 探伤房曝光室使用初始活度为 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}$ ^{60}Co 探伤机作业时,曝光室四周、防护大门外 30cm 处辐射剂量率范围为 $<0.001 \sim 0.175 \mu\text{Gy/h}$,探伤房顶部辐射剂量率为 $1.24 \mu\text{Gy/h}$,满足《工业 γ 射线探伤防护标准》(GBZ132-2008)中“探伤房屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$,顶部 30cm 处空气比释动能率不大于 $100 \mu\text{Gy/h}$ ”的要求。

4) γ 源库屏蔽效果分析

γ 源库位于曝光室内西南角,尺寸为:长 1.2m,宽 0.8m,防护门为 10mm 铅板防护。探伤机靠墙角放置。

根据 GBZ132-2008 中的要求,手提式 γ 射线探伤机表面 5cm 处空气比释动能率不超过 $500 \mu\text{Gy/h}$,探伤机内放射源距设备表面 5cm 处的距离为 20cm,源库内置 2 台 γ 探伤机,源库周围 30cm 处最大空气比释动能率为: $1 \times 500 \times (20/120)^2 / 2^{(10/3)} = 1.25 \mu\text{Gy/h}$,满足《工业 γ 射线探伤防护标准》(GBZ132-2008)中“屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ ”的要求。源库周围 1m~2m 处空气吸收剂量率不超过 $0.313 \mu\text{Gy/h}$ 。源库贮存时,对于进入曝光室内的人员(贴片)和控制室内人员影响均较小。

5) γ 探伤房迷道散射效果分析

γ 探伤房曝光室内迷道如图 11-3 所示,迷道顶部混凝土厚度 1.2m,宽 0.8m,净高 2.5m,迷道口防护小门为厚度 35mm 铅当量。在迷道内经过至少 1 次散射。一

次散射公式见（6）。

$$H_S = \frac{H_0 \cdot \alpha_1 \cdot K_1}{d_1^2 \cdot d_2^2} \quad (6)$$

其中： H_S 为散射剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

H_0 为入射源强，初始源强（ 1.15×10^6 ）（ $\mu\text{Gy m}^2/\text{h}$ ）；

α 为散射系数， α_1 可保守取 10^{-2} ；

r 为入射距离， $r_1=5.2\text{m}$ 、 $r_2=6.6\text{m}$ ；

K 为散射面积， K_1 散射面积为 0.835m^2 。

经估算， γ 射线经 1 次散射后（无铅门屏蔽时）空气比释动能率为 $8.13\mu\text{Gy/h}$ ，散射后经 35mm 铅防护小门屏蔽，在防护门外 30cm 处空气比释动能率为 $1.26\mu\text{Gy/h}$ ，低于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ ，因此防护小门的屏蔽满足辐射防护要求。

6) 防护门处泄漏辐射影响评价

探伤房屏蔽设计考虑了防止门缝处射线泄漏。防护大门和两侧屏蔽墙重叠宽度为 90cm，上下重叠宽度超过 90cm，门缝小于 1cm。防护小门和四周墙体、地面重叠宽度为 18cm，门缝小于 1cm。根据经验，门缝缝隙合理可行尽量小的情况下， γ 射线出束后，主线束在大门和门缝处至少 3 次散射，经多次散射后探伤房外辐射剂量处于较低的水平。

综上所述， γ 探伤房四周屏蔽墙、顶部及防护门、源库周围 30cm 处空气比释动能率为均满足《工业 γ 射线探伤防护标准》(GBZ132-2008)中“探伤房屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ ，顶部 30cm 处空气比释动能率不大于 $100\mu\text{Gy/h}$ ”的要求。

7) 人员受照剂量估算

结合上述 γ 探伤房四周屏蔽墙剂量当量率计算结果，考虑职业人员和公众在上述各点位活动的拘留因子，职业人员和公众的受照剂量结果见表 11-7。因曝光室顶部不上人，无人员居留；探伤房工作时防护小门外和东墙外 30cm 的闲置房间没有人员居留，因此不计算这三处的人员受照剂量。

表 11-7 γ 探伤人员受照剂量计算结果

位置	受照人员	剂量当量率 $\mu\text{Sv/h}$	年受照时间 h/a	居留因子	年剂量 mSv/a	周受照时间 h/周	周剂量 $\mu\text{Sv/周}$
北墙外 30cm (通道)	公众	1.26E-01	500	1/8	0.008	10	0.158
西墙外 30cm (X 探伤房)	职业人员	1.75E-01	500	1/4	0.0875	10	1.75
南墙外 30cm (通道)	职业人员	4.37E-07	500	1/8	<0.001	10	<0.001
防护大门外 30cm	公众	7.60E-02	500	1/8	0.005	10	0.095
西南墙外 30cm (控制室)	职业人员	7.28E-04	100	1	0.0004	10	0.007

γ 探伤房运行期间配备 2 名辐射工作人员单班运行，根据探伤作业流程，首先职业人员将 γ 射线探伤机从储源室中搬出，然后贴好胶片、曝光、取出胶片，最后将 γ 探伤机放回源库。整个过程对职业人员外照射个人剂量贡献主要分四部分，第一部分是搬运 γ 探伤机过程的剂量，第二部分为职业人员在贴、取胶片过程中接受的剂量，第三部分是曝光过程中在控制室内受到的剂量，第四部分是 γ 探伤人员在洗片晾片过程中受到 x 探伤房照射的剂量。

a. 职业人员第一部分剂量估算：（搬运 γ 探伤机受照剂量）

按照 γ 射线探伤工程流程，每个工作日首次贴片完成后，工作人员搬运探伤机，多次拍片后，将探伤机送回源库，收片。

职业人员提取和归还 γ 探伤机近距离接触放射源会受到一定剂量的 γ 射线照射。国家标准手提式 ^{60}Co 探伤机表面 5cm 空气比释动能率不超过 $500\mu\text{Gy/h}$ 。

假设职业人员每天近距离接触 ^{60}Co - γ 探伤机时间不超过 2min（一般每天取、收探伤机各 1 次），源距容器表面约 20cm，容器表面距人体约 50cm，一年工作 300 天，职业人员近距离接触探伤机的年有效剂量为 $500 \times (20)^2 / (20+50)^2 \times 2 \times 300 / 60 / 1000 = 0.408\text{mSv/a}$ 。

周受照剂量为 $0.408 (\text{mSv/a}) / 50 \times 1000 = 8.16\mu\text{Gy/周}$ 。

b. 职业人员第二部分剂量估算：（贴片受照剂量）

职业人员在前后两次探伤工作期间，需要更换检测工件、收取旧胶片和贴新片，在此过程中接受一定剂量，人均搬运工件及取、贴胶片时间不超过

300h/a，贴片时探伤机距离一般在 2m 以外。国家标准手提式 ^{60}Co 探伤机表面 1m 处空气比释动能率不超过 $20\mu\text{Gy/h}$ 。预测人员居留位置处剂量率为 $20 \times (1/2)^2 = 5\mu\text{Sv/h}$ ，职业人员在此过程中所接受的年有效剂量为 $5 \times 300 / 1000 = 1.5\text{mSv/a}$ 。

周受照剂量为 $1.5 (\text{mSv/a}) / 50 \times 1000 = 30\mu\text{Gy/周}$ 。

c. 职业人员第三部分剂量估算：（曝光作业受照剂量）

根据表 11-7 中 γ 探伤人员受照剂量计算结果， γ 探伤曝光作业时，控制室工作人员年受照剂量为 0.0004mSv/a ，周受照剂量为 $0.007\mu\text{Sv/周}$ 。

d. 职业人员第四部分剂量估算：（洗片晾片过程受 X 探伤房照射剂量）

γ 探伤人员在 x 探伤房西侧房间开展洗片和晾片过程中会受到 x 探伤房工作时的照射，居留因子为 1/4，则该过程受到的年照射剂量为：

$0.163 (\text{X 探伤房工作时洗片室内空气吸收剂量率, } \mu\text{Sv/h}) \times 500 (\text{h/a}) \times 1/4 (\text{居留因子}) / 1000 = 0.020\text{mSv/a}$ ，周剂量为 $0.020(\text{mSv/a}) / 50 \times 1000 = 0.4\mu\text{Sv/周}$ 。

e. γ 探伤职业人员和公众受照剂量预测结果

综上，根据上述计算结果， γ 探伤职业人员年受照剂量估算为： 0.408mSv/a （搬运 γ 探伤机受照剂量）+ 1.5mSv/a （贴片受照剂量）+ 0.0004mSv/a （曝光作业受照剂量）+ 0.020mSv/a （洗片晾片受照剂量）= 1.928mSv/a 。周受照剂量为 $1.928 (\text{mSv/a}) / 50 \times 1000 = 38.568\mu\text{Sv/周}$ 。

公众可能活动的区域位于 γ 探伤房北侧通道和防护大门外，公众年受照剂量为： 0.008mSv/a （北墙外 30cm 通道），周剂量为 $0.008 (\text{mSv/a}) / 50 \times 1000 = 0.158\mu\text{Sv/周}$ 。

γ 探伤房周边职业人员和公众受照剂量具体见下表 11-8。

表 11-8 人员受照剂量计算结果

人员	γ 探伤年受照剂量 (mSv/a)	γ 探伤周受照剂量 ($\mu\text{Sv/周}$)
职业人员	1.928	38.568
公众	0.008	0.158

根据表 11-8， γ 探伤房探伤职业人员年有效最大剂量为 1.928mSv/a ，公众年受照最大剂量是 0.013mSv/a ，满足 GB18871-2002 中剂量限值要求和本项目对职业人员和公众的剂量约束值（职业人员 5mSv/a ，公众 0.25mSv/a ）的要求。

