

# 西北工业集团有限公司文件

公司技安字〔2020〕77号

签发人：高青海

## 关于报批《西北工业集团有限公司 X 射线探伤机 迁建项目环境影响报告表》的请示

陕西省生态环境厅：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护条例》的有关规定，我公司委托西安海蓝环保科技有限公司编制的《西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目环境影响报告表》已经完成，现呈报贵厅，请予以审批。

附件：《西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目  
环境影响报告表》



公示网址:

<http://www.xianhailan.com/gongsitonggao/340.html>。

通信地址: 陕西省西安市幸福南路 1 号

联系人: 文小东

联系电话: 13002906252



---

抄送: 技安环保部, 公司领导, 档(2)。

---



## 建设项目环境影响评价信息公开说明

按照《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（以下简称“《指南》”）、《环境保护公众参与办法》、《企业事业单位环境信息公开办法》等有关要求，现将有关情况说明如下：

一、我单位已按照《指南》等要求，将《西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目环境影响报告表》（公示版）于 2020 年 3 月 9 日在西安海蓝环保科技有限公司网站进行了全文公示，网址为：<http://www.xianhailan.com/gongsitonggao/342.html>

二、我单位递交的《西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目环境影响报告表》（公示版）纸质文本不含涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定的内容。

三、我单位递交的《西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目环境影响报告表》（公示版）纸质文本与电子版内容一致。







公司首页

关于我们

业务介绍

新闻中心

招贤纳士

联系我们

## 西北工业集团有限公司X射线探伤机迁建项目环境影响报告表报批前公示

发布者：管理员 | 发布时间：2020-03-09 | 所属分类：公司通告 | 阅读次数：64

由我单位委托编制的《西北工业集团有限公司X射线探伤机迁建项目环境影响报告表》已编制完成，现拟向陕西省生态环境厅申请审批。根据《环境影响评价公众参与办法》、《企业事业单位环境信息公开办法》等有关要求，现将本项目环境影响评价相关信息及报告表全本公示如下：

一、项目名称：西北工业集团有限公司X射线探伤机迁建项目

二、建设单位：西北工业集团有限公司

三、建设地点：西安市雁塔区西北工业集团有限公司幸福路厂区

四、建设内容：将幸福路厂区8#工房分度头间的2台老旧分度头迁出，在该房区内建设2个铅房，将8#工房加六检验探伤室内的1台MXEF-160C型X射线周向探伤机（160kV/7mA）、1台GE ISOVOLT320M2型X射线定向探伤机（320kV/13mA）迁入该房间铅房内使用。

五、总投资：88万元

六、行业类别：质检技术服务（M7450）

七、报告链接：[https://pan.baidu.com/s/1c0\\_94cbdEgoQsEMPslsiEA](https://pan.baidu.com/s/1c0_94cbdEgoQsEMPslsiEA)

联系地址：陕西省西安市幸福南路1号

联系人：文小东

联系电话：13002906252

特此公示。

提取码：inv5

西北工业集团有限公司  
2020年3月9日

## 市场主体环境信用承诺书

为践行绿色发展理念，努力营造诚实守信的社会环境，强化诚信意思，恪守环保信用，本单位自愿承诺，坚持守法生产经营，并自觉履行以下环境保护法律义务和社会责任。

一、依法办理环境保护行政许可，向环保行政机关提供资料合法、真实、准确、完整、有效。

二、严格遵守国家和陕西省有关环境保护法律、法规、规章、标准和政策规定，依法从事生产经营活动。

三、深入开展环境宣传教育，倡导科学发展理念，建立环境保护责任制度，积极实施清洁生产，减少污染排放并合法排污，制定突发环境事件预案，依法公开排污信息，自觉接受环境保护行政主管部门的监督检查等环境保护法律、法规、规章规定的义务。

四、自觉接受社会监督，将诚信理念贯穿于企业生产经营全过程，积极履行环境保护社会责任。

五、若违反本承诺，除依照《中华人民共和国环境保护法》等有关法律、法规规定接受环保行政机关给予的行政处罚外，自愿接受惩戒和约束，依法承担赔偿责任和刑事责任。

六、本单位同意将此《市场主体环境信用承诺书》上网公示，并将信用承诺和践诺信息纳入陕西省公共信用信息平台，接受社会监督。

承诺单位（盖章）：西北工业集团有限公司

统一社会信用代码：91610000755233953C

法定代表人（或授权人签订或盖章）：刘小军

法定代表人身份证号：140103196309105752

承诺用途：用于《西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目环境影响报告表》报批

承诺日期：2020 年 3 月 9 日

核技术利用建设项目

西北工业集团有限公司 X 射线探伤机

迁建项目

环境影响报告表



环境保护部监制

核技术利用建设项目

西北工业集团有限公司 X 射线探伤机  
迁建项目

环境影响报告表



建设单位名称：西北工业集团有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：



通讯地址：西安市幸福南路 1 号

邮政编码：710043

联系人：文小东

电子邮箱：30093496@qq.com

联系电话：13002906252





# 营业执照

统一社会信用代码

9161010135660274053

扫描二维码  
登录“国家  
企业信用信息公  
示系统”了解更多登  
记、备案、许可、监  
管信息



(副本 1-1)



名称 西安海蓝环保科技有限公司  
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)  
法定代表人 张荣兴

注册资本 贰佰万元人民币

成立日期 2011年01月11日

营业期限 长期

经营范围

环境保护技术咨询与服务；环境影响评价、环境监测、排污许可、  
应急预案、竣工环境保护验收、清洁生产技术咨询与服务；环保  
管家服务；环境检测，环境保护规划、环境功能区划技术咨询  
服务；生态环境调查及治理技术咨询与服务；土壤环境调查及修  
复技术咨询与服务；环保技术研发与成果转化；环保设备、在线  
监测设备销售及运维；编制工程项目方案、建议书、可行性研  
究报告。(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)

住所 西安经济技术开发区凤城十路保利中达广场  
1209室



登记机关

2019年10月25日



## 编制单位和编制人员情况表

|                |                                                           |          |     |
|----------------|-----------------------------------------------------------|----------|-----|
| 项目编号           | hp8rrz                                                    |          |     |
| 建设项目名称         | 西北工业集团有限公司X射线探伤机迁建项目                                      |          |     |
| 建设项目类别         | 50_191核技术利用建设项目 (不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置) |          |     |
| 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)      | 西北工业集团有限公司                                                |          |     |
| 统一社会信用代码       | 91610000755233953C                                        |          |     |
| 法定代表人 (签章)     | 孙守会                                                       |          |     |
| 主要负责人 (签字)     | 文小东                                                       |          |     |
| 直接负责的主管人员 (签字) | 文小东                                                       |          |     |
| 二、编制单位情况       |                                                           |          |     |
| 单位名称 (盖章)      | 西安海蓝环保科技有限公司                                              |          |     |
| 统一社会信用代码       | 916101035660274053                                        |          |     |
| 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  |
| 高明强            | 2014035610350000003507610076                              | BH006857 | 高明强 |
| 2. 主要编制人员      |                                                           |          |     |
| 姓名             | 主要编写内容                                                    | 信用编号     | 签字  |
| 高明强            | 建设项目基本情况~结论和建议                                            | BH006857 | 高明强 |

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.



Ministry of Human Resources and Social Security  
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection  
The People's Republic of China

编号: HP 00015343  
No.



持证人签名:

Signature of the Bearer

管理号: 2014035610350000003507610076  
File No.

高明强

姓名: 高明强  
Full Name 210624198101031236

性别:

Sex 男

出生年月:

Date of Birth 1981. 01

专业类别:

Professional Type

批准日期:

Approval Date 2014. 05. 25

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2014 年 11 月 20 日

Issued on





# 西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目

## 环境影响报告表技术评估专家组意见

陕西省环境调查评估中心于 2020 年 4 月 9 日主持召开了《西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）技术评估视频会议。参加会议的单位有：西安市生态环境局、西安市生态环境局新城分局、西北工业集团有限公司（建设单位），西安海蓝环保科技有限公司（环评单位）的代表和特邀专家共 11 人，会议邀请 3 名专家组成专家组（名单附后）。

会议期间，与会代表和专家听取了建设单位关于该项目工作进展情况的介绍和环评单位关于该项目环境影响报告表内容的汇报，经过讨论和评议，形成报告表技术评估会专家组意见如下：

### 一、项目概况

为满足公司业务发展的需要，西北工业集团有限公司拟将幸福路厂区 8#工房分度头间的 2 台老旧分度头迁出，在该房间内建设 2 个铅房，将 8#工房加六检验探伤室内现有的 1 台 MXRF-160C 型 X 射线周向探伤机（160kV/7mA）、1 台 GE ISOVOLT320M2 型 X 射线定向探伤机（320kV/13mA）迁入该房间铅房内使用，配套建设控制室 1 间，洗片评片等依托 8#工房加六检验探伤室的暗室等进行。

2 台 X 射线探伤机年平均工作天数均为 250d，日平均出束时间 3h/d，每台探伤机的年出束时间为 750h/a。辐射工作人员从现有人员中调配 2 人，不新增劳动定员。

拟搬迁 X 射线探伤机技术参数见表 1。

表 1 射线装置技术参数

| 位置             | 设备型号                      | 最大管电压/<br>最大管电流 | 曝光<br>类型 | 来源          |
|----------------|---------------------------|-----------------|----------|-------------|
| 8#工房分度头间西侧新建铅房 | GE ISOVOLT320M2 型 X 射线探伤机 | 320kV/13mA      | 定向<br>向下 | 8#工房加六检验探伤室 |
| 8#工房分度头间东侧新建铅房 | MXRF-160C 型 X 射线探伤机       | 160kV/7mA       | 周向       |             |



该项目总投资 88 万元，环保投资 78 万，环保投资占项目投资比例为 88.6%。

## 二、环境质量现状与环境保护目标

根据《2019 年四季度陕西省辐射环境质量》，西安市标准型自动站空气吸收剂量率测值范围为 77.4~78.9nGy/h，处于本底涨落范围内。

本项目所用 X 射线探伤机为 II 类射线装置，污染因素为 X 射线，影响范围为探伤现场周边工作人员及公众成员，故本项目的主要辐射防护和环境保护目标为操作射线装置的辐射工作人员和监督区外的公众成员。

## 三、源项分析

该项目在运行过程中产生污染物主要有：X 射线、少量的废气（臭氧和氮氧化物）和固体废物。

（1）X 射线：探伤机在开机曝光状态下会产生 X 射线，X 射线的泄露、散射会对控制室工作人员或周边公众产生辐射影响，关机状态下无 X 射线产生。

（2）臭氧和氮氧化物：X 射线探伤机曝光过程中产生的 X 射线与空气发生电离作用会产生，极少量的 O<sub>3</sub> 和 NO<sub>x</sub>。

（3）固体废物：拍片、洗片等过程中产生废显（定）影液、废胶片。

## 四、辐射安全与防护措施

### 1、辐射屏蔽设计

本项目 2 台探伤机分置于 2 座铅房内，2 座铅房均位于分度头间内，该房间尺寸为 5800mm（宽）×7900mm（长）×3500mm（高），四周墙体为 240mm 实心砖。探伤均在铅房内进行，铅房为可二次搬迁安装的组合式拼装结构铅房。铅房具体屏蔽设计参数见表 3。

表3 铅房辐射屏蔽设计参数

| 防护位置                                   | 项目      | 设计情况                              |
|----------------------------------------|---------|-----------------------------------|
| GE<br>ISOVOLT320M2<br>探伤机铅房<br>(320kV) | 规格      | 2650mm(宽)×3900mm(长)×3200mm<br>(高) |
|                                        | 四周及顶面墙体 | 20mmPb                            |
|                                        | 防护门     | 20mmPb                            |
| MXRF-160C 探<br>伤机铅房<br>(160kV)         | 规格      | 2600mm(宽)×6000mm(长)×2500mm<br>(高) |
|                                        | 四周及顶面墙体 | 8mmPb                             |
|                                        | 防护门     | 8mmPb                             |

## 2、安全防护措施

(1) 控制室与铅房分开，并避开有用线束照射的方向。

(2) 控制台安全性能：控制台设有钥匙开关，只有打开开关后，X射线管才能出束，钥匙只有在停机或者待机状态时才能拔出，钥匙由专人进行保管。控制台设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识，设置紧急停机按钮。

(3) 门机连锁：铅房防护门设置门-机联锁装置，并保证在门关闭后X射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止X射线照射，关上门不能自动开始X射线照射。

(4) 报警装置：2座铅房外张贴当心电离辐射的警示标记，设置双色灯箱指示设备的“预备”和“照射”状态。2座铅房内均配备辐射剂量报警仪探头。工作人员进入探伤室时应配备个人剂量报警仪。

(5) 急停装置：2座铅房内均设置急停按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮应当带有标签，标明使用方法。

(6) 监视系统：2座铅房均安装监控摄像头，摄像头视频接入专用显示器，配备实时监控硬盘录像机，方便了解操作过程中铅房内实时情况。

(7) 通风系统：2座铅房内均安装轴流风机进行排风，排风口设在顶面，设置排风防护铅罩确保无射线泄露，根据建设单位提供的资料，设备工作期间通风设施同步启动，持续通风，满足铅房内通排风需求及相关标准要求。

(8) 西北工业集团有限公司目前已配备1台X、γ辐射空气比释动能率仪，定期对辐射工作场所进行监测；项目辐射工作人员从现有人员中调配，辐射工作人员均佩戴个人剂量计，每季度委托有资质单位进

行监测，建立个人剂量档案。

### 3、辐射工作场所分区管理

项目2座铅房位于同一个房间内，与周边旋压间、热处理间以实体墙相隔，铅房上下无建筑。探伤均在铅房内进行，铅房需同时运行。将铅房屏蔽体内所有区域划分为控制区，在控制区（即铅房）的进出口及其他适当位置处设立醒目的、符合规定的警告标志，铅房防护门上方安装工作状态警示灯，设备正常工作时，警示灯亮，告诫无关人员远离机房。

铅房周边及控制室等划分为监督区。采用适当的手段划出监督区的边界，在监督区入口处的适当地点设立表明监督区的标牌。

## 五、施工期环境影响分析

建设期间对环境的影响主要为分度头间原设备的搬迁、装饰，铅房、配套控制室的建设、安装配置等过程所产生的噪声、建筑垃圾以及工人生活废水。项目施工现场位于车间内，且周围为工业区，施工噪声造成的影响不大。建筑垃圾和生活废水产生量较小，生活污水依托公司现有污水处理设施处理，建筑垃圾由建设单位施工结束后统一运至建筑垃圾填埋场处置。综上所述，本项目建设阶段对环境产生影响较小。

## 六、运行期环境影响分析

### 1、屏蔽能力分析

根据估算，GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机铅房各关注点的剂量率为  $0.06\sim 0.87\mu\text{Sv/h}$ ；MXRF-160C 型 X 射线机铅房各关注点的剂量率为  $2.15\times 10^{-20}\sim 0.11\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

### 2、剂量估算

根据估算，运行期 2 台 X 射线探伤机同时工作的情况下，产生的 X 射线对辐射工作人员的年受照辐射剂量为  $0.068\sim 0.525\text{mSv}$ ，公众的年受照辐射剂量为  $0.003\sim 0.16\text{mSv}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的剂量限值要求及本次环评提出



的控制限值（职业工作人员 $<5\text{mSv/a}$ ，公众 $<0.25\text{mSv/a}$ ）。

### 3、非放射污染物影响分析

本项目 X 射线机产生的 X 射线能量较低，检测过程  $\text{O}_3$ 、 $\text{NO}_x$  较少， $\text{O}_3$  在常温下很快转化成  $\text{O}_2$ ，项目 2 座防护铅房均配备轴流风机进行排风，根据建设单位提供的资料，设备工作期间通风设施同步启动，持续通风，满足铅房内通排风需求及《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015) 中“每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。

### 4、危险废物

本项目 2 台 X 射线探伤机拍片后洗片产生的废显（定）影液、废胶片为危险废物，属于《国家危险废物名录》（2016 版）中“HW16 感光材料废物”。本项目 2 台 X 射线探伤机为现有装置，由于工作量增加，预计新增废显（定）影液产生量约  $0.13\text{t/a}$ ，废胶片产生量为  $1\text{kg/a}$ 。废显（定）影液、废胶片依托现有处理方式，分类收集暂存于洗片室，最终送交陕西新天地固体废物综合处置有限公司处置。

## 七、辐射安全管理

西北工业集团有限公司已成立辐射安全与环境管理委员会，制定了一系列辐射安全管理制度、人员培训制度、辐射监测制度及辐射事故应急预案，用于指导、规范生产作业过程中的辐射安全。公司严格按照规章制度执行，可有效降低人为事故的发生，保证辐射安全。针对本项目新建的 2 个铅房，应进一步完善相关操作规程、岗位职责、监测制度等规章制度，将其纳入到公司辐射安全管理体系中。

## 八、专家组意见

### （一）环评报告表需要修改完善的内容

1. 细化项目工程介绍，完善探伤室建设情况说明；
2. 补充环境质量现状监测数据；
3. 完善工艺流程图、平面布局图；核实工作时间、劳动定员情况；
4. 细化工业探伤通风方式，完善通风评价内容，补充工作人员叠

加影响及周剂量核算结果；

5.明确个人剂量报警仪配备情况，细化验收清单及环保投资表；  
补充危废处置协议；

6.完善回顾性评价及管理措施内容。

专家会上的其它一些具体意见。

### （二）项目建设与运行中应注意的事项

1.定期对探伤机工作场所辐射防护设施和安全设施进行检查、维护，保证其安全性和可靠性。

2.进一步完善辐射安全防护监测制度并确保实施。按年度编制辐射安全评估报告，并报辐射安全许可证发证部门。

3.结合本单位实际情况，完善辐射事故应急预案，并进行适当的演练，确保在发生事故能及时启动应急预案并应急响应。

### （三）总结论

该报告表工程内容叙述较清楚，编制规范，主要污染源及其环境影响分析明确，环境保护与辐射防护措施可行，评价结论可信。

西北工业集团有限公司X射线探伤机迁建项目符合国家产业政策和辐射防护“实践正当性”原则，项目在严格落实报告表提出的各项污染防治措施和辐射管理措施后，项目所致职业人员、公众年附加有效剂量满足国家相关标准限值要求。从环境保护角度分析，该项目建设可行。

专家组（签名）：

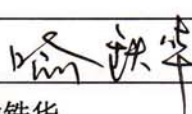
喻洪平  
田玉昌

马厚

2020年4月9日

# 环评报告技术评估专家意见首页

共 1 页

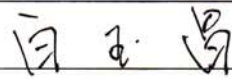
|                                                                                                                              |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 项目名称：西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目                                                                                                  |                |
|                                                                                                                              |                |
| <p>总结论：报告表编制总体符合《辐射环境保护管理导则—核技术利用建设项目环境影响报告文件的内容和格式》HJ10.1-2016 的基本要求。项目建设内容介绍较清楚，评价内容较全面，预测方法合理，污染控制措施总体可行，评价结论总体可信。</p>    |                |
|                                                                                                                              |                |
| <p>报告是否通过：      是 (√)                  否 (   )</p>                                                                           |                |
| <p>存在问题及建议：</p>                                                                                                              |                |
| <p>1、根据该公司原有射线装置的环评的情况，本次环评的射线装置为原有的射线装置，而且在 2017 年的环评中，列为搬迁至高陵厂区的射线装置，如果高陵厂区的探伤室建成后，这两台射线装置是</p>                            |                |
| <p>否要搬迁，请说明情况。</p>                                                                                                           |                |
| <p>2、报告中对探伤室的描述不准确，本次是在一个房间内安装两个铅房，请校核。项目的四邻关系是</p>                                                                          |                |
| <p>铅房所在房间屏蔽墙外的 50m 范围内的建筑物的分布情况，请完善。</p>                                                                                     |                |
| <p>3、在环境质量现状中，应补充建设地的辐射环境现状监测报告，因为陕西省辐射环境质量季报是室</p>                                                                          |                |
| <p>外的监测数据，而本次建设处于室内，故其作为环境质量现状有所差别。西安地区的辐射环境本底</p>                                                                           |                |
| <p>水平最好使用 1988 年陕西省辐射环境水平调查的数据。</p>                                                                                          |                |
| <p>4、核实工作流程图。在平面图中明确危险废物暂存间的位置，补充维修废物处置协议。</p>                                                                               |                |
| <p>5、核实铅房房间四周是否为砖墙以及砖墙的厚度，核实关注点的预测结果。</p>                                                                                    |                |
| <p>6、注意报告中文字叙述的准确性。补充环保投资一览表。</p>                                                                                            |                |
|                                                                                                                              |                |
|                                                                                                                              |                |
|                                                                                                                              |                |
|                                                                                                                              |                |
| <div style="text-align: right;">  </div> |                |
| 专家签字：喻铁华                                                                                                                     | 2020 年 4 月 9 日 |

