核技术利用建设项目

**新增1套X射线实时成像检测系统**

**应用项目环境影响报告表**

八亿橡胶有限责任公司

2024年11月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

**新增1套X射线实时成像检测系统**

**应用项目环境影响报告表**

建设单位名称：八亿橡胶有限责任公司

建设单位法人代表**（签名或签章）**：

通讯地址：枣庄高新产业技术开发区天安一路1529号

邮政编码：277000 联系人：黄建国

电子邮箱：byxjyqfkb@163.com 联系电话：15006754427

表1 项目基本情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建设项目名称 | | 新增1套X射线实时成像检测系统应用项目 | | | | | |
| 建设单位 | | 八亿橡胶有限责任公司 | | | | | |
| 法人代表 | | 纪玉华 | 联系人 | 黄建国 | 联系电话 | 15006754427 | |
| 注册地址 | | 枣庄高新产业技术开发区天安一路1529号 | | | | | |
| 项目建设地点 | | 枣庄高新产业技术开发区天安一路1529号，公司仓库内东南侧 | | | | | |
| 立项审批部门 | | -- | | 批准文号 | -- | | |
| 建设项目总投资  (万元) | | 518 | 项目环保投资(万元) | 50 | 投资比例(环保投资/总投资) | | 9.65% |
| 项目性质 | | 新建 □改建 □扩建 □其他 | | | 占地面积(m2) | | 约8.3  （铅房） |
| 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 | / | | | | | |
| 1.1 公司简介  八亿橡胶有限责任公司（原名山东八一轮胎制造有限公司），是以世界500强企业山东能源集团为支撑，集[全钢轮胎](https://www.bayirubber.com/)、输送带、天然橡胶等产品设计、研发、制造、销售于一体的国有企业，公司已逐步成长为含八亿全钢、亿和输送带两家子公司，上下游产业集群发展，拥有强大竞争力和完善管理体系的大型现代化企业集团。公司成立于2005年9月，厂区地址位于枣庄高新产业技术开发区天安一路1529号。  厂区地理位置示意图见附图1，厂区周边环境关系影像图见附图2，厂区总平面布置示意图见附图3。  1.2 现有工程  1.2.1 环保手续执行情况及辐射安全许可情况  2013年12月，公司委托山东海美侬项目咨询有限公司编制了《山东八一轮胎制造有限公司X射线数字成像系统应用项目环境影响报告表》，项目涉及在厂区内使用4套X射线实时成像检测系统。该项目于2014年12月18日取得原山东省环境保护厅批复，批复文号为：鲁环辐表审〔2014〕239号。  2021年7月，公司编制了《八亿橡胶有限责任公司X射线数字成像系统应用项目竣工环境保护验收监测报告表》，对厂区内4套X射线实时成像检测系统进行了竣工环保验收，并于2021年7月29日取得自主验收意见。  经延续，公司现持有枣庄市生态环境局于2022年6月20日颁发的辐射安全许可证，证书编号：鲁环辐证[04071]，许可种类和范围为：使用Ⅱ类射线装置，有效期至2025年3月15日。  公司已获得许可的射线装置情况详见表1-1。  表1-1 已获得许可的射线装置一览表   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 装置  名称 | 规格型号 | 数量（台） | 工作场所 | 类别 | 活动种类 | 环评情况 | 验收情况 | | 1 | X射线实时成像检测系统 | Y.TX/05 | 1 | 公司一区生产车间 | Ⅱ类 | 使用 | 鲁环辐表审〔2014〕239号 | 2021年7月29日自主验收 | | 2 | MTIS.TX/05 | 1 | 公司一区生产车间 | Ⅱ类 | 使用 | | 3 | Y.MTISPTSR | 1 | 公司二区生产车间 | Ⅱ类 | 使用 | | 4 | Y.MTISPTSR | 1 | 公司二区生产车间 | Ⅱ类 | 使用 |   1.2.2 辐射安全管理现状  1.辐射安全管理机构基本情况  公司签订了辐射工作安全责任书，明确了法人代表为本单位辐射安全工作责任人，成立了辐射安全领导小组，并配备了辐射安全管理人员，负责辐射安全与环境保护工作。  2.规章制度制定及落实情况  公司制定了多项辐射安全管理规章制度，主要有《射线装置操作规程》《辐射工作人员岗位职责》《辐射防护与安全保卫制度》《设备检修维护制度》《辐射工作人员培训计划》《辐射监测方案》《射线装置台账管理制度》及《自行检查和年度评估制度》等，并严格按照规章制度执行。  3.人员培训及个人剂量监测情况  公司现有23名辐射工作人员均已参加国家核技术利用辐射安全与防护考核，持证上岗。辐射工作人员均配有个人剂量计，并定期委托有资质单位进行检测，建立了个人剂量档案。  4.辐射环境监测情况  公司每年委托有资质单位对公司各辐射工作场所周围环境辐射剂量率进行了检测，检测结果均合格，并定期向生态环境部门上报年度评估报告。公司配备有BG9511型便携式X-γ剂量率仪1台，用于开展自主监测。  5.辐射事故应急管理情况  公司制定了《辐射事故应急预案》，每年定期进行辐射事故应急演练，以保证公司一旦发生辐射意外事件，能够立即采取必要的有效的应急响应行动，妥善处理辐射事故，保护辐射工作人员和公众的健康与安全。公司已开展2024年度辐射事故应急演练，并形成辐射事故应急演练总结报告，将应急演练情况记录入档。  综上，公司辐射安全管理档案健全，符合有关法律法规以及生态环境主管部门要求。  1.3 本项目建设规模  为提高和保证产品质量，公司拟于仓库内东南侧安装1套XTI-2035型X射线实时成像检测系统，由X射线机、成像系统、自带铅房及配套操作室构成，对公司生产的宽基胎进行无损检测。  根据《关于发布<射线装置分类>的公告》，工业用X射线探伤装置分为自屏蔽式X射线探伤装置和其他工业用X射线探伤装置，对自屏蔽式X射线探伤装置的使用活动按Ⅲ类射线装置管理。本项目X射线实时成像检测系统自带铅房设置有轮胎进出及检修防护门，具备人员可进入铅房的条件，不符合自屏蔽式X射线探伤装置的解释要求，因此，本项目X射线实时成像检测系统界定为“其他工业X射线探伤装置”，按照Ⅱ类射线装置管理。  本次评价的射线装置情况详见表1-2。  表1-2 本次评价的射线装置情况   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 装置名称 | 系统型号 | 生产厂家 | 最大管电压 | 最大管电流 | 数量 | 工作场所 | 射束方向 | 备注 | | X射线实时成像检测系统 | XTI-2035 | 辽宁仪表研究所有限责任公司 | 160kV | 18mA | 1 | 公司仓库内东南侧铅房 | 向南 | 拟购 |   1.4 选址合理性  本项目拟建于公司仓库内东南侧，在厂区现有建筑内组织实施，不涉及新增占地问题。根据公司提供的土地证“枣土国用（2010）第49号”，项目所在厂区土地用途为工业用地，符合用地规划要求。  经现场勘查，本项目铅房周围50m范围内均为厂区内部，不存在居民区、学校、医院等人员聚集区，评价范围内共存在2处环境保护目标，分别为铅房东侧约24m处的仓库办公室及南侧约28m处的全钢子午胎车间一区。经下文分析，在X射线实时成像检测系统运行过程中，铅房周围及环境保护目标处辐射水平可满足国家相关要求，对周围环境及环境保护目标处的辐射影响较小，因此项目选址合理。  1.5产业政策符合性  本项目对公司产品进行质量控制，经查《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于国家允许建设的项目，符合产业政策要求。  1.6实践正当性  本项目X射线实时成像检测系统的应用具有良好的社会效益和经济效益，同时根据下文分析，本项目采取辐射防护措施，能保证铅房外辐射剂量率和人员受照水平控制在标准范围内，射线装置运行过程中产生的辐射影响可以满足国家有关要求，因此本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。  1.7 目的和任务的由来  公司生产的轮胎需使用X射线实时成像检测系统进行无损检验，由于X射线在穿透物体过程中与物质发生相互作用，缺陷部位和完好部位的透射强度不同，通过X射线机与成像系统的组合，使检测人员能够实时观察被测轮胎的X射线影像，从而判断轮胎是否存在内部缺陷及缺陷类型，通过及时检测和信息反馈，及时通知轮胎生产线，从而保证轮胎生产质量。  X射线实时成像检测系统在工作过程中可能对环境产生一定的辐射影响，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），项目属于“五十五、核与辐射，172、核技术利用建设项目，使用Ⅱ类射线装置的”，应编制环境影响报告表。为保护环境和公众利益，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》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规对伴有辐射建设项目环境管理的规定，八亿橡胶有限责任公司委托我单位对其新增1套X射线实时成像检测系统应用项目进行辐射环境影响评价。接受委托后，在进行现场调查与核实、收集和分析有关资料、实地辐射环境检测等基础上，依照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016），我单位编制完成了《八亿橡胶有限责任公司新增1套X射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》。 | | | | | | | |