1.3 两座探伤房叠加个人剂量

2 座探伤房共用控制室，保守考虑人员受到辐射叠加影响，见表 11-9。

表 11-9 人员受照剂量计算结果

人员	X 探伤年受照剂量 (mSv/a)	γ 探伤年受照剂量 (mSv/a)	最大年受照剂量 (mSv/a)	最大周受照剂量 (μ Sv/周)
职业人员	0.108	1.928	2.036	40.72
公众	0.018	0.008	0.026	0.52

根据表 11-9 预测结果，本项目 2 座探伤房职业人员受照的年有效剂量最大值为 2.036mSv/a，公众受照年有效剂量最大值为 0.026mSv/a，满足 GB18871-2002 中人员受照剂量限值要求（职业工作人员 $\leq$ 5mSv/a；公众 $\leq$ 0.25mSv/a）。

职业人员和公众周受照剂量也能够满足《工业 X 射线探伤房辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中的人员周剂量参考控制水平（职业工作人员 $\leq$ 100 μ Sv/周；公众 $\leq$ 5 μ Sv/周）的要求。

综上所述，本项目 2 座固定式探伤房的屏蔽设计均满足辐射防护要求，运行后对环境的辐射水平满足国家标准要求。人员受照剂量满足本项目剂量管理目标。

2. 放射性固体废物和流出物排放对环境的影响

（1） 退役放射源处置

放射源退役后委托放射源的供货单位回收处理。该退役方案符合符合《江苏省辐射污染防治条例》的规定，防止废源对环境造成二次辐射污染。

（2） 废气处置

2 座探伤房排放少量臭氧和氮氧化物排放量小，经预埋地下通风管道穿越屏蔽墙后，分别高出 2 座探伤房屋顶排放大气环境，对周围环境影响很小。

（3） 固体废物处置

企业委托有资质的单位处置两座探伤房洗片废水约 1.0 吨/年和废胶片 0.2 吨/年（危废名录编号 HW16）。按照该方案处置后不会对周围环境造成影响。

事故影响分析

1. 最大可信事故

本项目最大可信事故：探伤房剂量联锁和门机联锁同时失灵，人员进入曝光室或人员滞留曝光室内，控制室内有人员误操作 γ 源或 X 射线出束。事故条件下若人员未佩戴有效个人剂量报警仪，将造成人员意外较长时间照射。除此之外， γ 探伤期间可能发生的事故还有放射源被盗、丢失，放射源失控、卡源（不能有效收源等）。

2. 事故后果

本项目新增的 ^{60}Co 和 ^{192}Ir 放射源均属于 II 类源。若发生放射源丢失、被盗，或者探伤源失控，无防护条件下长时间照射，可能导致人员急性死亡或者急性重度放射病、局部器官残疾，视后果分别属于重大或较大辐射事故。

X 射线探伤机属于 II 类射线装置，为中危险射线装置，事故可能引起急性放射性损伤。长时间、大剂量照射甚至导致死亡

3. 事故预防措施

分析事故发生的原因，此类事故大都是人为因素造成的，即由于忽视辐射安全管理、违规操作、探伤设备和探伤房安全联锁装置不按规定维护保养等原因。为有效预防各类辐射事故发生，建议企业采取以下事故预防措施：

（1）企业内部加强辐射安全管理，管理人员定期开展监督检查，营造持续改进的辐射安全文化。

（2）严格执行辐射安全管理制度，按照操作规程工作。每次开展探伤工作前，必须对曝光室进行清场，并检查确认辐射安全联锁、急停开关、视频监控、探伤机性能完好等各项安全措施的有效性，避免联锁失灵、设备设施故障下带病操作。杜绝联锁装置旁路情况下开机操作。

（3）辐射工作人员工作期间注意佩戴好个人剂量计、报警仪等监测仪表。若辐射工作人员按照规定进入曝光室时携带有效的个人剂量报警仪，当报警仪发出报警声时，人员可立即知晓情况并就近按下急停开关并撤离，设备可立即回源或停止 X 射线出束，此时人员不会受到大剂量照射。

（4）每次探伤作业需要 2 人以上共同作业，探伤期间不得脱岗，放射源库双人双锁管理。

（5）辐射报警仪和探伤机电源开关钥匙串结，人员进入曝光室时报警仪随身佩戴（同时拔出探伤机钥匙），确保探伤设备关机后进入曝光室内。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

1. 辐射安全管理机构设置情况

企业应建立辐射安全与环境保护管理机构，配备 1 名专职辐射安全管理人员，参加环保部门培训后持证上岗，负责企业辐射安全管理工作。

2. 人员配备与职能

本项目配备 4 名辐射工作人员，辐射工作人员不兼职其它辐射工作。

辐射安全管理规章制度

根据已修订的“放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（环境保护部第 3 号令）”中的有关要求，使用射线装置的单位要健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、设备使用登记制度、人员培训计划、检测方案等，并有完善的辐射事故应急措施。

目前，企业尚未制定相关制度，企业应按照以下要求制定规章制度，并将相应规章制度落实到日常生产工作中。相关制度要求具体包括：

a) 岗位职责

建议企业针对射线装置的使用制定岗位责任制度，成立专门机构或配备专职、兼职管理人员，负责辐射安全和防护工作。明确企业中法人、辐射防护安全管理部门和放射工作人员的职责，并且责任落实到人。

b) 操作规程

建议企业针对拟购买的射线装置制定相应的操作规程，规定在工作时的操作步骤、相关主事项等，并使辐射工作人员熟练掌握。

c) 辐射防护和安全保卫制度

建议企业制定“辐射防护与安全保卫制度”，规定专人负责射线装置的辐射防护与安全保卫工作，定期对辐射防护与安全保卫相关的用品、仪器等进行检查。

d) 设备检修维护制度

建议企业制定“设备检修维护制度”，规定专人负责射线装置的安全措施（连锁装置、警示标志、工作指示灯等）、监测仪器等的定期检修和维护。

e) 环境监测制度

建议制定“环境监测制度”，包括辐射工作人员的剂量监测工作制度和工作场所定期环境监测制度。对于辐射工作人员接受的剂量值超过国家标准年限值的 $3/10$ 的，受照人应立即暂停放射工作，必要时给予治疗，同时企业应查明原因，采取改进措施，并根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《江苏省辐射污染防治条例》，在接到辐射工作人员个人剂量监测报告之日起5日内报发证的环境保护、卫生部门调查处理。对于在企业定期自我监测或委托监测时发现异常情况的，应立即采取应急措施，并在1小时之内向县（市、区）或者设置区的市环境主管部门报告。同时企业应每年编制年度评估报告，报告内容包括当年的人员及设备情况、管理制度的执行情况、辐射防护措施的维护情况、应急预案的演习或执行情况。

f) 人员培训计划和健康管理制

建议企业制定“人员培训计划和健康管理制”，对工作人员在上岗前进行健康检查，进行辐射安全知识培训，人员在体检合格、培训并考试合格后方可上岗工作。建立职业健康监护和培训考试档案。

g) 辐射事故应急措施

建议企业制定辐射事故应急措施，规定事故后的应急措施。

在应急预案中规定在照射过程中，若射线装置出现异常，立即切断高压，报设备部门检修。若有被误照射人员，立即送有资质的医疗机构检查和救治。在应急程序中明确应急组织机构中各成员的姓名和24小时联系电话以及上报环保、卫生等管理机构中事故报告部门的负责人和24小时联系电话。

对于在企业定期自我监测或委托监测时发现异常情况的，应根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《江苏省辐射污染防治条例》，并在1小时之内向县（市、区）或者设置区的市环境主管部门报告。在发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，并根据国家环保总局关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知，在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地环境保护部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

辐射监测

1. 正常运行时环境监测方案

(1) 个人剂量检测

企业将开展辐射工作人员个人剂量监测，每 2~3 个月将个人剂量计收集后统一送有资质的单位检测。企业内辐射安全管理机构对个人剂量监测结果（检测报告）统一管理，按照 18 号令要求，“个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满七十五周岁，或者停止辐射工作三十年”。

(2) 工作场所辐射环境检测

企业将每年委托有监测资质的单位对辐射工作场所进行年度监测；连同年度辐射环境评估报告一并在次年 1 月 30 日前送交环保部门。

企业将定期用巡检仪对工作场所进行环境自检，保存相关记录。新源开始使用前，对辐射工作场所环境进行自检。

γ 探伤设备出现故障维修后，应确认设备表面剂量率和安全保护措施达到国家标准后再次启用。

2. 环境监测仪器配备

企业将为每个辐射工作人员配备 1 枚个人剂量计，进入探伤房工作时随身佩戴。每座探伤房配备 2 台有效的个人报警仪，人员进入曝光室随身佩戴。

辐射事故应急

1. 辐射事故应急响应机构、预案

企业内将建立“辐射安全与环境保护管理机构”，建立“辐射事故及应急处理制度”，制度中将规定事故逐级上报的程序和联系方式。

建议企业在应急措施制度中，应包括每次 γ 探伤工作结束后，用 X- γ 剂量率仪确认放射源回到贮存位置，并将探伤机放入储源库的管理制度，确保放射源从源管中脱落后及时发现，及时收回探伤机内。

另外，还应包括针对 γ 探伤和 X 射线探伤可能发生的“曝光室内有人员滞留，控制室内已开始探伤操作”、“门机联锁失灵、人员误入”和“放射源失窃失控”等事故工况，明确辐射事故应急预案中的应对措施，并在日常工作中，定期开展类似事故的演习。