备注：不够时可续页



# 环评报告技术评估专家意见首页

共 2 页

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 项目名称：西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目环评报告表                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>总结论：</p> <p>报告表描述较为全面，法律法规和标准引用比较恰当，设备运行辐射安全、污染因子分析与防治措施较为清晰，也提出了管理与污染防治建议，整体上虽比较粗糙，但结论可行。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>报告是否通过：      是（√）              否（    ）</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>存在问题及建议：</p> <p>1、公司名称不统一，表述中有西北工业集团有限公司、公司、集团公司，建议用规范的简称；同样还有对探伤的表述，有新建探伤室、拟改建探伤室等；</p> <p>2、原有核技术利用情况表述不清，特别是原东方集团 4 台射线装置及辐射安全许可证的重新申领，至少显示前期管理混乱；华山、东方、秦川</p> <p>3、16 年调整的辐射安全与环境管理委员会组成人员已经不能适应现在的管理和应急；</p> <p>4、没有表述公司辐射操作人员现状，且两台探伤机年 250 天，每天出束时间 3 小时，后边的分析评价也是同时工作、叠加计算，只配 2 名操作人员不太合适；</p> <p>5、公司辐射设备分散地方，只配备 1 台 JB4000 型智能化 X·γ 辐射仪显得不够、也没有建立个人及环境监测台账记录，日常监测也不能“定期监测”过于原则；</p> <p>6、引用法律法规陈旧，标准引用照抄照搬造成与分析、评价和防护措施的矛盾（没达到标准要求）；</p> <p>7、环境质量和辐射现状缺少对项目工作场所及周围环境监测数据及分析评价；</p> <p>8、将标准化建设作为辐射安全管理制度纳入验收清单显得过于原则；</p> <p>9、缺少将标准化建设、定期应急演练、每年年初上报年度辐射安全评估报告的建议；</p> <p>10、缺少报告表编制人员的资质资料。</p> |
| <p>专家签字：  2020 年 4 月 9 日</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

备注：不够时可续页

# 环评报告技术评估专家意见首页

共 1 页

|                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 项目名称：西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目                                                                                        |
|                                                                                                                    |
| <p>结论：报告表编制规范，项目建设概况较清楚，评价预测方法合理，污染控制措施总体可行，评价结论总体可信。</p>                                                          |
|                                                                                                                    |
|                                                                                                                    |
| <p>报告是否通过：      是 (√)                  否 (   )</p>                                                                 |
| <p>存在问题及建议：</p>                                                                                                    |
| <p>1、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，属于鼓励类中“十四、机械”为某类机械设备，本项目为无损检测的应用，不属于该类请进行核实；</p>                                        |
| <p>2、辐射安全管理现状中补充现有放射性工作人员个人剂量检测年度结果；</p>                                                                           |
| <p>3、《建设项目环境影响评价分类管理目录》及其修改单应为生态环境部令第 1 号；</p>                                                                     |
| <p>4、该企业有年度检测报告，建议环境现状使用现状监测数据；</p>                                                                                |
| <p>5、通风要求为每小时 3 次，请补充完善相关通风量，根据通风量给出是否满足要求的论述；</p>                                                                 |
| <p>6、P19“定期审查控制区及监督区的实际状况，以确定是否需要采取防护措施和作出安全规定，或是否需要更改边界”不便于具体操作，请环评给出具体的范围划定；</p>                                 |
| <p>7、明确个人剂量报警仪配备情况；</p>                                                                                            |
| <p>8、按照《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）补充周剂量计算；</p>                                                                  |
| <p>9、不新增放射性工作人员，补充叠加影响；</p>                                                                                        |
|                                                                                                                    |
|                                                                                                                    |
|                                                                                                                    |
|                                                                                                                    |
|                                                                                                                    |
| <p>专家签字：马源  2020 年 4 月 9 日</p> |

备注：不够时可续页

**《西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目环境影响报告表》  
技术评估视频会议专家名单**

| 姓 名 | 职 称 | 单 位                | 签 名 | 联 系 方 式     |
|-----|-----|--------------------|-----|-------------|
| 喻铁华 | 高 工 | 核工业二〇三研究所          | 喻铁华 | 13509106190 |
| 白玉昌 | 高 工 | 陕西省核与辐射安全协会        | 白玉昌 | 13991363329 |
| 马 源 | 高 工 | 陕西中圣环境<br>科技发展有限公司 | 马源  | 13630234669 |



# 《西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目 环境影响报告表》专家意见修改说明

根据 2020 年 4 月 9 日西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目环境影响报告表技术评估网络视频会议专家意见和与会代表的其他意见，对报告表进行了核实、修改和完善，主要修改内容见下表。

| 序号      | 专家意见                                    | 修改说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 页码             |
|---------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 一、专家组意见 |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |
| 1       | 细化项目工程介绍，完善探伤室建设情况说明；                   | 已在项目由来中细化工程介绍，本项目 2 台射线装置为现有装置，本次迁入新建铅房内使用，后续待高陵厂区探伤室建成后，再迁入该厂区使用。本次新建铅房为独立封闭式结构，探伤均在铅房内进行，实际上等同于探伤室。本项目针对新建 2 座铅房进行评价，铅房尚未建设。                                                                                                                                                                            | P2             |
| 2       | 补充环境质量现状监测数据；                           | 已在环境质量和辐射现状部分补充现状监测数据，监测结果表明：拟建铅房和铅房所在分度头间实体屏蔽墙外 0.3m 处的 X、 $\gamma$ 辐射剂量率测量值范围为 0.09~0.13 $\mu$ Gy/h，与《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究环境》中西安市 $\gamma$ 辐射剂量率比较，属于天然辐射环境本底波动水平。                                                                                                                                         | P15、16         |
| 3       | 完善工艺流程图、平面布局图；核实工作时间、劳动定员情况；            | 已在工程分析部分完善工艺流程图，已在平面布局图中补充危废暂存间位置。                                                                                                                                                                                                                                                                        | P18 图 5；P5 图 2 |
|         |                                         | 已在工作制度和劳动定员部分核实修改，本项目从现有工作人员中调配 2 名辐射工作人员。探伤机工作时间为：GE ISOVOLT320M2 型 X 射线探伤机拍片数量为 3700 张/年，出束时长为 92.5h/a、1.78h/周；MXRF-160C 型 X 射线探伤机拍片数量为 6300 张/a，出束时长为 157.5h/a、3.03h/周。2 名工作人员可完成以上工作量。                                                                                                                | P3             |
| 4       | 细化工业探伤通风方式，完善通风评价内容，补充工作人员叠加影响及周剂量核算结果； | 已在工程污染源项分析、三废的治理及环境影响评价部分细化铅房通风方式，2 座铅房顶部各安装 1 台轴流风机，排风量为 780m <sup>3</sup> /h，GE ISOVOLT320M2 探伤机铅房每小时有效通风次数约为 23.6 次，MXRF-160C 探伤机铅房每小时有效通风次数为 20 次。铅房排风口安装铅罩确保无射线泄露，排风口排出的气体采用 PVC 管汇合后排出 8#工房，避开人员活动密集区排放，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015) 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。 | P19、25、36      |
|         |                                         | 已在环评影响评价部分补充，辐射工作人员周有效剂量为 0.03~1.36 $\mu$ Sv/周，公众的周有效剂量为 7.00 $\times 10^{-4}$ ~0.07 $\mu$ Sv/周，满足《工业 X 射线探伤放                                                                                                                                                                                             | P34、35         |

|          |                                     |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
|----------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|          |                                     |                                                                           | 射防护要求》(GBZ 117-2015)中“人员在关注点的周剂量参考控制水平,对职业工作人员不大于100μSv/周,对公众不大于5μSv/周”的控制要求。本项目辐射工作人员年有效剂量为1.42×10 <sup>-3</sup> ~0.08mSv/a,现有辐射工作人员的年有效个人剂量为0.08~0.28mSv/a,考虑本项目员工同时从事其他辐射工作场所的工作,叠加本项目的最大年有效剂量,最终年有效剂量在0.16~0.36mSv/a之间,仍满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的年剂量约束限值要求及本次环评提出的控制限值(职业工作人员<5mSv/a),说明本项目运行对其影响较小。 |               |
| 5        | 明确个人剂量报警仪配备情况,细化验收清单及环保投资表;补充危废处置协议 |                                                                           | 已在辐射安全与防护部分明确,每座铅房应配备1台个人剂量报警仪,辐射工作人员进入铅房时应佩戴个人剂量报警仪。                                                                                                                                                                                                                                                | P23、25        |
|          |                                     |                                                                           | 已补充环保投资估算表,细化验收清单中环境管理制度部分,西北工业集团有限公司应进一步完善本项目2台射线装置的操作规程、岗位职责,将新增铅房纳入监测制度、应急预案、辐射安全防护设施的维护与维修制度等相关制度中,完善西北工业集团有限公司的辐射仪器检定制度等相关管理制度。                                                                                                                                                                 | P41表19;P42表20 |
|          |                                     |                                                                           | 已补充危险废物处置协议,见附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 附件            |
| 6        | 完善回顾性评价及管理措施内容                      |                                                                           | 已完善,完善现有核技术利用项目的环保手续履行情况(见表2);已补充最新的辐射安全领导小组红头文件(见附件);已补充2018年11月~2019年10月4个季度的职业工作人员个人剂量监测结果,在该周期内,辐射工作人员的年有效个人剂量为0.08~0.28mSv/a,满足相关标准要求;已补充2019年辐射工作场所监测结果,开机状态下现有辐射工作场所各检测点位的剂量当量率为0.09~0.28μGy/h,关机状态下为0.05~0.08μGy/h,满足相关标准要求。                                                                 | P5~7;附件       |
|          |                                     |                                                                           | 已在结论与建议中完善管理措施要求:进一步完善辐射事故应急预案,定期进行辐射事故应急演练;每年1月31日前向陕西省生态环境厅提交本单位上一年度的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况环境评估报告。                                                                                                                                                                                                    | P44           |
| 二、专家个人意见 |                                     |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| 1        | 专家个人意见(喻铁华)                         | 报告中对探伤室的描述不准确,本次是在一个房间内安装两个铅房,请校核。项目的四邻关系是铅房所在房间屏蔽墙外的50m范围内的建筑物的分布情况,请完善。 | 已在相关部分进行修改,本项目是在8#工房分度头间内新建2座铅房,主要评价对象为2座铅房,铅房为独立封闭式结构,探伤均在铅房内进行,实际上等同于探伤室。<br>已完善项目四邻关系,铅房所在分度头间东侧50m范围内依次为废品库、辅道、闲置库房、机修电工作地等;西侧50m范围内依次为旋压间、草坪及厂内道路;北侧50m范围内为热处理间;南侧50m范围内依次为控制室、车削加工区等。                                                                                                          | P2、P21、P27;P4 |
| 2        |                                     | 核实铅房房间四周是否为砖墙以及砖墙的厚度,核实关注点的预测结果。                                          | 已核实,铅房所在分度头间四周墙体为240mm的实心砖,综合考虑铅房自身和东、西、北侧墙体的屏蔽,重新估算了2座铅房周围各关注点的剂量率,                                                                                                                                                                                                                                 | P30~33        |

|   |                                 |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |                    |
|---|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|   |                                 |                                                                                              | GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机铅房四周及防护门外各关注点的剂量率为 0.02 ~ 0.60μSv/h，MXRF-160C 型 X 射线机铅房四周及防护门外各关注点的剂量率为 2.15×10 <sup>-20</sup> ~0.10μSv/h，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h”要求。                    |                    |
| 1 | 专家<br>个人<br>意见<br>(白<br>玉<br>昌) | 公司名称不统一，表述中有西北工业集团有限公司、公司、集团公司，建议用规范的简称；同样还有对探伤的表述，有新建探伤室、拟改建探伤室等                            | 已统一，公司名称统一表述为“西北工业集团有限公司”，简称时统一为“公司”；对 2 座铅房统一表述为铅房，评价时将其视为探伤室，对铅房所在的房间不再称为探伤室，仅称为“分度头间”。                                                                                                                                 | P2、<br>P21、<br>P27 |
| 2 |                                 | 没有表述公司辐射操作人员现状。公司辐射设备分散地方，只配备 1 台 JB4000 型智能化 X·γ 辐射仪显得不够、也没有建立个人及环境监测台账记录，日常监测也不能“定期监测”过于原则 | 已在工作制度与劳动定员部分补充，本项目从现有辐射工作人员中调配 2 人，现有工作人员已进行辐射安全培训并取得合格证书，配备了个人剂量计，进行了职业健康体检，建立了个人剂量档案和健康档案。                                                                                                                             | P3                 |
| 3 |                                 |                                                                                              | 根据建设单位提供的资料，公司目前配备 1 台 X·γ 辐射仪，已委托有资质单位进行个人剂量和辐射工作场所环境监测，建立了个人和环境监测档案。<br>已在辐射安全管理部分完善了现有辐射监测情况，提出了项目运行后的监测要求：新增铅房每年应委托有资质单位进行不少于 1 次的辐射环境监测，项目工作人员个人剂量应每季度委托有资质单位进行监测，监测结果纳入本单位辐射安全和防护状况评估报告，在每年的 1 月 31 日前上报当地陕西省生态环境厅。 | P39                |
| 4 |                                 | 将标准化建设作为辐射安全管理制度纳入验收清单显得过于原则                                                                 | 已细化验收清单中环境管理制度部分：应进一步完善本项目 2 台射线装置的操作规程、岗位职责，将新增铅房纳入监测制度、应急预案、辐射安全防护设施的维护与维修制度等相关制度中，完善西北工业集团有限公司的辐射仪器检定制度等相关管理制度。                                                                                                        | P42<br>表 20        |
| 5 |                                 | 缺少将标准化建设、定期应急演练、每年年初上报年度辐射安全评估报告的建议                                                          | 已在结论与建议中完善管理措施要求：进一步完善辐射事故应急预案，定期进行辐射事故应急演练；每年 1 月 31 日前向陕西省生态环境厅提交本单位上一年度的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况环境评估报告。                                                                                                                     | P44                |
| 6 |                                 | 缺少报告表编制人员的资质资料                                                                               | 报告报批时正文前已附上编制单位和编制人员情况表、主要编制人员环境影响评价工程师证扫描件。                                                                                                                                                                              | 见报<br>告            |
| 1 | 专家<br>个人<br>意见<br>(马<br>源)      | 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，属于鼓励类中“十四、机械”为某类机械设备，本项目为无损检测的应用，不属于该类请进行核实；                           | 已修改，本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类中“三十一、科技服务业—1、工业设计、气象、生物、新材料、新能源、节能、环保、测绘、海洋等专业技术服务，商品质量认证和质量检测服务、科技普及”，符合国家产业政策。                                                                                                        | P3                 |
| 2 |                                 | 《建设项目环境影响评价分类管理目录》及其修改                                                                       | 已在评价依据部分修改。                                                                                                                                                                                                               | P11                |



|   |  |                                                                            |                                                                                                                                     |     |
|---|--|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|   |  | 单应为生态环境部令第 1 号;                                                            |                                                                                                                                     |     |
| 3 |  | P19 “定期审查控制区及监督区的实际状况,以确定是否需要采取防护措施和作出安全规定,或是否需要更改边界”不便于具体操作,请环评给出具体的范围划定。 | 已完善控制区与监督区分区情况:将铅房屏蔽体内所有区域划分为控制区。将铅房所在的分度头间北侧、东侧、西侧、南侧墙外 1m 范围和控制室划分为监督区,采用黄色警戒线划出监督区的边界,设立表明监督区的标牌,探伤机工作过程中,除辐射工作人员外,其他人员应尽量远离监督区。 | P20 |

喻秋华

白王昌

陈厚

2020 年 4 月 15 日

**表 1 项目基本情况**

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                       |             |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|
| 建设项目名称      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目                                                                                                     |                                                                                                                                                            |                       |             |
| 建设单位        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 西北工业集团有限公司                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |                       |             |
| 法人代表        | 孙守会                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 联系人                                                                                                                        | 文小东                                                                                                                                                        | 联系电话                  | 13002906252 |
| 注册地址        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 陕西省西安市经开区泾渭新城泾高北路中段 29 号                                                                                                   |                                                                                                                                                            |                       |             |
| 项目建设地点      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 西安市新城区西北工业集团有限公司幸福路厂区                                                                                                      |                                                                                                                                                            |                       |             |
| 立项审批部门      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | /                                                                                                                          |                                                                                                                                                            | 批准文号                  | /           |
| 建设项目总投资（万元） | 88                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 项目环保投资（万元）                                                                                                                 | 78                                                                                                                                                         | 投资比例（环保投资/总投资）        | 88.6%       |
| 项目性质        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他 |                                                                                                                                                            | 占地面积（m <sup>2</sup> ） | 56.155      |
| 应用类型        | 放射源                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> 销售                                                                                                | <input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类       |                       |             |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> 使用                                                                                                | <input type="checkbox"/> I 类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类 |                       |             |
|             | 非密封放射性物质                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> 生产                                                                                                | <input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物                                                                                                                     |                       |             |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> 销售                                                                                                | /                                                                                                                                                          |                       |             |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> 使用                                                                                                | <input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙                                                                                                      |                       |             |
|             | 射线装置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> 生产                                                                                                | <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类                                                                                               |                       |             |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> 销售                                                                                                | <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类                                                                                               |                       |             |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> 使用                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类                                                                                    |                       |             |
|             | 其他                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | /                                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                       |             |
|             | <b>项目概述</b><br><b>一、项目背景</b><br><b>1、建设单位简介</b><br>西北工业集团有限公司是中国兵器工业集团公司按照战略性重组要求，于 2010 年 10 月由西北地区四家兵工企业组建的专业化子集团。参与公司重组的西安北方华山机电有限公司、西安东方集团有限公司、西安北方秦川集团有限公司均为国家“一五”期间建设的 156 项重点工程，兰州北方机电有限公司是部队移交的装备维修企业。公司现有员工 11000 多人，其中各类专业技术人员 1800 余人，兵器工业集团公司级科技、关键技能带头人 13 人。公司现有各类设备 12000 余台（套），在数控加工、精密制造、粉末冶金、精冲压铸、塑橡成型、易碎钨合金、薄壁件热处理、旋压与温挤压、机械热模压等方面拥有雄厚的装备实力和工艺能力。 |                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                       |             |

## 2、项目由来

西北工业集团有限公司幸福路厂区 8#工房加六检验探伤室现有 3 台探伤机，其中 1 台 GE ISOVOLT320M2 型、1 台 MXRF-160C 型 X 射线探伤机于 2012 年进行了环评（陕环批复〔2013〕40 号，见附件），2013 年进行了验收（陕环批复〔2013〕237 号，见附件）；2017 年在该探伤室内新增 1 台 FLY-TSD160/S 实时成像系统，已编制了自评报告并重新申领了辐射安全许可证。2017 年，随着西北工业集团有限公司高陵厂区的建设，拟搬迁幸福路厂区 5 台射线装置（包括 8#工房加六检验探伤室的 3 台 X 射线机）、新增 2 台射线装置至高陵厂区新建探伤室使用，该项目已进行环境影响评价并取得陕西省环境保护厅的批复（陕环批复〔2017〕585 号）。目前高陵厂区探伤室尚未建成，8#工房加六检验探伤室的 3 台探伤机尚未进行搬迁，仍在原工作场所使用。

近年来西北工业集团有限公司 X 射线探伤任务量剧增，8#工房加六检验探伤室的 3 台探伤机无法同时使用，严重制约了生产效率。为最大化发挥现有探伤机的作用，西北工业集团有限公司拟将 8#工房分度头间的 2 台老旧分度头迁出，在该房间内建设 2 座铅房，将 8#工房加六检验探伤室内的 1 台 GE ISOVOLT320M2 型定向探伤机、1 台 MXRF-160C 型周向探伤机分别迁入 2 座铅房内使用，后期待高陵厂区探伤室建成后，再迁入该厂区使用。本次主要针对 2 座新建铅房进行评价，铅房均为独立封闭式结构，探伤均在铅房内进行，实际上等同于探伤室，铅房尚未建设。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，本项目需作环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》及其修改单，本项目属于“五十、核与辐射—191、核技术利用建设项目（不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置）—生产、使用 II 类射线装置”，应编制环境影响报告表。

