

新建 1 座固定式 X 射线探伤房

项目竣工验收监测报告

报告编号：瑞森（验）字（2020）第054号

建设单位：无锡兴盛药化装备有限公司

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二〇年十二月

目 录

1.项目概况	1
1.1 建设单位基本情况.....	1
1.2 项目建设规模.....	1
1.3 验收工作由来.....	1
1.4 项目基本信息一览表.....	2
2.验收依据	4
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度.....	4
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范.....	5
2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定.....	5
3.项目建设情况	6
3.1 地理位置及平面布置.....	6
3.2 建设内容.....	6
3.3 工作原理及工艺流程.....	11
3.4 项目变动情况.....	13
4.辐射安全与防护环境保护措施	14
4.1 污染源项分析.....	14
4.2 布局与分区.....	14
4.3 辐射安全措施.....	16
4.4 辐射防护措施.....	18
4.5 其他环境保护设施.....	19
4.6 辐射安全管理制度.....	21
4.7 辐射安全应急措施.....	21
4.8 辐射安全与防护措施落实情况.....	21
5.环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定	24
5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议.....	24
5.2 审批部门审批决定.....	25
6.验收执行标准	27
6.1 人员年受照剂量管理目标值.....	27

6.2 辐射管理分区.....	27
6.3 工作场所布局要求.....	27
6.4 工作场所放射防护安全要求.....	28
6.5 安全管理要求及环评要求.....	29
7.验收监测	30
7.1 监测分析方法.....	30
7.2 监测因子.....	30
7.3 监测工况.....	30
7.4 监测内容.....	30
8.质量保证和质量控制	31
8.1 本次验收监测质量保证和质量控制.....	31
8.2 自主检测质量保证和质量控制.....	32
9.验收监测结果	33
9.1 辐射工作场所监测结果.....	33
9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析.....	36
10.验收监测结论	38
10.1 验收结论.....	38
10.2 建议.....	39
附件 1 项目委托书	40
附件 2 项目环境影响报告表主要内容	41
附件 3 项目环境影响报告表批复文件	47
附件 4 辐射安全许可证及辐射工作人员相关信息	50
附件 5 辐射安全管理机构及制度	54
附件 6 辐射工作人员培训证书及健康证明	63
附件 7 个人剂量检测委托合同和报告	66
附件 8 危险废物处置委托合同及经营许可证	73
附件 9 竣工环保验收监测报告	78
附件 10 验收监测单位 CMA 资质证书.....	84
附件 11 专家意见及修改说明.....	89

1.项目概况

1.1 建设单位基本情况

无锡兴盛药化装备有限公司（以下简称“公司”）成立于2012年，前身为无锡兴盛药化工程设备厂（成立于1990年），位于无锡市滨湖区雪浪街道南湖中路28号兴达路。公司主要从事与化工生产专用设备、制药专用设备、第一类压力容器、第二类低中压力容器、工业自动控制系统装置、金属结构件的设计、制造、加工、安装及销售等。公司现持有辐射安全许可证，证书编号为苏环辐证[B0746]，许可种类和范围为：使用II类射线装置，有效期至2021年6月9日，辐射安全许可证见附件4。

1.2 项目建设规模

因公司业务发展需要，无锡兴盛药化装备有限公司在厂区冷作车间建设1座固定式X射线探伤房，并使用3台X射线探伤机，用于开展产品的无损检测工作。该项目已于2015年完成项目的环境影响评价，于2016年3月14日取得了原无锡市环境保护局关于该项目的环评批复文件（锡环辐报告表审（2016）12号）。

目前，新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目已完成，具备竣工环境保护验收条件。

1.3 验收工作由来

根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，无锡兴盛药化装备有限公司于 2020 年 11 月 28 日组织并启动验收工作，委托南京瑞森辐射技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作。项目委托书见附件 1。

南京瑞森辐射技术有限公司接受委托后，于 2020 年 11 月 30 日编制了《无锡兴盛药化装备有限公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目竣工环境保护验收监测方案》。本次验收内容为：在公司厂区冷作车间建设 1 座固定式 X 射线探伤房，并使用 3 台 X 射线探伤机，用于开展产品的无损检测工作。南京瑞森辐射技术有限公司于 2020 年 12 月 3 日开展了现场监测和核查，根据现场监测和核查情况，编制本项目验收监测报告。

1.4 项目基本信息一览表

本项目基本情况见表 1-1。

表 1-1 项目建设基本信息

项目名称	新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目竣工环境保护验收		
建设单位	无锡兴盛药化装备有限公司 (统一社会信用代码: 91320211050225064x)		
法人代表	丁兴建	项目联系人	王冬亚
联系电话	18021193255		
通讯地址	无锡市滨湖区雪浪街道南湖中路 28 号兴达路		
项目地点	无锡市滨湖区雪浪街道南湖中路 28 号公司厂区冷作车间		
建设性质	新建		
环评报告名称	《新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目环境影响报告表》		
环评审批部门	原无锡市环境保护局	批复时间	2016 年 3 月 14 日
批准文号	锡环辐报告表审(2016)12 号		
竣工验收监测单位	南京瑞森辐射技术有限公司	委托时间	2020 年 11 月 26 日
总投资(万元)	60		
核技术项目投资(万元)	30	核技术项目环保投资(万元)	30

公司本次验收项目环评审批及实际建设情况见表 1-2。

表 1-2 核技术应用项目环评审批及实际建设情况一览表

环评报告表名称	环评审批情况及批复时间	实际建设情况	备注
《无锡兴盛药化装备有限公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目环境影响报告表》	建设地点: 新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目位于无锡市滨湖区雪浪街道南湖中路 28 号公司厂区冷作车间。 项目内容: 拟在厂区冷作车间新建 1 座固定式 X 射线探伤房, 并拟配备 3 台 X 射线探伤机。X 射线探伤机属 II 类射线	建设地点: 新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目位于无锡市滨湖区雪浪街道南湖中路 28 号公司厂区冷作车间。 项目内容: 在厂区冷作车间新建 1 座固定式 X 射线探伤房, 并配备 3 台 X 射线探伤机, 1 台 XXG2505D 型(定向)、1 台 XXG2505Z 型(定向), 最大管	本次验收实际建设内容主要技术参数与环评及批复一致。

	装置。 批复时间：2016 年 3 月 14 日 批准文号：锡环辐报告表审 (2016) 12 号	电压均为 250kV，最大输出电流 均为 5.0mA，1 台 XXH3005Z(周 向)，最大管电压为 300kV，最 大输出电流为 5.0mA。X 射线探 伤机属 II 类射线装置。	
--	--	--	--

2.验收依据

2.1 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 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行；
- 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常委会，2003 年 10 月 1 日起施行；
- 4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版），国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行；
- 5) 《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 日起施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；
- 6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2017 年修订），环保部令第 47 号，2017 年 12 月 20 日施行；
- 7) 《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；
- 8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2018 年根据生态环境部令 1 号修改，2018 年 4 月 28 日起施行；
- 9) 《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》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145 号文）；
- 10) 《射线装置分类》，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 日起施行；
- 11) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修订），2018 年 5 月 1 日起施行；
- 12) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 22 日起施行；
- 13) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环保部公告 [2018]第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发；
- 14) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- 1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；
- 2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）；
- 3) 《电离辐射监测质量保证一般规定》（GB 8999-1988）；
- 4) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）；
- 5) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）；
- 6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）。