表2 射线装置

1. 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 | 最大管电流 | 用途 | 工作场所 | 备注 |
| 1 | X射线实时成像检测系统 | Ⅱ类 | 1套 | XTI-2035 | 160kV | 18mA | 无损检测 | 公司仓库内东南侧铅房 | 向南照射 |

表3 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 |
| 非放射性废气 | 气态 | / | / | 少量 | 少量 | / | / | 铅房设置有通风口，利用仓库门窗和排风设施将废气排往外部环境 |

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4 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，2015.1.1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，2018.12.29第二次修订后施行；  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，2003.10.1施行；  4．《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第709号第二次修订，2019.3.2施行；  5．《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017.10.1施行；  6．《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部令第20号修订，2021.1.4施行；  7．《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第18号，2011.5.1施行；  8．《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2021.1.1施行；  9．《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，2017.12.5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》，国家环保总局环发[2006]145号，2006.9.26施行；  11．《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第37号，2014.5.1施行；  12．《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人大常务委员会第七次会议，2018.11.30修订，2019.1.1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》（HJ 10.1-2016）；  2.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；  3.《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）；  4.《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）；  5.《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；  6.《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；  7.《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）。 |
| 其他 | 1．八亿橡胶有限责任公司新增1套X射线实时成像检测系统应用项目环境影响评价委托书；  2.八亿橡胶有限责任公司提供的相关技术资料；  3.《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站，1989年）。 |

表5 保护目标与评价标准

|  |
| --- |
| 5.1 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》（HJ 10.1-2016）规定要求：“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”。  根据本项目特点，X射线实时成像检测系统自带屏蔽铅房，X射线机安装在铅房内，属在铅房内使用Ⅱ类射线装置。因此，评价范围为铅房四周防护面外50m的范围。 |
| 5.2 保护目标  本项目保护目标为评价范围内活动的职业人员和公众成员。其中职业人员为操作本项目X射线实时成像检测系统的辐射工作人员，公众成员为铅房北侧轮胎传送区进行轮胎装卸的工人、铅房所在公司仓库内其他工作人员、厂区内偶然经过的其他公众人员及环境保护目标处公众人员。  本项目主要保护目标情况见表5-1。  表5-1 本项目主要保护目标情况   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 保护目标 | 具体的保护目标 | 方位及距离 | 人数 | | 职业人员 | 操作室操作位处辐射工作人员 | 铅房东侧约0.5m | 23人 | | 公众成员 | 铅房北侧轮胎传送区进行轮胎装卸的工人 | 铅房北侧约5m | 约10人 | | 铅房所在公司仓库（1F，高度约9m）内其他工作人员 | 铅房所在建筑 | 约50人 | | 厂区内偶然经过的其他公众人员 | 铅房四周0～50m | 流动人员 | | 环境保护目标①仓库办公室（1F，高度约3m）内工作人员 | 铅房东侧约24m | 约5人 | | 环境保护目标②全钢子午胎车间一区（1F，高度约9m）内工作人员 | 铅房南侧约28m | 约200人 | |
| 5.3 评价标准  5.3.1 职业照射和公众照射  职业照射和公众照射参考《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中附录B规定：  B1 剂量限值：  B1.1 职业照射  B1.1.1剂量限值  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；  b）任何一年中的有效剂量，50mSv。  B1.2 公众照射  B1.2.1 剂量限值  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；  b）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。  **本次评价以上述标准中规定的职业照射年有效剂量限值的1/10（2.0mSv）作为职业人员的年管理剂量约束值；以公众照射年有效剂量限值的1/10（0.1mSv）作为公众成员的年管理剂量约束值。**  5.3.2 剂量率目标控制限值  剂量率目标控制限值执行《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）规定：  5.1 X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5-2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5-2 X射线管头组装体漏射线空气比释动能率控制值   |  |  | | --- | --- | | 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。  6.1 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。  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：  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。  **考虑到本项目铅房高度为2.75m，因此本次评价保守采用2.5μSv/h作为X射线实时成像检测系统屏蔽铅房四周防护面、防护门及室顶外等各关注点的剂量率参考控制水平。** |

