

核技术利用建设项目

(保定市立中车轮制造有限公司东安村改扩建项目)

环境影响报告表

保定市立中车轮制造有限公司

二〇一六年十一月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

(保定市立中车轮制造有限公司东安村改扩建项目)

环境影响报告表

建设单位名称：保定市立中车轮制造有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：臧永兴

通讯地址：河北省保定市七一东路 948 号

邮政编码：071100

联系人：苏春旺

联系电话：0312-5997625

电子邮箱：yangtao@lzwheel.com

建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：核工业北京化工冶金研究院
住 所：北京市通州区九棵树 145 号
法定代表人：郭忠德
资质等级：甲级
证书编号：国环评证 甲字第 1059 号
有 效 期：2016 年 11 月 20 日至 2020 年 11 月 19 日
评价范围：环境影响评价报告书编制——核工业**
环境影响评价报告书编制——核工业**
环境影响评价报告书编制——核工业**

保定市立中车轮制造
有限公司新增 2 台射
线装置应用项目

2016 年 11 月 20 日

项目名称：保定市立中车轮制造有限公司新增 2 台射线装置应用项目

评价单位（盖章）：核工业北京化工冶金研究院

法人代表（签章）：郭忠德

环评项目负责人：徐乐昌

编制人员情况				
姓名	职称	证书编号	负责章节	签名
徐乐昌	研究员级高工	A10590031300	5. 项目工程分析和源项 6. 辐射安全与防护 7. 环境影响分析 8. 辐射安全管理 9. 结论与建议	徐乐昌
仇月双	高级工程师	A10590051000	1. 项目基本情况 2. 评价依据 3. 保护目标与评价标准 4. 环境质量和辐射现状	仇月双
高 洁	高级工程师	A10590131200	审核	高洁
李先杰	研究员级高工	A105902211	审定	李先杰

目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	5
表 3 非密封放射性物质.....	5
表 4 射线装置.....	6
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	7
表 6 评价依据.....	8
表 7 保护目标与评价标准.....	9
表 8 环境质量和辐射现状.....	12
表 9 项目工程分析与源项.....	15
表 10 辐射安全与防护.....	20
表 11 环境影响分析.....	24
表 12 辐射安全管理.....	35
表 13 结论与建议.....	41
表 14 审批.....	44

附图：

- 附图 1 厂区地理位置图
- 附图 2 厂区周边关系图
- 附图 3 建设项目厂区布置图
- 附图 4 研发一车间平面布置图

附件：

- 附件 1 项目委托书
- 附件 2 辐射安全许可证

- 附件 3 批复
- 附件 4 土地证
- 附件 5 辐射安全与环境保护管理领导小组及职责
- 附件 6 辐射安全和安全操作制度
- 附件 7 辐射防护监测方案
- 附件 8 辐射工作人员培训制度
- 附件 9 辐射事故应急预案
- 附件 10 工作人员岗位职责
- 附件 11 设备使用、维护、检定制度
- 附件 12 放射工作人员个人剂量计管理制度
- 附件 13 射线装置使用程序
- 附件 14 个人剂量监测制度
- 附件 15 健康体检管理制度
- 附件 16 专家意见
- 附件 17 专家组名单
- 附件 18 监测报告

表 1 项目基本情况

建设项目名称		保定市立中车轮制造有限公司东安村改扩建项目				
建设单位		保定市立中车轮制造有限公司				
法定代表人	臧永兴	联系人	苏春旺	联系电话	0312-5997625	
注册地址		河北省保定市七一东路 948 号				
项目建设地点		河北省保定市清苑区望亭乡东安村西				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资（万元）	350	项目环保投资（万元）	40	投资比例（环保投资/总投资）	11.43%	
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		占地面积（m ² ）	70	
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					

项目概况（1.简要介绍建设单位情况、项目建设规模、目的和任务的由来等；2.说明项目周边保护目标以及场址选址等情况，附项目所在地的区域图、项目周边关系图；3.改、扩建项目说明原有核技术利用项目许可情况，附原有项目辐射安全许可证等文件。）

1.1 建设单位情况

保定市立中车轮制造有限公司位于河北保定工业园区，京深高速公路引线 500 米处。

公司创建于 1995 年 9 月，注册资本 17150 万元人民币，系中外合资企业。于 2012 年底，变更为中外合资企业。于 2015 年底变更为独资企业。注册资本肆亿元。现有员工 1800 余人，其中大专毕业生 500 余人。公司拥有专业技术人员

200 余人，具有较强的技术创新能力，自行设计并获得专利的产品已达 140 多个。

立中车轮公司的主导产品是铝合金车轮，立中车轮现拥有“欧马”、“TG Racing”两个自主品牌，年产能达到 280 万只。立中车轮的产品在国内不仅为奥迪、宝马、现代、大众东风股份、日产、长城汽车、长安、吉利、中兴汽车等实力雄厚的整车厂配套，而且还开拓了广阔的国内零售市场。在国外市场，立中车轮积极进行国际业务的拓展，出口产品远销德国、日本、俄罗斯、美国、英国等十多个国家和地区，出口额逐年提高。

为紧跟社会生产力的快速发展，提高企业的核心竞争力，保定立中车轮制造有限公司选址于保定市清苑区望亭乡东安村西租用河北四通新型金属材料股份有限公司的厂房及场地建设新产品研发设计服务平台项目（技研所），该项目于 2016 年 7 月 25 日取得保定市清苑区环境保护局的批复，审批文号为清环表[2016] 042 号。为使产品具备优良品质，公司采用完善的产品质量检测手段，将原来公司总部的 1 台 XW-26V06 型 X 射线探伤机搬迁至清苑区望亭乡东安村西技研所内，并新购置 1 台探伤机放置于技研所热工车间内，用于工件的无损检测。

1.2 辐射安全管理现状

保定市立中车轮制造有限公司已于 2016 年 10 月 20 日取得保定市环境保护局颁发的辐射安全许可证（辐射安全许可证编号：冀环辐证【S0240】，辐射安全许可证复印件见附件 2,），许可种类和范围是使用 II 类射线装置。设备详细资料见表 1.1。

表 1.1 已许可的射线装置情况

序号	装置名称	规格型号	场所	射线装置类别	用途	来源
1	X 射线探伤机	WRE THUNDER3	热工二车间	II 类	铝合金轮毂无损检测	意大利宝石隆
2	X 射线探伤机	WRE THUNDER3	热工二车间	II 类	铝合金轮毂无损检测	意大利宝石隆
3	X 射线探伤机	XW-26V06	热工一车间	II 类	铝合金轮毂无损检测	德国格尔曼
4	X 射线探伤机	WRE THUNDER3	热工二车间	II 类	铝合金轮毂无损检测	意大利宝石隆
5	X 射线探伤机	XW22	热工一车间	II 类	铝合金轮毂无损检测	德国格尔曼
6	X 射线探伤机	XG-150	热工二车间	II 类	铝合金轮毂无损检测	上海超群

1.3 项目建设规模

保定市立中车轮制造有限公司拟从公司总部迁建 1 台 X 射线探伤机、购置 1 台 X 射线探伤机（属于 II 类射线装置），利用 X 射线对所生产的铝合金轮毂的配件进行无损检测。本项目属于使用 II 类射线装置，在固定场所探伤。

1.3.1 评价项目情况

迁建 1 台、新增 1 台 II 类射线装置，详细参数见表 1.2，平面布置情况见附图 4。

表 1.2 迁建 1 台、新增 1 台 II 类射线装置一览表

序号	装置名称	规格型号	管电压 (kV)	管电流 (mA)	射线装置类别	用途	主束方向	备注
1	X 射线探伤机	XGIZ-160	160	2.5	II 类	铝合金轮毂无损检测	定向, 主束方向: 东	新增
2	X 射线探伤机	XW-26V06	160	4	II 类	铝合金轮毂无损检测	定向, 主束方向: 上	迁建

1.3.2 工作场所布局

本项目迁建的 1 台、新增 1 台射线装置位于技研所西侧热工车间的西北角，探伤机东侧为热处理区，南侧为钻冒口区和安全通道，西侧和北侧均为室外空地。技研所平面布置图见附图 3，热工车间平面布置图见附图 4。

1.4 目的和任务的由来

保定市立中车轮制造有限公司研发生产的产品主要是铝合金车轮，为了对公司生产的非标设备进行无损检测，公司在技研所西侧热工车间迁建 X 射线探伤机 1 台、新增 X 射线探伤机 1 台（均属于 II 类射线装置）。

