核技术利用建设项目

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司

X射线室内探伤建设项目

环境影响报告表

（报批稿）

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司

2023年5月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司

X 射线室内探伤建设项目

环境影响报告表

建设单位名称：温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村（温岭市晶伟电子设备有限公司二幢 1-2 楼）

邮政编码：317527　　联系人：[redacted]

电子邮箱：[redacted]　　联系电话：[redacted]

打印编号：1684139458000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	cqfkf5
建设项目名称	温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司X射线室内探伤建设项目
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）	温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司
统一社会信用代码	91331081753004567C
法定代表人（签章）	陈金芳
主要负责人（签字）	[redacted]
直接负责的主管人员（签字）	[redacted]
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	浙江佳盛生态环境科技有限公司
统一社会信用代码	91331001MA2DUL732J
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
谢金萍	2016035330350000003512330230	BH 006677	谢金萍

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
谢金萍	全部章节	BH 006677	谢金萍

环评项目负责人职业资格证书（复印件）

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，它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的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人力资源和社会保障部
approved & authorized by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部
approved & authorized by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号：HP00018219
No.

持证人签名：
Signature of the Bearer

管理号：20160353303500
File No. 00003512330230

姓名：
Full Name 谢金萍

性别：
Sex 女

出生年月：
Date of Birth 1985年07月

专业类别：
Professional Type

批准日期：
Approval Date 2016年05月22日

签发单位盖章
Issued by

签发日期：2016年08月25日
Issued on

证书专用章 (1)

目　录

表 1 项目基本情况 1
表 2 放射源 7
表 3 非密封放射性物质 7
表 4 射线装置 8
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） 9
表 6 评价依据 10
表 7 保护目标与评价标准 12
表 8 环境质量和辐射现状 20
表 9 项目工程分析与源项 23
表 10 辐射安全与防护 27
表 11 环境影响分析 33
表 12 辐射安全管理 43
表 13 结论与建议 47

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目周边环境关系图

附图 3 项目所在车间平面布置图

附图 4 项目探伤室平面图

附图 5 项目探伤室剖面图

附图 6 温岭市“三线一单”生态环境分区管控图

附件

附件 1 企业营业执照

附件 2 法人身份证

附件 3 房产证、房屋租赁协议

附件 4 本项目辐射环境现状检测报告

附件 5 委托书

附件 6 环评文件确认书

附件 7 专家函审意见及修改清单

表 1 项目基本情况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="6">温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司 X 射线室内探伤建设项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="6">温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">法人代表</td><td>陈金芳</td><td>联系人</td><td>[redacted]</td><td>联系电话</td><td colspan="2">[redacted]</td></tr>
<tr><td colspan="2">注册地址</td><td colspan="6">浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村（温岭市晶伟电子设备有限公司二幢 1-2 楼）</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地址</td><td colspan="6">浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村（温岭市晶伟电子设备有限公司 2 号厂房 1 楼西北角）</td></tr>
<tr><td colspan="2">立项审批部门</td><td colspan="2">/</td><td>批准文号</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目总投资（万元）</td><td>200</td><td>项目环保投资（万元）</td><td>25</td><td>投资比例（环保投资/总投资）</td><td>12.5%</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="3">☑新建 □改建 □扩建 □其它</td><td>占地面积(m²)</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="9">应用类型</td><td rowspan="2">放射源</td><td>□销售</td><td colspan="5">□Ⅰ类□Ⅱ类□Ⅲ类□Ⅳ类□Ⅴ类</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="5">□Ⅰ类（医疗使用）□Ⅱ类□Ⅲ类□Ⅳ类□Ⅴ类</td></tr>
<tr><td rowspan="3">非密封放射性物质</td><td>□生产</td><td colspan="5">□制备 PET 用放射性药物</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="5">□乙□丙</td></tr>
<tr><td rowspan="3">射线装置</td><td>□生产</td><td colspan="5">□Ⅱ类□Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="5">□Ⅱ类□Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>☑使用</td><td colspan="5">☑Ⅱ类□Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="6">/</td></tr>
</table>

1.1 项目概述

1.1.1 建设单位概况

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司（以下简称“建设单位”）租用温岭市晶伟电子设备有限公司位于浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村的闲置厂房（2 号厂房 1-2 楼）进行压力容器的生产制造。企业产品方案为“年产压力容器 1500 台”，产品最大直径 1.5m，最大长度 3m。

1.1.2 项目任务由来

本次环评主要针对拟增加使用的 X 射线探伤机进行辐射环境影响评价。经与建设单位核实，建设单位拟在浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村生产厂房（2 号厂房 1 楼西北角）内建设 1 间探伤室、操作室及暗室等附属用房，并新增 2 台 X 射线探伤机，

探伤机仅限在探伤室内工作。

对照《关于发布〈射线装置分类〉的公告》（环境保护部 国家卫生和计划生育委员会 公告 2017 年第 66 号），X 射线探伤机属于工业用 X 射线探伤装置的分类范围，为Ⅱ类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射”中“172、核技术利用建设项目—使用Ⅱ类射线装置”，环境影响评价文件形式应为编制环境影响报告表，并在环评批复后及时申领辐射安全许可证。

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司委托浙江佳盛生态环境科技有限公司开展“温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司 X 射线室内探伤建设项目”的环境影响评价工作。在接受委托后，环评单位组织相关技术人员进行了现场勘察、资料收集，并委托进行辐射环境现状监测等工作，结合项目特点，按照《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》（HJ10.1-2016）中环境影响报告表的内容和格式，编制了本项目的环境影响报告表。

1.1.3 建设内容及规模

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司拟在浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村生产厂房（2 号厂房 1 楼西北角）内建设 1 间探伤室、操作室、暗室等附属用房，并新增 2 台 X 射线探伤机（不同时使用）。本项目探伤工件主要为建设单位生产的压力容器，最大直径 1.5m，最大长度 3m。

本项目 2 台 X 射线探伤机分别为：①新增 XXG-2505 型定向探伤机，最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA；②新增 XXHA-2505 型周向探伤机，250kV，最大管电流为 5mA。

XXG-2505 型定向探伤机按使用需求，放置在被检工件南侧或内部进行出束，出束方向朝北；XXHA-2505 型周向探伤机放置在被检工件内部需要探伤的位置，周向出束，出束方向朝向南、北、顶棚和地面。两台探伤机不存在同时出束和任意组合出束。

本次环评射线装置主要技术参数信息见表 1-1。

表 1-1 本项目使用 X 射线探伤机技术参数表

编号	设备名称	型号	类别	数量	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	射束	备注
1	X 射线探伤机	XXG-2505	II类	1	250	5	定向	新增
2	X 射线探伤机	XXHA-2505	II类	1	250	5	周向	新增

1.1.4 劳动定员及工作负荷

本项目拟新增配备辐射工作人员 2 人，并同时承担本项目洗片、评片等工作。辐射工作人员日工作 8 小时，年工作约 300 天。新建探伤室内 2 台 X 射线探伤机射线出束时间合计不超过 2h/天，2 台探伤机不同时出束，则本项目探伤室 X 射线探伤机射线出束时间为 600h/年。

根据生态环境部《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》（2019 年，第 57 号）精神，建设单位应尽快组织本项目辐射工作人员到生态环境部国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（http://fushe.mee.gov.cn）报名参加相应类别的辐射安全与防护培训，并取得考核合格成绩报告单后方可上岗。

1.2 项目周边环境关系及选址合理性分析

1.2.1 项目地理位置

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司位于浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村（温岭市晶伟电子设备有限公司 2 号厂房 1-2 楼）。厂房东侧为温岭市南海电器有限公司；南侧为温岭市晶伟电子设备有限公司厂房（1 号厂房）；西侧为温岭市全力电子有限公司；北侧为温岭市晶伟电子设备有限公司厂房（3 号厂房）。项目地理位置见附图 1，周边环境关系图见附图 2。

1.2.2 项目周边环境关系

本项目探伤室位于 2 号厂房 1 楼西北角，探伤室东侧为 2 号厂房内部焊接区；南侧为 2 号厂房内部冲压区；北侧为厂区内部道路；西侧为操作室及暗室，再西为厂区外部道路；探伤室楼上二层为工业车间；无地下层。50m 评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、居民区及学校等环境敏感区，项目周边环境示意图及 50m 评价范围示意图见附图 2；车间平面布置见附图 3。

1.2.3 选址合理性分析

本项目探伤室位于浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村生产厂房（2 号厂房 1 楼西北角），用地性质属于工业用地。本项目为企业压力容器配套无损检测，其选址符合企业生产线工艺流程便利性，探伤室实体边界外 50m 评价范围内主要为厂区内部建筑和道路、其他工业厂房，无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、居民区及学校等环境敏感区，项目运营过程产生的电离辐射，经采取满足标准要求的辐射防护措施后对周围环境与人员的辐射影响满足标准要求，因此项目选址合理。

1.3 产业政策符合性和实践正当性分析

1.3.1 产业政策符合性分析

本项目的建设不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中国家限制类和淘汰类项目，属于国家允许类产业，符合国家产业政策。

1.3.2 实践正当性分析

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司拟在浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村生产厂房（2 号厂房 1 楼西北角）内建设 1 间探伤室、操作室及暗室等附属用房，并新增 2 台 X 射线探伤机（不同时使用）。本项目探伤主要对公司生产的压力容器进行无损检测，目的是为提高产品质量，具有较好的经济效益和社会效益，因此，该项目使用 X 射线探伤机的目的是正当可行的，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。

1.4《温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

根据《温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目属于“台州市温岭市温岭工业城产业集聚重点管控单元（ZH33108120083）”。

本项目“三线一单”符合性分析详见表 1-2。

表 1-2　温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析一览表

“三线一单”生态环境准入清单要求		本项目情况	是否符合
空间布局约束	优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，进一步调整和优化产业结构，逐步提高区域产业准入条件。重点加快园区整合提升，完善园区的基础设施配套，不断推进产业集聚和产业链延伸。重点发展汽摩配、泵与电机、新能源、电子信息等。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。	本项目位于产业集聚重点管控单元，属于企业压力容器产品的配套辐射探伤服务项目。项目与居住区之间设有隔离带。	是
污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强污水处理厂建设及提升改造，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。实施工业企业废水深度处理，严格重污染行业重金属和高浓度难降解废水预处理和分质处理，加强对纳管企业总氮、盐分、重金属和其他有毒有害污染物的管控，强化企业污染治理设施运行维护管理。全面推进重点行业 VOCs 治理和工业废气清洁排放改造，强化工业企业无组织排放管控。二氧化硫、氮氧	本项目属于核技术利用建设项目，不涉及污染物排放总量。	是

	化物、颗粒物、挥发性有机物全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值，深入推进工业燃煤锅炉烟气清洁排放改造。加强土壤和地下水污染防治与修复。		
环境风险防控	定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险，落实防控措施。相关企业按规定编制环境突发事件应急预案，重点加强事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应急演练。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，落实产业园区应急预案，加强风险防控体系建设，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。	本项目实施后，要求企业制定《辐射事故应急处理预案》。	是
资源开发效率要求	推进重点行业企业清洁生产改造，大力推进工业水循环利用，减少工业新鲜水用量，提高企业中水回用率。落实最严格水资源管理制度，落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。	/	/

综合上述分析，本项目建设符合《温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的要求。

1.5“三线一单”符合性分析

根据《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评[2021]108 号），“三线一单”即“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”，项目建设应强化“三线一单”约束作用。

（1）与“生态保护红线”的相符性

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。根据《温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于“台州市温岭市温岭工业城产业集聚重点管控单元（ZH33108120083），未涉及生态红线。

（2）与“环境质量底线”的相符性

根据环境质量现状监测结果，本项目拟建场址周围环境γ辐射剂量率属于正常本底范围。在落实本环评提出的各项污染防治措施后，不会对周围环境产生不良影响，能维持周边环境质量现状，不会突破环境质量底线。

（3）与“资源利用上线”的相符性

本项目水、电等公共资源由温岭市供水管网和电网供应，项目用地为工业用地；且整体而言本项目所用资源相对较小，也不占用当地其他自然资源和能源，因此本项目符合资源利用上限的要求。

（4）与“生态环境准入清单”的相符性

本项目为工业 X 射线室内探伤项目，为企业压力容器等产品的配套服务项目，不属于二、三类工业企业类项目，满足生态环境准入清单的要求。

综上所述，本项目不涉及生态保护红线、符合环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的要求，本项目的建设符合“三线一单”要求。

1.6 原有项目核技术利用和许可情况

本项目为新建项目，无原有核技术利用及许可情况。

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	II	1	XXG-2505	250	5	无损检测	2 号厂房 1 楼西北角探伤室	新购
2	X 射线探伤机	II	1	XXHA-2505	250	5	无损检测	2 号厂房 1 楼西北角探伤室	新购

（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 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
臭氧和氮氧化物	气体	/	/	/	少量	/	/	排入大气环境
废显（定）影液	液态	/	/	/	0.04t/a	/	暂存于危废暂存间	交由有资质的单位处理
废胶片	固态	/	/	/	0.0006t/a	/	暂存于危废暂存间	交由有资质的单位处理
冲洗废水	液体	/	/	/	0.6t/a	/	暂存于危废暂存间	交由有资质的单位处理

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/m^3；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/m^3）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》（中华人民共和国主席令第 9 号，2014 年），自 2015 年 1 月 1 日起施行； （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年），自 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》（中华人民共和国主席令第 6 号，2003 年），自 2003 年 10 月 1 日起实施； （4）《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年），自 2017 年 10 月 1 日起施行； （5）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），自 2021 年 1 月 1 日起施行； （6）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号，2005 年），自 2005 年 12 月 1 日起施行，2019 年 3 月 2 日部分修改； （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），自 2011 年 5 月 1 日起施行； （8）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环保总局第 31 号令；根据 2017 年 12 月 20 日环境保护部部务会议通过《环境保护部关于修改部分规章的决定》修正；根据 2019 年 7 月 11 日生态环境部部务会议审议通过《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》修正；根据 2021 年 1 月 4 日生态环境部部务会议审议通过《生态环境部关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》修正）； （9）《关于发布<射线装置分类>的公告》（环境保护部 国家卫生计生委公告 2017 年第 66 号，2017 年），自 2017 年 12 月 5 日起施行； （10）《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，原国家环保总局、公安部、卫生部文件），自 2006 年 9 月 26 日起施行； （11）《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年省政府令第 388 号修订），2021 年 2 月 10 日施行； （12）《浙江省辐射环境管理办法》（2021 年省政府令第 388 号修订），

	2021 年 2 月 10 日施行； （13）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）； （14）《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）； （15）《浙江省环境保护厅关于发布<省环境保护主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2015 年本）>及<设区市环境保护主管部门负责审批环境影响评价文件的重污染、高环境风险以及严重影响生态的建设项目清单（2015 年本）>的通知》（浙环发[2015]38 号）； （16）《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2019 年本）>的通知》（浙环发[2019]22 号）； （17）《浙江省生态环境保护条例》（2022 年 8 月 1 日起施行）； （18）《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； （19）《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告 2021 年第 9 号），自 2021 年 3 月 15 日起施行。
技术标准	（1）《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）； （2）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； （3）《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）； （4）《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）及第 1 号修改单； （5）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； （6）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； （7）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）。
其他	（1）环境影响评价委托书； （2）温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司提供的其它相关资料。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 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》（HJ10.1-2016）中规定的“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”的要求，确定以本项目新建探伤室实体边界外 50m 范围内作为本项目的评价范围，评价范围示意图见附图 2。

