

核技术利用建设项目

南京博达迅金属科技有限公司 压力容器高端金属装备及部件智能制造 项目（辐射专题） 生态环境影响报告表 （公示版）

南京博达迅金属科技有限公司

2026 年 9 月

生态环境部监制



核技术利用建设项目

南京博达迅金属科技有限公司 压力容器高端金属装备及部件智能制造 项目（辐射专题） 生态环境影响报告表

建设单位名称：南京博达迅金属科技有限公司

建设单位法人代表（签字或盖章）：

通讯地址：南京江宁经济技术开发区禄口街道来凤路以西、神舟路
以北

邮政编码：211113

电子邮箱：/

联系人：

联系电话：

编制单位和编制人员情况表

项目编号	w95x2z		
建设项目名称	压力容器高端金属装备及部件智能制造项目（辐射专题）		
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）	南京博达迅金属科技有限公司		
统一社会信用代码	91320115MA1R71W08U		
法定代表人（签章）	沈小斌		
主要负责人（签字）	王强		
直接负责的主管人员（签字）	王强		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	南京国环科技股份有限公司		
统一社会信用代码	91320100339348292G		
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
郑杰	03520240532000000060	BH000213	郑杰
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
郑杰	全部	BH000213	郑杰



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部

姓 名： 郑杰

证件号码：

性 别： 男

出生年月：

批准日期： 2024年05月26日

管 理 号： 03520240532000000060



江苏省社会保险权益记录单

(参保单位)



请使用官方江苏智慧人社APP扫描验证

参保单位全称：南京国环科技股份有限公司

现参保地：玄武区

统一社会信用代码：91320100339348292G

查询时间：202601-202609

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		187	187	187
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	郑杰		202601 - 202609	9

说明：

- 本权益单涉及单位及参保职工个人信息，单位应妥善保管。
- 本权益单为打印时参保情况。
- 本权益单已签具电子印章，不再加盖鲜章。
- 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）。



目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 放射源	5
表 3 非密封放射性物质	5
表 4 射线装置	6
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	7
表 6 评价依据	8
表 7 保护目标与评价标准	10
表 8 环境质量和辐射现状	13
表 9 项目工程分析与源项	16
表 10 辐射安全与防护	21
表 11 环境影响分析	27
表 12 辐射安全管理	39
表 13 结论与建议	43
表 14 审批	49

表 1 项目基本情况

建设项目名称		压力容器高端金属装备及部件智能制造项目（辐射专题）			
建设单位		南京博达迅金属科技有限公司			
法人代表		联系人		联系电话	
注册地址		南京市江宁区禄口街道工业集中区 1 幢			
项目建设地点		南京江宁经济技术开发区禄口街道来凤路以西、神舟路以北			
立项审批部门	南京江宁经济技术开发区管理委员会政务服务中心		批准文号	宁经政服备〔2026〕112 号	
建设项目总投资（万元）	30	项目环保投资（万元）	25	投资比例（环保投资/总投资）	83%
项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它			占地面积（m ² ）	96
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、建设单位基本情况、项目建设规模、任务由来 （1）建设单位基本情况 南京博达迅金属科技有限公司成立于 2017 年 9 月，注册地址位于南京市江宁区禄口街道工业集中区 1 幢。根据公司发展需要，南京博达迅金属科技有限公司拟在南京市江宁区禄口街道神舟路以北、来凤路以西地块建设压力容器高端金属装备及部件智能制造项目，用地面积 16130.58m²，建筑面积 20102.09m²，项目建设后，将形成年产压力容器及部件 15000 吨的生产能力。南京博达迅金属科技有限公司委托编制了《南京博达迅金属科技有限公司压力容器高端金属装备及部件智能制造项目环境影响报告表》，2026 年 5 月 21 日取得南京江宁经济技术开发区管理委员会政务服务中心批复（宁经政服环许〔2026〕38 号），该项目主体工程正在建设，尚未开展环保竣工验收。				

(2) 项目由来及建设规模

由于建设单位“压力容器高端金属装备及部件智能制造项目”的生产、检测需要，公司拟利用厂房北部预留探伤区域建设探伤房，探伤房内设置2台工业X射线探伤机，用于对公司产品进行无损检测。

公司拟将2台X射线探伤机布置在探伤室内，探伤室工件防护门朝南，人员进出防护门朝西，操作台拟设于探伤室的西侧。探伤室平面布置图详见附图5。1#X射线探伤机的型号为XXGH3505Z型，最大管电压为350kV，管电流为5mA，工作时主射线可朝东墙、西墙、底部、顶部照射，属于II类射线装置。2#X射线探伤机的型号为XXG3505D型，最大管电压为350kV，管电流为5mA，工作时主射线可朝北照射。2台X射线探伤机以350kV X射线管为射线源，属于II类射线装置。探伤室和迷道体积约为819m³，操作人员可通过迷道进入探伤室。公司拟为本项目配备2名辐射工作人员，设备年开机曝光时间约为450小时。

公司拟建危废间为独立围闭场所，位于厂房外北侧，目前正在建设中，公司危废间将按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求建设。

本次评价核技术应用项目情况一览表见表1-1：

表 1-1 南京博达迅金属科技有限公司本次评价核技术应用情况一览表

射线装置名称	数量	最大管电压(kV)	最大管电流(mA)	射线装置类别	主射线方向	工作场所名称	环评审批时间	使用情况	备注
XXGH3505Z型X射线探伤机	1	350	5	II类	东墙、西墙、底部、顶部	X射线探伤室	本次环评	拟购	周向机
XXG3505D型X射线探伤机	1	350	5	II类	北墙		本次环评	拟购	定向机

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《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》等法律法规的规定，建设单位应办理核技术利用项目生态环境影响评价手续。

根据《射线装置分类》，本项目X射线探伤机属于II类射线装置，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，使用II类射线装置的单位应当编制生态环境影响评价报告表。受南京博达迅金属科技有限公司委托，南京国环科技股份有限公司承担该项目的生态环境影响评价工作。我公司通过资料调研、现场监测和评价分析，编制该项目生态环境影响报告表。并委托江苏玖清玖蓝环保科技有限公司对探伤室

及周围的 X- γ 辐射剂量率进行了本底监测，并在此基础上编制了本项目生态环境影响报告表。

2、项目周边保护目标及项目选址情况

南京博达迅金属科技有限公司位于南京江宁经济技术开发区禄口街道来凤路以西、神舟路以北，公司地理位置见附图 1。厂区东侧为来凤路，隔路为来凤新村和大泽伏村，西侧为欧泽塔（南京）新型建材有限公司，北侧为南京汉晟模具有限公司，南侧为神舟路，隔路为闲置空地。厂区周围环境情况见附图 2。

本项目利用厂房北部预留的探伤区域建设探伤房，探伤房东侧为压力容器成品区，南侧为机加设备操作区，西侧为通道、卫生间、楼梯间及喷漆房，北侧为厂内道路、南京汉晟模具有限公司。本项目探伤房为一层建筑，上方无建筑，下方为土层。探伤房周边 50m 范围示意图见附图 4。

根据现场调查分析及附图 4 可知，本项目 X 射线探伤房拟建址周围 50m 范围内没有居民区、学校等环境敏感目标，本项目评价范围不涉及环境敏感区、生态管控区。本项目辐射环境保护目标主要为辐射工作人员及 X 射线探伤房拟建址周围评价范围内的公众。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《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）及《江苏省自然资源厅关于南京市江宁区 2023 年度生态空间管控区调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕1058 号），本项目评价范围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及江宁区生态管控区域，对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。

3、建设单位已有核技术利用项目许可情况

南京博达迅金属科技有限公司未申领辐射安全许可证，本项目为该单位首次开展核技术利用项目。

4、本项目实践正当性分析

本项目在运行期间将会产生电离辐射，可能会增加 X 射线探伤室拟建址周围的辐射水平，但采取各种屏蔽措施和管理措施后可得到有效控制，其对周围环境的辐射影响能够满足标准要求。本项目的建设将满足企业的需求，创造更大的经济效益

和社会效益，在落实辐射安全与防护管理措施后，其带来的效益远大于可能对环境造成的影响，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。

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 (周向机)	II 类	1	XXGH3505Z 型	350	5	工业探伤	X 射线探伤室	主射线朝东墙、西墙、底部、顶部
2	X 射线探伤机 (定向机)	II 类	1	XXG3505D 型	350	5	工业探伤	X 射线探伤室	主射线朝北墙

(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	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 6 评价依据

法规文件	(1) 《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日起施行； (2) 《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； (3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修正版），国务院令第 709 号，2019 年 3 月 2 日起施行； (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年修正版），生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行； (5) 《关于发布射线装置分类的公告》，原环境保护部、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； (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正版），生态环境部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行； (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环保部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行； (8) 《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》原国家环保总局，环发〔2006〕145 号，2006 年 9 月 26 日起施行； (9) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行； (10) 《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； (11) 《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》，生态环境部公告 2019 年第 38 号，2019 年 10 月 25 日； (12) 《生态环境部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 10 月 25 日； (13) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修正版），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； (14) 《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； (15) 《江苏省辐射事故应急预案》（苏政办函〔2020〕26 号）；
------	--

	(16) 《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； (17) 《江苏省辐射安全许可证办理等工作程序和规范》，苏环规〔2025〕1号，2025年9月21日起施行，有效期至2030年9月20日；
技术标准	(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》(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》(HJ1157-2021)； (5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)； (6) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)； (7) 《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)； (8) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)； (9) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)；
其他	附件： (1) 项目委托书(附件1) (2) 射线装置使用承诺书(附件2) (3) 营业执照和法人身份证(附件3) (4) 本项目备案证(附件4) (5) 主体生产项目环评文件(附件5) (6) 土地证及规划许可证(附件6) (7) 辐射环境现状检测报告及检测单位资质(附件7) (8) 危废处置承诺书(附件8) (9) 项目主持人现场照片(附件9) (10) X探伤机技术参数(附件10) (11) 主体生产项目生态环境分区管控系统查询报告(附件11) (12) 主体项目申报设备清单(附件12)