2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定

《无锡兴盛药化装备有限公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目环境影响报告表》，江苏省辐射环境保护咨询中心，2015 年，见附件 2；

《关于新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目环境影响报告表的批复》（锡环辐报告表审（2016）12 号），原无锡市环境保护局，2016 年 3 月 14 日，见附件 3。

3.项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

项目名称：新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目竣工环境保护验收监测。

建设地点：无锡市滨湖区雪浪街道南湖中路 28 号公司厂区冷作车间。公司地理位置见图 3-1，本项目周围 50m 范围示意图见图 3-2。

保护目标：本项目 1 座固定式 X 射线探伤房周围 50m 评价范围内无学校、居民区等环境敏感点，项目运行后的环境保护目标主要是辐射工作人员、其他工作人员及周围公众等。

本项目周围环境环评中规划情况与现场核实情况对照见表 3-1，由表可知，本项目建设情况与环评及其批复一致。

表 3-1 本项目周围环境环评中规划情况与现场核实情况对照表

位置		周围环境		备注
		环评规划情况	现场核实情况	
探伤房	东侧	厂界围墙及无锡鼎佳 钣金设备厂车间	厂界围墙及无锡鼎佳 钣金设备厂车间	与环评文件一致
	南侧	冷作车间	冷作车间	与环评文件一致
	西侧	冷作车间	冷作车间	与环评文件一致
	北侧	冷作车间	冷作车间	与环评文件一致

3.2 建设内容

公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目，配备 3 台固定式 X 射线探伤机，型号分别为：XXG2505D 型（定向），最大管电压 250kV、最大输出电流 5mA；XXG2505Z 型（定向），最大管电压 250kV、最大输出电流 5mA，XXH3005Z（周向），最大管电压 300kV、最大输出电流 5mA。本次验收项目环评建设规模 and 实际建设规模主要技术参数对比见表 3-2，废弃物环评建设规模见表 3-3。由表中信息可知，本次验收内容技术指标及建设情况等内容与环评及其批复一致。

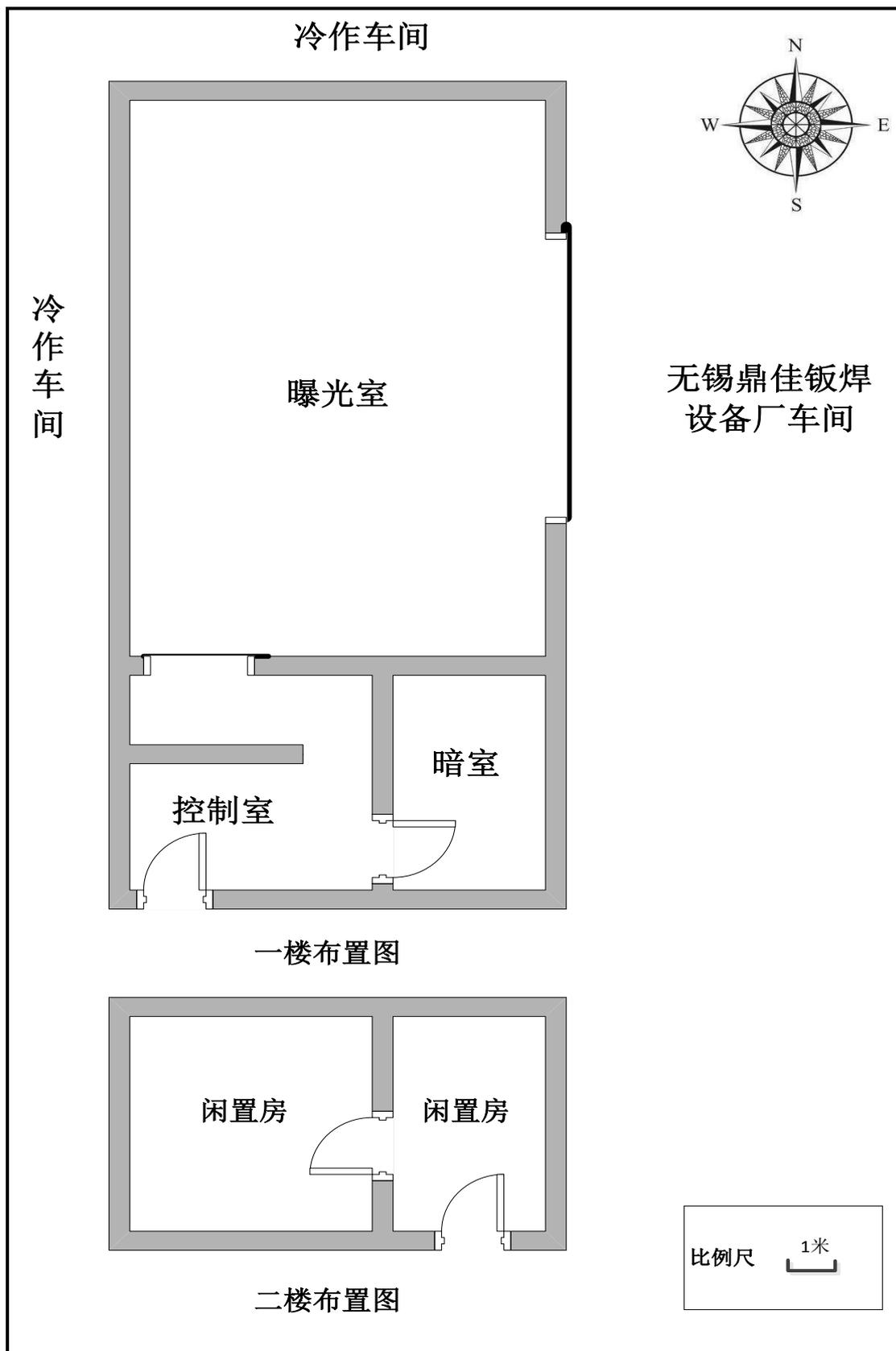


图 3-3 本项目探伤房周围环境示意图

表 3-2 无锡兴盛药化装备有限公司验收项目环评建设规模与实际建设规模比较

射线装置								
名称	环评建设规模				实际建设规模			
	数量 (台)	型号	技术参数	工作场所	数量 (台)	型号	技术参数	工作场所
固定式 X 射线探伤机	1	未定	最大管电压 250kV 最大输出电流 5mA	探伤房	1	XXG2505D 型	最大管电压 250kV 最大输出电流 5mA	探伤房
固定式 X 射线探伤机	1	未定	最大管电压 250kV 最大输出电流 5mA	探伤房	1	XXG2505Z 型	最大管电压 250kV 最大输出电流 5mA	探伤房
固定式 X 射线探伤机	1	未定	最大管电压 300kV 最大输出电流 5mA	探伤房	1	XXH3005Z 型	最大管电压 300kV 最大输出电流 5mA	探伤房

表 3-3 无锡兴盛药化装备有限公司验收项目废弃物环评建设规模

名称	状态	排放口浓度	年排放总量	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	少量	不暂存	通过通风系统排入外环境，臭氧常温下可自行分解为氧气，对环境影响较小。
洗片废液	液态	/	约 200kg	暂存于密封容器内	收集贮存后送有危险废物经营资质单位进行处理处置

