

核技术利用建设项目

使用壹台Ⅱ类电子直线加速器  
和贰台Ⅱ类X射线探伤机项目

竣工环境保护

验收监测报告表

建设单位:太原重工股份有限公司

编制单位:太原重工股份有限公司



2019年10月

建设单位法人代表：王创民

编制单位法人代表：王创民

项目负责人：李晶磊

填表人：李晶磊

建设单位：太原重工股份有限公司

编制单位：太原重工股份有限公司

电话：18035110230

邮编：030024

地址：山西省太原市万柏林区玉河街53号



## 前 言

太原重工股份有限公司位于太原市万柏林区玉河街 53 号。公司主营：起重设备、轧钢设备、锻压设备、挖掘设备、焦炉设备、煤化工设备、风力发电设备、油膜轴承、齿轮转动、铁路轮轴、铸锻件等产品及工程项目的总承包。

太原重工股份有限公司于 2019 年 9 月重新领取了《辐射安全许可证》（晋环辐证【00229】），有效期至 2022 年 9 月 24 日，许可的种类和范围包括：使用 II 类放射源；使用 II 类射线装置。

太原重工股份有限公司现有 II 类放射源（Co-60）1 枚，II 类射线装置 14 台。随着公司业务量增大，本公司利用原煤化工分公司厂房（现核电容器分公司厂房），扩建检测探伤间，探伤间内使用 1 台电子直线加速器及 2 台 X 射线探伤装置。同时为本项目配备 8 名辐射工作人员，均为本公司现有人员。辐射防护管理制度仍延续使用，根据核技术利用项目的开展增加完善。本次新增使用壹台 II 类电子直线加速器和贰台 II 类工业 X 射线探伤机项目属于扩建项目，建设地点位于山西省太原市万柏林区玉河街 53 号，核电容器分公司厂房。环境影响报告表由山西新科源环保科技有限公司于 2016 年 6 月编制完成，山西省生态环境厅于 2016 年 8 月 18 日对报告表进行了批复，批复号为晋环辐射函(2016)31 号。

本项目于 2019 年 9 月 14 日进行了设备调试，2019 年 9 月 17 日调试完成。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等法律法规及规章的要求，本项目于 2019 年 10 月 15 日成立了验收工作组，开始组织自主验收。

通过对本项目的竣工环境保护验收调查，同时委托山西佰奥环辐科技有限公司对电子直线加速器及 X 射线探伤机工作场所进行辐射防护检测，最终编制完成了本项目的验收监测报告表。

# 目录

表一 基本情况.....	1
表二 工程建设内容.....	4
2.1 射线装置明细.....	4
2.2 主要工艺流程及产污环节.....	4
2.3 污染源描述.....	6
2.4 项目变动情况.....	7
表三 主要污染源、污染物处理和排放.....	8
3.1 工作场所的布局.....	7
3.2 工作场所的分区.....	8
3.3 辐射屏蔽措施.....	9
3.4 人员辐射安全措施.....	10
3.5 设备固有安全性.....	10
3.6 其它的辐射安全措施.....	11
3.7 辐射安全管理.....	12
3.8 三废的治理.....	12
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	15
4.1 环境影响报告表主要结论与建议.....	15
4.2 审批部门审批决定（摘录）.....	18
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	18
5.1 质量保证和质量控制.....	19
5.2 监测分析方法.....	19
5.3 监测仪器.....	19
表六 验收监测内容.....	20
6.1 辐射工作场所辐射监测.....	20
表七 验收监测结果及评价.....	20
7.1 辐射防护检测结果.....	21
7.2 个人剂量监测结果.....	23
7.3 监测评价.....	24
表八 验收监测结论.....	25
附件 验收监测报告内容所涉及的相关证明及支撑材料	
附件 1、营业执照	

- 附件 2、辐射安全许可证
- 附件 3、本项目环境影响报告表的审批决定
- 附件 4、公司辐射防护制度
- 附件 5、辐射工作人员辐射安全培训证书
- 附件 6、辐射防护设施照片
- 附件 7、项目地理位置图
- 附件 8、厂房布置图
- 附件 9、验收检测报告
- 附件 10、便携式巡测仪检定证书

表一 基本情况

建设项目名称	使用壹台 II 类电子直线加速器和贰台 II 类 X 射线探伤机项目				
建设单位名称	太原重工股份有限公司				
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它				
建设地点	山西省太原市万柏林区玉河街 53 号， 太原重工股份有限公司核电容器分公司厂区内				
主要产品名称 (应用类型)	使用壹台 II 类电子直线加速器和贰台 II 类 X 射线探伤机				
设计生产能力	\				
实际生产能力	\				
建设项目环评时间	2016 年 6 月	开工建设时间	2016 年 12 月		
调试时间	2019 年 9 月 14 日至 2019 年 9 月 17 日	验收现场监测时间	2019 年 9 月 17 日		
环评报告表 审批部门	山西省生态环境厅 (原山西省环境保护厅)	环评报告表 编制单位	山西新科源环保科技有限公司		
环保设施 设计单位	中国联合工程公司	环保设施施工单位	中国联合工程公司		
投资总概算	950 万元	环保投资总概算	730 万元	比例	76.84%
室实际总概算	950 万元	环保投资	521 万元	比例	54.84%
验收监测依据	<p><b>一、建设项目环境保护相关法律、法规和规章</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 《中华人民共和国环境保护法》自 2015 年 1 月 1 日起施行；</li> <li>2. 《中华人民共和国放射性污染防治法》自 2003 年 10 月 1 日起施行；</li> <li>3. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》 国务院 2005 第 449 号令，2019 年 3 月 2 日（国务院第 709 号令）修订；</li> <li>4. 《建设项目环境保护管理条例》国务院令 第 253 号, 2017 年 10 月 1 日；</li> <li>5. 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评[2017]4 号；</li> <li>6. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日；关于修改《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的决定，环境保护部令第 3 号，2008 年 12 月 6 日；《环境保护部关于修改部分规章的决定》环境保护部令第 47 号，2017 年 12 月 20 日；</li> <li>7. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》环保部 2011 第 18 号令；</li> <li>8. 《关于发布射线装置分类的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日；</li> </ol> <p><b>二、建设项目竣工环境保护验收技术规范</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》 生态环境部公告，2018 年</li> </ol>				

表一 基本情况

<p>验收监测依据</p>	<p>5月16日印发；</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002；</li> <li>3. 《辐射环境监测技术规范》HJ/T61-2001；</li> <li>4. 《电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范》（HJ 785-2016）；</li> <li>5. 《环境地表γ辐射剂量率测量规范》（GB/T14583-93）；</li> <li>6. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）；</li> <li>7. 《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）；</li> </ol> <p><b>三、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 《核技术利用项目环境影响报告表》山西新科源环保科技有限公司2016年6月；</li> <li>2. 《关于太原重工股份有限公司核技术利用项目环境影响报告表的批复》晋环辐射函（2016）31号。</li> </ol>
<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p><b>一、标准限值</b></p> <p>1、剂量限值</p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），附录B剂量限值和表面污染控制水平：</p> <p>（1）职业照射</p> <p>应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a)由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；</li> <li>b)任何一年中的有效剂量，50mSv；</li> <li>c)眼晶体的年当量剂量，150mSv；</li> <li>d)四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。</li> </ol> <p>（2）公众照射</p> <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a)年有效量，1mSv；</li> <li>b)特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv。</li> </ol> <p>2、剂量率控制值</p> <p>按照《电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范》（HJ 785-2016）和《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015），电子直线加速器及X射线探伤机工作场所以及周边环境的屏蔽体（墙）表面大于或等于30cm处任何监测点的周围剂量当量</p>

表一 基本情况

验收监测评价标准、标号、级别、限值	<p>率应不大于 <math>2.5 \mu\text{Sv/h}</math>。</p> <p><b>二、验收监测评价标准：</b></p> <p>(1) 剂量约束值</p> <p>辐射工作人员受照剂量要在小于国家标准限值的前提下，尽可能控制到可合理达到的最低水平。遵循辐射防护三原则，同时参考同类建设项目管理经验，确定的剂量约束值为：</p> <p>职业人员有效剂量：<math>5\text{mSv/a}</math>（取 GB18871-2002 国家标准限值的四分之一）； 公众人员有效剂量：<math>0.1\text{mSv/a}</math>（取 GB18871-2002 国家标准限值的十分之一）。</p> <p>(2) 剂量率控制值</p> <p>本项目取 <math>2.5 \mu\text{Sv/h}</math> 作为探伤间屏蔽体外表面周围剂量当量率控制值。</p>
-------------------	---

表二 工程建设内容

2.1 射线装置明细								
表 2-1 射线装置明细								
序号	名称	类别	数量	型号	最大参数	用途	工作场所	备注
1	电子直线加速器	II	1	GT-9D/3000	9MeV X 射线	工业探伤	核电容器分公司质检部 2 号探伤间	本次验收
2	X 射线探伤机	II	1	HD-3005GJ	300kV 5mA	工业探伤	核电容器分公司质检部 2 号探伤间	本次验收
3	X 射线探伤机	II	1	HD-3005HJ	300kV 5mA	工业探伤	核电容器分公司质检部 2 号探伤间	本次验收

2.2 主要工艺流程及产污环节

2.2.1 工作原理

(1) 电子直线加速器工作原理

X 射线可用于工业无损探伤，电子直线加速器是一种产生 X 射线的设备。加速器产生的 X 射线能量高、穿透力强、输出剂量大、焦点小、检验缺陷的相对灵敏度高。可用于工件的无损探伤照像，特别适用于重机、化工、压力容器的质量检验。在探伤方面与其他设备相比，其穿透能力和效率有很大的优越性。

本项目所涉及的壹台电子直线加速器是利用具有一定能量的高能电子（速度达到亚光速）与大功率微波的微波电场相互作用，从而获得更高的能量。这时电子的速度增加不大，主要是质量不断变大。电子打击重金属靶，产生韧致辐射，发射 X 射线（原理与 X 光机相似，加速器使用透射靶）。利用 X 射线能够穿透物质这一原理，来检测物体内部缺陷或内部结构。

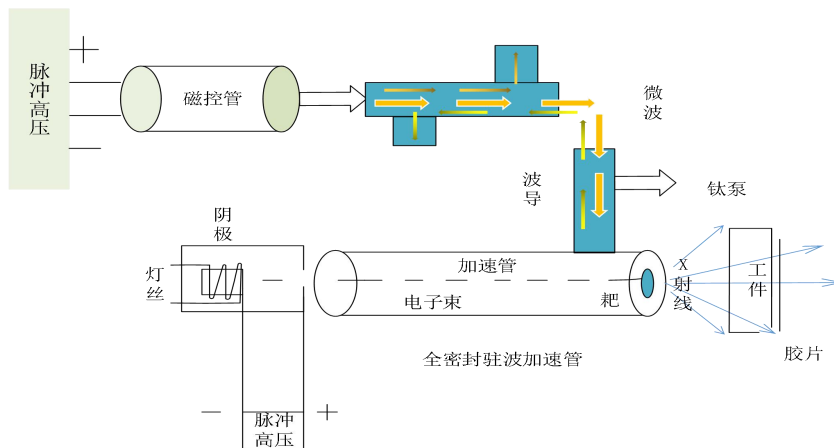


图 2-1 X 射线产生原理图

## 表二 工程建设内容

### (2) X 射线探伤机工作原理

本项目所涉及的 X 射线探伤机是采用 X 射线进行成像的技术设备。其工作原理由 X 射线管和高压电源组成，X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极主要是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击，靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成，高电压加在 X 射线管的两级之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子达到靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。

X 射线探伤机利用 X 射线胶片照相技术对探测物件或装置的缺陷进行无损检测。利用射线透过物体时，会发生吸收和散射这一特性。X 射线通过物质时，其强度逐渐减弱，不同的厚度其强度的衰减不同，感光也不同，最终达到检测目的。其典型 X 射线管的结构见图 2-2。

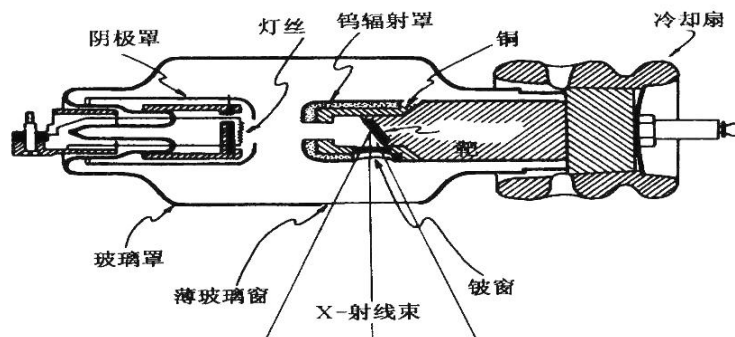


图 2-2 典型 X 射线装置结构图

### 2.2.2 设备结构

(1) 加速器的组成按构成的部件分为四部分：计算机控制系统、X 射线机头、调制器、恒温水冷柜。按系统功能分，加速器包括加速管、磁控管、电子枪、微波系统、调制系统、水冷系统、控制系统、充气系统，安全连锁报警系统。

电子枪是产生电子的设备，其阴极被灯丝加热后产生电子，在高压电场的作用下，进入加速管，微波对电子加速，电子轰击靶，产生 X 射线。

加速管把微波能量交换给电子束，产生微波的设备是磁控管，电子枪产生电子。磁控管和电子枪必须施加相应的高压脉冲才能工作。为这两个设备提供高压脉冲的设备是调制器。

为避免微波功率的反射，在加速器和磁控管之间有四端环形器实现反射隔离，同时吸收剩余的微波功率。

加速器运行中，磁控管、加速管、四端环形器、靶、波导陶瓷窗都会产生热量，为保证加速器的正常运行，将热量带走的设备是恒温水冷机组。

为保证加速器的正常运行，由控制系统统一指挥，本型号采用计算机系统、光纤网络通讯系统进行控制。

(2) 便携式工业 X 射线探伤机由 X 射线发生器、控制器、电源电缆、警示灯、低压连接电缆，以及附件组成，X 射线探伤机典型结构见下图。

表二 工程建设内容



图 2-3 X 射线探伤机组组成

### 2.2.3 工作方式和操作流程

电子加速器及 X 射线探伤机工作方式和操作流程

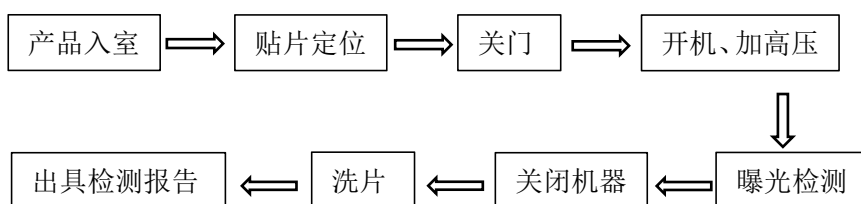


图 2-2 电子加速器 X 射线探伤机工作流程

### 2.3 污染源描述

本次新增的 1 台电子加速器型号为 GT-9D/3000，设备最大参数为 9MeV；2 台 X 射线探伤机型号分别为 HD-3005GJ 和 HD-3005HJ，设备最大参数为 300kV 500mA。在使用过程中，会产生 X 射线，同时 X 射线与空气相互作用，可使探伤间内空气电离，产生少量臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）等有害气体。

同时设备在拍片时产生的废胶片及洗片废显影液含有一定的重金属，根据《国家危险废物名录》，废胶片及洗片废显影液为危险废物。该部分危废产生后由企业委托有相应资质的单位统一收集处理。

#### 2.3.1 正常工况下污染途径

污染因子分为放射性污染源和非放射性污染源。放射性污染源主要包括 X 射线；非放射性污染源主要包括臭氧、氮氧化物、废胶片及洗片废显影液。

##### ① 电离辐射

电子直线加速器和 X 射线探伤机开机工作时，能产生具有能量的 X 射线，对人员造成外照射，不开机状态不产生辐射。

##### ② 废气

电子直线加速器和 X 射线探伤机在出束过程中会电离空气中的氧气产生臭氧和氮氧化物。按照实际工作时间，臭氧和氮氧化物产生量极少，通过采取机械通风、保证换气次数的方式，有害气体对环

表二 工程建设内容

境和人员的影响不大。

③废物

电子直线加速器和 X 射线探伤机在拍片时产生的废胶片及洗片废显影液含有一定的重金属，根据《国家危险废物名录》，废胶片及洗片废显影液为危险废物。该部分危废产生后由企业委托有相应资质的单位统一收集处理。

因此根据项目的污染特性，确定主要评价因子为： 开机期间的 X- $\gamma$  辐射剂量率。

2.3.2 事故状况下污染途径

①操作管理不善，运行期间人员误入或未撤离探伤间，造成人员意外剂量照射。

②维修期间，设备意外出束，造成维修人员受到意外剂量照射。

2.4 项目变动情况

本项目实际建设情况与环境影响报告表及审批部门审批决定要求相符，满足相关标准要求，无变动情况。

表三 主要污染源、污染物处理和排放

3.1 工作场所的布局

本项目中的一台电子直线加速器和两台 X 射线探伤机均位于太原重工股份有限公司核电容器分公司质检部 2 号探伤间，东侧为车间，南侧、西侧为车间和室外空地，北侧为控制室和探伤间、车间，地下为地基。电子直线加速器工作场所平面布置示意图见图 3-1。探伤间周围情况见表 3-1。