西北工业集团有限公司于 2020 年 2 月委托我公司进行该项目的环境影响评价。接受委托后，我公司随即组织专业人员开展资料收集、现场踏勘、资料整理分析等工作，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）的要求，编制完成了《西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目环境影响报告表》。

## 二、项目概况

### 1、建设规模

项目位于西安市西北工业集团有限公司幸福路厂区。本次拟在 8#工房分度头间内



建设 2 座独立封闭式铅房，将 8#工房加六检验探伤室的 1 台 GE ISOVOLT320M2 型定向探伤机、1 台 MXRF-160C 型周向探伤机分别迁入 2 座铅房内使用。配套建设控制室 1 间，洗片评片等依托 8#工房加六检验探伤室的暗室等进行。

设备参数见表 1。

表 1 本项目设备参数表

| 位置            | 设备型号                      | 最大管电压/最大管电流 | 曝光类型 | 来源          |
|---------------|---------------------------|-------------|------|-------------|
| 8#工房分度头间内西侧铅房 | GE ISOVOLT320M2 型 X 射线探伤机 | 320kV/13mA  | 定向向下 | 8#工房加六检验探伤室 |
| 8#工房分度头间内东侧铅房 | MXRF-160C 型 X 射线探伤机       | 160kV/7mA   | 周向   |             |

## 2、工作制度及劳动定员

根据建设单位提供的资料，本项目从公司现有辐射工作人员中调配 2 人，现有工作人员已进行辐射安全培训并取得合格证书，配备了个人剂量计，进行了职业健康体检，建立了个人剂量档案和健康档案。辐射工作人员每天工作 7h，年工作 312d。探伤前待检工件被运送至铅房附近，辐射工作人员负责运送工件入铅房、摆放、贴片、拍片、送出铅房等过程。

GE ISOVOLT320M2 型 X 射线探伤机拍片数量为 3700 张/a，MXRF-160C 型 X 射线探伤机拍片数量为 6300 张/a，每次拍片曝光时间以 1.5min 计，则 GE ISOVOLT320M2 型 X 射线探伤机出束时长为 92.5h/a、1.78h/周，MXRF-160C 型 X 射线探伤机出束时长为 157.5h/a、3.03h/周，2 名工作人员可满足以上工作量。

## 三、项目产业政策符合性及实践正当性分析

本项目利用 X 射线进行无损探伤检测，系核技术应用项目在工业领域内的运用。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，属于鼓励类中“三十一、科技服务业—1、工业设计、气象、生物、新材料、新能源、节能、环保、测绘、海洋等专业技术服务，商品质量认证和质量检测服务、科技普及”，符合国家产业政策。

本项目主要用于西北工业集团有限公司现有产品、科研所需的无损检测，通过无损检测和信息反馈，可保证西北工业集团有限公司工件的生产质量，便于研究调整生产工艺等，本项目产生的辐射危害远小于企业和社会取得的利益，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

#### 四、项目选址及周边环境关系

##### 1、地理位置

项目位于西安市新城区西北工业集团有限公司幸福路厂区，地理位置图见图 1。

##### 2、周边环境关系及平面布置

项目位于西北工业集团有限公司幸福路厂区 8# 工房内。铅房所在分度头间东侧 50m 范围内依次为废品库、辅道、闲置库房、机修电工作地；西侧 50m 范围内依次为旋压间、草坪及厂内道路；北侧 50m 范围内为热处理间；南侧 50m 范围内依次为控制室、车削加工区。

分度头间内西侧为 GE ISOVOLT320M2 型 X 射线探伤机铅房，东侧为 MXRF-160C 型 X 射线探伤机铅房，铅房紧靠分度头间北墙，分度头间南墙外为配套控制室。

拟建项目周边环境关系图及探伤室平面布置图见图 2。



图 1 地理位置图

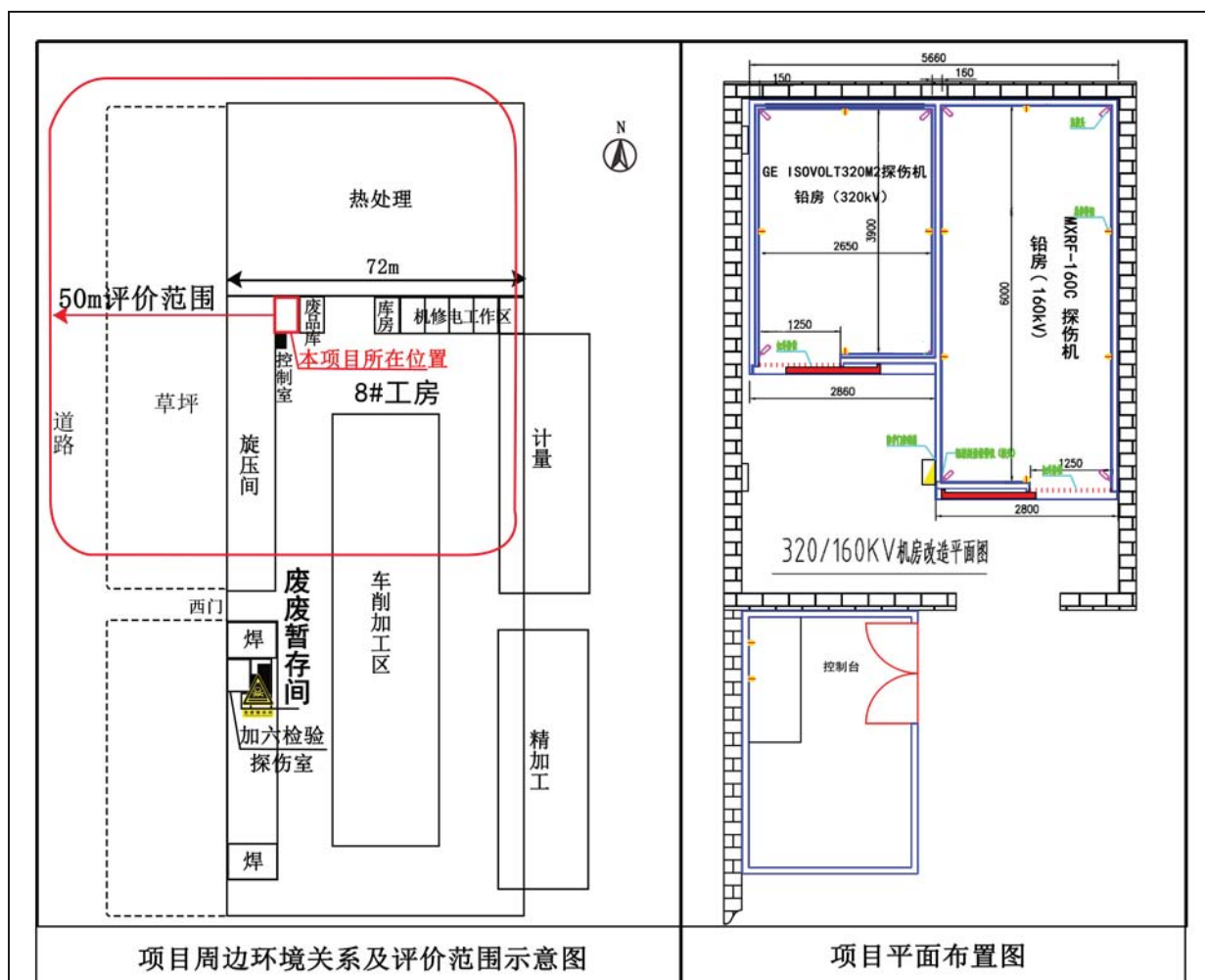


图 2 项目周边环境关系及平面布置图

## 五、现有核技术利用项目情况

### 1、环保手续履行情况

西北工业集团有限公司于 2010 年 10 月由西安北方华山机电有限公司、西安东方集团有限公司等 4 家单位组建。其核技术利用项目环保手续履行情况见表 2。

表 2 西北工业集团有限公司核技术利用项目环保手续履行情况

| 时间     | 项目                                                                                               | 环保手续                                         | 批复/辐射安全许可证       |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|
| 2006 年 | $^{241}\text{Am}$ 低能 $\gamma$ 源测厚仪 (内含 2 枚 $^{241}\text{Am}$ 放射源)                                | 原西安东方集团有限公司委托陕西椿源辐射咨询服务有限公司进行环评, 2008 年进行验收  | 陕环辐证 (00025)     |
| 2008 年 | 1 台 IPT04101 型 X 射线探伤机和 1 台 XYD-2505 型工业 X 射线 CT 机                                               | 原西安北方华山机电有限公司委托核工业二〇三研究所进行了环评, 并办理辐射安全许可证    | 陕环辐证 (00118)     |
| 2012 年 | 1 台 MG103-MG452 型、1 台 MYD-4010 型 X 射线实时成像设备、1 台 ISOVOLT320M2 型、1 台 MXRF-160C 型 X 射线探伤机 (本次拟搬迁设备) | 西北工业集团有限公司委托陕西中圣环境科技发展有限公司进行环评, 并重新申领辐射安全许可证 | 重新申领陕环辐证 (00025) |



续表2 西北工业集团有限公司核技术利用项目环保手续履行情况

| 时间    | 项目                                            | 环保手续                          | 批复/辐射安全许可证      |
|-------|-----------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| 2013年 | 以上1台 <sup>241</sup> Am低能 $\gamma$ 源测厚仪、6台射线装置 | 陕西省辐射环境监督管理站进行验收监测并取得批复       | 陕环批复(2013)237号  |
| 2017年 | 在现有场所内新增1台FLY-TSD160/S实时成像系统                  | 编制自评估报告,并重新申领辐射安全许可证          | 重新申领陕环辐证(00025) |
| 2017年 | 拟在高陵厂区新增、迁建7台射线装置(包括本项目8#工房加六检验探伤室的2台X射线机)    | 委托西安海蓝环保科技有限公司进行环评并取得批复,正在建设中 | 陕环批复(2017)585号  |

## 2、辐射安全许可证

西北工业集团有限公司于2017年9月7日取得变更后的辐射安全许可证(陕环辐证(00025)),许可证种类和范围和使用IV类密封放射源、使用II类射线装置,有效期至2022年9月6日。

辐射安全许可证明细见表3。

表3 西北工业集团有限公司辐射安全许可证明细

| (一) 放射源  |           |              |                       |         |         |
|----------|-----------|--------------|-----------------------|---------|---------|
| 序号       | 装置名称      | 出厂日期         | 出厂活度(Bq)              | 类别      | 场所      |
| 1        | 镅-241     | 20070301     | $1.11 \times 10^{10}$ | IV类     | 零件加工三分厂 |
| 2        | 镅-241     | 20070301     | $1.11 \times 10^{10}$ | IV类     | 零件加工三分厂 |
| (二) 射线装置 |           |              |                       |         |         |
| 序号       | 装置名称      | 规格型号         | 类别                    | 场所      |         |
| 1        | X射线探伤机    | MXRF-160C    | II类                   | 加六检验探伤室 |         |
| 2        | X射线探伤机    | ISOVOLT320M2 | II类                   | 加六检验探伤室 |         |
| 3        | X射线实时成像系统 | FLY-TSD160/S | II类                   | 加六检验探伤室 |         |
| 4        | X射线探伤机    | XYD-2505     | II类                   | 检验二处探伤室 |         |
| 5        | X射线实时成像系统 | MG103-MG454  | II类                   | 装二检验探伤室 |         |
| 6        | X射线实时成像系统 | MYD-4010     | II类                   | 装二检验探伤室 |         |
| 7        | X射线CT机    | TPT04101     | II类                   | 北郊分厂探伤室 |         |

## 3、辐射安全管理现状

### (1) 辐射防护管理机构

西北工业集团有限公司于2020年调整了辐射安全与环境管理委员会组成人员,以高青海为主任,成员包括韩胜利等10人;委员会下设办公室,办公室设在公司技安环保部,以韩胜利为办公室主任,成员包括文小东等7人。委员会及办公室专职负责公司的辐射安全与防护管理工作。

### (2) 规章制度建设及落实情况

西北工业集团有限公司已针对现有放射性同位素与射线装置制定了一系列辐

射环境管理规章制度，包括辐射设备操作规程、辐射防护管理制度等。公司已编制并下发了《西北工业集团有限公司放射性同位素及射线装置突发事件应急处理处置预案》，确保辐射作业中的安全防护。

### (3) 工作人员培训情况

目前，西北工业集团有限公司在岗辐射工作人员约 10 人，均已参加陕西省核安全辐射工作单位人员技术培训，并取得合格证书。

### (4) 个人剂量检测情况

西北工业集团有限公司为现有 10 名辐射工作人员配备了个人剂量计，并委托有资质单位承担辐射工作人员个人剂量检测工作，每季度检测 1 次，检测数据由技安环保部存档。

2018 年 11 月~2019 年 10 月的职业性外照射个人剂量监测委托陕西新高科辐射技术有限公司进行.检测结果表明：在该监测周期内，现有辐射工作人员的年有效个人剂量为 0.08~0.28mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的年剂量约束限值要求（职业人员 20mSv）。

### (5) 工作场所及辐射环境监测情况

西北工业集团有限公司已配备 1 台 X-γ 辐射检测仪，并制定了《辐射工作场所监测制度》、《西北工业集团有限公司放射性同位素及射线装置工作场所监测计划》，委托有资质单位每年对辐射工作场所环境质量进行 1 次监测。每年 1 月 31 日前向陕西省生态环境厅提交本单位上一年度的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况环境评估报告。

2019 年西北工业集团有限公司辐射工作场所监测委托陕西中测检测科技股份有限公司进行。检测结果表明：开机状态下现有辐射工作场所周围各检测点位的剂量当量率为 0.09~0.28μGy/h，关机状态下为 0.05~0.08μGy/h，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h”的要求。

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》（GB18871-2002）



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<br>(MeV) | 额定电流 (mA)<br>/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<br>(kV) | 最大管电流<br>(mA) | 用途   | 工作场所              | 备注                         |
|----|---------|----|----|-----------------|---------------|---------------|------|-------------------|----------------------------|
| 1  | X 射线探伤机 | Ⅱ类 | 1  | GE ISOVOLT320M2 | 320           | 13            | 无损检测 | 8#工房分度头间<br>内西侧铅房 | 原工作场所为 8#<br>工房加六检验探<br>伤室 |
| 2  | X 射线探伤机 | Ⅱ类 | 1  | MXRF-160C       | 160           | 7             | 无损检测 | 8#工房分度头间<br>内东侧铅房 |                            |
| /  | /       | /  | /  | /               | /             | /             | /    | /                 | /                          |
| /  | /       | /  | /  | /               | /             | /             | /    | /                 | /                          |
| /  | /       | /  | /  | /               | /             | /             | /    | /                 | /                          |

(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<br>(kV) | 最大管电流<br>(mA) | 中子强度<br>(n/s) | 用途 | 工作<br>场所 | 氚靶情况       |          |    | 备注 |
|----|----|----|----|----|---------------|---------------|---------------|----|----------|------------|----------|----|----|
|    |    |    |    |    |               |               |               |    |          | 活度<br>(Bq) | 贮存<br>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 | 年排放量    | 排放口浓度 | 暂存情况                        | 最终去向                  |
|---------|----|------|----|------|---------|-------|-----------------------------|-----------------------|
| 废显（定）影液 | 液体 | /    | /  | /    | 0.13t/a | /     | 依托现有，分类收集，暂存在洗片室，堆放场地进行防渗处理 | 依托现有，定期送交有回收处理资质的单位处置 |
| 废胶片     | 固体 | /    | /  | /    | 1kg/a   | /     |                             |                       |
| /       | /  | /    | /  | /    | /       | /     | /                           | /                     |
| /       | /  | /    | /  | /    | /       | /     | /                           | /                     |
| /       | /  | /    | /  | /    | /       | /     | /                           | /                     |
| /       | /  | /    | /  | /    | /       | /     | /                           | /                     |
| /       | /  | /    | /  | /    | /       | /     | /                           | /                     |
| /       | /  | /    | /  | /    | /       | /     | /                           | /                     |

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<sup>3</sup>；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<sup>3</sup>）和活度（Bq）。

**表 6 评价依据**

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 法规文件 | <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日；</p> <p>(4) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》及其修改单，生态环境部第 1 号令，2018 年 4 月 28 日；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005 年 12 月 1 日实行，国务院令 709 号修订，2019 年 3 月 2 日起实施；</p> <p>(6) 《关于修改&lt;放射性同位素与射线装置安全许可管理办法&gt;的决定》，环保部令第 47 号，2017 年 12 月 20 日；</p> <p>(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 18 号令，2011 年 5 月 1 日；</p> <p>(8) 《关于发布&lt;射线装置分类&gt;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 年 12 月 6 日；</p> <p>(9) 《陕西省放射性污染防治条例（2019 年修正）》，2019 年 11 月 6 日发布；</p> <p>(10) 《关于印发新修订的&lt;陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表&gt;的通知》，陕环办发〔2018〕29 号文。</p> |
| 技术标准 | <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(2) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）；</p> <p>(3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）；</p> <p>(4) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单；</p> <p>(5) 《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）；</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 其他   | <p>项目环境影响评价委托书及建设单位提供的相关资料。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**表 7 保护目标及评价标准**

**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）的相关规定，以及本项目的辐射环境影响特点，确定评价范围为以铅房所在的分度头间实体屏蔽墙为边界，半径 50m 范围内的区域。

**保护目标**

本项目环境保护目标主要为该项目探伤操作人员及周边区域工作的公众人员。项目环境保护目标见表 4，保护目标图见图 2。

**表 4 项目主要环境保护目标**

| 序号 | 保护对象            | 人数                 | 相对方位                 | 相对距离<br>(m) | 剂量约束值<br>(mSv/a) |
|----|-----------------|--------------------|----------------------|-------------|------------------|
| 1  | 辐射工作人员          | 2 人                | 分度头间内、控制室等           | 1~5m        | 5                |
| 2  | 其他工作人员<br>及公众人员 | 约 6 人              | 南侧车削加工区等             | 10~50m      | 0.25             |
|    |                 | 约 5 名工作人员、<br>流动人员 | 西侧旋压间、草坪、厂内道<br>路等   | 1~50m       |                  |
|    |                 | 20 名工作人员           | 北侧热处理间               | 1~50m       |                  |
|    |                 | 约 3 名工作人员、<br>流动人员 | 东侧废品库、辅道、机修电<br>工作区等 | 1~50m       |                  |



## 评价标准

### 一、职业人员和公众的辐射剂量约束值

#### 1、职业照射

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)附录 B 剂量限值:应对任何工作人员的职业水平进行控制,使之不超过下述限值:由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv。

本项目职业照射年有效剂量管理约束值按标准剂量限值的 1/4 执行,即 5mSv/a。

#### 2、公众照射

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)附录 B 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:年有效剂量, 1mSv。

本项目公众照射年有效剂量管理约束值按标准限值的 1/4 执行,即 0.25mSv/a。

### 二、《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)

本标准规定了工业 X 射线探伤装置和探伤作业场所及有关人员的放射卫生防护要求。本标准适用于 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置(以下简称 X 射线装置)的生产和使用。本项目实际运行过程中铅房等同于探伤室,应满足本标准中探伤室的防护要求。

#### 4.1 防护安全要求:

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

4.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区,与墙壁外部相邻区域划为监督区。

#### 4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足:

a) 人员在关注点的周剂量参考控制水平,对职业工作人员不大于 100 $\mu$ Sv/周,对公众不大于 5 $\mu$ Sv/周;

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

#### 4.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足:

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

b) 对不需要人员到达的探伤室顶,探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水

平通常可取为  $100\mu\text{Sv/h}$ 。

4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门（包括人员门和货物门）关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。

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

4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

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

4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

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

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

### 三、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单相关内容

所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用原有构筑物改建成危险废物贮存设施。在常温常压下不水解的、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，必须将危险废物装入容器内。禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准所示的标签。应当使用符合标准的容器盛装危险废物。装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。装载危险废物的容器必须完好无损。盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。危险废物堆放场所基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