3.3 工作原理及工艺流程

3.3.1 工作原理

X 射线探伤机核心部件是 X 射线管。它是一个内真空的玻璃管，其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。当两端加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子。由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量。具有一定动能的高速运动电子，撞击靶材料，产生 X 射线。本项目探伤机外观及铭牌见图 3-4。



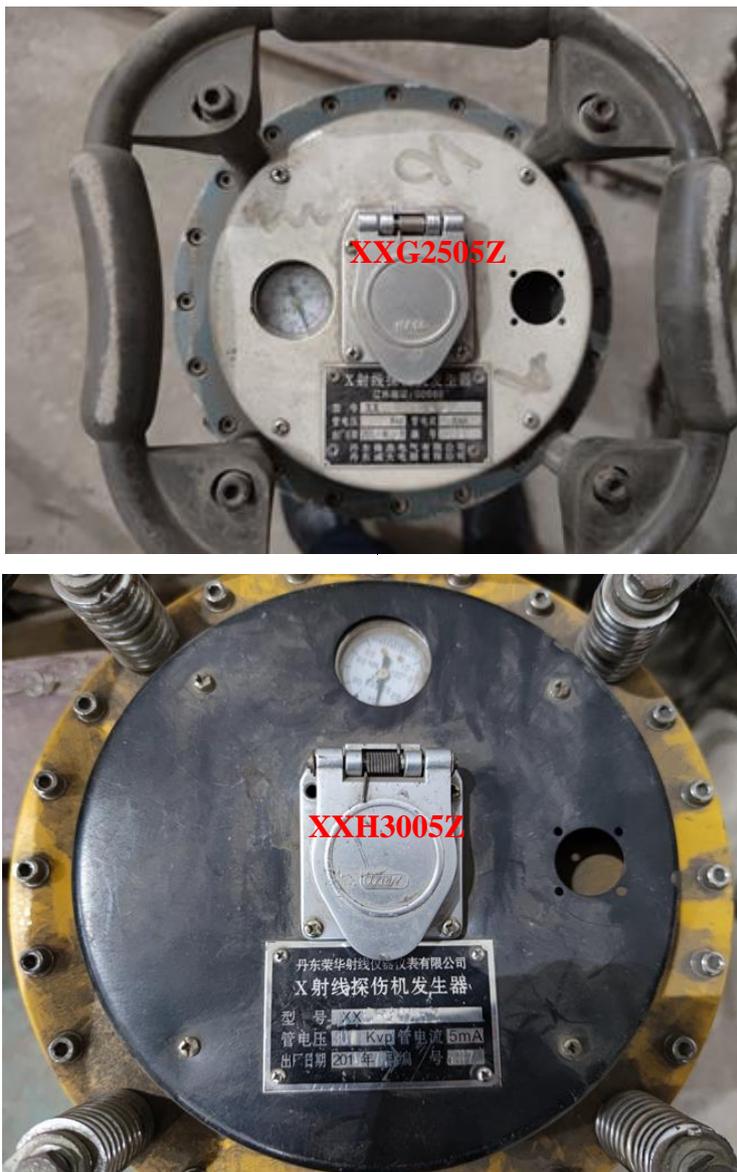


图 3-4 本项目固定式 X 射线探伤机外观及铭牌图

X 射线探伤，即无损 X 射线检测技术，是利用不同材料对 X 射线吸收的差异性，使胶片感光形成黑度不同的图像，从而反映出被检测物体内部的缺陷。X 射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大，射线强度减弱越大，底片感光量就小。当工件内部存在气孔、裂缝、夹渣等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，底片感光量较大，从而可以从底片曝光强度的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。

3.3.2 工作流程及产污环节

固定式 X 射线探伤时被探伤工件通过轨道运至曝光室内，探伤工作人员在操作室内进行远距离操作，对工件焊缝等需检测部位进行无损检测，其工作流程如下：

- (1) 将被探伤工件通过轨道运至曝光室内固定，并在检测部位贴上感光胶片；
- (2) 将 X 射线探伤机放置在合适的位置，人员离开曝光室，关闭铅防护大门；
- (3) 探伤工作人员在操作室开启 X 射线探伤机进行无损检测；
- (4) 达到预定照射时间和曝光量后关闭 X 射线探伤机，工作人员取下胶片，曝光结束；
- (5) 工作人员对探伤胶片进行洗片、读片，判断工件焊接质量、缺陷等。

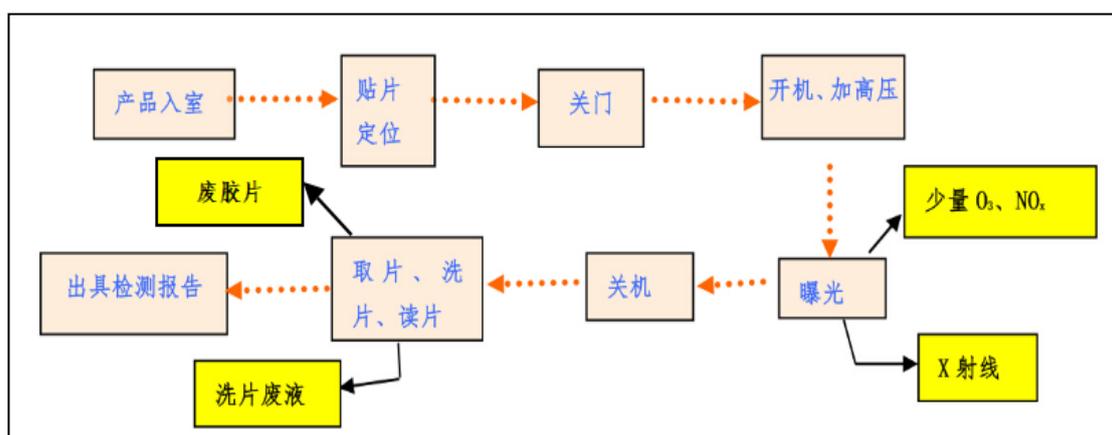


图 3-5 本项目固定式 X 射线探伤机工作流程及产污环节示意图

3.3.3 污染因子

固定式 X 射线探伤机工作时，主要辐射污染是 X 射线及少量臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)。

3.4 项目变动情况

无锡兴盛药化装备有限公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目配备的 3 台固定式 X 射线探伤机（XXG2505D 型（定向），最大管电压 250kV、最大输出电流 5mA；XXG2505Z 型（定向），最大管电压 250kV、最大输出电流 5mA，XXH3005Z（周向），最大管电压 300kV、最大输出电流 5mA），均属 II 类射线装置，本次验收内容技术指标及建设情况与环评及其批复一致。

4.辐射安全与防护环境保护措施

4.1 污染源项分析

4.1.1 辐射污染源项分析

(1) 正常工况下主要放射性污染物及污染途径

由固定式X射线探伤机工作原理可知，X射线是随机器的开、关而产生和消失，故机器在开机工作时产生的主要放射性污染物为X射线，污染途径为外照射。

(2) 事故工况下主要放射性污染物和污染途径

固定式X射线探伤机只有在开机曝光时才产生X射线，因此，X射线辐射事故多为开机误照射事故，主要有：

①固定式X射线探伤机在出束工作时因门-机联锁装置失灵导致防护门未能完全关闭，致使X射线泄漏到射线装置外面，给周围工作人员造成不必要的照射；

②射线装置在调试、检修时发生误照射。装置在调试或检修过程中，责任者脱离岗位，不注意防护或他人误开机使人员受到照射；

③操作人员违反操作规程或误操作，造成意外超剂量照射。

4.1.2 其他污染源项分析

其它污染：固定式 X 射线探伤机开机运行时，产生的 X 射线与空气相互作用可产生少量的臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)；洗片时产生的洗片废液及废胶片。