表6 环境质量和辐射现状

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6.1 项目地理位置  八亿橡胶有限责任公司厂区位于枣庄高新产业技术开发区天安一路1529号，本项目涉及的X射线实时成像检测系统拟建于公司仓库内东南侧。公司仓库平面布置示意图见附图4。  本项目现场勘查情况见图6-1，项目周围50m范围内环境情况见表6-1。   |  |  | | --- | --- | |  |  | | X射线实时成像检测系统拟建区域 | X射线实时成像检测系统拟建区域东侧 | |  |  | | X射线实时成像检测系统拟建区域北侧 | X射线实时成像检测系统拟建区域西侧 | |  |  | | X射线实时成像检测系统拟建区域南侧 | X射线实时成像检测系统拟建区域所在公司仓库 | |  |  | | X射线实时成像检测系统拟建区域东侧约24m处仓库办公室 | X射线实时成像检测系统拟建区域南侧约28m处全钢子午胎车间一区 | | 图6-1 现场勘查照片（拍摄于2024年10月） | |   表6-1 项目周围50m范围内环境一览表   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 名称 | 方向 | 场所名称 | | X射线实时成像检测系统屏蔽铅房（单层建筑，下方为土层） | 东侧 | 拟建控制室、叉车停放区、仓库办公室、厂区内道路 | | 南侧 | 厂区内道路、全钢子午胎车间一区 | | 西侧 | 仓库内轮胎存放区 | | 北侧 | 拟建轮胎传送区、仓库内轮胎存放区 |   6.2 环境天然辐射水平  根据山东省环境监测中心站对山东省环境天然放射性水平的调查，枣庄市环境天然放射性水平见表6-2。  表6-2 枣庄市环境天然放射性水平（×10-8Gy/h）   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 监测内容 | 范围 | 平均值 | 标准差 | | 原 野 | 3.92～9.14 | 5.92 | 1.04 | | 道 路 | 1.64～11.19 | 4.59 | 1.86 | | 室 内 | 4.53～14.12 | 8.22 | 1.93 | | 注：表中数据摘自《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》，山东省环境监测中心站，1989年。 | | | |   6.3 环境质量和辐射现状  6.3.1 检测方案  本次评价根据项目实际情况制定辐射环境检测计划，本项目X射线实时成像检测系统暂未建设，本次评价只进行项目场址现状值检测。检测方案如下所示：  1、环境现状评价对象  X射线实时成像检测系统拟建区域及周围辐射环境。  2、检测因子  环境γ辐射剂量率。  3、检测点位  在X射线实时成像检测系统拟建区域周围及环境保护目标处共布设7个检测点位，环境γ辐射剂量率检测布点见附图4。  6.3.2 质量保证措施  1、监测单位  本次评价委托具备生态环境检测资质的潍坊正沅环境检测有限公司开展监测，具备监测本项目监测因子的能力。  2、监测仪器  监测仪器为HD-2005型便携式X-γ剂量率仪，设备编号：F12032；测量范围为(1～100000)×10-8Gy/h，能量响应范围：25keV～3MeV；经中国计量科学研究院检定合格，证书编号：DLjl2024-07809，检定有效期至2025年6月24日，在有效期内。  3、监测方法  依据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）及《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）等技术规范进行现场测量。将仪器接通电源仪器探头离地1m，设置好测量程序，仪器自动读取10个数据，计算均值和标准偏差。  4、其他保证措施  本次由两名监测人员共同进行现场监测，由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。监测时获取足够的数据量，以保证监测结果的统计学精度。建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、监测布点图、测量原始数据、统计处理记录等全部保留，以备复查。监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由技术负责人审定。  6.3.3 检测时间与条件  2024年11月11日，天气：多云；温度：19℃；相对湿度：69%。  6.3.4 检测结果  环境γ辐射剂量率现状值检测结果见表6-3。  表6-3 环境γ辐射剂量率检测结果   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 点位描述 | 检测结果（×10-8Gy/h） | | | 检测值 | 标准差 | | 1# | X射线实时成像检测系统拟建区域中间位置 | 6.6 | 0.5 | | 2# | X射线实时成像检测系统拟建区域西侧 | 6.7 | 0.4 | | 3# | X射线实时成像检测系统拟建区域北侧 | 6.4 | 0.6 | | 4# | X射线实时成像检测系统拟建区域东侧 | 6.2 | 0.4 | | 5# | X射线实时成像检测系统拟建区域东侧办公室外 | 6.5 | 0.4 | | 6# | X射线实时成像检测系统拟建区域南侧 | 6.7 | 0.3 | | 7# | X射线实时成像检测系统拟建区域南侧全钢子午胎车间一区外 | 6.2 | 0.7 | | 注：1、以上检测结果已扣除仪器对宇宙射线响应值（1.57×10-8Gy/h）。  2、宇宙射线响应值的屏蔽修正因子：原野及道路取1.0，平房取0.9，多层建筑物取0.8。  3、1#～5#点位位于室内，6#～7#点位位于室外。 | | | |   6.3.5 环境现状调查结果评价  表6-3检测数据表明，本项目X射线实时成像检测系统拟建区域周围室内（1#～5#）环境γ辐射剂量率为（6.2～6.7）×10-8Gy/h；室外（6#～7#）环境γ辐射剂量率为（6.2～6.7）×10-8Gy/h，均处于枣庄市天然放射性水平范围内[室内（4.53～14.12）×10-8Gy/h、道路（1.64～11.19）×10-8Gy/h]。 |

表7 项目工程分析与源项

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7.1 施工期工艺流程简述  本项目施工期内容主要在公司仓库内东南侧安装1套X射线实时成像检测系统及搭建1间操作室，建设内容较少，不涉及土建施工，施工期可能的污染因素主要为施工过程产生的较小噪声及包装废弃物等常规环境要素，不产生辐射影响。  7.2 营运期工艺流程简述  7.2.1 X射线实时成像检测系统简介  1、X射线实时成像检测系统结构  本项目X射线实时成像检测系统主要由轮胎输入及输出传送装置、轮胎运动机构、探测器、X射线管、铅房、操作台和外围装置组成，各分系统功能如下：  ①输入传送装置：输入传送装置将需要检测的轮胎从进胎区域输送到检测主机铅房门前。  ②输出传送装置：输出传送装置将已经检测完毕的轮胎输送到出胎区域。  ③轮胎运动机构：轮胎运动机构可移动伸出铅房门外部进行装胎，装胎完毕，退回铅房内部进行检测，轮胎运动机构可实现撑胎、扩胎及轮胎旋转等功能。  ④探测器：探测器由伺服电机、滚珠丝杠带动作前后运动。  ⑤X射线管：射线管与探测器传感器中心始终保持对中状态，作前后方向的运动，有效保证成像的可重复性。  ⑥铅房：整体式防护铅房，北面设有工件进出防护门供轮胎进出。此外铅房内装有摄像头、照明系统，操作人员可观察铅房内设备的运行情况。  ⑦外围装置：外围装置由电控柜、操作台、高压发生器及水冷循环机组成。  2、X射线产生原理  X射线机主要由X射线管和高压电源组成。X射线管由阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽等）制成。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。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作用的轫致辐射即为X射线。  X射线发生器结构见图7-1所示。  图7-1 X射线发生器结构示意图  3、探伤原理  X射线实时成像检测系统是利用X射线对物件进行透射的检测装置。通过X射线对受检轮胎进行照射，当射线在穿过缺陷位置时其衰减明显减少，接收端接受的辐射增大，根据曝光强度的差异实时显示在成像显示器上，显示缺陷所在的位置。X射线机据此实现无损检测目的。  4、X射线实时成像检测系统技术参数  本项目X射线实时成像检测系统主要技术参数见表7-1。  表7-1 本项目X射线实时成像检测系统主要技术参数   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 型号 | 数量（套） | 最大管电压 | 最大管电流 | 辐射角度 | 射束方向 | | XTI-2035 | 1 | 160kV | 18mA | 6°×240° | 向南照射 |   7.2.2 工作流程  X射线实时成像检测系统初次使用或长时间未使用时，使用前需进行训机。检测工作流程为：根据被检轮胎规格，辐射工作人员选择预设工况、参数，被检轮胎由工人运送至进胎区域，通过输入传送装置自动转移至铅房工件进出防护门前，防护门打开，被检轮胎通过铅房内的机械夹持装置将其竖放进入铅房，同时铅房防护门关闭，轮胎在铅房定位后以一定速度周向自转。X射线机产生向南的X射线，贯穿检测产品，由X射线传感器接受并转换成图像信号。完成检测后的轮胎通过机械夹持装置离开铅房，重回到铅房外侧的输出传送装置，通过输出传送装置运送至出胎区域，辐射工作人员一直在操作室内进行操作。  X射线实时成像检测系统工作流程及产污环节示意图见图7-2，主要工作步骤示意图见图7-3。    图7-2 X射线实时成像检测系统工作流程及产污环节示意图   |  |  | | --- | --- | |  |  | | 1、轮胎进入检测系统输入传送装置 | 2、机械臂将轮胎夹入铅房内 | |  |  | | 3、关闭防护门，开始检测 | 4、检测完毕，轮胎被夹回输出传送装置 |   图7-3 X射线实时成像检测系统主要工作步骤示意图  工作时，X射线管置于轮胎中部，约位于铅房内中心位置，X射线从北向南照射，X射线管可以南北方向轻微移动，移动行程约0.2m，东西及上下方向均无法移动，射线辐射角度为6°×240°，辐射角度呈扇形，即东西轴向240°，上下轴向6°，主射束能够直接照射铅房南侧、东侧及西侧防护面。  7.2.3 工作负荷及人员配置  根据建设单位提供的资料，本项目X射线实时成像检测系统专供公司生产的宽基胎产品无损检测使用，公司项目满产后能达到年产4万套宽基胎，需全部进行检测，每套轮胎曝光时间最长约20s，则本项目X射线实时成像检测系统年曝光时间最大为222h。  公司现有23名辐射工作人员均已参加国家核技术利用辐射安全与防护考核，并考核合格，在有效期内。经核实，辐射工作人员为轮班制，根据探伤需求调配辐射工作人员，现有23名辐射工作人员轮流操作本项目X射线实时成像检测系统及现有4套X射线实时成像检测系统，不固定岗位。 |
| 7.3 污染源项描述  7.3.1 施工期污染因素分析与评价因子  本项目施工期无需土建施工，仅在仓库内进行安装和调试过程，建设内容较少，产生的主要污染是安装调试的较小噪声和包装废弃物。  因此，施工期主要环境影响评价因子为：施工噪声、包装废弃物。  7.3.2 营运期污染因素分析与评价因子  1、放射性废物  本项目不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。  2、X射线  X射线实时成像检测系统开机后产生X射线，对周围环境产生辐射影响，关机后X射线随之消失。  3、非放射性污染因素分析  X射线实时成像检测系统产生的X射线会使空气电离。空气电离产生臭氧(O3)和氮氧化物(NOX)，在NOX中以NO2为主，它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。  综上分析，本项目营运期环境影响评价的评价因子主要为X射线及非放射性废气。 |