表 13 结论与建议

结论

1. 项目概况

本项目建设单位盐城益鑫铸业有限公司在厂区内新建 2 座固定式探伤房，配备 2 台 γ 探伤机(含 1 枚 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}^{-192}\text{Ir}$ 放射源和 1 枚 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}^{-60}\text{Co}$ 放射源)，以及 2 台能量为 350kV、束流 5mA 的 X 射线探伤机。本项目运行后对环境的主要影响是探伤时产生的 γ 射线或 X 射线外照射，同时曝光过程中产生少量的臭氧和氮氧化物，洗片过程中会产生固体废物（HW16）1.2t/年。

企业位于盐城市大丰区西团镇工业园区内，拟建探伤房周围 50m 范围内主要是工业厂房和道路，没有居民点、学校、医院等环境敏感目标。经检测探伤房拟建区域环境空气 X- γ 剂量率水平在（101~124）nSv/h 范围，处于江苏省天然环境放射性水平的正常范围。

2. 辐射安全防护结论

企业对辐射工作场所按照控制区和监督区分区管理，设置电离辐射警示标志和工作状态指示灯。2 座探伤房均安装门机联锁装置， γ 探伤房安装剂量联锁。曝光室内、迷道和控制室内设置急停开关，迷道出口出安装开门开关（兼急停）。曝光室内设置视频监控探头，控制室内可实时了解曝光室内情况。

辐射工作人员在上岗前参加环保部门组织的辐射防护知识培训，经考核合格后上岗操作。辐射工作人员在操作时佩带个人剂量计，每座探伤房配备 2 台有效的个人剂量报警仪，人员进入曝光室内时佩戴。企业配备 1 台 X- γ 剂量率巡检仪，定期自检。

3. 环境影响分析结论

对新建 2 座探伤房屏蔽计算结果：探伤房运行后辐射工作人员和周围公众受到的最大年剂量均满足国标《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中个人剂量限值要求，并低于剂量约束值（职业人员 5mSv/a，公众 0.25mSv/a）。同时满足周剂量限值要求（职业人员 100 μ Sv/周，公众 5 μ Sv/周）。

根据现有设计方案，项目投入运行后 2 座探伤房四周 30cm 处的辐射剂量率均小于 2.5 μ Sv/h，分别满足《工业 γ 射线探伤放射防护标准》（GBZ132-2008）和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中的辐射防护要求。

探伤时产生的少量臭氧等废气高出探伤房屋顶排放不会对周围环境产生大的影响。项目产生的固体废物委托有资质的单位回收处理，放射源委托有资质的单位进行运输，退役源由原生产单位回收处置。上述三废处置措施满足环境保护要求，不会对环境造成不利影响。

4. 可行性分析结论

本项目新建 1 座固定式 X 和 1 座 γ 射线探伤房，根据国家相关环保法规要求和企业正常生产需要，探伤房设计采取多项辐射安全措施和保守的屏蔽设计方案，使得人员受照剂量和环境辐射剂量率处于较低的水平，符合“辐射防护三原则”的要求。

综上，从保护环境的角度而言，在实现本项目“三同时”一览表中的各项辐射防护措施的前提下，本项目是可行的。

建议和承诺

1. 建议

- (1) 该项目运行中，严格遵循操作规程，加强对操作和管理人员有关辐射防护培训，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响。
- (2) 每次探伤前，注意曝光室内清场防止人员滞留，并对各类安全联锁装置的有效性和可靠性进行检查。
- (3) 确保放射源的安全，严格禁止私自外带或处理放射源，防止废源的丢失、被盗。暂存的废源定期盘点和辐射环境的检测，及时处理事故隐患。废源尽快按计划退役，不要长期贮存。

2. 承诺

- (1) 建设单位承诺：与放射源供货单位签订放射源退役返回原厂的回收处置协议。（具体见附件三）

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

经办人

公 章
年 月 日

审批意见：

经办人

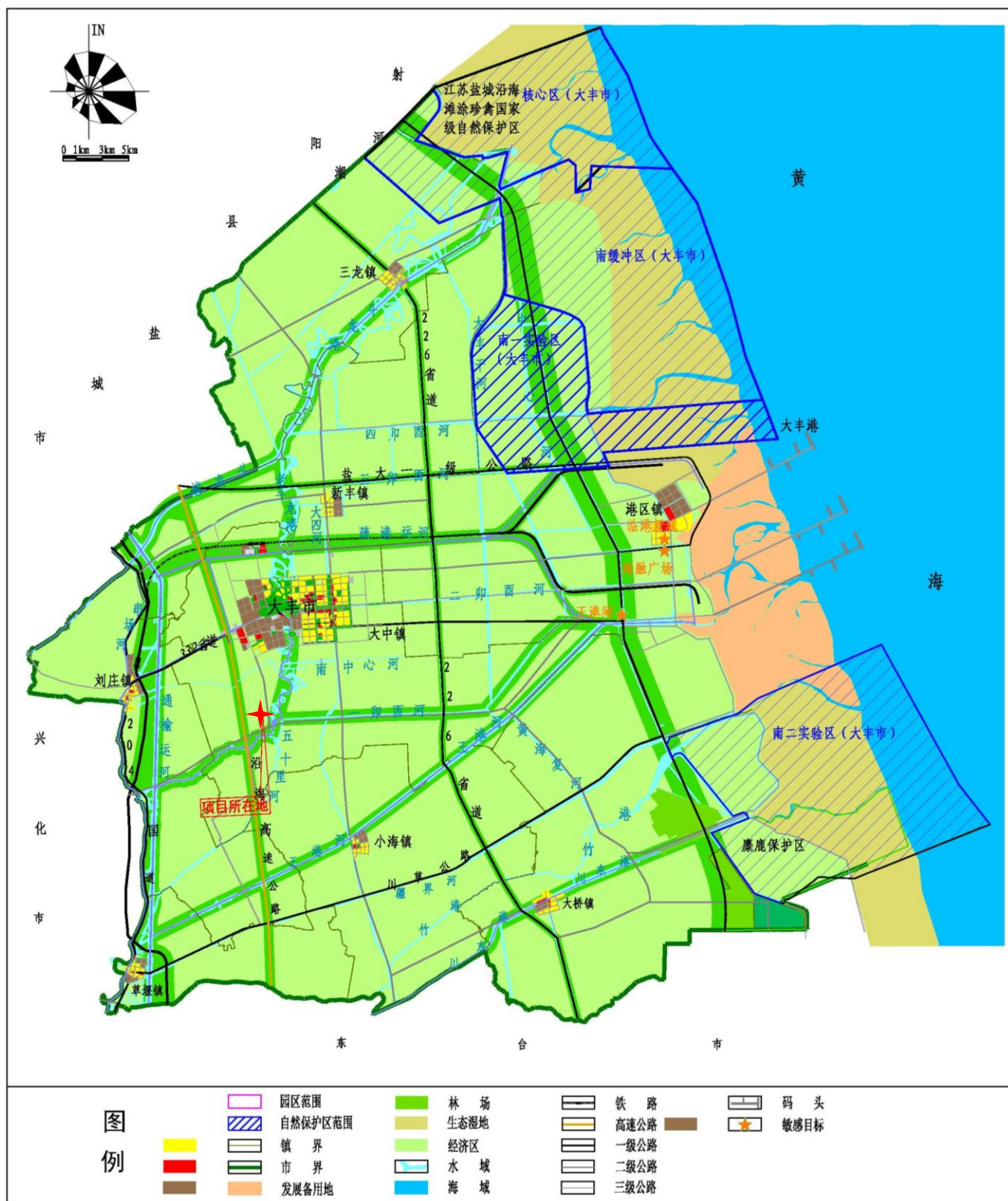
公 章
年 月 日

附表 1 新建固定式探伤房 “三同时”措施一览表(1/2)

项目	“三同时”措施内容	预期效果	投资 (万元)
辐射安全管理机构	建立辐射安全与环境管理机构或指定专职人员负责辐射安全与环境保护管理工作	设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，有专人负责辐射安全工作管理。	/
辐射安全和防护措施	屏蔽措施（探伤房四周屏蔽墙和防护门厚度按照设计方案施工）	γ 射线探伤房和 X 射线探伤房按照现有屏蔽设计方案建设。投入运行后曝光室四周屏蔽墙、防护门外 30cm 处辐射剂量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，顶部剂量率小于 $100\mu\text{Sv/h}$ 。职业人员和公众年受照剂量小于 GB18871-2002 中规定的剂量限值和剂量约束值（ 5mSv/a 和 0.25mSv/a ），职业人员和公众周剂量分别低于 $100\mu\text{Sv/周}$ 和 $5\mu\text{Sv/周}$ 。	100
	安全措施（联锁装置、警示标志、工作状态指示灯、放射源贮存装置等）	辐射工作场所入口处设置电离辐射标志，工作指示灯声光报警。曝光室、迷道内和控制室内设置紧急停止按钮和开门开关。曝光室内设置视频监控，可在控制室内实时监控曝光室内情况。曝光室内安装固定式辐射剂量率探头，并与防护门联锁。曝光室防护门与探伤机联锁，只有防护门完全关闭后才能驱动放射源出束或 X 射线机出束。	6
	放射源专用贮存设施（曝光室内）	容积满足 2 台 γ 探伤机贮存要求，具备防盗、防火、防水、防丢失、防破坏和防止射线泄露的条件，双人双锁管理。	2.5
	电缆管道、通风设施	探伤房预埋电缆穿线管，控制电缆通过穿线管从地下 U 型管穿过探伤房屏蔽墙，不破坏屏蔽效果。曝光室内建有地下通风管道，换气次数 >3 次/h，通风口高出探伤房屋顶。	5

