

核技术利用建设项目

南京诚一新能源装备有限公司
新建一座固定式 X 射线探伤房项目
环境影响报告表
(公示版)



南京诚一新能源装备有限公司

2023 年 1 月

生态环境部监制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	8h049r		
建设项目名称	南京诚一新能源装备有限公司新建一座固定式X射线探伤房项目		
建设项目类别	55--172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	南京诚一新能源装备有限公司		
统一社会信用代码	91320118MA7JBG4142		
法定代表人 (签章)	张小辉		
主要负责人 (签字)	任端成		
直接负责的主管人员 (签字)	任端成		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	江苏福环环境科技有限公司		
统一社会信用代码	913201003393926218		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王志勤	2014035320352014320132000039	BH011158	王志勤
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王志勤	表1 项目基本情况 表2 放射源 表3 非密封放射性物质 表4 射线装置 表5 废弃物 表6 评价依据 表7 保护目标与评价标准 表8 环境质量和辐射现状 表9 项目工程分析与源项 表10 辐射安全与防护	BH011158	王志勤
蒋华丽	表11 环境影响分析 表12 辐射安全管理 表13 结论与建议	BH025080	蒋华丽

编制主持人环境影响评价工程师职业资格证书



编制人员最近三个月社保缴费证明



江苏省社会保险权益记录单（参保单位）

参保单位全称：江苏锦环环境科技有限公司 现参保地：南京市市本级
统一社会信用代码：913201003393926218 查询时间：202211-202301

共1页，第1页

单位参保险种		养老保险	工伤保险	失业保险
缴费总人数		1	1	1
序号	姓名	公民身份号码（社会保障号）	缴费起止年月	缴费月数
1	王志勤	320101198601010000	202211 - 202301	3
2	蒋华羽	320101198601010000	202211 - 202301	3

说明：
1. 本权益单涉及单位及参保职工个人信息，单位应妥善保管。
2. 本权益单为打印时参保情况。
3. 本权益单已签具电子印章，不再加盖鲜章。
4. 本权益单记录单出具后有效期内（6个月），如需核对真伪，请使用江苏智慧人社APP，扫描右上方二维码进行验证（可多次验证）。



编制主持人现场踏勘照片



表 1 项目基本情况

建设项目名称		南京诚一新能源装备有限公司新建一座固定式 X 射线探伤房项目			
建设单位		南京诚一新能源装备有限公司			
法人代表	张小辉	联系人	任端成	联系电话	
注册地址		江苏省南京市高淳经济开发区桃园南路 7 号			
项目建设地点		江苏省南京市高淳经济开发区桃园南路 7 号			
立项审批部门		南京市高淳区行政审批局	批准文号	高行审备[2022]44 号	
建设项目总投资 (万元)	280	项目环保投资 (万元)	21	投资比例(环保 投资/总投资)	7.5%
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其他		占地面积 (m ²)	约 176
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	/			
	项目概述 1.1 建设单位基本情况、项目建设规模及由来 1.1.1 建设单位基本情况 南京诚一新能源装备有限公司 (以下简称“诚一新能源”) 成立于 2022 年 02 月 22 日, 位于南京市高淳经济开发区桃园南路 7 号, 公司地理位置示意图见附图一。 公司是以生产有色金属装备为主导产业的新兴企业, 是专业从事石油化工、电力、清洁能源、冶金、生物制药、食品等行业压力容器及成套装置的设计与制造的现代化民营企业, 是江苏省化工装备协会、中国钛锆铅协会会员单位。公司营业执照见附件 3。 公司厂区占地面积共 20000 平方米, 建筑面积 12000 平方米。公司目前员工 180 余人, 其中各类专业技术人员 50 余人, 主要产品包括反应器、换热器、分离器、储存容器等, 并				

专业从事研发铝、镍、钛等有色金属、不锈钢及其复合材料压力容器设备的设计、制造以及压力管道安装、管道元件制造等，广泛用于石化、化工、医药、冶金、电力、电子、海洋工程及环境保护等领域。

1.1.2 项目建设规模及由来

为进一步扩大公司的市场份额，提升自主研发能力，满足企业生产需求，南京诚一新能源装备有限公司拟投资 100000 万元，在江苏省南京市高淳经济开发区桃园南路 7 号建设“6000 吨/年压力容器高端装备产业化项目”，并已于 2022 年 03 月 10 日取得了《江苏省投资项目备案证》（高行审备（2022）44 号）。

本项目拟建设一座固定式 X 射线探伤房，用于“6000 吨/年压力容器高端装备产业化项目”配套的无损检测工作。桃园南路 7 号地块系公司购买自其他企业，目前已有一座遗留空厂房（暂定为 1#厂房），公司拟在 1#厂房内第二跨的最西端建设一座固定式 X 射线探伤房，配套使用 5 台 X 射线探伤机，最大管电压 350kV，以上为本次环评内容。

根据南京诚一新能源装备有限公司提供的资料，本项目暂定配备 2 名探伤工作人员。

本项目拟使用的 5 台 X 射线探伤机，属《射线装置分类》（生态环境部 2017 年第 66 号公告）非医用射线装置栏“工业用 X 射线探伤装置”，按照 II 类射线装置管理。本项目为使用 II 类射线装置项目。为保护环境和公众利益，防止辐射污染，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定，南京诚一新能源装备有限公司应办理核技术利用项目环境影响评价手续。依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）的分类，使用 II 类射线装置属于“172 核技术利用建设项目”中的“使用 II 类射线装置的”范畴，应编制环境影响报告表。

受南京诚一新能源装备有限公司委托，江苏辐环环境科技有限公司承担该项目的环评影响评价工作。我公司通过资料调研、项目工程分析，并在结合现场勘察、现场检测（委托江苏核众环境监测技术有限公司检测）等工作的基础上，编制了该核技术利用项目环境影响报告表。

1.2 项目周边保护目标及项目选址情况

公司厂位于南京市高淳经济开发区桃园南路 7 号。本项目探伤房拟建于已有的空置 1#厂房内。南京诚一新能源装备有限公司厂区平面布置、周边环境及探伤室位置示意图附图二。

本项目探伤室区域周边 50m 范围，除西北侧 33m 到厂区西北围墙、50m 到围墙外江苏佰惠远洋渔业有限公司，西南侧 6m 到厂区西南围墙、50m 到围墙外南京恒倍特玻璃钢有限公司和南京世纪风座椅有限公司，其余方向 50m 范围均在本公司厂区内。本项目 50m 评价范围内无学校、居民区等环境敏感点，环境保护目标包括本项目辐射工作人员、南京诚一新能源装备有限公司厂区内（主要是 1#厂房和 2#厂房）的工作人员，以及西北侧、西侧、西南侧厂区外相邻公司的工作人员。

本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区域和江苏省生态空间管控区域。并根据现场监测与环评预测，项目建设满足环境质量底线要求，不会造成区域环境质量下降；本项目对资源消耗极少，不涉及违背生态环境准入清单的问题，本项目的建设符合江苏省“三线一单”生态环境分区管控要求。

综上所述，本项目周围无环境制约因素，项目选址合理。

1.3 实践正当性和产业政策相符性分析

南京诚一新能源装备有限公司因业务发展需要，新建一座固定式 X 射线探伤房，并拟配备 5 台 X 射线探伤机（最高管电压 350kV）用于公司产品的无损检测。本项目的建设和运行可满足企业的发展需求，提高公司产品质量，其建设和运行对受照个人或社会所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，该项目符合《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。

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 修改版）、《江苏省产业结构调整限制淘汰和禁止目录》（2018 年省委办公厅、省政府办公厅印发）中“禁止类”、“淘汰类”、“限制类”项目，项目符合国家和地方现行产业政策。

1.4 本次环评核技术利用项目情况

南京诚一新能源装备有限公司是首次开展核技术利用建设项目的单位，本次环评的核技术利用情况见表 1-1。

表 1-1 南京诚一新能源装备有限公司核技术应用情况一览表

射线装置										
序号	射线装置名称	数量 (台)	管电 压 kV	管电流 mA	射线装 置类别	工作场 所名称	使用 情况	环评情况及 批号	许可 情况	验收情况 及时间
1	X 射线探伤机， XXG3505D	1	350	5	II	探伤室	拟购	本次环评	未 许可	/
2	X 射线探伤机， XXGH3505P	1	350	5	II					

3	X射线探伤机， XXG3005	1	300	5	Ⅱ					
4	X射线探伤机， XXH3005	1	300	5	Ⅱ					
5	X射线探伤机， XXH2505	1	250	5	Ⅱ					

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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》(GB 18871-2002)。

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X射线管，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 (台)	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类射线装置	1	XXG3505D	350	5	无损检测	探伤室	拟购，定向机
2	X射线探伤机		1	XXGH3505P	350	5			拟购，周向机
3	X射线探伤机		1	XXG3005	300	5			拟购，定向机
4	X射线探伤机		1	XXH3005	300	5			拟购，周向机
5	X射线探伤机		1	XXH2505	250	5			拟购，周向机

(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	用途	工作场所	靶靶情况			备注
										活度	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	/	最终排入大气，臭氧常温下至多数小时自动分解为氧气
显影、定影废液、一次冲洗水	液态	/	/	/	约 1000kg	/	暂存在公司危险品废物仓库内	集中收集，并委托有资质单位回收处理
废胶片	固态	/	/	/	约 1500 张/年，约 50kg	/	暂存在公司危险品废物仓库内	集中收集，并委托有资质单位回收处理
存档胶片（7 年后也作为废胶片处理）	固态	/	/	/	约 35000 张/年	/	7 年有效期内暂存在胶片档案室内	到期后作为废胶片一并委托有资质单位回收处理
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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》(2014 年修订版), 2015 年 1 月 1 日起施行; (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年修正版), 第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正, 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》, 2003 年 10 月 1 日起施行; (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年修订版), 十三届全国人大常委会第十七次会议修订, 2020 年 9 月 1 日起施行; (5) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 修改版), 国务院令 第 682 号, 2017 年 10 月 1 日发布施行; (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2019 年修改版), 国务院令 第 709 号, 2019 年 3 月 2 日起施行; (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2021 年修正版), 生态环境部 部令 第 20 号, 2021 年 1 月 4 日起施行; (8) 《国家危险废物名录(2021 年版)》, 生态环境部令 第 15 号, 2021 年 1 月 1 日起施行。 (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版), 生态环境部令 第 16 号, 2021 年 1 月 1 日起施行; (10) 《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; (11) 《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》, 国家环境保护总局文件, 环发[2006] 145 号文; (12) 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 2017 年第 66 号公告, 2017 年 12 月 5 日起施行; (13) 关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》的通知, 环办[2013]103 号, 2014 年 1 月 1 日起施行; (14) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》, 生态环境部公告 2019 年第 57 号, 2020 年 1 月 1 日起施行;
------	---