1.5 项目周边概况

1.5.1 项目地理位置

本项目位于保定市立中车轮制造有限公司技研所内，技研所位于保定市清苑区望亭乡东安村西 20 米，技研所东侧为合金厂，南侧为保新路，西侧为空地 and 住户，北侧为坟地，具体地理位置详见附图 1，技研所周边关系图详见附图 2。

1.5.2 辐射活动场所位置

本项目中 2 台 X 射线探伤机位于热工车间的西北角，探伤机东侧为热处理区域，南侧为钻冒口区和安全通道，西侧和北侧为室外空地。探伤机周围 50m

范围内主要为其他工作区，因此其选址是合理可行的。

1.6 环境保护目标

本评价保护目标为射线装置工作场所的工作人员和周围公众，主要考虑 X 射线检测系统运行过程中泄露的 X 射线对工作人员、周围公众及周围环境的影响，确保项目运行时，工作人员及周围公众受照剂量尽可能低。

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
	无							

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	贮存方式及地点
	无									

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
	无									

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断、分析仪器等

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	X 射线探伤机	II 类	1	XGIZ-160	160	2.5	铝合金轮毂无损检测	技研所热工车间西北角	新增
2	X 射线探伤机	II 类	1	XW-26V06	160	4	铝合金轮毂无损检测	技研所热工车间西北角	迁建

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (μ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
	无												

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素 名称	活度	月排放 量	年排放 总量	排风口 浓度	暂存情 况	最终去向
无								

注：1、常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg,气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2、含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

<p>法律 法规</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》2015 年 1 月 1 日； (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》2003 年 10 月 1 日； (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》2016 年 9 月 1 日； (4) 《放射性同位素与放射线装置安全和防护条例（国务院 449 号令）》2005 年 12 月 1 日； (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环保部令第 33 号。 (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环保部 3 号令）2008 年 11 月 21 日修改； (7) 《河北省环境保护条例》（河北省第十届人民代表大会常务委员会第十四次会议通过）； (8) 《河北省辐射污染防治条例》（河北省第十二届人民代表大会常务委员会第四次会议于 2013 年 9 月 27 日通过）； (9) 《河北省建设项目环境保护管理条例》； (10) 《关于发布射线装置分类办法的公告》国家环保总局公告 2006 年第 26 号。</p>
<p>技术标准</p>	<p>(1) 《辐射环境保护管理导则 核技术应用项目环境影响报告书（表）的内容和格式》（HJ10.1-2016）； (2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）； (3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (4) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）； (5) 《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护原则》（GB22448-2008）； (6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2002）。</p>
<p>其他</p>	<p>(1) 保定市立中车轮制造有限公司委托书； (2) 《X 射线装置应用项目周围辐射环境质量现状监测报告》（DLHJ 字（2016）第 11—002 号。</p>

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围及内容

7.1.1 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）规定和《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）的要求，以及本项目的放射性污染特性，确定该项目的评价范围：探伤室周围及热工车间。

7.1.2 评价内容

本项目主要就射线装置使用过程中对周围环境以及工作人员、公众等产生的影响进行分析。

7.1.3 评价因子

主要评价因子为射线装置使用过程中产生的透射、漏射及散射 X 射线。

7.1.4 评价目的

（1）评价本项目的射线装置在运行过程中对周围环境及公众成员造成的辐射影响。

（2）对不利影响和存在的问题提出防治措施，把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽量低水平”。

（3）满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理的要求，为该项目的辐射环境管理提供科学依据。

（4）通过对该项目的辐射环境影响评价，为营运单位保护环境和公众利益给予技术支持。

7.2 环境保护目标（给出保护目标的名称、规模和人口分布情况，并说明各保护目标与建设项目的关系，包括方位、距离等情况。）

本评价保护目标为射线装置工作场所的工作人员和周围公众，主要考虑 X 射线探伤机运行过程中泄漏的 X 射线对工作人员、周围公众及周围环境的影响，确保项目运行时，工作人员及周围公众受照剂量尽可能低。

与本项目有关的主要环境保护目标详见表 7.1。

表 7.1 本项目主要环境保护目标

序号	工作场所	环保目标	方位、距离	受影响人数	照射类型
1	探伤机周边	探伤机操作人员	5m	4 人	职业照射
2		探伤机周围其他工作人员	10--15m	5 人	公众照射
3		途径此处的其他人员	20m	--	公众照射

7.3 评价标准（给出国家标准及本项目的辐射工作人员和公众的辐射剂量约束值，工作场所表面污染控制水平、污染物浓度/比活度、剂量率等控制水平。当项目涉及非放射性环境影响的应列出相应的评价标准。）

依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015），本环评执行标准如下：

7.3.1 剂量限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定，工作人员的职业照射和公众照射的剂量限值如下：

（1）职业照射

应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

- a) 由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量，20mSv；
- b) 任何一年中的有效剂量，50mSv。

（2）公众照射

实践使公众中有关关键人群组成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

- c) 年有效剂量，1mSv；
- d) 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。

7.3.2 年剂量约束值

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定职业照射连续 5 年的年平均有效剂量不超过 20mSv；公众照射中关键人群组的成员所受的年有效剂量不超过 1mSv。

根据辐射防护最优化原则，本项目取 5mSv/a 作为职业工作人员的剂量约束值，取 0.25mSv/a 作为公众人员的剂量约束值。

7.3.3 放射工作场所周围剂量率控制水平

依据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的规定，距射线装置机房周围外侧表面 30cm 处的空气比释动能率不大于 2.5μGy/h。

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状（评价范围内的环境质量和辐射水平现状。主要包括：1.项目地理和场所位置（附图）；2.环境现状评价的对象、监测因子和监测点位；3.描述监测方案、质量保证措施、监测结果等内容；4.对环境现状调查结果的评价。）

8.1 地理位置

8.1.1 项目地理位置

本项目位于河北省保定市清苑区望亭乡东安村西 20 米，中心地理坐标为：东经 115°39'55.42 "，北纬 38°49'51.7 "。厂区东侧为合金厂，南侧紧邻保新路，西侧为空地，北侧为坟地，其具体地理位置见附图 1，技研所周边关系图详见附图 2。

保定市位于河北省中西部，太行山北部东麓，冀中平原西部，北纬 38°10 "—40°00 "，东经 113°40 "—116°20 " 之间。北临北京市和张家口市，东接廊坊市和沧州市，南与石家庄市和衡水市相连，西部与山西省接壤。

建设项目所在区域属于暖温带大陆性季风气候，太阳辐射的季节性变化显著，地面的高低气压活动频繁，四季分明，寒暑悬殊，雨量集中于夏秋季节。干湿期明显，夏冬季长，春秋季短。

8.1.2 辐射活动场所位置

本项目中 2 台 X 射线探伤机位于热工车间的西北角，探伤机东侧为热处理区域，南侧为钻冒口区和安全通道，西侧和北侧为室外空地。探伤机周围 50m 范围内主要为其他工作区，且设备主束方向为其它设备用房及楼上，因此其选址是合理可行的。

8.2 环境质量现状评价

8.2.1 监测时间、评价对象

承德市东岭环境监测有限公司于 2016 年 11 月 4 日对该技研所的拟放 1#探伤机和拟放 2#探伤机周围环境辐射水平进行了监测，监测报告为 DLHJ 字（2016）第 11—002 号。

8.2.2 监测因子和监测点位

1、监测因子：X-γ辐射剂量率。

2、监测点位：拟放探伤机周围。

8.2.3 监测仪器与规范

环境 X- γ 剂量率仪

监测仪器的参数与规范见表 8.1。

表 8.1 X- γ 辐射剂量率监测仪器参数与规范

仪器名称	X- γ 剂量率仪
仪器型号	BDKG-11
生产厂家	ATOMTEX
监测内容	X— γ 辐射空气吸收剂量率
检定证书	华东国家计量测试中心 (检定证书编号: 2016H00-20-000221) 有效期: 2016 年 8 月 19 日~2017 年 8 月 18 日
监测规范	GB/T14583-1993 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》 HJ/T61-2001 《辐射环境监测技术规范》

8.2.4 质量保证措施

- (1) 合理布设监测点位, 保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- (2) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准, 监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- (3) 监测仪器每年定期经计量部门检定, 检定合格后方可使用。
- (4) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。
- (5) 由专业人员按操作规程操作仪器, 并做好记录。
- (6) 监测报告严格实行三级审核制度, 经过校验、审核, 最后由技术总负责审定。