附表 1 新建固定式探伤房 “三同时”措施一览表(2/2)

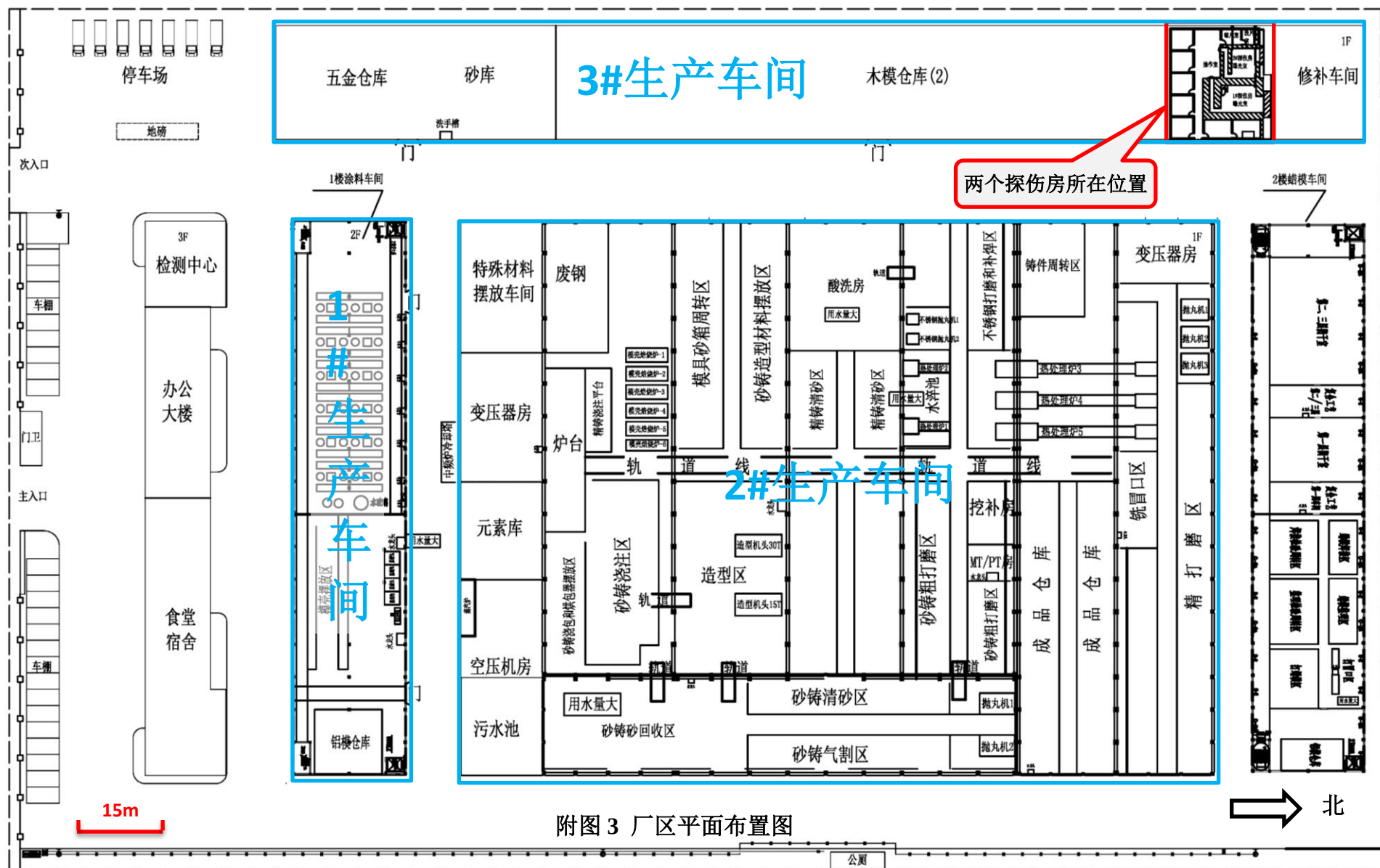
项目	“三同时”措施内容	预期效果	投资 (万元)
人员配备	辐射防护与安全培训和考核	辐射工作人员和辐射安全管理人员参加培训，通过考核，具有辐射安全与防护知识，持证上岗。	0.5
	个人剂量检测	辐射工作人员佩戴个人剂量计，定期接受剂量检测并建立档案。	0.2/年
	人员职业健康监护	辐射工作人员接受职业健康监护并建立职业健康档案。	0.8/年
辐射防护规章制度	健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、检测方案以及辐射事故应急措施	根据“放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（环保部第 3 号令）”中要求制定，建立具有可操作性，不断完善。	/
检测仪表	个人剂量报警仪	每座探伤房配备 2 台有效的报警仪，人员进入曝光室时随身佩戴。	2
	X-γ 巡检仪	企业内配备 1 台环境 X-γ 剂量率巡测仪。	/
洗片废水	委托有资质单位处置，签订回收协议	废水不外排，不对环境产生污染。	1
废胶片	委托有资质单位处置，签订回收协议	废胶片不随意丢弃，不对环境产生影响	
退役源管理	委托放射源供货单位处置	退役放射源不对环境产生污染。	2
总计	/	/	120