表8 辐射安全与防护

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8.1 项目安全与防护  8.1.1 布局合理性 本项目X射线实时成像检测系统由X射线机、成像系统、自带铅房及配套操作室构成。操作室位于铅房东侧，操作位设置于操作室内，X射线实时成像检测系统主射束在铅房内向南照射，操作室及铅房防护门均尽量避开或者远离了有用线束照射的方向，操作室与铅房分开，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）第6.1.1款要求。因此，本项目平面布局基本合理。本项目X射线实时成像检测系统平面布置示意图见附图5。 8.1.2 项目分区  根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）第6.1.2款规定“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。”根据本项目现场情况，建设单位拟将铅房的内部划分为控制区，铅房周围的操作室及轮胎传送区等区域划分为监督区，并在控制区边界防护门处设置电离辐射警告标志。 本项目控制区及监督区的划分情况见附图5。 8.1.3 项目屏蔽设计和安全措施  根据建设单位提供资料，本项目X射线实时成像检测系统屏蔽设计参数如下表所示：  表8-1 X射线实时成像检测系统屏蔽设计参数一览表   |  |  | | --- | --- | | 型号 | XTI-2035 | | 射束方向 | 向南照射 | | 尺寸 | 南北净长2.878m、东西净宽2.794m、净高2.75m，净容积约22.1m3 | | 四周及室顶防护  （铅钢结构） | 铅房东、南、西防护面均为主射面，屏蔽能力均为8mmPb，厚度均约2cm；  铅房北、室顶防护面均为非主射面，屏蔽能力均为5mmPb，厚度均约2cm | | 工件进出防护门  （铅钢结构） | 铅房北侧设有工件进出防护门，用于工件进出，防护门为电动平移对开式，屏蔽能力为5mmPb，厚度约2cm；单扇防护门宽0.855m、高1.365m，两扇宽1.71m，高2.73m，门洞宽1.61m、高2.63m；防护门左、右、上、下与防护面搭接量均约5cm，同时中间对接门缝处安装有防护盖板，与防护门的搭接量约5cm，防护门与防护面之间缝隙均小于0.5cm，搭接宽度与缝隙比例均在10:1之上，满足防护要求 | | 操作位 | 位于铅房东侧操作室内西北侧，尽量避开主射束照射 | | 通风口 | 铅房室顶中间位置设置有一个圆形通风口，直径约15cm，通风口外侧设置5mmPb的铅防护罩，通风口内侧设置机械排风装置，设计通风量为500m3/h，本项目铅房净容积约为22.1m3，铅房设计换气次数约22次，可满足“每小时有效通风换气次数不小于3次”的要求 | | 管线口 | 铅房东、西防护面下方各设置一处管线口，管线口内侧及外侧均设置8mmPb的铅防护罩 | | 门机联锁装置 | 工件进出防护门设置有门机联锁装置，并保证关闭门后X射线机才能进行探伤作业，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，X射线机与防护门联锁 | | 工作状态指示灯和声音提示装置 | 铅房顶部设置有工作状态指示灯和声音提示装置，并与X射线机联锁 | | 电离辐射警告标志 | 工件进出防护门外张贴有电离辐射警告标志和中文警示说明 | | 紧急停机按钮 | 铅房内设置有紧急停机按钮，操作位控制台自带紧急停机按钮 | | 监控装置 | 铅房内部及工件进出防护门上侧均设有视频监控设备，在操作位处设置专用的监视器，可监视设备的运行情况 |   由上表可知，本项目屏蔽铅房设计基本满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中放射防护相关要求。  本项目铅房平面布置及剖面布置示意图见附图6。  8.1.4 其他安全环保措施  除X射线实时成像检测系统硬件安全防范措施外，建设单位还将完善和加强以下几个方面的措施：  1、根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条第五款要求，建设单位须配备相应的防护用品和检测仪器以满足探伤工作的要求。公司已为辐射工作人员均配备个人剂量计，已配备1台BG9511型便携式X-γ剂量率仪，拟为本项目新增配备1部个人剂量报警仪，待配备相应的仪器设备后可满足无损检测工作要求。  2、根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条第二款要求，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。公司现有23名辐射工作人员均已参加国家核技术利用辐射安全与防护考核，并考核合格，在有效期内。辐射工作人员为轮班制，根据探伤需求调配辐射工作人员，现有23名辐射工作人员轮流操作本项目X射线实时成像检测系统及现有4套X射线实时成像检测系统，不固定岗位。  3、委托有资质的单位对辐射工作人员个人剂量每三个月进行检测，建立辐射工作人员个人剂量档案，每人一档，由专人负责保管和管理，个人剂量档案应当终生保存。辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复制件。  4、定期组织辐射工作人员专业健康体检，并建立工作人员职业健康档案。  5、定期检查铅房防护门门机联锁装置、紧急停机按钮等防护安全措施，定期组织设备维修维护，做好设备维护记录，落实辐射安全防护各项措施。  6、辐射工作人员在检修进入铅房时，除佩戴常规个人剂量计外，还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，辐射工作人员立即退出铅房，同时防止其他人进入铅房，并立即向辐射防护负责人报告。  7、定期测量铅房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。测量值与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，终止辐射工作并向辐射防护负责人报告。  8、在每一次照射前，操作人员须确认铅房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，才能开始辐射工作。 |
| 8.2 三废的治理  本项目为X射线实时成像检测系统应用，在开机过程中不产生放射性固体废物、废水、废气。  X射线实时成像检测系统产生的X射线会使空气电离，从而产生臭氧(O3)和氮氧化物(NOX)，主要通过铅房室顶通风口进行通风，通风口处设置机械排风装置，将废气排向X射线实时成像检测系统所在仓库，通风口位于铅房室顶，避免朝向人员活动密集区，且通风次数不小于3次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）6.1.10款要求。仓库设置有开启面积较大的门窗，且仓库设置有机械排风设施，利用仓库门窗和排风设施将废气排往外部环境。因此，本项目所产生的臭氧和氮氧化物对周围环境影响较小。 |