8.2.5 监测结果

2016 年 11 月 4 日对保定市立中车轮制造有限公司技研所内探伤机周围进行了 γ 射线剂量率背景水平监测, 监测结果见表 8.2。监测点位详见图 1。

表 8.2 保定市立中车轮制造有限公司机房周围环境 X- γ 辐射剂量率监测结果

序号	监测地点	监测点位	X、 γ 辐射空气吸收剂量率 (nGy/h)
			本底值
1	1 号探伤室	拟放 1 号探伤机处 (1#)	46.5
		东 (2#)	56.2
		南 (3#)	58.4

2	2 号探伤机	西外墙（4#）	63.8
		北外墙（5#）	69.2
		拟放 2 号探伤机处（6#）	45.4
		东（7#）	58.4
		南（8#）	59.4
		西外墙（9#）	63.8
		北外墙（10#）	68.1

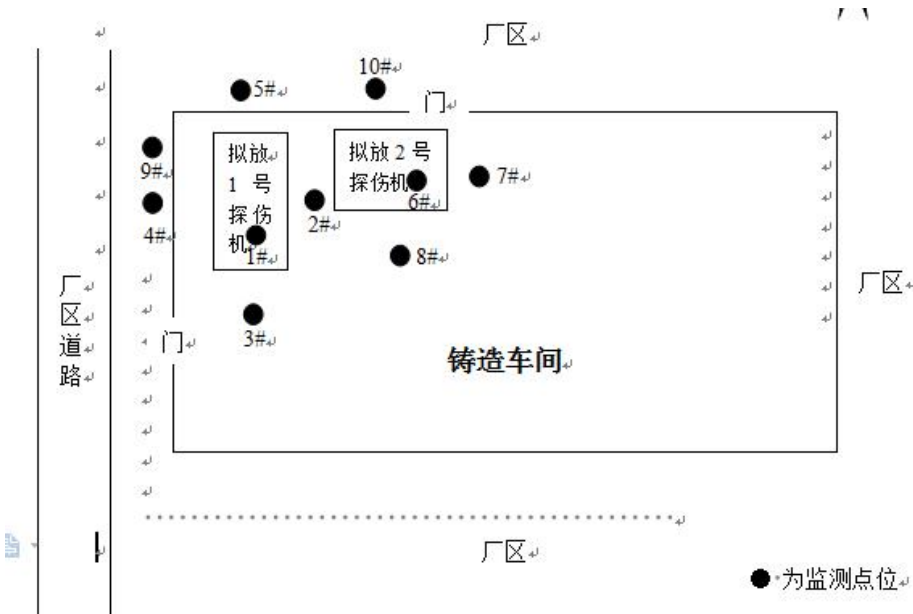


图 1 机房周围环境现状监测点位示意图

8.2.6 环境现状调查结果的评价

保定地区室内天然辐射剂量率为 23.3~265.1nGy/h，平均值为 91.2nGy/h（数据引自河北省天然放射性水平调查研究报告）。

由表 5 可知，机房周围附近场所 X-γ 辐射空气吸收剂量率范围在 46.5~69.2nGy/h，处于保定地区室内天然本底水平。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析（描述项目所含设备组成及工作方式，项目的工作原理及工艺流程，详述工艺流程中涉及污染物排放的环节，叙述并图示项目涉及的人流和物流的路径规划，对有三废排放或可能有放射性潜在影响的工作流程要重点阐述；改、扩建项目要对原有工艺不足及改进情况进行分析。）

9.1 工程概况

保定市立中车轮制造有限公司在技研所西侧热工车间内的西北角放置两台 X 射线探伤机，用于铝合金轮毂的无损检测，2 台 X 射线探伤机均属于 II 类射线装置。

9.2 设备组成及相关工作参数

本项目 2 台 X 射线探伤系统主要由 X 射线探伤机控制器、X 射线探伤机发生器组成，其中 XGIZ-160 型 X 射线探伤机的外形尺寸为：1.8m×1.8m×2.2m，XW-26V06 型 X 射线探伤机的外形尺寸为：1.8m×2.0m×2.0m，探伤机工作方式 1:1，即 5 分钟工作，5 分钟休息。本项目射线装置工作参数见表 9.1。

表 9.1 本项目 X 射线装置工作参数一览表

序号	装置名称	规格型号	管电压 (kV)	管电流 (mA)	射线装置类别	用途	备注	辐射角	备注
1	X 射线探伤机	XGIZ-160	160	2.5	II 类	铝合金轮毂无损检测	定向，主射方向：东	45°	新增
2	X 射线探伤机	XW-26V06	160	4	II 类	铝合金轮毂无损检测	定向，主射方向：上	45°	迁建

9.3 工业 X 射线探伤机工作原理

X 射线检测设备是利用 X 射线对物件进行透射的检测装置。通过 X 射线管产生的 X 射线对受检元器件焊球进行照射，根据 X 射线在穿过焊球时其衰减量的变化程度，分析焊球空洞百分比，最大空洞所占的百分比等。

X 射线装置主要由 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制灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同材料制成各种形状，一般采用高原子序数的难熔金属如钨、铂、金等组成。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焦成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。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达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶突然阻挡而产生 X 射线。典型的 X 射线管结构图见图 9.1。

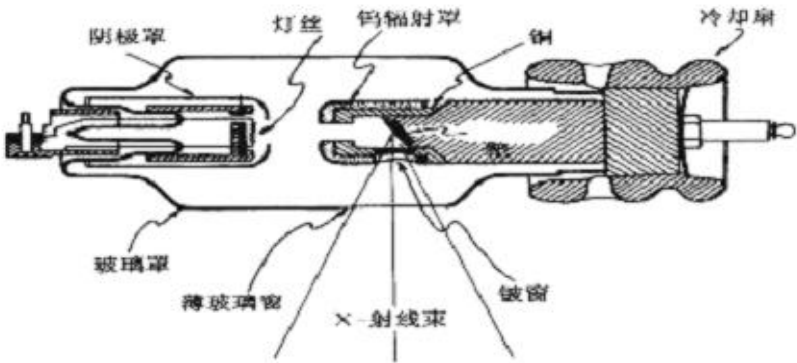


图 9.1 典型 X 射线管结构图

工业 X 射线探伤机包括实时成像和胶片成像系统两种形式，本项目所使用探伤机采用实时成像系统，X 射线实时成像检测系统的工作原理是将 X 射线照在被检测的工件上，根据工件的厚度确定 X 射线的能量，成像器将微弱变化的 X 射线变成可见图像，在显示屏上显示出来。工业 X 射线探伤机工作原理图详见图 9.2。