**表 8 环境质量和辐射现状**

**环境质量和辐射现状**

**1、项目地理位置和场所位置**

本项目位于陕西省西安市新城区西北工业集团有限公司幸福路厂区 8#工房，地理位置图见图 1，周边环境关系见图 2。

**2、环境质量现状**

本次委托西安志诚辐射环境检测有限公司对西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目进行辐射环境现状监测，监测结果见表 6。

(1) 监测因子、点位

监测因子：X、 $\gamma$  辐射剂量率；

监测点位：拟建铅房位置、铅房所在分度头间四面墙体外表面 0.3m 处。

(2) 监测时间

2020 年 4 月 10 日。

(3) 监测仪器

**表 5 监测仪器一览表**

| 监测仪器   | 环境监测用 X、 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率仪          |       |                            |
|--------|---------------------------------------|-------|----------------------------|
| 型号规格   | FD-3013H                              | 仪器编号  | XAZC-YQ-016                |
| 检出限    | 0.01 $\mu$ Sv/h $\sim$ 200 $\mu$ Sv/h | 检定单位  | 上海市计量测试技术研究院               |
| 检定证书编号 | 2019H21-20-1826693001                 | 检定有效期 | 2019.5.14 $\sim$ 2020.5.13 |

(4) 监测结果

监测结果见表 6。

**表 6 项目 X、 $\gamma$  辐射剂量率监测结果**

| 监测点位 | 点位描述                              | X、 $\gamma$ 辐射剂量率 ( $\mu$ Gy/h) |      |
|------|-----------------------------------|---------------------------------|------|
|      |                                   | 测值范围                            | 均值   |
| 1    | 拟建 GE ISOVOLT320M2 探伤机铅房          | 0.10 $\sim$ 0.12                | 0.11 |
| 2    | 拟建 MXRF-160C 探伤机铅房                | 0.09 $\sim$ 0.12                | 0.10 |
| 3    | 拟建 GE ISOVOLT320M2 探伤机铅房南侧 0.3m 处 | 0.10 $\sim$ 0.12                | 0.11 |
| 4    | 拟建 MXRF-160C 探伤机铅房南侧 0.3m 处       | 0.09 $\sim$ 0.12                | 0.10 |
| 5    | 拟建铅房所在分度头间东侧墙外 0.3m 处（废品库）        | 0.11 $\sim$ 0.13                | 0.12 |
| 6    | 拟建铅房所在分度头间南侧墙外 0.3m 处（拟建控制室）      | 0.11 $\sim$ 0.13                | 0.12 |
| 7    | 拟建铅房所在分度头间西侧墙外 0.3m 处（旋压间）        | 0.10 $\sim$ 0.12                | 0.11 |
| 8    | 拟建铅房所在分度头间北侧墙外 0.3m 处（热处理中心）      | 0.10 $\sim$ 0.13                | 0.12 |
| —    | 室外空地（辐射环境背景）                      | 0.08 $\sim$ 0.10                | 0.09 |

注：本报告仅对本次监测结果负责，未扣除仪器对宇宙射线响应值。

根据表 6，西北工业集团有限公司室外空地 X、 $\gamma$  辐射剂量率（辐射环境背景）测量

值范围为 0.08~0.10 $\mu$ Gy/h；拟建铅房和铅房所在分度头间实体屏蔽墙外 0.3m 处的 X、 $\gamma$  辐射剂量率测量值范围为 0.09~0.13 $\mu$ Gy/h。

参照《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究环境》（辐射防护，第 14 卷第 4 期，1994 年 7 月），西安市原野  $\gamma$  辐射剂量率为 50.0~117.0nGy/h，道路  $\gamma$  辐射剂量率为 52.0~121.0nGy/h，室内  $\gamma$  辐射剂量率为 79.0~130.0nGy/h。经比较，本工程拟建场所辐射环境现状监测结果属于天然辐射环境本底波动水平。



表 9 项目工程分析和源项

工程设备和工艺分析

一、工艺原理

X射线探伤机主要由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，直接射向嵌在金属阳极中的靶体，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到很高的速度，这些高速电子轰击靶物质，与靶物质作用产生韧致辐射，释放出X射线，X射线探伤所利用的就是其释放出的X射线。典型的X射线管结构图见图3。

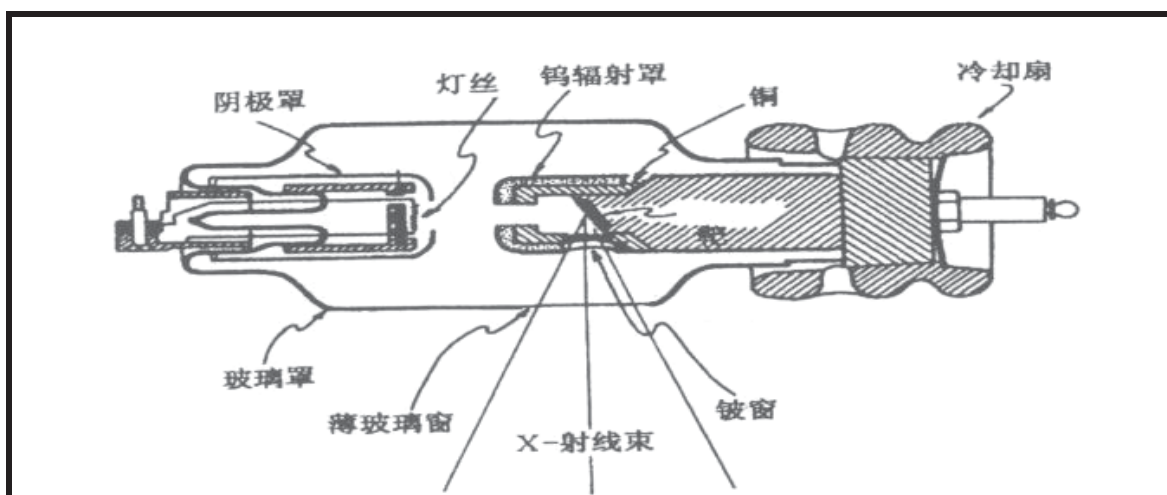


图 3 典型的 X 射线管结构图

X 射线探伤机是利用 X 射线对物件进行透射拍片的无损检测装置，它利用射线透过物体时，会发生吸收和散射这一特性，通过测量材料中因缺陷存在影响射线的吸收来探测缺陷的。当 X 射线照射胶片或其他检测器时，与普通光线一样，能使胶片或其他检测器感光，接收射线越多的部位颜色越深，这个作用叫做射线的照相作用。根据底片或检测器上有缺陷部位与无缺陷部位的黑度图像不一样，就可判断出缺陷的种类、数量、大小等，这就是射线照相探伤的原理。根据探伤机出束方式不同探伤机分为定向和周向两种类型（图 4），本项目使用的探伤机包括周向和定向两种类型。

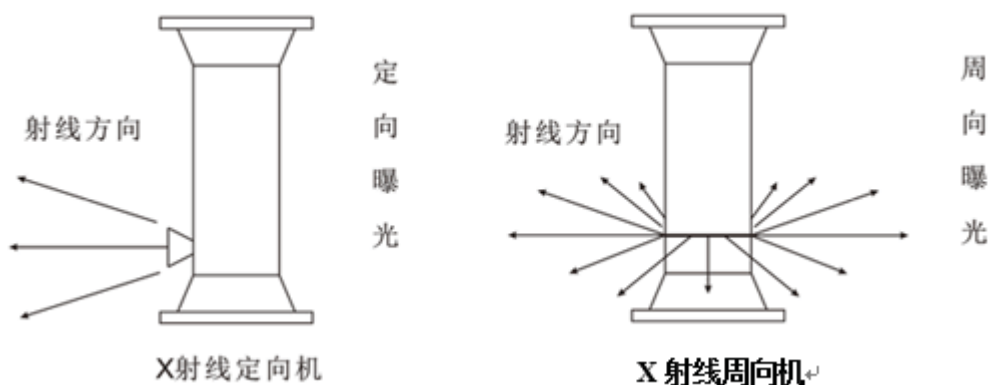


图4 两种类型的探伤机

## 二、工作流程及产污环节

项目2台探伤机分置于2座铅房中，1台探伤机工作时，该铅房为封闭状态，另一台可同时运送工件进行检测。

检测时将X射线探伤机射线出束口置于所需探伤的工件或容器焊缝附近，在工件或焊缝的另一侧贴上胶片；将控制器与X射线发生器用连接电缆连接好，确认各连接电缆连接正确，接通电源、开机；根据检测工件的材料厚度设定曝光参数，（曝光所要使用的管电压值和曝光时间值）启动曝光操作；曝光结束，取回胶片，洗片，根据胶片分析工件或容器焊缝是否有缺陷。

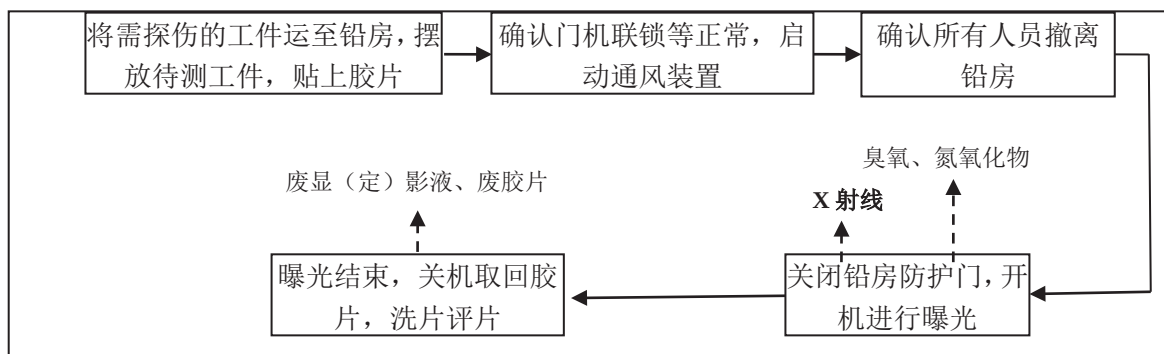


图5 X射线探伤机工作流程及产污环节图

## 三、正常工况的污染途径

射线装置发出的X射线经透射、散射，对作业场所及周围环境产生X射线辐射，会对工作人员和公众产生一定的外照射。

## 四、事故工况的污染途径

开机检测时，门机联锁失效，操作人员或公众误入控制区内造成剂量照射；或门机联锁失效，防护门未完全关闭的情况下射线装置出束，对工作人员及公众造成额外照射。

## 污染源项描述

本项目X射线探伤机工作过程中均产生X射线、O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>污染物，其中探伤机使用胶片进行图像记录，将产生废显（定）影液。

### 1、X射线

由上文工作原理可知，X射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，X射线探伤机在开机曝光期间，会产生X射线，辐射途径为外照射。

### 2、O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>

当电压为0.6kV以上时，X射线能使空气电离，本项目使用的X射线探伤机工作电压均大于0.6kV，运行时产生的X射线会使空气电离产生少量O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>。本项目铅房为独立封闭式铅房，相当于探伤室。

根据建设单位提供的资料，2座铅房顶部各安装1台轴流风机，轴流风机排风量为780m<sup>3</sup>/h，GE ISOVOLT320M2探伤机铅房体积为33.072m<sup>3</sup>，每小时有效通风次数约为23.6次，MXRF-160C探伤机铅房体积为39m<sup>3</sup>，每小时有效通风次数为20次。铅房排风口安装铅罩确保无射线泄露，排风口排出的气体采用PVC管汇合后送出8#工房，避开人员活动密集区排放。满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）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、废胶片

拍片后洗片产生的废显（定）影液、废胶片为危险废物，属于《国家危险废物名录》中“HW16感光材料废物”。本项目2台X射线探伤机为现有装置，由于工作量增加，预计新增废显（定）影液产生量约0.13t/a，新增废胶片产生量约1kg/a。废显（定）影液、废胶片依托现有处理方式，分类收集暂存于洗片室，堆放场地进行防渗处理，最终送交陕西新天地固体废物综合处置有限公司处置，危废协议见附件。

**表 10 辐射安全与防护**

**项目安全设施**

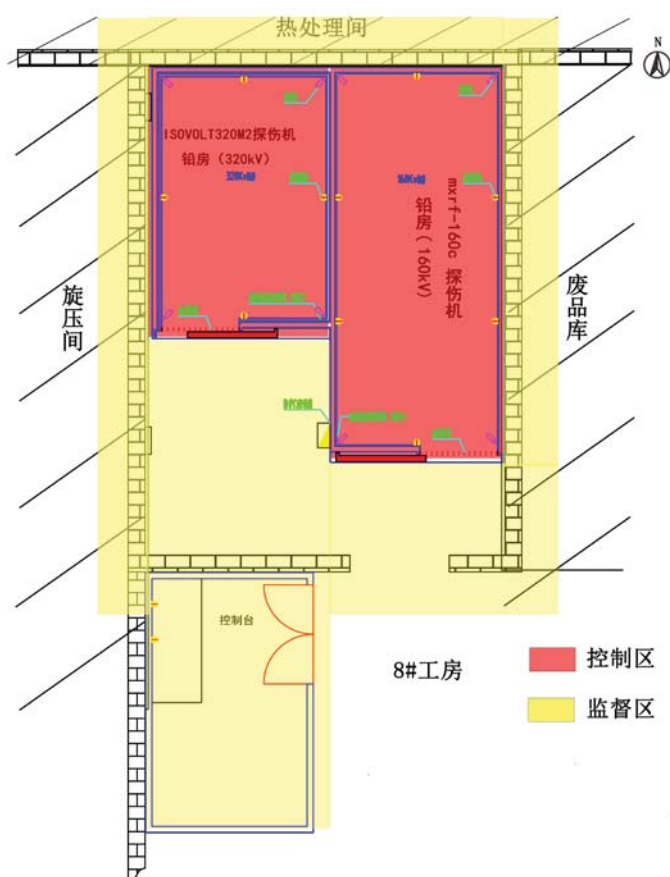
**1、工作场所分区情况**

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)，探伤工作场所应分为控制区及监督区，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，需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域定为监督区。

本项目 2 座铅房位于同一个房间内，与周边旋压间、热处理间以实体墙相隔，铅房上下无建筑。探伤均在铅房内进行，铅房需同时运行。项目分区情况如下：

**控制区：**将铅房屏蔽体内所有区域划分为控制区。建设单位应在铅房的进出口及其他适当位置处设立醒目的、符合规定的警告标志，铅房防护门上方安装工作状态警示灯，设备正常工作时，警示灯亮，告诫无关人员远离机房。

**监督区：**将铅房所在的分度头间北侧、东侧、西侧、南侧墙外 1m 范围和控制室划分为监督区，采用黄色警戒线划出监督区的边界，设立表明监督区的标牌，探伤机工作过程中，除辐射工作人员外，其他人员应尽量远离监督区。



**图 6 项目分区示意图**



## 2、辐射防护屏蔽设施

本项目在分度头间内新建 2 座独立封闭式铅房，每座铅房内安装 1 台探伤机，探伤在铅房内进行，每座铅房实际相当于探伤室。铅房紧靠分度头间北侧、东侧和西侧墙壁，墙体为 240mm 实心砖。

铅房四周及顶面均设置铅板进行防护，可二次搬迁安装，属于组合式拼装结构铅房，铅房结构示意图见图 7。铅房的屏蔽设计参数见表 7。

表 7 项目辐射屏蔽设计情况

| 防护位置                                   | 项目      | 设计情况                            |
|----------------------------------------|---------|---------------------------------|
| GE<br>ISOVOLT320M2<br>探伤机铅房<br>(320kV) | 规格      | 2650mm(宽)×3900mm (长)×3200mm (高) |
|                                        | 四周及顶面墙体 | 20mmPb                          |
|                                        | 防护门     | 20mmPb                          |
| MXRF-160C 探伤<br>机铅房 (160kV)            | 规格      | 2600mm(宽)×6000mm (长)×2500mm (高) |
|                                        | 四周及顶面墙体 | 8mmPb                           |
|                                        | 防护门     | 8mmPb                           |

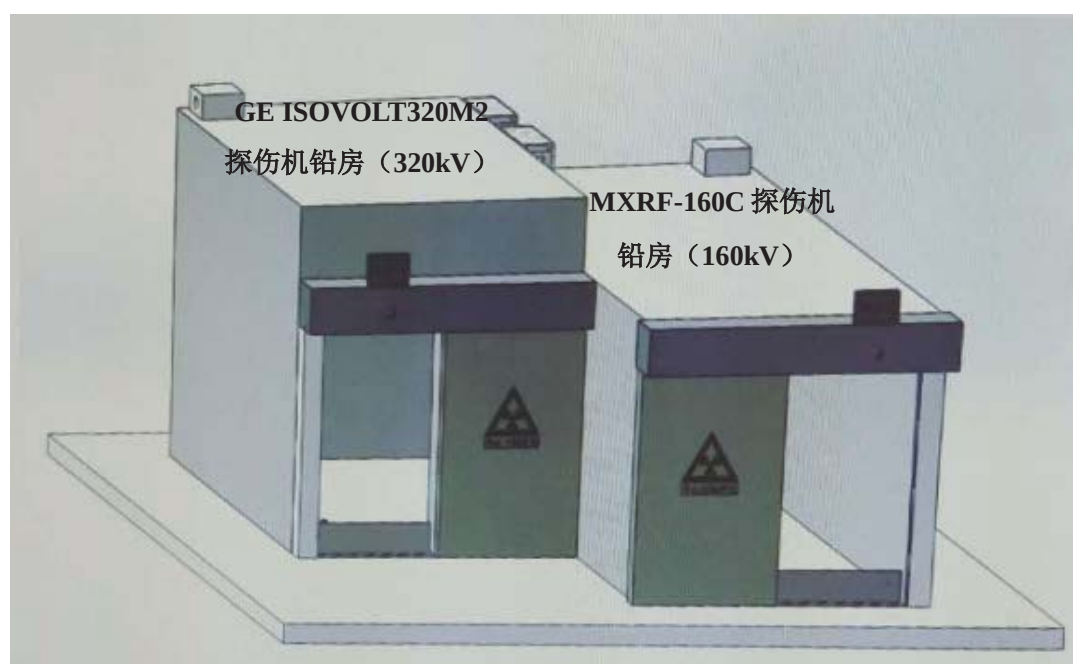


图 7 项目铅房结构示意图

## 3、辐射安全措施

本项目铅房为实际探伤作业场所，等同于探伤室，铅房的防护设施应满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中相关规定。本项目铅房除实体屏蔽外，拟采取的其他辐射安全措施如下，防护设施示意图见图 8：

(1) 控制室与铅房分开，并避开有用线束照射的方向。

(2) 门-机连锁：铅房防护门设置门-机连锁装置，并保证在门关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。

(3) 警示装置：2 座铅房外张贴电离辐射警示标识和中文警示说明。铅房外设置双色灯箱指示设备的“预备”和“照射”状态，指示装置与 X 射线探伤机连锁，铅房内醒目位置处标注有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。2 座铅房内均配备辐射剂量报警仪探头。工作人员进入铅房时应配备个人剂量报警仪。

(4) 急停装置：2 座铅房内均设置急停按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮应当带有标签，标明使用方法。

(5) 监控系统：2 座铅房内均安装监控摄像头，摄像头视频接入专用显示器，配备实时监控硬盘录像机，方便了解操作过程中铅房内实时情况。

(6) 通风系统：2 座铅房顶部各安装 1 台轴流风机，排风量为 780m<sup>3</sup>/h，GE ISOVOLT320M2 探伤机铅房每小时有效通风次数约为 23.6 次，MXRF-160C 探伤机铅房为 20 次。铅房排风口安装铅罩确保无射线泄露，排风口排出的气体采用 PVC 管汇合后送出 8#工房，避开人员活动密集区排放。满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015) 中相关要求。