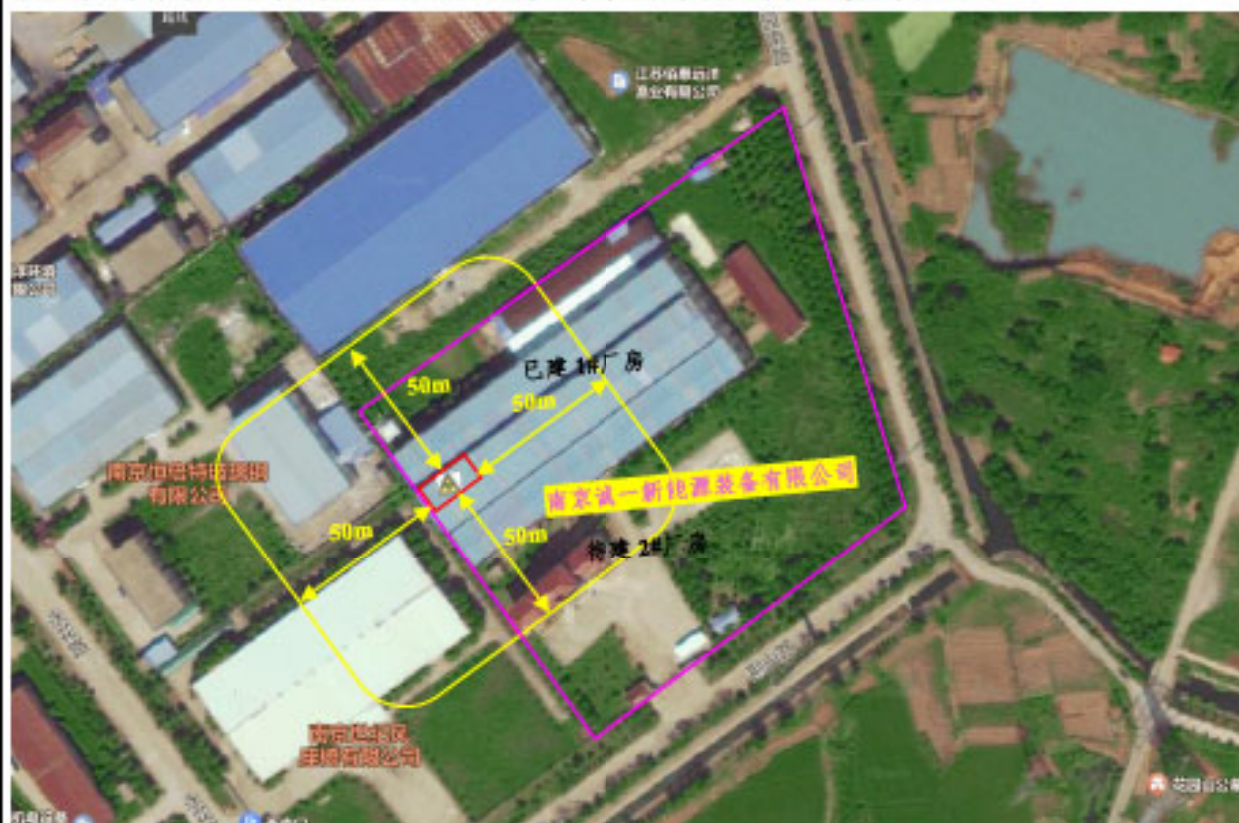
	(15) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》，生态环境部部令第9号，2019年11月1日起施行； (16) 《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部公告2019年第39号，2019年11月1日起施行； (17) 《关于发布<建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法>配套文件的公告》，生态环境部2019年第38号公告，2019年11月1日起施行； (18) 《江苏省辐射污染防治条例》，(2018年修改版)，江苏省第十三届人民代表大会常务委员会公告第2号，2018年5月1日起施行； (19) 《江苏省辐射安全许可证办理等工作程序和规范》，苏环规(2019)4号，2019年12月10日起施行； (20) 《江苏省辐射事故应急预案》，苏政办函(2020)26号，2020年2月19日起施行； (21) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书(表)编制单位监管工作的通知》，苏环办(2021)187号，2021年5月31日起施行； (22) 《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》，苏环办[2019]327号，2019年9月24日起施行； (23) 《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》，苏环办[2020]401号，2020年12月31日印发； (24) 《江苏省国家级生态保护红线规划》，苏政发[2018]74号，2018年6月9日起施行； (25) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，苏政发[2020]1号，2020年1月8日起施行； (26) 《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，苏政发[2020]49号，2020年6月21日起施行； (27) 《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》，苏政办发[2021]20号，2021年5月1日起施行。
技术标准	(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016) (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》(HJ10.1-2016) (3) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)

	(4) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021) (5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) (6) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) (7) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022, 2023-03-01 实施) (8) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) (9) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) (2013 年修订)																							
其他	1.参考资料: (1) 《辐射防护导论》, 方杰主编。 (2) 《辐射防护手册-第三分册》, 李德平、潘自强主编。 (3) 江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究。刘明, 王承保。辐射防护, 1993 年第 13 卷第 2 期。 江苏省原野、道路、建筑物室内 γ 辐射 (空气吸收) 剂量率 (单位: nGy/h) ^① <table><tr><th></th><th>原野</th><th>道路</th><th>室内</th></tr><tr><td>范围</td><td>33.1~72.6</td><td>18.1~102.3</td><td>50.7~129.4</td></tr><tr><td>均值</td><td>50.4</td><td>47.1</td><td>89.2</td></tr><tr><td>标准差 s</td><td>7.0</td><td>12.3</td><td>14.0</td></tr><tr><td rowspan="2">均值$\pm 3s$ ^②</td><td>50.4± 21.0</td><td>47.1± 36.9</td><td>89.2± 42.0</td></tr><tr><td>29.4~71.4</td><td>10.2~84</td><td>47.2~131.2</td></tr></table> ① 测量值已扣除宇宙射线响应值。 ② 现状评价时, 以“均值$\pm 3s$”作为现状评价时参考的数值。 2.相关附表: 三同时”措施一览表 3.报告附件: ① 项目委托书 (附件 1) ② 射线装置使用情况承诺书 (附件 2) ③ 南京诚一新能源装备有限公司营业执照 (附件 3) ④ 本项目环境现状检测报告 (附件 4) ⑤ 南京诚一新能源装备有限公司危险废物处置承诺书 (附件 5) ⑥ 本项目江苏省投资项目备案证 (附件 6)。		原野	道路	室内	范围	33.1~72.6	18.1~102.3	50.7~129.4	均值	50.4	47.1	89.2	标准差 s	7.0	12.3	14.0	均值 $\pm 3s$ ^②	50.4 ± 21.0	47.1 ± 36.9	89.2 ± 42.0	29.4~71.4	10.2~84	47.2~131.2
	原野	道路	室内																					
范围	33.1~72.6	18.1~102.3	50.7~129.4																					
均值	50.4	47.1	89.2																					
标准差 s	7.0	12.3	14.0																					
均值 $\pm 3s$ ^②	50.4 ± 21.0	47.1 ± 36.9	89.2 ± 42.0																					
	29.4~71.4	10.2~84	47.2~131.2																					

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

本项目为使用 II 类射线装置开展探伤工作，根据《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》(HJ10.1-2016) 的要求：射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围。因此，本项目评价范围为探伤室边界外延 50m 的区域。本项目评价范围示意图 7-1。



(说明：红色框线为拟建探伤房的探伤室，黄色框线为探伤室拟建址周围 50m 范围示意，紫红色框线为公司厂区范围示意)

图 7-1 本项目评价范围示意图

7.2 保护目标

南京诚一新能源装备有限公司探伤房拟建设于公司 1#厂房内第二跨的最西端，其中探伤室（曝光室）为一层建筑，配套辅房为二层建筑，顶上和地下无其他建筑。

探伤室周围 50m 区域：

西北侧依次为 1#厂房内第一跨车间、厂区非机动车库及扩建部分厂房、厂区西北侧围墙，围墙外是江苏佰惠远洋渔业有限公司；

西南侧紧邻公司 1#厂房西南墙，墙外依次为厂区道路及厂区西南围墙，围墙外北侧为南京恒倍特玻璃钢有限公司（与其车间最近距离 22m），围墙外南侧为南京世纪风座

椅有限公司（与其车间最近距离 13m）；

东南侧依次为探伤室配套的二层辅房（一楼为操作室、评片室、办公室、暗室，二楼预留为档案室）和 1#厂房第三跨车间，以及即将建造的 2#厂房；

东北侧均位于 1#厂房及拟建 2#厂房内。

探伤室区域周边 50m 范围，除西北侧 32m 到厂区西北围墙、50m 到围墙外江苏佰惠远洋渔业有限公司，西南侧 6m 到厂区西南围墙、50m 到围墙外南京恒倍特玻璃钢有限公司和南京世纪风座椅有限公司车间，其余方向 50m 范围均在本公司厂区内。本项目 50m 评价范围内无学校、居民区等环境敏感点，环境保护目标包括本项目辐射工作人员、南京诚一新能源装备有限公司厂区内的工作人员，以及西北侧、西南侧厂区外相邻公司的工作人员。本项目环境保护目标情况见表 7-1。

表 7-1 本项目周围环境保护目标分布情况

主要环境保护目标		方位	最近距离 (m)	所在场所	规模	年剂量 约束值
本项目 辐射工作人员 (探伤工作人员)		东南侧	0.3	探伤房辅房	2 人	5mSv/a
公众	厂区 1#厂房工人	东南侧	5	1#厂房第三跨车间	约 10 人	0.1mSv/a
	厂区 2#厂房工人	东南侧	22	2#厂房	约 40 人	
	厂区行人	西南侧	0.8	1#厂房西南侧 厂内道路	不定	
	相邻厂区工人	西南侧	6	南京世纪风座椅有限公司	约 50 人	
	相邻厂区工人	西南侧	6	南京恒倍特玻璃钢有限公司	约 40 人	
	厂区工人	西北侧	0.3	1#厂房第一跨车间	约 20 人	
	厂区行人	西北侧	16	1#厂房西北侧 厂内道路	不定	
	相邻厂区工人	西北侧	32	江苏佰惠远洋渔业有限公司	不定	
	厂区工人	东北侧	0.3	1#厂房	约 20 人	
	厂区工人	东北侧	20	2#厂房	约 20 人	