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

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》（HJ 10.1-2016）中“放射源和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”相关规定，确定本项目评价范围为 X 射线探伤室墙体边界外 50m 区域。周边 50m 范围示意图见附图 4。

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《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）及《江苏省自然资源厅关于南京市江宁区 2023 年度生态空间管控区调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕1058 号），本项目评价范围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及江宁区生态管控区域。对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。本项目利用 X 射线进行无损检测，占用资源少，不会降低评价范围内的地表水、大气、土壤的环境功能类别和环境质量。

本项目 X 射线探伤室周围 50m 范围内没有居民区、学校等环境敏感目标，本项目保护目标主要为辐射工作人员、X 射线探伤室拟建址周围评价范围内的公众。

表 7-1 X 射线探伤机评价范围内保护目标情况一览表

保护目标		方位	距离（与项目最近距离，m）	规模（人数）	环境保护要求
名称	分类				
操作间、暗室、评片室	辐射工作人员	西侧	紧邻	2 人	周有效剂量不超过 100 μ Sv，年有效剂量不超过 5mSv
厂区道路	周围公众	北侧	紧邻	流动人员	周有效剂量不超过 5 μ Sv，年有效剂量不超过 0.1mSv
机加设备操作区		南侧	10m	约 20 人	
压力容器成品区		东侧	2m	约 5 人	
南京汉晟模具有限公司综合楼及厂房		北侧	20m	约 50 人	

评价标准

1、工作人员职业照射和公众照射剂量限值

本项目辐射工作人员和公众的年有效剂量执行《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，如下表。

表 7-2 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

类别	剂量限值
职业照射剂量限值	应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值： ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量，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。

2、剂量约束值

参考《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv~0.3mSv）的范围之内。”的要求，职业人员按年剂量限值 1/4 取值，公众按照其年剂量限值的 1/10 取值，确定本项目剂量约束值如下：

职业照射的年剂量约束值不超过 5mSv/a。

公众照射的年剂量约束值不超过 0.1mSv/a。

3、职业人员和公众每周的周围剂量当量参考控制水平

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）“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 μ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 μ Sv/周”的要求，确定本项目职业人员和公众每周的周围剂量当量参考控制水平如下：

职业人员每周的周围剂量当量参考控制水平，其值应不大于 100 μ Sv/周；

公众每周的周围剂量当量参考控制水平，其值应不大于 5 μ Sv/周。

4、本项目周围剂量当量率控制水平

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）“6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：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 μ Sv/h。”以及“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 $100\mu\text{Sv/h}$ （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内表面边缘所张立体角区域内时）。”的要求确定本项目探伤室墙体和门外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平如下：

本项目探伤室墙体和门外 30cm 处及底部地面处周围剂量当量率不超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。同时考虑顶部周围剂量当量率限值保守与其余侧剂量率限值一致，即顶部表面外 30cm 处周围剂量当量率不超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

5、辐射环境质量现状检测评价参考值

根据《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（辐射防护第 13 卷第 2 期，1993 年 3 月，江苏省环境监测站）确定本项目拟建址的辐射环境质量现状检测评价参考值如下：

表 7-3 江苏省全省环境天然 γ 辐射剂量率调查结果 单位：nGy/h

项目	原野	道路	室内
测值范围	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

现状评价时，参考“测值范围”数值进行评价。表格中数据已扣除宇宙响应值。

6、参考资料

- （一）《辐射防护导论》，方杰主编；
- （二）《辐射防护手册（第一分册）》，李德平、潘自强主编。

表 8 环境质量和辐射现状

1、项目地理和场所位置

南京博达迅金属科技有限公司位于南京江宁经济技术开发区禄口街道来凤路以西、神舟路以北，公司地理位置见附图 1。厂区东侧为来凤路，隔路为来凤新村和大泽伏村，西侧为欧泽塔（南京）新型建材有限公司，北侧为南京汉晟模具有限公司，南侧为神舟路，隔路为闲置空地。厂区周围环境情况见附图 2。

X 射线探伤房东侧为压力容器成品区，南侧为机加设备操作区，西侧为通道、卫生间、楼梯间及喷漆房，北侧为厂内道路、南京汉晟模具有限公司。本项目 X 射线探伤室为一层建筑，上方无建筑，下方为土层。本项目探伤室边界周围 50m 范围为厂区及北侧企业综合楼和厂房，无居民区、学校等环境敏感点，50m 范围内的环境敏感目标主要为辐射工作人员、探伤房周围的公司内其他工作人员和北侧相邻企业员工。探伤房周围 50m 范围示意图见附图 4。

2、环境现状监测评价的对象、监测因子和监测点位

评价对象：X 射线探伤室周围辐射环境。

监测因子：X- γ 辐射剂量率。

监测点位：在探伤室周围布置监测点位，共计 7 个点位。

3、监测方案、质量保证措施及监测结果

(1) 监测方案

检测单位：江苏玖清玖蓝环保科技有限公司；

检测仪器：FH40G 型多功能辐射测量仪（探头型号 FHZ672E-10）（设备编号：J0317，检定有效期：2025.7.3~2026.7.02，检测范围：1nSv/h~100 μ Sv/h，能量响应：48keV~4.4MeV）；

环境条件：天气：晴 温度：38.7℃ 湿度：58.4%RH；

监测项目： γ 辐射空气吸收剂量率；

监测布点：在 X 射线探伤室拟建址周围进行布点，具体点位见图 8-1；

监测时间：2025 年 8 月 19 日；

监测方法：《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

数据记录及处理：每个点位读取 10 个数据，读取间隔不小于 10s，并待计数稳定后读取数值。每组数据计算每个点位的平均值并计算方差。根据《环境 γ

辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），本项目空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 HJ1157-2021 中 5.5，使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源，换算系数取 1.20Sv/Gy。

（2）质量保证措施

监测单位：江苏玖清玖蓝环保科技有限公司，公司已通过检验检测机构资质认定。

监测布点质量保证：根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）有关布点原则进行布点，满足《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）的要求。

监测过程质量控制质量保证：本项目监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的要求，实施全过程质量控制，质量控制满足《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的要求。

监测人员、监测仪器及监测结果质量保证：监测人员均经过考核并持有检测上岗证，监测仪器已经过计量部门检定，并在有效期内，监测仪器使用前经过检定，监测报告实行三级审核。

（3）监测结果

评价方法：参照江苏省天然贯穿辐射剂量水平调查结果，探伤室周围辐射剂量率监测结果见表 8-1，监测点位示意图见图 8-1，详细检测结果见附件。

表 8-1 本项目 X 射线探伤室及周围环境辐射水平监测结果

序号	检测点位描述	测量结果 nG /h	标准偏差	备注
1	本项目 X 射线探伤房拟建址处			室内（平房）
2	本项目 X 射线探伤房拟建址东侧			室内（平房）
3	本项目 X 射线探伤房拟建址南侧			室内（平房）
4	本项目 X 射线探伤房拟建址西侧			室内（楼房）
5	本项目 X 射线探伤房拟建址北侧			道路
6	本项目 X 射线探伤房拟建址北侧（南京汉晟模具有限公司综合楼南侧）			道路
7	本项目 X 射线探伤房拟建址北侧（南京汉晟模具有限公司厂房南侧）			道路

注：测量数据已扣除宇宙响应值；楼房对宇宙射线的屏蔽修正因子取 0.8，平房对宇宙射线的屏蔽修正因子取 0.9，原野、道路对宇宙射线的屏蔽修正因子取 1。监测报告中项目名称为“新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目”，本次评价项目名称改为“压力容器高端金属装备及部件智能制造项目（辐射专题）”。

根据检测结果可知，本项目探伤房拟建址处、拟建址东侧、拟建址南侧、拟建址西侧环境 γ 辐射剂量率为（72.4~80.3）nGy/h，均处于江苏省建筑物室内 γ 辐射（空气吸收）剂量率本底水平（50.7~129.4）nGy/h 范围；探伤房拟建址北侧环境 γ 辐射剂量率为（72.4~76.3）nGy/h，均处于江苏省道路 γ 辐射（空气吸收）剂量率本底水平（18.1~102.3）nGy/h 范围内。

图 8-1 拟建址周围环境 X- γ 辐射监测点位示意图

表 9 项目工程分析与源项

工程设备与工艺分析							
1、工程设备							
根据生产、检测需要，南京博达迅金属科技有限公司在厂房北部预留探伤区域建设探伤房，探伤房内设置 2 台 X 射线探伤机，用于开展公司生产的压力容器等的无损检测工作，主要检测工件为圆筒状，工件最大直径为 3m，最大长度为 6m，最大壁厚为 30mm。本项目 X 射线探伤房包含探伤室、操作间、暗室、评片室等，操作间位于探伤室西侧。X 射线探伤室射线装置配备情况见表 9-1。每次探伤时仅开启 1 台 X 射线探伤机，两台探伤机最大运行工况均为 350kV、5mA。							
表 9-1 本项目 X 射线探伤室射线装置配备情况表							
场所	射线装置名称 型号	数量	最大管 电压 kV	最大管 电流 mA	辐射角度	焦点尺寸 mm	主射线方向
1	XXGH3505Z 型 X 射线探伤机	1	350	5	360°×30°	1.0×5.0	主射线朝东 墙、西墙、顶 部及底部照射
2	XXG3505D 型 X 射线探伤机	1	350	5	40±5°	2.5×2.5	主射线仅朝北 墙照射
本项目 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等构成，X 射线探伤机外观图见图 9-1。							
							