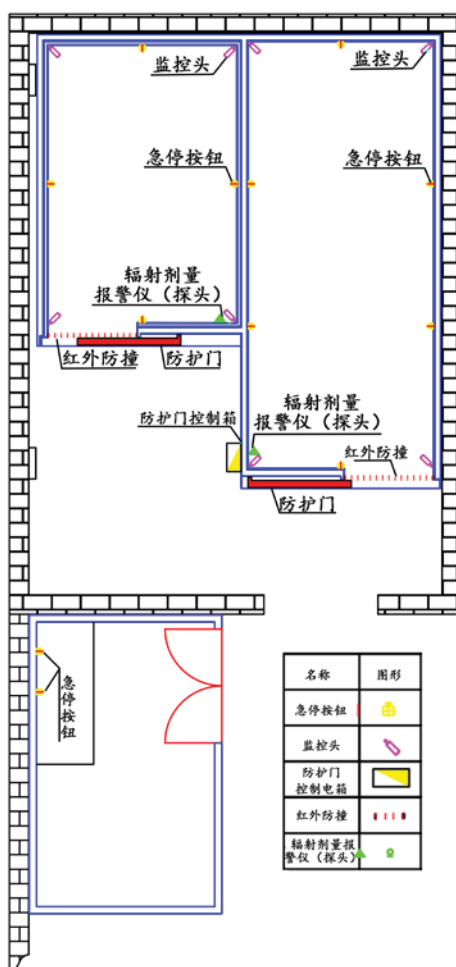


图 8 铅房防护设施示意图

此外，项目应补充完善以下辐射安全管理措施：

(1) 控制台安全性能：X 射线探伤机控制台应设有钥匙开关，只有打开开关后，X 射线管才能出束，钥匙只有在停机或者待机状态时才能拔出，钥匙由专人进行保管。控制台设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识，设置紧急停机按钮。

(2) 定期对铅房的辐射安全防护设施进行检查，确保其安全防护性能。

(3) 本项目辐射工作人员从现有人员中调配，工作时应佩戴个人剂量计，每季度委托有资质单位进行监测，建立个人剂量档案。新增铅房为新的辐射工作场所，每座铅房应配备 1 台个人剂量报警仪，辐射工作人员进入铅房时应佩戴个人剂量报警仪。

(4) 西北工业集团有限公司目前已配备 1 台 X-γ 辐射监测仪，运行后应定期对本次新增铅房进行巡测，并建立监测档案。每年委托有资质单位对新增铅房进行不少于 1 次辐射工作场所环境监测，监测结果纳入本年度放射性同位素与射线装置的安全和防护状况环境评估报告，于次年 1 月 31 日前向陕西省生态环境厅提交。

#### 4、核技术利用单位辐射安全管理标准化建设

根据陕环办发〔2018〕29 号关于印发新修订的《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》的通知，核技术利用单位应进行辐射安全管理标准化建设。根据建设单位提供资料，西北工业集团有限公司辐射安全管理部分内容实际建设情况详见表 8；本项目拟采取的辐射安全防护措施详见表 9。

**表 8 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表（二）—辐射安全管理部分**

| 管理内容 |               | 管理要求                                                             | 有/无 |
|------|---------------|------------------------------------------------------------------|-----|
| 人员管理 | 决策层           | 就确保辐射安全目标做出明确的文字承诺，并指派有决策层级的负责人分管辐射安全工作                          | 有   |
|      |               | 年初工作安排和年终工作总结时，应包含辐射环境安全管理工作内容                                   | 有   |
|      |               | 明确涉辐部门和岗位□辐射安全职责                                                 | 有   |
|      |               | 提供确保辐射安全所需的人力资源及物质保障                                             | 有   |
|      | 辐射防护负责人       | 参加辐射安全与防护培训并通过考核取得合格证，持证上岗；熟知辐射安全法律法规及相关标准的具体要求并向员工和公众宣传辐射安全相关知识 | 有   |
|      |               | 负责编制辐射安全年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度评估报告                     | 有   |
|      |               | 建立辐射安全管理制度，跟踪落实各岗位辐射安全职责                                         | 有   |
|      |               | 建立辐射环境安全管理档案                                                     | 有   |
|      |               | 对辐射工作场所定期巡查，发现安全隐患及时整改，并有巡查及整改记录                                 | 有   |
|      | 直接从事放射工作的作业人员 | 岗前进行职业健康体检，结果无异常                                                 | 有   |
|      |               | 参加辐射安全与防护培训并通过考核取得合格证，持证上岗                                       | 有   |
|      |               | 了解本岗位工作性质，熟悉本岗位辐射安全职责，并对确保岗位辐射安全做出承诺                             | 有   |
|      |               | 熟悉辐射事故应急预案的内容，发生异常情况后，能有效处理                                      | 有   |

**续表 8 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表（二）—辐射安全管理部分**

| 管理内容    | 管理要求                                                                                                 | 有/无 |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 机构建设    | 设立辐射环境安全管理机构和专（兼）职人员，以正式文件明确辐射环境安全管理机构和负责人                                                           | 有   |
| 制度建立与执行 | 建立全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度，指定专人负责系统使用和维护，确保业务申报、信息更新真实、准确、及时、完整                                         | 有   |
|         | 建立放射性同位素与射线装置管理制度，严格执行进出口、转让、转移、收贮等相关规定，并建立放射性同位素、射线装置台账                                             | 有   |
|         | 建立本单位放射性同位素与射线装置岗位职责、操作规程，严格按照规程进行操作，并对规程执行情况进行检查考核，建立检查记录档案                                         | 有   |
|         | 建立辐射工作人员培训管理制度及培训计划，并对制度的执行情况及培训的有效性进行检查考核，建立相关检查考核资料档案                                              | 有   |
|         | 建立辐射工作人员剂量管理制度，每季度对辐射工作人员进行个人剂量监测，对剂量超标人员及时复查，保证职业人员健康档案的连续有效性                                       | 有   |
|         | 建立辐射工作人员职业健康体检管理制度，定期对辐射工作人员进行职业健康体检，对体检异常人员及时复查，保证职业人员健康监护档案的连续有效性                                  | 有   |
|         | 建立辐射安全防护设施的维护与维修制度（包括维护维修内容与频次、重大问题管理措施、重新运行审批级别等内容），并建立维护、维修工作记录档案（包括检查项目、检查方法、检查结果、处理情况、检查人员、检查时间） | 有   |
|         | 建立辐射环境监测制度，定期对辐射工作场所及周围环境进行监测，并建立有效的监测记录或监测报告档案                                                      | 有   |
|         | 建立辐射环境监测设备使用与检定管理制度，定期对监测仪器设备进行检定，并建立检定档案                                                            | 拟补充 |
| 应急管理    | 结合本单位实际，制定可操作性的辐射事故应急预案，定期进行辐射事故应急演练                                                                 | 有   |
|         | 应急预案应当包括下列内容：①可能发生的辐射事故及危害程度分析；②应急组织指挥体系和职责分工；③应急人员培训和应急物资准备；④辐射事故应急响应措施；⑤辐射事故报告和处理程序                | 有   |

**表 9 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表（五）  
辐射安全防护措施部分——工业探伤类**

| 项目        | 具体要求                            | 本项目情况                                           |
|-----------|---------------------------------|-------------------------------------------------|
| 工业 X 射线探伤 | X射线管头应具有制造厂商、型号及出厂编号、额定管电压电流等标志 | X射线探伤机管头已配备制造厂商、型号、出厂编号、额定管电压电流等标志              |
|           | 控制台设有X射线管电压及高压接通或断开状态的显示装置      | 拟配备                                             |
|           | 控制台设置有高压接通时的外部报警或指示装置           | 拟配备                                             |
|           | 控制台或X射线管头组装体上设置探伤室门连锁接口         | 拟配备                                             |
|           | 控制台设有钥匙开关，只有在打开钥匙开关后，X射线管才能出束   | 拟在控制台设置钥匙开关                                     |
|           | 控制台设有紧急停机开关                     | 拟在控制台设置2个紧急停机开关                                 |
|           | 按标准要求划分控制区、监督区                  | 拟设置                                             |
|           | 控制区：探伤室墙围成的内部区域                 | 拟设置，本项目铅房为独立封闭式铅房，实际上起到探伤室的作用，将铅房各屏蔽面内所有区域划为控制区 |



续表 9 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表（五）

## 辐射安全防护措施部分——工业探伤类

| 项目                   |                           |                     | 具体要求                                                    | 本项目情况                                                                                                                     |
|----------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工业<br>X 射<br>线探<br>伤 | 固定<br>式探<br>伤作<br>业场<br>所 | 分区                  | 监督区：探伤室墙壁外部相邻的区域                                        | 拟设置，将铅房所在分度头间北侧、东侧、西侧、南侧墙外1m范围和控制室划分为监督区                                                                                  |
|                      |                           | 布局                  | 操作室与探伤室分开，并避开有用线束照射的方向                                  | 已设置，控制室与铅房分开并避开有用线束照射方向                                                                                                   |
|                      |                           | 通风                  | 探伤室设置机械通风装置，排风管道外口避开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         | 拟设置，2座铅房顶部各安装1台轴流风机，排风量为780m³/h，GE ISOVOLT320M2探伤机铅房每小时有效通风次数约为23.6次，MXRF-160C探伤机铅房为20次。排风口排出的气体采用PVC管汇合后排出8#工房，避开人员活动密集区 |
|                      |                           | 标志<br>及指<br>示灯      | 探伤室防护门上设置电离辐射警示标志和中文警示说明                                | 拟设置，铅房门外张贴电离辐射警示标志和中文警示说明                                                                                                 |
|                      |                           |                     | 探伤室门口和内部同时设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，照射状态指示装置与X射线探伤装置联锁 | 拟设置，铅房门口和内部设置工作状态指示和声音提示装置，指示装置与探伤装置联锁                                                                                    |
|                      |                           |                     | 探伤室内、外醒目位置处设置清晰的“预备”和“照射”信号意义说明                         | 拟设置，铅房内外醒目位置设置清晰的“预备”和“照射”信号意义说明                                                                                          |
|                      |                           | 辐射<br>安全<br>与连<br>锁 | 探伤室设置门-机联锁装置                                            | 拟设置，2座铅房防护门均进行门-机联锁                                                                                                       |
|                      |                           |                     | 探伤室内设置紧急停机按钮或拉绳，并带有标签，标明使用方法                            | 拟设置，2座铅房内均设置紧急停机按钮，并带有标签说明                                                                                                |
| 监测设备及个人防护用品          |                           |                     | X-γ剂量率监测仪、个人剂量计、个人剂量报警仪等                                | X-γ剂量率监测仪、个人剂量计已配备，拟为2座铅房各配备1台个人剂量报警仪                                                                                     |

由表 8 可知，本项目的防护措施基本符合陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设要求，运行期应加强相关管理，定期检查并确保防护设施的有效性。

### 三废的治理

项目不产生放射性“三废”，非放射性废物主要包括 O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>、废显（定）影液。

#### 1、O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>

本项目各探伤机产生的 X 射线能量较低，探伤过程中产生的 O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub> 较少，根据设计单位提供的资料，2 座铅房顶部各安装 1 台轴流风机，排风量为 780m<sup>3</sup>/h，GE ISOVOLT320M2 探伤机铅房每小时有效通风次数约为 23.6 次，MXRF-160C 探伤机铅房每小时有效通风次数为 20 次。铅房排风口安装铅罩确保无射线泄露，排风口排出的气体采用 PVC 管汇合后排出 8#工房，避开人员活动密集区排放。满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）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。

#### 2、废显（定）影液、废胶片

本项目 2 台 X 射线探伤机拍片后洗片将产生废显（定）影液、废胶片，属于《国

家危险废物名录》中“HW16 感光材料废物”。

本项目 2 台 X 射线探伤机为现有装置，由于工作量增加，预计新增废显（定）影液产生量约 0.13t/a，新增废胶片产生量约 1kg/a。废显（定）影液、废胶片依托现有处理方式，分类收集暂存于洗片室，堆放场地进行防渗处理，最终送交陕西新天地固体废物综合处置有限公司处置。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

建设期间对环境的影响主要为分度头间原设备的搬迁，铅房、配套控制室的建设、安装配置等过程所产生的噪声以及工人生活废水、生活垃圾。项目施工现场位于车间内，铅房为组合式拼装结构铅房，安装过程较方便，施工噪声造成的影响不大。生活垃圾和生活废水产生量较小，生活污水依托公司现有污水处理设施处理，生活垃圾纳入厂区现有垃圾清运系统。综上所述，本项目建设阶段对环境产生影响较小。

运行阶段对环境的影响

本项目在分度头间内新建 2 座独立封闭式铅房，每座铅房安装 1 台探伤机，探伤在铅房内进行，铅房可同时运行，每座铅房实际相当于探伤室。铅房紧靠分度头间北侧、东侧和西侧墙壁，墙体为 240mm 实心砖。

本次预测在核算 2 座铅房的屏蔽防护性能时仅考虑铅房的屏蔽作用，在估算运行期关注点剂量和个人有效剂量时综合考虑铅房和铅房所在分度头间北东西侧实体墙屏蔽作用。射线装置参数、运行期工作时间等见项目概况章节。

一、防护能力估算方法

参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），该标准适用于 500kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。

(1) 确定铅房各方向墙外关注点的导出剂量率参考控制水平  $\dot{H}_{c,d}$  ( $\mu\text{Sv/h}$ )。

$$\dot{H}_{c,d} = H_C / (t \cdot U \cdot T) \quad 1$$

式中： $H_C$  为周剂量参考控制水平，单位为  $\mu\text{Sv/周}$ ；

$U$  为探伤装置向关注点方向照射的使用因子；

$T$  为人员在相应关注点驻留的居留因子；

$t$  为探伤装置周照射时间，单位为  $\text{h/周}$ 。

关注点剂量率参考控制水平  $\dot{H}_C$  为  $\dot{H}_{c,d}$  和  $\dot{H}_{c,\max}=2.5\mu\text{Sv/h}$  中的较小值。

(2) 有用线束屏蔽物质的透射因子  $B$  按下式计算：

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

式中： $\dot{H}_C$  为剂量率控制水平， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$R$  为辐射源点（靶点）至关注点的距离， $\text{m}$ ；

$I$  为 X 射线探伤装置在最高管电压下的最大管电流， $\text{mA}$ ；

$H_0$  为距离辐射源点（靶点）1m 处的输出量， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，以  $\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$  为单位的值乘以  $6\times 10^4$ 。

(3) 对于估算出的屏蔽透视因子  $B$ ，所需屏蔽物质厚度  $X$  按下式计算：

$$X = -TVL \cdot \lg B \quad 3$$

式中：TVL 为屏蔽物质的什值层厚度，mm。

(4) 泄露辐射屏蔽物质的透射因子  $B$  按下式计算：

$$B = \dot{H}_C \cdot R^2 / H_1 \quad 4$$

式中： $\dot{H}_C$  为剂量率控制水平， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$R$  为辐射源点（靶点）至关注点的距离，m；

$H_1$  为距离辐射源点（靶点）1m 处 X 射线管组装体的泄露辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ 。

(5) 散射辐射屏蔽物质的透射因子  $B$  按下式计算：

$$B = (\dot{H}_C \cdot R_s^2 / I \cdot H_0) \cdot (R_0^2 / F \cdot a) \quad 5$$

式中： $\dot{H}_C$  为剂量率控制水平， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$R_s$  为散射体至关注点的距离，m；

$R_0$  为辐射源点至探伤工件的距离，m；

$I$  为 X 射线探伤装置在最高管电压下的最大管电流，mA；

$H_0$  为距离辐射源点（靶点）1m 处的输出量， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ；

$F$  为  $R_0$  处的辐射野面积， $\text{m}^2$ ；

$a$  为散射因子，入射辐射被单位面积散射体散射到距其 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。

(6) 泄露辐射和散射辐射的复合作用

分别估算泄露辐射和散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度或更大时，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）。

(7) 对于给定的屏蔽物质厚度  $X$ ，相应的辐射屏蔽透射因子按下式计算：

$$B = 10^{-X/TVL} \quad 6$$

式中： $X$  为屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同单位；

TVL 为屏蔽物质的什值层厚度，mm。

(8) 年有效剂量可按下式计算：



$$P_{\text{年}}=H \cdot U \cdot T \cdot t$$

7

式中：P 年为年有效剂量，mSv/a；

t 为年工作时间，h，本项目为 750h；

U 为使用因子；

T 为居留因子。

## 二、防护能力估算

### 1、GE ISOVOLT320M2 型 X 射线探伤机（320kV、定向）铅房防护能力核算

#### (1) 防护能力核算

GE ISOVOLT320M2 型探伤机为定向向下曝光，最大管电压/最大管电流为 320kV/13mA，根据建设单位提供的资料，探伤机工作位置固定，工作时长为 92.5h/a、1.78h/周。《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中未给出 320kV 管电压相关参数，出于安全保守估计，选取 400kV 管电压的相关参数进行计算。

根据设计资料，该铅房内探伤机距离各方向关注点的距离、T、U 因子如下表：

**表 10 GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机铅房各参数及辐射屏蔽参数**

| 位置  | R (m) | U | T    | 剂量率参考控制水平 (μSv/h) | 需屏蔽的辐射源   |
|-----|-------|---|------|-------------------|-----------|
| 南立面 | 2.25  | 1 | 1    | 2.5               | 泄露辐射、散射辐射 |
| 西立面 | 1.865 | 1 | 1/4  | 1.3               | 泄露辐射、散射辐射 |
| 北立面 | 2.25  | 1 | 1/4  | 1.3               | 泄露辐射、散射辐射 |
| 东立面 | 1.625 | 1 | 1    | 2.5               | 泄露辐射、散射辐射 |
| 顶面  | 2.3   | 1 | 1/16 | 2.5               | 泄露辐射、散射辐射 |
| 防护门 | 2.25  | 1 | 1    | 2.5               | 泄露辐射、散射辐射 |

根据公式 1~5，计算得出铅房各屏蔽面所需的铅厚度如下表：

**表 11 GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机铅房防护厚度核算**

| 位置  | 泄露辐射防护厚度 | 散射辐射防护厚度 | 复合结果     | 设计防护厚度 | 是否满足 |
|-----|----------|----------|----------|--------|------|
| 南立面 | 16.1mmPb | 12.9mmPb | 16.1mmPb | 20mmPb | 满足   |
| 西立面 | 18.9mmPb | 14.2mmPb | 18.9mmPb | 20mmPb | 满足   |
| 北立面 | 17.9mmPb | 13.8mmPb | 17.9mmPb | 20mmPb | 满足   |
| 东立面 | 17.9mmPb | 13.8mmPb | 17.9mmPb | 20mmPb | 满足   |
| 防护门 | 16.1mmPb | 12.9mmPb | 16.1mmPb | 20mmPb | 满足   |
| 顶面  | 16.0mmPb | 12.9mmPb | 16.0mmPb | 20mmPb | 满足   |

注：①  $H_0$ ：X 射线管电压 400kV 在 3mm 铜过滤条件下，距辐射源点(靶点)1m 处输出量为 23.5mGy·m<sup>2</sup>/(mA·min)；

② TVL：根据 ICRP33 号出版物表 3.5，X 射线管电压为 320kV 时，对应铅的半值层厚度约为 6.2mm；

③ 公式 5 中  $R_0^2/F \cdot a$  值根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附表 B.4.2 取 50；

④ X 射线 90°散射辐射最高能量相应的 kV 值根据表 2 取 250，对应的铅半值层厚度为 2.9mm。

由表 11 可知，在保守取值的情况下，GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机铅房各屏蔽面所需的铅厚度至少为 16.0~18.9mm，根据设计资料，各立面及顶面防护厚度均为

20mmPb，可以满足防护需求。

## (2) 关注点剂量率估算

该铅房位于改建探伤室中，北、西侧立面与墙体相接，东立面与另一铅房相接。综合考虑铅房北、西侧墙体和铅房自身的屏蔽作用，根据公式 2、4、5、6 计算铅房外各关注点的剂量率，关注点示意图见图 9，计算结果见表 9。