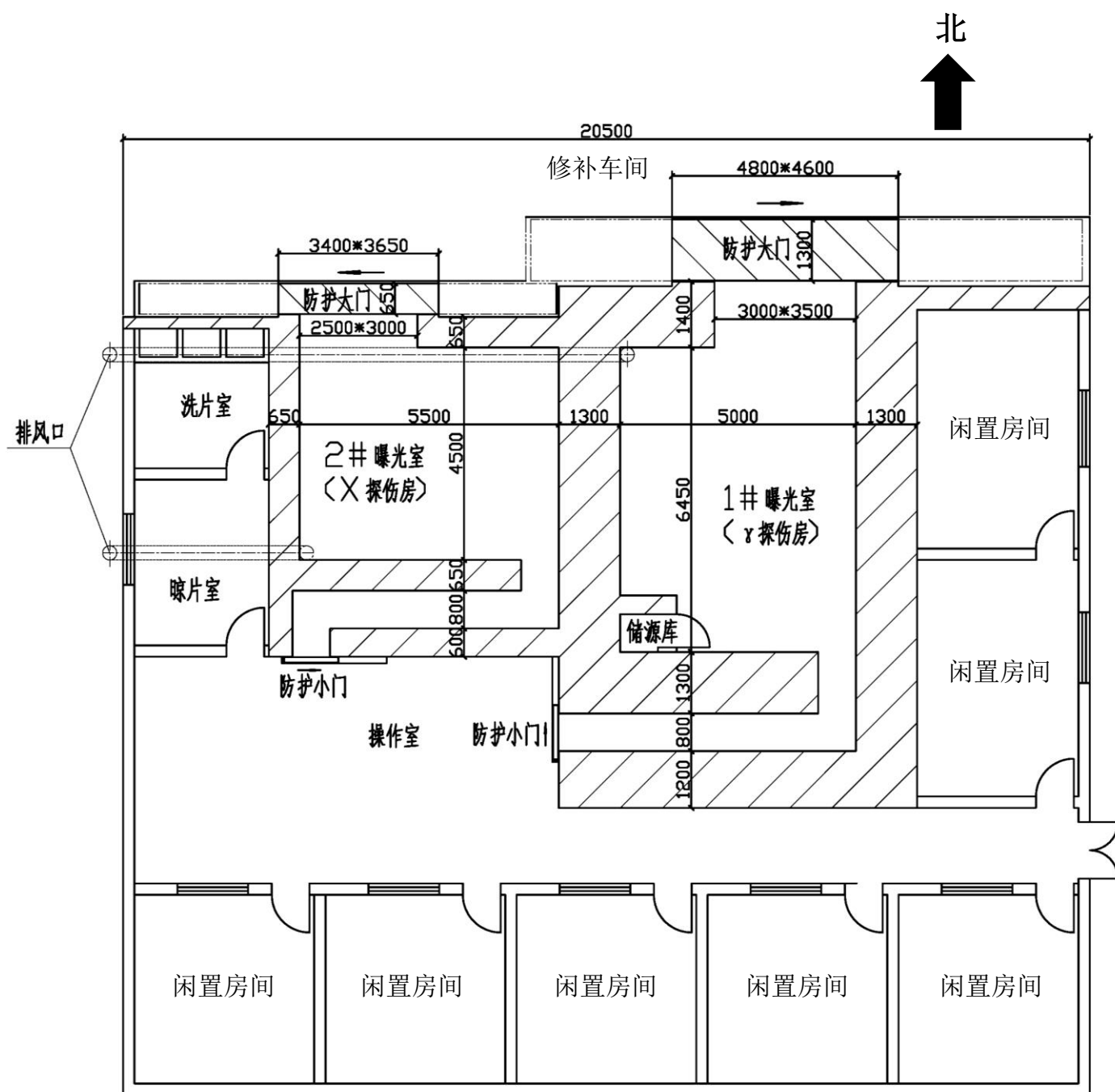


附图 1 建设项目地理位置图



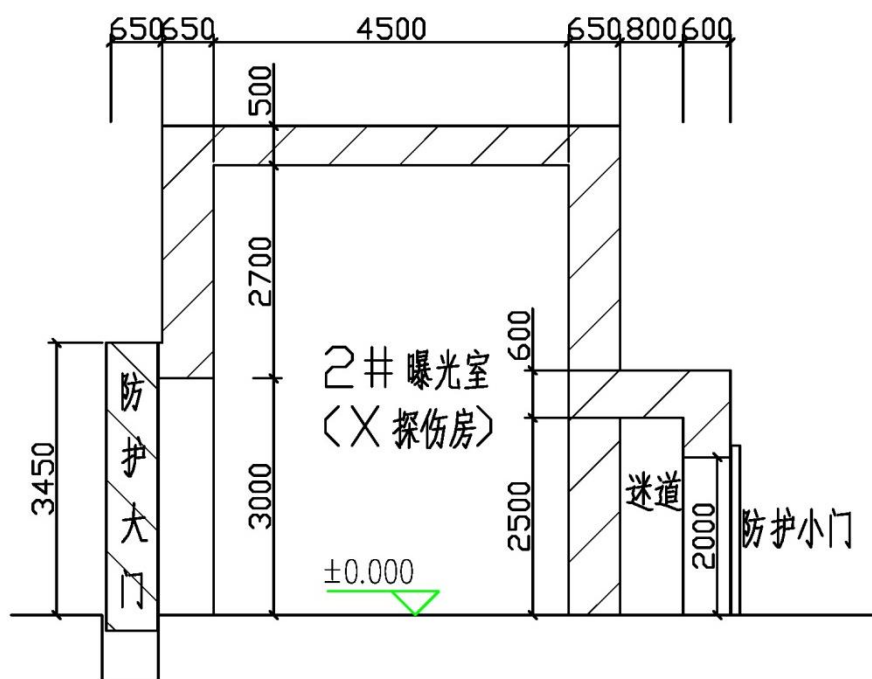
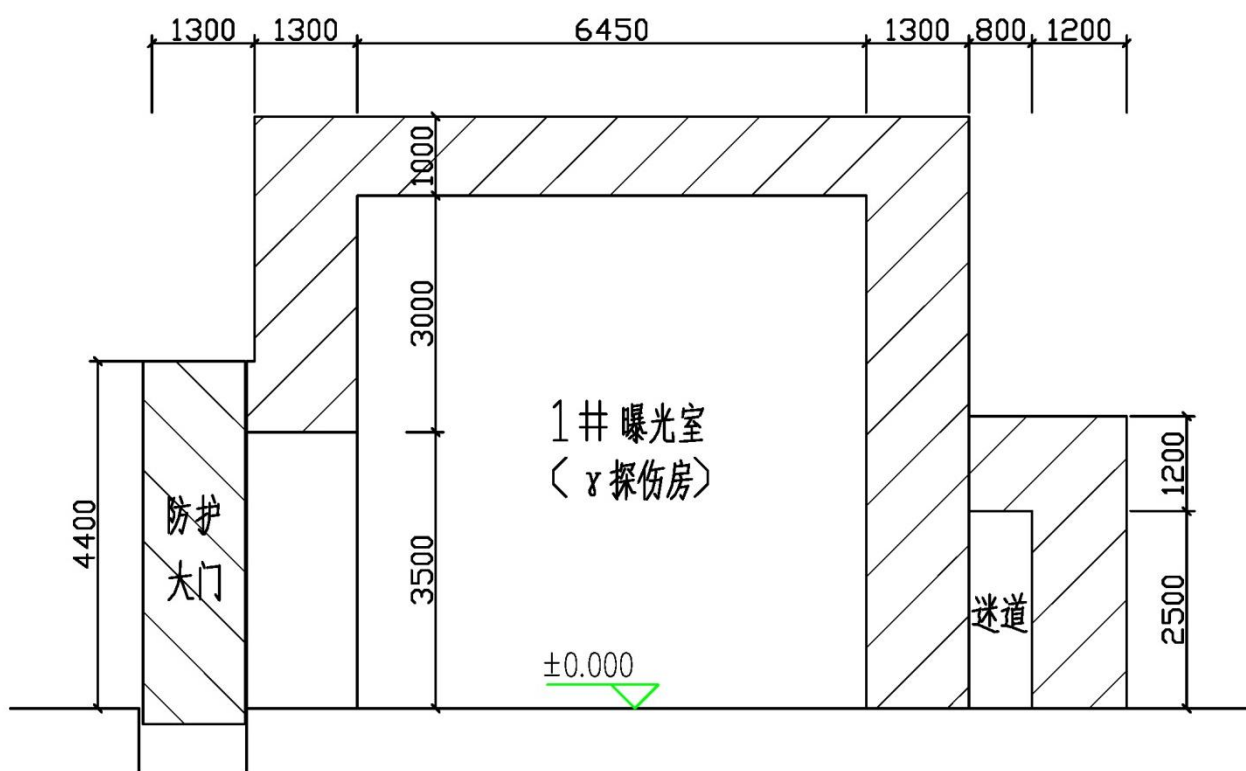
附图 2 建设项目周围环境图