图 9-1 常见 X 射线探伤机外观图							
探伤室内净尺寸为 12m（长）×8m（宽）×8.45m（高），操作人员可从防护门进入探伤室。探伤室四侧采用 750mm 混凝土进行屏蔽防护，顶部采用 500mm 混凝土进行屏蔽防护，工件防护门采用 30mm 铅板进行屏蔽防护，人员进出防护门采用 12mm 铅板进行屏蔽防护。							
2、工作原理							
(1) X 射线产生原理							
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。典型的 X 射线管结构图见图 9-2。

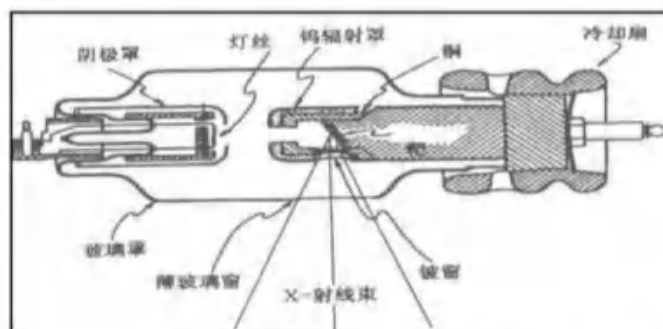


图 9-2 典型的 X 射线管结构图

(2) X 射线探伤机工作原理

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。在 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、固定式 X 射线探伤工艺流程及产污环节

固定式 X 射线探伤时，被测探伤工件通过工件门运至探伤室内，辐射工作人员在操作台处进行隔室操作，对工件需检测部位进行无损检测，其工作流程如下：

- ①辐射工作人员工作前需要开展各项检查，重点检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯、固定式场所辐射探测报警装置等防护安全措施。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；
- ②工作人员从工件门进入探伤室固定工件并在检测部位贴上感光胶片；
- ③将 X 射线探伤机固定在合适的位置，连接电缆；
- ④检查探伤室内人员滞留情况，准备工作完成后确认探伤室无人，撤离探伤

室，一名工作人员先返回操作台，通过视频监控再次确认探伤室内无人员停留后，通过操作台处工件门开关按钮关闭工件门，另一名工作人员在探伤室门外等候，直至工件门完全关闭后返回操作台；

⑤探伤工作人员开启 X 射线探伤机进行无损检测；此过程中产生 X 射线、少量臭氧及氮氧化物；

⑥达到预定照射时间和曝光量后关闭 X 射线探伤机，打开工件门，工作人员从工件门进入探伤室取下胶片；

⑦完成所有检测工作后，将工件运出探伤室；

⑧辐射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。并出具检测报告。在此过程中会产生废显影液、废定影液、胶片冲洗废水、废胶片。本项目固定式 X 射线探伤工作流程及产污环节示意图见图 9-3。

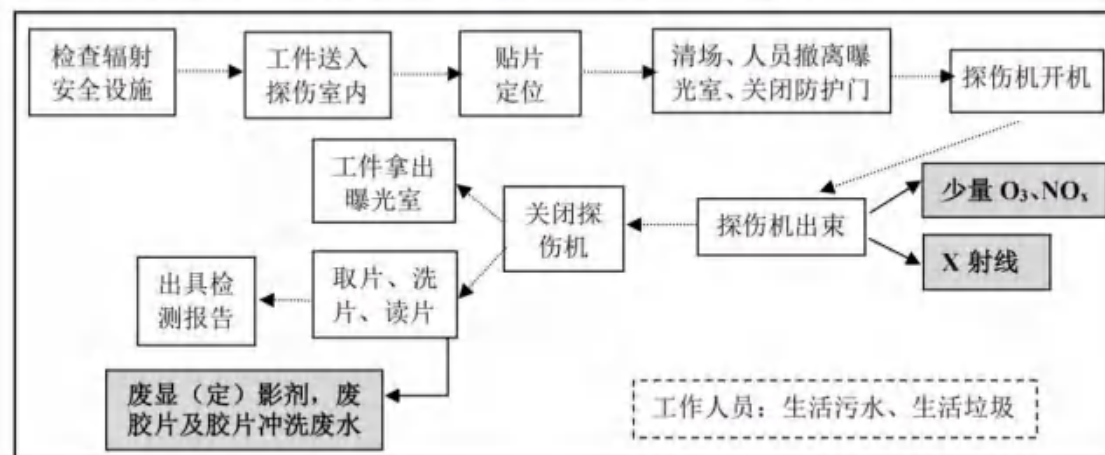


图 9-3 本项目探伤工作流程及产污环节

由图 9-3 可知，本项目营运中产生的主要污染物如下：

- （1）探伤机出束过程中产生的 X 射线；
- （2）X 射线电离空气产生的臭氧及氮氧化物；
- （3）当定影、显影液在使用至无法起效时产生的废显（定）影剂；
- （4）洗片过程中产生的胶片冲洗废水；
- （5）探伤工作中可能产生废胶片；
- （6）探伤工作人员会产生少量生活污水及生活垃圾。

此外，关于训机情况，若探伤机长时间不用或初次使用需要先进行训机，训机过程也产生 X 射线。训机在探伤房探伤室内进行，此时间包含在探伤房内年最大曝光时间 450h 内。

4、人员配置及工作制度

工作制度：

本项目年检测压力容器数量为 200 个/年，单个工件含 2 条横缝和 2 条纵缝，单条横缝贴片 32 张，单条纵缝贴片 20 张，则单个工件定向机、周向机曝光次数分别为 40 次、2 次，定向机、周向机单次最大曝光时间分别为 3min/次、3.5min/次，单个工件两台探伤机合计曝光时间为 127min，200 个工件全年曝光时间为 423h，加上训机时间，则全年最大曝光时间约 450h。

本项目辐射工作人员实行白班单班制，每年工作 50 周，每周最大曝光不超过 9h，预计探伤室内年曝光时间最大为 450h（以上时间包括训机时间）。

人员配置：公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员共同操作探伤机及管理该探伤室，其中 1 名辐射工作人员兼职作为辐射防护负责人。本项目辐射工作人员不从事其他辐射工作岗位，不存在兼岗情况。

污染源项描述

1、放射性污染源分析

由 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线是随射线装置的开、关而产生和消失。因此，正常工况时，在开机曝光期间，放射性污染物为 X 射线及其散射线、漏射线。由 X 射线探伤机工作原理可知，探伤机只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出 X 射线，对探伤房外工作人员和周围公众产生一定外照射，因此 X 射线为本项目主要污染物。

探伤机在曝光期间，项目的辐射源项主要包括 X 射线有用线束辐射、泄漏辐射、散射辐射，因此本项目需预测评价因子为：X 射线有用线束辐射、泄漏辐射和散射辐射。

有用线束辐射：X 射线机发出的用于工件检测的辐射束，又称为主射线束。根据生产单位提供的材料（附件 10），本项目 X 射线管滤过材料均采用 3mm 铜，参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 B.1，选取 300kV 和 400kV 下 X 射线管滤过材料为 3mmCu 时的输出量采用内插法计算可得 $17.4\text{mGy} \cdot \text{m}^2/(\text{mA} \cdot \text{min})$ 。

漏射线辐射：由辐射源点在各个方向上从屏蔽装置中泄漏出来的射线称为漏射线。参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）表 1，350kV 的 X 射线

管距辐射源点（靶点）1m 处的泄漏辐射剂量率为 5000 μ Sv/h。

散射线辐射：当主射线照射到检测工件时，会产生散布于各个方面上的散射辐射，参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 2，350kV 的 X 射线 90° 散射辐射最高能量相应的 kV 值为 250kV。

表 9-2 本项目探伤机源强一览表

序号	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	滤过	距辐射源点（靶点）1m 处 X 射线输出量 mGy·m ² / (mA·min)	距辐射源点（靶点）1m 处 X 射线输出量 μ Sv·m ² / (mA·h)	距靶点 1m 处的泄漏辐射剂量率 (μ Sv/h)	散射能量 (kV)
1	XXG3505D 型定向机	350	5	3mm 铜	17.4	1.044E+06	5000	250
2	XXGH3505Z 型周向机	350	5	3mm 铜	17.4	1.044E+06	5000	250

2 非放射性污染源分析

（1）固体废物

本项目会产生废显（定）影剂、废胶片，废显（定）影剂、废胶片属于《国家危险废物名录》中的危险废物，废物类别为 HW16，废物代码为 900-019-16。

全年需胶片数量为 20800 张，每张胶片重量约 0.006kg，则每年预计废胶片产生量约为 125kg。全年需冲洗胶片面积为 600m²，平均每平方米胶片冲洗会产生 0.4L 废显（定）影剂，则每年预计废显（定）影剂产生量约为 240kg。

本项目运行后辐射工作人员会产生一定量的生活垃圾，预计月排放量为 30kg，年排放量为 360kg。

（2）废水

本项目运行后辐射工作人员会产生一定量的生活污水，预计月排放量为 2.4m³，年排放量为 28.8m³；洗片过程中会产生胶片冲洗废水，其中，一次、二次胶片冲洗废水含重金属，参照危险废物管理，每月预计产生一次、二次胶片冲洗废水 30kg，三次及以上胶片冲洗废水 50kg，每年预计产生一次、二次胶片冲洗废水 360kg，三次及以上胶片冲洗废水 600kg。

（3）废气

X 射线探伤机在工作状态时，会使探伤室内空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

1、项目布局及分区合理性分析

南京博达迅金属科技有限公司设置 1 座固定式 X 射线探伤房包含探伤室、操作间、暗室、评片室，本项目周向 X 射线探伤机主射线朝东墙、西墙、顶部及底部照射，定向机主射线仅朝北墙照射，操作间位于探伤室西侧，探伤机距东西侧墙面最近距离约为 2.5m，距南北侧墙面最近距离约为 3m，操作间可避开主射线方向。

图 10-1 两区划分示意图

本项目拟将 X 射线探伤室作为本项目的辐射防护控制区（图 10-1 中红色阴影区），在探伤室表面明显位置设置电离辐射警告标志及中文警示说明，工作时任何人不得进入；拟将工件门外 1m 区域、操作间、暗室、评片室等辅房作为辐射防护监督区（图 10-1 中黄色阴影区），并设置明显的电离辐射警告标志、警告标语及标明监督区的标牌，工作时无关人员等不得进入。本项目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。