表9 环境影响分析

|  |
| --- |
| 9.1 建设阶段对环境的影响  1、声环境影响分析  本项目施工期噪声主要为X射线实时成像检测系统安装过程中产生的突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声，不使用高噪声设备且施工期较短，此外本项目施工过程均在仓库内进行，经隔声和距离衰减后，对周边环境影响较小。  2、固体废物影响分析  施工期产生的包装废弃物，经收集后进行分类。回收可再生利用的，外卖至废品回收站；不可利用的固体废物送至厂内固体废物收集点，一并进行外运处理。经采取以上措施，固体废物对周围环境影响较小。  综上所述，本项目施工期对周围环境影响较小。 |
| 9.2 运行阶段对环境的影响  本项目XTI-2035型X射线实时成像检测系统暂未安装，因此本次评价采用理论计算的方法评估X射线实时成像检测系统运行时对周围辐射水平的影响。  9.2.1辐射剂量率理论计算  1、估算公式及相关参数取值  （1）有用线束屏蔽  根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），有用线束在关注点处的剂量率可按以下公式进行估算：  （式9-1）  式中：   |  |  | | --- | --- | | I： | X射线探伤装置在最高管电压下的常用最高管电流，单位为mA，本项目为18mA； | | H0： | 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6×104。查GBZ/T250-2014附表B.1，本项目X射线机最大管电压为160kV，采用内插法计算，保守按滤过条件2mm铝，则对应的输出量为20.14mSv·m2/（mA·min）。 | | B： | 屏蔽透射因子； | | R： | 辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。 |   其中屏蔽透射因子采用以下公式计算：  （式9-2）  式中：   |  |  | | --- | --- | | X： | 屏蔽物质厚度，与TVL取相同的单位； | | TVL： | X射线在屏蔽物质中的什值层厚度，查GBZ/T250-2014附表B.2，对于160kV 采用内插法计算，X射线什值层厚度为1.05mm。 |   （2）漏射辐射屏蔽  对于漏射辐射屏蔽采用以下公式计算考察点处的辐射剂量率  （式9-3）  式中：   |  |  | | --- | --- | | B： | 屏蔽透射因子； | | R： | 辐射源点（靶点）至关注点的距离，m； | | ： | 距靶点1m处X射线管组装体的泄露辐射剂量率，单位为μSv/h，根据GBZ/T250-2014表1，160kV的取2500μSv/h。 |   （3）散射辐射屏蔽  在给定屏蔽物质厚度时，关注点的散射辐射剂量率按《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中给出的公式进行计算：  （式9-4）  式中：   |  |  | | --- | --- | | ： | X射线探伤装置在最高管电压下的最大常用管电流，单位为mA； | | ： | 同式9-1； | | B： | 屏蔽透射因子；GBZ/T250-2014表2中160kV取散射辐射150kV，其对应铅的TVL值为0.96mm； | | F： | R0处的辐射野面积，m2； | | ： | 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；标准中B.4.2中给出因子的值为60（150kV）和50（200kV-400kV），本项目160kV保守参照200kV进行取值； | | ： | 辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，m； | | ： | 散射体至关注点的距离，m。本次评价为保守计，取辐射源点至关注点的距离。 |   2、计算结果  根据建设单位提供的资料，本项目X射线实时成像检测系统的X射线管为定向管，向南照射，X射线机出束点能够前后移动，即南北方向移动，移动行程约0.2m，东西及上下方向均无法移动，X射线机出束点距东、西、南、北防护面内侧的最近距离分别为1.397m、1.397m、0.96m、1.718m，距防护门内侧的最近距离为1.738m，距室顶内侧的距离为1.36m。  该X射线实时成像检测系统的辐射角度为6°×240°，即东西轴向240°，上下轴向6°，主射束能够直接照射铅房南侧、东侧及西侧防护面，室顶、防护门及北侧防护面仅受漏射线和散射线的影响。  具体计算参考点示意图见图9-1。    图9-1 参考点示意图  根据（式9-1）～（式9-4）计算得铅房外参考点剂量率如下表所示：  表9-1 铅房外参考点剂量率   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 参考点 | 辐射类型 | 屏蔽体 | 屏蔽厚度 | 计算距离m | 屏蔽透射因子B | 剂量率μSv/h | | | A | 主射 | 南防护面 | 8mmPb | 1.28① | 10-8/1.05 | 0.319 | | | B | 主射 | 东防护面 | 8mmPb | 1.717② | 10-8/1.05 | 0.177 | | | C | 主射 | 西防护面 | 8mmPb | 1.717③ | 10-8/1.05 | 0.177 | | | D | 漏射 | 北防护面 | 5mmPb | 2.038④ | 10-5/1.05 | 0.010 | 0.658 | | 散射 | 10-5/0.96 | 0.648 | | E | 漏射 | 防护门 | 5mmPb | 2.058⑤ | 10-5/1.05 | 0.010 | 0.646 | | 散射 | 10-5/0.96 | 0.636 | | F | 漏射 | 室顶 | 5mmPb | 1.68⑥ | 10-5/1.05 | 0.015 | 0.969 | | 散射 | 10-5/0.96 | 0.954 | | 操作室 | 主射 | 东防护面 | 8mmPb | 1.917① | 10-8/1.05 | 0.142 | | | 东侧约24m处的仓库办公室 | 主射 | 东防护面 | 8mmPb | 25.42① | 10-8/1.05 | 0.001 | | | 南侧约28m处的全钢子午胎车间一区 | 主射 | 南防护面 | 8mmPb | 28.98① | 10-8/1.05 | 0.001 | | | 注：①出束点距南防护面内侧最近0.96m，防护面厚度为0.02m，取防护面外0.3m为参考点；  ②出束点距东防护面内侧1.397m，防护面厚度为0.02m，取防护面外0.3m为参考点；  ③出束点距西防护面内侧1.397m，防护面厚度为0.02m，取防护面外0.3m为参考点；  ④出束点距北防护面内侧最近1.718m，防护面厚度为0.02m，取防护面外0.3m为参考点；  ⑤出束点距防护门内侧最近1.738m，防护门厚度为0.02m，取防护门外0.3m为参考点；  ⑥出束点距室顶内侧1.36m，室顶厚度为0.02m，取室顶外0.3m为参考点。 | | | | | | | |   根据表9-1计算结果，铅房四周防护面、防护门及室顶外辐射剂量率最大为0.969μSv/h，低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）规定的2.5μSv/h的限值要求。  **通风口外剂量率分析**：  本项目X射线实时成像检测系统设有通风系统，铅房室顶中间位置设置有一个圆形通风口，直径约15cm，通风口外侧设置5mmPb的铅防护罩，通风口位于室顶，经分析，通风口不会受到主射束影响，仅受漏射线及散射线照射，通风口铅防护罩的防护能力与室顶相当，根据表9-1中室顶外考察点处的辐射剂量率可知，通风口外的辐射剂量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）规定的2.5μSv/h的限值要求。  综上所述，本项目XTI-2035型X射线实时成像检测系统开机条件下，铅房四周防护面、防护门及室顶外辐射剂量率最大为0.969μSv/h，低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）规定的2.5μSv/h的限值要求，因此，铅房四周防护面、防护门及室顶的防护设计均可以满足辐射防护要求。经距离衰减，本项目周围环境保护目标处辐射剂量率基本处于本底水平。  本项目X射线实时成像检测系统与公司现有4套X射线实时成像检测系统距离较远，现有4套X射线实时成像检测系统均位于全钢子午胎车间一区内，根据表9-1可知，本项目XTI-2035型X射线实时成像检测系统开机条件下，南侧约28m处的全钢子午胎车间一区处辐射剂量率基本处于本底水平，现有4套X射线实时成像检测系统距离本项目更远，因此不再考虑叠加影响。  9.2.2 年有效剂量  1、年有效剂量估算公式  （式9-5）  式中：   |  |  | | --- | --- | | H： | 年有效剂量，Sv/a； | | ： | 辐射剂量率，Sv/h； | | T： | 居留因子； | | t： | 年受照时间，h/a。 |   2、照射时间确定  根据建设单位提供的资料，本项目X射线实时成像检测系统专供公司生产的宽基胎产品无损检测使用，公司项目满产后能达到年产4万套宽基胎，需全部进行检测，每套轮胎曝光时间最长约20s，则本项目X射线实时成像检测系统年曝光时间最大为222h。  3、停留因子确定  根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），不同环境条件下的居留因子列于表9-2。  