7.2 保护目标

根据厂区、车间平面布置情况及周围环境关系，确定环境保护目标为本项目评价范围内活动的职业人员和周围公众人员，主要环境保护目标情况如表 7-1 所示。

表 7-1 本项目环境保护目标一览表

环境保护目标		与探伤室相对方位	与探伤室边界最近距离（m）		规模	年剂量约束值
			水平	垂直		
辐射工作人员	操作室	西侧	紧邻	0	2 人	职业人员：5mSv
	暗室	西侧	紧邻	0		
其他工作人员或公众	焊接区	东侧	4.0	0	约 2 人	公众：0.25mSv
	冲压区	南侧	4.0	0	约 2 人	
	厂区内南侧道路	南侧	19	0	约 20 人	
	1 号厂房（晶伟电子）	南侧	30	0	约 20 人	
	厂区内北侧道路	北侧	0.5	0	约 20 人	
	3 号厂房（晶伟电子）	北侧	11	0	约 20 人	
	4 号厂房（晶伟电子）	北侧	48	0	约 20 人	
	厂区外西侧道路	西侧	4.0	0	约 20 人	
	全力电子厂房	西侧	24	0	约 20 人	
	厂房二层工业车间	楼上	0	5.0	约 20 人	

7.3 评价标准

7.3.1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐照的防护和实践中源的安全。

第 4.3.2.1 款 应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

附录 B

B1.1 职业照射

B1.1.1.1 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：

a）由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均）20mSv。

本项目取其四分之一，即不超过 5mSv 作为辐射工作人员的年照射剂量约束值。

B1.2 公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a）年有效剂量，1mSv。

本项目取其四分之一，即不超过 0.25mSv 作为公众的年照射剂量约束值。

6.4 辐射工作场所的分区

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。

6.4.1 控制区

6.4.1.1 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制潜在照射的范围。

6.4.2 监督区

6.4.2.1 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。

7.3.2 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）

本标准规定了 X 射线和γ射线探伤的放射防护要求。

本标准适用于使用 600k 及以下的 X 射线探伤机和γ射线探机进行的探伤工作(包括固定式探伤和移动式探伤)，工业 CT 探伤和非探伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用。本标准不适用于加速器和中子探伤机进行的工业探伤工作。

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 GBZ128 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。

5 探伤机的放射防护要求

5.1X 射线探伤机

5.1.1 X 射线探伤机在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 100cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合表 1 的要求，在随机文件中应有这些指标的说明。其他放射防护性能应符合 GB/T 26837 的要求。

表 7-2 X 射线管头组装体漏射线所致周围剂量当量率控制值

管电压 kV	漏射线所致周围剂量当量率 mSv/h
＜150	＜1
150～200	＜2.5
＞200	＜5

5.1.2 工作前检查项目应包括：

a）探伤机外观是否完好；

b）电缆是否有断裂、扭曲以及破损；

c）液体制冷设备是否有渗漏；

d）安全联锁是否正常工作；

e）报警设备和警示灯是否正常运行；

f）螺栓等连接件是否连接良好；

g）机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。

5.1.3 X 射线探伤机的维护应符合下列要求：

a）使用单位应对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行；

b）设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测；

c）当设备有故障或损坏需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品；

d）应做好设备维护记录。

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，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X 射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T250。

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB18871 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 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/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 2.5μSv/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 100μSv/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 GB18871 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部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

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。

6.3 探伤设施的退役

当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容:

c）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。

f）清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

8.3 探伤室放射防护检测

8.3.1 检测条件

检测条件应符合如下要求:

a)X 射线探伤机应在额定工作条件下、探伤机置于与测试点可能的最近位置，如使用周向式探伤机应使装置处于周向照射状态；主屏蔽的检测应在没有探伤工件时进行，副屏蔽的检测应在有探伤工件时进行。

b）γ射线探伤验收检测时，应在额定装源活度、没有探伤工件、探伤机置于与测试点可能的最近位置进行；常规检测时，按照实际工作状态进行检测。

8.3.2 辐射水平巡测

探伤室的放射防护检测，特别是验收检测时应首先进行周围辐射水平的巡测，用便携式 X-γ 剂量率仪巡测探伤室墙壁外 30cm 处的辐射水平，以发现可能出现的高辐射水平区。巡测时应注意:

a)巡测范围应根据探伤室设计特点、照射方向及建造中可能出现的问题决定，并关注天空反散射对周围的剂量影响;

b）无固定照射方向的探伤室在有用线束照射四面屏蔽墙时，应巡测墙上不同位置及门、门四周的辐射水平；探伤室四面屏蔽墙外及楼上如有人员活动的可能，应巡测墙上不同位置及门外 30cm 门四周的辐射水平。

c）设有窗户的探伤室，应特别注意巡测窗外不同距离处的辐射水平。

8.3.3 辐射水平定点检测

一般情况下应检测以下各点：

a）通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；

b）探伤室门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点；

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）人员可能到达的探伤室屋顶或探伤室上层（方）外 30cm 处，至少包括主射束到达范围的 5 个检测点；

e）人员经常活动的位置；

f）每次探伤结束后，检测探伤室的入口，以确保探伤机已经停止工作

8.3.4 检测周期

探伤室建成后应进行验收检测；投入使用后每年至少进行 1 次常规检测。当 X 射线探伤机额定电压增大时，应重新测量上述辐射水平，并根据测量结果对防护措施或设施做出合适的改进。

7.3.3 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）

本标准规定了工业 X 射线探伤室屏蔽要求。

本标准适用于 500kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。

3.2 需要屏蔽的辐射

3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽，不需要考虑进入有用线束区的散射辐射。

3.2.2 散射辐射考虑以 0°入射探伤工件的 90°散射辐射。

3.2.3 当可能存在泄漏和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个价值层厚度（TVL）或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度（HVL）。

3.3 其他要求

3.3.1 探伤室一般应设有人员门和单独的工件门。对于探伤可人工搬运的小型工件探伤室，可以仅设人员门。探伤室人员门宜采用迷路形式。

3.3.2 探伤装置的操作室应置于探伤室外，操作室和人员门应避开有用线束照射的

方向。

3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

3.3.4 当探伤室使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压和相应该管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。

3.3.5 应考虑探伤室结构、建筑费用及所占空间，常用的材料为混凝土、铅和钢板等。

7.3.4 项目管理目标

综合考虑 GB18871-2002 与 GBZ117-2022，确定本项目的管理目标为：

周围剂量当量：

①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 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/周；

②屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h。

年有效剂量管理限值：职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司位于浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村（温岭市晶伟电子设备有限公司 2 号厂房 1-2 楼）。厂房东侧为温岭市南海电器有限公司；南侧为温岭市晶伟电子设备有限公司厂房（1 号厂房）；西侧为温岭市全力电子有限公司；北侧为温岭市晶伟电子设备有限公司厂房（3 号厂房）。项目地理位置见附图 1。

本项目探伤室位于 2 号厂房 1 楼西北角，探伤室东侧为 2 号厂房内部焊接区；南侧为 2 号厂房内部冲压区；北侧为厂区内部道路；西侧为操作室及暗室，再西为厂区外部道路；探伤室楼上二层为工业车间；无地下层。评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、居民区及学校等环境敏感区，项目周边环境示意图及 50m 评价范围示意图见附图 2；车间平面布置见附图 3。

8.2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位及结果

8.2.1 环境现状评价对象

探伤室拟建地址及其周围辐射环境本底水平。

8.2.2 监测因子

γ 辐射剂量率

8.2.3 监测方案

（1）监测单位：浙江亿达检测技术有限公司

（2）监测日期：2023 年 04 月 17 日

（3）监测方式：现场监测

（4）监测依据：《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）

（5）监测工况：辐射环境本底

（6）天气环境条件：天气：晴；室外温度：24℃；室内温度：20℃；相对湿度：61%

（7）监测报告编号：浙亿检（环）字 HJ 2023 第 0062 号

（8）监测设备

表 8-1　监测设备信息

检测仪器	X、γ辐射周围剂量当量率仪
仪器型号	6150 AD 6/H

	(内置探头：6150 AD-b/H 外置探头：6150 AD 6/H）
仪器编号	167510+165455
生产厂家	Automess
量　　程	内置探头：0.05μSv/h～99.99μSv/h 外置探头：0.01μSv/h～10mSv/h
能量范围	内置探头：20keV-7MeV≤±30% 外置探头：60keV-1.3MeV≤±30%
检定证书编号	2023H21-20-4419850003
检定证书有效期	2023 年 02 月 15 日至 2024 年 02 月 14 日
检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
校准因子 C_f	1.05
探测限	≥10nSv/h

8.2.4 质量保证措施

a 合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性和可比性。

b 检测方法采用国家有关部门颁布的标准，检测人员经考核并持有合格证书上岗。

c 检测仪器每年定期经有相应资质的计量部门检定，并在有效期使用期内。

d 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，确保仪器正常后方可进行监测。

e 检测人员经过省级培训机构的监测技术培训，并经考核合格，做到持证上岗。

f 检测人员按操作规程操作仪器，测量方法选用质量手册有关本次检测项目的检测实施细则，并做好记录。

g 检测单位已通过了浙江省质量技术监督局计量认证。

8.3 监测点位及结果

根据项目的平面布置及项目情况，在新建探伤室及周边布设 7 个监测点位。监测点位图见图 8-1，监测结果详见表 8-2。

表 8-2　探伤室拟建地辐射环境现状监测结果一览表

点位编号	点位描述	γ 辐射空气吸收剂量率(nGy/h)		备注
		平均值	标准差	
1#	探伤工作场所拟建场所东侧	83	1	室内
2#	探伤工作场所拟建场所南侧	86	2	室内
3#	探伤工作场所拟建场所西侧	79	1	室内
4#	探伤工作场所拟建场所北侧	92	2	室外
5#	探伤工作场所拟建场所中央	95	2	室内
6#	操作间拟建地	79	1	室内
7#	探伤工作场所拟建场所二层	100	3	室内

注：1、本次测量时，测量时仪器探头垂直向下，距地面的参考高度为 lm，仪器读数稳定后，以 10s 为间隔读取 10 个数据；

2、本次检测设备测量读数的空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG393，使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy；

3、γ 辐射空气吸收剂量率均已扣除宇宙射线响应值 28.5nGy/h，本样品中建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，全部点位取 0.8。

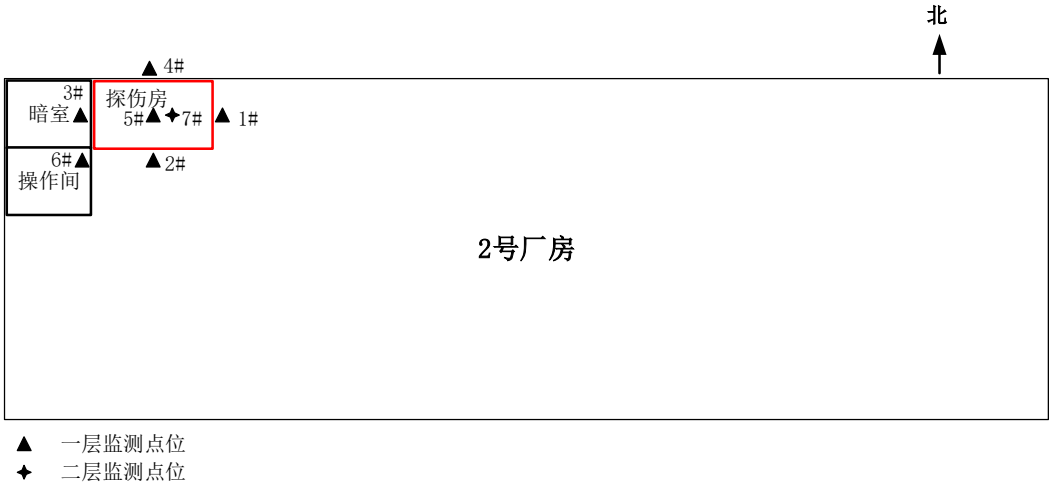


图 8-1　本项目探伤室及四周辐射质量现状监测点位图

8.4 环境现状调查结果的评价

由监测结果可知，本项目探伤室及周边室内 γ 空气吸收剂量率范围为 79~100nGy/h，即 7.9×10^{-8}~10.0×10^{-8}Gy/h，探伤室周边室外 γ 空气吸收剂量率为 92nGy/h，即 9.2×10^{-8}Gy/h。根据《浙江省环境天然贯穿辐射水平调查研究》可知台州地区室内 γ 辐射剂量率在 5.9×10^{-8}~20.0×10^{-8}Gy/h 之间；室外 γ 辐射剂量率在 5.0×10^{-8}~14.2×10^{-8}Gy/h 之间。可见本项目所在区域的 γ 辐射水平处于当地本底水平范围之内，未见异常。

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 X 射线探伤机结构

X 射线探伤机是对物体内部结构进行 X 射线摄影或断层检查的设备总称，包括 X 射线管头组装体、控制箱及连接电缆。具有体积小、重量轻、携带方便、自动化程度高等特点，X 射线探伤机外型见图 9-1。

图 9-1　典型 X 射线探伤机外型及内部结构图

9.1.2 探伤原理

X 射线探伤机是利用 X 射线对物件进行透射拍片的检测装置。通过 X 射线管产生的 X 射线对受检工件焊缝处所贴的 X 线感光片进行照射，当射线下穿过裂缝时其衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，在显影后的胶片上产生一个较黑的图像显示裂缝所在的位置，X 射线探伤机就以此实现探伤的目的。

X 射线管主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。典型的 X 射线管基本结构如图 9-2 所示。

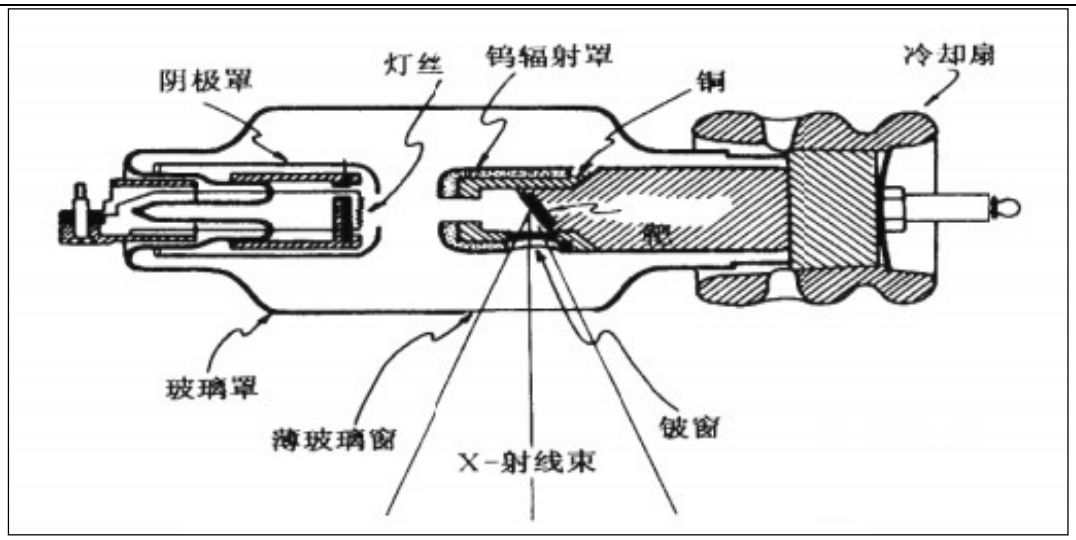


图9-2　X射线管基本结构图

9.2.3 X射线探伤机技术参数

本项目X射线探伤机主要技术参数见表9-1。

表9-1　本项目X射线探伤机主要技术参数

编号	设备名称	型号	类别	数量	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	射束方向	备注
1	X 射线探伤机	XXG-2505	II类	1	250	5	北	新增
2	X 射线探伤机	XXHA-2505	II类	1	250	5	南、北、顶棚、地面	新增