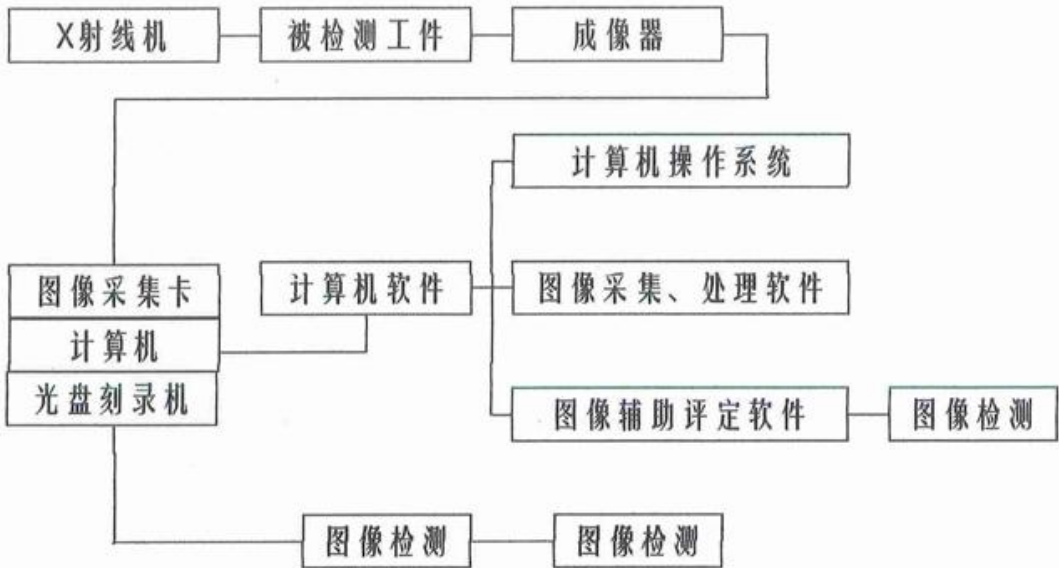


图 9.2 工业 X 射线探伤机工作原理图

9.4 探伤规程及作业流程

(1) 探伤机按以下操作规程进行：

①用电源电缆连接控制箱，电源电压为单相 220V，接地必须可靠，确保安

全。

②用低压电缆连接控制箱与探伤机主机。

③工业 X 射线探伤机首次使用或停用 48 小时以上时,必须按规定进行调机,合格后方可使用。

④根据受检工件的厚度,按曝光曲线选择适当的透照参数(电压、时间),进行透照。

⑤最高管电压的选择除保证所执行的标准以外,各种规格的探伤机最高电压不得超过满负荷的 90%。

⑥整个使用过程要保证探伤机按 1:1 的间歇时间操作。

⑦透射过程中如探伤机故障无法排除,要及时送交维修。

⑧透照结束后,关闭控制箱电源开关,切断电源,拆下电源线和低压电缆,将设备擦拭干净,及时认真填写运行记录。

⑨搬动或移动探伤机时,应轻放,禁忌剧烈震动和撞击,以防损坏探伤机零部件。

⑩探伤机机头应直立存放,存放环境应保持干净整洁。

(2) 操作流程

①打开所有设备的电源开关,打开操作台上的钥匙开关,打开图像处理软件和运动控制软件,确保软件通信状态正常。

②打开铅门,确保射线机冷却系统和各轴光电限位状态正常。

③抬起手动按钮,按下初始化按钮,完成系统初始化。

④将待检工件放在检测平台上固定好,再次确认各通信是否正常。

⑤通过操作台上的铅门开关按钮关闭铅门。

⑥在控制软件上选择合适的数据库,开启射线机,并按下启动自动检测按钮,系统将根据数据库完成检测。

⑦检测完成后,关闭射线机,打开铅门,取走检测完的工件。

⑧再次放入待检工件,开始新的检测。

⑨所有待检工件检测完毕,关闭 PC 系统,关闭钥匙开关,高压的冷却系统延时冷却结束后再为整个系统断电。

(3) 屏蔽措施

本项目新增的 XGIZ-160 型 X 射线探伤机和迁建的 XW-26V06 型 X 射线探伤机均自带屏蔽设施，采用“钢-铅-钢”夹板式结构，主射束方向防护面均为 6mm 铅板+4mm 钢板，其他防护面均为 3mm 铅板+4mm 钢板。

(4) 运行工况

公司安排 4 名辐射工作人员从事 X 射线探伤机的无损检测工作，其中 XGIZ-160 型 X 射线探伤机每天出束 14h，每年工作 300d，则每年出束时间为 4200h；XW-26V06 型 X 射线探伤机每天出束 20h，每年工作 300d，则每年的出束时间为 6000h。

9.5 污染源项描述（识别和分析环境影响因子，并给出可能对环境影响的源项（放射性的和非放射性的）相关数据，包括外照射源的强度，三废的组成、活度/活度浓度及产生量等。）

9.5.1 施工期

本项目建设过程中，对探伤室进行简单装修，系统安装由设备厂家专业安装人员完成，安装过程十分简单，设备安装过程中严格限制无关人员停留，以上活动均为室内施工/安装活动，对公众和周围环境的影响极小，此处不作详细评价。

9.5.2 营运期

本项目射线装置的辐射源为 X 射线，根据工业 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，本项目使用的 2 台工业 X 射线探伤机只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发生 X 射线。在开机曝光期间，X 射线是污染环境的主要污染因子，其他时间不产生 X 射线，不会对周围环境产生影响。

主要放射性污染因子：X 射线贯穿辐射。

正常工况的污染途径：

当 X 射线管发射的电子轰击靶物质时，产生韧致辐射，即 X 射线，X 射线经透射、漏射和散射，对作业场所及其周围环境产生辐射影响。

事故工况的污染途径：

该公司使用的 2 台工业 X 射线探伤机属 II 类射线装置，发生的事故工况主要有以下两种情况：

①射线设备性能不好，且没按照规定维护保养从而出现照射事故；

②X 射线探伤机在对工件进行检测作业时，门机联锁失效，铅防护门未完全关闭

的情况下设备出束，致使 X 射线泄漏到探伤机外面，给工作人员造成额外的照射；

③X 射线探伤机检修时检修人员可能受到误照射；

④X 射线探伤机丢失、被盗后，一旦通电可能使人员受到照射。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施（描述项目工作场所布局、分区原则和区域划分情况，给出项目工作场所辐射防护屏蔽设计并附场所平面和剖面布局图，描述场所设置的辐射安全和防护、环保相关设施及其功能，对非密封放射性物质工作场所和项目可能产生放射性气体的场所还应该叙述工作区域的气流组织，卫生通过间及其防止或清除污染措施的设置或设计，并标于平面布局图上。）

10.1 项目工作场所布局、分区原则和区域划分

根据建设单位提供的资料并结合现场情况，本项目 2 台 X 射线探伤机周围区域为控制区，热工车间为监督区；探伤机周围只有辐射工作人员可以进入。

10.2 工作场所布局及辐射防护屏蔽设计

为使辐射工作人员和公众所接受的剂量保持在可合理达到的最低水平，保定市立中车轮制造有限公司在辐射防护和环境保护方面采取以下污染防治措施：

10.2.1 XGIZ-160 型 X 射线探伤机

（1）周围毗邻情况及屏蔽措施

XGIZ-160 型 X 射线探伤机位于技研所热工车间西北角，其周围毗邻情况见表 10.1。

表 10.1 XGIZ-160 型 X 射线探伤机房周围毗邻情况表

位置	房间或场所用途
机房东墙外面（主束方向）	热处理区域
机房西墙外面	室外空地
机房南墙外面	钻冒口区和安全通道
机房北墙外面	室外空地
机房楼板上面	无
机房地板下面	无

本项目购置的 XGIZ-160 型 X 射线探伤机配置自屏蔽体，自屏蔽体参数见表 10.2。

（2）安全联锁

XGIZ-160 型 X 射线探伤机自带安全联锁装置，系统屏蔽门未关闭，则系统不能开机运行。

表 10.2 XGIZ-160 型 X 射线探伤机自屏蔽体辐射屏蔽情况

防护设计	XGIZ-160 (160kV)
设备东侧 (主束方向)	6mm 铅板+4mm 钢板, 约为 8.4mm 铅当量
设备南侧	3mm 铅板+4mm 钢板, 约为 5.4mm 铅当量
设备西侧	3mm 铅板+4mm 钢板, 约为 5.4mm 铅当量
设备北侧	3mm 铅板+4mm 钢板, 约为 5.4mm 铅当量
设备顶部	3mm 铅板+4mm 钢板, 约为 5.4mm 铅当量
设备底部	3mm 铅板+4mm 钢板, 约为 5.4mm 铅当量

(3) 配备质量控制检测设备、制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划, 并有专人负责质量保证与质量控制检测工作, 定期对设备运行状况进行检查并详细记录, 为防护检修提供依据; 督促使用人员进行维护保养, 并做好维护记录, 保证设备完好。

10.2.2 XW-26V06 型 X 射线探伤机

(1) 周围毗邻情况及屏蔽措施

XW-26V06 型 X 射线探伤机位于技研所热工车间探伤室 2 内, 其周围毗邻情况见表 10.3。

表 10.3 XW-26V06 型 X 射线探伤机房周围毗邻情况表

位置	房间或场所用途
机房东墙外面	热处理区域
机房西墙外面	室外空地
机房南墙外面	钻冒口区和安全通道
机房北墙外面	室外空地
机房楼板上	无
机房地板下	无

本项目迁建的 XW-26V06 型 X 射线探伤机配置自屏蔽体, 自屏蔽体参数见表 10.4。

表 10.4 XW-26V06 型 X 射线探伤机自屏蔽体辐射屏蔽情况

防护设计	XW-26V06 (160kV)
设备东侧	3mm 铅板+4mm 钢板, 约为 5.4mm 铅当量
设备南侧	3mm 铅板+4mm 钢板, 约为 5.4mm 铅当量

设备西侧	3mm 铅板+4mm 钢板，约为 5.4mm 铅当量
设备北侧	3mm 铅板+4mm 钢板，约为 5.4mm 铅当量
设备顶部（主束方向）	6mm 铅板+4mm 钢板，约为 8.4mm 铅当量
设备底部	3mm 铅板+4mm 钢板，约为 5.4mm 铅当量