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号），本项目建设地点评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域。根据《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发[2020]49号），本项目建设地点评价范围内不涉及江苏省内优先保护单元。本项目与江苏省生态空间保护区域位置关系图见附图四。

7.3 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 剂量限值	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（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。
公众照射 剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%（即0.1mSv/a~0.3 mSv/a）的范围之内。”的规定，遵循辐射防护最优化原则，制定的本项目剂量约束值管理目标：

适用范围	剂量约束值
职业照射有效剂量	5mSv/a
公众有效剂量	0.1mSv/a

(2) 《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）

(3) 《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）

4.1 防护安全要求

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

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城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：

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。门打开时立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。

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”信号和“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。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

4.1.11 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数不小于 3 次。

(4) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022, 2023-03-01 实施)

4 使用单位放射防护要求

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。

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。

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。

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。

4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。

4.6 应制定辐射事故应急预案。

6 固定式探伤的放射防护要求

6.1 探伤室放射防护要求

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避免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/T 250。

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。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

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 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室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；

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 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。

6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳

的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

6.1.10 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于3次。

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

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。

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。

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。

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。

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。

6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内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。

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。

(5) 项目管理目标

辐射剂量率控制水平：探伤房探伤室四周墙体、防护门外 30cm 关注点处辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。不上人顶外 30cm 关注点处辐射剂量率不大于 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

周剂量参考控制水平：职业工作人员不大于 $100\mu\text{Sv/周}$ ，对公众不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ 。

剂量约束值：职业人员年剂量约束值不超过 5mSv/a ，公众年剂量约束值不超过 0.1mSv/a 。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 环境质量和辐射现状

8.1.1 项目地理位置、周边环境和选址合理性分析

南京诚一新能源装备有限公司位于江苏省南京市高淳经济开发区桃园南路 7 号，公司地理位置示意图见附图一。

本项目探伤房拟建设于公司厂区西侧，1#厂房内第二跨的最西端，其中探伤室（曝光室）为一层建筑，配套辅房为二层建筑，顶上和地下无其他建筑。探伤室周围 50m 区域：

西北侧依次为 1#厂房内第一跨车间、厂区非机动车库及扩建部分厂房、厂区西北侧围墙，围墙外是江苏佰惠远洋渔业有限公司；

西南侧紧邻公司 1#厂房西南墙，墙外依次为厂区道路及厂区西南围墙，围墙外北侧为南京恒倍特玻璃钢有限公司（与其车间最近距离 22m），围墙外南侧为南京世纪风座椅有限公司（与其车间最近距离 13m）；

东南侧依次为探伤室配套的二层辅房（一楼为操作室、评片室、办公室、暗室，二楼预留为档案室）和 1#厂房第三跨车间，以及即将建造的 2#厂房；

东北侧均位于 1#厂房及拟建 2#厂房内。

探伤室区域周边 50m 范围，除西北侧 32m 到厂区西北围墙、50m 到围墙外江苏佰惠远洋渔业有限公司，西南侧 6m 到厂区西南围墙、50m 到围墙外南京恒倍特玻璃钢有限公司和南京世纪风座椅有限公司车间，其余方向 50m 范围均在本公司厂区内。本项目 50m 评价范围内无学校、居民区等环境敏感点，选址合理。

本项目探伤房拟建位置及周围环境见附图二，车间平面布局见附图三。本项目探伤房拟建址现状及周围环境现状见图 8-1。

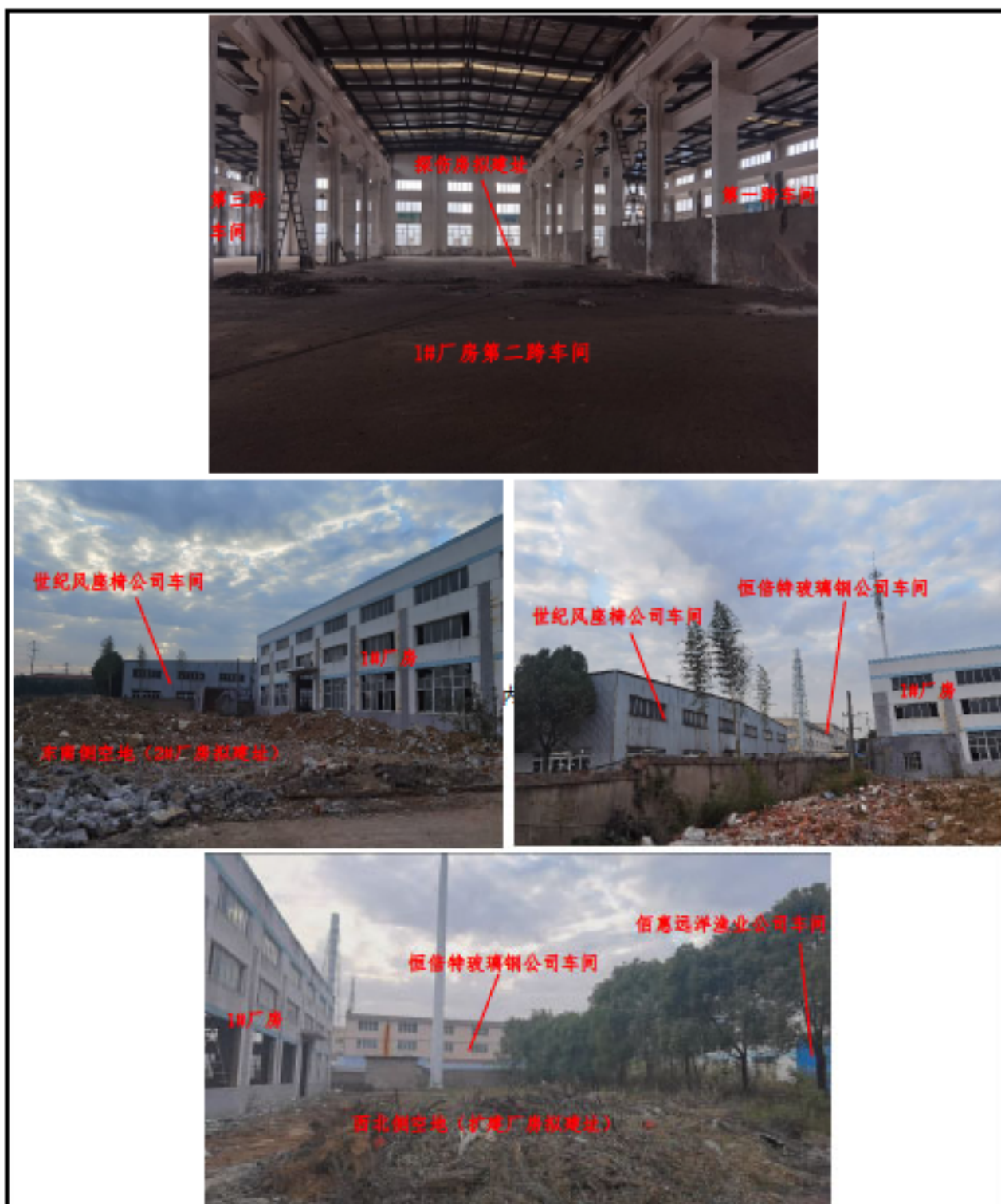


图 8-1 南京诚一新能源装备有限公司 X 射线探伤房拟建址及周围环境现状

8.2 环境现状检测

本项目为新建一座固定式 X 射线探伤室，配套使用 X 射线探伤机。其活动种类和范围为使用 II 类射线装置进行焊缝的无损检测。根据项目工作原理及特点，项目运行期间主要的环境污染物为 X 射线电离辐射污染，项目在进行现状调查时，主要调查本项目探伤室拟建址及周围环境的辐射水平。

1、检测因子

检测因子：X- γ 辐射剂量率

检测方法：《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)

《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)

2、检测点位布设

根据《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021) 有关布点原则进行布点，共计布点 6 个，重点调查探伤室新建址及周围环境辐射水平，具体点位见图 8-2。

3、检测单位、检测时间和检测仪器

检测单位：江苏核众环境监测技术有限公司 (CMA 资质认定证书编号：171012050259)

检测报告编号：(2023) 苏核环监 (综) 字第 (0038) 号

检测时间：2023 年 1 月 28 日

检测天气：晴

仪器名称：辐射巡测仪

仪器型号：FH40G+FHZ672E-10

仪器编号：030360+11395

能量响应范围：40keV~4.4MeV

量程范围：1nSv/h~100 μ Sv/h

检定单位：江苏省计量科学研究院

检定证书编号：Y2022-0026598

检定有效期：2022.4.8~2023.4.7

4、质量保证措施、检测结果

(1) 质量保证措施

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，其检验检测机构资质认定证书见附件 4；

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检测设备均通过计量部门检定，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，并通过江苏省社会辐射环境检测机构技术人员上岗考核；

⑤检测仪器在使用前、后进行性能检查，确保工作状态正常；

⑥检测报告实行三级审核，经过校对、校核，最后由授权签字人签发。

(2) 检测结果及评价

本项目新建一座固定式 X 射线探伤房项目新建址及周围环境辐射水平检测结果见表 8-1，检测点位见图 8-2，原始检测报告见附件 4。

表 8-1 本项目一座固定式 X 射线探伤室辐射环境现状检测结果

测点号	点位描述	测量结果 (nSv/h)	备注
1	探伤室拟建址西北侧（1#厂房第一跨车间内）	59.6	环境本底检测
2	探伤室拟建址西北侧（1#厂房西北角厂区围墙下）	48.7	
3	探伤室拟建址（1#厂房第二跨车间内）	56.4	
4	探伤室拟建址东北侧（1#厂房第二跨车间内）	58.6	
5	探伤室拟建址东南侧（1#厂房第三跨车间内）	55.3	
6	探伤室拟建址东南侧（1#厂房南角厂区围墙下）	46.8	
注：表中数据已扣除检测仪器宇宙射线响应值 19.4nSv/h			