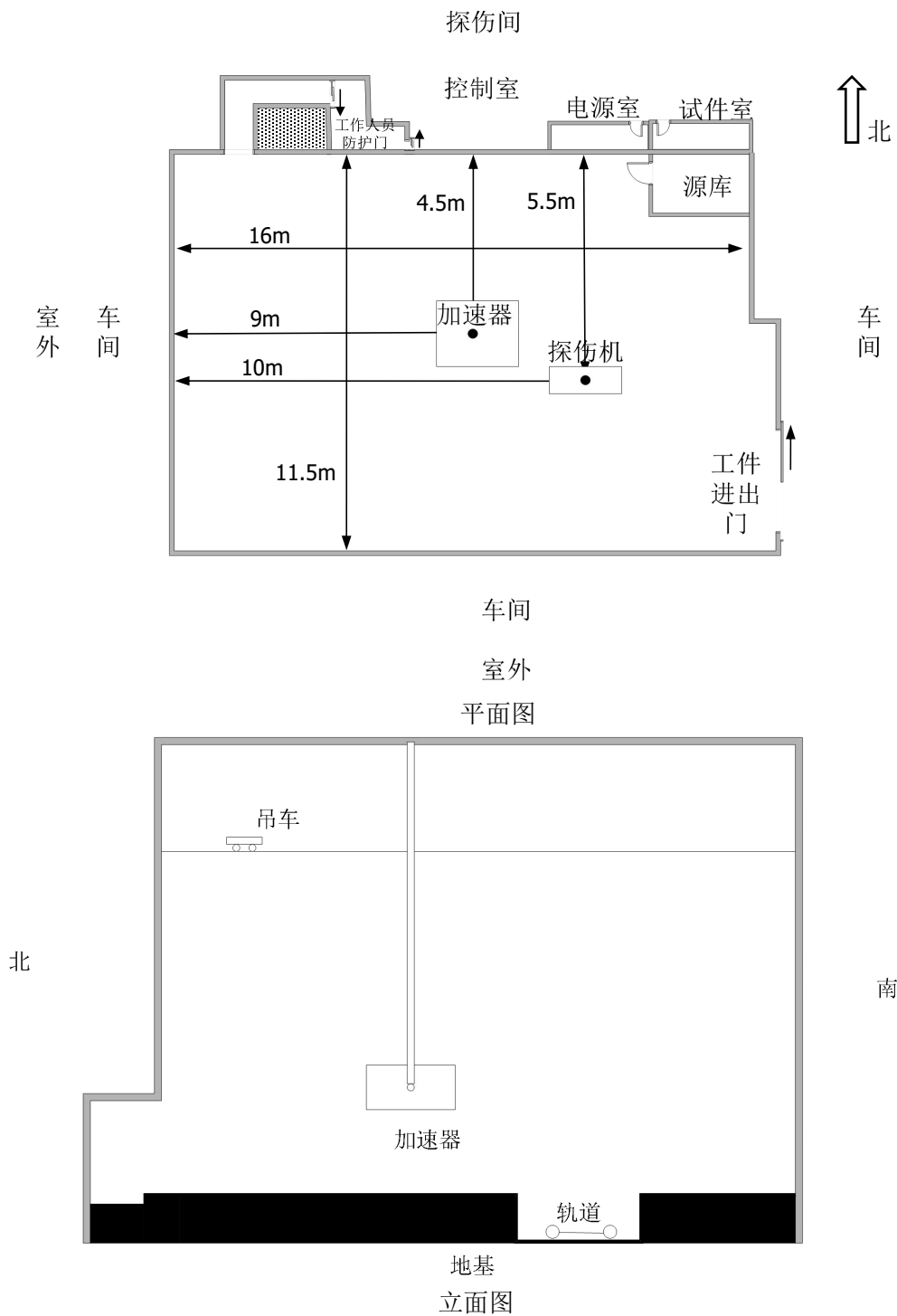


图 3-1 探伤间周围毗邻情况

表三 主要污染源、污染物处理和排放

表 3.1 工作场所周围毗邻情况

场所名称	东	西	南	北	顶部	地下
核电容器分公司质检部 2 号探伤间	车间	车间 室外空地	车间 室外空地	控制室 探伤间	车间	地基

本公司辐射工作场所相对独立，能够避免无关人员进入，工作场所布局合理。

### 3.2 工作场所的分区

本项目按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求将辐射工作场所划分为控制区和监督区，实行分区管理。

控制区：需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域，以便控制正常工作条件下的正常照射，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。该区在工作运行时，辐射危害较大，进入控制室的工作人员都要进行个人剂量监测。此区域通过防护门、联锁装置、相关电离辐射警告标识、工作指示灯和人员管理等措施严格控制人员进入。

监督区：是未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对照射情况进行监督和评价的区域。本项目工作场所分区情况见附图 3-2。

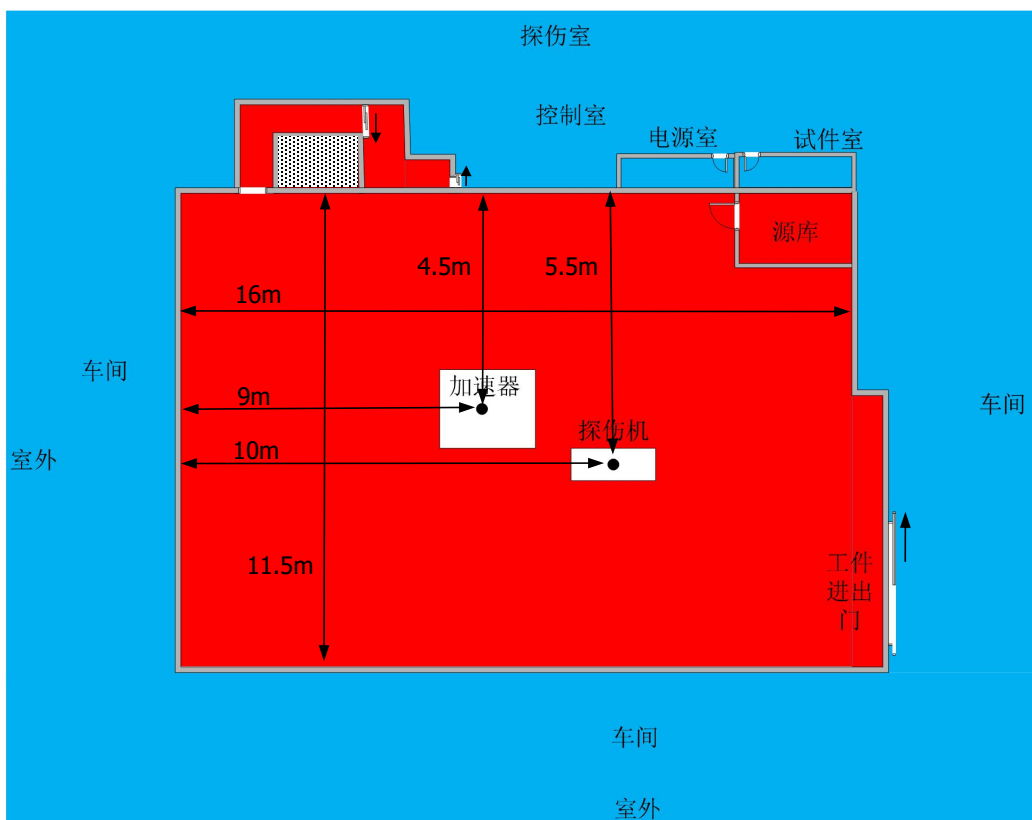
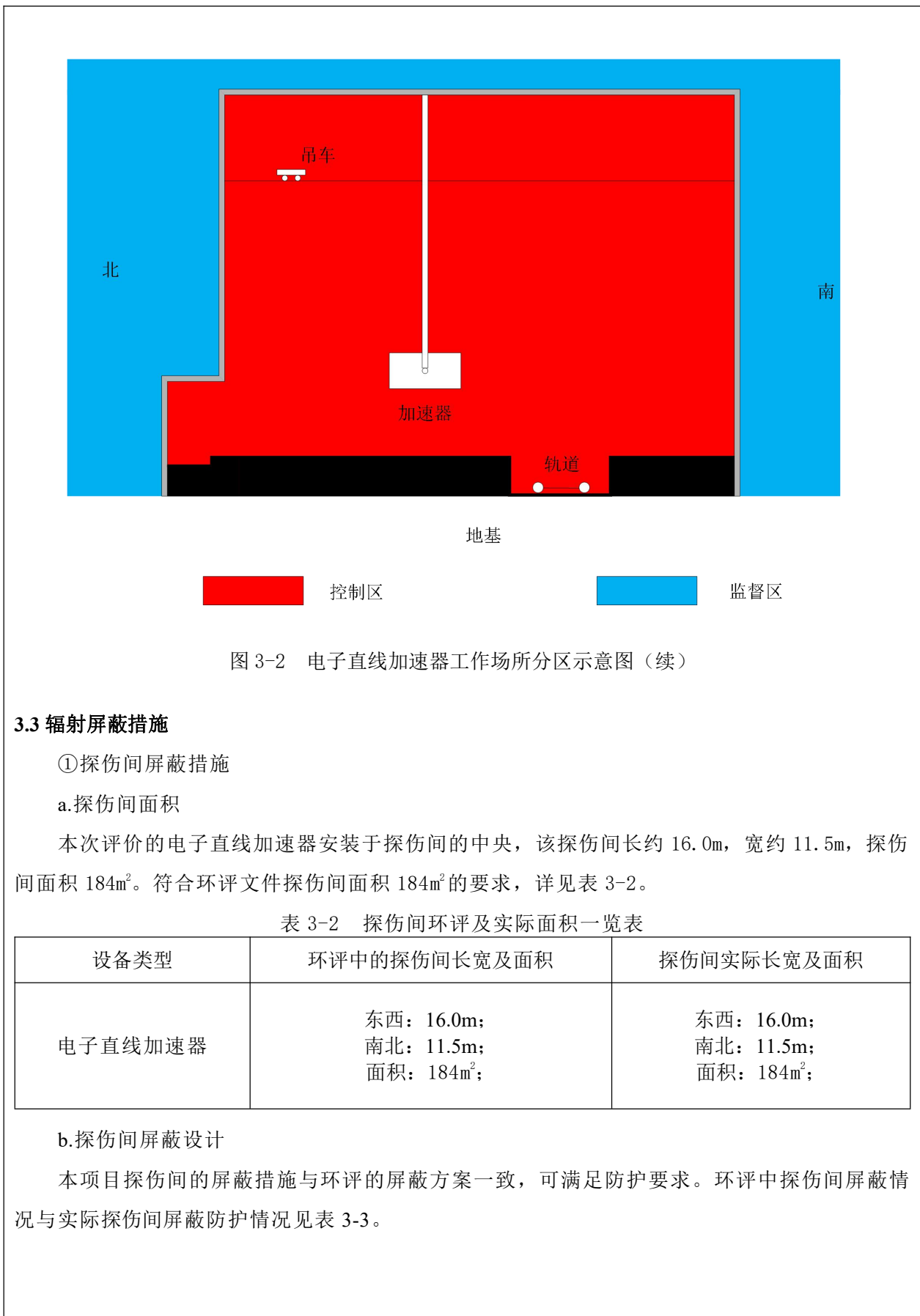


图 3-2 电子直线加速器工作场所分区示意图

表三 主要污染源、污染物处理和排放



表三 主要污染源、污染物处理和排放

表 3-3 探伤间环评及实际屏蔽情况一览表

场所名称	屏蔽位置	相邻场所	环评屏蔽材料及厚度	实际屏蔽材料及厚度
探伤间	北墙	迷宫、控制室、试件室	2000mm 混凝土	2000mm 混凝土
	西墙	厂区	2200mm 混凝土	2200mm 混凝土
	南墙	厂区	2850mm 混凝土	2850mm 混凝土
	东墙	厂房内	2100mm 混凝土	2100mm 混凝土
	屋顶	厂房屋顶	1100mm 混凝土	1100mm 混凝土
	工件进出门	厂房内	2000mm 混凝土+6mm 铅	2000mm 混凝土+6mm 铅
	工作人员防护门	控制室	/	6mm 铅

### 3.4 人员辐射安全措施

#### ①辐射工作人员

##### a.时间防护

在满足探伤要求的前提下，根据探伤要求和实际情况制定最优化的探伤方案，选择可行尽量低的设备参数，以尽量缩短曝光时间，减少辐射工作人员的受照射时间。

##### b.距离防护

在满足探伤要求的前提下，人员保持与射线装置尽可能大的距离，使距离最大化。

##### c.屏蔽防护

公司为工作人员配备有个人防护用品（包括铅衣、铅帽、铅三角裤等）等。

##### d.剂量防护

为了确保工作人员的安全，要求工作人员工作期间必须佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪。安排了专人负责个人剂量监测管理，建立了辐射工作人员个人剂量档案。

个人剂量计委托中国辐射防护研究院定期进行监测，并对监测报告进行存档。

#### ②公众

公众主要依托辐射场所的屏蔽墙体、防护门屏蔽射线，同时，通过对辐射工作场所的两区划分管理，以增加与射线装置的防护距离，减少辐射危害。

### 3.5 设备固有安全性

①本项目的射线装置均购置于正规专业生产厂家，装置泄漏辐射满足国家《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》（HJ 785-2016）中的相关技术要求，并且装有可调限束装置，使装置发射的线束宽度尽量减小，以减少泄漏辐射。

②具有安全系统，当设备出现错误或故障时，能中断照射，并有相应故障显示。

③正常情况下，必须按规定程序并经控制台确认验证设置无误时，才能启动照射。

④电子直线加速器及 X 射线探伤机均配备紧急止动按钮。

表三 主要污染源、污染物处理和排放

3.6 其它的辐射安全措施			
见表 3-4。			
表 3-4 安全措施检查表			
序号	检查项目	检查结果	情况描述
1	入口电离辐射警告标志	√	工件进出门、工作人员防护门上均张贴有电离辐射警告标志
2	入口加速器工作状态显示	√	工件进出门外设置了工作状态指示灯和声音报警，加速器开启时灯亮同时有声音报警
3	加速器厅门联锁钥匙开关	√	控制室内设置有加速器厅门联锁钥匙开关，设置四把钥匙，分别由俩人保管，俩人一起开锁方可启动
4	电视监控系统	√	在探伤间内四个角均安装有监控装置，且在控制室内控制台前上方设置有监控显示器
5	门内紧急开门按钮（指示、说明）	√	在探伤间迷道内安装有紧急开门按钮，并有文字指示和说明
6	紧急出口标志	√	在探伤间人员通道口上方设置有紧急出口标志
7	应急照明	√	在控制室及迷道内设置有应急照明设备，均能正常工作
8	控制台和加速器厅门同一把钥匙	√	控制台和加速器厅门分别配有钥匙，并由双人保管，俩人一起开锁方可启动
9	门与束流控制联锁	√	工件进出门、工作人员防护门均与束流控制联锁
10	门与加速器高压触发联锁	√	工作人员防护门和工件进出门均与加速器联锁
11	灯光和声音报警与加速器联锁	√	工作状态指示灯和声音报警与加速器联锁
12	固定式辐射剂量监测仪与门联锁	√	固定式辐射剂量监测仪与防护门联锁
13	通风系统	√	在探伤间装有通风系统，采用高压离心风机，上送下排，排风总出口设置于厂房外高于屋顶处
14	人员通道 2-3 道防误入装置（光电、红外等）	√	迷道中设置有 2 道红外防误入装置
15	控制台上有复位确认按钮	√	控制台上有复位确认按钮
16	联锁触动停机后须人工复位才能重启加速器	√	联锁触动停机后须人工复位才能重启加速器
17	控制区内有紧急停机按钮	√	探伤间内有 4 个紧急停机按钮
18	按钮位置醒目及说明指示	√	紧急停机按钮位置醒目且有文字指示说明
19	紧急停机按钮的自锁及复位	√	紧急停机按钮启动后需人工复位
20	控制台有紧急停机按钮	√	控制台有紧急停机按钮
21	控制区内固定式辐射剂量监测仪	√	在探伤间内安装有两个固定式辐射监测仪
22	个人剂量报警仪	√	配备有 2 个人剂量报警仪
23	个人剂量计	√	为本项目的 8 名辐射工作人员分别佩带了个人剂量计
24	便携式辐射监测仪器仪表	√	配备一台型号为 REN500A 的便携式辐射监测仪
25	灭火器材	√	在厂房门外配备有灭火器等消防设施

表三 主要污染源、污染物处理和排放

### 3.7 辐射安全管理

#### 3.7.1 辐射安全与环境保护管理机构

太原重工股份有限公司已制定《辐射安全与防护管理规定》，并成立了辐射安全与防护领导小组，负责本公司射线装置及其工作场所的安全和防护工作。该领导小组成员：

组 长：王创民（厂长）

副组长：范卫民

成 员：杨国庆、董跃、马骏、赵鹏翔、徐永健、成功、张雪、许常青、李晶磊、樊伟、陈斌、王睿、苒珈浩

领导小组的职责主要是：

- 1、全面负责公司范围内辐射安全工作，监督管理分公司辐射安全工作；
- 2、审批公司辐射事故应急预案，决定公司辐射事故应急的启动和终止；
- 3、指挥和协调公司辐射事故应急组织体系中各部门的应急准备和响应行动，指导或指挥分公司的辐射事故应急工作；
- 4、及时向环保、公安、卫生等政府部门上报事故情况，并负责与相关部门协商、沟通等工作；

领导小组办公室职责：

- 1、负责宣传、贯彻国家和地方政府辐射相关法律法规和政策规定，传达上级有关辐射方面的文件及要求；
- 2、对工作组的辐射管理工作进行监督检查；
- 3、定期修订公司辐射事故应急预案；
- 4、向领导小组汇报事故情况，并协助完成事故应急救援工作；
- 5、完成领导小组交办的其他事宜。

#### 3.7.2 辐射安全管理规章制度

为了保障辐射工作人员和公众的身体健康，杜绝环境辐射污染事故的发生，太原重工股份有限公司成立了辐射安全与防护领导小组，并制订相关的规章制度，且分解到各个部门具体执行，主要包括：

- 一、《辐射安全与防护管理规定》
- 二、《辐射安全和防护设施维护维修制度》
- 三、《辐射工作人员个人剂量管理制度》
- 四、《辐射防护与安全保卫制度》
- 五、《辐射防护监测仪器使用与检验管理制度》
- 六、《辐射工作人员培训/再培训管理制度》