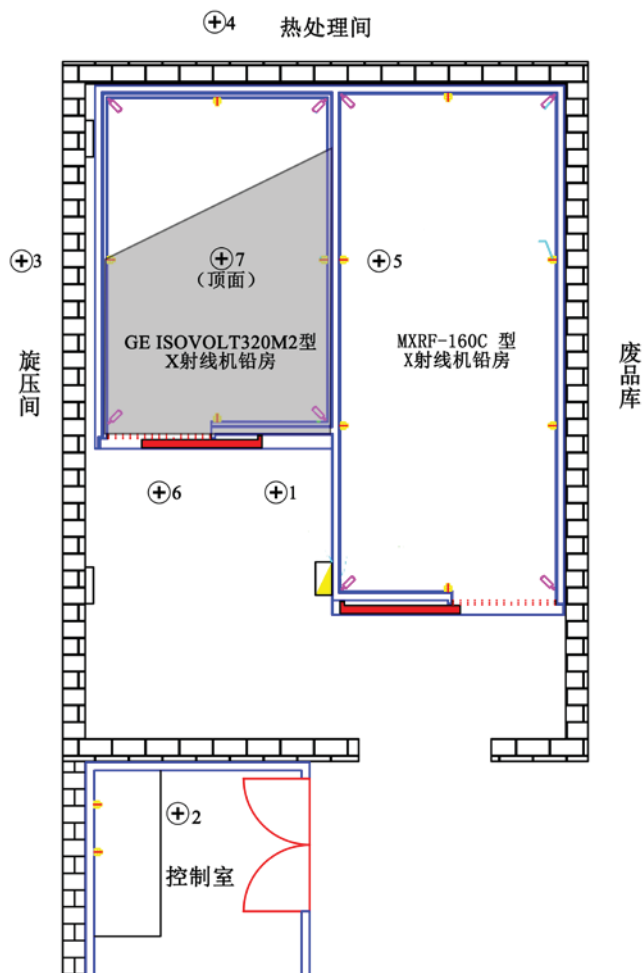


图 9 GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机铅房外各关注点示意图

表 12 GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机铅房外各关注点剂量率

| 序号 | 关注点         | 防护厚度           | 泄露剂量率<br>( $\mu\text{Sv/h}$ ) | 散射剂量率<br>( $\mu\text{Sv/h}$ ) | 总剂量率<br>( $\mu\text{Sv/h}$ ) |
|----|-------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1  | 铅房南立面外 0.3m | 20mmPb         | 0.59                          | 0.01                          | 0.60                         |
| 2  | 探伤室南墙外 0.3m | 20mmPb+240mm 砖 | 0.08                          | 0.00                          | 0.02                         |
| 3  | 探伤室西墙外 0.3m | 20mmPb+240mm 砖 | 0.86                          | 0.01                          | 0.16                         |
| 4  | 探伤室北墙外 0.3m | 20mmPb+240mm 砖 | 0.59                          | 0.01                          | 0.11                         |
| 5  | 铅房东立面外 0.3m | 28(与另一铅房叠加)    | 0.06                          | $3.07 \times 10^{-5}$         | 0.06                         |
| 6  | 铅房防护门外 0.3m | 20             | 0.59                          | 0.01                          | 0.60                         |
| 7  | 铅房顶面外 0.3m  | 20             | 0.56                          | 0.01                          | 0.57                         |

注：根据《 $\gamma$ 射线屏蔽参数手册》表 7-1，400kV 管电压下，240mm 砖相当于 6mmPb；经铅房屏蔽后的剂量再经墙屏蔽根据半值层法计算，n 个半值层的屏蔽厚度可使辐射减弱至  $1/2^n$  倍，400kV 管电压下铅的半值层为 2.5mm

由表 12 可知，正常运行工况下，GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机铅房四周及防护门外各关注点的剂量率为 0.02~0.60 $\mu$ Sv/h，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 $\mu$ Sv/h”要求，铅房顶面外关注点的剂量率为 0.57 $\mu$ Sv/h，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 100 $\mu$ Sv/h”要求，说明铅房自身的屏蔽可以满足四周立面和顶面的防护要求。

## 2、MXRF-160C 型 X 射线探伤机（160kV、周向）铅房防护能力核算

### （1）防护能力核算

MXRF-160C 型 X 射线探伤机为 1 台周向探伤机，最大管电压/最大管电流为 160kV/7mA，根据建设单位提供的资料，探伤机工作位置固定，工作时长为 157.5h/a、3.03h/周。《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中未给出 160kV 管电压相关参数，出于保守估计，选取 200kV 管电压的相关参数进行计算。该探伤机所在铅房的各方向参数及辐射屏蔽参数见表 13：

**表 13 MXRF-160C 型 X 射线探伤机铅房各参数及辐射屏蔽参数**

| 位置  | R (m) | U | T    | 剂量率参考控制水平 ( $\mu$ Sv/h) | 需屏蔽的辐射源 |
|-----|-------|---|------|-------------------------|---------|
| 南立面 | 3.3   | 1 | 1    | 2.5                     | 有用线束    |
| 西立面 | 1.3   | 1 | 1    | 2.5                     | 有用线束    |
| 北立面 | 3.3   | 1 | 1/4  | 1.3                     | 有用线束    |
| 东立面 | 1.9   | 1 | 1/16 | 2.5                     | 有用线束    |
| 顶面  | 1.6   | 1 | 1/16 | 2.5                     | 有用线束    |
| 防护门 | 3.3   | 1 | 1    | 2.5                     | 有用线束    |

铅房各屏蔽面所需防护厚度估算结果见下表。

**表 14 MXRF-160C 型 X 射线探伤机铅房防护厚度核算**

| 位置  | 计算防护厚度及材料 | 设计防护厚度及材料 | 是否满足防护要求 |
|-----|-----------|-----------|----------|
| 南立面 | 5.9mmPb   | 8mmPb     | 满足       |
| 西立面 | 6.8mmPb   | 8mmPb     | 满足       |
| 北立面 | 6.2mmPb   | 8mmPb     | 满足       |
| 东立面 | 6.4mmPb   | 8mmPb     | 满足       |
| 顶面  | 6.6mmPb   | 8mmPb     | 满足       |
| 防护门 | 5.9mmPb   | 8mmPb     | 满足       |

注：①  $H_0$ ：X 射线管电压 200kV 在 2mm 铝过滤条件下，距辐射源点（靶点）1m 处输出量为 28.7mGy $\cdot$ m<sup>2</sup>/(mA $\cdot$ min)；

② TVL：根据 ICRP33 号出版物表 3.5，X 射线管电压为 160kV 时，对应铅的半值层厚度约为 1.05mm。

由表 14 可知，在保守取值的情况下，MXRF-160C 型 X 射线探伤机铅房各屏蔽面所需的铅厚度至少为 5.9~6.8mm，根据设计资料，各立面及顶面防护厚度均为 8mmPb，

可以满足防护需求。

## (2) 关注点剂量率估算

该铅房位于改建探伤室中，北、东侧立面与墙体相接，西立面与 ISOVOLT320M2 探伤机铅房相接。综合考虑铅房北、东侧墙体和铅房自身屏蔽，计算铅房外各关注点的剂量率，关注点示意图见图 10，计算结果见表 12：

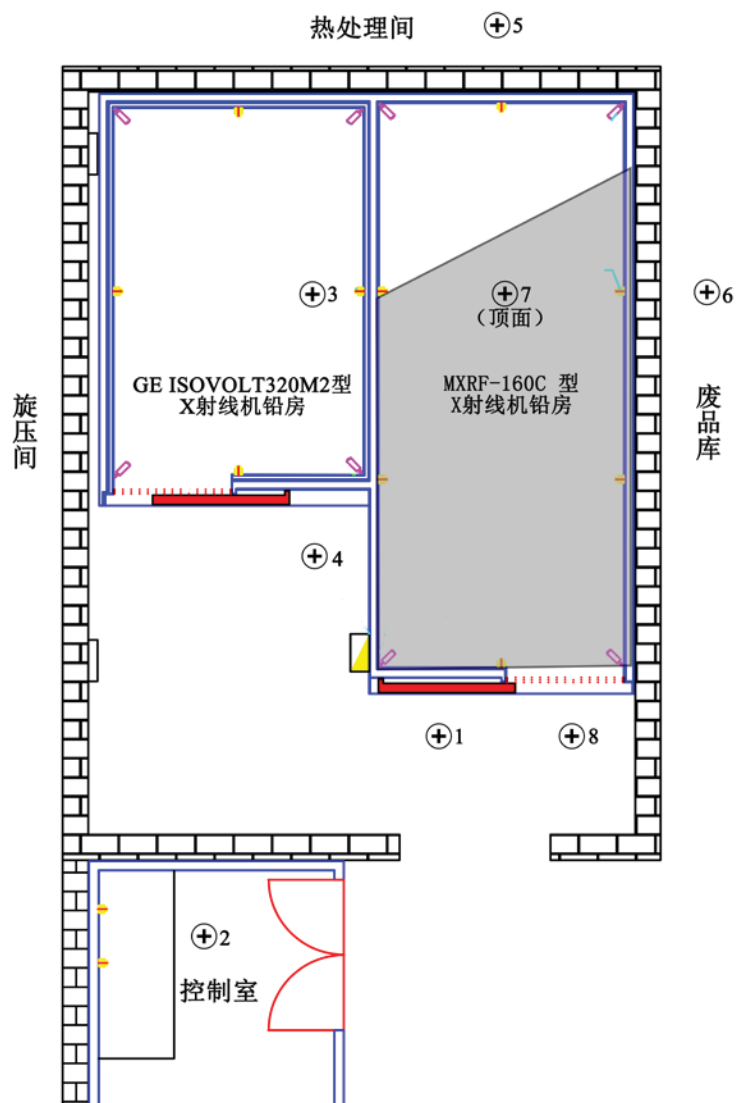


图 10 MXRF-160C 型 X 射线探伤机铅房外各关注点示意图



**表 15      MXRF-160C 型 X 射线探伤机铅房外各关注点剂量率**

| 序号 | 关注点                   | 防护厚度          | 铅房屏蔽透射因子 B             | 剂量率 (μSv/h)            |
|----|-----------------------|---------------|------------------------|------------------------|
| 1  | 铅房南立面外 0.3m           | 8mmPb         | $2.40 \times 10^{-8}$  | 0.03                   |
| 2  | 探伤室南墙外 0.3m           | 8mmPb+240mm 砖 | $2.40 \times 10^{-8}$  | $3.95 \times 10^{-4}$  |
| 3  | 铅房西立面与另一铅房重叠部分外 0.3m  | 28mmPb        | $2.15 \times 10^{-27}$ | $2.15 \times 10^{-20}$ |
| 4  | 铅房西立面与另一铅房未重叠部分外 0.3m | 8mmPb         | $2.40 \times 10^{-8}$  | 0.10                   |
| 5  | 探伤室北墙外 0.3m           | 8mmPb+240mm 砖 | $2.40 \times 10^{-8}$  | $9.81 \times 10^{-4}$  |
| 6  | 探伤室东墙外 0.3m           | 8mmPb+240mm 砖 | $2.40 \times 10^{-8}$  | $3.70 \times 10^{-3}$  |
| 7  | 铅房顶面外 0.3m            | 8mmPb         | $2.40 \times 10^{-8}$  | 0.11                   |
| 8  | 铅房防护门外 0.3m           | 8mmPb         | $2.40 \times 10^{-8}$  | 0.03                   |

注：根据《γ射线屏蔽参数手册》表 7-1，160kV 管电压下，240mm 砖相当于 2mmPb；经铅房屏蔽后的剂量再经墙屏蔽根据半值层法计算，n 个半值层的屏蔽厚度可使辐射减弱至  $1/2^n$  倍，200kV 管电压下铅的半值层为 0.42mm

由表 15 可知，在正常运行工况下，MXRF-160C 型 X 射线机铅房四周及防护门外各关注点的剂量率为  $2.15 \times 10^{-20} \sim 0.10 \mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”要求。

铅房顶面外关注点的剂量率为  $0.11 \mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为  $100 \mu\text{Sv/h}$ ”要求，说明铅房自身的屏蔽可以满足四周立面和顶面的防护要求。

### 3、辐射工作人员及公众周剂量率和年有效剂量估算

2 座铅房位于分度头间内，共用南侧的 1 间控制室，北侧均与热处理间相邻，且两座铅房可以同时使用，因此进入分度头间的工作人员、控制室内工作人员及北侧热处理间的公众受到 2 台探伤机的叠加影响，西侧旋压间公众主要受 GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机影响、东侧废品库公众主要受 MXRF-160C 型 X 射线探伤机影响。

根据表 12、表 15 中各探伤机分别工作时铅房及分度头间外各关注点的剂量率，结合 2 台 X 射线探伤机的周工作时长和年工作时长，代入公式 7，计算 2 座铅房同时工作的情况下，辐射工作人员及公众的周剂量和年有效剂量，结果见表 16、17：

表 16 辐射工作人员及公众周有效剂量

| 人员     | 人员停留位置  |                            | 居留因子 | 使用因子 | 剂量率<br>( $\mu\text{Sv/h}$ ) | 周有效剂量 ( $\mu\text{Sv/周}$ ) |      | 周剂量参考控制水平 ( $\mu\text{Sv/周}$ ) |
|--------|---------|----------------------------|------|------|-----------------------------|----------------------------|------|--------------------------------|
| 辐射工作人员 | 控制室     | GE ISOVOLT320M2 探伤机运行时     | 1    | 1    | 0.02                        | 0.03                       | 0.03 | 100                            |
|        |         | MXRF-160C 探伤机运行时           | 1    | 1    | $3.95\times 10^{-4}$        | $1.20\times 10^{-3}$       |      |                                |
|        | 分度头间内   | GE ISOVOLT320M2 探伤机铅房南立面外  | 1    | 1    | 0.60                        | 1.06                       | 1.36 |                                |
|        |         | MXRF-160C 探伤机铅房西立面外(关注点 4) | 1    | 1    | 0.10                        | 0.30                       |      |                                |
| 公众     | 西墙外旋压间  |                            | 1/4  | 1    | 0.16                        | 0.07                       |      | 5                              |
|        | 北墙外热处理间 | GE ISOVOLT320M2 探伤机运行时     | 1/4  | 1    | 0.11                        | 0.05                       | 0.05 |                                |
|        |         | MXRF-160C 探伤机运行时           | 1/4  | 1    | $9.81\times 10^{-4}$        | $7.43\times 10^{-4}$       |      |                                |
|        | 东墙外废品库  |                            | 1/16 | 1    | $3.70\times 10^{-3}$        | $7.00\times 10^{-4}$       |      |                                |

由表 16 可知, 辐射工作人员周有效剂量为  $0.03 \sim 1.36 \mu\text{Sv/周}$ , 公众的周有效剂量为  $7.00 \times 10^{-4} \sim 0.07 \mu\text{Sv/周}$ , 满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015) 中“人员在关注点的周剂量参考控制水平, 对职业工作人员不大于  $100 \mu\text{Sv/周}$ , 对公众不大于  $5 \mu\text{Sv/周}$ ”的控制要求。

表 17 辐射工作人员及公众年有效剂量

| 人员     | 人员停留位置  |                            | 居留因子 | 使用因子 | 剂量率 (μSv/h)           | 年有效剂量 (mSv/a)         |                       | 标准限值 (mSv/a) |
|--------|---------|----------------------------|------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|
| 辐射工作人员 | 控制室     | GE ISOVOLT320M2 探伤机运行时     | 1    | 1    | 0.02                  | 1.42×10 <sup>-3</sup> | 1.42×10 <sup>-3</sup> | 5            |
|        |         | MXRF-160C 探伤机运行时           | 1    | 1    | 3.95×10 <sup>-4</sup> | 6.22×10 <sup>-5</sup> |                       |              |
|        | 分度头间内   | GE ISOVOLT320M2 探伤机铅房南立面外  | 1    | 1    | 0.60                  | 0.06                  | 0.08                  |              |
|        |         | MXRF-160C 探伤机铅房西立面外(关注点 4) | 1    | 1    | 0.10                  | 0.02                  |                       |              |
| 公众     | 西墙外旋压间  |                            | 1/4  | 1    | 0.16                  | 3.80×10 <sup>-3</sup> |                       | 0.25         |
|        | 北墙外热处理间 | GE ISOVOLT320M2 探伤机运行时     | 1/4  | 1    | 0.11                  | 2.61×10 <sup>-3</sup> | 2.61×10 <sup>-3</sup> |              |
|        |         | MXRF-160C 探伤机运行时           | 1/4  | 1    | 9.81×10 <sup>-4</sup> | 3.86×10 <sup>-5</sup> |                       |              |
|        | 东墙外废品库  |                            | 1/16 | 1    | 3.70×10 <sup>-3</sup> | 3.64×10 <sup>-5</sup> |                       |              |

由表 17 可知, 本项目运行后, 辐射工作人员年有效剂量为  $1.42 \times 10^{-3} \sim 0.08 \text{mSv/a}$ ,

公众的年有效剂量为  $3.64 \times 10^{-5} \sim 3.80 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的剂量限值要求及本次环评提出的控制限值（职业工作人员  $< 5 \text{mSv/a}$ ，公众  $< 0.25 \text{mSv/a}$ ）。

本项目辐射工作人员从现有人员中抽调，根据西北工业集团有限公司 2018 年 11 月~2019 年 10 月的职业性外照射个人剂量监测结果，在该监测周期内，现有辐射工作人员的年有效个人剂量为  $0.08 \sim 0.28 \text{mSv/a}$ ，考虑本项目员工同时从事其他辐射工作场所的操作，叠加本项目的最大年有效剂量，最终年有效剂量在  $0.16 \sim 0.36 \text{mSv/a}$  之间，仍满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的年剂量约束限值要求及本次环评提出的控制限值（职业工作人员  $< 5 \text{mSv/a}$ ），说明本项目运行对其影响较小。

综上，本项目运行期，辐射工作人员及公众所受年有效剂量满足相关标准要求。

#### 4、小结

(1) 根据核算，2 台 X 射线探伤机所在铅房四周、防护门及顶面的设计厚度均大于估算所需防护厚度，该项目设计铅房可以达到防护要求；

(2) 根据估算，GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机铅房四周及防护门外各关注点的剂量率为  $0.02 \sim 0.60 \mu\text{Sv/h}$ ；MXRF-160C 型 X 射线机铅房四周及防护门外各关注点的剂量率为  $2.15 \times 10^{-20} \sim 0.10 \mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机铅房顶面外关注点的剂量率为  $0.57 \mu\text{Sv/h}$ ，MXRF-160C 型 X 射线机铅房顶面外关注点的剂量率为  $0.11 \mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为  $100 \mu\text{Sv/h}$ ”要求，说明铅房自身的屏蔽可以满足四周立面和顶面的防护要求。

(3) 根据估算，运行期所致辐射工作人员周有效剂量为  $0.03 \sim 1.36 \mu\text{Sv/周}$ ，公众的周有效剂量为  $7.00 \times 10^{-4} \sim 0.07 \mu\text{Sv/周}$ ，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中“人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于  $100 \mu\text{Sv/周}$ ，对公众不大于  $5 \mu\text{Sv/周}$ ”的控制要求。

(4) 根据估算，运行期本项目 2 台 X 射线探伤机所致辐射工作人员年有效剂量为  $1.42 \times 10^{-3} \sim 0.08 \text{mSv/a}$ ，公众的年有效剂量为  $3.64 \times 10^{-5} \sim 3.80 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的剂量限值要求及本次环评提出的

控制限值（职业工作人员 $<5\text{mSv/a}$ ，公众 $<0.25\text{mSv/a}$ ）。

考虑本项目员工同时从事其他辐射工作场所的操作，叠加本项目的最大年有效剂量，年有效剂量在  $0.16\sim0.36\text{mSv/a}$  之间，仍满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的年剂量约束限值要求及本次环评提出的控制限值（职业工作人员 $<5\text{mSv/a}$ ）。

### 三、非放射性污染物环境影响分析

#### 1、 $\text{O}_3$ 、 $\text{NO}_x$

本项目X射线机产生的X射线能量较低，无损检测过程 $\text{O}_3$ 、 $\text{NO}_x$ 较少， $\text{O}_3$ 在常温下很快转化成 $\text{O}_2$ 。

根据设计单位提供的资料，2座铅房顶部各安装1台轴流风机，排风量为 $780\text{m}^3/\text{h}$ ，GE ISOVOLT320M2探伤机铅房每小时有效通风次数约为23.6次，MXRF-160C探伤机铅房每小时有效通风次数为20次。铅房排风口安装铅罩确保无射线泄露，排风口排出的气体采用PVC管汇合后排出8#工房，避开人员活动密集区排放。满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）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。

#### 2、废显（定）影液、废胶片

本项目2台X射线探伤机拍片后洗片产生的废显（定）影液、废胶片为危险废物，属于《国家危险废物名录》（2016版）中“HW16感光材料废物”。本项目2台X射线探伤机为现有装置，由于工作量增加，预计新增废显（定）影液产生量约 $0.13\text{t/a}$ ，废胶片产生量为 $1\text{kg/a}$ 。废显（定）影液、废胶片依托现有处理方式，分类收集暂存于洗片室，最终送交陕西新天地固体废物综合处置有限公司处置。