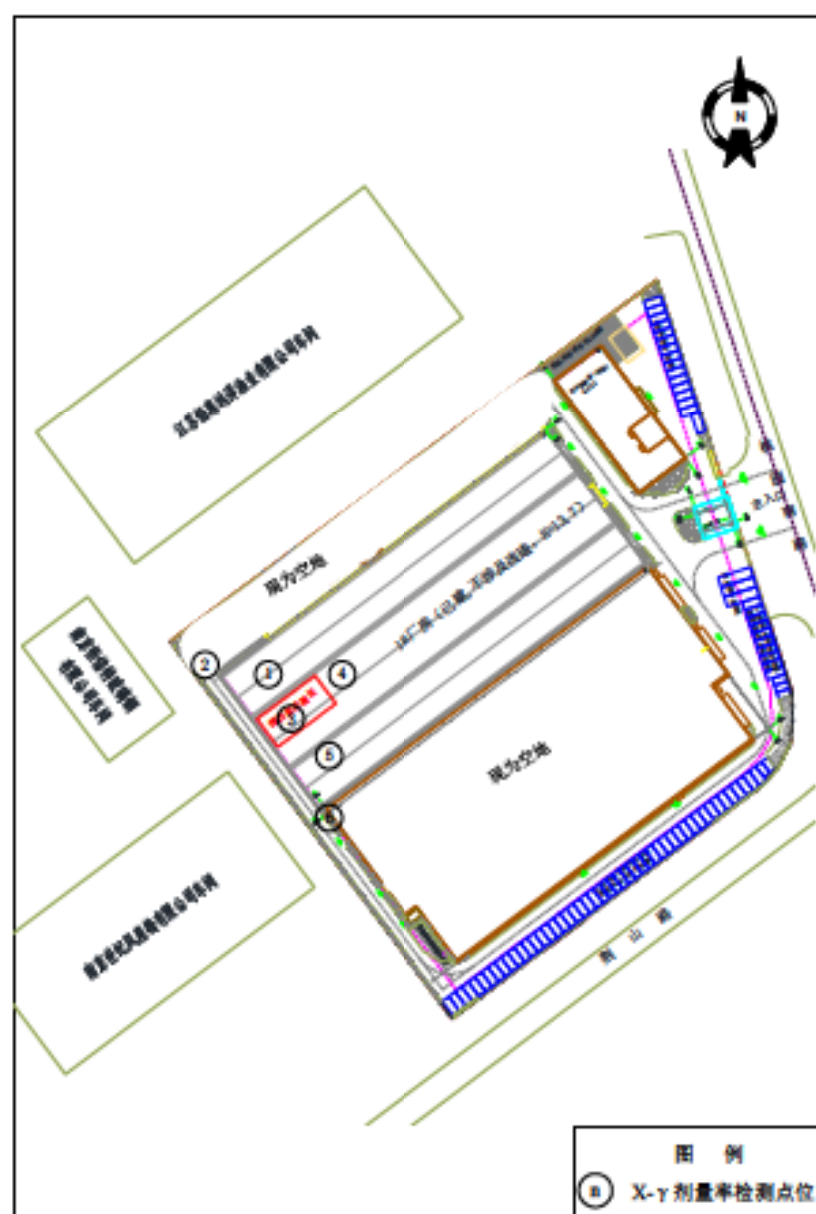


图 8-2 南京诚一新能源装备有限公司新建一座固定式 X 射线探伤房项目检测点位示意图

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 工程设备

(1) X 射线探伤房

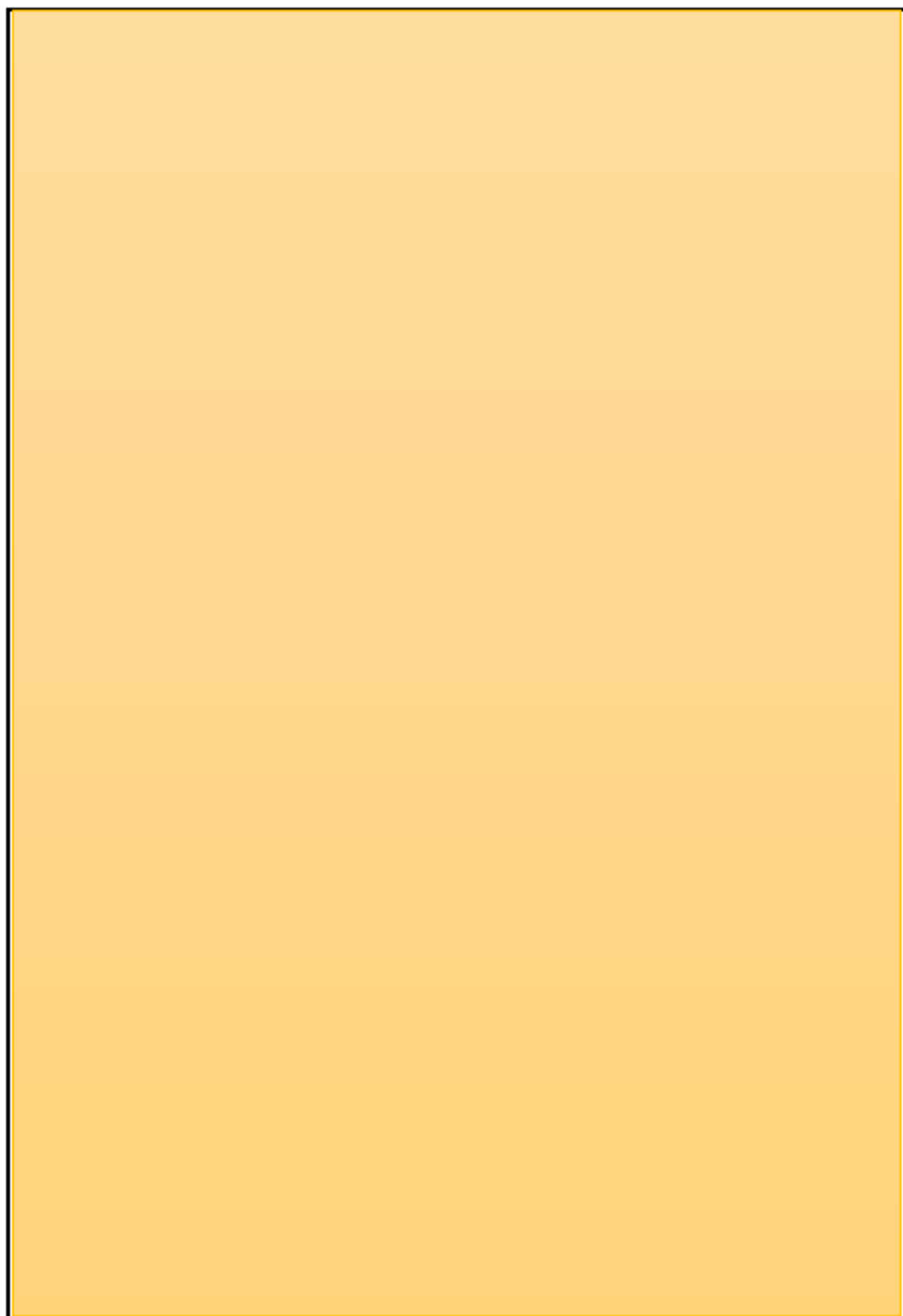
本项目 X 射线探伤房的探伤室（曝光室）内净尺寸为 17m（长）×8m（宽）×8.38m（高），探伤室四周墙体及屋顶、外迷道均拟采用混凝土浇筑。一个朝向车间开的工件大门门洞尺寸为 6m（宽）×7m（高），防护门拟安装单扇电动推拉铅门；一个人员出入小门门洞尺寸为 0.8m（宽）×2m（高），防护门拟安装单扇电动推拉铅门。

本项目 X 射线探伤室平面、剖面布局及尺寸示意图见附图五。

(2) X 射线探伤机

本项目使用的 X 射线探伤机为便携式 X 射线探伤机，主要由控制箱、X 射线发生器和低压连接电缆三部分组成。常见 X 射线探伤机外观见图 9-1，产生射线的 X 射线管结构图见图 9-2。





9.1.2 工作原理

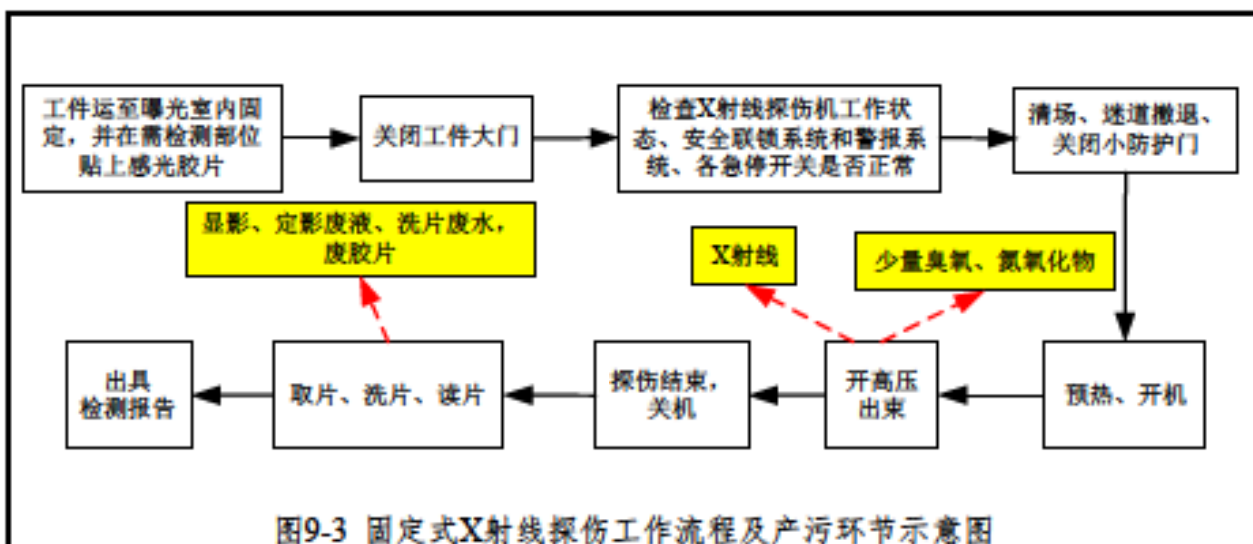
X射线探伤机的核心部件是X射线管，X射线管是一个内真空的玻璃管（或金属陶瓷管），其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。当两端加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子。由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量。具有一定动能的高速运动电子，撞击靶材料，产生大量X射线。

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，射线减弱强度越大，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，其减弱强度较小，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。

9.1.3 工作流程及产污环节分析

厂家提供的固定式X射线探伤工作流程如下：

X射线探伤工作流程及产污环节示意图见图 9-3。



9.2 污染源项描述

由上述工程分析和产污环节可知，本项目主要产生以下污染：

(1) 电离辐射污染

(2) 非电离辐射污染



表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 工作场所布局合理性及两区划分合理性分析

本项目探伤房，由探伤室（也叫曝光室）、外迷道、操作室、评片室、暗室、办公室、档案室等构成。其中曝光室及外迷道为单层建筑，而其他辅房为二层结构，操作室、评片室、暗室、办公室位于一层，档案室位于二层。操作室位于曝光室外迷道的东南侧，曝光室与操作室分开单独设置；采用定向探伤机工作时主射线尽量避免朝向东南墙照射，而周向机主射线方向受工件结构限制无法避开朝向操作室方向。本项目探伤房布局满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中关于“操作室应与探伤室（曝光室）分开并尽量避开有用线束照射的方向”的要求。