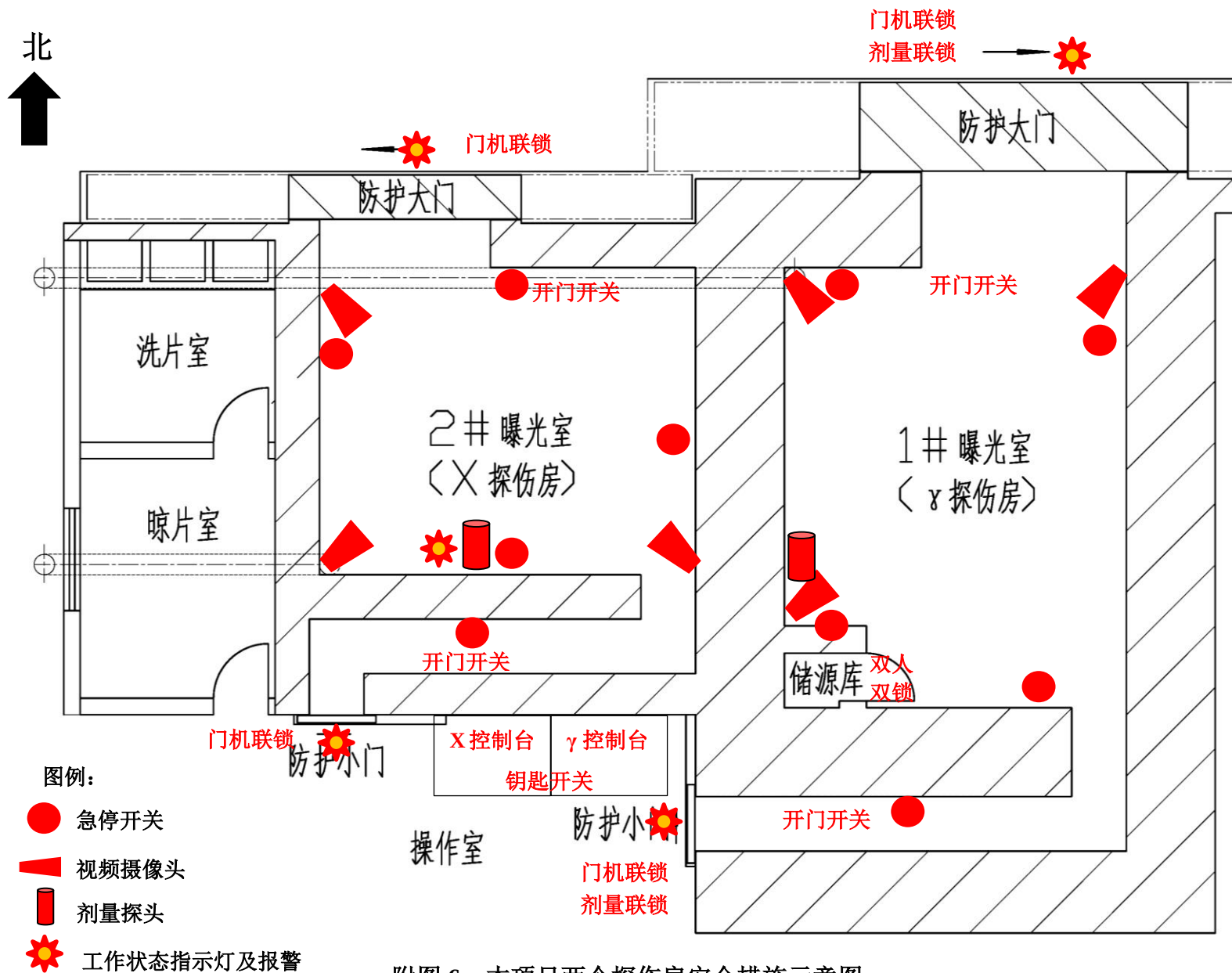
单位: mm

附图 4 本项目两个探伤房平面布置图

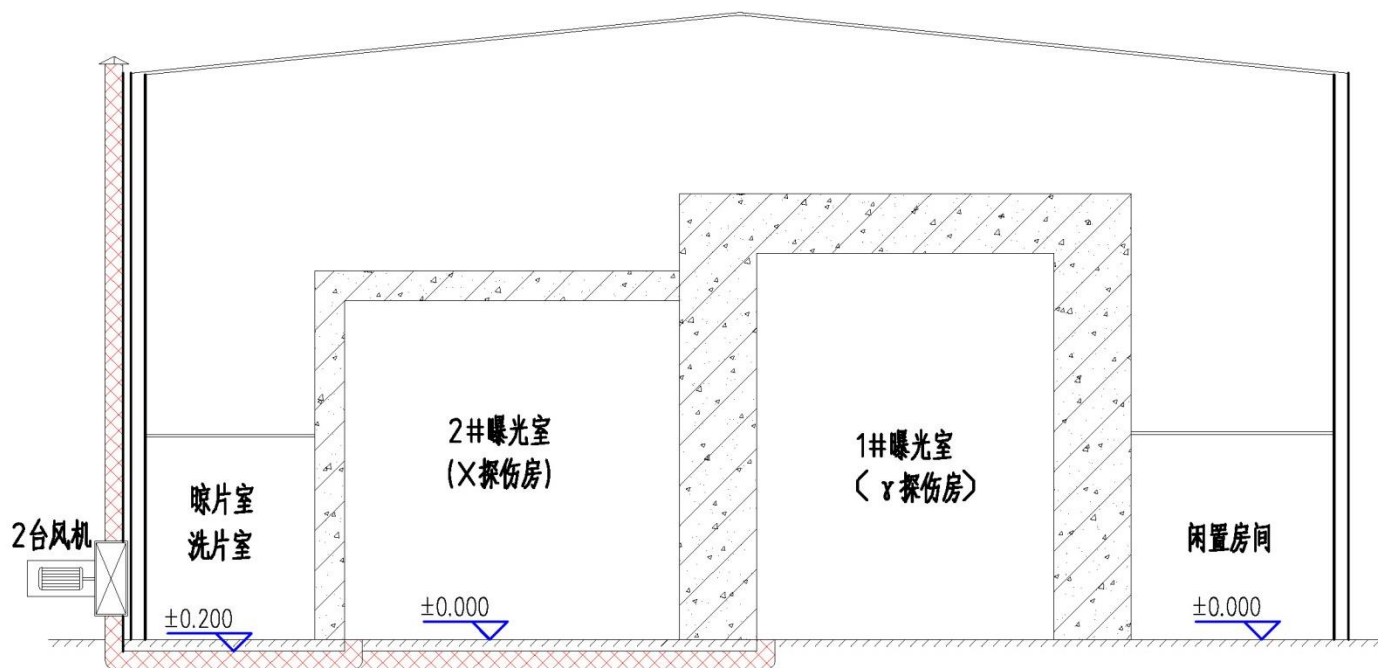


单位: mm

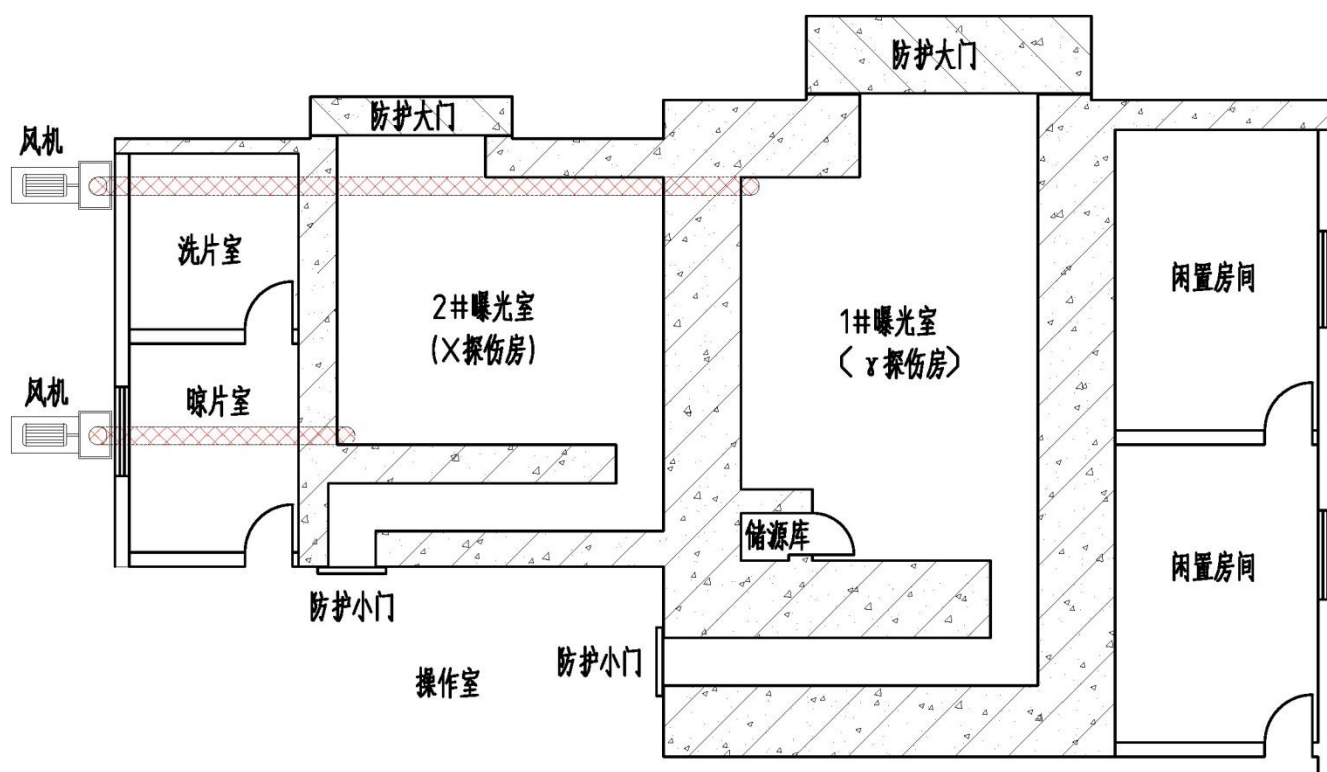
附图 5 本项目两个探伤房立面布置图



附图6 本项目两个探伤房安全措施示意图



曝光室通风管道立面图



曝光室通风管道平面图

附图 7 曝光室通风示意图

环评项目委托书

苏州热工研究院有限公司：

根据国家法律法规的要求，现委托贵院针对我公司新建 2 座固定式探伤房项目开展核技术利用环境影响报告表。

其中 γ 探伤房新增 2 台 γ 探伤机（分别内置 1 枚初始活度均为 100 居里 ^{192}Ir 密封源和 1 枚初始活度均为 100 居里 ^{60}Co 密封源），拟购自与海门伽玛星探伤设备厂，探伤机出厂时表面剂量率满足相关国家标准。每次只开其中 1 台 γ 探伤设备。

X 射线探伤房内新增 2 台 X 射线探伤机，能量 350kV，最大电流 5mA，每次只开其中 1 台 X 探伤设备。

盐城益鑫铸业有限公司

2018-8-1



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L9634



苏州热工研究院有限公司环境检测中心

检 测 报 告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第449号

项 目 名 称 新建2座固定式探伤房辐射环境本底检测

委 托 单 位 盐城益鑫铸业有限公司

检 测 类 型 电离环评检测

报 告 日 期 2018年9月11日



苏州热工研究院有限公司环境检测中心

(加盖检测报告专用章)



苏州热工研究院有限公司环境检测中心

检 测 报 告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第449号

第 1 页/共 4 页

检测报告内容

检测项目	X-γ 辐射剂量率
委托单位	盐城益鑫铸业有限公司
委托单位地址	盐城市大丰区西团镇山海大道（众心村向西200米路北）
委托日期	2018年8月1日
检测日期	2018年8月6日
检测类别	空气中放射性
检测方式	现场检测
检测地址	盐城市大丰区西团镇山海大道（众心村向西200米路北）盐城益鑫铸业有限公司厂区内
检测所依据的技术文件名称及代号	《辐射环境监测技术规范》 HJ/T 61-2001 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》 GB/T 14583-1993
检测结果	见检测结果表。
检测结论	本项目为盐城益鑫铸业有限公司新建2座固定式探伤房，经检测，2座探伤房拟建区域周围环境的X-γ剂量率本底范围为（0.101~0.124）μSv/h。
备注	/

报告编制人	邹宁威	报告审核人	黄彦君	授权签字人	陈超峰
签 名		签 名		签 名	
编 制 日 期	2018.9.10	审 核 日 期	2018.9.10	签 发 日 期	2018.9.11

苏州热工研究院有限公司环境检测中心

检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第449号

第 2 页/共 4 页

现场情况说明

检测环境条件	天气: 晴 温度: 32.5℃ 湿度: 62.6%RH
检测设备	X-γ 剂量率仪 主机: 6150AD5/H; 探头: 6150AD-b/H HJ-144 能量响应范围: 20keV-7MeV; 剂量率测量范围: 5nSv/h - 99.9 μSv/h 有效期: 2018-05-10至2019-05-09
检测对象参数	环境本底
检测工况	环境本底
现场情况记录	本项目2座固定式探伤房尚未建设, 检测探伤房拟建区域的辐射环境本底水平。
检测点位	见检测点位示意图。

苏州热工研究院有限公司环境检测中心

检 测 报 告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第449号

第 3 页/共 4 页

表1 2座固定式探伤房拟建区域周围X- γ 辐射剂量率检测结果

检测点序号	检测点位置	辐射剂量率 (μ Sv/h)
1	γ 源探伤房拟建区域	0.114 $\pm$ 0.004
2	γ 源探伤房拟建区域	0.101 $\pm$ 0.004
3	γ 源探伤房拟建区域	0.114 $\pm$ 0.003
4	γ 源探伤房拟建区域	0.115 $\pm$ 0.004
5	γ 源探伤房拟建区域	0.114 $\pm$ 0.003
6	γ 源探伤房拟建区域	0.113 $\pm$ 0.003
7	γ 源探伤房拟建区域	0.118 $\pm$ 0.005
8	γ 源探伤房拟建区域	0.111 $\pm$ 0.004
9	γ 源探伤房拟建区域	0.112 $\pm$ 0.003
10	X射线探伤房拟建区域	0.114 $\pm$ 0.003
11	X射线探伤房拟建区域	0.112 $\pm$ 0.002
12	X射线探伤房拟建区域	0.101 $\pm$ 0.004
13	X射线探伤房拟建区域	0.124 $\pm$ 0.003
14	X射线探伤房拟建区域	0.115 $\pm$ 0.002
15	X射线探伤房拟建区域	0.116 $\pm$ 0.002
16	X射线探伤房拟建区域	0.111 $\pm$ 0.002
17	X射线探伤房拟建区域	0.112 $\pm$ 0.002
18	X射线探伤房拟建区域	0.112 $\pm$ 0.002