4.2 布局与分区

布局：本项目新建1座固定式X射线探伤房项目位于无锡市滨湖区雪浪街道南湖中路28号公司厂区冷作车间。该探伤房包括曝光室、控制室、暗室及评片室等辅房。其中控制室、暗室位于曝光室南侧，评片室位于二楼。本项目探伤房布局设计满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中关于操作室与曝光室分开设置的要求，探伤房布局设计合理。

辐射防护分区：本项目将曝光室作为本项目的辐射防护控制区，公司在铅防护大门及铅防护小门明显位置设置电离辐射警告标志及中文警示说明；将控制室、暗室、评片室及探伤房东侧 1m 范围内的区域作为辐射防护监督区。本项目探伤房平面布局及分区图见图 4-1，其中红色线表示控制区边界，蓝色线表示监督区边界。本项目辐射防护分区的划分符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》

(GBZ 117-2015) 中关于辐射工作场所的分区规定。

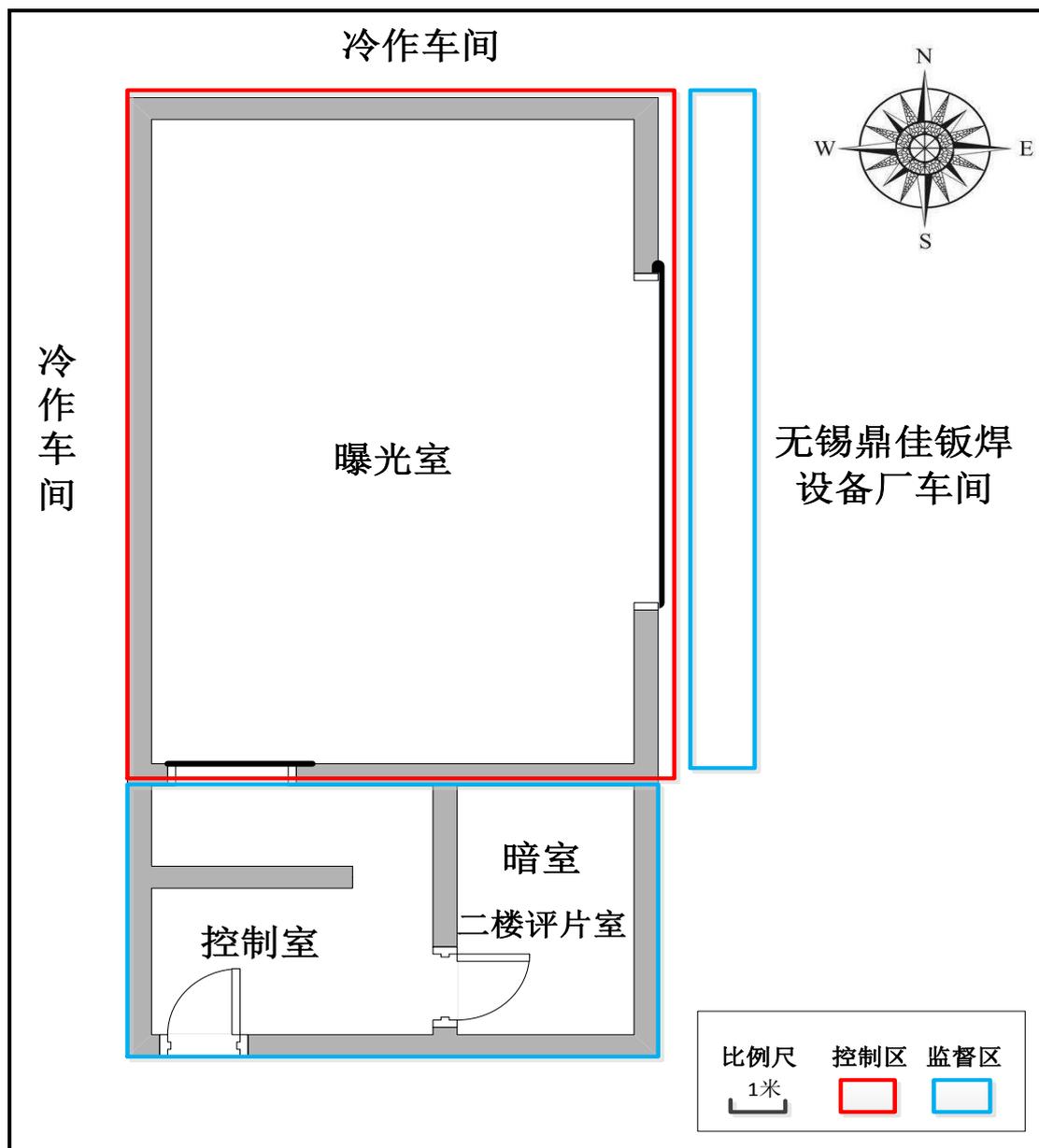


图 4-1 本项目探伤房平面布局及分区图

4.3 辐射安全措施

4.3.1 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

本项目新建 1 座探伤房工件门、人员门均粘贴有电离辐射警告标志，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求；工件门上方、操作室内设置有提示“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯，符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的要求。工作状态指示灯和电离辐射警告标志见图 4-2。



图 4-2 电离辐射警告标志及工作指示灯

4.3.2 人员监护

公司为本项目调配了2名辐射工作人员（名单见表4-1），已与常州环宇信科环境检测有限公司签定了个人剂量监测协议书，并进行了个人剂量监测，2名工作人员已参加职业健康检查，并取得职业健康证明，2名工作人员已参加辐射安全与防护知识培训，考核合格，已取得合格证书，并在有效期内。

表 4-1 本项目配备的职业人员名单

姓名	性别	学历	培训时间/合格证书编号	工作场所
黄杰	男	大专	2018年6月14日/苏环辐1866001	探伤房
王冬亚	男	本科	2018年6月14日/苏环辐1604102	探伤房

公司已配备有1台辐射巡测仪，并为本项目配备2台个人剂量报警仪，见图4-3，满足环评及其批复的要求。



图 4-3 辐射监测仪器

4.3.3 急停按钮

本项目探伤房的机房内、控制室墙壁共设有4个急停按钮，紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备，现场已核实。急停装置见图4-4。



图 4-4 急停按钮

4.3.4 门机联锁

本项目固定式 X 射线探伤房的工件门、人员门设置有门机联锁装置，探伤房只有在工件门、人员门完全关闭时，X 射线机才能出束照射。现场检查门机联锁装置运行正常，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中“安装门-机联锁安全装置”的要求。

4.4 辐射防护措施

本项目曝光室内净尺寸为 10m（长）×6.3m（宽）×5m（高），曝光室东侧、南侧、西侧及北侧屏蔽墙均采用 600mm 混凝土浇筑；屋顶采用 400mm 混凝土浇筑；铅防护小门及铅防护大门均采用 20mm 铅板+6mm 钢板。本项目固定式 X 射线探伤房的屏蔽防护设计及落实核查结果见表 4-2。