表三 主要污染源、污染物处理和排放

七、《工作区域和环境辐射水平监测制度》

八、《9MeV 直线加速器操作规程》

九、《便携式工业 X 射线机操作规程》

十、《辐射事故应急预案》

### 3.8.1 放射性废气处理措施

探伤间内会产生少量的臭氧和氮氧化物，本项目设有单独的通风系统（上送下排），室内排风口设置于探伤间西侧地面下方，室外采用高压离心风机（排放量 10840m<sup>3</sup>/h），总排风口位于大厂房外高于屋顶处。

### 3.8.2 放射性废水

使用胶片照相过程中会产生一定数量的废显影液，该废显影液属 HW16 感光材料废物，废物代码为 231-001-16，危险特性为毒性 T，实际工作过程中会将产生的该废液统一收集贮存至危废暂存间，并定期由山西省太原固体废物处置中心统一收集、贮存、运输、处置。

### 3.8.3 放射性固体废物处理措施

使用胶片照相过程中会产生一定数量的废胶片，该废胶片属 HW16 感光材料废物，实际工作过程中会将产生的该废胶片统一收集贮存至危废暂存间，并定期由山西省太原固体废物处置中心统一收集、贮存、运输、处置。

### 3.9 “三同时”落实情况

本项目建设性质为核技术利用建设项目，监测时项目已建成并投入试运行，通过现场检查，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”要求。本项目落实了《太原重工股份有限公司使用电子直线加速器、γ射线探伤机及 X 射线探伤机环境影响报告表》及《关于太原重工股份有限公司核技术利用项目环境影响报告表的批复》晋环辐射函（2016）31 号提出的各项污染防治措施。

本工程主要辐射防护措施及环保投资见表 3-6。

表三 主要污染源、污染物处理和排放

表 3-6 辐射防护措施及环保投资一览表				
项目	“三同时”措施		要求	投资(万元)
辐射安全管理机构	辐射防护管理		建立以法定代表人为第一责任人的安全管理机构	/
辐射安全和防护措施	防治措施	屏蔽措施	探伤间北墙墙体采用 2000mm 混凝土； 探伤间东墙墙体采用 2100mm 混凝土； 探伤间南墙墙体采用 2850mm 混凝土； 探伤间西墙墙体采用 2200mm 混凝土； 屋顶采用 1100mm 混凝土； 工件进出门采用 2000mm 混凝土+6mm 铅。	510
		通风设施	探伤间设有动力通风措施	
	安全措施		探伤间门外有电离辐射警告标志、辐射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯及声音报警；工作状态指示灯和声音报警能与探伤间防护门及电子直线加速器有效联动；探伤间设置视频监控系统；同时设有紧急停机装置	
人员配备	辐射防护与安全培训和考核		辐射工作人员已参加辐射安全与防护培训，且考核合格后上岗。	5
	个人剂量监测		辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检(最长不超过三个月)，加强监测，并建立个人剂量档案	3.5
监测仪器和防护用品	监测仪器		便携式 x、γ 剂量仪	0.5
	个人剂量计		个人剂量率仪、个人剂量报警仪	1.0
辐射安全管理制度	已制定有关管理制度： 《辐射安全与防护管理规定》《辐射安全和防护设施维护维修制度》 《辐射工作人员个人剂量管理制度》《辐射防护与安全保卫制度》 《辐射防护监测仪器使用与检验管理制度》《辐射事故应急预案》 《辐射工作人员培训/再培训管理制度》《9MeV 直线加速器操作规程》 《工作区域和环境辐射水平监测制度》 《便携式工业 X 射线机操作规程》			1.0

由上表可知，本项目辐射防护措施及环保投资约为 521 万元，占工程总投资 950 万元的 54.84%。根据生态环境部辐射安全与防护监督检查技术程序内容要求，结合本项目实际情况，项目环保竣工验收建议内容见下表。

表三 主要污染源、污染物处理和排放

表 3-7 环保竣工验收建议一览表			
序号	验收对象	验收要求	验收结果
1	相关批复文件	相关环评批复是否齐全	1、省生态环境厅已下发批复（晋环辐射函（2016）31号），准以施工。 2、已取得《辐射安全许可证》，活动种类和范围为：使用II类放射源，使用II类射线装置；且电子直线加速器和两台X射线探伤机均已添加到台账明细。
2	相符性	本项目电子直线加速器探伤间屏蔽及运行参数与环评及环评批复是否一致	1、探伤间所采取的的屏蔽措施与环评内容一致。 2、本项目采用的电子直线加速器参数为9MeV，两台X射线探伤机参数为300kV 5mA，与环评一致。
3	达标排放	控制台前、探伤间门口、控制室屏蔽门、走廊、探伤间四周墙壁外表面30cm处，各监测点的贯穿辐射剂量率和个人有效剂量是否满足标准要求	探伤间各点位检测所得剂量率均满足HJ 785-2016及GBZ 117-2015标准要求（详见检测报告）。
4	日常监测	是否按照环评要求开展辐射工作场所贯穿辐射剂量率和个人有效剂量的日常监测	已对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测，监测结果见附件监测报告。
5	辐射安全管理	核实管理制度、设备档案及人员健康档案的实际管理情况是否与环评要求一致	已成立辐射环境安全管理领导小组，建立了辐射管理制度。并对该项目8名辐射工作人员进行职业健康体检。
6	事故应急	核实是否开展事故应急学习及管理	已制定事故应急预案以及新技术人员防护培训制度，并组织建立了事故应急小组。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

#### 4.1 环境影响报告表主要结论与建议

##### 4.1.1 环境影响报告表结论（摘录）

###### 1. 本次评价内容及污染途经

太原重工股份有限公司本次对煤化分公司厂房（现核电容器分公司厂房）西南角拟建的探伤间内拟使用 1 台 9MeV 电子加速器、1 台  $\gamma$  射线探伤机（使用 Ir-192 放射源）及 2 台移动式 X 射线探伤机（同时在探伤间所在的煤化分公司厂房内使用）。

其污染途径为 X、 $\gamma$  射线外照射和  $O_3$ 、 $NO_2$  排放。

###### 2. 辐射实践正当性

该公司本次拟用的探伤机将对企业产品质量保证起到主要作用，而质量为企业之本，所带的效益远大于其投资，符合辐射实践的正当性。

###### 3. 选址的合理性

该单位拟建的探伤间位于该公司内，设计时充分考虑了周边环境及工作场所的辐射防护，经过分析屏蔽体满足相应的标准要求，只要严格按照设计及本报告所提出的要求进行，该项目选址可行。

###### 4. 剂量率现状评价结论

该单位拟建探伤间机房周围环境贯穿辐射剂量率监测值在  $(5.4-10.0) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$  之间，与太原市室内天然环境贯穿辐射剂量率  $(7.68-12.28) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$  比较，属正常本底水平。

###### 5. 剂量率预测评价结论

探伤间的各面屏蔽墙体的设计厚度均大于预测所需的厚度，即探伤间的设计方案可满足机房屏蔽墙外、防护门口 30cm 贯穿辐射剂量率小于  $2.5 \mu \text{Gy/h}$  的要求。

###### 6. 有效剂量预测评价结论

(1) 该单位探伤间运行期，职业人员所受个人最大年有效剂量为  $3.2 \text{mSv/a}$ ；低于本次评价执行标准  $5 \text{mSv/a}$  的限值。

(2) 公众所受个人最大年有效剂量为  $0.04 \text{mSv/a}$ ，低于本次评价执行标准  $0.1 \text{mSv/a}$  的限值。

(3) 环境保护目标：探伤间距最近的保护目标（太重家属 7 号楼）直线距离为 50m，探伤间低于保护目标水平面约 7.8m，从探伤间南墙表面 30cm 处剂量率可得知，保护目标处公众所受个人最大年有效剂量低于本次评价执行标准  $0.1 \text{mSv/a}$  的限值。

###### 7. 相关污染物评价结论

通过计算得出，加速器在探伤间曝光时产生的臭氧浓度为  $5.35 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ ，臭氧清除时间为 0.18h，换气次数为 5.36 次/h。探伤间内  $O_3$  浓度远低于  $0.3 \text{mg/m}^3$  的标准限值要求。

###### 8. 环境管理措施

该公司应严格落实本报告中从场所设施、监测、应急、人员方面提出的相应制度，和安全防护环境管理措施后，可满足开展本项目的环保要求。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

#### 9. 污染防治和安全防护措施

该公司应严格按照环评中提出的辐射防护设施进行，如加速器安装双重联锁装置、警示装置、紧急设施、应安装固定式剂量率报警仪、配备便携式辐射剂量率监测仪，辐射工作人员每人应佩戴 1 个热释光个人剂量计等，污染防治措施基本合理。

#### 10. 建设单位从事辐射技术的能力

该公司已有 8 名辐射工作人员取得上岗证，今后如新增加工作人员应通过初级辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，并取得上岗证；并为新增辐射工作人员每人佩戴 1 个热释光个人剂量计等相关的防护用品，按上述要求落实后，该公司具备从事相关辐射技术应用的能力。

#### 总结论

综上所述，太原重工股份有限公司使用电子直线加速器、 $\gamma$ 射线探伤机及 X 射线探伤机只要严格采取本报告所述的环境管理、环境监测、安全防护措施，本项目是可以达到环保和辐射安全的要求，对于环境和公众是安全的，项目是可行的。

#### 4.1.2 环境影响报告表建议

1. 要在整个运行期间认真完善及落实各项规章制度。
2. 要认真落实本报告所述的各项辐射安全防护设施及环保措施。
3. 采取的环保措施及安全防护措施应确保有效，并有可操作性。

#### 4.2 审批部门审批决定

一、原则同意专家技术审查意见、太原市环保局和万柏林区分局对《报告表》的初审意见。

二、本项目位于万柏林区玉河街 53 号，由于工作需要，拟在煤化工分公司厂房（现核电容器分公司厂房）新建检测探伤间，使用 2 台 II 类 X 射线探伤机（1 台型号为 HD-3005GJ，最大管电压 300kV，最大输出电流 5mA；1 台型号为 HD-3005HJ，最大管电压 300kV，最大输出电流 5mA）；使用 1 台 II 类电子加速器（型号为 GT-9D/3000，最大能量 9MeV，剂量率 1800Gy/h）；使用 2 台  $\gamma$  射线探伤机（含 1 枚 II 类 Co-60 和 1 枚 II 类 Ir-192）。报告表的格式与内容满足审评要求，使用的评价模式和参数基本合理，评价结论可信，在落实《报告表》提出的各项辐射安全与防护措施后，可保证辐射工作人员和公众受剂量控制在国家规定的标准限值内，正常运行和事故工况下对环境影响处于可接受水平，同意你公司按《报告表》中所列项目的性质、地点、规模、辐射安全与防护措施建设该项目。

三、在日常管理和使用过程中，严格落实《报告表》提出的各项措施和要求，认真执行国家辐射污染防治的有关政策法规，全面落实防火、防水、防盗、防抢等安全措施，重点做好以下几方面工作：

（一）做好各项安全与防护，达到工业 X 射线探伤放射卫生防护标准的要求，使用过程中用到的显影剂、胶片等废弃物应交有资质的单位进行回收处理。

（二）工作场所实行分区管理，严格划分控制区和监督区，辐射防护应满足相关标准要求，设

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

置固定的电离辐射警告标识和工作状态指示灯箱.探伤作业时,按要求划定警戒线,应有警示牌.声光报警装置,灯箱应醒目显示禁止入内提示,至少有2名持证人员同时在场,配备必要的检测报警仪器,严格按照操作规程作业,防止人员受到意外照射。

(三) 每台探伤装置应配备2名以上操作人员。认真落实从业人员培训教育制度,按时参加培训和复训,管理及操作人员要做到持证上岗。

(四) 加强档案管理,明确专人负责,做好场所监测和数据记录,建立和完善个人剂量档案和职业健康档案,从业人员佩戴个人剂量报警仪和个人剂量计,并定期送交有资质的检测部门进行测量,认真保存记录。

(五) 进一步修改完善应急预案和各项规章制度,不断增强可操作性和实用性,定期检查各项安全措施和装置性能,发现问题及时维修,并做好记录。

(六) 每年对安全和防护状况进行年度评估并按时上报省、市、县环保部门备案,发现问题及时整改,确保辐射环境安全。

(七) 如放射源和射线装置活动种类范围和作业地址改变,需另行申报。

四、严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度,按规定程序申请竣工环境保护验收,经验收合格后,方可正式投入使用。

五、我厅委托省辐射环境监督站、太原市环保局负责对你公司辐射安全环境保护日常监督管理。

六、你单位应在收到本批复后20个工作日内,将批准后的《报告表》送太原市环保局和万柏林分局,并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

表 4-1 环评建议及审批决定落实情况一览表		
序号	环评建议及审批决定	落实情况
1	要在整个运行期间认真完善及落实各项规章制度	已完善各项制度 详见报告 P13
2	要认真落实本报告所述的各项辐射安全防护设施及环保措施	已按环评报告要求完善 各项辐射安全防护设施 及环保措施 详见报告 P12
3	采取的环保措施及安全防护措施应确保有效，并有可操作性	采取的环保措施及安全 防护措施均可有效运行 详见报告 P12
4	做好各项安全与防护，达到工业 X 射线探伤放射卫生防护标准的要求，使用过程中用到的显影剂、胶片等废弃物应交有资质的单位进行回收处理	辐射防护措施符合相关 标准要求；放射性废物 由山西省太原固体废物 处置中心统一处置。 详见报告 P11、P14
5	工作场所实行分区管理，严格划分控制区和监督区，辐射防护应满足相关标准要求，设置固定的电离辐射警告标识和工作状态指示灯箱. 探伤作业时，按要求划定警戒线，应有警示牌. 声光报警装置，灯箱应醒目显示禁止入内提示，至少有 2 名持证人员同时在场，配备必要的检测报警仪器，严格按照操作规程作业，防止人员受到意外照射	工作场所已实行分区管 理；制定有操作规程， 严格要求工作人员执行 详见报告 P9、P12
6	每台探伤装置应配备 2 名以上操作人员。认真落实从业人员培训教育制度，按时参加培训和复训，管理及操作人员要做到持证上岗	本项目配备 8 名辐射工 作人员进行轮岗作业， 能满足每台设备 2 名以 上操作人员的配备要求 详见报告 P15、16
7	加强档案管理，明确专人负责，做好场所监测和数据记录，建立和完善个人剂量档案和职业健康档案，从业人员佩戴个人剂量报警仪和个人剂量计，并定期送交有资质的检测部门进行测量，认真保存记录	本项目工作人员均为原 有人员，已建立个人剂 量档案和职业健康档案 详见报告 P15、16
8	进一步修改完善应急预案和各项规章制度，不断增强可操作性和实用性，定期检查各项安全措施和装置性能，发现问题及时维修，并做好记录	已制定并完善应急预案 和各项规章制度；定期 检查各项安全措施和装 置性能，维修并记录 详见报告 P13
9	每年对安全和防护状况进行年度评估并按时上报省、市、县环保部门备案，发现问题及时整改，确保辐射环境安全	项目投入运行后，每年 按时上报年度评估报告
10	如放射源和射线装置活动种类范围和作业地址改变，需另行申报	项目投入运行后，如有 以上情况，按相关规定 申报

## 表五 验收监测质量保证及质量控制

### 5.1 质量保证和质量控制

本项目辐射工作场所辐射防护检测委托山西佰奥环辐科技有限公司进行。该公司具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定计量认证证书，并在允许范围内开展检测工作和出具有效的检测报告，保证了检测工作的合法性和有效性。具体质量保证措施如下：

- (1) 合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性。
- (2) 检测方法采用国家有关部门颁布的标准。
- (3) 现场检测工作不少于两名检测人员，检测人员经考核并持有合格证书上岗。
- (4) 检测仪器每年按规定定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- (5) 检测仪器经常参加实验室间及仪器间的比对，确保检测数据的准确性和可比性。
- (6) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- (7) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (8) 检测报告实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。
- (9) 检测时电子直线加速器设备已由厂家调试，处于正常工作状态。

委托中国辐射防护研究院进行外照射个人剂量监测，该公司具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定计量认证证书，并在允许范围内开展检测工作和出具有效的检测报告，能够保证检测工作的合法性和有效性。

### 5.2 监测分析方法

监测方法主要依据标准为：

《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）、《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》（HJ 785-2016）、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）、《环境地表  $\gamma$  辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）。