### 四、异常事件分析与防范建议

#### 1、事故分析

射线装置运行期间，如安全联锁装置出现故障，防护门未完全关闭就出束，将会对工作人员造成误照射。因而，工作人员在进行操作前，需检查安全联锁装置是否正常。

设备因短路或其他原因造成火灾事故也可能使设备处于失控状态，因而对环境造成不利影响，发生此类事故应立即启动事故应急预案，并及时上报监管部门。

本次假设射线装置出现以上事故从而产生误照射，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）有关规定，工作人员连续5年接受的有效剂量不应超过 $20\text{mSv}$ ，任何一年接受有效剂量不应超过 $50\text{mSv}$ 。

有用线束在距X射线焦点R米处的剂量率与距离衰减公式为：

$$X=X_0 (R_0/R)^2$$

式中：X<sub>0</sub>为距X射线管固定距离R<sub>0</sub>米处的剂量率；

R为距X射线管焦点的距离；

X为距X射线管固定距离R米处的剂量率。

则各机房在距离靶源1m处受到20mSv和50mSv有效剂量的时间估算如下。

**表 18 在各射线装置出束口 1m 处受到 20mSv、50mSv 剂量当量的时间**

| 设备                                   | 距靶 1m 处受到<br>20mSv 所需时间 (s) | 距靶 1m 处受到<br>50mSv 所需时间 (s) |
|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机 (320kV/13mA) | 3.93                        | 9.82                        |
| MXRF-160C 型 X 射线机 (160kV/7mA)        | 2.79                        | 6.97                        |

根据以上估算结果，在各设备以最大管电压、管电流工作的条件下，误入铅房在出束口1m处受到20mSv剂量当量的时间为2.79~3.93s，受到50mSv剂量当量的时间为6.97~9.82s。因此应加强辐射工作人员的管理，防止辐射事故的发生。

## 2、事故防范措施建议

(1) 操作人员须严格按照操作规程操作设备，如出现设备不能正常停止照射时，应立即切断总电源，强制停止照射；

(2) 为防止人员误留辐射工作场所受到误照射，工作人员操作时须佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪。并在每次照射前对安全防护设施进行检查；

(3) 定期检查辐射安全管理制度落实情况，发现问题及时纠正；如发生辐射事故，应立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要的应急措施。



**表 12 辐射安全管理**

**辐射安全与环境保护管理机构的设置**

西北工业集团有限公司于 2020 年调整了辐射安全与环境管理委员会组成人员，以高青海为主任，成员包括韩胜利等 10 人；办公室设在公司技安环保部，以韩胜利为主任，成员包括文小东等 7 人。委员会及办公室专职负责公司的辐射安全与防护管理工作。

辐射安全与环境管理委员会职责为：

- (1) 负责办理《辐射安全许可证》；
- (2) 负责组织辐射工作人员培训；
- (3) 负责建立健全辐射安全环境管理档案资料；
- (4) 负责编制辐射安全和防护状况年度评估报告，并按要求上报；
- (5) 负责制定年度辐射监测计划；
- (6) 负责开展辐射安全环境管理监督检查，对隐患的整改进行监督检查验收；
- (7) 定期报送辐射安全环境监测数据。

**辐射安全管理规章制度**

西北工业集团有限公司已制定了一系列辐射环境管理规章制度，包括辐射设备操作规程如《X 光机设备操作规程》、《X 光实时成像设备操作规程》、《工业 CT 机设备操作规程》等；辐射防护管理制度如《放射性同位素与射线装置安全防护管理规定》、《辐射人员岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射工作场所监测制度》、《放射性同位素与射线装置购买、安装、保管、使用、报废制度》、《放射性同位素与射线装置工作人员培训制度》、《辐射设备维护、维修制度》《工业 CT 机放射防护管理制度》等。公司已编制《西北工业集团有限公司放射性同位素及射线装置突发事件应急处理处置预案》，确保辐射作业中的安全防护。

针对本项目，公司需进一步完善 2 台设备的操作规程、将新增铅房的定期监测纳入监测制度中。

**工作人员培训情况**

目前西北工业集团有限公司共 10 名在岗辐射工作人员，均已参加陕西省核安全辐射工作单位人员技术培训，并取得合格证书。本项目辐射工作人员从现有人员中抽调，均已参加辐射防护知识培训并取得合格证。

## 辐射监测

### (1) 工作场所监测

西北工业集团有限公司已配备 1 台 X- $\gamma$  辐监测射仪，并制定了《辐射工作场所监测制度》、《西北工业集团有限公司放射性同位素及射线装置工作场所监测计划》，委托有资质单位每年对辐射工作场所进行 1 次监测。每年 1 月 31 日前向陕西省生态环境厅提交本单位上一年度的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况环境评估报告。

2019 年西北工业集团有限公司辐射工作场所监测委托陕西中测检测科技股份有限公司进行，检测结果表明：开机状态下现有辐射工作场所周围各检测点位的剂量当量率为 0.09~0.28 $\mu$ Gy/h，关机状态下为 0.05~0.08 $\mu$ Gy/h，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 $\mu$ Sv/h”的要求。

### (2) 个人剂量监测

西北工业集团有限公司为现有 10 名辐射工作人员配备了个人剂量计，并委托有资质单位承担辐射工作人员个人剂量检测，每季度检测 1 次，检测数据由技安环保部存档。

2018 年 11 月~2019 年 10 月的职业性外照射个人剂量监测委托陕西新高科辐射技术有限公司进行，检测结果表明：在该监测周期内，现有辐射工作人员的年有效个人剂量为 0.08~0.28mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的年剂量约束限值要求（职业人员 20mSv）。

### (3) 本项目运行后监测要求

本项目投产后，应定期对新增铅房进行监测，监测要求如下：

辐射工作场所环境监测：① 每年委托有资质单位对本次新增铅房进行监测，监测频次不少于 1 次/年，监测结果应记录并存档。② 利用已有的辐射监测仪器定期对新增铅房进行监测，若发现异常情况，立即采取应急措施，停止辐射工作，查找原因。③ 将新增铅房的检测结果纳入本单位辐射安全和防护状况评估报告，在每年的 1 月 31 日前上报当地陕西省生态环境厅。

个人剂量监测：① 本项目辐射工作人员从已有人员中调配，已配置个人剂量计，应继续委托有资质单位每季度对辐射工作人员进行个人剂量检测，建立个人剂量检测档案。② 在每年的辐射安全和防护状况评估报告中，应包含辐射工作人员剂量监测数据及安全评估的内容。

## 辐射事故应急

公司已编制并下发了《放射性同位素及射线装置突发事件应急预案》，成立了辐射事故应急救援领导小组，组长为分管辐射工作的公司领导。应急预案内容包含放射事件应急处理机构与职责、放射事件应急处理救援原则、放射事件应急处理程序、放射防护专职管理人员职责、应急通信与警报机制、善后处理，一旦发生辐射事故，立即启动应急预案，并采取必要的应急措施。

本项目建成后，西北工业集团有限公司需按照辐射防护及本项目需求，进一步完善应急预案，定期进行辐射事故应急演练；一旦发生辐射事故，公司应立即启动应急预案，采取必要的防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，由公司辐射事故应急小组上报当地环境保护主管部门及省级环境保护主管部门，同时上报公安部门，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。并及时组织专业技术人员排除事故。配合各相关部门做好辐射事故调查工作。

## 项目环保投资及竣工环境保护验收

### 1、项目环保投资估算

本项目总投资 88 万元，其中环保投资 78 万元，占总投资的 88.6%，主要用于环保设施、辐射安全防护设施建设，个人防护用品购置等。环保投资估算见表 19。

表 19 项目环保投资估算表

| 实施时段    | 类别          | 污染源                             | 污染防治措施或设施      | 费用   | 资金来源       | 责任主体 |
|---------|-------------|---------------------------------|----------------|------|------------|------|
| 施工期     | 固体废物        | 生活垃圾                            | 统一纳入厂区生活垃圾清运系统 | —    | 建设单位环保专项资金 | 施工单位 |
| 运营期     | 辐射防护措施      | X 射线                            | 铅房主体           | 55   | 建设单位环保专项资金 | 建设单位 |
|         |             |                                 | 防护门联锁系统        | 3.0  |            |      |
|         |             |                                 | 警示装置           | 3.0  |            |      |
|         |             |                                 | 急停装置           | 3.0  |            |      |
|         |             |                                 | 监控装置           | 3.0  |            |      |
|         |             |                                 | 控制台急停按钮等       | 3.0  |            |      |
|         |             | NO <sub>x</sub> 、O <sub>3</sub> | 轴流风机等排风系统      | 2.0  |            |      |
|         | 废显(定)影液、废胶片 | 委托有资质单位处置                       | 2.0            |      |            |      |
|         | 个人防护用品      | X 射线                            | 个人剂量报警仪        | 1.0  |            |      |
| 环境管理    | 完善环境管理制度    |                                 |                | 0.5  |            |      |
| 环境监测    | 工作场所定期监测    |                                 |                | 2.0  |            |      |
|         | 个人剂量定期监测    |                                 |                | 0.5  |            |      |
| 总投资(万元) |             |                                 |                | 78.0 | —          |      |

### 2、项目竣工环境保护验收内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起实施），本项目竣工后，建设单位应及时对项目配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收监测报告。验收合格后，方可投入生产或使用。

**表 20 项目竣工环境保护验收清单（建议）**

| 序号 | 验收内容     | 验收要求                                                                                                                                                            |
|----|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 剂量限制     | 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），本项目公众成员个人年剂量约束值取 0.25mSv/a，职业照射年有效剂量管理约束值取 5mSv/a。根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015），关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h，验收按照以上标准执行 |
| 2  | 安全防护装置   | 按照相关规范及环评要求配备门机连锁、标志及指示灯、紧急停机装置等，定期检查，确保各项装置正常有效、运行良好；配备个人剂量报警仪，工作人员进入铅房时应佩戴                                                                                    |
| 3  | 屏蔽设计     | 各机房及其配套用房的建设和布局符合环评报告描述，屏蔽面和防护门满足辐射防护的要求，通风换气设施运转正常，通风能力满足设计要求                                                                                                  |
| 4  | 辐射监测     | 制定满足管理要求的辐射监测制度；使用已有的 1 台 X-γ 辐射监测仪定期进行巡测并建立监测档案，新增铅房委托有资质单位每年检测不少于 1 次，监测记录存档；辐射工作人员配备个人剂量计，作业时按要求佩戴，定期进行个人剂量监测，并建立健康档案。                                       |
| 5  | 辐射安全管理制度 | 进一步完善本项目 2 台射线装置的操作规程、岗位职责，将新增铅房纳入监测制度、应急预案、辐射安全防护设施的维护与维修制度等相关制度中，完善西北工业集团有限公司的辐射仪器检定制度等相关管理制度                                                                 |
| 6  | 危险废物暂存设施 | 废显影液、定影液、废胶片使用专用容器暂存，暂存区域进行防渗处理，容器外张贴危险废物标签，交由有资质单位处置。                                                                                                          |



表 13 结论与建议

结论

1、项目概况

为满足公司业务发展的需要,西北工业集团有限公司拟将幸福路厂区 8#工房分度头间的 2 台老旧分度头迁出,在该房间内建设 2 座铅房,将 8#工房加六检验探伤室内的 1 台 MXRF-160C 型 X 射线周向探伤机(160kV/7mA)、1 台 GE ISOVOLT320M2 型 X 射线定向探伤机(320kV/13mA)迁入铅房内使用。

本项目用于西北工业集团有限公司现有产品、科研所需的无损检测,其对公司和社会所带来的利益远大于其可能产生的辐射危害,符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

2、辐射环境影响分析

(1) 根据核算,2 台 X 射线探伤机所在铅房四周、防护门及顶面的设计厚度均大于估算所需防护厚度,该项目设计铅房可以达到防护要求;

(2) 根据估算,GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机铅房四周及防护门外各关注点的剂量率为  $0.02\sim 0.60\mu\text{Sv/h}$ ;MXRF-160C 型 X 射线机铅房四周及防护门外各关注点的剂量率为  $2.15\times 10^{-20}\sim 0.10\mu\text{Sv/h}$ ,满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

GE ISOVOLT320M2 型 X 射线机铅房顶面外关注点的剂量率为  $0.57\mu\text{Sv/h}$ ,MXRF-160C 型 X 射线机铅房顶面外关注点的剂量率为  $0.11\mu\text{Sv/h}$ ,满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)中“对不需要人员到达的探伤室顶,探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为  $100\mu\text{Sv/h}$ ”要求,说明铅房自身的屏蔽可以满足四周立面和顶面的防护要求。

(3) 根据估算,运行期所致辐射工作人员周有效剂量为  $0.03\sim 1.36\mu\text{Sv/周}$ ,公众的周有效剂量为  $7.00\times 10^{-4}\sim 0.07\mu\text{Sv/周}$ ,满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)中“人员在关注点的周剂量参考控制水平,对职业工作人员不大于  $100\mu\text{Sv/周}$ ,对公众不大于  $5\mu\text{Sv/周}$ ”的控制要求。

(4) 根据估算,运行期 2 台 X 射线探伤机所致辐射工作人员年有效剂量为  $1.42\times 10^{-3}\sim 0.08\text{mSv/a}$ ,公众的年有效剂量为  $3.64\times 10^{-5}\sim 3.80\times 10^{-3}\text{mSv/a}$ ,满足《电

离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中的剂量限值要求及本次环评提出的控制限值(职业工作人员 $<5\text{mSv/a}$ , 公众 $<0.25\text{mSv/a}$ )。

考虑本项目员工同时从事其他辐射工作场所的操作, 叠加本项目的年有效剂量, 年有效剂量在  $0.16\sim0.36\text{mSv/a}$  之间, 仍满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的年剂量约束限值要求及本次环评提出的控制限值(职业工作人员 $<5\text{mSv/a}$ )。

### 3、辐射安全管理综合分析

西北工业集团有限公司已成立辐射安全与环境管理委员会, 制定了一系列辐射安全管理制度、人员培训制度、辐射监测制度及辐射事故应急预案, 用于指导、规范生产作业过程中的辐射安全。公司严格按照规章制度执行, 可有效降低人为事故的发生, 保证辐射安全。针对本项目新建的 2 座铅房, 应进一步完善相关操作规程、岗位职责、监测制度等规章制度, 将其纳入到公司辐射安全管理体系中。

### 4、可行性分析结论

西北工业集团有限公司拟将现有的 2 台 X 射线探伤机搬迁至新建铅房内使用, 对工件进行无损检测。该项目在落实报告中提出的防护措施后, 可以使辐射影响达到合理尽可能低的水平, 满足辐射防护最优化原则。项目运行所致工作人员和公众年附加有效剂量满足国家相关标准规定限值要求, 符合剂量限值约束原则。从辐射环境保护角度, 本项目可行。

## 二、建议和要求

(1) 项目竣工后办理验收手续, 验收合格后方可投入使用, 如新增其他射线装置或使用其他放射源及时向环保部门申报审批;

(2) 加强防护铅房安全联锁系统的检查维护, 确保各种安全防护设施的正常使用;

(3) 定期对本项目辐射工作人员的个人剂量进行检测, 对新增铅房进行环境辐射水平监测;

(4) 进一步完善辐射事故应急预案, 定期进行辐射事故应急演练;

(5) 每年 1 月 31 日前向陕西省生态环境厅提交本单位上一年度的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况环境评估报告。

(6) 根据陕环办发〔2018〕29 号文件要求进行辐射安全管理标准化建设。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

经办人

公章  
年 月 日

审批意见：

经办人

公章  
年 月 日

## 环境影响评价委托书

西安海蓝环保科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关规定，我单位现决定委托贵公司承担西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目的环境影响评价工作，编制《西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目环境影响报告表》。

特此委托！



2020年2月12日



# 陕西省环境保护厅

陕环批复〔2013〕40号

## 陕西省环境保护厅 关于西北工业集团有限公司 X 射线探伤核技术 应用项目环境影响报告表的批复

西北工业集团有限公司：

你单位《关于报批西北工业集团有限公司工业 X 射线探伤项目环境影响评价的请示》（公司技安字〔2013〕8 号）收悉。经研究，现批复如下：

一、该项目位于西安市新城区幸福南路，配备 2 台 X 射线实时成像设备，在公司 90 号工房的成像铅房内进行探伤作业，配备 2 台 X 射线探伤机，在公司 8 号工房的探伤室内进行探伤作业，以上 4 台设备均属 II 类射线装置。

二、该项目环境影响评价报告表编制规范，内容较全面，项目建设内容叙述基本清楚，主要污染源的确定以及辐射环境影响评价及剂量估算基本准确，辐射防护措施总体可行，评价结论可信。从环境保护角度分析，我厅同意你单位按照报告表所列内容、方案及环境保护措施实施项目建设。

三、该项目在重新办理辐射安全许可证及环保验收合格后，方可正式投入运营。

四、你单位应在接到本批复后 20 个工作日内，将批准后的报告表分别送省辐射环境监督管理站、西安市环境保护局及新城分局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。



抄送：省发展和改革委员会，省辐射环境监督管理站，西安市环境保护局，  
西安市环境保护局新城分局，陕西省中圣环境科技发展有限公司。



# 陕西省环境保护厅

---

陕环批复〔2013〕237号

## 陕西省环境保护厅

### 关于西北工业集团有限公司 X 射线探伤核技术 应用项目竣工环境保护验收的批复

西北工业集团有限公司：

你单位《关于对西北工业集团有限公司 X 射线探伤核技术应用项目进行竣工环境保护验收的请示》（公司技安字〔2013〕161 号）收悉。我厅于 2013 年 3 月 20 日组织验收组对该项目环境保护设施进行了现场竣工验收。经研究，现批复如下：

一、你单位位于新城区，先后配备了 6 台工业 X 射线探伤机（均属 II 类射线装置），在探伤室内进行检测作业。我厅已对该项目环境影响报告表进行了批复（陕环批复〔2008〕560 号、陕环批复〔2013〕40 号）。

二、陕西省辐射环境监督管理站出具的《西北工业集团有限公司 X 射线探伤核技术应用项目竣工环境保护验收监测报告》（陕辐环验字〔2013〕第 005 号）表明该项目周围环境辐射剂量符合相关标准要求。

三、我厅同意该项目通过竣工环境保护验收。

---

四、你单位下一步要重点做好以下工作：

(1) 认真贯彻落实相关法律法规，完善相关规章制度，自觉接受各级环保部门的监督检查，确保辐射环境安全。

(2) 切实做好各类辐射防护设施的日常检查和维护保养，确保其处于良好工作状态，坚决杜绝相关设施、设备带病运行。

(3) 不断加强相关人员辐射安全防护培训，确保持证上岗。

(4) 建立健全个人剂量监测档案、职业健康档案以及工作场所的日常（定期）监测档案。

(5) 每年1月31日前将上年度辐射安全和防护状况年度评估报告报发证机关，并抄送当地环保部门。



抄送：省辐射环境监督管理站，西安市环境保护局。



# 陕西省环境保护厅

---

陕环批复〔2017〕585号

## 陕西省环境保护厅 关于西北工业集团有限公司新增射线装置 核技术利用项目环境影响报告表的批复

西北工业集团有限公司：

你公司《关于报批西北工业集团有限公司新增射线装置核技术利用项目环境影响报告表的请示》（公司技安字〔2017〕267号）收悉。经研究，现批复如下：

一、该项目在西北工业集团有限公司高陵厂区新建6座探伤室（检测室/检验室），配备7台工业X射线装置（均属Ⅱ类射线装置）。环评报告表结论显示项目建设符合辐射实践正当性原则，在采取环评提出的防护措施后，对项目作业人员和公众产生的辐射影响小，满足辐射剂量限值约束要求。因此，从环境保护角度分析，我厅同意你公司按照报告表中所列内容、方案及环境保护措施实施项目建设。

二、你公司应严格执行环境保护“三同时”制度，经环保竣工验收合格并取得辐射安全许可证后，该项目方可正式投入运

---



营。

三、项目建设和运行期间，要严格落实报告中提出的污染防治措施，按照辐射安全管理标准化建设要求，逐项完善相关制度和防护要求，不断提升辐射安全管理水平。

四、你公司应在接到本批复后 20 个工作日内，将批准后的报告表送项目所在地环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。