表9-2 居留因子的选取   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 场所 | 居留因子T | 停留位置 | 本项目 | | 全居留 | 1 | 控制室、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区 | 职业人员、环境保护目标处 | | 部分居留 | 1/2～1/5 | 走廊、休息室、杂物间 | 公众成员 | | 偶然居留 | 1/8～1/40 | 厕所、楼梯、人行道 | 公众成员 |   4、职业人员的年有效剂量  本项目X射线实时成像检测系统工作状态下，对辐射工作人员影响的区域主要在操作位处，操作位位于铅房东侧操作室内。根据表9-1计算可知，操作室处剂量率为0.142μSv/h，居留因子取1，由式（9-5）估算出该区域活动的辐射工作人员的年有效剂量为：  H＝0.142×222×1÷1000≈0.032mSv/a  经核实，辐射工作人员为轮班制，根据探伤需求调配辐射工作人员，现有23名辐射工作人员轮流操作本项目X射线实时成像检测系统及现有4套X射线实时成像检测系统，不固定岗位。本次环评收集现有辐射工作人员最近四个季度的个人剂量检测结果见下表。  表9-3 辐射工作人员个人剂量检测结果 单位：mSv   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 姓名 | 2023.05.22-2023.08.21 | 2023.08.22-2023.11.21 | 2023.11.22-2024.02.19 | 2024.02.20-2024.05.19 | 年有效剂量 | | 1 | 王栋 | 0.13 | 0.11 | 0.08 | 0.09 | 0.41 | | 2 | 高同同 | 0.09 | 0.08 | 0.11 | 0.04 | 0.32 | | 3 | 路强 | 0.05 | 0.04 | 0.13 | 0.09 | 0.31 | | 4 | 白冰 | 0.10 | 0.10 | 0.07 | 0.01 | 0.28 | | 5 | 李后军 | 0.11 | 0.04 | 0.11 | 0.07 | 0.33 | | 6 | 宋培正 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.15 | | 7 | 李海罗 | 0.10 | 0.11 | 0.05 | 0.05 | 0.31 | | 8 | 李强 | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.22 | | 9 | 李鹏 | 0.08 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.20 | | 10 | 姚建 | 0.04 | 0.11 | 0.04 | 0.05 | 0.24 | | 11 | 韩荣勤 | 0.07 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.18 | | 12 | 孔祥刚 | 0.02 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.23 | | 13 | 董腾 | 0.11 | 0.06 | 0.07 | 0.11 | 0.35 | | 14 | 刘帅① | 0.04 | 0.08 | 0.02 | 0.01 | 0.15 | | 15 | 张炳龙 | 0.09 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.29 | | 16 | 张宇 | 0.02 | 0.11 | 0.04 | 0.02 | 0.19 | | 17 | 吕士虎 | 0.08 | 0.05 | 0.07 | 0.04 | 0.24 | | 18 | 孙松 | 0.04 | 0.08 | 0.07 | 0.03 | 0.22 | | 19 | 殷齐鲁 | 0.10 | 0.02 | 0.05 | 0.07 | 0.24 | | 20 | 刘帅② | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.11 | | 21 | 张银银 | 0.10 | 0.06 | 0.10 | 0.05 | 0.31 | | 22 | 赵欣 | 0.05 | 0.02 | 0.09 | 0.02 | 0.18 | | 23 | 赵金强 | 0.10 | 0.07 | 0.03 | 0.06 | 0.26 |   由上表可知，现有辐射工作人员在轮流操作现有4套X射线实时成像检测系统情况下，年有效剂量最大为0.41mSv/a，保守考虑，叠加本项目X射线实时成像检测系统受照剂量后，年有效剂量最大为0.41+0.032=0.442mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的20mSv/a的剂量限值，也低于本报告提出的2mSv/a的管理剂量约束值。  5、公众成员的年有效剂量  X射线实时成像检测系统工作状态下，对公众成员影响的区域主要为铅房北侧轮胎传送区进行轮胎装卸的工人、铅房西侧及南侧活动的本厂员工、铅房东侧约24m处的仓库办公室及铅房南侧约28m处的全钢子午胎车间一区内公众成员。根据各区域剂量率估算数据，由公式9-5估算公众成员年有效剂量见表9-4。  表9-4 公众成员年有效剂量   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 位置 | 公众成员区域 | 辐射剂量率  μSv/h | 居留因子 | 时间h/a | 年有效剂量mSv/a | | 铅房北侧 | 轮胎传送区 | 0.646 | 1/2 | 222 | 0.072 | | 铅房西侧 | 仓库内轮胎存放区 | 0.177 | 1/4 | 222 | 0.010 | | 铅房南侧 | 厂区内道路 | 0.319 | 1/8 | 222 | 0.009 | | 铅房东侧约24m处 | 仓库办公室 | 0.001 | 1 | 222 | 0.0002 | | 铅房南侧约28m处 | 全钢子午胎车间一区 | 0.001 | 1 | 222 | 0.0002 |   由以上估算结果可以看出，本项目铅房周围及环境保护目标处公众成员的年有效剂量最大为0.072mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的1mSv/a的剂量限值，也低于本报告提出的0.1mSv/a的管理剂量约束值。  9.2.3 运行分析与评价  由上述运行期间的分析可以看出，八亿橡胶有限责任公司按照现有设计条件安装使用X射线实时成像检测系统时，正常运行期间：  根据理论计算结果，铅房四周防护面、防护门及室顶外辐射剂量率最大为0.969μSv/h，低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）规定的2.5μSv/h的限值要求，经距离衰减，本项目周围环境保护目标处辐射剂量率基本处于本底水平。  在X射线实时成像检测系统曝光时间不超过222h/a的条件下，辐射工作人员的年有效剂量最大为0.442mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的20mSv/a的剂量限值，也低于本报告提出的2mSv/a的管理剂量约束值。铅房周围及环境保护目标处公众成员的年有效剂量最大为0.072mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的1mSv/a的剂量限值，也低于本报告提出的0.1mSv/a的管理剂量约束值。  总之，在现有设计条件下，八亿橡胶有限责任公司X射线实时成像检测系统自带屏蔽铅房周围的辐射水平、职业人员及公众成员所接受的年有效剂量均不大于本报告提出的评价标准，满足国家有关要求。  9.2.4 三废对环境的影响  本项目臭氧和氮氧化物产生量均较小，主要通过铅房通风口进行通风，通风口处设置机械排风装置，将废气排向X射线实时成像检测系统所在仓库，通风口处避免朝向人员活动密集区，且通风次数不小于3次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）6.1.10款要求。仓库设置有开启面积较大的门窗，且仓库设置有机械排风设施，利用仓库门窗和排风设施将废气排往外部环境。因此，本项目所产生的臭氧和氮氧化物对周围环境影响较小。 |
| 9.3 X射线探伤装置的退役  根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中第6.3款，当X射线探伤装置不再使用，公司应实施退役程序。将X射线发生器处置至无法使用，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。 |
| 9.4 事故影响分析  1、可能发生的辐射事故/事件情形  （1）使用过程中，门机联锁装置、工作状态指示灯等装置失效使职业人员误打开铅房，使职业人员或公众造成不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；  （2）职业人员违规操作，造成周围人员的不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；  （3）无关人员任意操作造成误照射。  2、可能发生辐射事故/事件的防范措施  （1）本项目铅房防护门设计有门机联锁装置，拟经常性的检查、维护门机联锁装置正常运行，且定期对工作状态指示灯等进行检查、维护，防止其失效；  （2）职业人员进行专业培训，加强管理，禁止未通过培训考核的职业人员操作X射线实时成像检测系统；  （3）加强对X射线实时成像检测系统使用现场的管理，严禁无关人员操作。  发生上述不必要照射事故（件）时，对环境只是造成暂时性的辐射污染，停机后污染随之消失。发生照射事故时应及时切断电源，必要时启动应急预案，对受照人员进行剂量评估，同时要进行医学处理。 |