注: 检测结果均未扣除宇宙射线响应值。

— 以 下 数 据 空 白 —

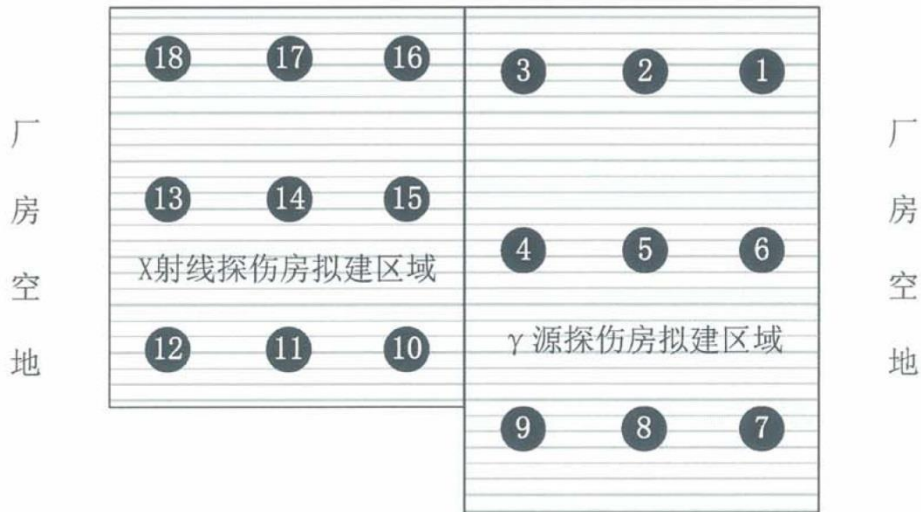
苏州热工研究院有限公司环境检测中心
检 测 报 告

报告编号：SNPI环检(电离)字[2018]第449号

第 4 页/共 4 页



厂 房 空 地



厂 房 空 地

附图1 检测点位示意图

放射性废源处置承诺书

本公司新建 2 座固定式探伤房，其中 1 座 γ 探伤房配置 2 台 γ 射线探伤机（含 1 枚-100Ci 的 ^{192}Ir 源和含 1 枚-100Ci 的 ^{60}Co 源），目前尚未签订放射源供货合同，我公司郑重承诺：在与放射源供货单位签订购买合同时，将一并落实放射源的退役回收协议。

盐城益鑫铸业有限公司

2018 年 10 月

危险废物处置合同

通惠(18) 号

甲方：盐城益鑫铸业有限公司 (以下简称甲方)

乙方：南通惠民固废处置技术有限公司 (以下简称乙方)

南通惠民固废处置技术有限公司是江苏省境内合法接受委托收集处置感光材料废物的专业定点单位。

根据《中华人民共和国合同法》的规定，经双方友好协商，甲方就处置

(感光材料废物 HW16) 与乙方签订如下协议。

一、甲乙双方责任及义务

(一) 甲方：

1、委托处置的危废特性：

危废名称	类别	代码	状态	包装
彩扩影像	废定、显影液 HW16	749-001-16	液态	塑料桶
印刷	废定、显影液 HW16	231-001-16	液态	塑料桶
印刷	废定、显影液 HW16	231-002-16	液态	塑料桶
非特定行业	废定、显影液 HW16	900-019-16	液态	塑料桶

2、甲方对委托处置的危险废物进行安全、规范分类并存放在专用的容器中，由专人负责严格执行相关的管理制度，确保废物不流失。并按国家规定做好标记标识工作。

3、甲方将上述废物全部委托乙方处置，履约开始后，不得以任何方式擅自处理、排放或交给其它无证单位和个人处置。

(二) 乙方：

1、乙方对委托处置的危废物进行收集、运输。运输费和装卸费由甲方负责。

2、甲方委托乙方处置的危废，在废物离开产生单位时其污染防治的责任由乙方承担。

3、乙方严格按环保部门的标准认可的处置方式处置危废。

4、按照环保法律、法规规定，乙方定期向南通市环保局固体废物管理中心报告甲方委托处置危废的情况，并办理有关手续，接受环保部门的监管。

二、合同签订五日内甲方应及时给乙方支付一年的处置费 5800 元乙方在收到处置费后即时将盖章的合同，经营许可证、营业执照复印件，含税发票快递给甲方。年处置量 0.05 吨左右。一年内超过一吨的按 3.400 元/升加收处置费，乙方

出具增值税发票。废水中含银含量超过 3g/升以上的乙方按规定（以市场价为标准，扣除损耗和所需费用）返还。

三、违约责任

- 1、在运输废物中因违规造成环境污染的，由运输方负责。
- 2、乙方未及时收集废物造成甲方经济损失的由乙方负责赔偿。
- 3、甲方在合同期内违反本协议，擅自将危废交给无法定经营许可证的单位或个人收集、处置所引起的法律责任由违约方按违约规定处理，并赔偿相应的损失。

四、其它约定事项

1、甲乙双方因市场变化废物产生量和处置量发生重大变化时，应提前一周书面告知对方。

2、按环保部门要求按程序各自办理危险废物转移网上报告手续。

五、协议有效期：

1、本协议自签订之日起至 2019 年 10 月 8 日止。在有效期届满前 1 个月再行协商续签事宜。

2、执行协议时如发生争议，双方协商解决；协商不成的，可以向当地人民法院进行诉讼处理。

3、本协议经双方签字盖章后生效。本合同一式叁份。甲方一份，乙方一份，并送市（县）固体废物管理中心备案一份。

甲方：盐城益鑫铸业有限公司（章）

法定代表人：蔡雷

委托代理人：王峰

电话：0515-83695660

手机号：19952827083

地址：盐城市大丰区西团镇山海大道（众心村向西 200 米路北）

统一社会信用代码：91320982MA1PBTX354

开户行、账号：3209820521010000110431

签约时间：2018 年 10 月 8 日

乙方：南通惠民固废处置技术有限公司

法定代表人或委托人：

联系人：顾明华

电话：0513-85525551

手机号：15370993551

地址：南通市跃龙南路 148 号

开户银行：交通银行南通经济开发区支行

帐号：326008605018170008383 行号：301306006054

签约时间：2018 年 10 月 8 日

盐城市大丰区环境保护局

大环管〔2017〕192号

关于《盐城益鑫铸业有限公司年产10000吨精密铸件项目环境影响报告表附污染防治专项》的审批意见

盐城益鑫铸业有限公司：

你公司委托无锡市智慧环保技术监测研究院有限公司编制的《年产10000吨精密铸件项目环境影响报告表附污染防治专项》（以下简称《报告表》）及专家评审意见收悉。经审查，形成以下审批意见：

一、根据《报告表》评价结论，在落实《报告表》中提出的各项污染防治和生态保护措施的前提下，从环保角度同意你公司在西团镇工业园区拟选址（山海大道北侧、静心路东侧地块）按申报内容建设年产10000吨精密铸件项目，项目建成后，形成年产阀门铸件8000吨、机械配件2000吨的生产能力。

二、在项目工程设计、建设和环境管理中，必须认真落实《报告表》中提出的各项环保要求，严格执行环保“三同时”制度，确保各类污染物达标排放，并着重做好以下工作：

1、采用先进的生产技术与设备，优化工程设计，合理布局，实施高效环境管理，提高资源合理配置水平，符合循环经济原则和清洁生产要求。

2、厂区排水实行清污分流。建设符合防渗、抗腐蚀要求的酸洗废水收集池，酸洗废水、漂洗废水经处理达到《报告表》确认的回用水标准后回用于漂洗工序；循环冷却水定排水作为清下水排放，清下水不得超标排放；水淬用水循环使用，不外排；脱蜡废水、模壳清洗废水、地面冲洗废水、酸雾吸收塔废水、生活污水等须达到接管标准排入污水处理厂集中处理，不得直接排放。

3、落实废气污染防治措施，严格控制无组织排放。焙烧炉采用天然气作为能源，其他设备均使用电作为能源。制模、脱蜡产生的有机废气经活性炭吸附装置收集处理，尾气通过15米高1#

排气筒达标排放；熔炼烟尘经袋式除尘装置收集处理，尾气与焙烧废气一并通过 15 米高 2#排气筒达标排放；酸洗废气经酸雾吸收塔收集处理，尾气通过 15 米高 3#排气筒达标排放；抛丸粉尘经袋式除尘装置收集处理、达标排放；食堂油烟废气经高效油烟净化器处理后实现达标排放。在项目厂界周围设置 100 米卫生防护距离，该范围不得规划建设环境敏感目标，现有居民应按承诺拆迁完毕后项目方可运行。

4、选用低噪声设备，远离厂界和敏感目标合理布局，并采取必要的隔声、吸声、减振等降噪措施，合理安排生产时间，确保厂界噪声达标不扰民。

5、按“资源化、减量化、无害化”的处置原则，落实各类固体废物特别是危险废物的收集、处置和综合利用措施，危险废物必须委托有资质单位安全处置。厂内固废暂存场所须符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单的相关要求，防止造成二次污染。