外照射个人剂量监测依据：

《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）。

### 5.3 监测仪器

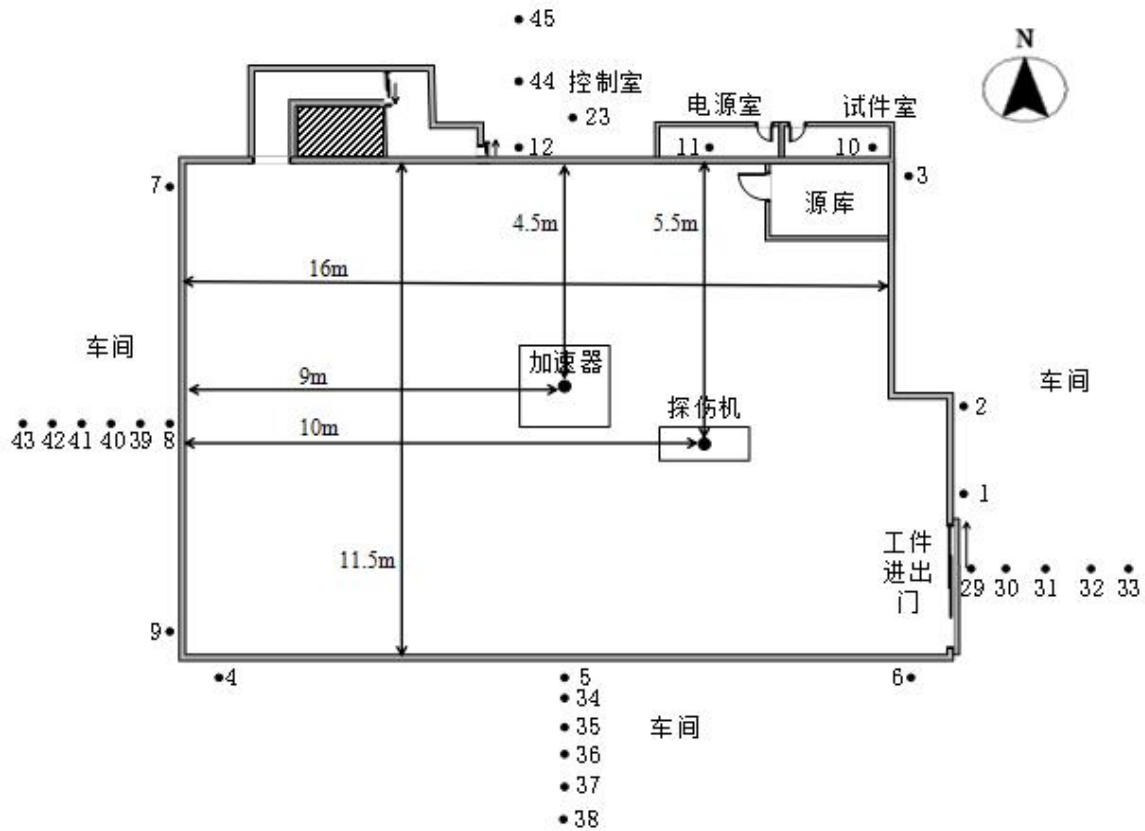
表 5-1 辐射场所监测仪器一览表

名称/型号/编号	量程	响应时间	能响范围	检定证书编号	检定有效期
X、 $\gamma$ 剂量率仪 /AT1121/BA-055	50nSv/h - 10Sv/h	0.03s	25keV - 10MeV	检字第 2019-R1926（中国辐射防 护研究院放射性计量站）	2020 年 4 月 3 日
电离室巡测仪 /451P /BA-085	0nSv/h ~ 50mSv/h	1.8s	>25keV	检字第[2019]-R1925 （中国辐射防护研究院 放射性计量站）	2020 年 4 月 3 日

表六 验收监测内容

6.1 辐射工作场所辐射监测

- 1、检测因子：X 射线；
- 2、检测日期：2019 年 9 月 17 日；
- 3、检测点位见图 6-1。



探伤室及周围检测点位图

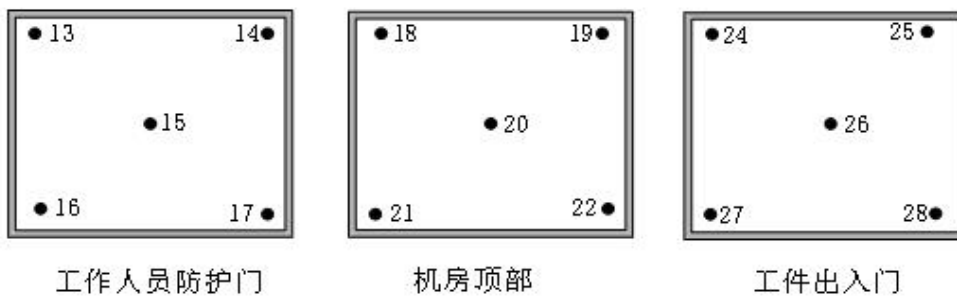


图 6-1 辐射工作场所检测点位

表六 验收监测内容

表 7-1 电子直线加速器工作场所周围剂量当量率监测结果					
场所名称	点位编号	测点位置	测量值(μSv/h)		
			开机	关机	贡献值
核电容器分公司 质检部2号探伤室 及其周围敏感点	1 左	东墙外表面 30cm 处	0.13	0.10	0.03
	2 中		0.12		0.02
	3 右		0.13		0.03
	4 左	南墙外表面 30cm 处	0.11		0.01
	5 中		0.11		0.01
	6 右		0.12		0.02
	7 左	西墙外表面 30cm 处	0.12		0.02
	8 中		0.12		0.02
	9 右		0.11		0.01
	10 左	北墙外表面 30cm 处	0.11		0.01
	11 中		0.12		0.02
	12 右		0.12		0.02
	13 左上	工作人员防护门外表面 30cm 处	0.12		0.02
	14 右上		0.13		0.03
	15 中心		0.12		0.02
	16 左下		0.13		0.03
	17 右下		0.13		0.03
	18 西北	机房顶部外表面 30cm 处	0.38		0.28
	19 东北		0.12		0.02
	20 中心		1.22		1.12
	21 西南		0.69		0.59
	22 东南		0.87		0.77
	23		操作位		0.13
	24 左上	工件出入门外表面 30cm 处	0.17		0.07

表六 验收监测内容

表 7-1 电子直线加速器工作场所周围剂量当量率监测结果（续表）

场所名称	点位编号	测点位置	测量值(μSv/h)		
			开机	关机	贡献值
核容器分公司 质检部 2 号 探伤室及其周围 敏感点	25 右上	工件出入门外表面 30cm 处	0.19	0.10	0.09
	26 中心		0.16		0.06
	27 左下		0.52		0.42
	28 右下		0.73		0.63
	29	探伤间东 1m	0.31		0.21
	30	探伤间东 5m	0.14		0.04
	31	探伤间东 10m	0.12		0.02
	32	探伤间东 30m	0.12		0.02
	33	探伤间东 50m	0.11		0.01
	34	探伤间南 1m	0.11		0.01
	35	探伤间南 5m	0.12		0.02
	36	探伤间南 10m	0.11		0.01
	37	探伤间南 30m	0.11		0.01
	38	探伤间南 50m	0.11		0.01
	39	探伤间西 1m	0.12		0.02
	40	探伤间西 5m	0.11		0.01
	41	探伤间西 10m	0.11		0.01
	42	探伤间西 30m	0.11		0.01
	43	探伤间西 50m	0.11		0.01
	44	探伤间北 1m	0.12		0.02
	45	探伤间北 5m	0.11		0.01

检测条件:

- ① 9MeV X 射线、1800Gy/h;
- ② 出束方向: 朝南;
- ③ 出束时间: 持续出束;
- ④ 工件: 压力容器。

表六 验收监测内容

表 7-2 X 射线探伤机 (HD-3005GJ) 工作场所周围剂量当量率监测结果					
场所名称	点位编号	测点位置	测量值 (μSv/h)		
			开机	关机	贡献值
核电容器分公司 质检部 2 号探伤室 及其周围敏感点	1 左	东墙外表面 30cm 处	0.123	0.100	0.023
	2 中		0.121		0.021
	3 右		0.122		0.022
	4 左	南墙外表面 30cm 处	0.111		0.011
	5 中		0.111		0.011
	6 右		0.113		0.013
	7 左	西墙外表面 30cm 处	0.114		0.014
	8 中		0.115		0.015
	9 右		0.111		0.011
	10 左	北墙外表面 30cm 处	0.110		0.010
	11 中		0.114		0.014
	12 右		0.113		0.013
	13 左上	工作人员防护门外表面 30cm 处	0.121		0.021
	14 右上		0.125		0.025
	15 中心		0.120		0.020
	16 左下		0.123		0.023
	17 右下		0.125		0.025
	18 西北	机房顶部外表面 30cm 处	0.109		0.009
	19 东北		0.138		0.038
	20 中心		0.142		0.042
	21 西南		0.132		0.032
	22 东南		0.111		0.011
	23	操作位	0.125		0.025
	24 左上	工件出入门外表面 30cm 处	0.137		0.037

表六 验收监测内容

表 7-2 X 射线探伤机 (HD-3005GJ) 工作场所周围剂量当量率监测结果 (续表)

场所名称	点位编号	测点位置	测量值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		
			开机	关机	贡献值
核电容器分公司 质检部 2 号 探伤室及其周围 敏感点	25 右上	工件出入门外表面 30cm 处	0.142	0.100	0.042
	26 中心		0.132		0.032
	27 左下		0.159		0.059
	28 右下		0.196		0.096
	29	探伤间东 1m	0.132		0.032
	30	探伤间东 5m	0.123		0.023
	31	探伤间东 10m	0.114		0.014
	32	探伤间东 30m	0.112		0.012
	33	探伤间东 50m	0.111		0.011
	34	探伤间南 1m	0.111		0.011
	35	探伤间南 5m	0.114		0.014
	36	探伤间南 10m	0.110		0.010
	37	探伤间南 30m	0.111		0.011
	38	探伤间南 50m	0.103		0.003
	39	探伤间西 1m	0.121		0.021
	40	探伤间西 5m	0.111		0.011
	41	探伤间西 10m	0.110		0.010
	42	探伤间西 30m	0.111		0.011
	43	探伤间西 50m	0.105		0.005
	44	探伤间北 1m	0.115		0.015
	45	探伤间北 5m	0.111		0.011

检测条件:

- ⑤ 250kV, 5mA ;
- ⑥ 出束方向: 朝南;
- ⑦ 出束时间: 30s;
- ⑧ 工件: 压力容器。

表六 验收监测内容

表 7-3 X 射线探伤机 (HD-3005HJ) 工作场所周围剂量当量率监测结果					
场所名称	点位编号	测点位置	测量值 (μSv/h)		
			开机	关机	贡献值
核电容器分公司 质检部 2 号探伤室 及其周围敏感点	1 左	东墙外表面 30cm 处	0.122	0.100	0.022
	2 中		0.124		0.024
	3 右		0.120		0.020
	4 左	南墙外表面 30cm 处	0.112		0.012
	5 中		0.110		0.010
	6 右		0.109		0.009
	7 左	西墙外表面 30cm 处	0.112		0.012
	8 中		0.115		0.015
	9 右		0.117		0.017
	10 左	北墙外表面 30cm 处	0.111		0.011
	11 中		0.110		0.010
	12 右		0.112		0.012
	13 左上	工作人员防护门外表面 30cm 处	0.122		0.022
	14 右上		0.128		0.028
	15 中心		0.121		0.021
	16 左下		0.124		0.024
	17 右下		0.122		0.022
	18 西北	机房顶部外表面 30cm 处	0.113		0.013
	19 东北		0.136		0.036
	20 中心		0.140		0.040
	21 西南		0.114		0.014
	22 东南		0.130		0.030
	23	操作位	0.123		0.023
	24 左上	工件出入门外表面 30cm 处	0.138		0.038

表六 验收监测内容

表 7-3 X 射线探伤机 (HD-3005HJ) 工作场所周围剂量当量率监测结果 (续表)

场所名称	点位编号	测点位置	测量值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )		
			开机	关机	贡献值
核电容器分公司 质检部 2 号 探伤室及其周围 敏感点	25 右上	工件出入门外表面 30cm 处	0.141	0.100	0.041
	26 中心		0.135		0.035
	27 左下		0.162		0.062
	28 右下		0.202		0.102
	29	探伤间东 1m	0.133		0.033
	30	探伤间东 5m	0.123		0.023
	31	探伤间东 10m	0.117		0.017
	32	探伤间东 30m	0.119		0.019
	33	探伤间东 50m	0.112		0.012
	34	探伤间南 1m	0.113		0.013
	35	探伤间南 5m	0.118		0.018
	36	探伤间南 10m	0.112		0.012
	37	探伤间南 30m	0.110		0.010
	38	探伤间南 50m	0.102		0.002
	39	探伤间西 1m	0.122		0.022
	40	探伤间西 5m	0.115		0.015
	41	探伤间西 10m	0.112		0.012
	42	探伤间西 30m	0.114		0.014
	43	探伤间西 50m	0.112		0.012
	44	探伤间北 1m	0.111		0.011
	45	探伤间北 5m	0.114		0.014

检测条件:

- ⑨ 250kV, 5mA ;
- ⑩ 出束方向: 朝南;
- ⑪ 出束时间: 30s;
- ⑫ 工件: 压力容器。

表七 验收监测结果及评价

## 7.2 个人剂量监测结果

本项目涉及的辐射工作人员共 8 名,太原重工股份有限公司现已委托中国辐射研究院对其进行个人剂量监测,监测周期为三个月,一年共监测四次。

## 7.3 监测评价

### 7.3.1 剂量率评价

电子直线加速器在控制台、控制室内防护门表面及探伤间外防护门表面 30cm 的可达界面处由贯穿辐射所产生的最大辐射剂量率为  $1.12 \mu\text{Sv/h}$  (减去关机值  $0.10 \mu\text{Sv/h}$  的值), 低于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$  的限值。

### 7.3.2 年有效剂量评价

X- $\gamma$  射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算:

$$E = H^* \times t$$

其中: E: X/ $\gamma$  射线外照射人均年有效剂量当量, mSv;

$H^*$ : X/ $\gamma$  射线剂量当量率,  $\mu\text{Sv/h}$ ;

t: X/ $\gamma$  射线年照射时间, 小时;

#### 1. 公众人员有效剂量:

①公众人员  $H^*$  值的选取: 公众人员选取探伤间外 30cm 处剂量当量率最大值。

公众人员  $H^*_{\text{公众人员}} = 1.12 \mu\text{Sv/h}$

②受照时间 t 的选取

电子直线加速器 t 值: 根据实际情况, 保守按每年最大照射量 360 个压力容器估算, 每个照射时间大约为 0.5h, 年工作时间为 180h。公众人员留居因子取 1/5, 公众最大受照时间保守取 36h, 即:

公众成员  $t_{\text{公众人员}} = 36\text{h}$ ;

③计算结果

电子直线加速器对公众成员所致最大个人年有效剂量 E:

$E_{\text{公众人员}} = 1.12 \mu\text{Sv/h} \times 36\text{h} = 0.040\text{mSv}$ 。

#### 2. 职业人员有效剂量:

①职业人员  $H^*$  值的选取: 职业人员选取探伤间外 30cm 处剂量当量率最大值。

职业人员  $H^*_{\text{职业人员}} = 1.12 \mu\text{Sv/h}$

②受照时间 t 的选取

电子直线加速器 t 值: 根据实际情况, 保守按每年最大照射量 360 个压力容器估算, 每个照射时间大约为 0.5h, 年工作时间为 180h。职业人员最大受照时间保守取 180h, 即:

职业人员  $t_{\text{职业人员}} = 180\text{h}$ ;

表七 验收监测结果及评价

③计算结果

电子直线加速器对职业人员所致最大个人年有效剂量 E:

$$E_{\text{职业人员}}=1.12 \mu\text{Sv/h} \times 180\text{h}=0.202\text{mSv}。$$

计算结果可知，我司职业人员最大个人年有效剂量 0.202mSv，低于验收监测执行的职业人员 5mSv/a 的剂量限值。电子直线加速器对公众成员所致最大个人年有效剂量 0.040mSv，低于本次验收监测执行的公众成员 0.1mSv/a 的剂量限值。所以本项目辐射防护设施的防护效果能够达到剂量约束值及剂量率控制值的要求。

## 表八 验收监测结论

本次太原重工股份有限公司核技术利用项目竣工环境保护验收内容为：一台型号 GT-9D/3000 的电子直线加速器；一台型号 HD-3005GJ 的 X 射线探伤机；一台型号 HD-3005HJ 的 X 射线探伤机，均属于 II 类射线装置。

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模、使用的探伤装置、工作方式、工作时间、使用的地点以及工作流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施等情况与本项目环评报告表及批复中的要求一致。

通过现场调查辐射安全防护与管理措施以及辐射防护监测表明：

1、核电容器分公司质检部 2 号探伤间按照环评报告和批复中提出的要求进行建设，整体布局较合理，辐射工作场所分为监督区和控制区，分区明确，有独立的探伤间，有足够的使用面积。

2、根据现场监测结果，本项目核电容器分公司质检部 2 号探伤间所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，探伤间外防护门表面 30cm 的可达界面处由贯穿辐射所产生的最大辐射剂量率为  $1.12 \mu\text{Sv/h}$ （减去关机值  $0.10 \mu\text{Sv/h}$  的值），低于本次验收监测执行的  $2.5 \mu\text{Sv/h}$  限值，符合环评文件及批复要求，对职业人员和公众的辐射照射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）标准及本项目管理限值的要求。

3、根据检测结果估算，电子直线加速器及 X 射线探伤机对工作人员所致最大个人年有效剂量为  $0.202\text{mSv}$ ，低于验收监测执行的职业人员  $5\text{mSv/a}$  的剂量约束值；对公众成员所致最大个人年有效剂量为  $0.040\text{mSv}$ ，低于本次验收公众人员执行  $0.1\text{mSv/a}$  的剂量约束值要求。

4、通过现场检查，本项目探伤间规范张贴电离辐射警告标志，防护门上安装工作状态指示灯，设置安全联锁装置、监控系统、急停开关，配备个人防护用品。探伤间内安装有通风系统，能满足探伤间内通风情况良好的要求。

5、公司成立了专门的辐射领导机构，制定相应各项规章制度及辐射监测计划、事故应急预案，有关制度张贴上墙。

6、辐射工作人员经培训合格后持证上岗，进行了职业健康体检，工作时佩戴个人剂量计并每季度进行监测，建立职业健康监护档案与个人剂量档案，由公司统一管理终生保存。

7、公司相关环评文件、批复、监测报告等文件齐全。

综上所述，太原重工股份有限公司使用壹台 II 类电子直线加速器和贰台 II 类 X 射线探伤机项目符合环境影响报告表及环保部门的批复要求，环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，辐射安全管理措施到位、规章制度健全，满足相关法律法规及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定要求，可完成该项目竣工环境保护自主验收。



# 营业执照

(2022)

统一社会信用代码 91140000701013306H

名称 太原重工股份有限公司  
 类型 其他股份有限公司(上市)  
 住所 山西省太原市万柏林区玉河街53号  
 法定代表人 王创民  
 注册资本 贰拾伍亿陆仟叁佰玖拾伍万伍仟圆整  
 成立日期 1998年07月06日  
 营业期限 / 长期