表10 辐射安全管理

|  |
| --- |
| 10.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置  10.1.1 辐射安全管理  按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及生态环境主管部门的要求，八亿橡胶有限责任公司已设立辐射安全管理机构，签订了辐射工作安全责任书，公司法人为辐射工作安全第一责任人，成立了辐射安全领导小组，小组的主要职责如下：  （1）负责公司射线装置的安全运行及环境保护工作；  （2）根据射线装置的使用情况，制定射线装置应用岗位安全操作规程和辐射事故应急预案等安全防护措施；  （3）对射线装置进行日常维护，保证联锁装置正常运行；  （4）定期组织辐射工作人员参加体检；  （5）为射线装置应用岗位提供安全防护用品及报警仪器；  （6）定期联系有关部门对射线装置进行辐射环境安全检测。  公司明确了辐射安全领导小组及职责，根据公司发展的需要拟不断的进行完善。  10.1.2 人员培训  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管理办法》的要求，本项目职业人员应进行辐射安全与防护培训。  经核实，公司现有23名辐射工作人员均已参加国家核技术利用辐射安全与防护考核，并考核合格，在有效期内。辐射工作人员为轮班制，根据探伤需求调配辐射工作人员，现有23名辐射工作人员轮流操作本项目X射线实时成像检测系统及现有4套X射线实时成像检测系统，不固定岗位。同时，公司拟加强辐射工作人员管理，严禁未考核合格的人员从事辐射工作。 |
| 10.2 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》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等要求，建设单位已制定各类辐射安全管理制度，主要有《射线装置操作规程》《辐射工作人员岗位职责》《辐射防护与安全保卫制度》《设备检修维护制度》《辐射工作人员培训计划》《辐射监测方案》《射线装置台账管理制度》《自行检查和年度评估制度》《辐射事故应急预案》等，以确保职业人员和公众的安全。规章制度中已对操作人员岗位责任、辐射防护和安全保卫、设备检修、辐射设备的使用等方面分别做出明确的要求和规定，保障从事辐射工作的人员和公众的健康与安全，保护环境。  建设单位由辐射安全管理机构和辐射安全管理人员宣传、贯彻辐射安全的相关政策及法规，制定合理的规章制度及防护措施，对探伤工作提出合理建议并进行监督管理，对环境辐射事故处理进行指导，对辐射工作人员的工作过程进行管理。建设单位将各项规章制度落实到平时工作中，落实了辐射工作安全责任，建立了完善的辐射管理档案，并设有专人负责管理。建设单位从事辐射工作以来，尚未发生辐射事故，表明已制定的辐射安全规章制度是有效的，适用于本项目。 |
| 10.3 辐射监测  建设单位已制定《辐射监测方案》，已配备一台BG9511型便携式X-γ剂量率仪，定期或不定期地对工作场所和周围环境进行监测。如发现异常情况或怀疑有异常情况，将及时对工作场所和周围环境进行监测。《辐射监测方案》如下：  1、辐射环境监测方案  （1）检测因子  X-γ辐射剂量率。  （2）检测频率  定期检测：正常情况下，自行检测根据工作情况及设备使用情况等，每年至少进行1～2次自行检测。  应急检测：工作场所如发现异常情况或怀疑有异常情况，对工作场所和环境进行应急检测。  年度检测：每年1次，委托有资质的单位进行检测。  验收检测：项目建成后进行验收检测。  （3）检测范围  铅房为中心，铅房各防护面外30cm、周围50m范围内。  （4）检测仪器  选用合适的放射防护检测仪器，并按规定进行定期检定/校准，取得相应证书。使用前，应对辐射检测仪器进行检查，包括是否有物理损坏、调零、电池、仪器对射线的响应等。  （5）检测条件  ①X射线实时成像检测系统应在额定工作条件下、出束点置于与测试点可能的最近位置；  ②主屏蔽的检测在没有探伤工件时进行，副屏蔽的检测在有探伤工件时进行。  （6）辐射水平巡测  用便携式X-γ剂量率仪巡测铅房外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：巡测范围根据铅房设计特点、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。  （7）辐射水平定点检测  一般情况下检测以下各点：  ①通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；  ②铅房门外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；  ③铅房各防护面外30cm离地面高度为1m处，每个防护面至少测1个点；  ④铅房室顶外30cm处，至少测1个点；  ⑤人员经常活动的位置，主要为控制台的位置；  ⑥铅房通风口位置；  ⑥每次探伤结束后，检测铅房的工件进出口，以确保X射线机已经停止工作。  （8）剂量率控制水平  以2.5μSv/h作为铅房外剂量率控制水平，如发现超过标准的情况，则进行调查，查找原因，改善铅房防护条件。  2、个人剂量的监督与检测  （1）严格遵守国家辐射环境管理法规；  （2）所有辐射工作人员，必须接受个人剂量检测，委托有资质的单位对辐射工作人员个人剂量每三个月检测一次，出具个人剂量检测报告，个人剂量档案一人一档，由专人负责保管和管理，个人剂量档案终生保存；  （3）辐射工作人员工作期间须按要求佩戴个人剂量计；  （4）辐射工作人员的受照剂量超过年管理剂量约束值时，应查明原因，采取改进措施。 |
| 10.4 辐射事故应急  根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》等法律法规，建设单位已制定《辐射事故应急预案》，一旦发生风险事件时，能迅速采取必要有效的应急响应行动，保护工作人员、公众和环境的安全。该预案包括以下内容：  1、辐射事故应急处理机构与职责  （1）成立应急机构  建设单位已成立辐射事故应急处理领导小组，组织开展辐射事件的应急处理工作。小组成员名单同辐射安全领导小组成员。  （2）应急处理领导小组职责  a.定期组织对检测现场、设备和人员进行辐射防护情况自查和检测，发现事故隐患及时督导整改；  b.发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；  c.事故发生后立即组织有关部门和人员进行事故应急处理；  d.负责向生态环境及卫生健康部门及时报告事故情况；  e.负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；  f.人员受照时，要迅速估算受照人员的受照剂量；  g.负责迅速安置受照人员就医，及时控制事故影响。  2、辐射事故分级  国家根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，将辐射事故分为：特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。  根据《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》，本项目可能发生的最大辐射事故为【一般辐射事故】。  3、辐射事故应急原则  （1）以人为本、预防为主；  （2）统一领导、分类管理；  （3）分级响应、充分利用现有资源。  4、辐射事故应急处理程序  （1）迅速报告  发生辐射事故时，当事人必须立即将发生事故的性质、时间、地点等报告给辐射事故应急领导小组组长，组长接到报告后立即通知小组成员并做好准备。  （2）现场控制  辐射事故应急领导小组组长接到事故发生报告后，立即集合人员赶赴现场，首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全，最大限度控制事态发展；用警示条划定紧急隔离区，禁止无关人员进入，保护好现场；迅速、正确判断事件性质。  （3）现场上报  根据现场情况，辐射事故应急领导小组将事故发生时间、地点、造成事故射线装置、危害程度和范围等主要情况报告卫生健康、生态环境以及公安部门。  （4）先期处置  待相关部门到达现场的同时，采取相应措施，使危害、损失降到最小。组织人力将受照人员送医，并同时请专业单位进行监测。  （5）查找事故原因  配合上级有关部门对现场进行勘察，以及环保安全技术处理，检测等工作，查找事故原因，进行调查处理。将事故处理结果及时上报。  （6）警报解除  总结经验教训，制定或修改防范措施，加强日常辐射安全防护管理，杜绝类似事故发生。  （7）应急物资、设备保障  配备便携式X-γ剂量率仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及警示条等应急物资设备。  （8）应急联系电话  公司应急办公室：0632-8182036  公司安监站办公室：0632-8182062  薛城区人民医院：0632-4426877  枣庄市生态环境局：0632-3168602  枣庄市公安局：110  总之，为减少事故发生，必须加强管理力度，提高职业人员的技术水平，严格按规范操作，认真落实应急预案，并加强设备检查和维修，减少故障发生，提高单位应急能力。  5、辐射事故培训演习计划  （1）制定应急培训计划，每年对辐射工作人员、应急机构成员定期开展辐射事故应急知识的教育和宣传。向辐射工作人员和应急机构成员解读、培训本预案，使单位人员熟悉应急职责、响应程序和处置措施，切实提高应急联动处置能力。  （2）每年定期进行辐射事故应急演练，模拟辐射事故现场。演练计划、演练方案、演练脚本、演练评估和演练音像资料要及时归档备查。  该应急预案内容全面，从机构组成、应急响应、应急演练等方面进行了说明，适用于本项目。经核实，建设单位每年定期进行辐射事故应急演练，从事辐射工作以来，尚未发生辐射事故。 |