2、辐射防护屏蔽设计

(1) 探伤室辐射防护屏蔽设计

根据建设单位提供的设计资料，本项目探伤室的屏蔽防护设计方案见表 10-1。

表 10-1 本项目探伤房探伤室屏蔽设计参数一览表

项目	设计情况	
探伤室规格	内尺寸：面积约为 96m ² ，尺寸为 12m（长）×8m（宽）×8.45m（高）	
四侧屏蔽体	750mm 混凝土	
顶棚	500mm 混凝土	
底部	正下方为土层，故不做特殊屏蔽防护	
工件防护门	启动方式	电动移门
	门洞尺寸	6.0m（宽）×7.0m（高）
	门体尺寸	6.6m（宽）×7.3m（高）
	屏蔽防护设计	30mm 铅板
	防护门与墙体搭接宽度	左：400mm；右：200mm；上：200mm；下：100mm
人员进出防护门	启动方式	电动移门
	门洞尺寸	800mm（宽）×2000mm（高）
	门体尺寸	1250mm（宽）×2300mm（高）
	屏蔽防护设计	12mm 铅板
	防护门与墙体搭接宽度	左：200mm；右：250mm；上：200mm；下：100mm
电缆管道	设有 3 个电缆口，地下 U 型穿墙，埋深 300mm，出线口尺寸直径为 160mm	
通风口	设有 1 个通风口，地下 U 型穿墙，通风口直径为 450mm，通风量 2500m ³ /h	
迷道	迷道墙为 750mm 混凝土，宽 850mm，长 3125mm，高 2000mm	

(2) 防护门及搭接方式

本项目探伤室工件防护门与墙体搭接长度为左 400mm、右 200mm、上 200mm、下 100mm，人员进出防护门与墙体搭接长度为左 200mm、右 250mm、上 200mm、下 100mm，防护门与门洞四周搭接长度均不小于 20mm。探伤室在安装时，应尽可能地减小防护门与门洞之间的缝隙，确保防护门与门洞的搭接长度不小于门缝大小的 10 倍，防止射线漏出。

(3) 探伤室电缆管道屏蔽防护设计

本项目在探伤室西墙设置 U 型电缆管道，电缆管道内外两侧均设置 10mm 铅板进行屏蔽，电缆管道处的防护结构呈“U”型设计，X 射线至少散射 3 次才能到达电缆管道外，可确保电缆管道不破坏探伤室的整体防护效果。

(4) 通风管道屏蔽设计防护

本项目在探伤室北墙设置 1 个 U 型通风管道，直径 450mm，设计风量为 2500m³/h，通风管道内外两侧均设置 10mm 铅板进行屏蔽，通风管道处的防护结构呈“U”型设计，X 射线至少散射 3 次才能到达通风管道外，可确保通风管道不破坏探伤室的整体防护效果。

3、辐射安全措施设计

为确保辐射安全，保障 X 射线探伤机安全运行，建设单位拟根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）设计相应的辐射安全装置和保护措施。

表 10-2 本项目拟设置的辐射安全措施一览表

序号	标准要求	本项目拟采取的辐射安全措施	相符性分析
1	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。门联锁装置的设置应方便探伤室内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。	探伤室工件门拟设置门机联锁装置，即操作台或 X 射线管头组装体上的接口与工件门联锁，只有当工件门完全关闭后才能接通 X 射线管管电压。在探伤过程中，门被意外打开时，能立刻停止出束。本项目探伤室工件门为电动门，探伤室工件门、人员进出防护门内侧墙体拟各设置 1 个紧急开门开关，以方便探伤室内的人员在紧急情况下离开探伤室。	符合
2	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。	探伤室工件门、人员进出防护门上方及探伤室内拟设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，X 射线探伤机工作时，指示灯和声音提示装置开启，警告无关人员勿靠近探伤室或在探伤室外做不必要的逗留。预备信号能够持续足够长的时间，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。探伤室内、工件门外醒目位置拟设置对预备和照射信号意义的清晰说明。探伤室拟设置照射状态指示装置与 X 射线探伤机进行联锁。	符合
3	探伤室防护门上应有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。	探伤室工件门外拟设置电离辐射警告标志和中文警示说明，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。	符合
4	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。	拟在探伤室内四侧墙体共设置 4 个紧急停机按钮，在迷道中段拟设置 1 个急停按钮，操作台处拟设置 1 个紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。本项目紧急停机按钮的设置能够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。紧急停机按钮带有标签，标明使用方法。	符合

5	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。	探伤室内及探伤室出入口各拟设置1个视频监控,工件门出入口拟设置1个视频监控,在操作台处拟设置专用的监视器,可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。	符合
6	探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	探伤室西侧拟设置辐射探测报警装置,在操作台处拟设置专用显示屏,可了解探伤室内探伤设备是否开机运行。	符合
7	/	操作台处拟设置钥匙开关,只有在打开操作台钥匙开关后,X射线探伤机才能出束;钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。	/

本项目探伤房拟配置的辐射安全措施布置图见图 10-2。

图 10-2 辐射安全措施示意图

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。

4、工业探伤设施退役措施

根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)有关规定,当工业探伤设施不再使用时,应实施退役程序。射线装置在报废处置时,使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化;X射线发生器应处置至无法使用,或

经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构；清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

5、设备维修维护辐射防护措施

本项目运行后企业应定期对探伤房辐射安全措施进行检查、维护，发现问题及时维修；维修维护前 X 射线探伤机断电，保证无残留辐射。维修必须断电放电、上锁挂牌，作业人员持证上岗并佩戴剂量监测设备。开机调试仅限屏蔽机房内进行，设警戒、逐级升压、全程监测。严禁带电检修、短接联锁，做好设备校验、台账记录及应急处置。企业还应在平时工作中加强工作人员的辐射防护知识的培训，尽可能避免辐射事故的发生。

三废的治理

1、废气

本项目 X 射线探伤机工作时产生的 X 射线可使空气电离从而产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧和氮氧化物可通过机械排风排出探伤室，排风口高出探伤室顶部，最终排入外环境。本项目探伤室和迷道体积约为 819m^3 ，本项目探伤室内通风装置的通风量拟设置为 $2500\text{m}^3/\text{h}$ ，每小时有效通风换气次数约为 3 次，排风口位于北墙，排风朝向道路，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中探伤室每小时有效通风换气次数不小于 3 次及排风管道外口避免朝向人员活动密集区的要求。臭氧在空气中 50min 可自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

2、废水

本项目运行后不会产生放射性废水，辐射工作人员会产生一定量的生活污水，经污水管网接管至禄口污水处理厂处理达标后排放。

3、固废

本项目运行后辐射工作人员会产生一定量的生活垃圾，由公司统一收集后，交给环卫部门清运。

本项目拟在探伤室西侧的暗室内进行洗片，本项目运行后产生的废显影液、废定影液及废胶片属于《国家危险废物名录》中编号为 HW16 的危险废物，胶片冲洗废水拟按危险废物进行管理处置，不得随意排放。公司拟与有资质单位签订危险废物处置意向协议，探伤过程中产生的废显影液、废定影液、胶片冲洗废

水及废胶片在收集后拟临时贮存于危废间（建于厂房外北侧）内，定期交由有资质单位处理处置。洗片废液及废胶片安全处置承诺书见附件 8。

公司拟建危废间为独立围闭场所，位于厂房外北侧，公司危废间将按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求建设，确保做到“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”。建设单位将参照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）修改单（2023 版）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），按照规定设置危险废物识别标志并在不同贮存分区之间采取隔离措施。暂存废显（定）影剂时拟使用耐腐蚀容器。存放装载废显（定）影剂的容器的贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等拟采用坚固的材料建造，表面无裂缝。贮存设施地面与裙脚拟采取表面防渗措施：采用抗渗混凝土，表面防渗材料与所接触的物料或污染物相容。上述容器置于架子上，不直接接触地面。存放装载废显（定）影剂的容器的贮存分区具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不低于对应贮存区域最大液态废物容器容积；拟设计渗滤液收集设施，收集设施容积满足渗滤液的收集要求。

建设单位拟将本项目危废分类存储并做好标记标识，不可混入其他杂物。危废间门上拟张贴环保标识牌，明确危险废物种类。危废间由专人管理，按照要求根据危险废物情况进行记录，并注明危险废物的名称、来源、数量、特性、入库日期等登记工作。建设单位将严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存设施运行环境管理要求。

建设单位将按照《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》等管理规定，建立危险废物管理计划及危险废物管理台账，在江苏省固体废物管理信息系统中实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，在系统中打印的危废标志标识按规范要求张贴，实施对危险废物的规范化管理。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响：

本项目在厂房北部预留探伤区域，探伤区域建设属于整个厂房基础建设的部分工程，土建部分已纳入主体工程建设。本项目建设时主要工作为辐射防护工程施工与内饰装潢，将产生施工噪声、扬尘和建筑垃圾污染，建设施工时对环境会产生如下影响：

一、大气

本项目在建设施工期需进行的辐射防护工程施工等作业，将产生地面扬尘，另外机械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。针对上述大气污染采取以下措施：及时清扫施工场地，设立围挡，并保持施工场地一定的湿度。

二、噪声

整个建筑施工阶段，如辐射防护工程与内饰装潢等施工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《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的标准，尽量采用噪声低的先进设备，同时严禁夜间进行强噪声作业。

三、固体废物

项目施工期间，会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。

四、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。在施工阶段计划采取上述污染防治措施，将施工期的影响控制在厂区内局部区域，对周围生态环境影响较小。