本项目拟将曝光室及东南侧的外迷道作为控制区，探伤期间禁止任何人员进入；将其辅房一层的操作室、评片室、办公室、暗室、档案室等作为监督区，探伤期间禁止非辐射工作人员进入。本项目探伤室辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定，控制区和监督区分示意图见图 10-1。

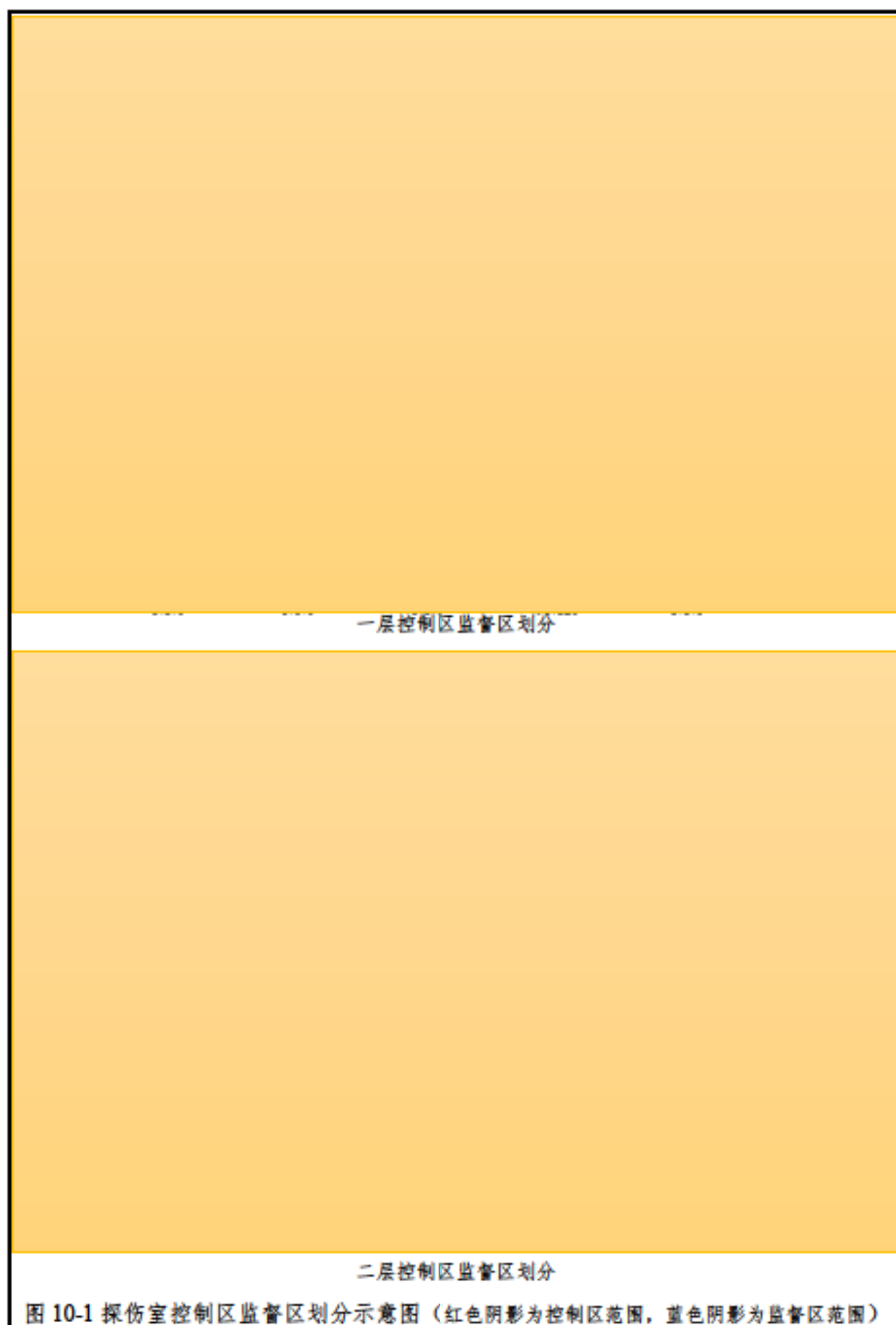


图 10-1 探伤室控制区监督区划分示意图（红色阴影为控制区范围，蓝色阴影为监督区范围）

10.1.2 辐射防护屏蔽设计

南京诚一新能源装备有限公司提供的一座新建 X 射线探伤室屏蔽防护设计参数见表 10-1，探伤房曝光室尺寸见附图五。

表 10-1 探伤室防护屏蔽参数一览表
(使用工况：最高 350kV/5mA 的 X 射线探伤机)

内部净尺寸	17m (长) × 8m (宽) × 8.38m (高)	
墙体	四周墙体	750mm 砼
	东南侧迷道外墙	750mm 砼
屋顶	曝光室顶厚 500mm 厚砼，外迷道顶厚 750mm 砼	
东北侧 工件大门	30mm 厚 Pb+两面封面钢板各 3mm 钢	
迷道外口 小门	14mm 厚 Pb+两面封面钢板各 2mm 钢	

注：砼密度为 2.35g/cm^3 ，铅密度为 11.3g/cm^3 。

厂家提供了本项目探伤室迷道小门及工件大门的门洞尺寸、门体尺寸、重叠尺寸，见附图五和表 10-2。

表 10-2 (1) 探伤室迷道小门洞尺寸、门体尺寸、重叠尺寸

	门洞尺寸	门体尺寸	重叠尺寸
迷道小门	0.8m (宽) × 2m (高)	1250mm (宽) × 2300mm (高) × 200mm (厚)	左右搭接 225mm， 上搭接 200mm， 下部下嵌入地面 100mm

表 10-2 (2) 探伤室工件大门门洞尺寸、门体尺寸、重叠尺寸

	门洞尺寸	门体尺寸	重叠尺寸
工件大门	6m (宽) × 7m (高)	6600mm (宽) × 7300mm (高) × 200mm (厚)	左右搭接 300mm， 上搭接 200mm， 下部下嵌入地面 100mm

本项目为外迷道设计，安装在迷道内口的迷道小门，在地槽沟内由电机带动推拉。而工件大门也在地槽沟内由电机带动推拉。根据防护厂家提供的安装调试工程技术协议可知，迷道小门及工件大门的门体与门洞搭接处间隙 $\leq 1\text{cm}$ ，门体与三面墙体的重叠尺寸至少达到 20cm、与地面的重叠尺寸至少达到 10cm，满足重叠尺寸大于 10 倍的间隙尺寸的要求，可有效避免射线在门缝处的泄漏。

10.1.3 辐射安全和防护措施分析



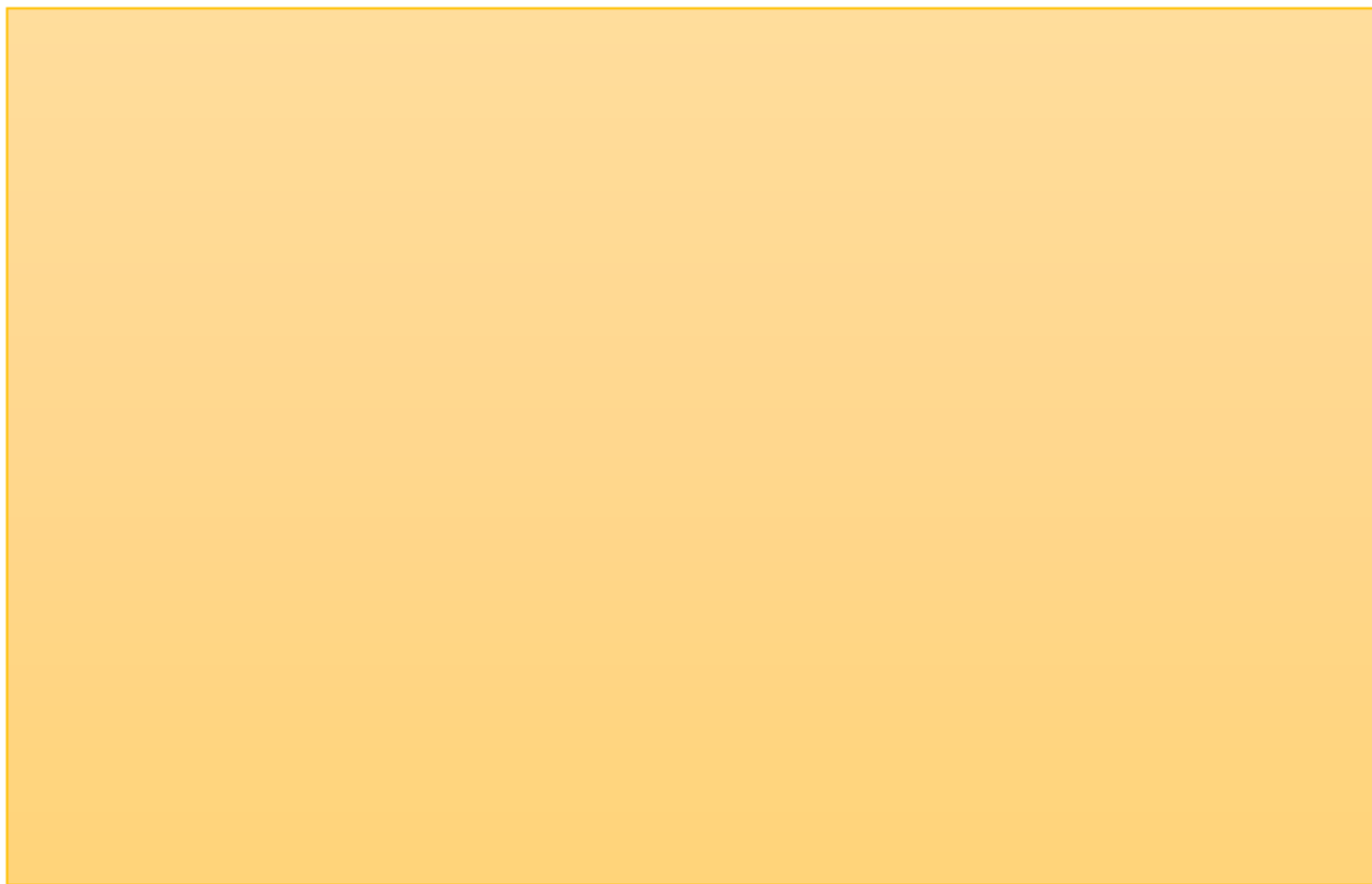


图 10-2 本项目探伤房辐射安全措施布设示意

10.1.4 电缆管线布置



图 10-3 曝光室东南墙上“U”型埋地穿墙电缆管示意图

10.2 三废的治理

10.2.1 HW16 感光材料废物治理措施





10.2.2 臭氧和氮氧化物治理措施

探伤工作时，X 射线会电离探伤室内的空气产生少量臭氧（ O_3 ）和氮氧化物（ NO_x ）。本项目探伤房曝光室在南墙角处，设置有一个埋地深度 10cm 的 U 型通风孔，用于抽排探伤室内臭氧及氮氧化物。因臭氧及氮氧化物比重大于空气，会沉积在地面，位于曝光室地面的吸风口更有利于抽排。