10.3 与《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的符合情况

环保部 2011 年第 18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》对拟使用射线装置和放射性同位素的单位提出了具体条件，本项目具备的条件与“18 号令”要求的对照情况见表 10.5。

表 10.5 安全和防护能力对照检查情况

安全和防护管理办法要求	本公司情况	符合情况
<p>第九条</p> <p>生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对检测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。</p>	<p>每年委托有资质单位进行辐射环境水平监测和工作场所监测。</p>	符合
<p>第十二条</p> <p>生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。</p>	<p>每年 1 月 31 日前向环保部门提交上一年度的评估报告。</p>	符合
<p>第十七条</p> <p>生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的不得上岗。</p>	<p>从事辐射作业和管理的工作人员，均通过保定市环保局认可的培训机构组织的“辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训”，经考核取得结业证书；新增辐射工作人员需参加培训，取得合格证书后方可上岗。</p>	符合
<p>第二十三条</p> <p>生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。</p>	<p>目前，保定市中车车轮制造有限公司从事放射性和在放射性场所工作的工作人员每人均配备了个人剂量计，并委托相关单位承担个人剂量监测工作。</p>	符合

10.4 对《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》要求

满足情况

依据《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》（国家环保部第3号令，2008年11月修正）第十六条的规定，对使用射线装置提出了具体条件，本项目具备的条件与法规要求的对照检查见表10.6。

表10.6 与“3号令”要求对照检查情况

3号令要求	保定市立中车轮制造有限公司落实情况	是否符合
设专门的辐射安全与环境保护管理机构	有专门的辐射安全与环境保护管理机构。	符合
从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	现有从事辐射作业和管理的工作人员，均参加保定市环保局认可的培训机构组织的“辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训”，经考核取得结业证书后方可上岗作业；新增辐射工作人员需参加培训，取得合格证书后方可上岗。	符合
使用放射性同位素的单位应当有满足辐射防护和实体保卫要求的放射源暂存库或设备。	本项目不涉及放射性同位素的使用。	本项目不涉及
配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。使用非密封放射性物质的单位还应当有表面污染检测仪。	目前，保定市立中车轮制造有限公司从事放射性和在放射性场所工作的工作人员每人均配备了个人剂量计，配备1台RM-2021型辐射监测仪和2台REN500A型个人剂量报警仪。	符合
有完善的辐射事故应急措施。	制定了相应的应急措施。	符合
有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	制定了各项辐射防护规章制度、设备操作规程、岗位职责及辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。	符合
产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的受理能力或者可行的处理方案。	本项目中射线装置使用过程中不产生放射性废水、废气和固体废物。	本项目不涉及

10.5 三废的治理

本项目中主要使用射线装置进行工业探伤，运行过程中不产生放射性废物。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

该项目利用已有厂房，建设阶段在设备安装过程中会产生一定的噪声，但安装时间很短，其对环境的影响只是暂时的，可以接受的，因此本项目只针对射线装置运行阶段开展环境影响分析。

11.2 运行阶段对环境的影响（对项目运行致工作人员和项目周围关注点造成的辐射影响进行分析和评估。主要包括：1.分析建设项目对周围公众产生的辐射影响，估算项目周围主要关注点的辐射水平，给出计算方法的依据、计算公式、参数以及必要的示意图；2.估算项目运行对辐射工作人员和周围公众产生的附加剂量，给出计算模式和参数；3.分析采取三废治理措施后放射性固体废物和流出物对环境的影响。）

本项目 2 台 X 射线探伤机，型号分别为 XGIZ-160 型、XW-26V06 型。X 射线探伤机在运行中不产生放射性“三废”，主要的污染物是 X 射线贯穿辐射。

11.2.1 周围环境现状

保定市立中车轮制造有限公司技研所位于河北省保定市清苑区望亭乡东安村西 20 米，厂区东侧为合金厂，南侧紧邻保新路，西侧为空地，北侧为坟地。本项目中，新增 1 台 XGIZ-160 型、迁建 1 台 XW-26V06 型 X 射线探伤机均位于技研所热工车间的西北角。

保守估计，预计投入使用后 XGIZ-160 型 X 射线探伤机每天出束时间最多为 14h，全年工作 300d，则 XGIZ-160 型 X 射线探伤机年总出束时间约为 4200h；XW-26V06 型 X 射线探伤机每天出束时间最多为 20h，全年工作 300d，则 X 射线探伤机年总出束时间约为 6000h。

11.2.2 XGIZ-160 型 X 射线探伤机房周围辐射影响分析

本环评中涉及到 X 射线探伤机房部分的计算均采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的公式。

11.2.2.1 主束

由于主束方向和屏蔽厚度已定情况下，由表查出相应的屏蔽透射因子 B，则关注点的剂量率按式（1）计算：

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

式中：

I—X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安（mA），本项目为 2mA；

H_0 —距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2/(\text{mA} \cdot \text{h})$ ，以 $\text{mSv} \cdot \text{m}^2/\text{mA} \cdot \text{min}$ 为单位的值乘以 6×10^4 ，查 GBZ/T 250-2014 附录表 B.1，由内插法计算可得 160kV 管电压时的最大输出量 $20.38 \times 6 \times 10^4 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2/(\text{mA} \cdot \text{h}) = 1.22 \times 10^6 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2/(\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

B—屏蔽透射因子，查 GBZ/T 250-2014 附录 B 中图 B.1，160kV 管电压时 8.4mm 铅的屏蔽透射因子为 1.0×10^{-8} ，160kV 管电压时 5.4mm 铅的屏蔽透射因子为 1.0×10^{-6} ；

R—辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）。

11.2.2.2 泄漏辐射屏蔽

屏蔽厚度已定情况下，相应的辐射屏蔽透射因子 B 按式（2）计算：

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

式中：

X—屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位；

TVL—查 GBZ/T 250-2014 附录 B 表 B.2，通过内插法计算可得 160kV 管电压的半值层厚度为 1.148mm 铅。

泄漏辐射屏蔽的估算方法如下：

在给定屏蔽物质厚度 X 时，相应的屏蔽透射因子 B 按式（2）计算，然后按式（3）计算泄露辐射在关注点的剂量当量率 H，单位为微希每小时（ $\mu\text{Sv/h}$ ）：

$$H = \frac{H_L \times B}{R^2} \quad (3)$$

式中：

B—屏蔽透射因子；

R—辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）；

H_L —距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄露辐射剂量当量率，单位为微希每小时（ $\mu\text{Sv/h}$ ），查 GBZ/T250-2014 表 1，160kV 管电压时 $H_L = 2.5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。

11.2.2.3 散射辐射屏蔽

X 射线 90° 散射辐射的最高能量低于入射 X 射线的最高能量，本项目所使用的探伤机的最高能量为 160kV，参考 GBZ/T250-2014 中 4.2.3 散射辐射屏蔽中表 2：原始 X 射线能量大于等于 150kV 而小于等于 200kV 时，散射辐射的能量为 150kV，因此，本项目探伤机散射的最大能量为 150kV。

散射辐射是有用射线束照射到物体上，被物体散射而造成的，因此在计算散射辐射的屏蔽时，可把散射体看成辐射源。散射剂量率可以按照式（4）（参考 GBZ/T250-2014 中 4.2.3 散射辐射屏蔽）来计算：

$$H = \frac{I \times H_0 \times B}{R_s^2} \times \frac{F \times \alpha}{R_0^2} \quad (4)$$

式中：

I—X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安（mA），本项目为 2.5mA；

H₀—距辐射源点（靶点）1m 处输出量，μSv·m²/(mA·h)，以 mSv·m²/(mA·min) 为单位的值乘以 6×10⁴，查 GBZ/T 250-2014 附录表 B.1，由内插法计算可得 160kV 管电压时的最大输出量 20.38×6×10⁴μSv·m²/(mA·h)=1.22×10⁶μSv·m²/(mA·h)；

B—屏蔽透射因子；

F—R₀ 处的辐射野面积，单位为平方米（m²）；

α—散射因子，入射辐射被单位面积（1m²）散射体散射到距其 1m 处的散射辐射剂量当量率与该面积上的入射辐射剂量当量率的比。与散射物质有关，在未获得相应物质的 α 值时，可以水的 α 值保守估计，见附录 B 表 B. 3；

R₀—辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，单位为米（m）；

R_s—散射体至关注点的距离，单位为米（m）。

令 $f_s = \frac{F \times \alpha}{R_0^2}$ ，根据 GBZ/T 250-2014 附录 B 中 B.4.2 可知 f_s=0.017。