9.2.4 探伤机工作流程及产污环节分析

本项目采用射线成像技术，辐射工作人员在操作室操作台远距离操作 X 射线探伤机，对拟检测的工件进行 X 射线无损检测。探伤作业之前，根据待检工件规格尺寸及检测计划，选用合适的探伤机，并操作平车将待检工件运送至探伤室内。

①采用 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机

使用 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机前，将需要进行无损探伤的工件经平车轨道放置于探伤室内合适位置，再根据使用需求，**将探伤机摆放在被检工件南侧或内部合适位置**。辐射工作人员在待检部位布设 X 射线胶片加以编号。检查无误后，辐射工作人员撤离探伤室，并关闭所有防护门，然后调节相应管电压、管电流和曝光时间等，开启 X 射线管进行探伤。

②采用 XXHA-2505 型周向 X 射线探伤机

使用 XXHA-2505 型周向 X 射线探伤机进行探伤作业前，将需要进行无损探伤的工件经平车轨道放置于探伤室内，探伤机位置根据工件位置调整（**探伤机摆放在被检工件内部，**工件及探伤机移动位置详见图 11-1），并在待检部位布设 X 射线胶片加以

编号。检查无误后，辐射工作人员撤离探伤室，并关闭所有防护门，然后调节相应管电压、管电流和曝光时间等，开启 X 射线管进行探伤。

X 射线管开启前，防护门外指示灯亮，并发出警报声，射线管出束，开始曝光。曝光完成后，关闭电源，指示灯熄灭。工作人员进入探伤室，打开工件门将探伤工件送出探伤室外，取下 X 片待洗片室冲洗处理后给予评片，完成一次探伤。本项目探伤室工作流程及产污环节分析图如图 9-3 所示。

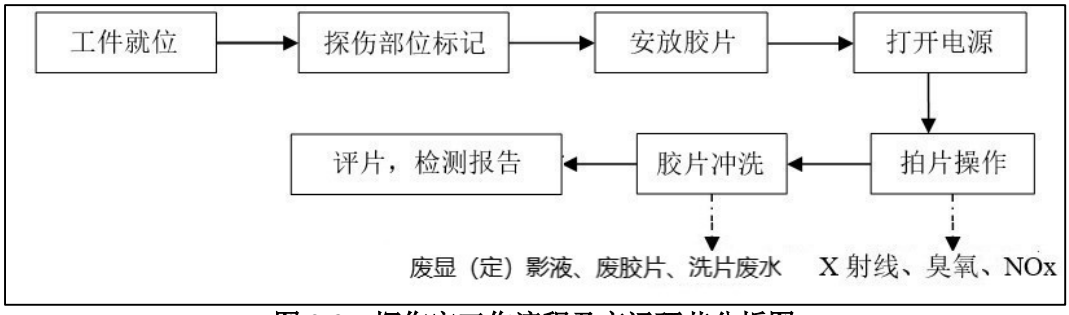


图 9-3　探伤室工作流程及产污环节分析图

由图 9-3 可知，本项目探伤室 X 射线探伤中产生的主要污染物为 X 射线、臭氧、NOx、废显（定）影液、废胶片、洗片废水。

9.3 污染源项分析

9.3.1 正常工况下污染源项描述

（1）X 射线

本项目 X 射线探伤机为II类射线装置，由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。X 射线装置在非曝光状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。

（2）臭氧及氮氧化物

X 射线探伤机在开机运行时，产生的 X 射线与空气作用可产生少量臭氧（O_3）和氮氧化物（NO_X）。本项目探伤室北侧设有排风口，设计风量为 350m^3/h。排风口采用穿地 U 型管形式，产生的臭氧和氮氧化物最终从北墙外空地排放（非人员活动密集区）。本项目探伤室尺寸为 4m×2.5m×2.5m，体积约 25m^3，通排风次数约为 14 次/h。因此，本项目设计的排风装置可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“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”的要求。

（3）废显（定）影液及胶片

探伤作业完成后，需对拍摄的底片进行显（定）影，在此过程产生的一定数量的废显（定）影液与废胶片，属于《国家危险废物名录(2021 年版)》中感光材料废物，危废代码为 HW16：900-019-16，并无放射性。洗片过程中产生一定量的洗片废水，洗片废水在冲洗槽中循环使用，大约每月更换一次，单次更换的洗片废水产生量约 50L，则洗片废水年产生量约 600L（约 0.6t）。本项目探伤年拍片量约 2000 张，按洗 1000 张用 20L 显(定)影液估算，项目工作过程中每年产生的废显（定）影液约 40L（约 0.04t），每年产生废胶片约 60 张（废片率按 3%计算，一张废胶片按 10g/张估算，产生废胶片 0.6kg）。上述危险废物暂存于公司拟建的危废暂存间内，定期委托有资质单位处理。完好的胶片存放在公司档案室，由公司定期建档备查（存档过期后的胶片作为危险废物处理）。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本次评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容，具体见表 9-2。

表 9-2　本项目危险废物基本情况汇总表

序号	危废名称	危废代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施
1	废显（定）影液	HW16：900-019-16	0.04t/a	洗片	液态	显（定）影液	T	收集于危废暂存间，定期委托有资质的单位进行处置
2	废胶片		0.0006t/a	阅片	固态	废胶片	T	
3	洗片废水		0.6t/a	洗片	液态	AgBr、显（定）影剂及强氧化物	T	

9.3.2 非正常工况污染源项描述

（1）辐射工作人员还未撤离探伤室，外面人员启动探伤机进行探伤，造成误照射。

（2）安全联锁装置发生故障，探伤机工作时无关人员误入探伤室，造成相关人员被照射。

非正常工况污染源项同正常工况。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1辐射工作场所平面布局

本项目新建探伤室位于 2 号厂房 1 楼西北角，无地下层。操作室及暗室拟设在探伤室西侧，探伤室平面布置见表 10-1，布置图见附图 4。

表 10-1　辐射工作场所位置及四周布局一览表

辐射场所	方位	周边房间及场所
探伤室	东侧	焊接区
	南侧	冲压区
	西侧	操作室及暗室
	北侧	厂区内部道路
	顶部	探伤室楼上二层为工业车间

本项目 X 射线探伤工作区的平面布置便于探伤，促进各个工艺的衔接，满足安全生产的需要，又便于进行分区管理和辐射防护。探伤机工作过程中产生的 X 射线经屏蔽墙和屏蔽门后并通过距离衰减后对周围环境辐射影响是可接受的。从利于安全生产和辐射防护的角度而言，该项目的平面布置是合理可行的。

10.1.2两区划分

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

（1）把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

（2）把未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域划分为监督区。

公司拟将探伤室内部设置为控制区，探伤期间禁止任何人员进入；将相邻的操作室、暗室及探伤室东墙、南墙外 1m 范围内区域（在墙外 1m 处地面画线并标识监督区）设置为监督区，满足分区管理要求。本项目工作场地的分区管理划分见表 10-2、图 10-1。

表10-2　探伤室两区划分

控制区	探伤室
监督区	操作室、暗室，探伤室东墙、南墙外1m范围内区域

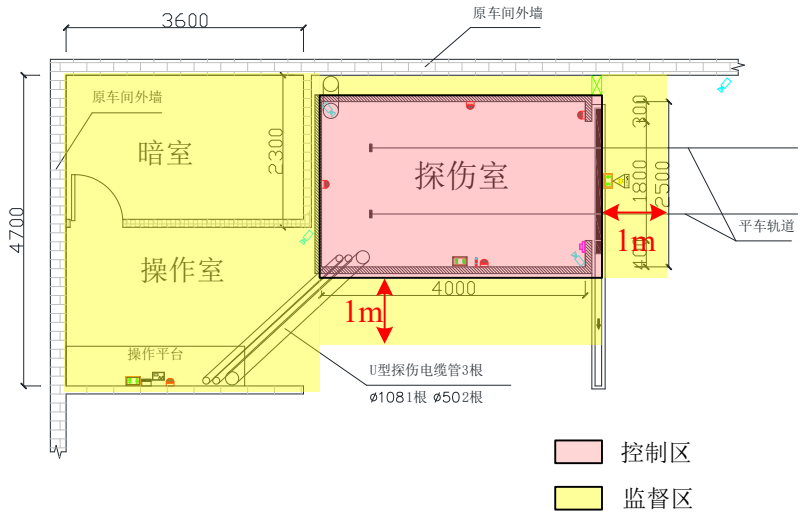


图10-1　探伤室两区划分图

10.1.3辐射安全及防护措施

（1）探伤室屏蔽防护设计

根据建设单位提供的设计资料，本项目探伤室各侧墙体、防护门的设置及屏蔽情况见表 10-3。

表 10-3　拟建探伤室屏蔽防护设计情况一览表

屏蔽措施	新建探伤室
探伤室尺寸	内尺寸：面积约 10m^2，尺寸为 4.0m（长）×2.5m（宽）×2.5m（高）
各屏蔽墙厚	2mm 钢板+15mm 铅板+2mm 钢板复合结构
顶棚厚度	2mm 钢板+15mm 铅板+2mm 钢板复合结构
地坪厚度	无地下层（探伤室底部为混凝土地坪）
工件防护门（设于东墙）	工件门尺寸：宽 2.2m×高 2.4m×15mmpb； 门洞尺寸：宽 1.8m，高 2.2m（可满足最大工件的进出）； 2mm 钢板+15mm 铅板+2mm 钢板复合结构
排风口	⌀200mm 穿地 U 型管形式。通风口位于探伤室北墙外壁与 2 号厂房北墙内壁缝隙之间，位置较小，人员无法靠近
电缆沟	探伤室电缆沟采用 U 形槽体布置，外部管孔覆盖铅板

注：铅密度不低于 11.4g/cm^3。

（2）探伤室的安全装置及污染防治措施

①探伤室工件出入门安装时拟尽量减小与墙体间的门缝，搭接的长度须大于等于 10 倍的间隙，防止射线外泄；探伤室门须安装门-机联锁装置（两台探伤机均设连锁装置），且只有在防护门关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。防护门打开时立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。门-机联锁装置的设置方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。

②探伤室门口和内部拟同时设有显示“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，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。

③照射状态指示装置拟与每台 X 射线探伤装置联锁。

④探伤室防护门显著位置拟设有电离辐射警告标志和中文警示说明。

⑤探伤室内拟设置紧急停机按钮（探伤室四侧及操作室各设一个，共设 5 个），确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮的安装，应使人员处在 X 射线探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮应当带有标签，标明使用方法。

⑥探伤室拟设置机械通风装置，通风管道外口避免朝向人员活动密集区。本项目排气扇风量为 350m^3/h，探伤室体积约为 25m^3，则每小时有效通风换气次数约 14 次，满足不小于 3 次/h 要求。

⑦探伤室内和探伤室出入口拟安装监视装置，在控制室的操作台设有专用的监视器（共计 4 个探头），可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

⑧操作室、暗室，探伤室东墙、南墙外 1m 范围内区域拟划定黄色警戒线告诫无关人员不得靠近。各项辐射环境管理规章制度应张贴于工作现场处。

⑨探伤工作场所内拟设置灭火器材，作为应急物资使用。

⑩探伤室中电缆通道外部管孔覆盖铅板防止射线泄漏。

⑪探伤室拟配置固定式场所辐射探测报警装置。

（3）探伤室探伤操作的放射防护要求安全操作要求

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。

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。

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。

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。

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在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

（4）探伤装置的检查和维护

工作前检查项目应包括：

①探伤机外观是否完好；

②电缆是否有断裂、扭曲以及破损；

③液体制冷设备是否有渗漏；

④安全联锁是否正常工作；

⑤报警设备和警示灯是否正常运行；

⑥螺栓等连接件是否连接良好；

⑦机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。

X 射线探伤机的维护应符合下列要求：

①使用单位应对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行；

②设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测；

③当设备有故障或损坏需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品；

④应做好设备维护记录。

（5）探伤装置的退役

当 X 射线探伤机不再使用，应实施退役程序。包括以下内容：

①X 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。

②当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。

③清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

（6）其他安全管理措施

①本项目拟在 2 号厂房西南侧新建一个危险废物暂存间，其建设满足“防风、防雨、防晒、防渗.防腐”等基本要求。

②应建立 X 射线探伤机使用台账及相关危险废物管理台账。

10.2 三废的治理

本项目运行过程中无放射性废水、废气及放射性固体废物产生。

（1）臭氧及氮氧化物

X 射线探伤机在工作状态时，会使探伤室中的空气电离产生臭氧和氮氧化物，拟建探伤室设有机械通风装置，每小时有效通风换气次数约为 14 次，可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中探伤室“每小时有效通风换气次数不小于 3 次”的要求；产生的少量臭氧和氮氧化物可通过排风装置抽出探伤室外。臭氧和氮氧化物可很快弥散在大气环境中，对环境影响较小。

（2）危险废物

本项目探伤室西侧设有暗室，探伤洗片过程中会产生少量废显（定）影液、废胶片及高浓度的洗片废水。本项目产生的废显（定）影液约 0.04t/a，洗片废水约 0.6t/a，废胶片约 0.0006t/a。上述危险废物需转移至危废暂存间（新建，面积约 10m^2，位于 2 号厂房西南侧）进行集中贮存。该场所的建设应满足“防风、防雨、防晒、防渗、防腐”的要求，地面必须硬化处理，采用防盗门窗，门上应设规范的危废标识并上锁管理。同时，本项目危险废物产生量较小，贮存期限一般不超过 1 年，可以满足贮存的容积要求。产生的危废最终由建设单位委托有相应处理资质的单位定期进行处置。本项目危废贮存情况见表 10-4。

表 10-4　项目危废贮存情况一览表

序号	贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	贮存方式	贮存量
1	危废暂存间（2 号厂房西南侧）	废显（定）影液	HW16：900-019-16	专用防渗容器	0.04t/a
2		废胶片		袋装堆放	0.0006t/a
3		洗片废水		专用防渗容器	0.6t/a

危废暂存场所的日常管理应做到：

①专人管理，其他人员未经允许不得入内。

②危险废物贮存前应做好统一包装（液体桶装、固体袋装），防止渗漏，同时配备计量称重设备进行称重，危废包装容器应粘贴符合规定的标签，注明危险废物名称、来源、数量、主要成分和性质。

③危险废物必须分类分区贮存，不同类危险废物间应有明显间隔，严禁不相容、具有反应性的危险废物混合贮存。

④建立危险废物管理台账，管理人员应作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、废物出库日期及接收单位名称。根据《危险废物转移管理办法》（2021 年 11 月 30 日生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）中第二十条规定“危险废物电子转移联单数据应在信息系统中至少保存十年”。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目施工期涉及少量装修施工，施工期污染物主要包括：