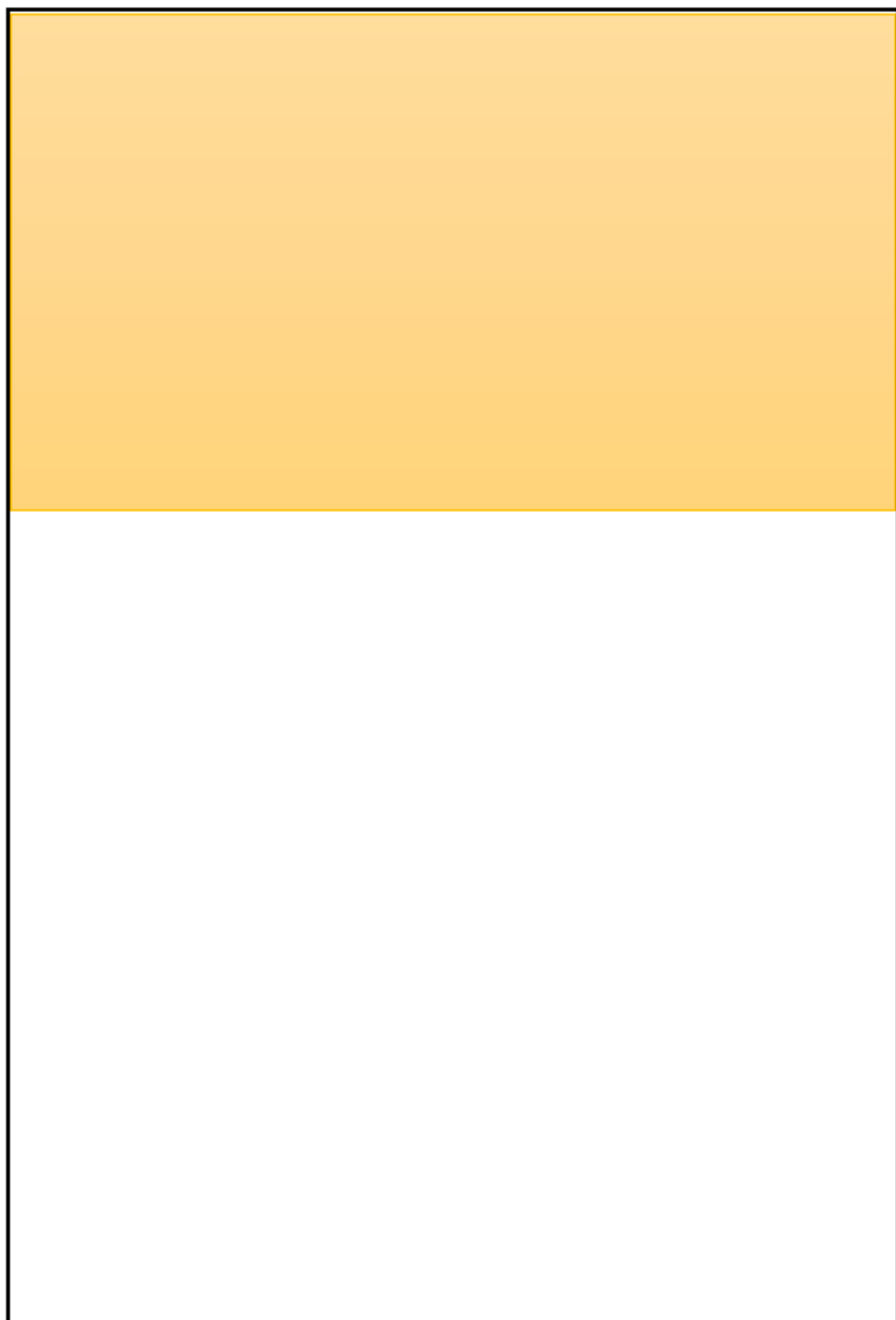


表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目 X 射线探伤房的基础土建施工，包括开挖地基、浇筑混凝土墙体及屋顶，建设辅房，安装大小铅防护门，安装配套辐射安全措施等辐射防护施工。该土建施工和辐射防护安装施工是在 1#厂房现有框架内进行的施工，基本控制在 1#厂房范围内，但会产生一定量的扬尘、施工噪声、施工废水、固体垃圾等污染物，将对周围环境产生一定的影响。本项目建设施工时对环境的影响及应采取的污染防治措施如下：

(1) 大气：本项目在混凝土浇筑及砌墙时，由于搅拌、浇筑、砌墙等工序将产生扬尘，另外机械和运输车辆作业时也排放废气和扬尘，但这些方面的影响仅局限在施工现场附近区域。针对上述大气污染采取以下措施：a，及时清扫施工场地，并利用洒水车或自动喷洒装置等及时洒水，保持施工场地一定的湿度；b，车辆在运输建筑材料时采取密闭措施，以减少沿途抛洒；c，施工路面保持清洁、湿润，减少地面扬尘。

(2) 噪声：本项目在混凝土搅拌运输车运行时，浇筑施工时，防护门安装、配套辐射安全措施安装时，由于搬运、组装、钻孔钻墙等，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：本项目施工期间产生的固体废物主要有施工过程中产生的建筑垃圾、装修垃圾以及施工人员产生的生活垃圾，建筑垃圾应堆放在指定地点并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；装修垃圾和生活垃圾由园区环卫部门统一及时清运处理，做到日产日清，并保持工区环境的洁净卫生。

(4) 废水：项目施工期间，产生的污水主要为各种施工机械设备清洗用水和施工现场清洗、建材清洗、混凝土养护产生的废水，清洗用水用于场地洒水抑尘、场地浇灌等，含有泥浆的建筑废水进行回收利用。

综上所述，项目施工期间对环境存在一定的影响，但是这些影响具有时效性，随着施工期的结束，对环境的影响也消除。单位只要在施工阶段采取上述污染防治措施，将施工期的影响控制在 1#厂房区域内，对周围环境影响较小。

混凝土浇筑时，昼夜连续施工需办理有关环保手续。

本项目 X 射线探伤机未通电开机之前，不会对周围环境产生辐射污染。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 正常运行工况下辐射环境影响分析

11.2.1.1 有用线束屏蔽效果预测

(1) 估算模式选取

本项目 X 射线探伤采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 中的计算公式 11-1 估算曝光室东墙及小防护门、西墙及屋顶等主射线方向外表面外 30cm 处的辐射水平, 估算模式如下:

$$\text{有用线束 } \dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad \text{.....公式 11-1}$$

上式中: $\dot{H}$ —关注点处剂量率, $\mu\text{Sv/h}$;

I —X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流, mA ;

H_0 —距辐射源点(靶点) 1m 处输出量, $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$;

B —屏蔽透射因子, 根据 GBZ/T 250-2014, 在给定屏蔽物质厚度 X 时, 由附录 B.1 曲线查出相应的屏蔽透射因子 B ;

R —辐射源点(靶点) 至关注点的距离, m 。

(2) 估算结果

将相关参数代入上述公式 11-1, 可得到使用 1 台 XXGH3505P 型周向 X 射线探伤机时, 曝光室东墙及小防护门、西墙及屋顶等主射线方向外表面外 30cm 处关注点的辐射剂量率, 计算参数及计算结果见表 11-1。

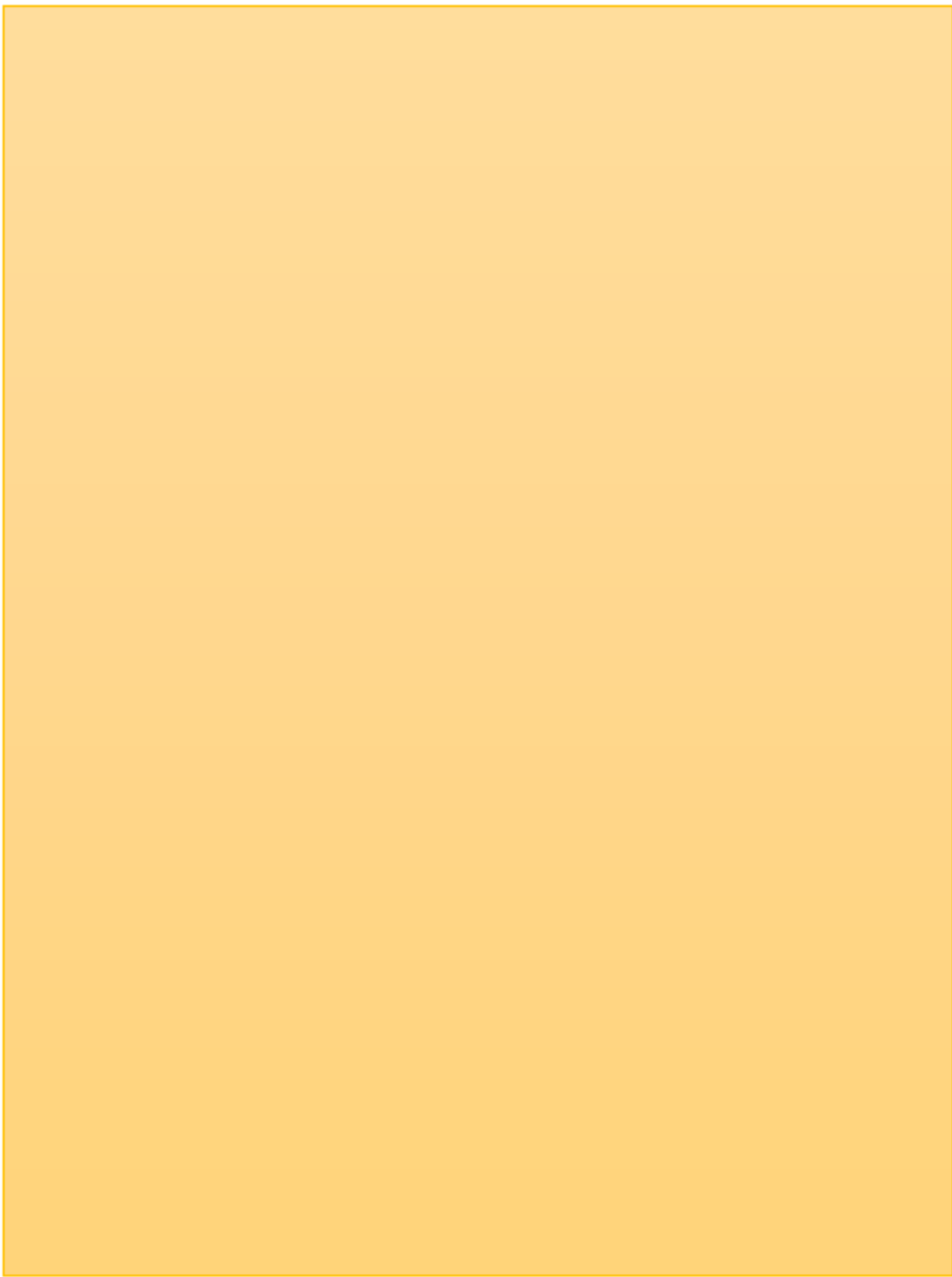
表 11-1 曝光室各关注点屏蔽防护计算参数及计算结果 (XXGH3505P 型周向探伤机)