运行阶段对环境的影响

本项目固定式 X 射线探伤房主要对公司生产的压力容器等进行无损检测，主要检测工件为圆筒状，工件最大直径为 3m，最大长度为 6m，最大壁厚为 30mm，工件拟通过 0.25m 高平板车运至探伤室内，两端呈南北向放置在探伤室中间。本项目探伤房拟配备 2 台 X 射线探伤机，1 台 XXG3505D 型定向 X 射线

探伤机，1台 XXGH3505Z 型周向 X 射线探伤机，最大管电压均为 350kV，最大管电流均为 5mA。定向机主射线仅朝北墙照射；周向机主射线朝东墙、西墙、顶部及底部照射。每次探伤时仅开启 1 台 X 射线探伤机。

本次评价选取 XXGH3505Z 型周向 X 射线探伤机、XXG3505D 型定向 X 射线探伤机满功率运行时的工况进行预测，其最大管电压均为 350kV，管电流均为 5mA。本项目探伤室下方为土层，故本次评价对底部不进行计算，则本次评价拟将探伤室东墙、西墙、北墙及顶部按照有用射束照射进行估算，将探伤室南墙、工件门按照非有用线束照射进行预测计算，预测时取探伤机离地最大距离为 1.75m，距东西侧墙面最近距离约为 2.5m，距南北侧墙面最近距离约为 3m。预测计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的计算公式。

1、屏蔽效果预测

（1）有用射线

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad (1)$$

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， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ 。本项目所用设备距辐射源点（靶点）1m 处输出量参考表 9-2；

B ：屏蔽透射因子，取值采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的公式 $B = 10^{-X / TVL}$ 计算，其中 TVL 取值查附录 B 表 B.2 中 X 射线管电压为 300kV 和 400kV 时的查取结果采用插值法估算（300kV 时混凝土的 TVL 为 100mm，400kV 时混凝土的 TVL 为 100mm，估算 350kV 时混凝土的 TVL 插值法估算结果为 100mm）。

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

（2）泄漏辐射

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \quad (2)$$

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

$\dot{H}_L$ ：距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ，取值参考《工

业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的表 1（本次计算取值为 $5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ ）；

B ：屏蔽透射因子，取值采用《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的公式 $B = 10^{-X/TVL}$ 计算，其中 TVL 取值查附录 B 表 B.2 中 X 射线管电压为 300kV 和 400kV 时的查取结果采用插值法估算得（300kV 时铅的 TVL 为 5.7mm，400kV 时铅的 TVL 为 8.2mm，估算 350kV 时铅的 TVL 插值法估算结果为 6.95mm；300kV 时混凝土的 TVL 为 100mm，400kV 时混凝土的 TVL 为 100mm，估算 350kV 时混凝土的 TVL 插值法估算结果为 100mm）。

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

（3）散射辐射

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad (3)$$

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

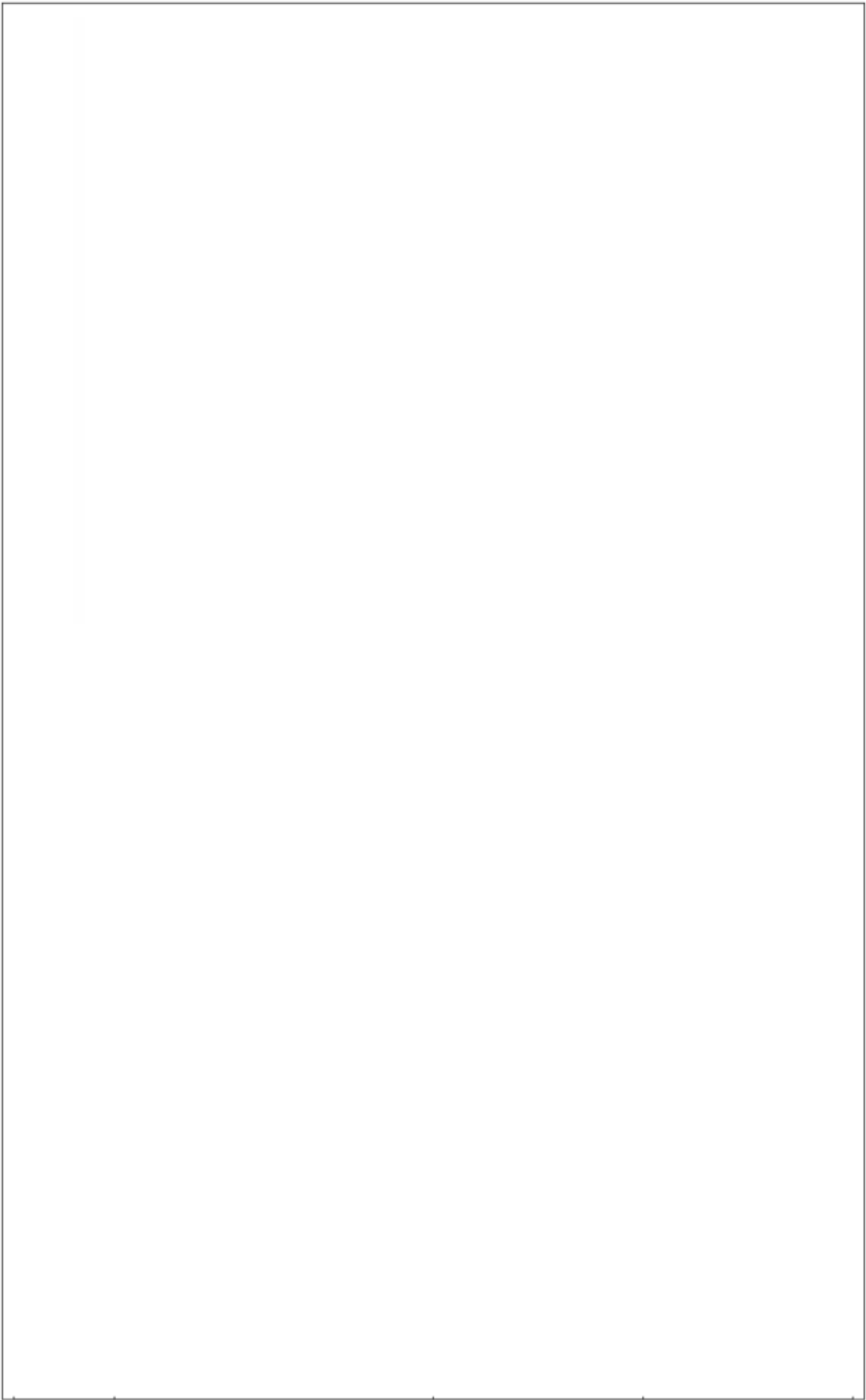
I ：X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，mA；

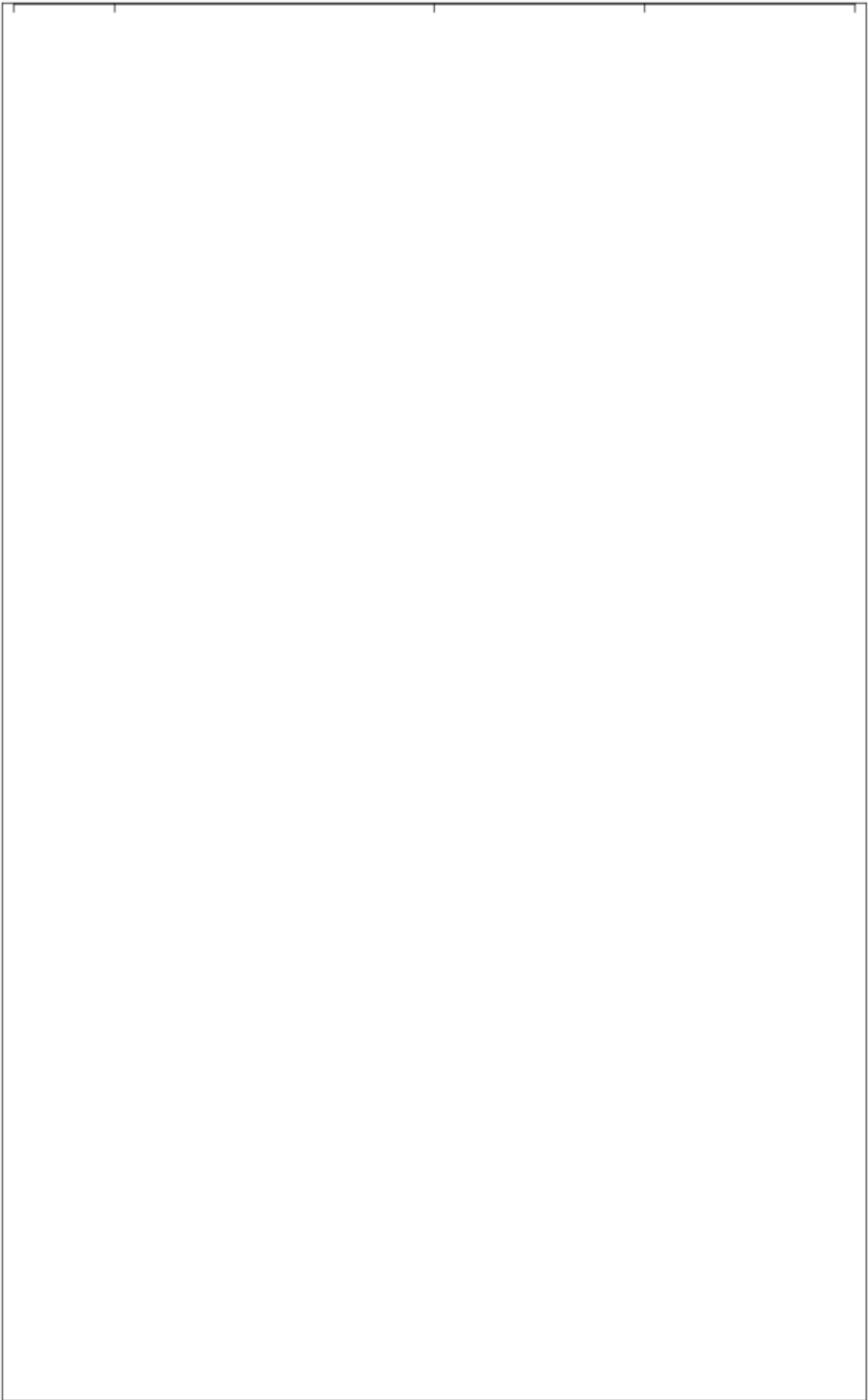
H_0 ：距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ 。本项目所用设备距辐射源点（靶点）1m 处输出量参考表 9-2；