表 4-2 固定式 X 射线探伤房屏蔽防护设计及落实情况一览表

参数	环评要求防护设计	落实情况	备注
四面墙体	600mm 混凝土	600mm 混凝土	满足
屋顶	400mm 混凝土	400mm 混凝土	满足
防护门	20mm 铅板+6mm 钢板	20mm 铅板+6mm 钢板	满足

4.5 其他环境保护设施

4.5.1 有害气体处理措施

固定式 X 射线探伤机开机运行时，产生的 X 射线与空气相互作用可产生少量的臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)，臭氧常温下可自行分解为氧气，少量的臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)对周围环境影响较小。该项目探伤房在曝光室西北角地面设置有一个排风口，安装了一台机械通风装置，排风管道经地下沿墙体延伸至探伤房顶，室内排风口及通风装置见图 4-5。

曝光室内通风口直径为 35cm，实际测量通风风速为 8.15m/s，曝光室小时通风量为 2821m³，曝光室长 10m，宽 4.8m，高 5m，曝光室容积约为 240m³，每小时通风 11.8 次，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中曝光室“每小时有效通风换气次数不小于 3 次”的要求。



图 4-5 探伤房通风装置及排风口

4.5.2 洗片废液及废胶片处置措施

本项目运行后每年产生少量的洗片废液，属《国家危险废物名录》中编号为 HW16 的危险废物，不得随意排放。无锡兴盛药化装备有限公司委托盛隆资源再生（无锡）有限公司对运行过程中产生的洗片废液和废胶片进行处置。目前运行产生的洗片废液、废胶片等暂存于危废库，暂存场所已按要求设置了危险废物警示标识，见图 4-6。现有危险废物处理合同、企业危险废物经营许可证、营业执照等见附件 8。



图 4-6 危废暂存场所、容器及危险废物警示标识

4.6 辐射安全管理制度

公司根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，针对所开展的探伤活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- 1) 《辐射防护和安全保卫制度》
- 2) 《辐射工作人员岗位职责》
- 3) 《安全装置定期检查与维护规章制度》
- 4) 《射线装置使用登记、台帐管理制度》
- 5) 《放射防护知识培训计划和个人剂量及辐射监测方案》
- 6) 《放射事故应急处理及报告制度》

以上辐射安全与防护管理制度能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。辐射安全规章管理机构及制度详见附件 5。

4.7 辐射安全应急措施

公司根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的规定，已建立相应的放射安全事故应急预案，对公司放射事故应急处理小组的职责、事故应急处理方案、事故调查及信息公开、以及应急保障、人员培训和演练等方面进行了规定，满足辐射安全事故应急要求。

4.8 辐射安全与防护措施落实情况

表 4-3 无锡兴盛药化装备有限公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目环评及批复落实情况一览表

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理机构	设立辐射安全管理机构或者指派辐射管理专职人员。	建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	已设有辐射安全与防护领导小组，见附件 5。	已落实
辐射安全和防护措施	探伤房拟钢筋混凝土浇筑结构，曝光室四周屏蔽墙采用 600mm 混凝土，顶采用 400mm 混凝土，工件门和迷道门均采用“20mm 铅板+6mm 钢板”结构，探伤房通过混凝土屏蔽墙、屋顶和铅防护门对 X 射线进行屏蔽。	严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相应的剂量限值要求。	探伤房墙体为钢筋混凝土浇筑结构，曝光室四周屏蔽墙采用 600mm 混凝土，顶采用 400mm 混凝土，工件门和人员门均采用“20mm 铅板+6mm 钢板”结构。	已落实
	本项目已设的辐射安全措施有：探伤房工件门和迷道门均设计安装门-机连锁装置；探伤房内、外安装能显示“预备”和“照射”状态照射信号指示器，并配有声音提示装置；防护门上粘贴“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及中文警示说明；探伤室内安装急停按钮。设置 U 型电缆管，控制电缆通过 U 型管从地下穿过屏蔽墙。 通风设施：本项目拟在探伤房西北角设置排风口，排风管穿墙部分采用地坪以下“U”型设计，室外排风口高于地面 2m。为保证室内换气次数不低于 3 次/h，公司探伤房通风装置的排风量应不低于 765m ³ /h。	探伤房应配备门机连锁、安装批示灯和声音提示装置、紧急停机按钮、电离辐射警告标志等安全设施并定期检查，确保正常工作。	辐射安全措施有：探伤室防护门（包括工件门和人员门）外均已设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明；曝光室防护门均已设置门机连锁装置，只有当防护门完全关闭后才能接通 X 射线管管电压。曝光室防护门外已设置工作状态指示灯和声音提示装置；控制台及曝光室内已安装紧急停机按钮。 通风设施：本项目曝光室东北角地面设有通风口，采用机械通风，根据现场检测结果可知曝光室每小时通风换气次数为 11.8 次，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中探伤室每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。	已落实
辐射安全管理制度	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、射线装置使用登记、台账管理制度、人员培训计划、监测方	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。	已制定辐射安全管理制度，包括《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《安全装置定期检查与维护规章制度》、	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	案、辐射事故应急措施。		《射线装置使用登记、台帐管理制度》、《放射防护知识培训计划和个人剂量及辐射监测方案》、《放射事故应急处理及报告制度》。详见附件 5。	
人员配备	公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员，2 人均已计划取得辐射安全培训证书。	对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格方可上岗。	本项目配备的 2 名工作人员均已参加辐射安全培训，并且考核合格。	已落实
	2 名辐射工作人员均计划开展职业健康体检，并进行个人剂量监测，同时建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。	建立个人剂量档案和职业健康档案。妥善保管辐射工作人员职业健康档案。	公司已委托常州环宇信科环境检测有限公司对 2 名辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案。 2 名辐射工作人员在上岗前进行了职业健康体检，并取得放射工作人员职业健康证，已建立职业健康档案。	已落实
监测仪器和防护用品	拟为本项目配备 1 台环境辐射剂量率巡测仪。	配备环境辐射剂量巡测仪。配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。	已配备 1 台巡检仪，定期对项目周围辐射水平进行监测。	已落实
	拟为本项目配备 2 台个人剂量报警仪。		公司配备了 2 台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时随身携带。	已落实
辐射监测	/	定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射剂量进行 1-2 次监测，结果报无锡市生态环境局。	每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。公司定期对场所周围环境辐射剂量率进行监测。	已落实
废物管理	/	项目运行产生的感光材料废物按国家有关危险废物管理的规定进行处置。	已委托盛隆资源再生（无锡）有限公司处理洗片废液和废胶片。	已落实

5.环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议

5.1.1 结论

1、实践正当性：无锡兴盛药化装备有限公司拟在厂区内冷作车间新建 1 座固定式 X 射线探伤房，配备 3 台 X 射线机，用于产品质量无损检测，该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)“实践的正当性”的原则。

2、选址、布局合理性：无锡兴片盛药化装备有限公司位于无锡市市滨湖区雪浪街道南湖中路 28 号，公司东侧为无锡鼎佳钣金设备厂；南侧为滨湖村空地；西侧为无锡富士时装有限公司；北侧为园区道路。公司新建探伤房位于冷作车间，探伤房拟建址东侧为厂界围墙，围墙另侧为无锡鼎佳钣金设备厂车间；南侧、西侧及北侧均为车间，本项目探伤房周围 50 范围内均没有居民区等敏感目标，项目选址合理。