（1）扬尘

由于本项目施工期工程量较小，产生扬尘量较小。建设单位应加强施工场地管理，施工采取湿法作业，尽量降低建筑粉尘对周围环境的影响，现场堆积建筑垃圾应采取一定的遮盖措施，避免风力扬尘。

（2）噪声

施工设备应考虑选择低噪音设备，施工过程防止机械噪声的超标。

（3）废水

施工期产生的废水主要为施工人员的生活污水，生活污水产量较小，可依托建设单位化类池等生活污水处理设施处理后纳入市政污水管网，不得随意排放。

（4）固体废物

装修过程中产生的装修垃圾严禁随意堆放和倾倒。施工人员产生的生活垃圾可依托市政垃圾收运系统收集处理。本项目探伤机的安装与调试应请设备厂家专业人员进行，建设单位不得自行安装及调试设备；在设备安装调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽体屏蔽到位关闭防护门，在探伤室门外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近，防止辐射事故的发生。由于设备的安装和调试均在探伤室内进行，经过墙体和防护门的屏蔽和距离衰减后对环境的影响是可以接受的。设备安装完成后，建设单位需及时回收包装材料及其它固体废物作为一般固体废物进行处置，不得随意丢弃。

11.2 运行阶段对环境的影响

本项目通过理论计算评价方法来预测运行期 X 射线探伤室建成投入使用后的辐射环境影响。

11.2.1工作场所周围环境辐射影响分析

本项目新建1间探伤室及操作室、暗室等附属用房，并新增2台 X 射线探伤机，均在本项目新建探伤室内使用，2台设备不存在同时出束及组合出束。本项目探伤室内使用的2台探伤机情况见表11-1。

表11-1　本项目探伤室内使用2台探伤机

编号	设备名称	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	主束方向射束	备注
1	XXG-2505 型定向探伤机	250	5	北	新增
2	XXHA-2505 型周向探伤机	250	5	南、北、顶棚、地面	新增
注：本项目所在生产厂房无地下层，可不对地坪方向进行影响分析。					

由上表可知，XXG-2505型定向探伤机、XXHA-2505型周向探伤机的电流、电压一致；XXHA-2505型周向探伤机摆放位置范围位于 XXG-2505型定向探伤机北侧。2台探伤机不存在同时出束，因此本次仅对 XXHA-2505型周向探伤机进行预测分析，若预测结果满足相关标准要求，则 XXG-2505型定向探伤机也可满足要求。

根据建设单位的提供的资料，本项目 XXHA-2505 型周向探伤机使用时摆放在工件内部。本次环评预测分析 X 射线探伤机在正常工作的情况下对周围环境的影响。

（1）关注点选取

本项目的关注点分布如图11-1所示：

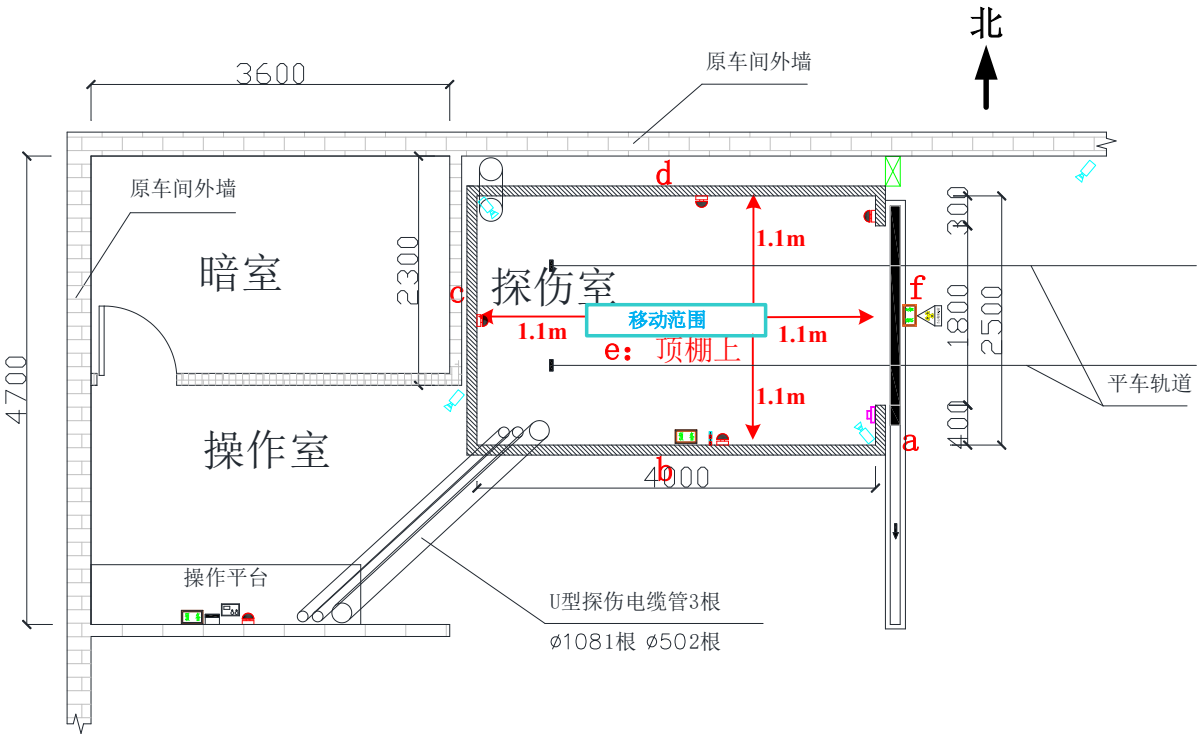


图 11-1　本项目关注点分布示意图

探伤室周边关注点及需考虑的屏蔽辐射类型见表 11-2。

表 11-2　本项目探伤室周边关注点剂量率参考控制水平取值

方位	关注点	屏蔽方式	需考虑的屏蔽辐射类型
东侧墙体外表面 30cm 处	a	15mmPb	泄漏辐射、散射辐射
南侧墙体外表面 30cm 处	b	15mmPb	有用线束

西侧墙体外表面 30cm 处	c	15mmPb	泄漏辐射、散射辐射
北侧墙体外表面 30cm 处	d	15mmPb	有用线束
顶棚外表面 30cm 处	e	15mmPb	有用线束
东侧工件防护门外表面 30cm 处	f	15mmPb	泄漏辐射、散射辐射

（2）公式及参数选取

①有用线束的屏蔽估算方法如下：

在给定屏蔽物质厚度 X 时，由《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录 B.1 曲线查出相应的屏蔽透射因子 B。关注点的剂量率$\dot{H}$（μSv/h）按公式（11-1）计算：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \qquad (11\text{-}1)$$

式中：

I——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为 mA。XXHA-2505 型周向探伤机：最大管电流 5mA；

H_0——距辐射源点（靶点）1m 处输出量，μSv·m^2/(mA·h)，以 mSv·m^2/(mA·min)为单位的值乘以 6.0×10^4，见附录表 B.1；本项目选取 250kV 管电压对应的输出量 16.5mSv·m^2/(mA·min)，即 9.9×10^{5}μSv·m^2/(mA·h)；

B——屏蔽透射因子；根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中附录图 B.1 曲线出，用外延法计算得，：250kV 工况下 15mm 铅的透射因子约为 7.5×10^{-7}。

R——辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）。

②泄漏辐射和散射辐射屏蔽

a）屏蔽物质厚度 *X* 与屏蔽透射因子 *B* 的相应关系：

对于给定屏蔽物质厚度 *X*，相应的辐射屏蔽透射因子 *B* 按下面公式（11-2）计算，

$$B = 10^{-X/TVL} \qquad (11\text{-}2)$$

式中：

X——屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位；

TVL——见《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）附录 B 表 B.2。

b）泄漏辐射屏蔽的估算方法如下：

在给定屏蔽物质厚度 *X* 时，相应的屏蔽透射因子 *B* 按式（11-2）计算，然后按式（11-3）

计算泄漏辐射在关注点的剂量率$\dot{H}$，单位为微希每小时（μSv/h）：

$$\dot{H}=\frac{\dot{H}_L\cdot B}{R^2} \qquad (11\text{-}3)$$

式中：

B——屏蔽透射因子； XXHA-2505 型周向探伤机：根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）表 B.2，250kV 的 X 射线源 $TVL_{铅}$=2.9mm；

R——辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）；

$\dot{H}_L$——距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率，单位为 μSv/h，见表 1；根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）表 1 得出，XXHA-2505 型周向探伤机，其 X 射线探伤机的泄漏辐射剂量率取 5.0×10^3μSv/h；

c）散射辐射屏蔽的估算方法如下：

在给定屏蔽物质厚度 *X* 时，相应的屏蔽透射因子 *B*，按《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）表 2 并查附录 B 表 B.1 的相应值，确定 90º 散射辐射的 *TVL*，然后按式（11-2）计算。关注点的散射辐射剂量率$\dot{H}$（μSv/h）按公式（11-4）计算：

$$\dot{H}=\frac{I\cdot H_0\cdot B}{R_S{}^2}\cdot\frac{F\cdot\alpha}{R_0^2} \qquad (11\text{-}4)$$

式中：

I——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安（mA）；XXHA-2505 型周向探伤机：最大管电流 5mA；

H_0——距辐射源点（靶点）1m 处输出量，μSv·m²/(mA·h)，以 mSv·m²/(mA·min)为单位的值乘以 6.0×10^4，见表 B.1；本项目选取 250kV 管电压对应的输出量 16.5mSv·m²/(mA·min)，即 9.9×10^5μSv·m²/(mA·h)；

B——屏蔽透射因子；XXHA-2505 型周向探伤机：根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 2，250kV 的散射辐射为 200kV，200kV 的 X 射线 $TVL_{铅}$=1.4mm；

F——R_0 处的辐射野面积，单位为平方米（m²）；

α——散射因子，入射辐射被单位面积（1m²）散射体散射到距其 1m 处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比；

R_0——辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，单位为米（m）；

R_S——散射体至关注点的距离，单位为米（m）。

$R_0^2/F \cdot \alpha$——根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）B.4.2，当 X 射线探伤装置圆锥束中心轴和圆锥边界的夹角为 20°时，其值为：60（150kV）和 50（200~400kV）。本项目取值 50。

（3）屏蔽计算

根据公式（11-1）计算主束方向屏蔽体外表面 30cm 处主射线辐射剂量率水平，相关计算参数及计算结果见表 11-3。

表 11-3　有用线束辐射剂量水平预测参数及结果（XXHA-2505 型周向探伤机）

关注点	编号	H_0 μSv·m²/(mA·h)	I mA	R① m	B	$\dot{H}$ μSv/h
南侧墙体外表面 30cm 处②	b	9.9×10^5	5	1.4	7.50×10^{-7}	1.89
北侧墙体外表面 30cm 处	d	9.9×10^5	5	1.4	7.50×10^{-7}	1.89
顶棚外表面 30cm 处	e	9.9×10^5	5	2.0	7.50×10^{-7}	0.93

注①：本项目 XXHA-2505 型周向探伤机使用时摆放在工件内部，移动范围较小，有用线束与关注点的距离按照探伤机离探伤室各侧屏蔽墙体最近距离 1.1m 计，靶点高度以 0.8m 计，则各点距离计算为：

b：南侧墙体外表面 30cm 处，1.1+0.3=1.4m；

d：北侧墙体外表面 30cm 处，1.1+0.3=1.4m；

e：顶棚外表面 30cm 处，2.5-0.8+0.3=2.0m。

注②：XXG-2505 型定向探伤机使用时摆放在被检工件南侧或内部合适位置，当摆放在工件南侧时，南侧墙体需考虑的屏蔽辐射类型为泄漏辐射、散射辐射，靶点与关注点的距离按照最近距离 0.5+0.3=0.8m 计，则南侧墙体外表面 30cm 处辐射剂量率预测结果 5.25×10^{-2}μSv/h，小于 XXHA-2505 型周向探伤机使用时所预测的 1.89μSv/h，因此南侧墙体外表面 30cm 处辐射剂量率仍然以 XXHA-2505 型周向探伤机使用时所预测的值为准。

根据公式（11-2）、（11-3）计算探伤室四周泄漏辐射剂量率水平，相关计算参数及计算结果见表 11-4。

表 11-4　泄漏辐射剂量率水平预测参数及结果（XXHA-2505 型周向探伤机）

关注点	编号	$\dot{H}_L$ μSv/h	R m	X mm	TVL mm	B	$\dot{H}$ μSv/h
东侧墙体外表面 30cm 处	a	5.0×10^3	1.4	铅 15	铅 2.9	6.72×10^{-6}	1.71×10^{-2}
西侧墙体外表面 30cm 处	c	5.0×10^3	1.4	铅 15	铅 2.9	6.72×10^{-6}	1.71×10^{-2}
东侧工件防护门外表面 30cm 处	f	5.0×10^3	1.4	铅 15	铅 2.9	6.72×10^{-6}	1.71×10^{-2}

根据公式（11-2）、（11-4）计算探伤室四周散射辐射剂量率水平，相关计算参数及计算结果见表 11-5。

表 11-5　散射辐射剂量率水平预测参数及结果（XXHA-2505 型周向探伤机）

关注点	编号	$\dot{H}_0$ μSv·m²/(mA·h)	R_s① m	X mm	TVL mm	B	$\dot{H}$ μSv/h
东侧墙体外表面 30cm 处	a	9.9×10^{5}	0.8	铅 15	铅 1.4	1.93×10^{-11}	2.99×10^{-6}
西侧墙体外表面 30cm 处	c	9.9×10^{5}	0.8	铅 15	铅 1.4	1.93×10^{-11}	2.99×10^{-6}
东侧工件防护门外表面 30cm 处	f	9.9×10^{5}	0.8	铅 15	铅 1.4	1.93×10^{-11}	2.99×10^{-6}
注①：本项目工件最大长度为 3m，散射体至关注点的距离以（4-3）/2+0.3=0.8m 计。							

探伤室四周散射辐射剂量率水平与泄漏辐射剂量率水平叠加后，相关计算结果见表 11-6。

表 11-6　探伤室四周辐射剂量率水平预测参数及结果（XXHA-2505 型周向探伤机）

关注点	编号	泄漏辐射 (μSv/h)	散射辐射 (μSv/h)	合计 (μSv/h)
东侧墙体外表面 30cm 处	a	1.71×10^{-2}	2.99×10^{-6}	1.71×10^{-2}
西侧墙体外表面 30cm 处	c	1.71×10^{-2}	2.99×10^{-6}	1.71×10^{-2}
东侧工件防护门外表面 30cm 处	f	1.71×10^{-2}	2.99×10^{-6}	1.71×10^{-2}

各关注点剂量率预测结果与周围剂量当量率控制要求比较见下表 11-7。

表 11-7　各关注点剂量率预测结果与周围剂量当量率控制要求比较

关注点	编号	XXHA-2505 型周向探伤机辐射剂量率预测结果 μSv/h	GBZ117-2022 标准限值（μSv/h）	是否满足标准要求
东侧墙体外表面 30cm 处	a	1.71×10^{-2}	2.5	满足
南侧墙体外表面 30cm 处	b	1.89	2.5	满足
西侧墙体外表面 30cm 处	c	1.71×10^{-2}	2.5	满足
北侧墙体外表面 30cm 处	d	1.89	2.5	满足
顶棚外表面 30cm 处	e	0.93	2.5	满足
东侧工件防护门外表面 30cm 处	f	1.71×10^{-2}	2.5	满足