制造销售火车轴、冶金、轧钢、锻压、起重、非标设备、工矿配件、油膜轴承、精密锻件、结构件、齿轮及汽车变速箱、特种设备、压力容器；机电技术服务；机械设备安装、调试、修理、改造；进出口；经营本企业自产产品的出口业务和本企业所需的机械设备、零配件、原辅材料的进口业务（国家限定公司经营或禁止进出口的商品及技术除外）；挖掘设备、轮产品的销售；国际货物运输代理业务；钢铁、铸件、锻件、热处理件、制模、包装、热处理设备、精铸材料的生产、销售、技术服务；工业炉窑的技术服务；铸、锻件、热处理件和冶炼技术咨询服务；机械设备的技术开发服务；电子计算机应用及软件开发；承包自产设备的境外安装工程和境内外招标工程；上述境外工程所需的设备、材料销售；矿山采掘及输送设备、焦化设备、制管设备、风力发电设备及其零部件；隧道机械、港口机械、齿轮箱、电气自动化成套设备的设计、制造、安装及销售；道路货物运输；道路普通货物运输、大型物件运输；承包与其实力、规模、业绩相适应的国外工程项目；对外派遣实施上述境外工程所需的劳务人员。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）



登记机关

2018



企业应当于每年1月1日至6月30日，通过企业信用信息公示系统向工商行政管理部门报送上一年度年度报告，并向社会公示。

<http://sx.gsxt.gov.cn/index.jsp>

企业信用信息公示系统网址：

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制



# 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：太原重工股份有限公司

地址：山西省太原市万柏林区玉河街53号

法定代表人：王创民

种类和范围：使用 II 类放射源；使用 II 类射线装置。

证书编号：晋环辐证[00229]

有效期至：2022 年 09 月 24 日

发证机关：山西省环境保护厅

发证日期：2017 年 09 月 25 日

中华人民共和国环境保护部制

# 台帐明细登记

## (三) 射线装置

证书编号：晋环辐证[00229]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
9	X射线探伤机	RF-300EGS2	II类	工业用X射线探伤装置	太原重工理化检定中心探伤科	来源	上海		
						去向			
10	X射线探伤机	2505EGs3	II类	工业用X射线探伤装置	太原重工理化检定中心探伤科	来源	上海		
						去向			
11	9MeV电子加速器	GT-9D/3000	II类	工业探伤用加速器	太原重工核电容器分公司质检部2号探伤间	来源	中国原子能科学院		
						去向			
12	HD-3005GJ	HD-3005GJ	II类	工业用X射线探伤装置	太原重工核电容器分公司质检部2号探伤间	来源	上海		
						去向			
13	HD-3005HJ	HD-3005HJ	II类	工业用X射线探伤装置	太原重工核电容器分公司质检部2号探伤间	来源	上海		
						去向			
14	X射线机	XXH2505	II类	工业用X射线探伤装置	太原重工核电容器分公司质检部1号探伤间	来源	丹东		
						去向			
	以下空白					来源			
						去向			

# 山西省环境保护厅

---

晋环辐射函〔2016〕31号

## 山西省环境保护厅 关于太原重工股份有限公司核技术利用项目环境 影响报告表的批复

太原重工股份有限公司：

你公司报送的《太原重工股份有限公司使用电子直线加速器、 $\gamma$ 、X射线探伤机项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《中华人民共和国放射性污染防治法》及其实施细则的有关要求，经研究，现批复如下：

一、原则同意专家技术审查意见、太原市环保局和万柏林区分局对《报告表》的初审意见。

二、本项目位于万柏林区玉河街53号，由于工作需要，拟在煤化工分公司厂房新建检测探伤室，使用2台II类X射线探伤机（1台型号为HD-3005GJ，最大管电压300Kv，最大输出电流5mA；1台型号为HD-3005HJ，最大管电压300Kv，最大输出电流5mA）；使用1台II类电子加速器（型号为GT-9D/3000，最大能量9Mev，剂量率1800Gy/h）；使用2台 $\gamma$ 射线探伤机（含1枚II类Co-60和1枚II类Ir-192）。报告表的格式与内容满足审评要

---

求，使用的评价模式和参数基本合理，评价结论可信。在落实《报告表》提出的各项辐射安全与防护措施后，可保证放射性工作人员和公众受剂量控制在国家规定的标准限值内，正常运行和事故工况下对环境的影响处于可接受水平。同意你公司按《报告表》中所列项目的性质、地点、规模、辐射安全与防护措施建设该项目。

三、在日常管理和使用过程中，严格落实《报告表》提出的各项措施和要求，认真执行国家辐射污染防治的有关政策法规，全面落实防火、防水、防盗、防抢等安全措施。重点做好以下几方面工作：

（一）做好各项安全与防护，达到工业 X 射线探伤放射卫生防护标准的要求。使用过程中用到的显影剂、胶片等废弃物应交有资质的单位进行回收处理。

（二）工作场所实行分区管理，严格划分控制区和监督区，辐射防护应满足相关标准要求，设置固定的电离辐射警告标识和工作状态指示灯箱。探伤作业时，按要求划定警戒线，应有警示牌，声光报警装置，灯箱应醒目显示禁止入内提示，至少有 2 名持证人员同时在场，配备必要的检测报警仪器，严格按照操作规程作业，防止人员受到意外照射。

（三）每台探伤装置应配备 2 名以上操作人员。认真落实从业人员培训教育制度，按时参加培训和复训，管理及操作人员要做到持证上岗。

（四）加强档案管理，明确专人负责。做好场所监测和数

据记录。建立和完善个人剂量档案和职业健康档案，从业人员佩戴个人剂量报警仪和个人剂量计，并定期送交有资质的检测部门进行测量，认真保存记录。

（五）进一步修改完善应急预案和各项规章制度，不断增强可操作性和实用性。定期检查各项安全措施和装置性能，发现问题及时维修，并做好记录。

（六）每年对安全和防护状况进行年度评估并按时上报省、市、县环保部门备案，发现问题及时整改，确保辐射环境安全。

（七）如放射源和射线装置活动种类范围和作业地址改变，需另行申报。

四、严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，按规定程序申请竣工环境保护验收，经验收合格后，方可正式投入使用。

五、我厅委托省辐射环境监督站、太原市环保局负责对你公司辐射安全环境保护日常监督管理。

六、你单位应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的《报告表》送太原市环保局和万柏林分局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。



# 辐射安全与防护管理规定

## 第一章 总则

一：为了加强公司对放射源与射线装置的的安全与防护和监督管理工作，明确放射源的运输、存放、安装检修、使用和废源处理的安全规定，确保职工和放射工作人员健康和安，做好职业卫生防护工作，防止放射性事故发生，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国环境保护》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等有关法律、法规，结合分公司的实际情况特制定本规定。

二：分公司辐射安全与防护管理工作的原则：以人为本、预防为主、严格管理、安全第一。

三：本规定适用于分公司范围内一切使用放射源和射线装置的放射作业、辐射管理、储存保管、安装检修、事故应急。

## 第二章 组织机构和职责

一：分公司成立辐射安全与防护领导小组负责对分公司辐射安全的统筹管理。其职责如下：

- 1、负责处理辐射安全与防护领导小组的日常工作，传达太原重工辐射安全与防护领导小组决定的事项并检查落实情况；
- 2、组织制定、修改本单位辐射事故应急预案；建立和完善辐射事故应急预警机制，及时收集、分析辐射事故相关信息；
- 3、向太原重工辐射安全与防护领导小组提出应急处置建议，对可能演变为较大以上级别辐射事故的，及时向太原重工辐

射安全与防护领导小组提出启动应急预案的建议；

4、协助太原重工辐射安全与防护领导小组组织协调辐射事故的应急处置；负责事故处置情况的实时报告、总结报告；

5、指导辐射事故应急准备工作，负责组织实施应急人员培训和辐射事故应急演练；

### **第三章 辐射安全许可**

一：新建、改建、扩建涉及放射源或射线装置的必须进行辐射环境影响评价，经政府环保部门审批后方可实施，严格遵守“三同时要求”。

二：公司使用放射源或射线装置前必须办理《辐射安全许可证》放射源的报废、封存和处理，必须提前上报环保部门办理相关手续，操作人员必须取得《辐射安全与防护合格证》，未经培训并取证的人员不得从事与辐射有关的工作。

### **第四章：辐射防护管理**

一：工作场所、设备及人员要求

1：进行放射性工作的固定场所必须有足够厚度的屏蔽层，探伤间的设计、施工都要符合国家标准要求。

2：设计、安装、使用放射性仪器应符合国家有关标准，按程序报国家有关部门审批后方可进行。

3：从事放射性工作人员，必须持有《辐射安全与防护培训》合格证书，无证和证件失效者不准工作。

七：防护规定

- 1: 工作人员，应具备辐射防护基本知识，工作时佩戴个人剂量仪和报警仪。
- 2: 在处理辐射事故时必须穿戴个人防护用品。
- 3: 做辐射防护仪器设备的日常维护、保养工作。
- 4: 一但发生辐射事故，第一时间上报分公司辐射安全与防护工作，并上报太原重工辐射安全与防护领导组，2 小时内向卫生部门、公安部门、环保部门报告，不得隐瞒事故。
- 5: 工作人员应定期（每两年）到医院进行职业病体检，建立工作人员健康档案。
- 6: 工作人员佩带的个人剂量计每三个月送检一次，并建立个人剂量档案。

## 第五章 辐射安全管理

- 一: 建立完善的操作规程，并严格按照操作规程执行，确保不发生放射性安全事故。
- 二: 建立完善的辐射安全管理制度，确保环境、公众、职工、操作人员不受到伤害。
- 三: 做好放射源的安全保卫工作，防止放射源的失窃、泄漏和火灾等案件、事故的发生。
- 四: 发生案件和事故后要第一时间上报太原重工辐射安全与防护领导组、环保厅、公安局、卫生部门等有关部门，并启动应急预案。

太原重工股份有限公司 2018-3-7



# 辐射安全和防护设施维护维修制度

了加强分公司辐射安全与防护工作，规范辐射安全与防护设施的维护维修制度，预防辐射安全事故的发生，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》特制定本制度。

## 一、辐射安全和防护设施定期检查

(一)、检查人员：分公司辐射安全与防护领导小组成员

(二)、检测内容：

### 1、放射性工作正常运行期间检查内容

(1) 各个防护铅门的防护功能是否正常 (2) 防护门门机联锁装置功能是否能正常运行 (3) 防护报警灯是否能正常报警 (4) 紧急停机按钮功能是否正常 (5) 场所辐射剂量报警器是否能正常报警 (6) 工作人员工作时是否佩带个人剂量报警器 (7) 工作人员工作时是否佩带个人剂量计 (8) 防护铅衣是否完整齐备 (9) 长柄钳是否有损坏 (10) 个人剂量报警器功能是否能正常运行 (11) 手持式辐射剂量测量仪功能是否正常 (12) 警戒线是否完好 (13) 源库的锁是否安全 (14) 视频监控系统是否正常运行。

### 2、放射性工作暂停，放射源封存期间检查内容

(1) 每天对各个防护门检查防护功能是否正常 (2) 每天对放射源是否安全保存在源库进行检查，并测量源库表面剂量

(3) 每周对探伤室周围辐射剂量进行测量检查是否超标

(三)、检测周期：每周一次。

## 二、辐射安全和防护设施维护维修

(一) 防护设施维护和维修人员：分公司辐射安全与防护领导小组成员和分公司设备科成员。

### (二) 维修维护制度

- 1: 放射性工作人员应严格按照设备操作规程操作设备。
- 2: 设备科维修人员定期进行必要的保养，编写设备故障及有关维护保养的记录。
- 3: 每一个月由设备科维修人员彻底检查有关部件，对安好设备进行维护保养，对有故障的设备更换损坏的零件，防患于未然。
- 4: 维护内容

(1) 对各个防护铅门的传动机构进行维护保养。(2) 防护门门机联锁装置、防护报警灯、紧急停机按钮的线路进行检查修复。(3) 场所辐射剂量报警器、手持式辐射测量仪、个人剂量报警器检查线路是否正常，维护设备电池。(4) 长柄钳是否需要更换。(5) 对放射源库的锁进行维护保养。(6) 对视频监控系统进行维护，清理硬盘空间。(7) 对自动语音喊话系统进行维护。

太原重工股份有限公司



## 辐射工作人员个人剂量管理制度

为了加强和规范分公司辐射安全防护工作，加强辐射工作人员个人剂量的管理，确保工作人员的身体健康，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》特制定本制度。

一、根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》使用放射性同位素与射线装置的单位，必须对从事放射性工作的人员，进行个人剂量监测并建立个人剂量档案。

二、放射性工作人员调动时，个人剂量档案应随其转给调入新单位，在其脱离放射性工作后继续保存 20 年。

三、凡接受个人剂量监测的放射性工作人员工作期间必须佩戴省级以上环保行政部门认可的个人剂量计。

四、个人剂量计的测读周期一般为 3 个月。

五、放射工作人员个人剂量监测工作的实施由省级以上环保行政部门指定的技术单位负责。负责监测工作的单位应将监测结果及时通知被监测者所在单位。

七、进入放射性工作控制区以及参加应急处置的放射性工作人员，除须佩戴个人剂量计外，还须佩戴报警式剂量仪。

八、放射工作人员的受照剂量高于年剂量限值的 3/10 时，必须查明原因，并采取改进措施。

九、当放射性工作人员的受照剂量高于年剂量限值时，应对受照人员的器官剂量和全身剂量进行估算，对放射工作人员

进行医疗治疗调离放射性岗位并对防护设施采取改进措施。

十、职业人员有效剂量限值,连续5年内平均值小于20mSv/a,

任何一年的最大值为50mSv/a。

太原重工股份有限公司

2018-3-7

# 辐射防护与安全保卫制度

## 第一章辐射防护

一：辐射防护的基本任务：保护环境、保障从事放射线性工作人员和公众的健康与安全、保护他们的后代，促进原子能事业的发展。

二：辐射防护的基本原则：实践的正当性、辐射剂量限制、辐射防护的最优化。

三：辐射防护的基本方法：结合分公司实际情况分为时间防护、距离防护、屏蔽防护。

1、时间防护——缩短受照射时间；

人所受到的辐射剂量大小与接收照射的时间成正比，因此工作时，要做到熟练操作，减少操作时间，从而减少所受辐射剂量。平时没有任务时，尽量不要在放射源附近停留。

2、距离防护——增大与放射源的距离；

人所受到的辐射剂量大小与人到放射源距离的平方成反比，因此尽量远离放射源，工作需要接近放射源时，因配备必要的放射性防护器具。

3、屏蔽防护——设置防护屏蔽层；

探伤间防护墙是最好的屏蔽层，探伤间的设计、施工应符合国家辐射防护标准，探伤间周围的辐射剂量必须符合国家防护标准。

## 第二章 安全保卫

### 一：放射源日常使用管理

(1) 放射源探伤机必须在固定式探伤间内进行探伤工作。

(2) 日常探伤工作开始，放射源第一次出库时，工作结束放射源入库时，都要做好探伤机表面剂量测量并做好出入库记录。

(3) 当天、当班探伤工作没有完成时，放射源探伤机可以不入库，与下一天、下一班工作人员做好交接即可，交接记录要记录清楚放射源探伤机的表面剂量与工作状态情况。

(4) 放射源工作时的安全第一责任人是当班使用放射源的工作人员。

### 二：放射源探伤机的存放管理

(1) 放射源探伤机长期不使用时，应存放于放射源暂存库。

(2) 放射源探伤机应单独存放，不能与易燃、易爆、易磨损性物品放在一起。

(3) 放射源暂存库应设双人双锁确保安全。

(4) 放射源属危险器，必须指定专人管理，以防遗失。

(5) 放射源不使用或已不能使用时，按放射废物进行处理，送交当地放射性固体废物处理单位处置，并承担处置费用。

(6) 放射源的入库、出库、使用、退役，都应当进行登记、检查，做到帐物相符。

### 三：安全保卫管理

(1) 人员职责：放射源的日常管理工作由辐射专管员负责。放射源 24 小时看管由放射源所在单位的安保人员负责，安保人员必须对放射源的安全保卫负责。

(2) 安全防护措施：

①使用放射源之前，必须先办理申请登记手续，取得使用《辐射安全许可证》后方可安装使用。

②放射源必须专人管理，专人负责保管、入库、出库，使用放射性同位素时必须进行登记、检查，做到帐物相符。

③放射源库必须有 24 小时视频监控系统，24 小时安保工作由分公司的安保人员负责。

④放射源必须在探伤间内使用，不得在外使用，长期不使用放射源时放射源存放于源库中防止丢失。

⑤放射源在使用时，工作时间内所在岗位的使用人员是具体的看管人是第一责任人，工作人员当班查看放射源是否存在，交接班时工作人员负责测量放射源表面剂量，确保放射源安全交接，并在交接班记录本上认真做好记录。

⑥放射源的管理负责人，要定期核查放射源是否安全存在，并在记录上做好记录。

⑦设备维修时，必须关闭放射源并上锁，以确保安全。

⑧发生放射源泄露、丢失事故的单位必须立即执行辐射事故应急处理预案，采取防护措施，控制事故影响，保护事故现场，2 小时内及时向上级环保、卫生、公安部门报告。

做到辐射防护的最优化，充分考虑时间、距离、屏蔽设施等因素，采取各种防护措施，使受照剂量控制在尽量低得水平。

太原重工股份有限公司

2018-3-7



# 辐射防护监测仪器使用与校验管理制度

为了加强分公司辐射安全与防护工作，规范辐射监测仪器的使用与检定工作，提高辐射监测的准确性，预防辐射伤害事故，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》特制定本制度。

## 一、辐射监测仪器的使用

1、根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的规定，使用放射性同位素和射线装置的单位应配置场所辐射报警仪、手持式剂量报警仪、个人剂量报警仪，个人热释光剂量计。