B ：屏蔽透射因子，屏蔽透射因子，取值采用《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的公式 $B = 10^{-X/TVL}$ 计算，其中 TVL 取值查附录 B 表 B.2 中 X 射线管电压为 250kV 时铅的 TVL 为 2.9mm，250kV 时混凝土的 TVL 为 90mm。

$\frac{F \cdot \alpha}{R_0^2}$ ：参考《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的附录 B 表 B4.2 取值 0.02。

R_s ：散射体至关注点的距离，m；



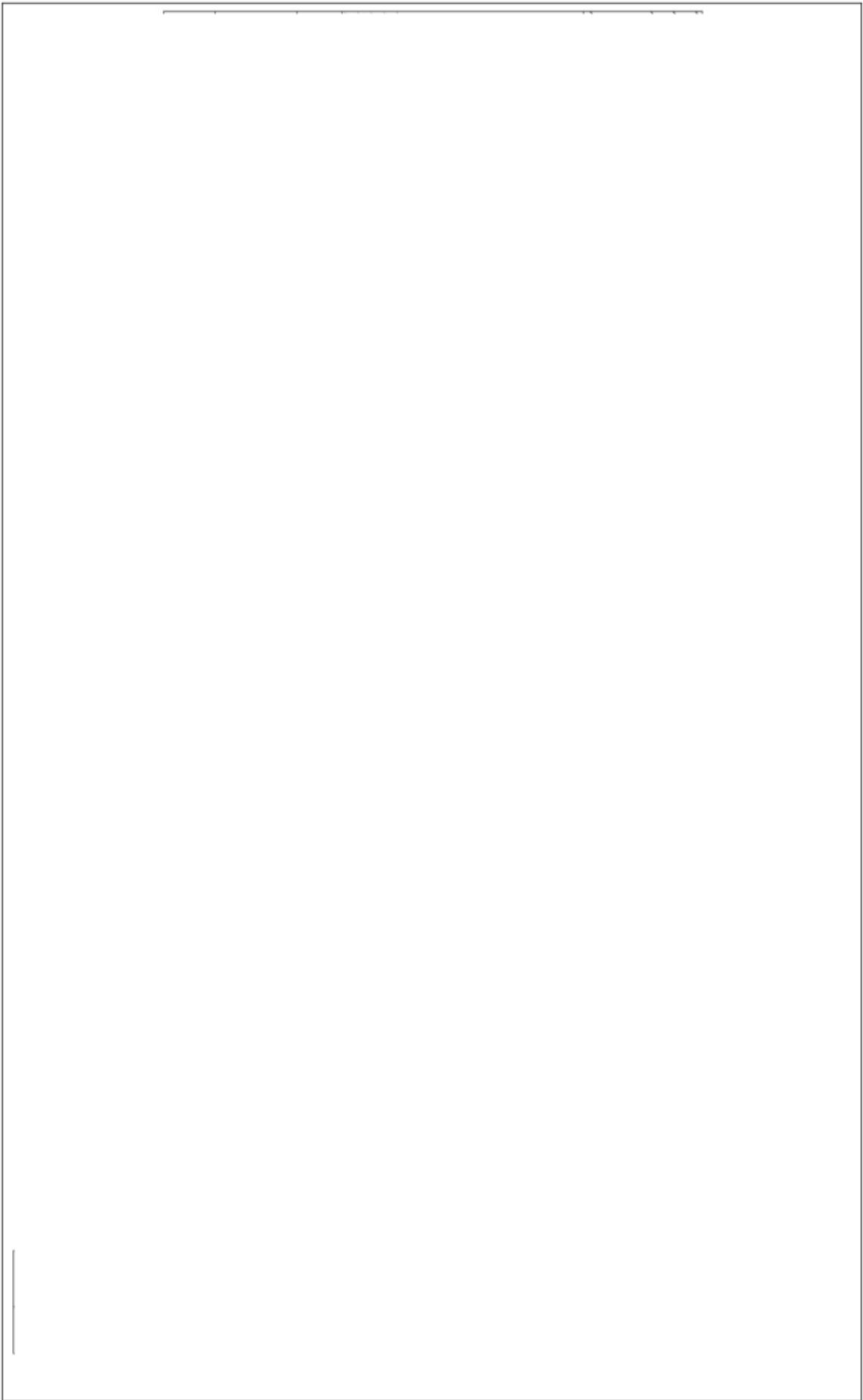


2、天空反散射辐射影响分析

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中“3.1.2b）1）穿过探伤室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤室外地面附近公众的照射。该项辐射和穿出探伤室墙的辐射在相应关注点的剂量率总和，应按 3.1.1c）的剂量率参考控制水平 H_c （ $\mu\text{Sv/h}$ ）加以控制。”

根据 11-2，本项目探伤房探伤室顶部外 30cm 处辐射剂量率为 $0.928\mu\text{Sv/h}$ ，经天空反散射到达地面辐射剂量率远小于 $0.928\mu\text{Sv/h}$ ，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中辐射屏蔽剂量率参考控制水平要求。

3、迷道辐射影响分析



4、电缆沟、通风管道辐射影响分析

本项目探伤房电缆管道、通风管道采用 U 型管设计，利用散射降低管道口、迷道口的辐射水平，避免 X 射线直接照射电缆口、通风口，X 射线进入电缆管道后散射示意图如图 11-4，进入通风管道后散射示意图如图 11-5。X 射线进入电缆管道、通风管道均需至少经过三次散射才能到达管道出口。根据《辐射防护导论》P189“如果一个能使辐射至少散射三次以上的迷道，是能保证迷道口工作人员的安全。这时，迷道口也只需采用普通门”，本项目探伤房电缆管道、通风管道设计能够满足辐射防护要求。

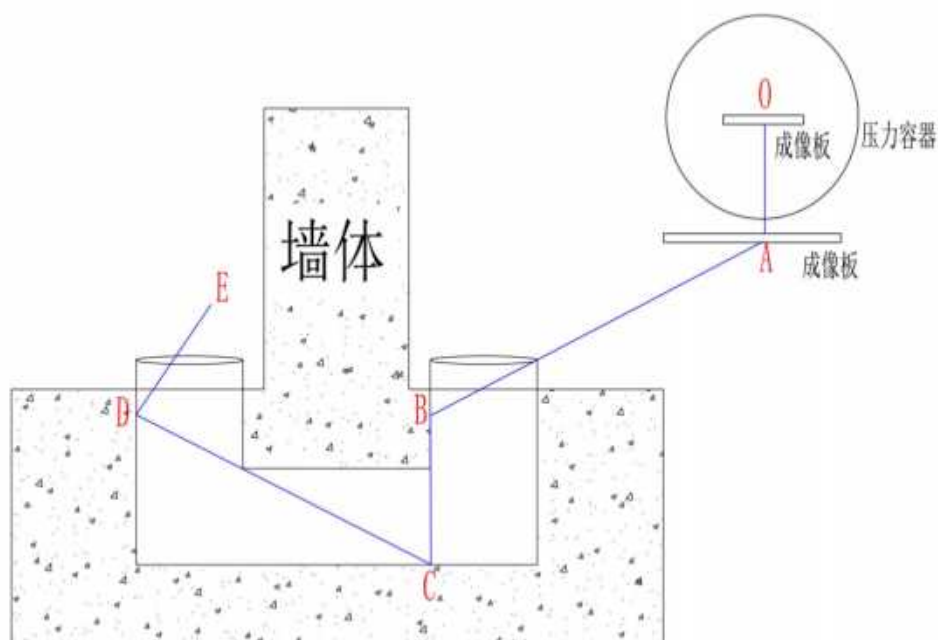


图 11-4 本项目通风管道散射示意图

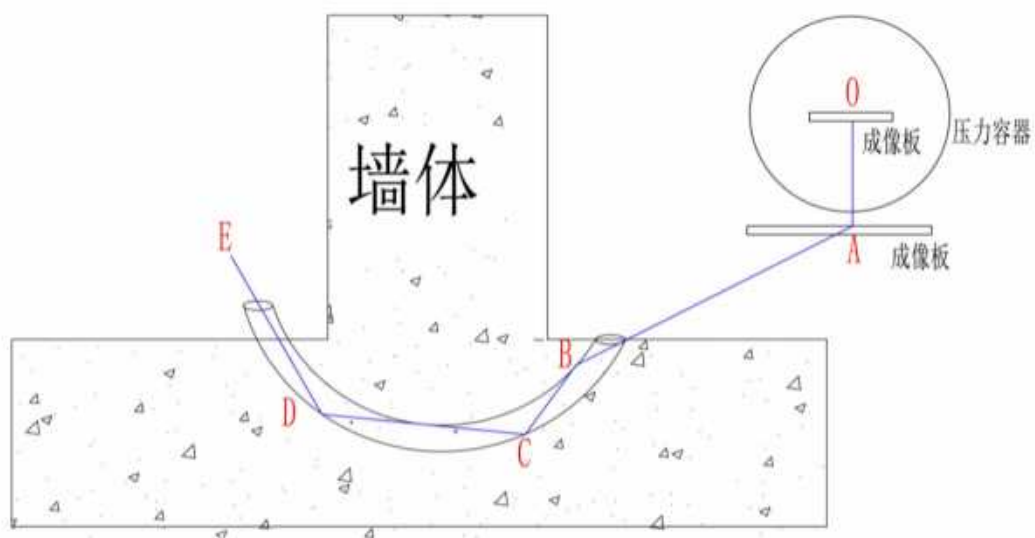


图 11-5 本项目电缆散射示意图

5、人员周/年有效剂量评估

参考点的剂量水平估算:

$$H_c = \dot{H}_{c,d} \cdot t \cdot U \cdot T \quad \dots\dots\dots \text{公式 (6)}$$