# 辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：西北工业集团有限公司

地址：泾渭新城泾高北路中段29号

法定代表人：李良

种类和范围：使用Ⅳ类放射源；使用Ⅱ类射线装置。

证书编号：陕环辐证[00025]

有效期至：2022 年 09 月 06 日

发证机关：陕西省环境保护厅

发证日期：2017 年 09 月 07 日

中华人民共和国环境保护部制

# 西北工业集团有限公司文件

公司技安字〔2020〕157号

## 关于调整公司辐射安全环境管理委员会的通知

公司各单位:

为了保证放射性同位素及射线装置的安全使用,防止发生辐射事故,保障操作人员的身体健康,公司决定调整辐射安全环境管理委员会,现将有关事项通知如下:

### 一、公司辐射安全环境管理委员会组成

主任:高青海

成员:韩胜利 罗新社 惠林 杨云峰 谭军谋  
王小康 杨新民 冉红凯 曾宪江 文小东

辐射安全环境管理委员会职责:

- 1、组织建立、健全辐射人员岗位责任制;
- 2、组织制定辐射安全环境管理制度与岗位操作规程;
- 3、组织辐射安全环境管理监督检查;





- 4、协调解决重大辐射安全环境管理隐患的整改;
- 5、组织编制公司辐射安全环境管理事故应急预案,并组织开展预案培训及演练;
- 6、及时按要求上报辐射安全环境事故;
- 7、对辐射安全环境管理重大事项进行协调。

## 二、辐射安全环境管理委员会下设办公室,办公室挂靠在公司技安环保部

办公室主任:韩胜利

成 员:文小东 雷永武 付 媛 王殿宾 刘 梅  
吴鲜菇 张琰玲

辐射安全环境管理委员会办公室职责:

- 1、负责办理《辐射安全许可证》;
- 2、负责组织辐射工作人员培训;
- 3、负责建立健全辐射安全环境管理档案资料;
- 4、负责编制辐射安全和防护状况年度评估报告,并按要求上报;
- 5、负责制定年度辐射监测计划;
- 6、负责开展辐射安全环境管理监督检查,对隐患的整改进行监督检查验收;
- 7、定期报送辐射安全环境监测数据。

西北工业集团有限公司

2020年4月14日

---

抄送:技安环保部,公司领导,档(2)。

---





## 危险废物处置合同

合同编号:

## 危险废物委托处置

### 合

### 同

### 书

| 序号 | 废物名称  | 废物编号 | 处置方式 | 处置单价     | 包装方式  |
|----|-------|------|------|----------|-------|
| 1  | 废液化工品 | 1004 | 综合处置 | 10000元/吨 | 桶装、密封 |
| 2  | 废液化工品 | 1005 | 综合处置 | 5000元/吨  | 桶装、密封 |
| 3  | 废液化工品 | 1006 | 综合处置 | 10000元/吨 | 桶装、密封 |
| 4  | 废液化工品 | 1007 | 综合处置 | 10000元/吨 | 桶装、密封 |
| 5  | 废液化工品 | 1008 | 综合处置 | 10000元/吨 | 桶装、密封 |
| 6  | 废液化工品 | 1009 | 综合处置 | 10000元/吨 | 桶装、密封 |
| 7  | 废液化工品 | 1010 | 综合处置 | 10000元/吨 | 桶装、密封 |
| 8  | 废液化工品 | 1011 | 综合处置 | 10000元/吨 | 桶装、密封 |
| 9  | 废液化工品 | 1012 | 综合处置 | 10000元/吨 | 桶装、密封 |
| 10 | 废液化工品 | 1013 | 综合处置 | 10000元/吨 | 桶装、密封 |

委托方(甲方): 西北工业集团有限公司

受托方(乙方): 陕西新天地固体废物综合处置有限公司

二〇一七年六月二十二日





## 危险废物处置合同

甲方(委托方): 西北工业集团有限公司

地址: 西安市新城区幸福南路1号

乙方(受托方): 陕西新天地固体废物综合处置有限公司

地址: 陕西省西安市科技六路37号陕西交通科技大厦8层

根据《中华人民共和国固体废物防治法》以及其它相关环境保护法律、法规的规定, 双方经友好协商, 甲方委托乙方处理处置其生产、试验过程中产生的危险废物, 乙方同意并承诺严格按国家相关法律、法规安全处理处置甲方委托处理的危险废物, 双方达成如下协议:

### 第一条、委托处理处置废物名称、编号、处置方式、价格及包装方式:

| 费用项目 | 危废名称                                                       | 危废编号 | 处置方式 | 处置单价       | 包装方式     |
|------|------------------------------------------------------------|------|------|------------|----------|
| 处置费用 | 报废化工品                                                      | HW49 | 综合处置 | 25000 元/吨  | 袋装、瓶装    |
|      | 废酸桶试剂瓶                                                     | HW49 | 综合处置 | 5700 元/吨   | 散装、箱装    |
|      | 废树脂                                                        | HW13 | 综合处置 | 3800 元/吨   | 散装、袋装    |
|      | 废乳化液                                                       | HW09 | 综合处置 | 3325 元/吨   | 桶装       |
|      | 油手套、油抹布                                                    | HW49 | 综合处置 | 5700 元/吨   | 散装、袋装    |
|      | 废感光材料                                                      | HW16 | 综合处置 | 4750 元/吨   | 桶装       |
|      | 电镀污泥                                                       | HW17 | 综合处置 | 3800 元/吨   | 散装、袋装、桶装 |
|      | 废油漆                                                        | HW12 | 综合处置 | 3800 元/吨   | 散装       |
|      | 含汞灯管                                                       | HW29 | 综合处置 | 100000 元/吨 | 散装、箱装    |
|      | 报废有机溶剂                                                     | HW06 | 综合处置 | 3500 元/吨   | 瓶装、桶装    |
| 备注   | 1、以上费用不包含现场清池等其他费用, 如需清池费用需另计;<br>2、以上费用为含税价, 乙方提供增值税专用发票。 |      |      |            |          |

### 第二条、甲方责任和义务

(一)、危险废物的包装、贮存及标识必须符合乙方根据国家 and 地方有关技术规范制定的技术要求。

(二)、将待处理的危险废物进行分类, 并集中摆放。

(三)、协调叉车、卡板等, 叉车使用费用由乙方承担。



(四)、保证提供给乙方的危险废物不出现下列异常情况:

- 1、品种未列入本合同(尤其不得含有易爆物质、放射性物质、多氯联苯等剧毒物质);
- 2、标识不规范或者错误;包装破损或者密封不严;污泥含水率 $>50\%$ (或游离水析出);
- 3、两类及以上危险废物混合装入同一容器内,或者将危险废物与非危险废物混装。

(五)、甲方废物需要转运时,须至少提前三日电话通知乙方物流负责人,并告知需转运废物的主要成分和相关物理化学特性。

(六)、甲方因特殊情况需要大量包装容器时,须至少提前三日电话通知乙方物流负责人。

(七)、甲方依据《陕西省危险废物转移电子联单管理办法》在转移危险废物之前报批危险废物转移计划;经批准后,通过《信息系统》申请电子联单。每转移一车、船(次)同类危险废物,执行一份电子联单;每车、船(次)中有多类危险废物时,每一类别危险废物执行一份电子联单。

(八)、甲方根据转移的危险废物数量、种类,按双方确认的价格支付处置费。

### 第三条、乙方责任和义务

(一)、乙方保证其及派来接收的人员具备法律法规规定的接收和处置危险废物的资质和能力,并持有相关的许可证书(营业执照、资质证书和许可证见合同附件),且该许可证书在有效期内。

(二)、保证各项处理处置条件和设施符合国家法律、法规对处理处置工业危险废物的技术要求,并在运输和处理处置过程中,不产生对环境的二次污染,否则承担因此产生的法律责任。

(三)、接甲方需要转移危险废物的通知起,3日内自备有资质的运输车辆到甲方收取危险废物,如有特殊原因,需提前1日通知甲方,并征得甲方同意。

(四)、乙方收运车辆以及工作人员,应在甲方厂区内文明作业,作业完毕后将其作业范围清理干净,并遵守甲方相关的环境、安全、保密等管理规定。

(五)、乙方由于自身原因、违规操作或不按甲方要求进行作业,引发的安全事故,乙方承担全部责任。

(六)、及时向甲方提供完整的转移联单。

### 第四条、危险废物的转移、运输

(一)、危险废物的转移必须严格按照《危险废物转移联单》相关要求进行了。

(二)、若发生意外或者事故,甲方交乙方签收之前,责任由甲方承担;甲方交乙方





签收之后，责任由乙方承担。

(三)、委托处置的危险废物由乙方负责运输，运输费用由乙方承担。

## 第五条、危险废物的包装

(一)、包装方式、标准及要求：参照合同第一条表格注明的包装要求

(二)、危险废物包装采取：

甲方须按合同第一条约定的包装方式、标准及要求对委托处置的危险废物进行包装，委托处置的危险废物包装达不到上述要求，乙方有权要求甲方完善或采取措施，甲方应按要求进行完善或采取相关措施。

(三)、甲方提供包装容器者，根据国家固体废物污染环境防治法规定，应纳入危险废物包装物，结算时不予除皮重。

## 第六条、危险废物计量

委托处置危险废物计量由甲乙双方共同进行，计量方式：

(一) 委托甲方或第三方计量，计量结果双方签字确认。

(二) 按实际计量数填列《危险废物转移联单》，作为结算依据。

## 第七条、合同费用的结算及支付

(一)、合同费用结算时间：乙方应在单次危险废物收运之日起3个工作日内向甲方提交《陕西省危险废物处理处置中心危险废物处理处置单次综合费用结算单》。

(二)、乙方接收甲方的危险废物后，以双方签字按确认的《危险废物转移联单》确定的危险废物种类、数量及合同第一条约定的收费标准为依据进行结算，按《陕西省危险废物处理处置中心危险废物处理处置单次综合费用结算单》确定单次合同费用总额，单次合同费用总额为甲方应付乙方单次危险废物处理处置合同费用总额。

(三)、结算方式：银行汇兑，结算资料如下：

名称：陕西新天地固体废物综合处置有限公司

帐号：456010100100637545

开户行：兴业银行西安分行营业部

(四)、合同费用支付：

甲方应在乙方提交结算发票后 60 日内付清乙方全部合同费用，每迟延壹天须支付乙方5%的滞纳金。

## 第八条、违约责任

(一)、若甲方未能正确履行本合同第二条规定的相关责任与义务，乙方有权拒绝运



输，所造成的运输费用和人工费用由甲方承担。

(二)、合同双方任何一方违反本合同的规定，均须承担违约责任，向对方支付合同总额5%的罚金，同时赔偿由此给对方造成的损失。

### 第九条、不可抗力

(一)、在合同存续期间甲、乙任何一方因不可抗力，不能履行本合同时，应在不可抗力事件发生之后三日内向对方书面通知不能履行、延期履行、部分履行的理由。在取得相关证明后，本合同可以不履行或者延期履行、部分履行，并免于追究违约责任。

(二)、合同期内，乙方因资质或其他原因导致甲方不能及时处置危险废物时，甲方可另行委托其他处置单位对本单位危险废物进行处置。

### 第十条、合同争议的解决

因本协议发生的争议，由双方友好协商解决；若双方未达成一致，可以向有管辖权的人民法院提起诉讼。

### 第十一条、其它事宜

(一)、本协议有效期为 叁 年，从 2017 年 06 月 22 日起至 2020 年 06 月 21 日止。

(二)、未尽及修正事宜，经双方协商解决或另行签约，补充协议与本合同具有同等法律效力。

(三)、本协议一式 伍 份，甲方 贰 份，乙方 贰 份，环保局留存 壹 份。

(四)、本合同经双方法人代表或者授权代表签名并加盖公章后正式生效。

甲方盖章：

代表签字：

物流负责人：

联系电话：

乙方盖章：陕西新天地固体废物综合处置有限公司

代表签字：

物流负责人：白小龙

联系电话：15591019390

传 真：029-68718622

真



正本



192712050108  
有效期至2025年05月06日

# 监 测 报 告

报告编号: XAZC-JC-2020-069

项目名称: 西北工业集团有限公司

X 射线探伤机迁建项目辐射环境监测

委托单位: 西北工业集团有限公司

监测类别: 委托监测

报告日期: 2020 年 4 月 15 日

西安志诚辐射环境检测有限公司



# 声 明

- 1、本报告首页适用于西安志诚辐射环境检测有限公司现场监测项目的监测报告。
- 2、报告无西安志诚辐射环境检测有限公司“检验检测专用章”、骑缝章、章及审核、签发人签字无效，报告涂改无效。
- 3、复制报告未重新加盖本单位“检验检测专用章”无效。
- 4、本报告及数据不得用于产品标签、包装及广告等宣传活动。
- 5、本报告数据仅对本次监测负责；委托送检监测数据仅对来样负责。
- 6、如被测单位对本报告数据有异议，应于收到本报告之日起十五日内（邮寄报告以邮戳为准）向出具报告单位提出书面要求，陈述有关疑点及申诉理由，如仍有异议，可向上级监测部门提出书面仲裁要求，逾期则视为认可监测结果。

西安志诚辐射环境检测有限公司

地 址：西安经济技术开发区凤城十路保利中达广场 1211 室

电 话：029-86180196

邮政编码：710018

E-mail: xazcfs@163.com

<http://www.xazcfs.com>

# 西安志诚辐射环境检测有限公司

## 监 测 报 告

### 一、监测概况

|        |                                                                                                                                             |        |                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|
| 监测项目   | X、 $\gamma$ 辐射剂量率                                                                                                                           |        |                     |
| 委托单位   | 西北工业集团有限公司                                                                                                                                  |        |                     |
| 监测地点   | 西安市新城区西北工业集团有限公司幸福路厂区                                                                                                                       |        |                     |
| 监测气象条件 | 天气: 阴                                                                                                                                       | 温度: 6℃ | 湿度: 65%             |
| 监测日期   | 2020 年 4 月 10 日                                                                                                                             | 监测时间   | 11:00~12:00         |
| 监测仪器   | 环境监测用 X、 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率仪                                                                                                                |        |                     |
| 型号规格   | FD-3013H                                                                                                                                    | 仪器编号   | XAZC-YQ-016         |
| 检出限    | 0.01 $\mu$ Sv/h~200 $\mu$ Sv/h                                                                                                              | 检定单位   | 上海市计量测试技术研究院        |
| 检定证书编号 | 2019H21-20-1826693001                                                                                                                       | 检定有效期  | 2019.5.14~2020.5.13 |
| 监测依据   | 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001)<br>《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-93)<br>《环境监测用 X、 $\gamma$ 辐射测量仪 第一部分 剂量率仪型》(EJ/T 984-95)                 |        |                     |
| 评价标准   | 参照《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》                                                                                                                       |        |                     |
| 点位布设   | 拟建 GE ISOVOLT320M2 探伤机铅房、拟建 MXRF-160C 探伤机铅房、<br>拟建 GE ISOVOLT320M2 探伤机铅房南侧 0.3m 处、拟建 MXRF-160C 探<br>伤机铅房南侧 0.3m 处、拟建铅房所在分度头间四周墙体外表面 0.3m 处。 |        |                     |

西安志诚辐射环境检测有限公司

监 测 报 告

二、监测结果

表 2-1 X 射线探伤机迁建项目 X、γ 辐射剂量率监测结果

| 监测<br>点位 | 点位描述                                 | X、γ 辐射剂量率 (μGy/h) |      |
|----------|--------------------------------------|-------------------|------|
|          |                                      | 测值范围              | 均值   |
| 1        | 拟建 GE ISOVOLT320M2 探伤机铅房             | 0.10~0.12         | 0.11 |
| 2        | 拟建 MXRF-160C 探伤机铅房                   | 0.09~0.12         | 0.10 |
| 3        | 拟建 GE ISOVOLT320M2 探伤机铅房南侧<br>0.3m 处 | 0.10~0.12         | 0.11 |
| 4        | 拟建 MXRF-160C 探伤机铅房南侧 0.3m 处          | 0.09~0.12         | 0.10 |
| 5        | 拟建铅房所在分度头间东侧墙外 0.3m 处<br>(废品库)       | 0.11~0.13         | 0.12 |
| 6        | 拟建铅房所在分度头间南侧墙外 0.3m 处<br>(拟建控制室)     | 0.11~0.13         | 0.12 |
| 7        | 拟建铅房所在分度头间西侧墙外 0.3m 处<br>(旋压间)       | 0.10~0.12         | 0.11 |
| 8        | 拟建铅房所在分度头间北侧墙外 0.3m 处<br>(热处理中心)     | 0.10~0.13         | 0.12 |
| —        | 室外草坪 (辐射环境背景)                        | 0.08~0.10         | 0.09 |

备注：1、本次监测结果已校准，未扣除仪器对宇宙射线响应值；  
2、本报告仅对本次监测结果负责，监测点位示意图见图 3-1。



## 西安志诚辐射环境检测有限公司

# 监 测 报 告

### 三、监测点位示意图

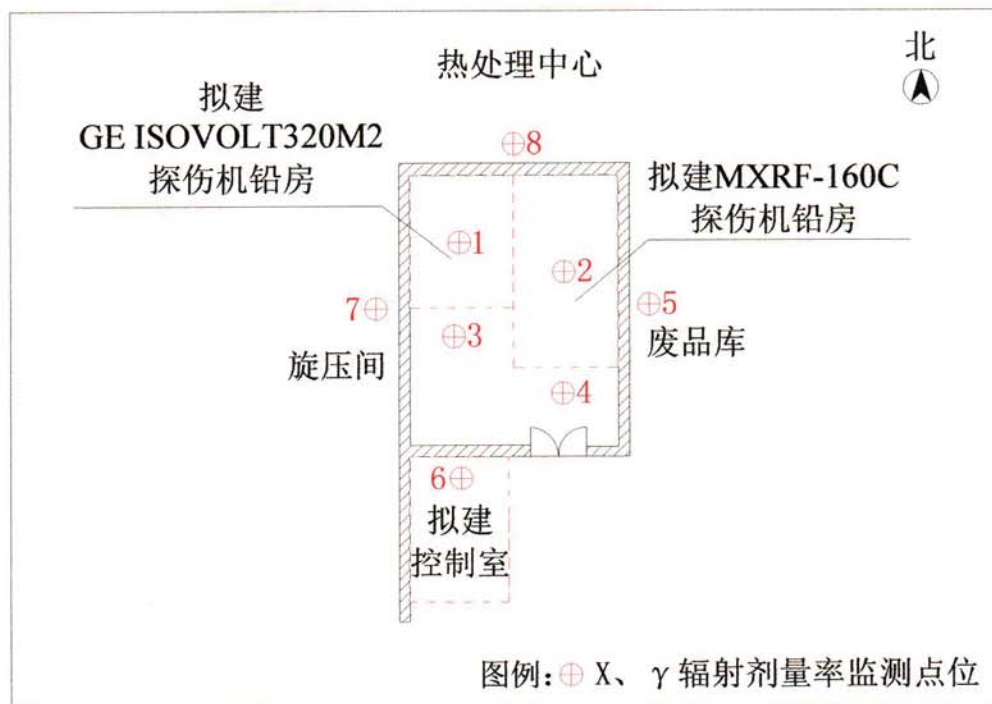


图 3-1 X 射线探伤机迁建项目 X、γ 辐射剂量率监测点位示意图

### 四、监测结论

经现场监测,西北工业集团有限公司室外草坪处 X、γ 辐射剂量率(辐射环境背景)测量值范围为(0.08~0.10)  $\mu\text{Gy/h}$ ,即(80~100)  $\text{nGy/h}$ 。

西北工业集团有限公司 X 射线探伤机迁建项目各监测点位 X、γ 辐射剂量率测量值范围为(0.09~0.13)  $\mu\text{Gy/h}$ ,即(90~130)  $\text{nGy/h}$ 。

参照《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究环境》中“西安市原野 γ 辐射剂量率为(50.0~117.0)  $\text{nGy/h}$ 、室内 γ 辐射剂量率为(79.0~130.0)  $\text{nGy/h}$ ”。经比较,本项目拟建场所辐射环境现状监测结果属于天然辐射环境本底波动水平。

编制: 武明

审核: 李明强

批准: 周明

日期: 2020.4.12

日期: 2020.4.15

日期: 2020.4.15