2：为了规范分公司辐射防护监测管理工作，以及监测设备的规范、正确使用，特此规定。

3：剂量监测分为周围环境监测、工作场所辐射监测和个人剂量监测。

4：进行放射性工作时，放射工作人员必须佩带个人剂量报警仪和热释光剂量计。

5：辐射工作场所必须设置场所辐射报警仪，工作是必须打开场所辐射报警仪。

6：每周使用手持式剂量报警仪，对探伤间周围进行辐射剂量监测，并建立周围环境辐射剂量监测档案。

## 二、监测仪器的校验与检定

1：用于工业 X 和  $\gamma$  射线辐射防护监测的仪器，每年至少由

法定计量部门检定一次，并取得合格使用证明书后方可使用。

2：在有效期内的监测仪器经有可能涉及计量刻度的重大维修后，必须重新进行检定。

3：个人热释光剂量计每三个月送到省级以上环保行政部门指定的技术单位进行检定一次，并建立个人剂量档案。

4：应建立监测仪器的校验和检定记录。

太原重工股份有限公司



## 辐射工作人员培训/再培训管理制度

为了加强和规范分公司辐射安全防护工作，提高辐射工作人员的安全防护意识和安全素质，加强辐射安全防护管理，预防辐射伤害事故，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》特制定本制度。

一、使用放射性同位素与射线装置单位的辐射设备操作人员及辐射管理人员，必须参加由省级环境保护部门组织的辐射安全与防护培训，且考核合格取得环保部门颁发的《辐射安全与防护培训合格证书》后方可上岗工作。

二、使用放射性同位素与射线装置的操作人员上岗培训前，必须到有辐射工作人员健康体检资质的医疗机构进行体检，并取得合格体检报告后，方可参加上岗培训。

三、对使用放射性同位素与射线装置的操作人员在上岗前要先进行辐射安全防护岗前教育培训，考核合格后，方可上岗。

四、取得环保部门《辐射安全与防护培训合格证书》的人员，应在到期前一个月进行再培训，不参加再培训的人员或培训不合格人员的辐射安全培训合格证书自动失效。

五、使用放射性同位素与射线装置的单位，应将每次培训（复训）的情况及时记录在辐射工作人员培训档案中，培训档案应包括每次的培训内容、时间、成绩。

六、《辐射安全与防护培训合格证书》证书有效期为3年。

七、外来参观人员或临时施工人员需要进入探伤间参观和施工时，先进行安全防护教育培训后，方可进入现场。

八、安全防护教育培训内容：

- 1、学习辐射安全法律法规，学习辐射常识和基本防护知识。
- 2、学习辐射事故应急预案，学习救援措施和救援演练。

---

太原重工股份有限分公司



# 工作区域和环境辐射水平监测制度

为了解和掌握公司X和 $\gamma$ 射线探伤防护状况,加强管理,确保从业人员的健康与安全,确保环境不受到污染。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》,应当按照国家环境监测规范,对相关场所及放射性工作人员的辐射剂量进行监测,并对监测数据的真实性、可靠性负责。

## 一、监测仪器

- 1、场所辐射监测仪:辐射场必须设置场所辐射监测仪24小时监测现场辐射剂量。
- 2、辐射剂量巡测仪:应配备辐射剂量巡测仪,每周使用辐射剂量巡测对场所周围辐射剂量进行监测。仪器每年均经国家计量部门校正。
- 3、个人剂量报警仪:进行放射性工作时,放射性工作人员必须佩带个人剂量报警仪,随时对周围的辐射进行监测。
- 4、个人剂量监测:工作人员必须佩带个人剂量计,个人剂量计每三个月送检一次。
- 5、用于工业辐射防护监测的仪器,场所辐射监测仪、辐射剂量巡测仪、个人剂量报警仪等仪器,每年至少由国家法定省级以上计量部门检定一次,并取得合格证后方可使用,有效期内的监测仪器经可能涉及计量刻度的重大维修后,必须重新进行检定。
- 6、监测仪器性能要求,用于监测辐射的仪器应具备下列主

要性能:

- (1)最小量程  $0\sim 10\ \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ;
- (2)能量响应  $30\sim 500\text{keV}\pm 30\%$ ;
- (3)读数响应时间小于15s。

## 二、监测方案

1、参与辐射监测的人员应持有《辐射安全与防护培训合格证》，监测时应佩戴个人计量仪，随时记录个人接受的辐射状况，个人计量计定期送检。

2、《辐射安全许可证》到期更换时请有第三方辐射监测资质的单位对探伤作业区域周围进行一次环境监测，如发生以下情况时，应对周围环境进行一次监测：

- (1)探伤室发生重大损伤；
- (2)防护顶发生破损或更换其中部件；
- (3)探伤室内更换新的辐射装置。

3、每周使用辐射剂量巡测仪对探伤间防护门及门缝处、电缆管道口、排风管道口、操作室内，探伤室防护墙外0米、1米、2米、3米、5米处，进行一次辐射剂量测量。

4、辐射工作场所必须设置场所辐射报警仪，24小时对工作场所进行辐射监测。

太原重工股份有限公司

2018-3-7



## 9MeV 直线加速器操作规程

为了预防辐射安全事故的发生，加强辐射安全管理，规范操作，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《9MeV 直线加速器设备使用说明》特制定本规程。

- 一、操作人员必须经过培训，并考试合格后方可进行操作。
- 二、操作人员进入射线室必须佩戴个人剂量计和剂量报警器，并手持“控制台”上的钥匙。
- 三、开机出束前必须确认射线室内已清场，三道防护门关闭。
- 五、设备故障或事故处理期间，进入射线室必须严格遵守以下规则。
  - 1、进入前确加速器“**~~停~~速**”，其它放射性设备处于安全状态。
  - 2、确认场所剂量报警器处于工作状态且剂量显示在本底内。
  - 3、必须佩戴个人剂量计和剂量报警器，并手持“控制台”上的钥匙。
  - 4、退出后确认清场、关闭三道防护门。
- 六、~~严禁体内内置医疗设备（如心脏起搏器等）的任何人员进入射线室。~~
- 七、射线室内应及时通风和除湿。
- 八、加速器包括门机联锁每半个月由专人维护一次，并作好维护记录。

九、出现事故按《辐射事故应急预案》处理。

#### 十、加速器操作流程

1、确认调制器下部各空开都闭合

2、检查水冷机组是否通电，检查温控仪是否有水温指示。

3、控制台、调制器上急停开关回位，按下调制器面板上的电源按钮，此时触摸屏点亮，各分机通电，钛泵电流表有指示，其大小应在  $5\mu\text{A}$  以内。

4、用钥匙打开计算机保护盖，按下开机按钮，输入计算机密码，初始化完成，计算机自动进入加速器控制系统软件，选择用户，输入相应密码进入操作界面。

5、选择控制方式，加速器有本控（控制台触摸屏）和PC控制（计算机）两种。选择本控时，由控制台按钮和触摸屏发出指令，PC控制时，使用计算机进行操作，两种方式相互独立。

6、按下触摸屏或者计算机上的预热按钮，控制台预热灯亮，计算机、触摸屏上的加热时间条开始计时，同时水冷机组开始工作，水泵运行指示灯亮，当水温高时制冷运行，当水温过低时加热运行。低预热1分钟、中预热3分钟、高预热6分钟。

7、按下控制台钥匙，进入射线室内，调整机头，贴好底片激光对正后关闭激光器，确认清场，关闭防护门。

8、预热完成，按下计算机或者触摸屏上的“复位”或“RESET”按钮，加速器应进入准加状态，若仍有故障或其它连锁装置故障，应检查排出故障再进行下一步。

9、在计算机、触摸屏上设定“停束模式”，手动停束、时间自动停束、剂量自动停束，设定“重复频率”，设定“出束时间/剂量参数”，设定“清零（计算机）”或“复位”（触摸屏）

10、插入钥匙，拨“ON”位置，点击“出束”，点击“停束”结束一张后重复 7~10 步骤继续下一张底片。

11、结束工作点击“停机”使加速器回到上电状态，水冷延时 30 秒后停止，退出控制软件，关闭计算机，按调制器或控制台 AFC 分机上的“急停”按钮使加速器断电，按“加速器”配电箱内的停止按钮，拔下钥匙离开。

太原重工股份有限公司

2018-3-7



## 便携式工业 X 射线机操作规程

为了预防辐射安全事故的发生，加强辐射安全管理，规范操作，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《便携式工业 X 射线机设备使用说明》特制定本规程。

一、工作人员应严格按照本规程进行操作。

二、供电电源要尽可能的稳定，单相 50/60Hz，190-240V。不稳定时，应使用稳压电源。

三、X 射线发生器必须与检测件绝缘，控制箱务必用提供的地线接地，不得与焊接钢板或类似的钢体连接。

四、低压电缆长 20 米，超过此长度，会降低输出功率或发生断路，如需要此种电缆时，应预先与制造厂联系。

五、开机前确认电源线和高压电缆连接正确，稳固。在开机前，要接通风扇，不得放置任何物件，阻碍控制器通风口的顺利通风。

六、在使用之前，必须预先保证自动预热（准备），全部完成后，方可开机使用。预热灯（红），断 KV 灯（白）。

七、仪器必须间断性的使用，工作时间与停机时间 1: 1。

八、间断使用时间超过 1 小时，再使用时不应立即使 KV 升到所需要的最高电压值。应从低至高逐渐提升 KV 值，按每 30 秒提升 5KV，直到所需要的 KV 电压为止。

九、最高工作 KV 值应  $\leq$  满负荷的 90%。曝光时间大于 7 分钟时应分次曝光，一般不高于 15mA · min。

- 十、X 射线机工作时，不准切断电源。
- 十一、当连接或切断电缆时，要切断电源。
- 十二、所使用的保险丝，必须与设备出厂时的规格一致。
- 十三、要注意保护插头、插座，以防进灰、砂和外部杂物等，并防止碰伤，挤压变形。
- 十四、对控制器要要细心保护，以防潮湿。X 射线发生器防止震动。
- 十五、要按说明书的规定操作和运输仪器。
- 十六、在夏天使用本机时，要放在荫凉处，勿要放在强光下使用。
- 十七、无准用证不得使用。
- 十八、定期对设备进行维护保养。
- 警示：线射机工作时用小于额定 AC100V、低于 60W 的闪光信号灯指示 X 射线的发生，现场作业应设置 X 辐射警戒线（警示灯）控制区，确认射线场内无人才可开机。

太原重工股份有限公司

2018-3-7

# 太原重工股份有限公司

# 文件

太原重工安字[2019]18号

---

## 关于下发太原重工股份有限公司 《辐射事故应急预案（修订）》的通知

公司各单位：

为了加强对放射性同位素、射线装置的安全防护监督管理，促进放射性同位素、射线装置的安全应用，应对可能发生的辐射安全事故保障人体健康，保护环境。特此下发《太原重工股份有限公司辐射事故应急预案（修订）》。

附件：《太原重工股份有限公司辐射事故应急预案（修订）》

太原重工股份有限公司

2019年1月28日

---

太原重工股份有限公司综合部

2019年1月28日印发

# 太原重工股份有限公司

# 文件

太原重工安字[2019]19号

---

## 关于调整太原重工股份有限公司 辐射安全防护领导小组成员及职责的通知

公司各单位：

为了加强对放射性同位素、射线装置的安全防护监督管理，促进放射性同位素、射线装置的安全应用，保障人体健康，保护环境。结合公司机构与人员变化，调整公司辐射安全防护领导小组成员，调整后领导小组成员及职责如下：

### 一、领导小组成员

组 长：王创民

副组长：范卫民

成 员：杨国庆 董 跃 马 骏 赵鹏翔 徐永健  
成 功 张 雪 许常青 李晶磊 樊 伟  
陈 斌 王 睿 裴珈浩

领导小组下设办公室，办公室主任：杨国庆。

分两个工作组：

#### 1、核电容器工作组

组长：董 跃 副组长：赵鹏翔 成 功

#### 2、理化工作组

组长：马 骏 副组长：徐永健 许常青

任命王 睿、裴珈浩为公司辐射监督管理员；

任命许常青、李晶磊为分公司专职辐射管理员；

任命李晶磊为放射源专职管理员。

### 二、职责分工：

#### 1、领导小组职责：

①全面负责公司范围内辐射安全工作，监督管理分公司辐射安全工作；

②审批公司辐射事故应急预案，决定公司辐射事故应急的启动和终止；

③指挥和协调公司辐射事故应急组织体系中各部门的应急准备和响应行动，指导或指挥分公司的辐射事故应急工作；

④及时向环保、公安、卫生等政府部门上报事故情况，并负责与相关部门协商、沟通等工作。

#### 2、领导小组办公室职责：

①负责宣传、贯彻国家和地方政府辐射相关法律法规和政策规定，传达上级有关辐射方面的文件及要求；

- ②对工作组的辐射管理工作进行监督检查；
- ③定期修订公司辐射事故应急预案；
- ④向领导组汇报事故情况，并协助完成事故应急救援工作；
- ⑤完成领导组交办的其他事宜。

### 3、工作组职责：

①具体负责辐射安全与防护工作，严格执行国家法律法规及公司规章制度要求；

②组织制订本工作组相关的辐射安全防护管理制度及操作规程并组织实施，确保在辐射许可范围内作业；

③建立健全辐射安全防护档案，包括设备台帐、人员名单、个人计量档案等；

④定期对工作场所、设备和人员进行监测、检测与检查；

⑤组织工作人员接受放射防护知识及有关规定的培训和健康检查，确保作业人员持证上岗；

⑥定期对辐射安全和防护设备设施进行维护维修，做好维修保养记录，确保其处于安全有效状态；

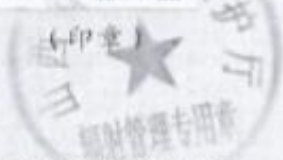
⑦制订本工作组辐射事故应急预案并组织实施；

⑧发生辐射安全事故及时上报办公室及领导组。

太原重工股份有限公司

2019年1月28日

附件 5、辐射工作人员辐射安全培训证书



身份证号 140322198607017215

姓名 白斌杰 性别 男

出生年月 1986年07月01日 文化程度 技校

工作单位 太原重工股份有限公司理化检定中心

从事辐射

工作类别 工业探伤

# 合格证书

白斌杰 同志于 2013 年 10 月

17 日至 18 日在 太原

参加 初级 辐射安全与防护培训学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。



编号 20131019098



## 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2017.3.24-25	太原	16	合格
编号: <u>C1702038</u>			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训单位(章)			

## 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训单位(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训单位(章)			



(印章)



身份证号 140121198204085239

姓名 李晶磊 性别 男

出生年月 1982年04月08日 文化程度 本科

工作单位 太原重工股份有限公司

从事辐射  
工作类别 工业探伤

# 合格证书

李晶磊 同志于 2017 年 11 月

30 日至 12 月 01 日在 太原

参加 初级 辐射安全与防护培  
训班学习，通过规定的课程考试，成  
绩合格，特发此证。



编号 201802136



(印章)



身份证号 140101198407122553

姓名 张俊 性别 男

出生年月 1984年07月12日 文化程度 本科

工作单位 太原重工股份有限公司

从事辐射  
工作类别 工业探伤

# 合格证书

张俊 同志于 2017 年 11 月

30 日至 12 月 01 日在 太原

参加 初级 辐射安全与防护培  
训班学习，通过规定的课程考试，成  
绩合格，特发此证。



编号 201802137



# 合格证书

吴晓民 同志于 2013 年 10 月

17 日至 10 月 18 日在 太原

参加 初级 辐射安全与防护培  
训班学习，通过规定的课程考试，成  
绩合格，特发此证。

身份证号 140104196409222231

姓名 吴晓民 性别 男

出生年月 1964 年 09 月 22 日 文化程度 本科

工作单位 太原重工股份有限公司理化检定  
中心

从事辐射  
工作类别 工业探伤



编号 20131019097

## 复训证明



## 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2017.3.24-25	太原	16	合格
编号: C1702006			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训单位 (章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训单位 (章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训单位 (章)			

# 辐射安全与防护培训 合格证书



环境保护部核安全管理局监制



## 合格证书

王江鸥同志于 2018 年 03 月

29 日至 03 月 30 日在太原

参加 初级 辐射安全与防护培  
训班学习，通过规定的课程考试，成  
绩合格，特发此证。

身份证号 72219360202314

姓 名 王江鸥 性别 男

出生年月 1986年03月20 文化程度 大学

工作单位 太原重工股份有限公司

从事辐射

工作类别 工业探伤

编号 201807204





# 合格证书

温鹏飞 同志于 2013年 10月

17日至 19月 18日在 太原

参加 初级 辐射安全与防护培  
训班学习，通过规定的课程考试，成  
绩合格，特发此证。

身份证号 142322198411110014

姓名 温鹏飞 性别 男

出生年月 1984年11月11日 文化程度 本科

工作单位 太原重工股份有限公司理化检定  
中心

从事辐射  
工作类别 工业探伤

编号 20131019199



## 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2017.2.24-25	太原	16	合格
编号: C1702085			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训单位(章)			

## 复训证明

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训单位(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训单位(章)			

# 辐射安全与防护培训 合格证书



环境保护部核安全管理局监制



(印章)



身份证号 \_\_\_\_\_

姓 名 \_\_\_\_\_ 性 别 \_\_\_\_\_

出生年月 \_\_\_\_\_ 文化程度 \_\_\_\_\_

工作单位 \_\_\_\_\_

从事辐射  
工作类别 \_\_\_\_\_



## 合格证书

同志于 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月

\_\_\_\_\_ 日至 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日在 \_\_\_\_\_

参加 \_\_\_\_\_ 辐射安全与防护培  
训班学习，通过规定的课程考试，成  
绩合格，特发此证。



编号 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

# 辐射安全与防护培训 合格证书



环境保护部核安全管理局监制



(印章)