根据上表计算结果可知，X 射线探伤机在最大工况运行时，四周屏蔽墙、顶棚及防护门外关注点辐射剂量率最大值为 1.89μSv/h，则各关注点辐射剂量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h”的要求。

（3）人员辐射年有效剂量估算

按照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）--2000 年报告附录 A，X 射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$H_{Er}=Dr\times T\times t\times10^{-3}（mSv）\qquad（11\text{-}6）$$

式中：

H_{Er}——X 射线外照射人均年有效剂量当量，mSv/a；

Dr——射线空气吸收剂量率，μSv/h；

t——X 射线照射时间，h/a；

T——居留因子。

根据建设单位提供信息，本项目拟配备辐射工作人员 2 人，辐射工作人员均为新增，不兼任其他辐射岗位，日工作 8 小时，年工作约 300 天。新建探伤室内 2 台 X 射线探伤机射线出束时间合计不超过 2h/天，则辐射工作人员年受照时间不超过 600h/年（全年 50 周，每周 12h）。

本项目工作人员和公众的年剂量采用 XXHA-2505 型周向探伤机辐射剂量率预测结果进行估算，具体见表 11-8。

表 11-8　设备运行时周围工作人员和公众的年剂量估算值

保护目标		编号	关注点剂量率 μSv/h	居留因子	受照时间 h/a	与对应关注点最近距离 m	周受照总剂量 μSv/周	年剂量估算值 mSv/a
辐射工作人员	操作室工作人员	c	1.71×10^{-2}	1	600	/	2.1×10^{-4}	1.03×10^{-2}
	暗室工作人员	c	1.71×10^{-2}	1	600	/	2.1×10^{-4}	1.03×10^{-2}
公众	东侧焊接区工作人员	f-1	1.15×10^{-3}	1	600	4.0	1.4×10^{-5}	6.9×10^{-4}
	南侧冲压区工作人员	b-1	0.13	1	600	4.0	1.6×10^{-3}	7.8×10^{-2}
	厂区内南侧道路工作人员和公众	b-2	8.9×10^{-3}	1/8	600	19	1.3×10^{-5}	6.7×10^{-4}
	南侧 1 号厂房工作人员	b-3	3.8×10^{-3}	1	600	30	4.6×10^{-5}	2.3×10^{-3}
	厂区内北侧道路工作人员和公众	d-1	1.03	1/8	600	0.5	1.5×10^{-3}	7.7×10^{-2}
	北侧 3 号厂房工作人员	d-2	2.4×10^{-2}	1	600	11	2.8×10^{-4}	1.4×10^{-2}
	厂区外西侧道路工作人员和公众	c-1	1.15×10^{-3}	1/8	600	4.0	1.7×10^{-6}	8.6×10^{-5}
	西侧全力电子工作人员	c-2	5.2×10^{-5}	1	600	24	6.2×10^{-7}	3.1×10^{-5}
	厂房二层车间工作人员	e-1	7.6×10^{-2}	1	600	5.0	9.2×10^{-4}	4.6×10^{-2}

注：利用剂量率与距离平方成反比的关系求得保护目标处辐射剂量率：
f-1 剂量率：关注点 f 处剂量率 1.71×10^{-2}μSv/h，则 f-1 为 $1.71\times10^{-2}\times[1.4/(1.4+4)]^2=1.15\times10^{-3}$μSv/h；
b-1 剂量率：关注点 b 处剂量率 1.89μSv/h，则 b-1 为 $1.89\times[1.4/(1.4+4)]^2=0.13$μSv/h；
b-2 剂量率：关注点 b 处剂量率 1.89μSv/h，则 b-2 为 $1.89\times[1.4/(1.4+19)]^2=8.9\times10^{-3}$μSv/h；
b-3 剂量率：关注点 b 处剂量率 1.89μSv/h，则 b-3 为 $1.89\times[1.4/(1.4+30)]^2=3.8\times10^{-3}$μSv/h；
d-1 剂量率：关注点 d 处剂量率 1.89μSv/h，则 d-1 为 $1.89\times[1.4/(1.4+0.5)]^2=1.03$μSv/h；
d-2 剂量率：关注点 d 处剂量率 1.89μSv/h，则 d-2 为 $1.89\times[1.4/(1.4+11)]^2=2.4\times10^{-2}$μSv/h；
c-1 剂量率：关注点 c 处剂量率 1.71×10^{-2}μSv/h，则 c-1 为 $1.71\times10^{-2}\times[1.4/(1.4+4)]^2=1.15\times10^{-3}$μSv/h；
c-2 剂量率：关注点 c 处剂量率 1.71×10^{-2}μSv/h，则 c-2 为 $1.71\times10^{-2}\times[1.4/(1.4+24)]^2=5.2\times10^{-5}$μSv/h；
e-1 剂量率：关注点 e 处剂量率 0.93μSv/h，则 e-1 为 $0.93\times[2.0/(2.0+5.0)]^2=7.6\times10^{-2}$μSv/h。

因此由表 11-8 可知，本项目辐射工作人员最大周剂量估算值为 2.1×10^{-4}mSv/周，满

足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中剂量限值的要求和本次评价年剂量约束值（职业人员 100μSv/周）的要求；公众最大周剂量估算值为 1.5×10^{-3}mSv/周，能满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中剂量限值的要求和本次评价年剂量约束值（公众 5μSv/周）的要求。

本项目辐射工作人员最大年剂量估算值为 1.03×10^{-2}mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值的要求和本次评价年剂量约束值（职业人员 5mSv/a）的要求；公众最大年剂量估算值为 7.7×10^{-2}mSv，能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值的要求和本次评价年剂量约束值（公众 0.25mSv/a）的要求。

11.2.2 屏蔽能力分析

依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的规定，结合该公司拟建探伤室初步设计数据及上述辐射环境影响预测分析结果，对该公司拟建探伤室的辐射屏蔽能力符合性进行如下分析：

（1）设计中，该探伤室的设置已充分考虑周围的放射安全，且探伤室与操作室分开；探伤室工件出入门防护性能（15mm 厚铅板）、四周墙体防护性能（15mm 厚铅板）、顶棚（15mm 厚铅板）的防护性能结合理论计算结果可知，其已能满足辐射防护。

（2）由辐射环境影响预测分析可知，辐射工作人员和公众成员所受辐射照射能符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“辐射剂量限值”的要求。

（3）天空反散射是由于顶部屏蔽不足，光子被空气反散射下来造成的，由表 11-3 估算结果可知，本项目探伤室顶棚外表面 30cm 处的辐射剂量率为 0.93 μ Sv/h，产生天空反散射影响很小，可以忽略不计。

因此，该公司拟建探伤室屏蔽能力能达到管电压不大于 250kV、管电流不大于 5mA 的探伤机正常工作时的辐射防护要求。

11.2.3 其它污染物对环境的影响分析

本项目运行过程中无放射性废气、放射性废水及放射性固体废物产生。

X 射线探伤机探伤过程中产生的臭氧和氮氧化物，由探伤室北侧设置的排风装置排放，对周围环境影响较小。

X 射线探伤机探伤洗片和阅片过程中产生的废显（定）影液、废胶片及洗片废水均

属于危险废物，收集暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位处理处置。危废暂存间按照要求进行地面硬化，做到防腐防渗，对周围环境几乎不会造成影响。

11.3 事故影响分析

11.3.1 事故工况

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

（1）辐射工作人员还未撤离探伤室，外面人员启动探伤机进行探伤，造成误照射。

（2）安全联锁装置发生故障，探伤机工作时无关人员误入探伤室，造成相关人员被照射。

11.3.2 事故后果

X 射线探伤机属于Ⅱ类射线收置，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。

11.3.3 事故预防措施

为了杜绝事故发生，公司分析事故发生的原因，此类事故大部分是忽视辐射安全管理，违规操作造成的辐射事故。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）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；

（2）公司需制定《X 射线探伤机操作规程》。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，操作人员按照操作规程进行操作，并做好个人的防护，并应将操作规程张贴在操作人员可看到的显眼位置；

（3）每月检查探伤室的门机联锁装置和门灯联锁装置，确保在防护铅门关闭后，X 射线探伤机才能进行照射；

（4）每月对使用射线装置的安全装置进行维护、保养，对可能引起操作失灵的关键零配件定期进行更换。

（5）公司所有辐射工作人员需参加核利用技术利用辐射安全与防护考核，经考核合格后方能上岗。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《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》，使用射线装置的单位，应当根据可能发生的辐射

事故的风险，制定本单位的应急方案，做好应急准备，明确事故应急责任人和联系方式。

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，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境主管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。

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

12.1.1 机构设置

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。

企业应成立“辐射安全与防护管理小组”，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。

12.1.2 辐射人员管理

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，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。本项目辐射工作人员应在生态环境部辐射安全与防护培训平台参加培训并考核合格后方可上岗，到期后需重新参加考核。新增辐射工作人员应配备个人剂量计，每三个月委托有资质单位进行个人剂量监测，建立个人剂量档案；应当进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的放射工作。建设单位应当组织上岗后的辐射工作人员定期进行职业健康检查，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，建立职业健康档案，离职前也应进行职业健康检查。

12.1.3 年度评估

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中相关要求，使用射线装置的单位应当对本单位射线装置的安全和防护状况进行年度评估，于每年 1 月 31 日前报发证机关，年度评估报告应当包括射线装置台账、辐射安全和防护设施的运行与维护、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、事故和应急以及档案管理等方面的内容。

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和防护条例》、《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管理办法》中的有关要求，使用射线装置的单位要建立健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案等，并有

完善的辐射事故应急措施。公司应根据相关要求，制定相关的辐射防护管理规章制度，在实际运行中公司还应结合工作中的实际情况，对各管理制度进行更新、补充和完善，使其具有较强的针对性和可操作性。本报告现对相关管理制度的制定提出如下建议和要求：

辐射防护和安全保卫制度：根据单位的具体情况制定辐射防护和保卫制度，重点是 X 射线探伤机的运行和维修时辐射安全管理。

操作规程：明确探伤人员的资质条件要求、操作过程中应采取的具体防护措施及步骤，重点是工作前的安全检查工作，工作人员佩戴个人剂量计，携带个人剂量报警仪或检测仪器，尽可能避免事故发生。

设备维修制度：明确 X 射线探伤机和辐射监测设备维修计划、维修的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。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行。

岗位职责：明确辐射安全管理人员、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。

人员培训计划：明确培训对象、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。

监测方案：制定监测方案，明确监测频次和监测项目，包括个人剂量监测、工作场所监测，工作场所监测包括单位自主监测与有资质单位开展的年度监测，监测结果应妥善保存，定期上报生态环境主管部门。

射线装置使用登记制度：针对本项目具体情况，制定 X 射线探伤机使用登记台账，重点是探伤机使用、购买情况等由专人负责登记、专人形成台帐、每月核对，确保正确无误，账物相符。

事故应急预案：针对本项目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 2 小时内向当地生态环境主管部门和公安部门报告，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主管部门。

12.3 辐射监测

12.3.1 监测仪器和防护设备

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，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。探伤室内应配备固定辐射检测仪，此外，建设单位应配备 1 台 X-γ 辐射剂量率巡检仪，每名辐射工作人员均应配备剂量报警仪和个人剂量计，并建立个人剂量档案，以满足监测仪器配备要求。

12.3.2 个人剂量监测

辐射工作人员工作时要求佩戴个人剂量计，且按每季度 1 次的频度送其个人剂量计至有资质的部门进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案，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。个人剂量监测档案包括辐射操作人员姓名、性别、起始工作时间、监测年份、职业类别、每周期受照剂量、年有效剂量、多年累积有效剂量等内容。

12.3.3 工作场所及环境辐射监测

本项目正式投入使用后，公司须定期(每年 1 次) 委托有资质的单位对探伤室周围环境进行监测，并建立监测技术档案，监测数据每年年底向当地生态环境部门上报备案。

①年度监测

委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量当量率进行监测，监测周期为 1 次/年；年度测报告应作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成内容一并提交给发证机关。

②日常自我监测

定期自行开展辐射监测(也可委托有资质的单位进行自行监测)，制定辐射工作场所的定期监测制度，监测数据应存档备案，监测周期建议每季 1 次。

③监测内容和要求

a、监测内容：周围剂量当量率。

b、监测布点及数据管理：监测布点应参考环评提出的监测计划或验收监测布点方案。

监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，建立好监测数据台账以便核查。本项目辐射监测计划见表 12-1。

表 12-1　工作场所年度监测和日常监测计划一览表

监测类别	工作场所	监测因子	监测频度	监测设备	监测范围	监测类型
年度监测	探伤室	周围剂量当量率	1次/年	按照国家规定进行计量检定	四侧墙壁及防护门外30cm处、管线洞口、操作位及二层车间距地100cm	委托监测
日常监测	探伤室	周围剂量当量率	1次/季度	按照国家规定进行	四侧墙壁及防护门外30cm处、管线洞口、操作位及二层车间距地100cm	自行监测
验收监测	探伤室	周围剂量当量率	项目完成3个月内	按照国家规定进行	四侧墙壁及防护门外30cm处、管线洞口、操作位及二层车间距地100cm	委托监测

12.3.3 竣工环保验收

建设单位应根据核技术利用项目的开展情况，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）的相关要求，对配套建设的环境保护设施进行验收，自行或委托有能力的技术机构编制验收报告，并组织由设计单位、施工单位、环境影响报告表编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等成立的验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式开展验收工作。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生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

12.4 辐射事故应急

本项目为使用Ⅱ类射线装置项目，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条之规定，公司应制定《辐射事故应急方案》。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例（2019 年修订）》，使用射线装置的单位，应当根据可能发生的辐射事故的风险，制定本单位的应急方案，做好应急准备。发生辐射事故时，使用射线装置的单位应当立即启动本单位的应急方案，采取应急措施，并立即向当地生态环境主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。

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），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，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境主管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。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司拟在浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村生产厂房（2 号厂房 1 楼西北角）内建设 1 间探伤室、操作室及暗室等附属用房，并新增 2 台 X 射线探伤机（不同时使用），2 台 X 射线探伤机均属于II类射线装置。分别为：①新增 XXG-2505 定向探伤机，最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA；②新增 XXHA-2505 周向探伤机，250kV，最大管电流为 5mA。

13.1.2 辐射安全与防护分析结论

（1）辐射安全防护措施结论

本项目探伤室以铅板作为屏蔽体，探伤室内尺寸为 4.0m（长）×2.5m（宽）×2.5m（高），其四侧墙体为 15mm 厚铅板，顶棚为 15mm 厚铅板。探伤室拟设 1 扇工件防护安全门，位于东侧屏蔽墙，防护安全门采用电动门，并设置门机联锁装置，紧急停机按钮和电离辐射警示标识等安全设施，满足相关辐射安全原则；本项目拟配备 1 台辐射巡测仪、2 支个人剂量计和 2 台个人剂量报警仪。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《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的要求。