3、辐射防护措施评价：本项目探伤房拟采用钢筋混凝土浇筑结构，曝光室四周屏蔽墙采用 600mm 厚混凝土，顶采用 400mm 厚混凝土，工件门及迷道门采用“20mm 铅板+6mm 钢板”结构，探伤房通过混凝土屏蔽墙、屋顶和铅防护门对 X 射线进行屏蔽。根据理论计算，公司配备的探伤房辐射防护设计满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)的要求。

4、保护目标剂量评价：根据理论预测，本项目投入运行后辐射工作人员和公众年有效剂量能够满足依据《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)和《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)制定的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。

5、辐射安全措施评价：该公司固定式探伤房工件门和迷道门均设计安装门-机连锁装置；探伤房内、外安装能显示“预备”和“照射”状态照射信号指示器，并配有声音提示装置；防护门上粘贴“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及中文警示说明；公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员，并计划对 2 人开展个人剂量监测和职业健康体检。公司拟为本项目配备 1 台辐射剂量率巡测仪和 2 台个人剂量报警仪；探伤室内安装急停按钮。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

6、洗片废水安全措施评价：公司拟与有资质单位签订显影、定影废液回收协议，

探伤过程中产生的洗片废液交由该单位处置，按此落实将符合环境保护的要求。

7、辐射安全管理评价：无锡兴盛药化装装备有限公司拟成立辐射安全管理机构负责公司辐射安全与环境保护管理工作；公司还应参照本报告提出的要点完善相关辐射管理制度和操作规程以及辐射事故应急预案等；公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员，2 人均计划取得辐射安全培训证书。

8、其它常规污染防治措施评价：本项目运行中探伤室内会产生极少量的 N_xO_y 及 O_3 。探伤室设有通风装置，产生的少量臭氧和氮氧化物通过通风装置排出室外，臭氧的半衰期为 22-25 分钟，常温下可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。为保证室内换气次数不低于 3 次/h，公司探伤房通风装置的排风量应不低于 $765m^3/h$ 。

综上所述，无锡兴盛药化装备有限公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

5.1.2 建议

公司应定期或不定期针对 X 射线机的各种管理、操作保安措施的落实情况进行检查，确保仪器的完好和有效。

5.2 审批部门审批决定

你公司报送的《新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。结合市生态环境局核技术应用项目环境影响报告表审查意见，经研究，批复如下：

一、根据《报告表》评价结论，项目建设具备环境可行性，从环境保护角度考虑，我局同意你单位新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目建设，项目地点位于无锡市滨湖区雪浪街道南湖中路 28 号公司厂区内，项目内容：因生产需要，拟在厂区内新建 1 座固定式 X 射线探伤房，并拟配备 3 台 X 射线探伤机（最大管电压 300kV，输出电流 5mA），用于对产品进行无损检测。

二、在工程设计、建设和运行管理中认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作：

(一) 严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度, 确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中相应的剂量限值要求。

(二) 加强施工期环境保护, 落实各项环保措施。现场监督管理由无锡市生态环境局负责。

(三) 探伤房应配备门机联锁、安装指示灯和声音提示装置、紧急停机按钮、电离辐射警告标志等安全设施并定期检查, 确保正常工作。

(四) 建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行, 建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。

(五) 对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训, 并经考核合格后方可上岗, 建立个人剂量档案和职业健康档案, 配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

(六) 配备环境辐射剂量巡测仪, 定期对项目周围辐射水平进行检测, 及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1-2 次, 结果报无锡市生态环境局。

(七) 项目运行产生的感光材料废物按国家有关危险废物管理的规定进行处置。

(八) 项目安装完毕后建设单位应及时向无锡市生态环境局申办环保相关手续, 在取得辐射安全许可证并验收合格后, 方可投入正式运行。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目, 其它如涉及非放射性污染项目须按有关规定另行报批。本批复自下达之日起五年内建设有效, 项目性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的, 应重新报批项目的环境影响评价文件。

6.验收执行标准

本项目验收监测的执行标准以环境影响评价阶段经审批部门确认的环境保护标准和要求为准。

6.1 人员年受照剂量管理目标值

依据环评及批复文件确定本项目验收个人剂量管理目标值，见表 6-1；关注点处剂量率参考控制水平不超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

表 6-1 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值

项目名称	适用范围	管理目标值
新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众有效剂量	0.25mSv/a

6.2 辐射管理分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

1) 控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。

2) 监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

6.3 工作场所布局要求

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的要求，本项目固定式探伤房应满足：探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向。

6.4 工作场所放射防护安全要求

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的要求，本项目固定式探伤房防护设施应满足：

4.1.3 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，对职业工作人员不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

4.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 4.1.3；

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 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门(包括人员门和货物门)关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。

4.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。

4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

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

4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

4.1.10 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的要求，本项目固定式探伤房应满足下述要求。

3.1.1 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：

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

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

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。

3.1.2 探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求：

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 3.1.1。

除 3.1.2 a) 的条件外，应考虑下列情况：

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 3.1.1 c) 的剂量率参考控制水平 H_c ($\mu\text{Sv}/\text{h}$) 加以控制。

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 $100 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.5 安全管理要求及环评要求

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求。

7. 验收监测

7.1 监测分析方法

本次监测按照《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）、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）和《公共场所集中空调通风系统卫生规范》（WS 394-2012）的要求进行监测。

7.2 监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为 X- γ 辐射剂量率和曝光室通风风速。

7.3 监测工况

2020年12月3日，南京瑞森辐射技术有限公司对公司新建1座固定式X射线探伤房项目进行验收监测，选取3台固定式X射线探伤机中管电压最大的XXH3005Z型周向探伤机进行验收检测，验收检测的工况如下：

表 7-1 无锡兴盛药化装备有限公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目验收工况

项目名称型号	技术参数	验收监测工况	使用场所
固定式 X 射线探伤机 (XXH3005Z)	300kV/5mA	285kV/5mA	探伤房
固定式 X 射线探伤机 (XXG2505D)	250kV/5mA	/	探伤房
固定式 X 射线探伤机 (XXG2505Z)	250kV/5mA	/	探伤房

7.4 监测内容

对新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目周围环境布设监测点，特别关注距探伤房四周墙壁 30cm 处及 10m 处，监测固定式 X 射线探伤机运行状态、非运行状态下的 X- γ 辐射剂量率，每个点位监测 5 个数据；监测曝光室内通风风速，监测 5 个数据。

8.质量保证和质量控制

8.1 本次验收监测质量保证和质量控制

8.1.1 监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（161012050353）和江苏省社会化辐射环境检测机构甲级资质（苏环办〔2017〕357 号），见附件 10。

8.1.2 监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过江苏省社会辐射环境检测机构辐射检测技术人员上岗培训。检测人员资质见表 8-1。

表 8-1 检测人员资质

序号	姓名	证书编号	取证时间
1	赵国良	SHFSJ0497（电离类）	2018.01.26
2	刘彧好	SHFSJ0583（电离类）	2019.11.28

8.1.3 监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

监测仪器见表 8-2。

表 8-2 检测使用仪器

序号	仪器名称/型号	仪器编号	主要技术参数
1	X-γ 剂量率仪（AT1123）	NJRS-137	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2020-0079194 检定有效期限：2020.9.4~2021.9.3
2	风速仪（F30J）	NJRS-065	检定证书编号：H2019-0116185 检定有效期限：2019.12.18~2020.12.17