式中: H_c : 参考点的剂量水平, μSv ;

$\dot{H}_{c,d}$: 参考点处剂量率, $\mu\text{Sv/h}$;

t : 装置照射时间, h;

U : 装置向关注点方向照射的使用因子;

T : 人员在相应关注点驻留的居留因子。

6、废气生态环境影响分析

本项目营运期 X 射线探伤机在开机状态下，空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，经探伤室通风口排出（配套风机风量不小于 2500m³/h，探伤室通风换气次数不低于 3 次/h），臭氧在环境中大概经 50 分钟自动分解，氮氧化物产生量约为臭氧的 1/3，故有害气体对生态环境影响较小。

7、固废生态环境影响分析

X 射线探伤过程中产生的废显（定）影液及胶片属于国家危险废物名录中感光材料废物 HW16，并无放射性。产生的废显（定）影液及胶片集中存放在危险废物暂存间内，废显影液、定影液暂存应对贮存容器双重保护，防渗、防腐，由专人保管，并与有资质的单位签订回收协议，定期送交有资质的单位处理，建立台账。故项目产生固体废物对生态环境影响较小。

事故影响分析

本项目 X 射线探伤机为Ⅱ类射线装置。在 X 射线探伤机探伤过程中，若不采取适当的屏蔽措施，可能对操作 X 射线探伤机的辐射工作人员及周围公众造成放射性损伤，X 射线探伤机在开机曝光期间，会产生 X 射线，可能会造成意外照射。

本项目可能发生的辐射事故：

- 1) X 射线探伤机在对工件进行曝光的情况下，探伤室门机联锁失效，工作人员误入探伤室；
- 2) 探伤室门机联锁失效，防护门未完全关闭，X 射线探伤机在对工件进行曝光的情况下对探伤室周围人员造成意外照射；
- 3) 探伤操作人员未发现探伤室内仍有人员滞留即开始探伤作业，致使人员受到意外照射；
- 4) 探伤机进行检修、维修发生时误照射对周围人员造成意外照射；
- 5) 探伤室防护门屏蔽受损漏射线对周围人员造成意外照射。

本项目针对上述可能发生的辐射事故提出预防措施：

- 1) 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，并保持开机状态，避免事故的发生。
- 2) 辐射工作人员应经常检查门机联锁装置，确保完好。确保在所有防护门关闭后，X 射线探伤机才能进行照射；定期认真地对本单位射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或者检查，制定各项管理制度并严格按照要求执行，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生。
- 3) X 射线探伤时辐射工作人员应定期使用辐射巡检仪进行巡检（2 名辐射工作人员之一），发现异常情况应立即停止出束，并检查排除异常，并做好记录。
- 4) 对辐射工作人员造成意外照射，应及时检测辐射工作人员所佩戴的个人

剂量计，剂量超标人员应及时调岗，并及时到专业医院就诊检查治疗。

5) 建设单位需制定《探伤机操作规程》。凡涉及对 X 射线探伤机进行操作，必须按操作规程执行，探伤作业时，至少有 2 名操作人员同时在场，操作人员按照操作规程进行操作，并做好个人防护，并应将操作规程张贴在操作人员可看到的显眼位置。

6) 定期对探伤机进行维护、保养，对可能引起操作失灵的关键零配件定期进行更换。

7) 辐射工作人员通过考核后方能从事探伤作业，同时定期进行辐射安全与防护培训，提升安全与防护意识。

8) 公司在日常工作中应加强辐射安全管理，定期对探伤机进行检查、维护，发现问题及时维修；严格要求辐射工作人员按照操作规程进行探伤操作，每次探伤前检查探伤室门机联锁、急停按钮等安全防护措施的有效性，定期检测探伤室的周围辐射水平，确保安全措施有效运行；同时针对可能发生的辐射安全事故，完善切实可行的辐射事故应急预案，以能够有序应对事故。此外，公司应制订应急演练计划，配备应急物品，通过演练确定应急措施是否可行。同时公司应在今后的工作实践中不断完善辐射安全制度，提高制度的可操作性。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

本项目开展工业 X 射线探伤使用的 X 射线探伤机，属 II 类射线装置。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，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 名具有本科学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以文件形式明确管理人员职责。从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。

南京博达迅金属科技有限公司应根据本次核技术利用项目成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。公司应根据本次评价的工业 X 射线探伤机制定辐射安全与环境保护管理机构及相关管理制度，并将该项目辐射安全管理纳入公司的辐射安全管理工作中。南京博达迅金属科技有限公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员共同操作探伤机及管理该探伤室，其中 1 名辐射工作人员兼职作为辐射安全管理人员，辐射安全管理人员及辐射工作人员须通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规，辐射安全管理人员应参加“辐射安全管理”考核，辐射工作人员应参加“X 射线探伤”专业考核，考核合格后方可上岗；同时如有辐射培训证书到期人员还应及时参加生态环境部的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行学习并通过考核。

辐射安全管理规章制度

1、本项目辐射安全管理规章制度

南京博达迅金属科技有限公司拟制定并严格落实一系列辐射安全管理制度，管理制度需具有较强的针对性和可操作性，包括操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、台账管理制度、事故应急制度等，在实际工作中还需根据有关法规标准更新版的要求进行补充、完善，使其具有更强的针对性和可操作性。本报告对各项管理制度的制定要点提出如下建议：

1) 操作规程：明确 X 射线探伤机辐射工作人员的资质条件要求、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 射线探伤机操作步骤以及

作业过程中必须采取的辐射安全措施。

2) 岗位职责：明确管理人员、辐射工作人员、维修人员的岗位职责，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位的具体责任，并层层落实。

3) 辐射防护和安全保卫制度：根据企业的具体情况完善辐射防护和安全保卫制度，重点是 X 射线探伤机的运行和维修时辐射安全管理。

4) 设备检修维护制度：明确 X 射线探伤机和辐射监测设备维修计划、维修记录和在日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、剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。

5) 人员培训计划：制定人员培训计划，明确培训对象、内容、周期、方式以及考核办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。

6) 监测方案和健康管理制度：制定辐射工作人员剂量监测工作制度、健康管理制度的和工作场所定期监测制度。发现个人剂量异常的，应当对有关人员采取保护措施，并在接到监测报告之日起五日内报告发证的生态环境部门、卫生主管部门调查处理。发现工作场所监测异常的，应当立即采取措施，并在一小时内向南京市江宁生态环境保护行政主管部门报告，经主管部门检查核实安全隐患消除后，方可恢复正常作业。

7) 台账管理制度：建立 X 射线探伤机使用登记台账，重点是：X 射线探伤机的使用情况由专人负责登记、专人形成台账、每月核对，确保使用情况与登记相符。

8) 事故应急预案：依据《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》的要求，必须明确建立应急机构和人员职责分工，应急人员的组织、培训以及应急，辐射事故分类与应急响应的措施。当发生事故时，公司应当立即启动辐射事故应急方案，采取有效防范措施，及时制止事故的恶化，并在 1 小时内向当地生态环境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主管部门报告。

9) 探伤设施退役制度：当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。X 射线探伤机应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构；清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

辐射监测

1、监测方案

1) 委托有资质单位定期对探伤室周围环境辐射剂量率进行检测, 每年 1~2 次;

2) 委托有资质单位对辐射工作人员开展个人剂量监测, 个人剂量计定期(不超过 3 个月)送检, 并建立个人剂量档案; 若发现个人剂量有异常的, 应当对有关人员采取保护措施, 并在接到监测报告之日起五日内报告发证的生态环境、卫生健康部门调查处理。

3) 探伤房探伤室内进行探伤作业时公司辐射安全管理人员对探伤室周围的辐射水平进行监测, 并做好相关记录。若发现辐射异常情况, 应当立即采取措施, 并在一小时内向县(市、区)或者设区的市生态环境行政主管部门报告。

4) 拟为本项目配备辐射工作人员定期组织职业健康体检, 并为辐射工作人员建立职业健康监护档案。

5) 探伤室内配置固定式场所辐射探测报警装置, 实时提醒人员探伤室内射线照射情况, 防止人员误入。

表 12-1 监测计划一览表

辐射场所	监测类别	监测项目	监测频度	监测设备	监测范围
探伤房	年度监测	X-γ辐射剂量率	1 次/年	便携式 X-γ辐射监测仪	a) 通过巡测发现辐射水平异常高的位置; b) 探伤室门外 30 cm 离地面高度为 1m 处, 门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点; c) 探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处, 每个墙面至少测 3 个点; d) 人员经常活动的位置; e) 每次探伤结束后, 检测探伤室的入口, 以确保探伤机已经停止工作。
	自主监测		不定期		
	验收监测		竣工验收		
	个人剂量检测	个人剂量	1 次/季度	个人剂量计	所有辐射工作人员

2、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》及《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 等要求, 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、辐射监测等仪器; 公司拟为本项目配备 1 台辐射剂量率仪和 2 台个人剂量报警仪。项目运行后

公司应定期对探伤房周围环境辐射水平进行监测，并做好监测记录。

辐射事故应急

南京博达迅金属科技有限公司应针对本项目可能产生的辐射事故情况制定辐射事故应急预案，应急预案内容应包括：

- (1) 应急机构和职责分工；
- (2) 应急人员的组织、培训以及应急救助的装备、资金、物资准备；
- (3) 应急演习计划；
- (4) 辐射事故分级与应急响应措施；
- (5) 辐射事故调查、报告和处理程序。