（2）辐射安全管理结论

建设单位根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，拟成立辐射防护管理领导小组，负责辐射安全与环境保护管理工作以及应急救援指挥工作；辐射防护管理领导小组的主要任务是确保射线探伤机的使用安全，避免或减少辐射事故的发生；建设单位拟制定《辐射防护和安全保卫制度》、《使用场所安全措施》、《岗位职责》、《X 射线探伤操作规程》、《使用登记制度》、《射线机的检修维护制度》、《人员培训计划》、《监测方案》等制度。

建设单位拟组织新增的 2 名辐射工作人员参加生态环境部培训平台组织的相应类别的核技术利用辐射安全与防护培训学习和考核，在取得考核成绩合格报告单后人员方可上岗；进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的辐射工作；进行职业健康监护和个人剂量监测，并建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。

综上，温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司已具备从事辐射活动的能力，能够满

足辐射安全管理的要求。

13.1.3 环境影响分析结论

（1）电离辐射

本项目的运行期主要污染因子为 X 射线。根据理论计算分析，本项目探伤室 2 台探伤机分别运行状态下，探伤室四周墙体、顶棚的辐射剂量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定“关注点最高周围当量剂量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h”的要求。

本项目辐射工作人员最大年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值的要求和本次评价年剂量约束值（职业人员 5mSv/a）的要求；公众最大年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值的要求和本次评价年剂量约束值（公众 0.25mSv/a）的要求。

（2）其他污染物对环境影响分析

本项目运行过程中无放射性废气、放射性废水及放射性固体废物产生。

X 射线探伤机探伤过程中产生的臭氧和氮氧化物，由探伤室北侧设置的排风装置排放，排风量 350m^3/h，有效换气次数约为 14 次/h，可满足探伤室内每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求，对周围环境影响较小。

X 射线探伤机探伤洗片过程中产生的废显（定）影液、废胶片及洗片废水均属于危险废物，须定期委托有资质的单位处理处置，危废暂存间按照要求进行地面硬化，做到防腐防渗，对周围环境几乎不会造成影响。

13.1.4 可行性分析结论

（1）产业政策符合性

本项目为 X 射线探伤检测项目，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订），不属于其限制类和淘汰类，为允许类，因此本项目建设符合相关的产业政策。

（2）实践的正当性

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司拟在浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村生产厂房（2 号厂房 1 楼西北角）内建设 1 间探伤室、操作室及暗室等附属用房，并新增 2 台 X 射线探伤机（不同时使用）。本项目探伤主要对公司生产的压力容器进行检

测，目的是为提高产品质量，具有较好的经济效益和社会效益，因此，该项目使用X射线探伤机的目的是正当可行的，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。

（3）选址的合理性

本项目探伤室位于浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村生产厂房（2号厂房1楼西北角），用地性质属于工业用地，且周围无环境制约因素。根据《温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目属于“台州市温岭市温岭工业城产业集聚重点管控单元（ZH33108120083）”，本项目建设符合《温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的要求。

本项目为建设单位压力容器配套无损检测，其选址符合企业生产线工艺流程便利性，探伤室实体边界外50m评价范围内主要为厂区内部建筑和道路、其他工业厂房，无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、居民区及学校等环境敏感区，项目运营过程产生的电离辐射，经采取满足标准要求的辐射防护措施后对周围环境与人员的辐射影响满足标准要求，因此项目选址合理。

综上所述，温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司X射线室内探伤建设项目，具有实践正当性，选址相对合理，在落实本评价报告所提出的各项污染防治和辐射环境管理措施后，该企业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X射线探伤机在探伤室内运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，故从环境保护和辐射安全角度论证，该项目的建设是可行的。

13.2 建议和承诺

1、建议

建议建设单位适当增加辐射工作人员，以满足工作人员病休时辐射工作的开展。

2、承诺

（1）企业承诺将根据本评价报告和生态环境主管部门的要求落实相应的污染防治措施和管理要求。

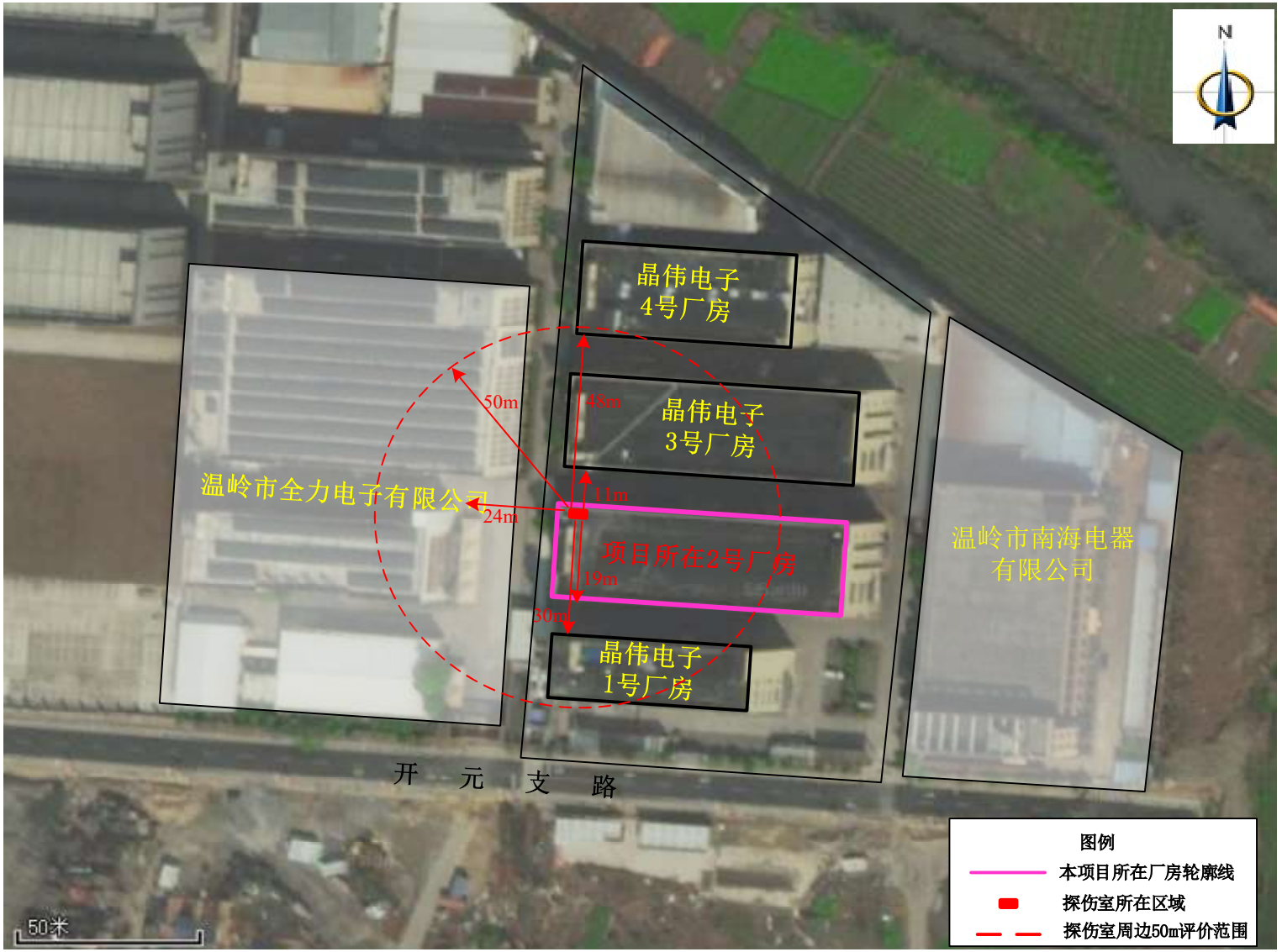
（2）环评报批并建成后，公司应及时向生态环境主管部门申领辐射安全许可证。

（3）建设项目竣工后，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，

接受社会监督，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投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

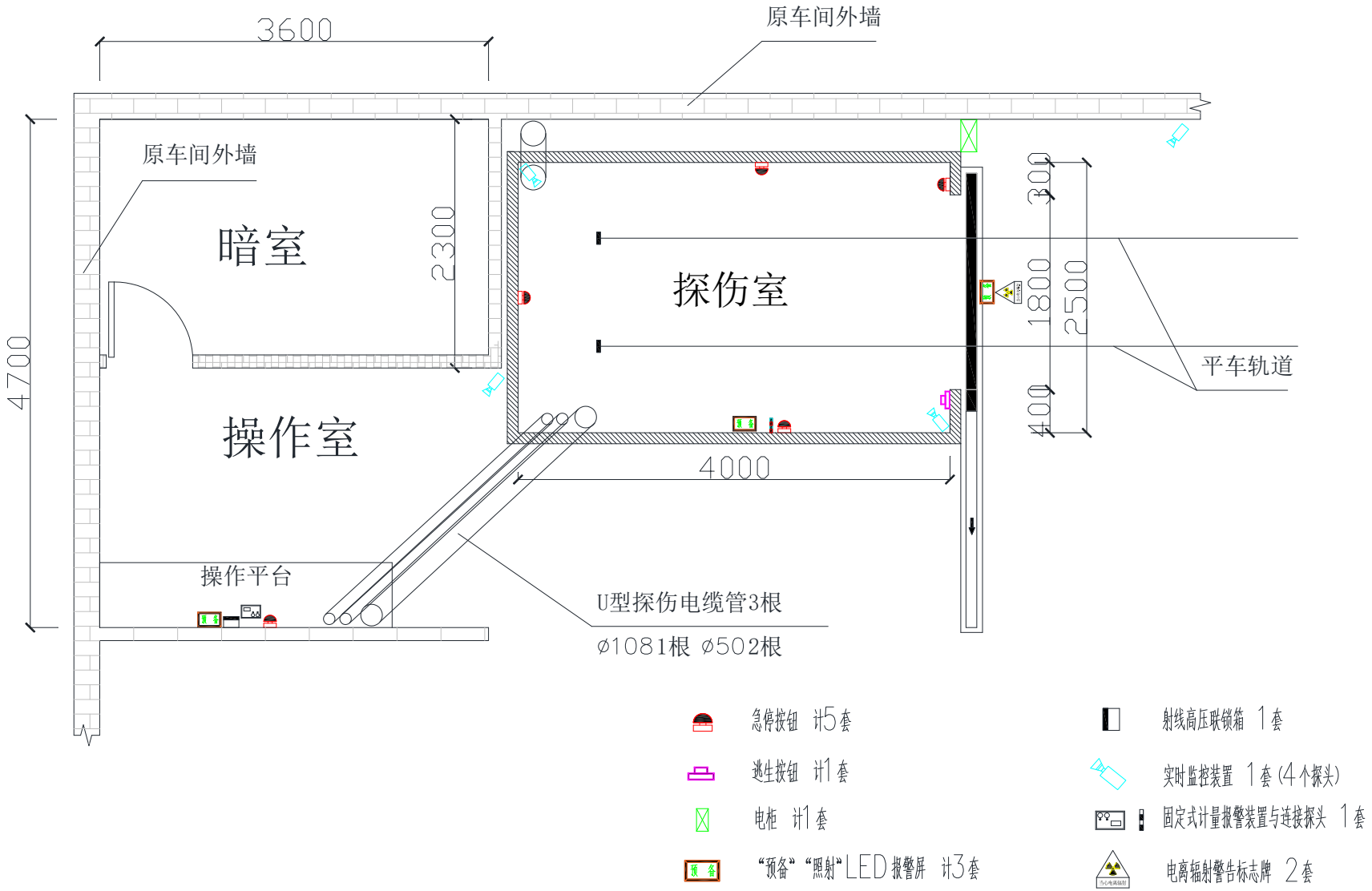
温岭市政区图
本项目所在地
图 例
市人民政府驻地
镇、乡人民政府驻地
村庄
山峰
河流、水库
市（地区）界
县（市）界
乡、镇、街道界
高速公路
国道
省道
县乡道
比例尺： 1：50000
温岭市
太平街道
城北街道
城东街道
城西街道
横峰街道
峰江街道
横街镇
新桥镇
泽国镇
金清镇
滨海镇
新河镇
大溪镇
温峤镇
坞根镇
城南镇
石桥头镇
箬横镇
松门镇
石塘镇
清港镇
湖雾镇
黄岩区
路桥区
乐清市
玉环县
大港湾
脚桶洋
隘顽湾
西门岛
龙门岛
积谷洋
太湖山 733
凉棚尖 334
楼旗尖 359
大尖头 437
猫儿头 268