11.2.2.4 XGIZ-160 型 X 射线探伤机周围人员受漏射、散射剂量的计算

1) 辐射源点距各关注点的距离，相应位置所需屏蔽的辐射源项，居留因子见表 11.1。

表 11.1 XGIZ-160 型 X 射线探伤机几何参数和辐射屏蔽参数

方向	铅当量 (mm)	居留因子	距离 R(m)	受照群体	需屏蔽的辐射源
控制台	5.4	1	2.0	工作人员	泄露辐射 散射辐射
设备东侧	8.4	0.25	0.7	公众	有用线束
设备南侧（防 护门）	5.4	1	0.9	工作人员	泄露辐射 散射辐射
设备西侧	5.4	0.25	1.7	公众	泄露辐射 散射辐射
设备北侧	5.4	0.25	1.5	公众	泄露辐射 散射辐射
设备顶部	5.4	0.25	1.4	/	泄露辐射 散射辐射
设备底部	5.4	0.25	1.1	/	泄露辐射 散射辐射

2) 控制台（泄漏辐射和散射辐射复合）辐射剂量估算：

（1）泄漏辐射：经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中附录 B 表 B.2，经内插法计算得出 160kV 时 X 射线在铅中的什值层厚度为 1.048mm，然后按式（2）计算屏蔽透射因子：

$$B=10^{-X/TVL}=10^{-5.4/1.048}=7.04 \times 10^{-6}$$

根据式（3）计算控制台处的泄漏辐射剂量率：

$$H_1 = \frac{H_L \times B}{R^2} = \frac{2.5 \times 10^3 \times 7.04 \times 10^{-6}}{2.0^2} = 4.4 \times 10^{-3} \mu\text{Sv/h}$$

（2）散射辐射：经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 2，原始 X 射线为 160kV 时对应的散射辐射为 150kV，查附录 B 表 B.2，得出 150kV 时 X 射线在铅中的什值层厚度为 0.96mm，，然后按式（2）计算屏蔽透射因子：

$$B=10^{-X/TVL}=10^{-5.4/0.96}=2.37 \times 10^{-6}$$

根据式（4）计算控制台处的散射辐射剂量率：

$$\begin{aligned}
 H_2 &= \frac{I \times H_0 \times B}{R_s^2} \times \frac{F \times a}{R_0^2} \\
 &= \frac{2.5 \times 1.22 \times 10^6 \times 2.37 \times 10^{-6}}{2.0^2} \times 0.017 \\
 &= 0.03 \mu\text{Sv/h}
 \end{aligned}$$

(3) 控制台处关注点剂量率和年受照剂量

$$\text{关注点剂量率 } H_0 = H_1 + H_2 = 3.44 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$$

$$\text{年受照剂量 } H = 0.7 \times H_0 \times T = 0.7 \times 3.44 \times 10^{-2} \times 4200 = 0.1 \text{mSv/a}$$

3) 设备东侧（有用线束）辐射剂量估算：

经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录图 B.1，160kV 时穿过 8.4mm 铅的透射因子为 1.0×10^{-8} ，按式（1）计算主射束方向的关注点剂量率：

$$H_0 = \frac{I \times H_0 \times B}{R^2} = \frac{2.5 \times 1.22 \times 10^6 \times 1.0 \times 10^{-8}}{0.7^2} = 6.22 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$$

$$\text{年受照剂量 } H = 0.7 \times H_0 \times T = 0.7 \times 6.22 \times 10^{-2} \times 4200 \times 0.25 = 0.045 \text{mSv/a}$$

4) 设备南侧（防护门）（泄漏辐射和散射辐射复合）辐射剂量估算：

（1）泄漏辐射：经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中附录 B 表 B.2，经内插法计算得出 160kV 时 X 射线在铅中的什值层厚度为 1.048mm，然后按式（2）计算屏蔽透射因子：

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} = 10^{-5.4/1.048} = 7.04 \times 10^{-6}$$

根据式（3）计算设备南侧（防护门）处的泄漏辐射剂量率：

$$H_1 = \frac{H_L \times B}{R^2} = \frac{2.5 \times 10^3 \times 7.04 \times 10^{-6}}{0.9^2} = 2.17 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$$

（2）散射辐射：经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 2，原始 X 射线为 160kV 时对应的散射辐射为 150kV，查附录 B 表 B.2，得出 150kV 时 X 射线在铅中的什值层厚度为 0.96mm，然后按式（2）计算屏蔽透射因子：

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} = 10^{-5.4/0.96} = 2.37 \times 10^{-6}$$

根据式（4）计算设备南侧（防护门）的散射辐射剂量率：

$$\begin{aligned} H_2 &= \frac{I \times H_0 \times B}{R_s^2} \times \frac{F \times a}{R_0^2} \\ &= \frac{2.5 \times 1.22 \times 10^6 \times 2.37 \times 10^{-6}}{0.9^2} \times 0.017 \\ &= 0.15 \mu\text{Sv/h} \end{aligned}$$

(3) 设备南侧（防护门）关注点剂量率和年受照剂量

$$\text{关注点剂量率 } H_0 = H_1 + H_2 = 0.17 \mu\text{Sv/h}$$

$$\text{年受照剂量 } H = 0.7 \times H_0 \times T = 0.7 \times 0.17 \times 4200 = 0.5 \text{mSv/a}$$

5) 设备西侧（泄漏辐射和散射辐射复合）辐射剂量估算：

(1) 泄漏辐射：经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中附录 B 表 B.2，经内插法计算得出 160kV 时 X 射线在铅中的什值层厚度为 1.048mm，然后按式（2）计算屏蔽透射因子：

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} = 10^{-5.4/1.048} = 7.04 \times 10^{-6}$$

根据式（3）计算设备西侧处的泄漏辐射剂量率：

$$H_1 = \frac{H_L \times B}{R^2} = \frac{2.5 \times 10^3 \times 7.04 \times 10^{-6}}{1.7^2} = 6.09 \times 10^{-3} \mu\text{Sv/h}$$

(2) 散射辐射：经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 2，原始 X 射线为 160kV 时对应的散射辐射为 150kV，查附录 B 表 B.2，得出 150kV 时 X 射线在铅中的什值层厚度为 0.96mm，然后按式（2）计算屏蔽透射因子：

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} = 10^{-5.4/0.96} = 2.37 \times 10^{-6}$$

根据式（4）计算设备西侧的散射辐射剂量率：

$$\begin{aligned} H_2 &= \frac{I \times H_0 \times B}{R_s^2} \times \frac{F \times a}{R_0^2} \\ &= \frac{2.5 \times 1.22 \times 10^6 \times 2.37 \times 10^{-6}}{1.7^2} \times 0.017 \\ &= 4.25 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h} \end{aligned}$$

(3) 设备西侧关注点剂量率和年受照剂量

$$\text{关注点剂量率 } H_0 = H_1 + H_2 = 4.86 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$$

$$\text{年受照剂量 } H = 0.7 \times H_0 \times T = 0.7 \times 4.86 \times 10^{-2} \times 4200 \times 0.25 = 0.035 \text{mSv/a}$$

6) 设备北侧（泄漏辐射和散射辐射复合）辐射剂量估算：

(1) 泄漏辐射：经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中附录 B 表 B.2，经内插法计算得出 160kV 时 X 射线在铅中的什值层厚度为 1.048mm，然后按式（2）计算屏蔽透射因子：

$$B=10^{-X/TVL}=10^{-5.4/1.048}=7.04\times 10^{-6}$$

根据式（3）计算设备北侧处的泄漏辐射剂量率：

$$H_1=\frac{H_L \times B}{R^2}=\frac{2.5 \times 10^3 \times 7.04 \times 10^{-6}}{1.5^2}=7.82 \times 10^{-3} \mu\text{Sv/h}$$

（2）散射辐射：经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 2，原始 X 射线为 160kV 时对应的散射辐射为 150kV，查附录 B 表 B.2，得出 150kV 时 X 射线在铅中的什值层厚度为 0.96mm，，然后按式（2）计算屏蔽透射因子：

$$B=10^{-X/TVL}=10^{-5.4/0.96}=2.37 \times 10^{-6}$$

根据式（4）计算设备北侧的散射辐射剂量率：

$$\begin{aligned} H_2 &= \frac{I \times H_0 \times B}{R_s^2} \times \frac{F \times a}{R_0^2} \\ &= \frac{2.5 \times 1.22 \times 10^6 \times 2.37 \times 10^{-6}}{1.5^2} \times 0.017 \\ &= 0.055 \mu\text{Sv/h} \end{aligned}$$