6、加强环境风险管理，落实《报告表》提出的风险防范措施和突发环境事故应急预案。建设足够容积的废水事故池（兼消防尾水收集池），杜绝事故性排放。加强厂区绿化，建设厂界绿化隔离带，以减轻废气及噪声对周围环境的影响。

7、落实施工期污染防治措施，减轻工程施工对周围环境的不利影响。

三、同意《报告表》中所列的各项环境质量和污染物排放标准。

四、项目的环保设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目建成投用后需按规定办理项目竣工环保验收手续。

五、项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。自批准之日起，如超过 5 年建设项目方开工建设的，其环境影响评价文件须依法报我局重新审核。

盐城市大丰区环境保护局
2017 年 12 月 22 日



辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，盐城益鑫铸业有限公司承诺：

一、单位负责人_____ (职务 法人) 为本单位辐射工作安全责任人。

二、设置专职机构(名称) _____或指定专人_____负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作。

三、在许可规定的范围内从事辐射工作。

四、健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急预案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地环保部门。

五、建立放射性同位素的档案，并定期清点。

六、指定专人___/___负责放射性同位素保管工作。放射性同位素单独存放，不与易燃、易爆、腐蚀性等物品混存。确保贮存场所具有有效防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。贮存、领取、使用、归还放射性同位素时及时进行登记、检查，做到账物相符。

七、保证其辐射工作场所安全、防护和污染防治设施符合国家有关要求，并确保这些设施正常运行。

八、发生任何涉及放射性同位素的转让、购买行为时，在规

定时间内办理备案登记手续。

九、在运输或委托其他单位运输放射性同位素时，遵守有关法律法规，制定突发事件的应急方案，并有专人押运。

十、按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。

十一、对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。

十二、每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告将对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报省(市)级环保部门备案。

十三、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十四、认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律及经济责任。

单 位：盐城益鑫铸业有限公司

法定代表人：

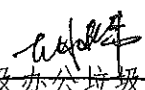
负 责 人：

联 系 人：

电 话：

日 期：

辐射类项目环评报告评审专家意见表

姓 名	胡建伟	职务/职称	高工
工作单位	江苏省辐射环境保护咨询中心		
项目名称	盐城益鑫铸业有限公司新建2座固定式探伤房项目		
专家意见、建议： 本报告表编制较为规范，内容较为全面，引用的法律法规及标准现行有效，提出的污染防治措施可行，评价结论可信，经修改后可报送环保部门审批。建议对以下部分进行修改： 1、P5 补充退役放射源相关信息，包括退役周期，半衰期，退役时活度及数量等。 2、P6 法规文件（2）《中华人民共和国环境影响评价法》已修正，请更新。（14）《放射性物品运输安全管理条例》建议删去。 3、P8“维修间”、“闲置厂房”与附图和前面描述不一致，请核实。 4、P12 缺环境质量描述（导则有明确要求，不能省略）。 5、P15“职业人员周受照时间 30h。”请核实。 6、P16 交代贮源库的高度。 7、P18 本项目有 4 名新增工作人员，非放射污染源项识别生活废水及办公垃圾。 8、P21 安全设施中声光报警装置数量与位置文字描述与附图不一致，请核实。 9、P27 核实表 11-3 东墙外居留因子。P28 核实表 11-4 计算结果。 10、 核实整本报告中出现的周受照剂量的单位 $\mu\text{Gy/h}$。 11、 P40 “贮存坑”。 12、 其他见报告。  2019.1.10  2019.1.10			

辐射类项目环评报告表评审专家意见表

姓 名	王凤英	职务/职称	研高
工作单位	江苏省辐射防护协会		
项目名称	盐城益鑫铸业有限公司新建 2 座固定式探伤房项目		
专家意见、建议： 该报告表编制规范，评价标准和评价因子选取正确，评价方法科学，经对预测计算抽查核算，评价结论可信。对报告表修改完善提出以下意见和建议： 1、P1 项目位置描述，为厂西部或厂西北角； 2、P7 关于编制依据：《环评法》，全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国劳动法》等七部法律的决定（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过），本决定自公布之日起施行。报批版更新标准。 3、P9 “预热”应为“预备”； 4、P9、P10 表述标准内容删除“节”、“款”等 5、P9 中 4.1.6 未表述完整：“预备”信号和“照明”信号应有明显且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显的区别； 6、核实 P20 表中 1#和 2#探伤室防护大门的设计屏蔽材料及厚度； 7、优化 P21（2）门机联锁额表述，分别表述 1#探伤室和 2#探伤室的门机联锁； 8、P25 中图 11-1 应为“2#”射线探伤室，核实； 9、核实 P25 表 11-2 中屏蔽透射因子 B； 10、P39 建议增加年度评估制度； 11、补充通风装置设计图； 12、“三同时”措施表中增加废胶片。 专家签名：  2019 年 1 月 10 日			

盐城益鑫铸业有限公司新建 2 座固定式探伤房项目
环境影响评价报告表修改一览表

序号	修改意见	页码	修改内容
专家胡建伟意见			
1	P5 补充退役放射源相关信息，包括退役周期、半衰期、退役时活度及数量等。	P5	补充了放射源的半衰期、退役周期、退役时的活度及每年退役源的数量。
2	P6 法规文件（2）《中华人民共和国环境影响评价法》已修正，请更新。（14）《放射性物品运输安全管理条例》建议删去。	P6	（2）更新了《中华人民共和国环境影响评价法》删除了原（14）《放射性物品运输安全管理条例》
3	P8 “维修间”、“闲置厂房”与附图和前面描述不一致，请核实。	P2、P8	P2 根据附图 3、附图 4 梳理了探伤房周围的环境描述，P8 将“维修间”改为“修补车间”，将“闲置厂房”改为“闲置房间”
4	P12 缺环境质量描述（导则有明确要求，不能省略）。	P12~14	根据导则要求梳理了表 8 的章节分布，在 P12 第一段补充了环境描述。
5	P15 “职业人员受照时间 30h。”请核实。	P15	职业人员周受照时间改为 10h。
6	P16 交代贮源库的高度	P16	交代了“贮源库墙壁直接浇筑至探伤房顶“
7	P21 安全设施中声光报警装置数量与位置文字描述与附图不一致，请核实。	P21	明确了 γ 探伤房的声光报警装在大小防护门的门口上方。
8	P27 核实表 11-3 东墙外居留因子。P28 核实表 11-4 计算结果	P27、P28	P27 东墙外的居留因子改为 1/4，X 射线探伤职业人员年受照剂量叠加 X 探伤房的影响和 γ 探伤房的影

			响后为 0.108 mSv/a, 周剂量为 2.16 μ Sv/周, P28 表 11-4、P36 表 11-9 及相关内容根据上述剂量计算结果进行了修改。
9	核实整本报告中出现的周受照剂量的单位 μ Gy/h。	P27~36	周剂量率单位统一改为 “ μ Gy/周 “或者 “ μ Sv/周 “
10	P40 “贮存坑”	P40	将 “贮存坑” 改为 “储源库”
11	其他见报告	-	P18 补充了辐射工作人员生活污水和生活垃圾的简单描述 P31 图 11-3 的曝光室应为 1# P38 删除了关于注册核安全工程师的描述 “三同时” 一览表作为附表放在正文后

 2019.1.31

盐城益鑫铸业有限公司新建 2 座固定式探伤房项目
环境影响评价报告表修改一览表

序号	修改意见	页码	修改内容
专家王凤英意见			
1	P1 项目位置描述, 为厂西部或厂西北角	P1	将“厂区西侧”的描述改为“厂内西部”
2	P7 关于编制依据:《环评法》, 全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国劳动法》等七部法律的决定(2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过), 本决定自公布之日起施行。报批版更新标准。	P6	更新了《中华人民共和国环境影响评价法》
3	P9“预热”应为“预备”	P9~10	将“预热”改为“预备”。
4	P9、P10 表述标准内容删除“节”、“款”等	P9~11	删除了“节”、“款”的描述
5	P9 中 4.1.6 未表述完整:“预备”信号和“照明”信号应有明显且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显的区别;	P9	4.1.6 补充了“‘预备’信号和‘照明’信号应有明显且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显的区别”的描述
6	核实 P20 表中 1#和 2#探伤室防护大门的设计屏蔽材料及厚度;	P20	经与业主单位及设计单位确认, 防护大门为与同侧墙壁等厚的混凝土, 防护门设电机驱动。

王凤英

2019.1.31

7	优化 P21 (2) 门机联锁的表述, 分别表述 1#探伤室和 2#探伤室的门机联锁;	P21	将 1#探伤房和 2#探伤房的门机联锁分开描述。
8	P25 中图 11-1 应为“2#”射线探伤室, 核实	P25、26	X 探伤房为 2 #探伤室, 更改了图 11-1 和图 11-2 中的标号。
9	核实 P25 表 11-1 中屏蔽透射因子 B;	P25、26	P25 表 11-1 中 7 号点位的屏蔽透射因子 B 改为 $3.562E-04$; P26 相应的表 11-2 中 7 号点位剂量率改为 $0.019\mu\text{Sv/h}$ 。
10	P39 建议增加年度评估制度;	P39	第一段最后增加了企业需要年度评估的内容。
11	补充通风装置设计图;	附图 7	增加了附图 7 通风管布设示意图。
12	“三同时”措施表中增加废胶片。	附表 1	将“三同时”一览表编号为附表 1, 放在正文后, “三同时”一览表中增加了废胶片。

王凤英 2019.1.31