附图 1　项目地理位置图

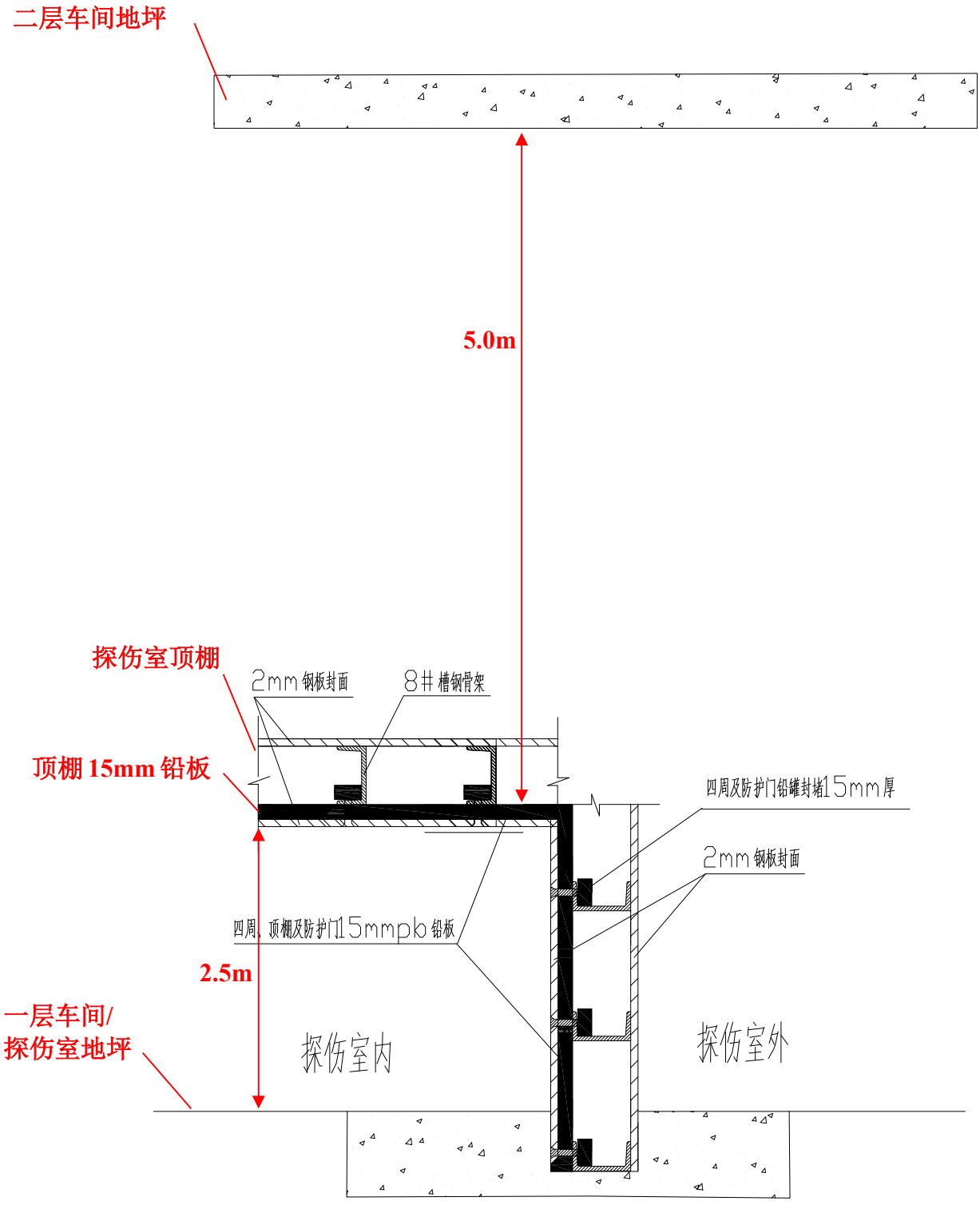


附图 2　项目周边环境关系图

附图 3　项目所在车间平面布置图

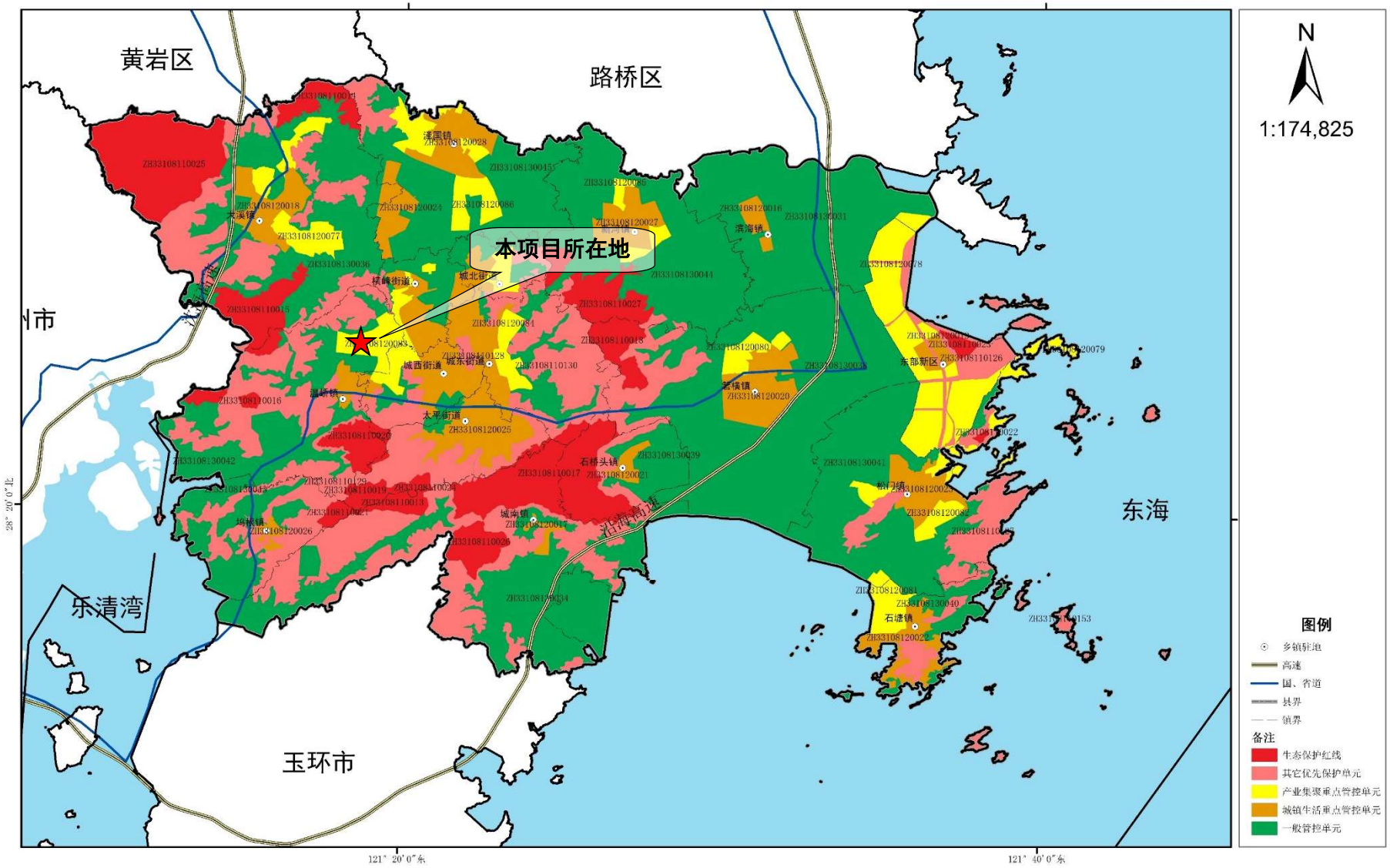


附图 4　项目探伤室平面布置图



探伤室顶棚、四周墙体及底部结构剖面示意图

附图 5　项目探伤室剖面图



附图 6　温岭市“三线一单”生态环境分区管控图

附件 1：企业营业执照

No 161810185

营业执照

(副 本)

统一社会信用代码 91331081753004567C (1/1)

名　　称	温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司
类　　型	私营有限责任公司(自然人控股或私营性质企业控股)
住　　所	浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村（温岭市晶伟电子设备有限公司二幢 1-2 楼）
法定代表人	陈金芳
注册资本	壹佰万元整
成立日期	2003 年 07 月 25 日
营业期限	2003 年 07 月 25 日 至 2033 年 07 月 24 日
经营范围	压缩机配件制造、销售（涉及国家许可经营的项目凭许可证生产经营）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关

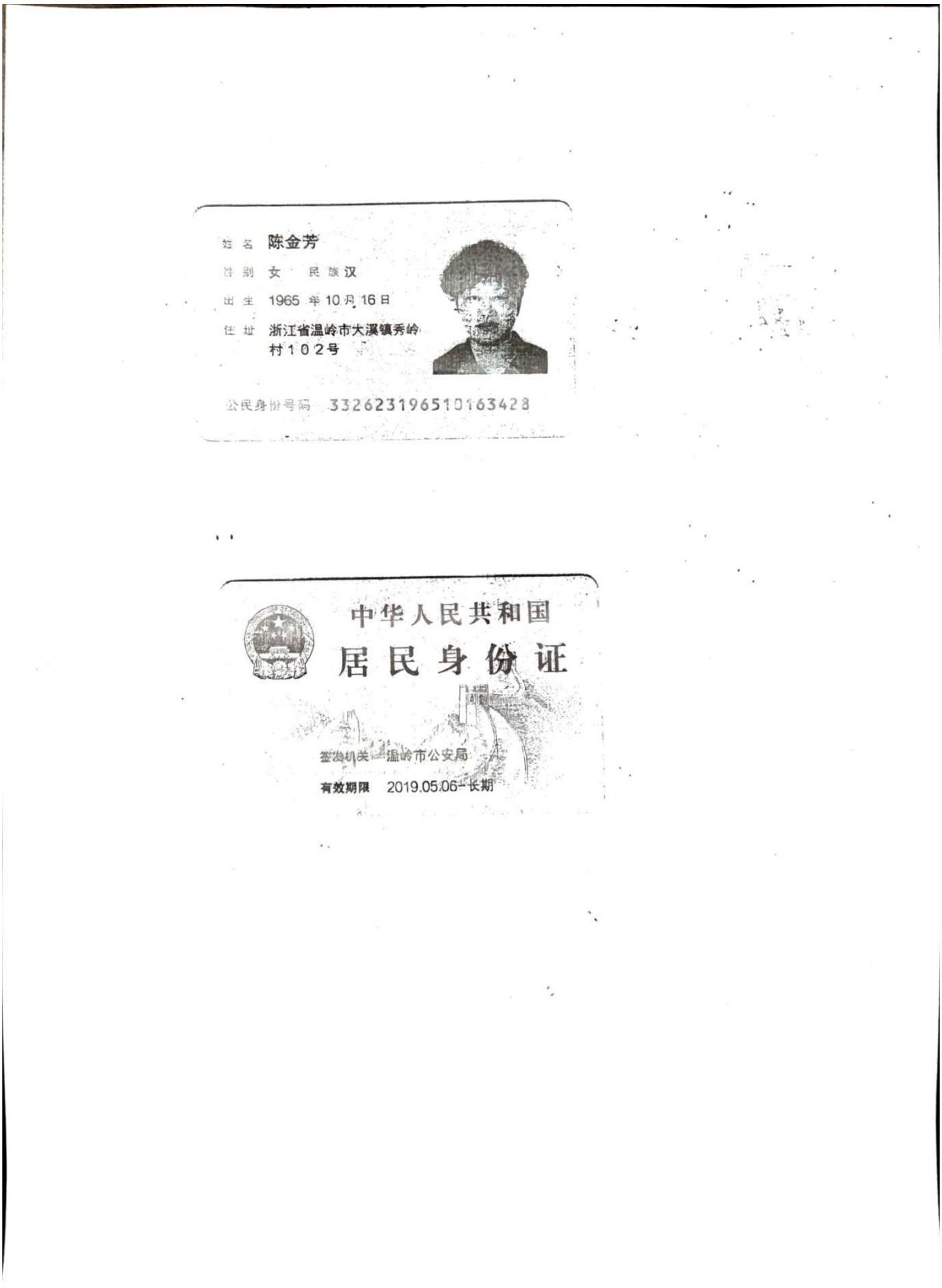
2018 年 03 月 09 日

应当于每年 1 月 1 日至 6 月 30 日通过浙江省企业信用信息公示系统报送上一年度年度报告

企业信用信息公示系统网址：

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

附件 2：法人身份证


姓名 陈金芳
性别 女 民族 汉
出生 1965 年 10 月 16 日
住址 浙江省温岭市大溪镇秀岭村１０２号
公民身份号码 332623196510163428
中华人民共和国
居民身份证
签发机关 温岭市公安局
有效期限 2019.05.06-长期

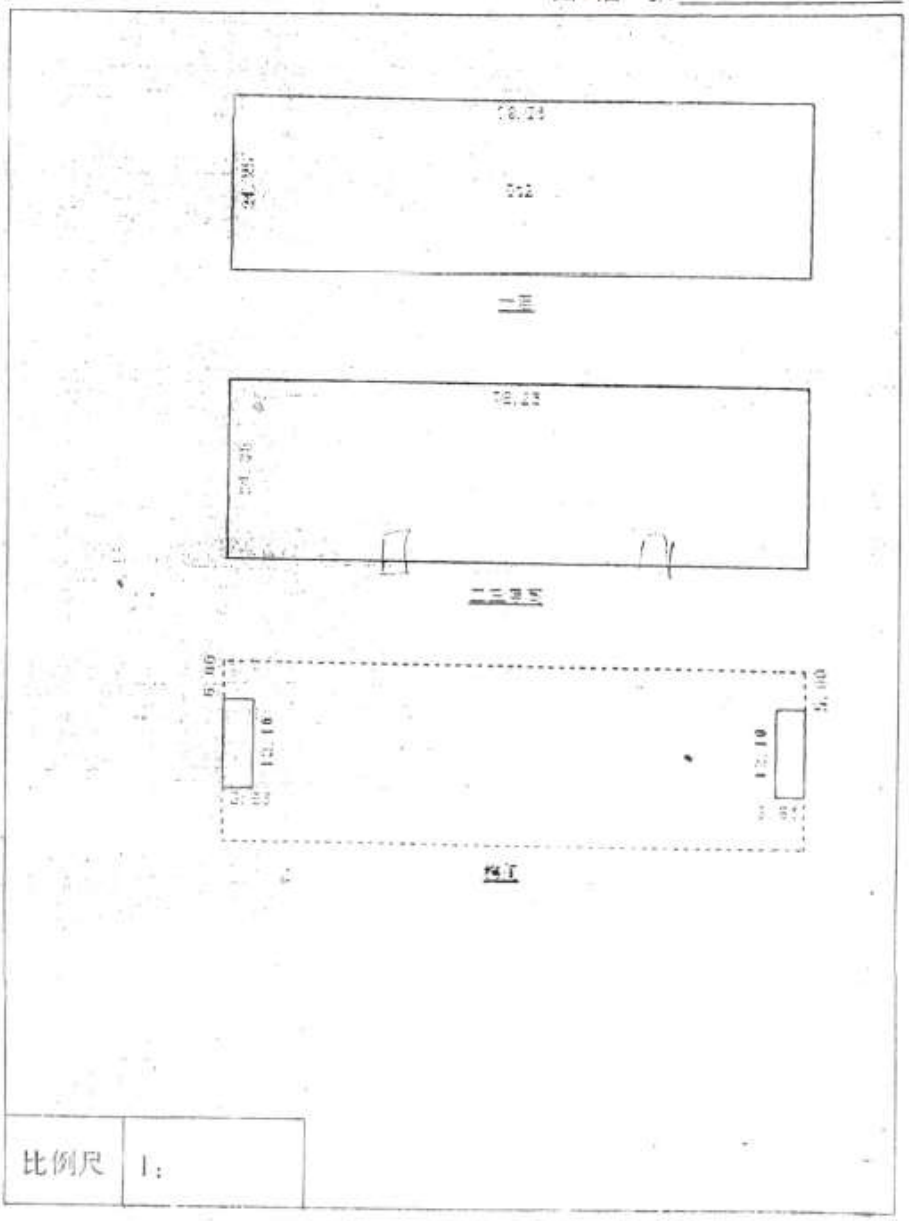
附件 3：房产证、房屋租赁协议

温 房权证 温岭字第 238885号

房屋所有权人	温岭市晶伟电子设备有限公司			
共有情况	单独所有			
房屋坐落	温峤镇茅洋村			
登记时间	2012-8-9			
房屋性质				
规划用途	工业			
房屋状况	总层数	建筑面积 (m^2)	套内建筑面积 (m^2)	其他
	3	5785.86		
土地状况	地号	土地使用权取得方式	土地使用年限	
		出让	至 2060-2-21 止	

房地产平面图

图幅号：4329300701000012



比例尺	1：

厂房租赁合同（正本合同）

出租方（甲方）：温岭市晶伟电子设备有限公司

承租方（乙方）：温岭市[illegible]压缩机配件制造有限公司

为了发展经济，根据国家有关规定，甲、乙双方在自愿、平等、互利的基础上，就甲方将其拥有的厂房出租给乙方使用的有关事宜，达成协议并签订合同如下：

一、出租厂房情况

甲方出租给乙方的厂房坐落在温岭市温峤镇茅洋村中心大道边，厂房房产证号为第 238885 号，将本幢第一和第二层出租给乙方，建筑面积为 3857.24 平方米。

二、厂房起租日期和租赁期限

1. 厂房起租日定于 2022 年12月 15 日，租赁期为 6 年。

2. 租赁期满，甲方有权收回出租厂房，乙方应如期归还，厂房归还时，应当符合正常使用状态。乙方如需继续承租的，应于租赁期满前六个月，向甲方提出要求，如甲方继续出租，乙方享有优先权，按周边价格经协商同意后重新签订租赁合同。