关注点 参数	东、南、西、 北墙外 30cm	东侧大防护门 外 30cm	南侧小防护门外 30cm	南迷道墙/顶外 30cm	探伤室顶部 外 30cm 处
屏蔽厚度	750mm 混凝土	30mm 铅 +6mm 钢	750mm 混凝土 +14mm 铅 +4mm 钢	750mm 混凝土	500mm 混凝土
I (mA)					
$H_0(\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{h}^{-1})$					
$B^{①}$					
$R(\text{m})^{②}$					
参考点处 剂量率 $\dot{H}(\mu\text{Sv/h})$	$\dot{H}$ 估算值				
	$\dot{H}_c$ 控制 值	2.5	2.5	2.5	100
	评价结 果	满足	满足	满足	满足

注:

11.2.1.2 迷道外口辐射剂量率预测（迷道散射+贯穿）

1. 迷道外口散射剂量率



11.2.2 辐射工作人员和公众剂量估算及评价

辐射工作人员和周围公众年受照剂量预测可参考《辐射防护导论》中的公式 11-6 来估算，估算公式如下：

$$H = \dot{H} \cdot t \cdot U \cdot T \quad \text{.....公式 11-6}$$

上式中：H—年剂量， $\mu\text{Sv}/\text{年}$ ；

$\dot{H}$ —关注点处剂量率， $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ；

U—使用因子；

T—居留因子；

t—年照射时间，(h/年)。

本项目辐射工作人员曝光时位于操作室操作台处；在工件大门外，有搬运人员操纵行车，在探伤前将工件吊上平板车推入曝光室，探伤时不在工件大门门口停留，探伤结束后将平板车及工件运出曝光室；探伤室北侧紧邻位置为进入二层货架的钢梯，车间内公众停留时间较少；探伤室西侧为与 1#厂房围墙之间预留间隙过道，宽度仅 1m，平时无人停留。

根据表 11-1~表 11-3 估算结果，分别选取各关注点处最大辐射剂量率值进行周剂量估算，详见表 11-4。

表 11-4 本项目探伤室辐射影响理论估算结果及评价（周剂量）

关注点	使用因子 U	居留因子 T	剂量率值 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	周曝光时间 (h)	周剂量估算值 ($\mu\text{Sv}/\text{周}$)	周剂量参考控制水平 ($\mu\text{Sv}/\text{周}$)	评价
北墙外 (厂内公众)	1	1/8	0.086	10	0.11	5	满足
东工件大门外 (厂内公众)	1	1/16	1.9	10	1.19	5	满足
南迷道外口小 防护门外 (操作人员)	1	1/4	<0.001	10	<0.01	100	满足
南墙外操作台 (操作人员)	1	1	0.086	10	0.86	100	满足
西墙外间隙 (公众)	1	1/32	0.086	10	0.03	5	满足

注：本项目因各屏蔽墙/门/顶均按主射线估算，故使用因子保守均取 1；

从表 11-4 中估算结果可知，本项目 X 射线探伤室周围辐射工作人员及周围公众周剂量均能够满足 GBZ117-2015 及 GBZ117-2022 规定的周剂量参考控制水平。（对职业人员不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ）。

根据表 11-1~表 11-3 估算结果，分别选取各关注点处最大辐射剂量率值进行年受照剂量估算，详见表 11-5。

表 11-5 本项目探伤室辐射影响理论估算结果及评价（年剂量）

关注点	使用因子 U	居留因子 T	剂量率值 ($\mu\text{Sv/h}$)	年曝光时间 (h)	年剂量估算值 (mSv/a)	目标管理值 (mSv/a)	评价
北墙外 (厂内公众)	1	1/8	0.086	500	0.005	0.1	满足
东工件大门外 (厂内公众)	1	1/16	1.9	500	0.059	0.1	满足
南通道外口小 防护门外 (操作人员)	1	1/4	<0.001	500	<0.001	5	满足
南墙外操作台 (操作人员)	1	1	0.086	500	0.043	5	满足
西墙外间隙 (公众)	1	1/32	0.086	500	0.001	0.1	满足

注：本项目因各屏蔽墙/门/顶均按主射线估算，故使用因子保守均取 1；

从表 11-5 中估算结果可知，本项目 X 射线探伤室周围辐射工作人员及周围公众年剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中剂量限值要求和本项目管理目标剂量约束值要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv/a，公众年有效剂量不超过 0.1mSv/a。

11.2.3 三废治理措施评价

本项目运行过程中无放射性废水、放射性固废、放射性废气产生。

(1) HW16 感光材料废物治理措施评价

本项目洗片作业均在暗室内进行，洗片过程中产生的显影、定影废液及一次洗片废水，将作为 HW16 感光材料废液临时收集在暗室中，集满一桶即送至公司危废库统一收贮。该公司危废库需按环评所提要求进行建设，确保暂存时使用的容器耐腐蚀，并设置危险废物识别标志，场所及地面、墙面确保满足“防雨淋、防渗漏、防流失”的要求。公司还需与有资质单位（危险废物经营许可证核准经营范围含 HW16 废定影液、废显影液、废胶片）签订危险废物处置合同，确保洗片过程中产生的显影、定影废液和一次洗片废水、废胶片集中贮存后交由该单位回收处理，方满足危险废物暂存处置要求。

(2) 臭氧和氮氧化物治理措施

本项目探伤设备在工作状态时，发射的 X 射线会使探伤室内的空气电离产生少量臭氧 (O_3) 和氮氧化物 (NO_x)，探伤室设置有埋地穿墙通风孔，并将安装通风量 7300m³/h 的排风机，满足 GBZ117-2015 和 GBZ117-2022 中 X 射线探伤室“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不小于 3 次。”的通风要求。

本项目探伤室内产生的少量臭氧和氮氧化物可通过机械排风系统排至室外，臭氧常温下至多数小时可完全自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

11.3 事故影响分析

11.3.1 辐射事故分析

本项目使用的 X 射线探伤机为 II 类射线装置，事故时可以使受到照射的人员产生较严重放射损伤，其安全与防护要求较高。结合本项目使用 II 类射线装置进行探伤的实际情况，项目开展后主要存在以下几种事故风险：

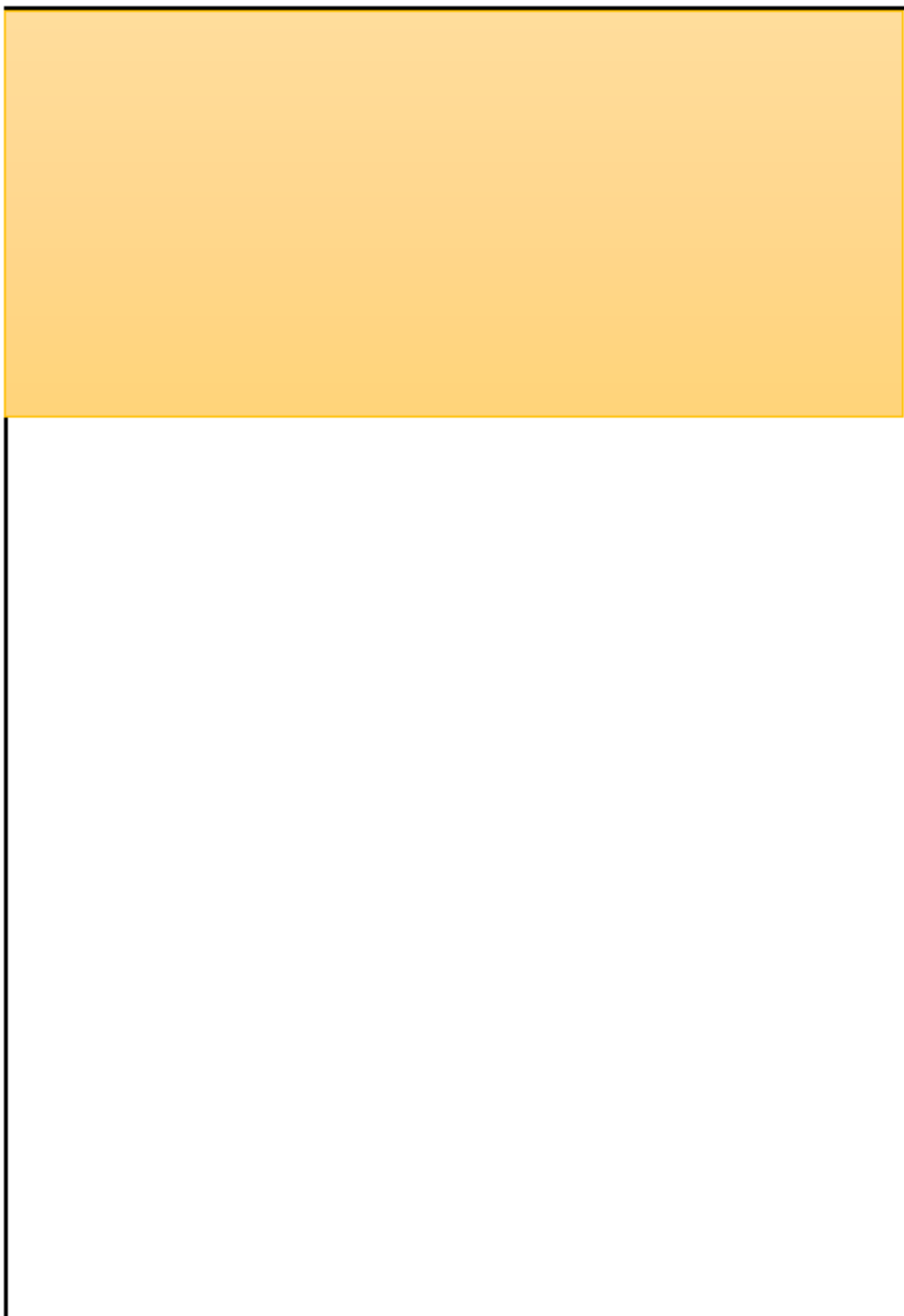


表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法律法规要求，使用Ⅱ类射线装置的单位应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；对直接从事使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，考核合格才能上岗。