8.1.4 质量保证措施

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

8.2 自主检测质量保证和质量控制

8.2.1 监测仪器

经现场核查,无锡兴盛药化装备有限公司为本项目配备的辐射检测仪均能正常使用,可以满足日常自检要求。

监测仪器见表 8-3。

表 8-3 检测使用仪器

仪器名称/型号	型号	数量	购买日期	性能状态
X- γ 辐射巡测仪	JB4000(A)	1	2016 年 05 月 11 日	正常
个人剂量报警仪	FJ-2000	2	2016 年 05 月 11 日	正常

8.2.2 人员能力

本项目辐射工作人员已于 2018 年 6 月参加了苏州大学放射医学公司培训中心组织的辐射安全与防护培训班,并通过考核取得培训合格证书,见附件 6。

8.2.3 质量保证措施

无锡兴盛药化装备有限公司已为本项目制定了《个人计量检测及辐射环境监测方案》和《辐射工作人员岗位职责》规章制度,以保证日常自检的质量控制。见附件 5。

9.验收监测结果

9.1 辐射工作场所监测结果

本次验收监测结果详见附件 9。本项目使用 3 台固定式 X 射线探伤机(周向: XXH3005Z 型, 定向: XXG2505D 型及 XXG2505Z 型), 验收检测时使用管电压最大的 XXH3005Z 型周向探伤机。对四周墙壁进行监测时, 采用周向探伤机东南西北环向照射, 对屋顶监测时, 探伤机采用南北墙壁及顶部环向照射。XXH3005Z 型固定式 X 射线探伤机工作时探伤房周围 X- γ 辐射剂量率监测结果见表 9-1, 监测点位见图 9-1。

表 9-1 本项目固定式 X 射线探伤房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果($\mu\text{Sv/h}$)	设备状态
1	操作位	0.14	开机
2	南墙外 30cm 处	0.19	开机
3	人员防护门外 30cm 处(左缝)	0.76	开机
4	人员防护门外 30cm 处(中间)	0.63	开机
5	人员防护门外 30cm 处(右缝)	0.72	开机
6	人员防护门外 30cm 处(上缝)	0.70	开机
7	人员防护门外 30cm 处(下缝)	0.71	开机
8	南墙外 30cm 处	0.18	开机
9	南墙外 30cm 处	0.15	开机
10	西墙外 30cm 处	0.17	开机
11	西墙外 30cm 处	0.17	开机
12	西墙外 30cm 处	0.17	开机
13	北墙外 30cm 处	0.16	开机

测点编号	检测点位描述	测量结果($\mu\text{Sv/h}$)	设备状态
14	北墙外 30cm 处	0.16	开机
15	北墙外 30cm 处	0.16	开机
16	东墙外 30cm 处	0.15	开机
17	工件防护门外 30cm 处(左缝)	0.25	开机
18	工件防护门外 30cm 处(中间)	0.26	开机
19	工件防护门外 30cm 处(右缝)	0.25	开机
20	工件防护门外 30cm 处(下缝)	0.37	开机
21	东墙外 30cm 处	0.16	开机
22	暗室楼上	0.16	开机
23	暗室楼上	0.16	开机
24	距探伤房东墙 10m 处 无锡鼎佳钣焊设备厂车间	0.14	开机
25	距探伤房南墙 10m 处冷作车间	0.14	开机
26	距探伤房西墙 10m 处冷作车间	0.14	开机
27	距探伤房北墙 10m 处冷作车间	0.14	
28	操作室门口	0.14	关机

注：1.测量结果未扣除宇宙射线响应值；

2.检测时未放置工件。

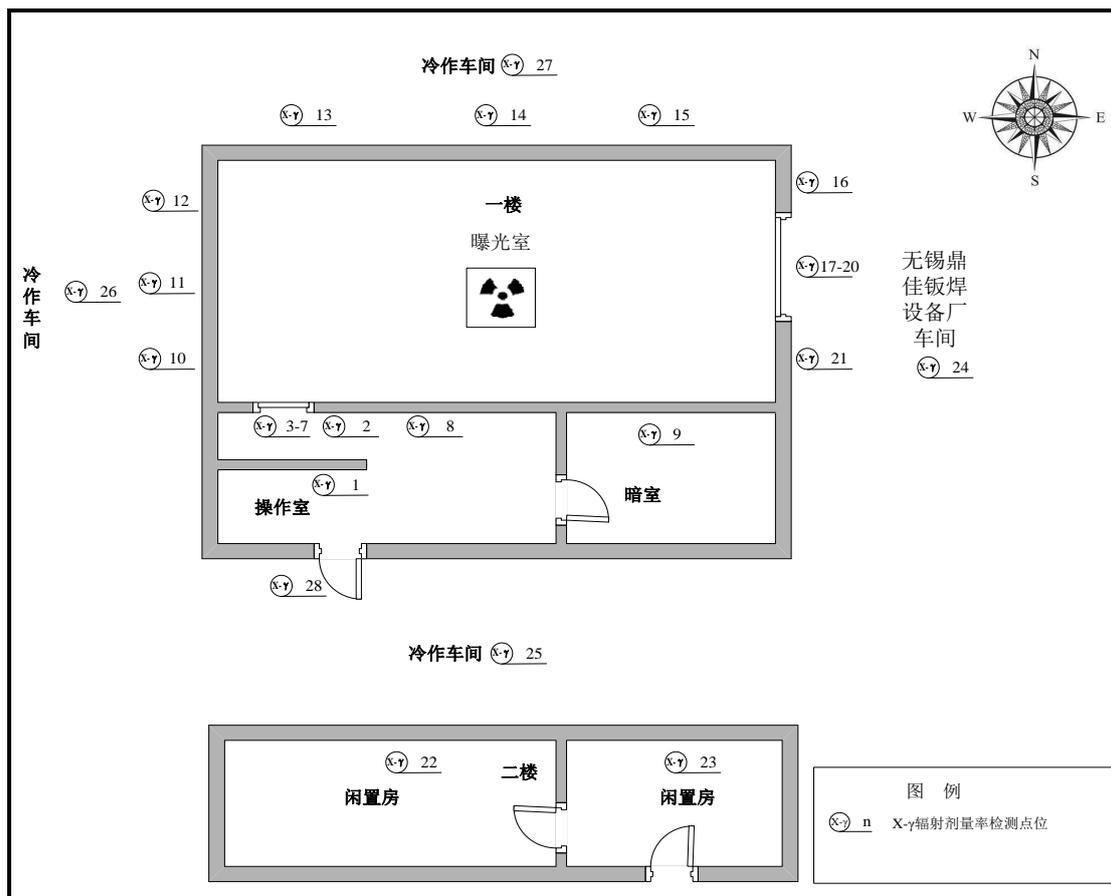


图 9-1 固定式 X 射线探伤机 (XXH3005Z 型) 监测点位图

当此 X 射线探伤机 (型号: XXH3005Z 型) 正常工作 (检测工况: 285kV/5mA, 未放置工件) 时, 探伤房周围的 X-γ 辐射剂量当量率为 (0.14~0.76) μSv/h, 符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015) 和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 的标准要求。探伤房房顶无人员逗留, 必须借助工具才能上房顶, 由现场检测结果可知, 距探伤房四侧墙壁 10m 处 X-γ 辐射剂量当量率均在本底范围, 因此, 探伤房房顶屏蔽满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015) 的要求。