三、租金支付方式

1. 经甲、乙双方约定，该厂房一至二层租金平均按每平方米人民币 20 元计算，年租金为人民币 925738 元。

2. 甲、乙双方一旦签订合同，乙方应向甲方支付 30 万元的定金，待搬进之日把一年的租金付清（30 万元定金在房租款中结算）乙方以后每隔一年付一次租金，支付日期应提前二个月支付。

3. 租赁期间，使用该厂房所发生的水、电、煤气、电视、

通讯、物业管理、房屋租赁税费、卫生费、电梯维护费等费用均按实际发生费用由乙方承担。

四、厂房使用要求和维修责任

1. 租赁期间，乙方发现该厂房及其附属设施非乙方损坏或故障时，应及时通知甲方修复；甲方应在接到乙方通知后及时进行维修。

2. 租赁期间，乙方应合理使用并爱护该厂房及其附属设施。一、二层应按房屋设计要求摆放设备和货物，严禁超重堆放。如有损坏，乙方应负责维修并赔偿。

3、乙方另需装修或者增设附属设施和设备的，应事先征得甲方的同意。

五、租赁期间其他有关约定

1. 租赁期间，甲、乙双方都应遵守国家的法律法规，不得利用厂房租赁进行非法活动。

2. 租赁期间，乙方特别要做好消防安全工作，甲方有权督促并协助乙方做好消防、安全、卫生工作。由于乙方原因造成的财物损失全部由乙方承担责任。

3. 租赁期间，厂房因不可抗拒或政府征用等原因造成本合同无法履行，双方互不承担责任。

4. 租赁期间，乙方可根据自己的经营特点进行装修，但不得破坏原房结构，不得在立柱和梁上钻洞、打螺丝。租赁期满后如乙方不再续租，甲方也不作任何补偿。

5. 租赁期间，乙方不得将该厂房转租。如乙方中途退租应提前 6 个月通知甲方并赔偿甲方两个月租金,甲方不退还当年租金。反之，如甲方提前收回也应提前 6 个月通知乙方并赔偿乙方两个月租金。

6. 租赁期满后，乙方如不再续租则自行搬移设备及其他设施，费用自理。交还厂房时应经甲方验收合格，如有损坏处，乙方应负责修复。

7. 供电：甲方负责设 400KV 总变压器一只，乙方用电设立分表，用电线路以及设施由乙方自负，乙方用电负荷必须在核定范围内，如因超负荷用电引起变压器损坏，乙方要承担责任。电费由甲方按电表数据收取，涉及到变损、铜损、空贴等费用按吋间用电量分摊。

8.厂房外的绿化带和停车位禁放杂物更不得在公共通道上堆放物品，保持通道畅通。

六、本合同未尽事宜，甲、乙双方必须依法共同协商解决。

七、本合同一式两份，双方各执一份，合同经盖章签字后生效。

出租方：
身份证号码：
签约地点：
2022.12.15

承租方：
身份证号码：
签约日期：

附件 4：本项目辐射环境现状检测报告

亿达检测
Yida Testing

CMA
211112051235

浙江亿达检测技术有限公司

检 测 报 告

报告编号：浙亿检（环）字 HJ 2023 第 0062 号

委托单位：浙江佳盛生态环境科技有限公司

受检单位：温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司

受检地址：浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村（温岭市晶伟电子设备有限公司厂房内）

检测性质：委托检测

项目名称：温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司 X 射线室内探伤建设项目现状监测

浙江亿达检测技术有限公司

2023 年 04 月 编制

声　明

1. 本报告依据国家有关法规、标准、协议和技术文件进行。本机构保证检测工作的公正性、独立性和可靠性，对检测的数据负责；不对部分摘录或引用本报告的有关数据造成的后果负责。
2. 本报告无检测人（或编制人）、审核人、签发人签名无效；报告中有涂改或未盖本公司红色检验检测专用章、无骑缝章和无 CMA 章无效。
3. 对本检测报告有异议者，请于收到报告书之日起十五日内向本单位提出复核申请，逾期不予受理。
4. 委托现场检测对委托单位现场实际状况负责；送样委托检测，仅对来样负责。
5. 未经本单位书面允许，对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效，本单位不承担任何法律责任。
6. 本报告一式贰份，客户方壹份，本公司留存壹份。
7. 本报告未经浙江亿达检测技术有限公司同意，不得以任何形式用于广告及商品宣传。

检测单位：浙江亿达检测技术有限公司
技术档案存放处：浙江亿达检测技术有限公司档案室
联系地址：　杭州市滨江区江陵路 88 号 5 号楼 3 层 C 区
邮政编码：　310051　联系电话：0571-86576138-转分机号
传　　真：0571-86576298
联 系 人：　郎军南　意见反馈：186 5881 0369
网址：　www.yidatest.com
邮箱：yidajiance@foxmail.com

浙江亿达检测技术有限公司

检 测 报 告

（一）项目基本情况

检 测 项 目	γ 射线剂量率		
委托单位名称	浙江佳盛生态环境科技有限公司		
受检单位名称	温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司		
受检地址	浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村（温岭市晶伟电子设备有限公司厂房内）		
联系人	钟赛赛	电话	15267666266
检 测 日 期	2023 年 04 月 17 日	受检场所个数	1 处
检测方式	现场检测		
检 测 依 据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）		

（二）检测仪器基本情况

检测仪器	X、γ辐射周围剂量当量率仪
仪器型号	6150 AD 6/H (内置探头：6150 AD-b/H 外置探头：6150 AD 6/H)
仪器编号	167510+165455
生产厂家	Automess
量　　程	内置探头：0.05μSv/h~-99.99μSv/h 外置探头：0.01μSv/h～10mSv/h
能量范围	内置探头：20keV-7MeV≤±30% 外置探头：60keV-1.3MeV≤±30%
检定证书编号	2023H21-20-4419850003
检定证书有效期	2023 年 02 月 15 日至 2024 年 02 月 14 日
检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
校准因子 C_f	1.05
探测限	≥10nSv/h

浙江亿达检测技术有限公司

检 测 报 告

（三）监测结果：

样品编号 HJ23307-1

表 1　本项目拟建场所辐射质量现状监测结果

监测的环境条件	天气：晴　　室外温度：24°C　　室内温度：20°C　　相对湿度：61%		
点位编号	点位描述	γ 辐射空气吸收剂量率(nGy/h)	
		平均值	标准差
1#	探伤工作场所拟建场所东侧	83	1
2#	探伤工作场所拟建场所南侧	86	2
3#	探伤工作场所拟建场所西侧	79	1
4#	探伤工作场所拟建场所北侧	92	2
5#	探伤工作场所拟建场所中央	95	2
6#	操作间拟建地	79	1
7#	探伤工作场所拟建场所二层	100	3

注：1、本次测量时，测量时仪器探头垂直向下，距地面的参考高度为 1m，仪器读数稳定后，以 10s 为间隔读取 10 个数据；

2、本次检测设备测量读数的空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG393，使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy；

3、γ辐射空气吸收剂量率均已扣除宇宙射线响应值 28.5nGy/h，本样品中建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，全部点位取 0.8；

4、监测点位见图 1。

（此页以下空白）

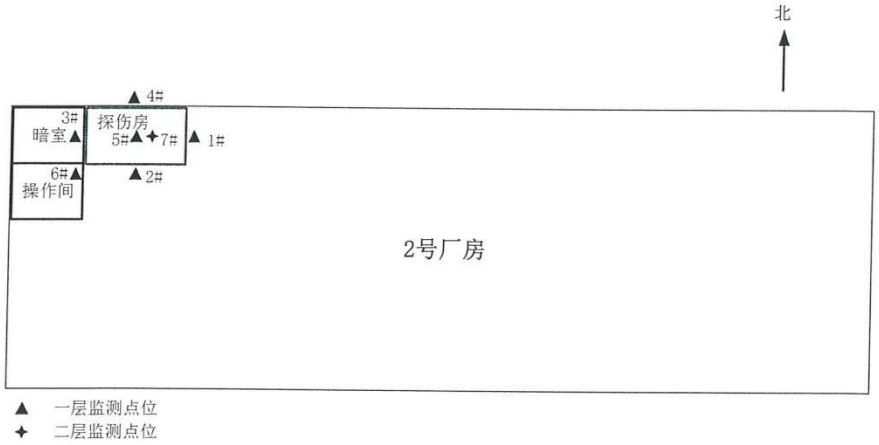


图 1　本项目拟建场所辐射质量现状监测点位图

报告编制人 郑友平　审 核 人 [illegible]　签 发 人 [illegible]

编 制 日 期 2023.4.24　审核日期 2023.4.27　签发日期 2023.4.27

浙江亿达检测技术有限公司 网址：www.yidatest.com 电子邮件：yidajiance@foxmail.com 电话 0571-86576138
单位地址：杭州市滨江区江陵路 88 号 5 幢 3 层 C 区　邮政编码：310051　传真：0571-86576298

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：211112051235

名称：浙江亿达检测技术有限公司

地址：杭州市滨江区江陵路88号5幢3层C区

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由浙江亿达检测技术有限公司承担。

许可使用标志

CMA

211112051235

发证日期：2021年09月27日

有效日期：2027年09月26日

发证机关：

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

附件 5：委托书

委托书

浙江佳盛生态环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律法规的有关规定，我单位核技术利用项目环境影响评价建设项目需办理环境影响审批手续，现委托浙江佳盛生态环境科技有限公司对该项目进行辐射环境影响评价。

特此委托。

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司

2023年 4月 8日

附件 6：环评确认书

环评文件确认书

建设单位	温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司	**项目名称**	温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司 X 射线室内探伤建设项目
项目地址	浙江省台州市温岭市温峤镇茅洋村（温岭市晶伟电子设备有限公司 2 号厂房 1 楼西北角）	**联系电话**	鲍庆祥 13606865802

台州市生态环境局：

我公司委托浙江佳盛生态环境科技有限公司编制的《温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司 X 射线室内探伤建设项目环境影响报告表》经我公司审核，同意该环评文件所述内容，主要包括有：

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

本环评文本不涉及商业秘密，同意全文本公开。

我公司同时保证环评文件所附的相关文件、证明、依据等材料均反映真实情况，并对材料实质内容的真实性负责。如改变项目上述内容，将按照环评要求，重新进行项目申报、并开展相应的环境影响评价及审批。

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司（盖章）

法定代表人（签字）：陈展芳

2023 年 4 月 18 日

附件 7：专家函审意见及修改清单

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司 X 射线室内探伤项目

环境影响报告表专家函审意见

专家姓名	刘鸿诗	职称、职务	高级工程师	专业	环境监测与评价
工作单位	浙江省辐射环境监测站	电话	13777840688	日期	2023.5.13

主要评审意见：

该项目环境影响报告表评价内容全面，重点突出，评价因子、范围合适，编制规范，评价标准引用恰当，采用理论计算的评价方法合理，评价总体思路清晰，评价结论可信。

建议报告表作如下的修改和补充：

1、《编制单位和编制人员情况表》注意用新的平台导出的格式。

2、完善建设单位概况描述，包括公司规模、生产的主要产品、产量、规格等信息。

3、核实辐射环境质量现状分析中台州地区的辐射环境本底水平。

4、探伤室屏蔽结果分析中，简要描述本项目可以不考虑天空反散射的影响。

5、根据 GBZ117 的要求，提出探伤设施退役“清除所有电离辐射警告标志和安全告知”的管理要求。

专家签字：刘鸿诗

不够可另附页

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司X射线室内探伤建设项目环境影响报告表函审意见

专家	赵冠军	职称	高级工程师	专业	辐射环境监测与评价
单位	浙江省电力设计院	电话	13777410927	日期	2023.5.13

一、报告表内容全面，重点突出，评价因子、范围合适，报告表编制规范，评价结论基本可信，经补充完善后可作为环评审批和环境管理的依据。

二、建议补充、完善以下内容：

1、本项目生产用房租用温岭市晶伟电子设备有限公司的厂房，探伤周围的温岭市晶伟电子设备有限公司的生产工作人员应作为环境保护目标；

2、补充说明主要探伤检测工件的内容和尺寸；

3、根据探伤铅房的结构，核实铅房各侧墙体的铅屏蔽当量和主射方向的屏蔽透射因子的取值，并据此核实各侧墙体外的剂量率计算结果。

2023 年 5 月 13 日

温岭市邦鼎压缩机配件制造有限公司

X 射线室内探伤项目环境影响报告表函审意见

专家	李夏	职称	高级工程师	专业	辐射环境监测与评价
单位	浙江国辐环保科技有限公司	电话	13645712632	日期	2023.5.13

一、报告表内容全面，重点突出，评价因子、范围合适，报告表编制规范，评价结论基本可信，经补充完善后可作为环评审批和环境管理的依据。

二、建议补充、完善以下内容：

1、补充一层探伤室与二层工业车间的剖面图，完善监督区划分的描述。

2、细化建设单位对探伤机的维护内容，并制定相应的规章制度。

3、报告表补充建议内容，建设单位适当增加辐射工作人员，以满足辐射工作开展。

李夏

2023 年 5 月 13 日

专家函审意见修改清单

序号	修改意见	修改内容
刘鸿诗		
1	《编制单位和编制人员情况表》注意用新的平台导出的格式。	已更新《编制单位和编制人员情况表》。
2	完善建设单位概况描述，包括公司规模、生产的主要产品、产量、规格等信息。	P1 已完善建设单位概况描述，补充了公司规模、生产的主要产品、产量、规格等信息。
3	核实辐射环境质量现状分析中台州地区的辐射环境本底水平。	P22 已核实完善辐射环境质量现状分析中台州地区的辐射环境本底水平。
4	探伤室屏蔽结果分析中，简要描述本项目可以不考虑天空反散射的影响。	P40 已简要描述本项目可以不考虑天空反散射的影响。
5	根据 GBZ117 的要求，提出探伤设施退役“清除所有电离辐射警告标志和安全告知”的管理要求。	P30 已提出探伤设施退役“清除所有电离辐射警告标志和安全告知”的管理要求。
赵冠军		
1	本项目生产用房租用温岭市品伟电子设备有限公司的厂房，探伤周围的温岭市晶伟电子设备有限公司的生产工作人员应作为环境保护目标。	P12 已明确温岭市晶伟电子设备有限公司 1 号、3 号、4 号厂房的生产工作人员作为环境保护目标。
2	补充说明主要探伤检测工件的内容和尺寸。	P2 已明确“本项目探伤工件主要为建设单位生产的压力容器，最大直径 1.5m，最大长度 3m。”
3	根据探伤铅房的结构，核实铅房各侧墙体的铅屏蔽当量和主射方向的屏蔽透射因子的取值，并据此核实各侧墙体外的剂量率计算结果。	P35-37 已核实铅房各侧墙体的铅屏蔽当量和主射方向的屏蔽透射因子的取值，并据此核实各侧墙体外的剂量率计算结果。
李夏		
1	补充一层探伤室与二层工业车间的剖面图，完善监督区划分的描述。	附图 5 已补充一层探伤室与二层工业车间的剖面图，P27、28 已完善监督区划分的描述。
2	细化建设单位对探伤机的维护内容，并制定相应的规章制度。	P30、P44 已细化建设单位对探伤机的维护内容，并制定相应的规章制度。
3	报告表补充建议内容，建设单位适当增加辐射工作人员，以满足辐射工作开展。	P50 已补充“建议建设单位适当增加辐射工作人员，以满足工作人员病休时辐射工作的开展”。