## 合格证书

\_\_\_\_\_同志于\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月

\_\_\_\_\_日至\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日在\_\_\_\_\_

参加\_\_\_\_\_辐射安全与防护培  
训班学习，通过规定的课程考试，成  
绩合格，特发此证。

身份证号 \_\_\_\_\_

姓 名 \_\_\_\_\_ 性别 \_\_\_\_\_

出生年月 \_\_\_\_\_ 文化程度 \_\_\_\_\_

工作单位 \_\_\_\_\_

从事辐射 \_\_\_\_\_

工作类别 \_\_\_\_\_



编号 \_\_\_\_\_

## 附件 6、辐射防护设施照片



控制台



监控装置、固定式在线监测仪、联锁钥匙开关



固定式在线监测仪



制度上墙



门内开门按钮



紧急停机按钮



辐射警告标志



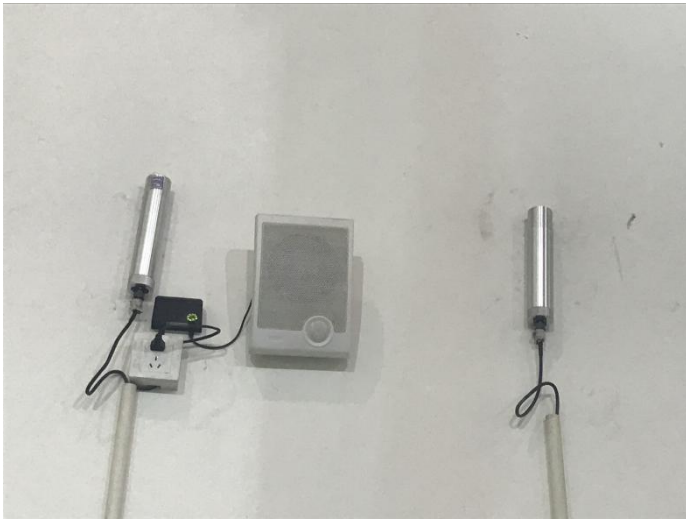
消防设施



消防设施



应急照明、红外装置



探伤间内固定式在线监测仪探头



监控摄像头



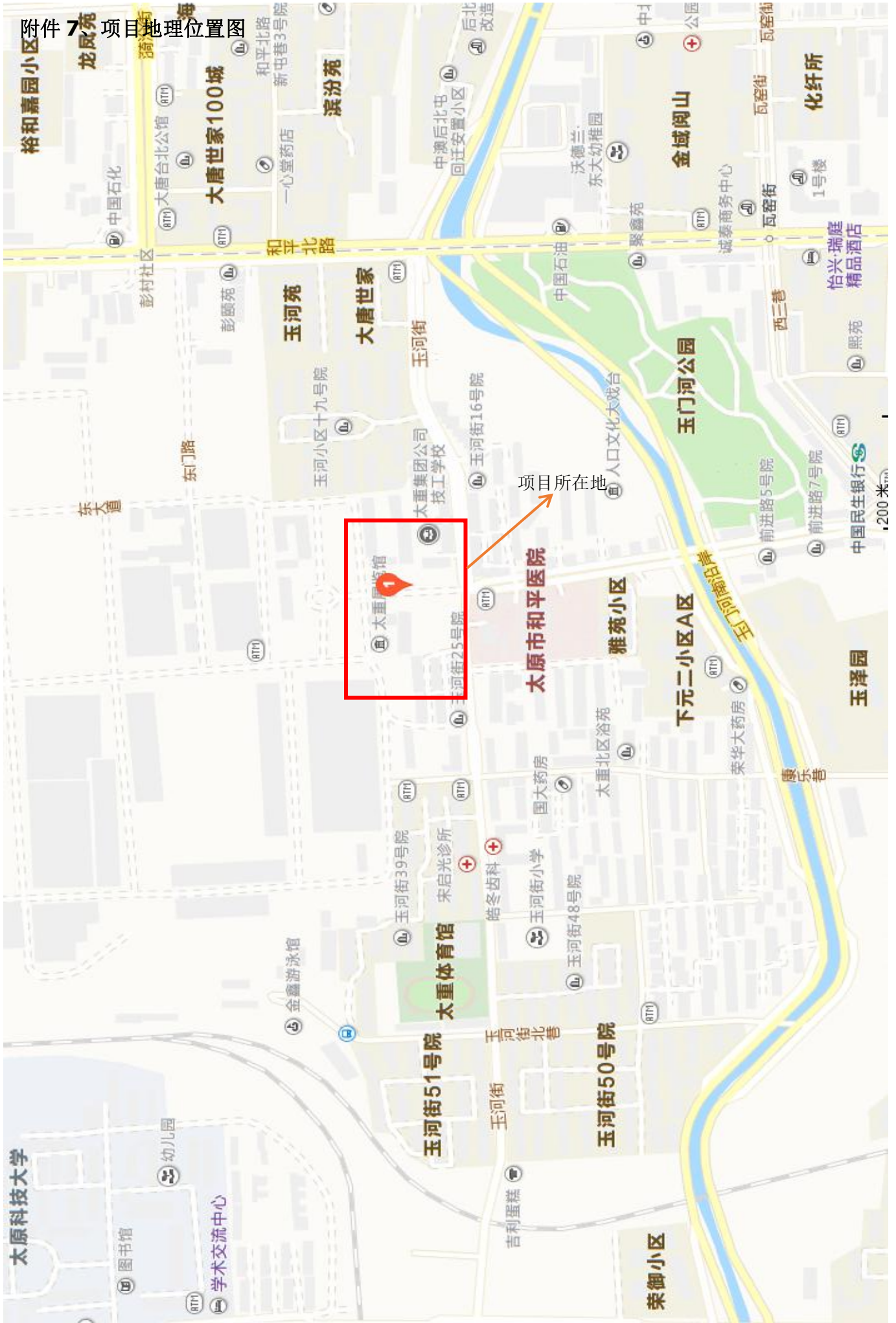
个人剂量计、个人剂量报警仪



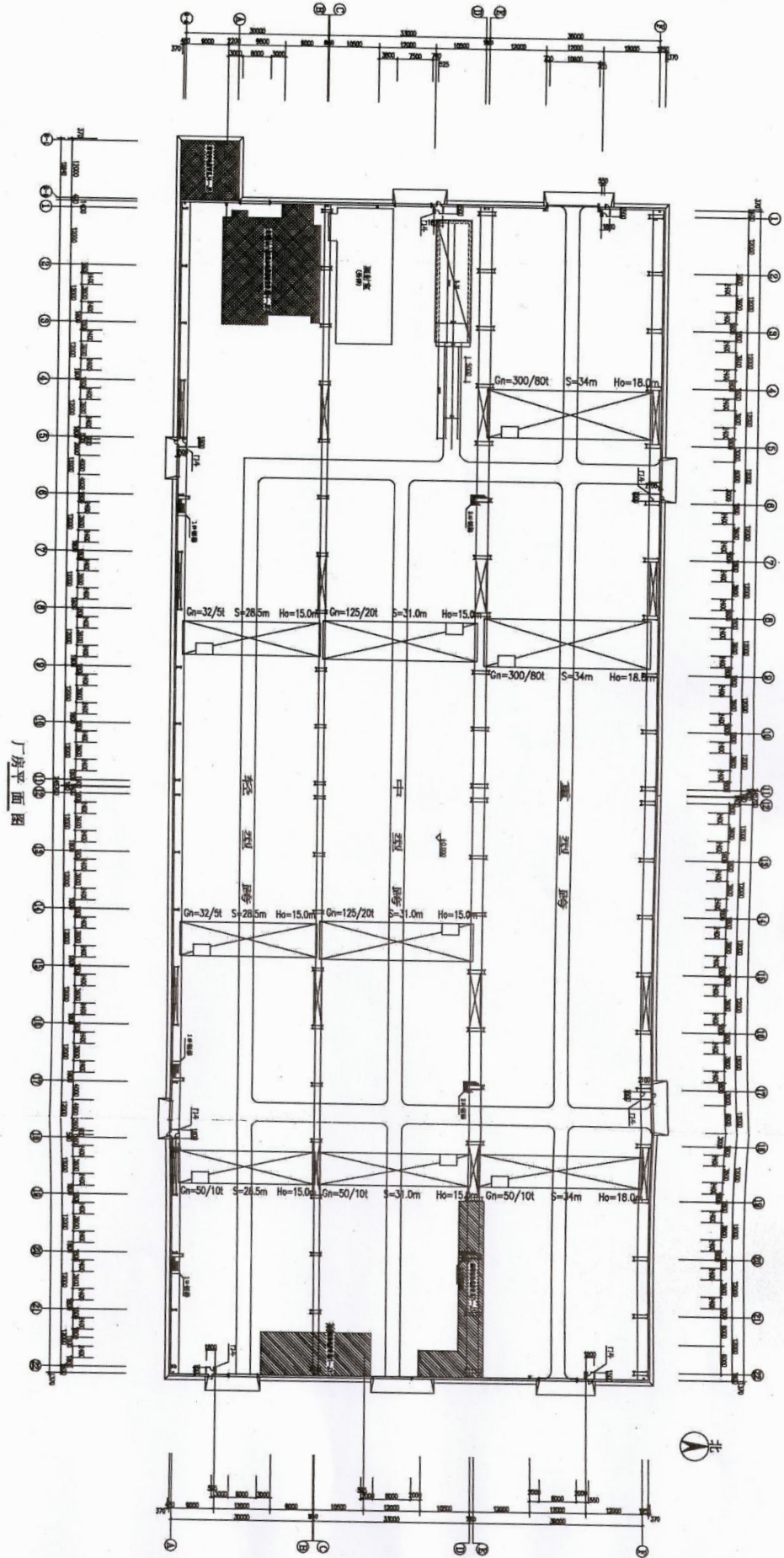
便携式辐射监测仪



附件 7 项目地理位置图



附件 8、厂房布置图



附图3



报告编号: BA-DLJC-018-2019



170412051011  
有效期至2023年02月21日

# 检测 报告

项目名称: 使用壹台 II 类电子直线加速器和

贰台 II 类 X 射线探伤机项目

受检单位: 太原重工股份有限公司

检测类别: 验收检测

单位名称: 山西佰奥环辐科技有限公司

报告日期: 2019 年 9 月 27 日



声

明

- 1、 委托单位在委托前应说明监测目的，凡是污染事故调查、环保设施验收监测、仲裁及鉴定监测需在委托书中说明，并由我公司按规范采样、监测。本报告结论仅对本次样品负责。
- 2、 报告无本公司 CMA 专用章无效。
- 3、 报告无本公司“检验检测专用章”或公章及对应骑缝章无效。
- 4、 复制报告未重新加盖本公司“检验检测专用章”无效。
- 5、 报告出具的数据涂改无效。
- 6、 对监测报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
- 7、 本报告未经同意不得用于广告宣传。

单位地址：山西综改示范区太原学府园区长治路 233 号科慧大厦 402 室

邮政编码：030006

联系电话：0351-7091770

传 真：0351-7091770



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 170412051011

名称: 山西佰奥环辐科技有限公司

地址: 山西综改示范区太原学府园区长治路 233 号科慧大厦 402 室

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

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



170412051011

发证日期: 2019 年 01 月 21 日

有效期至: 2023 年 02 月 21 日

发证机关: 山西综改示范区质量技术监督管理局



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

提示: 1. 应在法人资格证书有效期内开展工作。2. 应在证书有效期届满前 3 个月提出复查申请, 逾期不申请此证书注销。



# 山西佰奥环辐科技有限公司检测报告

报告编号：BA-DLJC-018-2019

第 1 页共 10 页

检测对象	核电容器分公司质检部 2号探伤室及周边环境 和工作时的敏感点	检测点位	核电容器分公司质检部2号 探伤室及其周围敏感点			
受检单位	太原重工股份有限公司	受检单位地址	山西省太原市万柏林区 玉河街53号			
委托单位	太原重工股份有限公司	检测日期	2019.9.17			
样品名称	电子直线加速器	设备型号	GT-9D/3000			
生产厂家	中国原子能科学研究院	出厂编号	CIAE-GTACC-201602			
出厂日期	2018.3	射线装置种类	II类			
最大参数	9MeV X射线	检测参数	9MeV X射线			
检测项目及依据	X射线：《电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范》（HJ 785-2016） 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001） 《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015） 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）					
主要仪器 设备及编号	名称/型号/ 编号	量程	响应 时间	能响 范围	检定证书编号	检定证书 有效期至
	电离室巡测仪 /451P /BA-085	0nSv/h ~ 50mSv/h	1.8s	>25keV	检字第[2019]-R1925 (中国辐射防护研究 院放射性计量站)	2020年4月3日
	剂量率仪 /AT1121 /BA-055	50nSv/h ~ 10Sv/h	0.03s	25keV ~ 10MeV	检字第[2019]-R1926 (中国辐射防护研究 院放射性计量站)	2020年4月3日
检测结论	检测结果符合《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）和《电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范》（HJ 785-2016）的标准要求，电子直线加速器工作场所辐射防护检测中探伤室外30cm处的周围剂量当量率最大值为1.12 μSv/h，不大于2.5 μSv/h的限值要求；探伤室周边50m范围内的周围剂量当量率最大值为0.21 μSv/h。					
测试环境	温度：24.3℃      湿度：67%RH					
批准人	王志栋 2019年9月27日		审核人		宋懿宏 2019年9月27日	
主检人	王忠吉		徐涛		2019年9月27日	
备注	上岗证编号：王安吉：2019BA02      徐涛：2019BA04					
录入	李蓉	校对	郝宇鸿		打印日期	2019年9月27日

## 山西佰奥环辐科技有限公司检测报告（续页）

报告编号：BA-DLJC-018-2019

第 2 页共 10 页

检测条件	①9MeV X 射线、1800Gy/h②出束方向：朝南③出束时间：持续出束④工件：压力容器							
检测项目	检测位置	点位编号	单位	开机值	关机值	贡献值	标准规定	单项判定
X 射线	东墙外表面 30cm 处	1 左	$\mu\text{Sv/h}$	0.13	0.10	0.03	$\leq 2.5$	合格
		2 中	$\mu\text{Sv/h}$	0.12		0.02	$\leq 2.5$	合格
		3 右	$\mu\text{Sv/h}$	0.13		0.03	$\leq 2.5$	合格
	南墙外表面 30cm 处	4 左	$\mu\text{Sv/h}$	0.11		0.01	$\leq 2.5$	合格
		5 中	$\mu\text{Sv/h}$	0.11		0.01	$\leq 2.5$	合格
		6 右	$\mu\text{Sv/h}$	0.12		0.02	$\leq 2.5$	合格
	西墙外表面 30cm 处	7 左	$\mu\text{Sv/h}$	0.12		0.02	$\leq 2.5$	合格
		8 中	$\mu\text{Sv/h}$	0.12		0.02	$\leq 2.5$	合格
		9 右	$\mu\text{Sv/h}$	0.11		0.01	$\leq 2.5$	合格
	北墙外表面 30cm 处	10 左	$\mu\text{Sv/h}$	0.11		0.01	$\leq 2.5$	合格
		11 中	$\mu\text{Sv/h}$	0.12		0.02	$\leq 2.5$	合格
		12 右	$\mu\text{Sv/h}$	0.12		0.02	$\leq 2.5$	合格
	工作人员防 护门外表面 30cm 处	13 左上	$\mu\text{Sv/h}$	0.12		0.02	$\leq 2.5$	合格
		14 右上	$\mu\text{Sv/h}$	0.13		0.03	$\leq 2.5$	合格
		15 中心	$\mu\text{Sv/h}$	0.12		0.02	$\leq 2.5$	合格
		16 左下	$\mu\text{Sv/h}$	0.13		0.03	$\leq 2.5$	合格
		17 右下	$\mu\text{Sv/h}$	0.13		0.03	$\leq 2.5$	合格
	机房顶部外 表面 30cm 处	18 西北	$\mu\text{Sv/h}$	0.38		0.28	$\leq 2.5$	合格
		19 东北	$\mu\text{Sv/h}$	0.12		0.02	$\leq 2.5$	合格
		20 中心	$\mu\text{Sv/h}$	1.22		1.12	$\leq 2.5$	合格
		21 西南	$\mu\text{Sv/h}$	0.69		0.59	$\leq 2.5$	合格
		22 东南	$\mu\text{Sv/h}$	0.87		0.77	$\leq 2.5$	合格
	操作位	23	$\mu\text{Sv/h}$	0.13		0.03	$\leq 2.5$	合格
	工件出入门 外表面 30cm 处	24 左上	$\mu\text{Sv/h}$	0.17		0.07	$\leq 2.5$	合格
		25 右上	$\mu\text{Sv/h}$	0.19		0.09	$\leq 2.5$	合格



# 山西佰奥环辐科技有限公司检测报告

报告编号：BA-DLJC-018-2019

第 4 页共 10 页

检测对象	核电容器分公司质检部 2号探伤室及周边环境 和工作时的敏感点	检测点位	核电容器分公司质检部2号 探伤室及其周围敏感点			
受检单位	太原重工股份有限公司	受检单位地址	山西省太原市万柏林区 玉河街53号			
委托单位	太原重工股份有限公司	检测日期	2019.9.17			
样品名称	便携式工业X射线 探伤机	设备型号	HD-3005GJ			
生产厂家	上海宏达检测设备 有限公司	出厂编号	16-13			
出厂日期	2016.8	射线装置种类	II类			
额定参数	300kV 5mA	检测参数	250kV 5mA			
检测项目及依据	X射线：《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015） 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001） 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）					
主要仪器 设备及编号	名称/型号/ 编号	量程	响应 时间	能响 范围	检定证书编号	检定证书 有效期至
	剂量率仪 /AT1121 /BA-055	50nSv/h ~ 10Sv/h	0.03s	25keV ~ 10MeV	检字第[2019]-R1926 (中国辐射防护研究院 放射性计量站)	2020年4月3日
检测结论	检测结果符合《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的标准要求，便携式工业X射线探伤机工作场所辐射防护检测中探伤室外30cm处的周围剂量当量率最大值为0.096 μSv/h，不大于2.5 μSv/h的限值要求；探伤室周边50m范围内的周围剂量当量率最大值为0.032 μSv/h。					
测试环境	温度：24.3℃ 湿度：67%RH					
批准人	王志刚 2019年9月27日		审核人	解晓峰 2019年9月17日		
主检人	王安吉		徐涛		2019年9月27日	
备注	上岗证编号：王安吉：2019BA02 徐涛：2019BA04					
录入	李芳	校对	郝宇鹏	打印日期	2019年9月27日	