探伤房曝光室通风风速检测结果见表 9-2。

表 9-2 本项目固定式 X 射线探伤房曝光室通风风速检测结果

点位描述	测量结果 (m/s)
曝光室西北角排风口	8.15

本项目探伤房曝光室内净尺寸为 10m (长) × 4.8m (宽) × 5m (高), 总容积约为 240m³, 通风口直径为 35cm, 根据表 9-2 结果计算, 该曝光室小时通风量为 2821m³, 则每小时通风 11.8 次, 满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ

117-2015) 中探伤室每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。

9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目辐射工作人员个人剂量监测结果对项目运行期间辐射工作人员的年有效剂量进行计算分析; 根据本项目现场监测结果对项目运行期间公众的年有效剂量进行计算分析, 计算未扣除环境本底剂量率。

1) 辐射工作人员

本项目辐射工作人员采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。根据无锡兴盛药化装备有限公司提供的 2 个季度 (2020 年 3 月~2020 年 11 月, 报告编号为: (2020) 常环字检 (剂) 字第 (2365) 号、(2020) 常环字检 (剂) 字第 (2463) 号) 的个人剂量报告, 本项目辐射工作人员年受照剂量结果见表 9-3。

表 9-3 本项目辐射工作人员年有效剂量分析

姓名	工作场所	2020 年		推算人员年受照剂量 mSv/a	管理目标值 mSv/a
		第二季度	第三季度		
黄杰	探伤房	0.057	0.394	0.68	5.0
王冬亚	探伤房	0.057	0.296	0.53	5.0

根据本项目现场监测结果, 对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算, 本项目新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目按年出束时间 500h 计算, 结果见表 9-4。

表 9-4 本项目探伤房周围公众及辐射工作人员年有效剂量分析

场所	关注点位	最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	人员性质	居留因子	年工作时间 (h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
固定式 X 射线探伤房	操作位	0.14	职业人员	1	500	0.07	5
	南墙外	0.19	职业人员	1	500	0.10	5
	人员防护门外	0.76	职业人员	1	500	0.38	5
	其它墙外	0.17	公众	1/16	500	<0.01	0.25
	工件防护门外	0.37	公众	1/16	500	0.01	0.25

	距探伤房 10m 处	0.14	公众	1/16	500	<0.01	0.25
--	---------------	------	----	------	-----	-------	------

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{eff} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， D 为关注点处剂量率， t 为年工作时间， T 为居留因子（取值参照环评文件）， U 为使用因子（保守取1）。

由表 9-4 可知，根据现场实际监测结果显示，工作人员有效剂量最大为 0.38mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目辐射工作人员个人剂量管理目标值。

2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，计算方法同辐射工作人员。计算结果见表 9-4。由表可知，公众年有效剂量最大为 0.01mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目周围公众个人剂量管理目标值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量为：辐射工作人员有效剂量最大为 0.68mSv/a（未扣除环境本底剂量），周围公众年有效剂量最大为 0.01mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并低于本项目管理目标值（职业人员 5mSv/a，公众 0.25mSv/a）。

10.验收监测结论

10.1 验收结论

无锡兴盛药化装备有限公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 本项目新建 1 座固定式 X 射线探伤房，配备 3 台固定式 X 射线探伤机，1 台型号为 XXG2505D 型(定向)，最大管电压为 250kV，最大输出电流为 5.0mA，1 台型号为 XXG2505Z 型(定向)，最大管电压为 250kV，最大输出电流为 5.0mA，1 台型号为 XXH3005Z(周向)，最大管电压为 300kV，最大输出电流为 5.0mA，与环境影响报告表及其环评批复一致。本次验收内容技术指标及建设情况等内容与环评及其批复一致。

2) 本项目工作场所控制区和监督区划分明显，布局合理。本项目配备的 3 台固定式 X 射线探伤机，探伤房屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在常用运行工况时，探伤房周围所有监测点位的 X- γ 辐射剂量率均能满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)的要求和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中对工作人员和公众年有效剂量限值的要求。

3) 本项目新建 1 座固定式 X 射线探伤房人员和工件防护门上均粘贴有电离辐射警告标志，防护门上方、控制室内设置了工作状态指示灯，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)规范的电离辐射警告标志的要求。

4) 本项目控制室、机房内均设有急停按钮，紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备。公司为本项目共配备了 1 台巡检仪、2 台个人剂量报警仪等辐射监测仪器，已落实环评及批复中相关要求。

5) 本项目辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核，并获得培训合格证书。本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案。已落实环评及批复中相关要求。

6) 无锡兴盛药化装备有限公司已委托盛隆资源再生(无锡)有限公司对运行过程中产生的洗片废液和废胶片进行处置。已落实环评及批复中相关要求。

7) 无锡兴盛药化装备有限公司具有辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度。已落实环评及批复中相关要求。

综上所述，无锡兴盛药化装备有限公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目满足环评及批复中有关辐射管理的要求，环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过验收。

10.2 建议

1) 认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识；

2) 积极配合生态环境部门的日常监督核查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年 1 月 31 日前将年度评估报告上传至国家核技术利用申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测 1~2 次，监测结果上报生态环境主管部门。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：无锡兴盛药化装备有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		新建1座固定式X射线探伤房项目				项目代码		/		建设地点		无锡市滨湖区雪浪街道南湖中路28号				
	行业类别（分类管理名录）		使用II类射线装置				建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目厂区中心经度/纬度		E 118.454926 N 32.052671				
	设计生产能力		/				实际生产能力		/		环评单位		江苏省辐射环境保护咨询中心				
	环评文件审批机关		无锡市生态环境局				审批文号		常环核审（2019）40号		环评文件类型		环境影响评价报告表				
	开工日期		2016年4月1日				竣工日期		2020.5.15		排污许可证申领时间		/				
	环保设施设计单位		/				环保设施施工单位		/		本工程排污许可证编号		/				
	验收单位		无锡兴盛药化装备有限公司				环保设施监测单位		南京瑞森辐射技术有限公司		验收监测时工况		XXH3005Z: 260kV/5mA XXG2505D: 240kV/5mA				
	投资总概算（万元）		60				环保投资总概算（万元）		30		所占比例（%）		50				
	实际总投资（万元）		58				实际环保投资（万元）		28		所占比例（%）		48				
	废水治理（万元）		/		废气治理（万元）		/		噪声治理（万元）		/		固体废物治理（万元）		/		
新增废水处理设施能力		/				新增废气处理设施能力		/		绿化及生态（万元）		/		其他（万元）		/	
运营单位		无锡兴盛药化装备有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			91320211050225064x		验收时间		2020年12月18日				
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)			
	废水		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
	化学需氧量		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
	氨氮		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
	石油类		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
	废气		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
	二氧化硫		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
	烟尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
	工业粉尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
	氮氧化物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
工业固体废物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
与项目有关的其他特征污染物		工作场所周围 X-γ 剂量当量率	/	≤2.5μSv/h	≤2.5μSv/h	/	/	/	/	/	/	/	/				

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=(4)-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升。