南京诚一新能源装备有限公司还需成立辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以文件形式明确各成员管理职责。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，使用Ⅱ类射线装置的单位，应建立健全的操作规程、岗位职责、辐射防护制度、安全保卫制度、设备检修维护制度、射线装置使用登记制度、人员培训制度、台帐管理制度和监测方案。公司还需为固定式X射线探伤工作制定辐射安全管理制度。

根据《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）的要求，生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素和射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交

上一年度的评估报告。

环评对本项目各项辐射安全管理制度提出如下建议和要求：

- **探伤操作规程：**明确 X 射线探伤辐射工作人员的资质条件要求、X 射线探伤机操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施，重点是明确 X 射线探伤操作步骤以及使用过程中必须采取的辐射安全措施。尤其需要确保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。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。
- **岗位职责：**明确本项目辐射管理人员、辐射工作人员、维修人员的岗位责任，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任，并层层落实。
- **辐射防护和安全保卫制度：**根据公司的具体情况建立本项目辐射防护和保卫制度，重点是 X 射线探伤房运行和维修时的辐射安全管理。
- **设备检修维护制度：**明确 X 射线探伤机、辐射安全装置（门机联锁装置、急停按钮、声光报警装置）、辐射监测仪器的维修计划、维修的记录和在正常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，确保 X 射线探伤机、辐射安全装置、辐射监测仪器等仪器设备保持良好工作状态。
- **射线装置使用登记制度：**针本项目具体情况，对 X 射线装置台帐登记管理制度进行完善，重点是 X 射线装置的使用、购买、报废情况等由专人负责登记、专人形成台帐、定期核对，确保正确无误，帐物相符。
- **人员培训计划：**明确本项目培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。辐射工作人员需在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名“X 射线探伤”项目并参加考核，取得合格成绩单后方可上岗；辐射管理人员需报名“辐射安全管理”项目并参加考核，取得合格成绩单后方可上岗。
- **台账管理制度：**对 X 射线探伤机使用情况进行登记，标明设备名称、型号、电压、电流等，并对 X 射线探伤机使用进行严格管理。当 X 射线探伤机需要退役时，应将 X 射线管处置至无法使用（如敲碎玻璃外壳或破坏真空），或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

- **监测方案：**购置针对本项目 X 射线探伤装置的辐射监测仪器和个人剂量报警设备，制定监测方案，方案中应明确监测频次和监测项目、监测点位等，监测结果定期上报环境保护行政主管部门。
- **事故应急预案：**针对 X 射线探伤机使用时可能产生的辐射事故制定辐射事故应急预案或应急措施，该预案或措施中要明确应急机构和职责分工、应急人员的组织、培训、事故报告制度、辐射防护措施及事故处理程序等。当发生辐射事故时，单位应当立即启动辐射事故应急方案，采取有效的事故处理措施，防止事故恶化，并在 1 小时内向当地生态环境部门和公安部门报告，2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，造成或可能造成人员超剂量照射时，还应同时报告当地卫生健康部门。

12.3 辐射监测

12.3.1 监测仪器

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求，使用Ⅱ类射线装置的单位，应“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，包括个人剂量测量报警、固定式和便携式辐射监测、表面污染监测、流出物监测等设备。”，“对直接从事生产、销售、使用活动的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。”

公司探伤房除需要安装一套固定式辐射监测报警仪用于了解辐射工作场所内外实时辐射剂量率外，还需配备 1 台环境辐射巡测仪、2 台个人剂量报警仪，用于公司探伤房的日常辐射监测，方能够满足本项目的监测仪器配备要求。

公司还需委托有资质单位开展辐射工作人员个人剂量监测并建立个人剂量档案；还需委托有资质单位开展辐射工作人员职业健康监护并建立职业健康档案，方能够满足对个人剂量档案和职业健康监护的要求。

12.3.2 监测方案

12.4 辐射事故应急

为加强辐射工作过程中的辐射安全和管理，预防和控制放射性突发事件的发生而造成的危害，保障辐射工作人员和周围公众的健康与安全，南京诚一新能源装备有限公司还需制定《辐射事故应急预案》。该《辐射事故应急预案》中，应明确辐射事故的确认、处置步骤，环保、公安、卫生相关部门的联系方式，使之具有较强的可操作性。自

应急预案内容应包括：

- (1) 应急机构和职责分工；
- (2) 辐射事故分级与应急响应措施；

- (3) 应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备;
- (4) 应急演练计划;
- (5) 辐射事故调查、报告和处理程序。

当发生辐射事故, 该公司作为辐射事故责任单位, 应当立即启动事故应急预案, 采取必要的先期应急处置措施, 并在事故发生后 1 小时内向所在地生态环境和公安部门报告, 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》, 造成或者可能造成人员超剂量照射的, 还应当同时向卫生健康部门报告。

表 13 结论与建议

13.1 结论

一、项目概况介绍

南京诚一新能源装备有限公司拟新建一座固定式 X 射线探伤房，拟配套使用 5 台 X 射线探伤机，最大管电压 350kV，用于厂内生产工件的无损检测。

二、实践正当性评价

本项目的建设和运行不仅满足了企业的发展需求，还提高了无损检测产品的质量，其建设和运行对受照个人或社会所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，该项目符合《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。

三、选址、布局合理性评价

南京诚一新能源装备有限公司位于南京市高淳经济开发区桃园南路 7 号。本项目探伤房拟建于已有的空置 1#厂房内，周边 50m 范围，除西北侧 33m 到厂区西北围墙、50m 到围墙外江苏佰惠远洋渔业有限公司，西南侧 6m 到厂区西南围墙、50m 到围墙外南京恒倍特玻璃钢有限公司和南京世纪风座椅有限公司，其余方向 50m 范围均在本公司厂区内。本项目 50m 评价范围内无学校、居民区等环境敏感点，选址合理。

本项目探伤房由曝光室、外迷道、操作室、暗室、评片室、办公室、档案室等构成，满足曝光室与操作室、评片室、暗室等辅房分开设置的要求，操作室尽量避开有用线束照射方向，布局合理。

公司拟将曝光室及外迷道划分为控制区，探伤期间禁止任何人员进入，将操作室、暗室、评片室等辅房划分为监督区，探伤期间禁止非辐射工作人员进入，该公司拟采取的分區措施满足 GB18871-2002 中辐射工作场所的分區规定。

四、辐射防护措施评价

本项目探伤室主体结构为混凝土浇筑，满足最高管电压 350kV 的 X 射线探伤机的使用，防护门的屏蔽、尺寸、缝隙也均满足探伤机的使用要求。公司探伤室具体屏蔽参数见表 10-1。

根据理论估算结果，探伤室的屏蔽防护厚度能够满足最大工况下辐射剂量率控制水平“探伤房曝光室四周墙体、防护门外 30cm 关注点处辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。不上人顶外 30cm 关注点处辐射剂量率不大于 $100\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

五、辐射安全措施评价

探伤室已设计了电离辐射警告标志、声光报警装置、门机联锁、急停按钮、固定式场所辐射探测报警装置、监视装置等完备的辐射安全措施，满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022，2023-03-01实施）中相关辐射安全要求。埋地穿墙电缆管及埋地穿墙通风管的设计及补偿屏蔽措施，均未破坏探伤室的整体屏蔽效果。

六、辐射安全管理评价

南京诚一新能源装备有限公司还需成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以公司文件形式明确各成员的管理职责。公司拟安排2名探伤辐射工作人员从事探伤作业，还需开展个人剂量监测和职业健康体检，建立辐射工作人员个人剂量档案和职业健康监护档案，并参加并通过辐射安全和防护专业知识的培训和考核，方具备上岗资格。

此外，公司应根据本环评建议，制定探伤室辐射管理制度和辐射事故应急预案。落实以上措施后，将满足辐射安全管理要求。

七、辐射防护监测仪器

公司拟为本项目探伤室配备1台环境辐射巡测仪和2台个人剂量报警仪。公司需确保采购的辐射巡测仪的能量响应范围和测量范围应与本项目的辐射类型和辐射水平相适应，方满足本项目的辐射监测仪器配备要求。

八、保护目标剂量评价

根据理论估算结果可知，公司在做好安全防护措施的情况下，本项目投入运行后辐射工作人员和公众的年受照剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）年有效剂量限值和本项目剂量约束值（职业人员年剂量约束值不超过5mSv，公众年剂量约束值不超过0.1mSv）的要求。

九、HW16感光材料废物处理措施评价

十、臭氧和氮氧化物处理措施评价

本项目探伤室埋地穿墙通风孔设计安装通风量 7300m³/h 的排风风机，外排口位于探伤室与 1#厂房之间的缝隙过道上，满足 GBZ117-2015 中 X 射线探伤室“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不小于 3 次。”的通风要求。探伤室内产生的少量臭氧和氮氧化物可通过机械排风系统排至室外，臭氧常温下可自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

总结论：

综上所述，南京诚一新能源装备有限公司新建一座固定式 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，将具备其所从事的辐射活动的技术能力和辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响较小，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设运行是可行的。

建议与承诺

本项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。验收期限一般不超过3个月；需要对环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入使用。

建设单位应公开相关验收信息，向发放辐射安全许可证的生态环境主管部门报送相关信息，并接受监督检查，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时使用。

验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。

本项目建设竣工后，南京诚一新能源装备有限公司应按照上述要求尽快开展竣工环保验收工作，本项目竣工环保验收“三同时”检查内容见附表。

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

“三同时”措施一览表

项目	“三同时”措施	预期效果	预计投资 (万元)
辐射安全管理机构			
辐射安全和防护措施			
人员配备			

项目	“三同时”措施	预期效果	预计投资 (万元)
监测仪器和 防护用品			
辐射安全管理 制度			
HW16 感光 材料废物处理			

注：“三同时”措施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。