二七 2019.9.17

## 山西佰奥环辐科技有限公司检测报告（续页）

报告编号：BA-DLJC-018-2019

第 5 页共 10 页

检测条件	① 250kV, 5mA ②出束方向：朝南 ③出束时间：30s ④工件：压力容器							
检测项目	检测位置	点位编号	单位	开机值	关机值	贡献值	标准规定	单项判定
X 射线	东墙外表面 30cm 处	1 左	μSv/h	0.123	0.100	0.023	≤2.5	合格
		2 中	μSv/h	0.121		0.021	≤2.5	合格
		3 右	μSv/h	0.122		0.022	≤2.5	合格
	南墙外表面 30cm 处	4 左	μSv/h	0.111		0.011	≤2.5	合格
		5 中	μSv/h	0.111		0.011	≤2.5	合格
		6 右	μSv/h	0.113		0.013	≤2.5	合格
	西墙外表面 30cm 处	7 左	μSv/h	0.114		0.014	≤2.5	合格
		8 中	μSv/h	0.115		0.015	≤2.5	合格
		9 右	μSv/h	0.111		0.011	≤2.5	合格
	北墙外表面 30cm 处	10 左	μSv/h	0.110		0.010	≤2.5	合格
		11 中	μSv/h	0.114		0.014	≤2.5	合格
		12 右	μSv/h	0.113		0.013	≤2.5	合格
	工作人员防 护门外表面 30cm 处	13 左上	μSv/h	0.121		0.021	≤2.5	合格
		14 右上	μSv/h	0.125		0.025	≤2.5	合格
		15 中心	μSv/h	0.120		0.020	≤2.5	合格
		16 左下	μSv/h	0.123		0.023	≤2.5	合格
		17 右下	μSv/h	0.125		0.025	≤2.5	合格
	机房顶部外 表面 30cm 处	18 西北	μSv/h	0.109		0.009	≤2.5	合格
		19 东北	μSv/h	0.138		0.038	≤2.5	合格
		20 中心	μSv/h	0.142		0.042	≤2.5	合格
		21 西南	μSv/h	0.132		0.032	≤2.5	合格
		22 东南	μSv/h	0.111		0.011	≤2.5	合格
	操作位	23	μSv/h	0.125		0.025	≤2.5	合格
	工件出入门 外表面 30cm 处	24 左上	μSv/h	0.137		0.037	≤2.5	合格
		25 右上	μSv/h	0.142		0.042	≤2.5	合格



# 山西佰奥环辐科技有限公司检测报告

报告编号：BA-DLJC-018-2019

第 7 页共 10 页

检测对象	核电容器分公司质检部 2号探伤室及周边环境 和工作时的敏感点	检测点位	核电容器分公司质检部2号 探伤室及其周围敏感点			
受检单位	太原重工股份有限公司	受检单位地址	山西省太原市万柏林区 玉河街53号			
委托单位	太原重工股份有限公司	检测日期	2019.9.17			
样品名称	便携式工业X射线 探伤机	设备型号	HD-3005HJ			
生产厂家	上海宏达检测设备 有限公司	出厂编号	16-14			
出厂日期	2016.8	射线装置种类	II类			
额定参数	300kV 5mA	检测参数	250kV 5mA			
检测项目 及依据	X射线：《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015） 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001） 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）					
主要仪器 设备及编号	名称/型号/ 编号	量程	响应 时间	能响 范围	检定证书编号	检定证书有 效期至
	剂量率仪 /AT1121 /BA-055	50nSv/h ~ 10Sv/h	0.03s	25keV ~ 10MeV	检字第[2019]-R1926 (中国辐射防护研究 院放射性计量站)	2020年4月 3日
检测结论	检测结果符合《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的标准 要求，便携式工业X射线探伤机工作场所辐射防护检测中探伤室外30cm处的 周围剂量当量率最大值为0.102μSv/h，不大于2.5μSv/h的限值要求；探伤 室周边50m范围内的周围剂量当量率最大值为0.033μSv/h。					
测试环境	温度：24.3℃ 湿度：67%RH					
批准人	巩志楠 2019年9月27日	审核人	解经 2019年9月27日			
主检人	王安吉		徐涛 2019年9月27日			
备注	上岗证编号：王安吉：2019BA02 徐涛：2019BA04					
录入	李芳	校对	郝卓鹏	打印日期	2019年9月27日	

## 山西佰奥环辐科技有限公司检测报告（续页）

报告编号：BA-DLJC-018-2019

第 8 页共 10 页

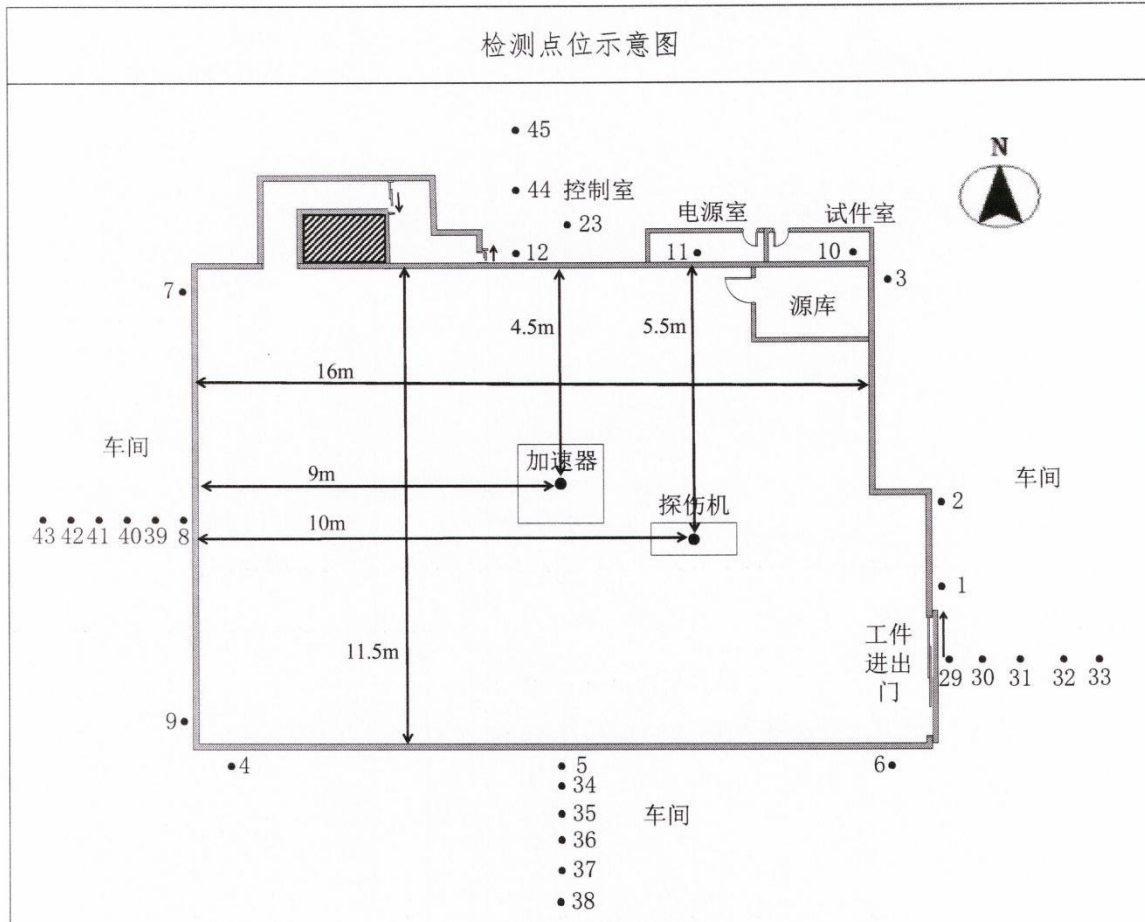
检测条件	① 250kV, 5mA ② 出束方向：朝南 ③ 出束时间：30s ④ 工件：压力容器							
检测项目	检测位置	点位编号	单位	开机值	关机值	贡献值	标准规定	单项判定
X 射线	东墙外表面 30cm 处	1 左	μSv/h	0.122	0.100	0.022	≤2.5	合格
		2 中	μSv/h	0.124		0.024	≤2.5	合格
		3 右	μSv/h	0.120		0.020	≤2.5	合格
	南墙外表面 30cm 处	4 左	μSv/h	0.112		0.012	≤2.5	合格
		5 中	μSv/h	0.110		0.010	≤2.5	合格
		6 右	μSv/h	0.109		0.009	≤2.5	合格
	西墙外表面 30cm 处	7 左	μSv/h	0.112		0.012	≤2.5	合格
		8 中	μSv/h	0.115		0.015	≤2.5	合格
		9 右	μSv/h	0.117		0.017	≤2.5	合格
	北墙外表面 30cm 处	10 左	μSv/h	0.111		0.011	≤2.5	合格
		11 中	μSv/h	0.110		0.010	≤2.5	合格
		12 右	μSv/h	0.112		0.012	≤2.5	合格
	工作人员防 护门外表面 30cm 处	13 左上	μSv/h	0.122		0.022	≤2.5	合格
		14 右上	μSv/h	0.128		0.028	≤2.5	合格
		15 中心	μSv/h	0.121		0.021	≤2.5	合格
		16 左下	μSv/h	0.124		0.024	≤2.5	合格
		17 右下	μSv/h	0.122		0.022	≤2.5	合格
	机房顶部外 表面 30cm 处	18 西北	μSv/h	0.113		0.013	≤2.5	合格
		19 东北	μSv/h	0.136		0.036	≤2.5	合格
		20 中心	μSv/h	0.140		0.040	≤2.5	合格
		21 西南	μSv/h	0.114		0.014	≤2.5	合格
		22 东南	μSv/h	0.130		0.030	≤2.5	合格
	操作位	23	μSv/h	0.123		0.023	≤2.5	合格
	工件出入门 外表面 30cm 处	24 左上	μSv/h	0.138		0.038	≤2.5	合格
		25 右上	μSv/h	0.141		0.041	≤2.5	合格



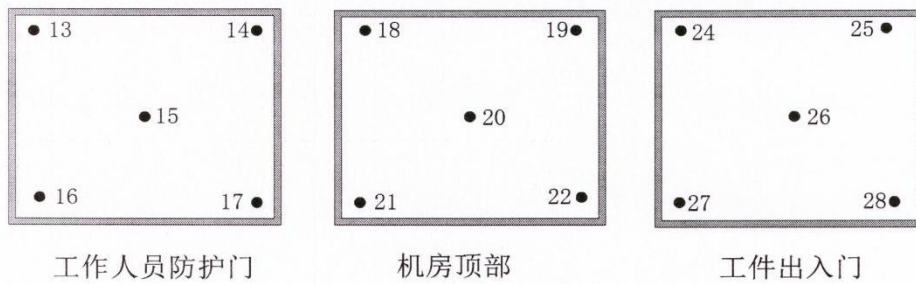
# 山西佰奥环辐科技有限公司检测报告（续页）

报告编号：BA-DLJC-018-2019

第 10 页共 10 页



探伤室及周围检测点位图



注：以上 3 台射线装置位于同一探伤室，检测时三台射线装置的点位图相同，均为上图。

## 委 托 书

山西佰奥环辐科技有限公司：

我公司太原重工股份有限公司位于山西省太原市万柏林区玉河街 53 号，我公司新增壹台 II 类射线装置（工业用电子直线加速器）及贰台 II 类射线装置（X 射线探伤机）需要验收，现委托贵公司对我公司新增的叁台 II 类射线装置进行验收检测并出具报告。

联 系 人：李晶磊

联系电话：18035110230



委托单位：太原重工股份有限公司

委托日期：2019 年 09 月 15 日

山西  
270

中国辐射防护研究院  
放射性计量站

# 检定证书

## Verification Certificate

证书编号： 检字第[2019]-R2045  
*Certification No.*

委托方：太原重工核电容器分公司

*Customer*

地址：山西省太原市

*Address*

仪器名称：智能化 X、 $\gamma$  辐射仪

*Instrument name*

型号：REN 500A

编号：0648

*Type*

*No.*

制造商：上海仁日辐射防护设备有限公司

*Manufacturer*

检定结论： 合格

*Verification conclusion*

检定员：(签字) 杨波

检定日期：

2019 年 05 月 10 日

*Operator*

*Verification date*

Year Month Day

核验员：(签字) 孟艳霞

有效日期

2020 年 05 月 09 日

*Inspector*

*Valid date to*

Year Month Day

主管：(签字) 韦应靖

发证单位：(专用章)

*Signature of leader*

*Issued by (stamp)*

地址 (Add) : 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel) : (0351) 2203472

传真 (Fax) : (0351) 2203472

邮编 (Post Code) : 030006

电子信箱 (E-mail) : ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 实验室计量检定机构授权证书号: (晋)法计(2017)2017005号
2. 检定技术依据: JJG521—2006 环境监测用 X、 $\gamma$  辐射空气比释动能(吸收剂量)率仪检定规程
3. 计量标准名称:  $\gamma$  射线空气比释动能(防护水平)标准装置  
 计量标准证书号: [2017]晋社量标法证字第 2017004 号 有效期至: 2021 年 10 月 09 日  
 测量范围:  $(1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-1}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$  不确定度: 5.4% ( $k=2$ )
4. 环境条件: 温度: 18.3  $^{\circ}\text{C}$  相对湿度: 29% 气压: 93.2 kPa 地点:  $\gamma$  剂量实验室

## 检定结果

证书编号: 检字第[2019]-R2045

第 2 页 共 2 页

### 检定结果:

#### 1. 重复性:

辐射场剂量率 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	重复性
$1.28 \times 10^1$	1.6 %

#### 2. 校准因子和相对固有误差:

参考辐射	能量 $/\text{keV}$	辐射场剂量率 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	校准因子	相对固有 误差
$^{137}\text{Cs}$	662	$1.28 \times 10^1$	0.92	8.8 %
		$6.17 \times 10^1$	0.93	7.7 %
		$2.63 \times 10^2$	1.00	-0.2 %
		$5.90 \times 10^2$	1.12	-10.6 %

校准因子的相对扩展不确定度:  $U_{\text{rel}}=7\%$  ( $k=2$ )

注: 测量结果使用方法:

测量结果按下式计算:  $D=X_i \times C_f$

式中:  $D$ —实际值;  $X_i$ —仪器测量读数;  $C_f$ —校准因子

以下空白

注: 1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准, 不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

# 会议签到表

会议名称	太原重工股份有限公司核技术利用建设项目竣工环境保护验收 (1台电子直线加速器, 2台X射线探伤机)	时 间	2019年9月26日
地 址	山西省太原市 万柏林区玉河街53号	会议地点	太原重工股份有限公司会议室
序号	参会人员所在单位名称	签 到	备 注
1	山西省核与辐射安全中心	任泽勇	
2	中核新能核工业上海分公司	任爱忠	
3	太原重工股份有限公司	苏斌	
4	太原重工股份有限公司	马明宇	
5	太原重工股份有限公司	高叶	
6	山西佰奥环辐科技有限公司	宋蕊	
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

**太原重工股份有限公司**  
**使用电子直线加速器和 X 射线探伤机项目**  
**竣工环境保护验收意见**

2019 年 10 月 26 日，太原重工股份有限公司在太原主持召开了使用电子直线加速器和 X 射线探伤机项目竣工环境保护验收会议。参加会议的有：验收检测单位（山西佰奥环辐科技有限公司）及特邀专家 2 名出席了会议。

会前验收组成员察看了加速器和射线装置使用的现场。会上建设单位太原重工股份有限公司介绍了项目的基本情况 & 环保措施的落实情况。检测单位介绍了验收监测报告表的主要内容。验收组成员审查了提交的验收材料，经过认真讨论，形成验收意见如下：

一、项目建设基本情况

太原重工股份有限公司位于太原市万柏林区玉河街 53 号。2017 年 9 月取得了原山西省环保厅颁发的辐射安全许可证，证书编号晋环辐证[00229]，许可种类和范围为使用 II 类放射源和 II 类射线装置，有效期至 2022 年 9 月 24 日。

本次验收射线装置为 3 台 II 类射线装置，即 1 台 9MeV 电子直线加速器、2 台 X 射线探伤机（最大管电压 300kV、最大管电流 5mA）。3 台 II 类射线装置在核电容器分公司质检部 2 号探伤室使用。

项目于 2016 年 6 月委托山西新科源环保科技有限公司进行辐射环境影响评价，并于 2016 年 8 月 18 日通过了原山西省环保厅的审批，批复文号是晋环辐射函[2016]31 号。工程已建设完成并运行投产。

## 二、环保措施落实情况

公司已成立辐射安全与环境保护管理机构，设立了辐射安全与环保专职管理员，制定了相应的管理制度。使用Ⅱ类射线装置的机房进行了射线屏蔽，每名放射性工作人员已配备热释光个人剂量计，且配备必要的个人防护用品。有8名辐射工作人员参加了辐射安全上岗培训，并取得了合格证。

## 三、项目对环境的影响

2019年9月委托山西佰奥环辐科技有限公司进行了验收监测，编号BA-DLJC-018-2019的检测报告表明X射线装置在运行期间对周围环境影响符合国家环保要求。

## 四、验收结论

太原重工股份有限公司使用电子直线加速器和X射线探伤机项目，建立了辐射安全管理机构，制定了相应规章制度，环评审批档案资料齐全，各项环保措施均按照环评文件及批复要求得到了落实，射线装置运行对周围环境影响满足环保要求，与会人员一致同意通过竣工环境保护验收。

## 五、后续要求

加强辐射安全管理工作，做好辐射安全联锁等设备日常维修维护，确保辐射安全。

验收专家组(签字):

2019年10月26日