（3）设备北侧关注点剂量率和年受照剂量

$$\text{关注点剂量率 } H_0=H_1+H_2=0.063 \mu\text{Sv/h}$$

$$\text{年受照剂量 } H=0.7 \times H_0 \times T=0.7 \times 0.063 \times 4200 \times 0.25=4.63 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$$

7) 设备顶部（泄漏辐射和散射辐射复合）辐射剂量估算：

（1）经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中附录 B 表 B.2，经内插法计算得出 160kV 时 X 射线在铅中的什值层厚度为 1.048mm，然后按式（2）计算屏蔽透射因子：

$$B=10^{-X/TVL}=10^{-5.4/1.048}=7.04 \times 10^{-6}$$

根据式（3）计算设备顶部处的泄漏辐射剂量率：

$$H_1=\frac{H_L \times B}{R^2}=\frac{2.5 \times 10^3 \times 7.04 \times 10^{-6}}{1.4^2}=8.98 \times 10^{-3} \mu\text{Sv/h}$$

（2）散射辐射：经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 2，原始 X 射线为 160kV 时对应的散射辐射为 150kV，查附录 B 表 B.2，得出 150kV 时 X 射线在铅中的什值层厚度为 0.96mm，，然后按式（2）计算屏蔽透射因子：

$$B=10^{-X/TVL}=10^{-5.4/0.96}=2.37 \times 10^{-6}$$

根据式（4）计算设备顶部的散射辐射剂量率：

$$\begin{aligned} H_2 &= \frac{I \times H_0 \times B}{R_s^2} \times \frac{F \times a}{R_0^2} \\ &= \frac{2.5 \times 1.22 \times 10^{-6} \times 2.37 \times 10^{-6}}{1.4^2} \times 0.017 \\ &= 0.063 \mu\text{Sv/h} \end{aligned}$$

（3）设备顶部关注点剂量率和年受照剂量

$$\text{关注点剂量率 } H_0 = H_1 + H_2 = 7.12 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$$

$$\text{年受照剂量 } H = 0.7 \times H_0 \times T = 0.7 \times 7.12 \times 10^{-2} \times 4200 \times 0.25 = 5.23 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$$

8）设备底部（泄漏辐射和散射辐射复合）辐射剂量估算：

（1）经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中附录 B 表 B.2，经内插法计算得出 160kV 时 X 射线在铅中的什值层厚度为 1.048mm，然后按式（2）计算屏蔽透射因子：

$$B=10^{-X/TVL}=10^{-5.4/1.048}=7.04 \times 10^{-6}$$

根据式（3）计算设备底部处的泄漏辐射剂量率：

$$H_1 = \frac{H_L \times B}{R^2} = \frac{2.5 \times 10^3 \times 7.04 \times 10^{-6}}{1.1^2} = 1.45 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$$

（2）散射辐射：经查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 2，原始 X 射线为 160kV 时对应的散射辐射为 150kV，查附录 B 表 B.2，得出 150kV 时 X 射线在铅中的什值层厚度为 0.96mm，，然后按式（2）计算屏蔽透射因子：

$$B=10^{-X/TVL}=10^{-5.4/0.96}=2.37 \times 10^{-6}$$

根据式（4）计算设备底部的散射辐射剂量率：

$$\begin{aligned} H_2 &= \frac{I \times H_0 \times B}{R_s^2} \times \frac{F \times a}{R_0^2} \\ &= \frac{2.5 \times 1.22 \times 10^{-6} \times 2.37 \times 10^{-6}}{1.1^2} \times 0.017 \\ &= 0.101 \mu\text{Sv/h} \end{aligned}$$

（3）设备底部关注点剂量率和年受照剂量

关注点剂量率 $H_0=H_1+H_2=0.12\mu\text{Sv/h}$

年受照剂量 $H=0.7\times H_0\times T=0.7\times 0.12\times 4200\times 0.25=8.82\times 10^{-2}\text{mSv/a}$

9) XGIZ-160 型 X 射线探伤机屏蔽体周围人员受主射、漏射、散射剂量计算结果见表 11.2。

表 11.2 XGIZ-160 型 X 射线探伤机工作时人员受照剂量计算结果

位置	距离 (m)	射线束	铅当量 mm	居留因子	衰减因子	受照群体	受照剂量率 $\mu\text{Sv/h}$	关注点剂量率 $\mu\text{Sv/h}$	受照剂量 mSv/a
控制台	2.0	漏射	5.4	1	7.04×10^{-6}	工作人员	4.4×10^{-3}	3.44×10^{-2}	0.1
	2.0	散射	5.4	1	2.37×10^{-6}		0.03		
设备东侧	0.7	主束	8.4	0.25	1.0×10^{-8}	公众	6.22×10^{-2}	6.22×10^{-2}	0.045
设备南侧	0.9	漏射	5.4	1	7.04×10^{-6}	工作人员	2.17×10^{-2}	0.17	0.5
	0.9	散射	5.4	1	2.37×10^{-6}		0.15		
设备西侧	1.7	漏射	5.4	0.25	7.04×10^{-6}	公众	6.09×10^{-3}	4.86×10^{-2}	0.035
	1.7	散射	5.4	0.25	2.37×10^{-6}		4.25×10^{-2}		
设备北侧	1.5	漏射	5.4	0.25	7.04×10^{-6}	公众	7.82×10^{-3}	6.3×10^{-2}	0.046
	1.5	散射	5.4	0.25	2.37×10^{-6}		5.5×10^{-2}		
设备顶部	1.4	漏射	5.4	0.25	7.04×10^{-6}	/	8.98×10^{-3}	7.12×10^{-2}	0.052
	1.4	散射	5.4	0.25	2.37×10^{-6}		6.3×10^{-2}		
设备底部	1.1	漏射	5.4	0.25	7.04×10^{-6}	/	1.45×10^{-2}	0.12	0.088
	1.1	散射	5.4	0.25	2.37×10^{-6}		0.101		

9) 小结

理论计算结果显示，XGIZ-160 型 X 射线探伤机屏蔽体外 30cm 处的剂量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，满足本报告设定的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的剂量约束值要求。

XGIZ-160 型 X 射线探伤机运行中，工作人员和公众所受的照射为直接外照

射，对射线探伤工作人员所致个人最大剂量为 0.5mSv/a，满足职业照射 5mSv/a 的管理限值；对公众所致的最大个人有效剂量为 0.046mSv/a，设备顶部的最大个人有效剂量为 0.052mSv/a，设备底部的最大个人有效剂量为 0.088mSv/a，满足公众照射 0.25mSv/a 的管理限值。

综上，XGIZ-160 型 X 射线探伤机正常工作时对环境的影响很小，可以接受。

11.2.3 XW-26V06 型 X 射线探伤机周围人员受漏射、散射剂量的计算

同理，XW-26V06 型 X 射线探伤机的剂量计算结果见表 11.3：

表 11.3 XW-26V06 型 X 射线探伤机工作时人员受照剂量计算结果

位置	距离 (m)	射线 束	铅当 量 mm	居留 因子	衰减因子	受照 群体	受照剂量 率 $\mu\text{Sv/h}$	关注点剂量 率 $\mu\text{Sv/h}$	受照剂 量 mSv/a
操作 台	0.9	漏射	5.4	1	7.04×10^{-6}	工作 人员	2.17×10^{-2}	0.26	1.09
	0.9	散射	5.4	1	2.37×10^{-6}		0.24		
设备 南侧	1.3	漏射	5.4	0.25	7.04×10^{-6}	公众	1.04×10^{-2}	0.126	0.13
	1.3	散射	5.4	0.25	2.37×10^{-6}		0.116		
设备 西侧	1.7	漏射	5.4	0.25	7.04×10^{-6}	公众	6.09×10^{-3}	7.41×10^{-2}	0.078
	1.7	散射	5.4	0.25	2.37×10^{-6}		6.8×10^{-2}		
设备 北侧	1.3	漏射	5.4	0.25	7.04×10^{-6}	公众	1.04×10^{-2}	0.126	0.13
	1.3	散射	5.4	0.25	2.37×10^{-6}		0.116		
设备 顶部	1.7	主束	8.4	0.25	1.0×10^{-8}	/	1.69×10^{-2}	1.69×10^{-2}	0.018
设备 底部	0.9	漏射	5.4	0.25	7.04×10^{-6}	/	2.17×10^{-2}	0.26	1.09
	0.9	散射	5.4	0.25	2.37×10^{-6}		0.24		