南京博达迅金属科技有限公司应依据《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》（环发〔2006〕145号文）、《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）及《江苏省辐射污染防治条例》的要求，发生辐射事故或者发生可能引发辐射事故的运行故障时，单位应当立即启动本单位的应急方案，采取必要防范措施，在事故发生后1小时内向所在地生态环境部门和公安部门报告，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。并在两小时内填写《辐射事故初始报告表》。事故发生后公司应积极配合生态环境部门、公安部门及卫生健康部门调查事故原因，并做好后续工作。

建设单位应重视辐射安全管理，严格执行相关规章制度，并在实际工作中不断完善探伤相关的操作规程和辐射安全管理制度，每月应对X射线探伤机进行检查、维护，每3个月应对其性能进行全面检查、维护，发现问题应及时维修；针对X射线探伤机可能出现的事故完善切实可行的辐射事故应急预案，平时工作中还应加强辐射工作人员辐射防护知识的培训，树立辐射安全意识，尽可能避免辐射事故的发生。公司应经常监测探伤室周围的环境辐射剂量率等，发现问题及时排查，确保辐射工作安全设施有效运转。

表 13 结论与建议

结论

1、辐射安全与防护分析结论

(1) 项目位置

南京博达迅金属科技有限公司位于南京江宁经济技术开发区禄口街道来凤路以西、神舟路以北，公司地理位置见附图 1。厂区东侧为来凤路，隔路为来凤新村和大泽伏村，西侧为欧泽塔（南京）新型建材有限公司，北侧为南京汉晟模具有限公司，南侧为神舟路，隔路为闲置空地。本项目利用厂房北部预留的探伤区域建设探伤房，探伤房东侧为压力容器成品区，南侧为机加设备操作区，西侧为通道、卫生间、楼梯间及喷漆房，北侧为厂内道路、南京汉晟模具有限公司。本项目探伤房为一层建筑，上方无建筑，下方为土层。

本项目 X 射线探伤房拟建址周围 50m 范围内没有居民区、学校等环境敏感目标。本项目辐射环境保护目标主要为辐射工作人员及 X 射线探伤房拟建址周围评价范围内的公众。

(2) 项目分区及布局

本项目拟将 X 射线探伤室作为本项目的辐射防护控制区，在探伤室表面明显位置设置电离辐射警告标志及中文警示说明，工作时任何人不得进入；拟将操作间、暗室、评片室等辅房作为辐射防护监督区，并设置明显的电离辐射警告标志、警告标语及标明监督区的标牌，工作时无关人员等不得进入。本项目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。

(3) 实践正当性及产业政策相符性分析

本项目的建设将满足企业的需求，创造更大的经济效益和社会效益，在落实辐射安全与防护管理措施后，其带来的效益远大于可能对环境造成的影响，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。

(4) 辐射防护措施评价

本项目探伤室四侧采用 750mm 混凝土进行屏蔽防护，顶部采用 500mm 混

凝土进行屏蔽防护，工件防护门采用 30mm 铅板进行屏蔽防护，人员进出防护门采用 12mm 铅板进行屏蔽防护。根据估算结果，本项目 X 射线探伤室的辐射防护设计能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求。

（5）辐射安全措施评价

本项目探伤室工件门拟设置门机联锁装置；探伤室工件门、人员进出防护门内侧墙体拟各设置 1 个紧急开门开关；探伤室工件门、人员进出防护门上方及探伤室内拟设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置；探伤室拟设置照射状态指示装置与 X 射线探伤机进行联锁；探伤室内、工件门外醒目位置处拟设置对“预备”和“照射”信号意义的清晰说明；探伤室工件门外拟设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明；拟在探伤室内墙体及操作台处共设置 5 个紧急停机按钮；操作台处拟设置钥匙开关；探伤室内西墙拟设置辐射探测报警装置；探伤室内及探伤室出入口各拟设置 1 个视频监控。

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）辐射安全管理

公司拟成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。同时拟制定各项辐射安全管理制度。公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员，其中 1 名辐射工作人员兼职作为辐射防护负责人，辐射工作人员均应通过生态环境部培训平台上的线上考核方可上岗，公司拟对辐射工作人员进行职业健康监护和个人剂量监测，并为辐射工作人员建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。

公司拟为本项目 X 射线探伤房配备 1 台环境辐射剂量巡测仪和 2 台个人剂量报警仪，能够满足审管部门关于仪器配备的要求。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全管理措施能够满足辐射安全管理要求。

2、生态环境影响分析结论

（1）辐射防护影响预测

根据理论预测结果，X 射线探伤机满功率运行时探伤室各侧屏蔽体外 30cm 处辐射剂量率能够满足本项目管理目标值“探伤室墙体和门外 30cm 处周围剂量

当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

(2) 保护目标剂量

根据理论预测结果，本项目投入运行后辐射工作人员和周围公众年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众有效剂量限值要求以及本项目的管理目标限值要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv ，公众年有效剂量不超过 0.1mSv 。

(3) 三废处理处置

本项目 X 射线探伤机工作时产生的 X 射线可使空气电离从而产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧和氮氧化物可通过机械排风排出探伤室，排风口高出探伤室顶部，最终排入外环境。臭氧在空气中 50min 可自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

本项目运行后产生的废显影液、废定影液、胶片冲洗废水及废胶片在收集后拟临时贮存于危废间内，定期交由有资质单位处理处置。

辐射工作人员在工作过程中产生的生活污水拟排入城市污水管网，一般生活垃圾收集后将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

3、可行性分析结论

综上所述，南京博达迅金属科技有限公司压力容器高端金属装备及部件智能制造项目（辐射专题）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，该设备的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，该项目的建设和运行是可行的。

建议和承诺

(1) 该项目运行后，应严格遵循操作规程，加强对辐射工作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

(2) 各项环保设施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

(3) 定期进行辐射工作场所的检查及监测，对于监测结果偏高的地点应及

时查找原因、排除事故隐患，把辐射影响减少到“可以合理达到的尽可能低的水平”。

（4）建设单位在获得本项目环评批复后且探伤房建成后根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求申领辐射安全许可证。

（5）根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第十二条 除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类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。建议建设单位在本项目环境保护设施竣工后3个月内进行竣工环保验收。

（6）建设单位应按照江苏省生态环境厅发布的《核技术利用单位辐射安全标准化建设指南（工业射线探伤类）》编制自评估报告，每年一月各单位根据上一年度辐射安全改进提升情况再次进行自评估，自评估报告作为年度评估报告附件，于1月31日前一并上传至国家核技术利用申报系统。

辐射污染防治措施“三同时”措施一览表

项目	“三同时”措施	预期效果	预期投资
辐射安全管理	公司成立辐射安全管理机构,并以文件形式明确各成员职责。	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》成立安全管理机构。	/
	管理制度:制定操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、事故应急制度等。		/
	2名辐射工作人员上岗前应通过辐射安全与防护知识考核。	根据《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》,辐射工作人员应持有考核合格证。	定期投入 (每5年)
	辐射工作人员均佩戴个人剂量计,开展个人剂量监测(常规监测周期一般为30天,最长不应超过90天。个人剂量档案长期保存)。	根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)辐射工作人员正常开展个人剂量监测,根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法(2021年修正本)》规定,个人剂量档案和职业健康监护档案应当长期保存。	每年投入0.1/ 年
	职业健康体检:定期组织职业健康体检,并按相关要求建立职业健康监护档案。(两次检查的时间间隔不应超过2年,必要时可增加临时性检查)。	根据《放射工作人员职业健康管理辦法》,公司应定期组织职业健康体检并建立辐射工作人员职业健康监护档案。	每年投入 0.2/年
辐射防护措施	本项目探伤房探伤室内部长宽高尺寸为12m×8m×8.45m,探伤室通过混凝土屏蔽墙、混凝土屋顶和铅防护门对X射线进行防护。四周墙为750mm混凝土,顶部为500mm混凝土,工件门内嵌30mm铅板,人员门内嵌12mm铅板。	探伤室表面外30cm处辐射剂量率能够满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)剂量率限值要求。辐射工作人员及公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中关于“剂量限值”的要求,也符合本项目目标管理值的要求。(职业人员周有效剂量不超过100μSv;公众周有效剂量不超过5μSv。职业人员年有效剂量约束值5mSv,公众年有效剂量约束值0.1mSv)	20
污染防治措施	危险废物本项目产生的废显(定)影剂,胶片冲洗废水及废胶片集中暂存危废库后,交给有资质单位处理。	交由有资质单位处理。	每年投入0.7/ 年
	固废:本项目运行后辐射工作人员会产生一定量的生活垃圾。	本项目产生的生活垃圾由公司统一收集后,交给环卫部门清运。	
	本项目运行后工作人员会产生一定量的生活污水。	本项目产生的生活污水进入公司污水管网,最终进入污水	

		处理厂处理。	
	废气：本项目探伤房探伤室西北角设置通风管道，接至车间外，可通过轴流风机抽排探伤室内产生的臭氧及氮氧化物。拟安装的排风扇满足每小时有效换气次数3次以上需求。	本项目臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，其产生的臭氧和氮氧化物对环境的影响较小。	
辐射安全措施	探伤室工件门及人员门拟设置与探伤机高压联动的门-机安全联锁装置；拟在探伤室工件门、人员门及内部拟设置带有“预备”“照射”状态的工作指示灯、声音提示装置及信号意义的说明，照射状态指示装置与X射线探伤装置联锁；曝光室工件门及人员门拟设置“当心电离辐射”警告标志；控制台及曝光室内部四周墙壁上拟设置急停按钮及标签。工件门及人员门内部门口拟设置紧急开门按钮。本项目探伤房探伤室内配备视频监控装置和固定式场所辐射探测报警装置。在监督区入口处张贴警示说明（“监督区”标牌）以作警示。	能满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）要求。	4
	拟配备1台辐射剂量率巡测仪及2台个人剂量报警仪。	根据《辐射环境监测技术规范》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》满足工作场所日常监测要求。	1

以上措施必须在项目运行前落实。

表 14 审批

审批意见

经办人

公 章

年 月 日