表11 结论与建议

|  |
| --- |
| 11.1 结论  11.1.1项目概况  八亿橡胶有限责任公司位于枣庄高新产业技术开发区天安一路1529号，公司现持有枣庄市生态环境局于2022年6月20日颁发的辐射安全许可证，证书编号：鲁环辐证[04071]，许可种类和范围为：使用Ⅱ类射线装置，有效期至2025年3月15日。  为提高和保证产品质量，公司拟于仓库内东南侧安装1套XTI-2035型X射线实时成像检测系统，由X射线机、成像系统、自带铅房及配套操作室构成，对公司生产的宽基胎进行无损检测。本项目X射线实时成像检测系统用于室内探伤作业（固定场所探伤），属于使用Ⅱ类射线装置。  本项目对公司产品进行质量控制，经查《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于国家允许建设的项目，符合产业政策要求。  本项目X射线实时成像检测系统的应用具有良好的社会效益和经济效益，同时根据分析，项目采取辐射防护措施，能保证铅房外剂量率和人员受照水平控制在标准范围内，射线装置运行过程中产生的辐射影响可以满足国家有关要求，因此本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。  11.1.2选址合理性  本项目拟建于公司仓库内东南侧，在厂区现有建筑内组织实施，不涉及新增占地问题。根据公司提供的土地证“枣土国用（2010）第49号”，项目所在厂区土地用途为工业用地，符合用地规划要求。  经现场勘查，本项目铅房周围50m范围内均为厂区内部，不存在居民区、学校、医院等人员聚集区，评价范围内共存在2处环境保护目标，分别为铅房东侧约24m处的仓库办公室及南侧约28m处的全钢子午胎车间一区。经分析，在X射线实时成像检测系统运行过程中，铅房周围及环境保护目标处辐射水平可满足国家相关要求，对周围环境及环境保护目标处的辐射影响较小，因此项目选址合理。  11.1.3现状检测  现状检测结果表明，本项目X射线实时成像检测系统拟建区域周围室内环境γ辐射剂量率为（6.2～6.7）×10-8Gy/h；室外环境γ辐射剂量率为（6.2～6.7）×10-8Gy/h，均处于枣庄市天然放射性水平范围内[室内（4.53～14.12）×10-8Gy/h、道路（1.64～11.19）×10-8Gy/h]。  11.1.4 辐射安全与防护分析结论  本项目X射线实时成像检测系统自带的屏蔽铅房尺寸为：南北净长2.878m、东西净宽2.794m、净高2.75m，净容积约22.1m3。铅房整体为铅钢复合结构，铅房东、南、西防护面均为主射面，屏蔽能力均为8mmPb；铅房北、室顶防护面均为非主射面，屏蔽能力均为5mmPb；防护门屏蔽能力为5mmPb。防护门设置门机联锁装置，并保证关闭门后X射线机才能进行探伤作业，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，X射线机与防护门联锁；铅房顶部设置工作状态指示灯和声音提示装置，并与X射线机联锁；防护门外张贴电离辐射警告标志和中文警示说明；铅房内设置紧急停机按钮，操作位控制台自带紧急停机按钮；铅房内部及工件进出防护门上侧均设有视频监控设备，在操作位处设置专用的监视器，可监视设备的运行情况，以上设计可以满足安全防护要求。  本项目臭氧和氮氧化物产生量均较小，铅房室顶设置有通风口，通风口处设置机械排风装置，将废气排向X射线实时成像检测系统所在仓库，通风口处避免朝向人员活动密集区，且通风次数不小于3次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）6.1.10款要求。仓库设置有开启面积较大的门窗，且仓库设置有机械排风设施，利用仓库门窗和排风设施将废气排往外部环境。因此，本项目所产生的臭氧和氮氧化物对周围环境影响较小。  11.1.5 环境影响评价分析结论  本项目X射线实时成像检测系统正常运行时，根据理论计算结果，铅房四周防护面、防护门及室顶外辐射剂量率最大为0.969μSv/h，低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）规定的2.5μSv/h的限值要求，经距离衰减，本项目周围环境保护目标处辐射剂量率基本处于本底水平。  在X射线实时成像检测系统曝光时间不超过222h/a的条件下，辐射工作人员的年有效剂量最大为0.442mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的20mSv/a的剂量限值，也低于本报告提出的2mSv/a的管理剂量约束值。铅房周围及环境保护目标处公众成员的年有效剂量最大为0.072mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的1mSv/a的剂量限值，也低于本报告提出的0.1mSv/a的管理剂量约束值。  11.1.6 辐射安全管理结论  公司已设立辐射安全领导机构，已制定各类辐射安全管理规章制度。在运行过程中，须将各项安全防护措施落实到位，在此条件下，可以确保辐射工作人员、公众的安全，并有效应对可能的突发事故。  公司现有23名辐射工作人员均已参加国家核技术利用辐射安全与防护考核，并考核合格，在有效期内。辐射工作人员为轮班制，根据探伤需求调配，不固定岗位。  公司已配备1台BG9511型便携式X-γ剂量率仪，已为工作人员配备个人剂量计，拟新购置1部个人剂量报警仪，可满足探伤工作要求，并定期委托有资质单位对个人剂量及其探伤工作场所进行监测。  本项目的设施较为简单，环境风险因素单一，在已有的风险防范措施和相应的事故应急预案条件下，通过进一步完善安全措施，其环境风险是可控的。  **综上所述，在切实落实报告中提出的辐射管理、辐射防护等各项措施，严格执行相关法律法规、标准规范等文件，该项目对辐射工作人员和公众成员是安全的，对周围环境产生的辐射影响较小，不会引起周围辐射水平的明显变化。因此，从环境保护角度分析，项目建设是可行的。** |
| 11.2 承诺和建议  11.2.1 承诺  1、适时修订辐射安全管理规章制度；  2、加强辐射工作人员的个人剂量监督并完善个人剂量档案；  3、按规定操作X射线实时成像检测系统；  4、新购置1部个人剂量报警仪，并根据监测计划对工作场所和周围环境进行监测；  5、按照国家有关规定，及时重新申领辐射安全许可证并自行组织建设项目竣工环境保护验收。  11.2.2 建议  辐射工作人员要求熟知防护知识，能合理的应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施，使公众和工作人员所受到的照射降到“可合理达到的尽量低水平”。 |

|  |
| --- |
| 下一级环保部门意见  公 章  经办人签字 年 月 日 |
| 审批意见  公 章  经办人签字 年 月 日 |