理论计算结果显示，XW-26V06 型 X 射线探伤机屏蔽体外 30cm 处的剂量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，满足本报告设定的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的剂量约束值要求。

XW-26V06 型 X 射线探伤机运行中，工作人员和公众所受的照射为直接外照射，对射线探伤工作人员所致个人最大剂量为 1.09mSv/a，满足职业照射 5mSv/a

的管理限值；对公众所致的最大个人有效剂量为 0.13mSv/a，设备顶部的最大个人有效剂量为 0.018mSv/a，满足公众照射 0.25mSv/a 的管理限值；设备底部的最大个人有效剂量为 1.09mSv/a，设备底部为土壤层，因此不受影响。

综上，XW-26V06 型 X 射线探伤机正常工作时对环境的影响很小，可以接受。

11.3 事故影响分析（分析项目运行中可能发生的辐射事故，并说明预防措施。）

11.3.1 异常事件分析

（1）操作过程中，设备发生任何故障都要停机，及时通知有关人员进行维修并做好故障记录，不允许设备带故障运行。

（2）当发生事故后应对事故影响人员进行医学检查，确定接触其所受到的辐射剂量水平，并在第一时间将事故情况通报环保、卫生等主管部门。

（3）分析确定发生事故的具体时间及发生事故的原因，写出事故报告，总结原因，吸取教训，采取补救措施。

（4）X 射线探伤机丢失的机率很小，X 射线探伤机在非工作情况下不会对环境造成影响。如确实发生丢失现象，应尽快将情况通报公安部门。

11.3.2 对于 X 射线探伤事故防范措施

（1）严格按照使用规程合理使用 X 射线探伤机，并定期进行维护保养；

（2）安装联锁装置，并定期对门机联锁装置进行检查，防止由于机械故障导致防护门无法紧闭，从而造成照射事故；

（3）X 射线探伤机必须妥善保管，库房管理要严格，防止丢失，主管领导必须清楚知道该设备的去向和状况；

（4）屏蔽室上方应当设有信号指示灯和报警装置；

（5）屏蔽室内设有紧急停机开关，把事故影响降到最低。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置（简要叙述机构的设置、人员配备与职能、辐射工作人员及关键岗位注册核安全工程师配备情况或计划。）

12.1 辐射环境管理机构

为了做好放射防护的管理工作，确保设备正常运行，避免发生事故，该公司成立了辐射安全管理领导小组，技研所所长曹学锋任组长，对辐射安全管理工作负全责。技研所副所长李迎秋任副组长，负责各项规章制度的建立及文件、档案管理，辐射事故的应急救治及后勤保障等，负责辐射现场的日常管理和安全防护装置的准备及发生事故时人员的安全转移，现场保护等。操作员工为组员，负责日常辐射安全管理监督检查，支持组长和副组长工作并提供技术支持，具体实施辐射安全管理工作。

辐射安全与环境保护管理机构名单

为了做好辐射安全与环境保护管理工作，避免各类事故的发生，技研所成立辐射安全与环境保护管理领导小组，名单如下：

组 长： 曹学锋 技研所所长 13930201790

职责：每月对放射工作进行监督检查，负责防护工作突发事件的处理；

副组长： 李迎秋 技研所副所长 15932187918

 韩满伟 技研所副总工 13582059920

 苏春旺 管理部行政科科长 13831232968

 陈丽颖 管理部安全科科长 13930867328

职责：负责经常督促检查放射工作场所执行放射防护情况，完成管理部下达的各项放射性管理任务及对 X 光射线操作人员上岗安全操作培训及健康安全防护的检查，同时做好巡查工作，每月至少一人检查三次；对于重大节假日和敏感期要重点进行巡查；

成 员： 张少文 所长助理 15830931580

 陈 良 热工 X 光系长 15931786327

 朱希亮 设备员 13473269105

职责：监控公司现场射线装置的使用及防护，并检查现场交接及设备运行情况，对现场辐射事故及时上报，并采取应急措施进行控制，每天至少一人检查核准。

12.2 辐射工作人员配备情况

技研所共有辐射工作人员 4 名，4 名辐射工作人员均已按照相关法规的要求参加了培训，并取得了合格证书，保证 100%持证上岗。辐射工作人员熟悉专业技术，能胜任各项工作，对安全防护与相关法规知识了解，实际操作能按安全操作规程行事，自觉遵守规章制度，确保做好各项安全工作。辐射工作人员培训情况见表 12.1：

表 12.1 辐射工作人员名单

姓名	性别	从事辐射工作类别	培训证号	培训时间	培训机构
陈良	男	工业探伤	冀 201304330	2013.9	核工业辐射防护与核安全培训中心
刘存	男	工业探伤	冀 201304332	2013.9	核工业辐射防护与核安全培训中心
王帅	男	--	苏环辐 1407287	2014.5	苏州大学放射医学研究所培训中心
赵董超	男	工业探伤	冀 201304329	2013.9	核工业辐射防护与核安全培训中心

(1) 从事辐射工作的生产操作及管理人员必须参加由省级以上环保行政部门组织的放射性同位素、射线装置安全和防护知识的培训，了解国家相关法规与相关基本知识，取得辐射工作人员的培训证明。

(2) 公司每年组织一次辐射工作人员技术与安全知识的培训、考核，加强人员技能知识和能力。

(3) 公司每年组织相关人员进行核事故应急预案的知识培训与演习，加强员工的防护能力及对紧急事故的应对能力。

射线装置是一种对环境产生放射性污染，对人体有损害的放射性物质。依据《中华人民共和国放射性污染防治法》，执行预防为主、防治结合、严格管理，安全第一的方针。为保证工作人员安全，特制定以下安全培训制度。

(1) 工作人员要及时参加有关部门组织的射线装置知识的学习和教育，掌握辐射防护和放射性基本知识，并通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规考核合格后方可上岗工作。

(2) 射线装置管理领导小组定期组织本单位放射性工作人员学习国家和省内有关法律、法规和标准。

(3) 使用射线装置的班组，要经常组织放射性工作人员学习射线装置安全的知识、法律、法规及规章制度，加强管理，杜绝放射事故的发生。

12.3 辐射安全管理

12.3.1 辐射安全管理机构

保定市立中车轮制造有限公司针对 X 射线装置的探伤作业，成立了以技研所所长为组长的射线装置使用防护管理机构，指导、监督、检查 X 射线探伤机使用工作，组织相关人员参加主管部门举办的培训班，培训合格后上岗。

12.3.2 辐射安全管理制度

该公司制定了《辐射安全与环境保护管理领导小组及职责》、《辐射防护和安全操作制度》、《辐射防护监测方案》、《辐射工作人员培训制度》、《放射性事故应急预案》、《工作人员岗位职责》、《设备使用、维护、检定制度》、《放射工作人员个人剂量计管理制度》、《射线装置使用程序》、《个人剂量监测制度》、《健康体检管理制度》等制度（详见附件 3--附件 13）。

12.3.3 工作人员健康管理

保定市立中车轮制造有限公司应建立个人剂量档案，并委托有资质的单位进行个人剂量监测。所有辐射工作人员均需佩戴个人剂量计，个人剂量计轮换佩戴，轮流送检，并进行个人剂量监测，监测频次为每季度一次。

12.3.4 仪器设备

保定市立中车轮制造有限公司购置 1 台 RM-2021 型辐射监测仪器和 2 台 REN500A 型个人剂量报警仪。

12.3.5 监测方案

制定了本项目辐射工作场所监测记录表，见表 12.2。

表 12.2 辐射监测记录表

厂区	场所名称	监测点位描述	剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
技研所	探伤机周围	射线装置自屏蔽铅室四周 30cm 处		每个面至少测 1 个点
		射线装置防护门外 30cm 处		门的左、中、右侧 1 个点
		射线装置操作位		

备注：周围剂量当量率大于等于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，应立即停止辐射活动，及时查找原因。

12.4 辐射安全管理规章制度（主要简述并分析项目运行的有关辐射安全规章制度名录，包括辐射防护制度、操作规程、岗位职责、人员培训制度、三废处理等；对于改、扩建项目，还应说明规章制度的执行与落实情况，并评价各项规章制度的可行性。）

该公司制定了《辐射安全与环境保护管理领导小组及职责》、《辐射防护和安全操作规程》、《辐射防护监测方案》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射事故应急预案》、《工作人员岗位职责》、《设备使用、维护、检定制度》、《放射工作人员个人剂量计管理制度》、《射线装置使用程序》、《个人剂量监测制度》、《健康体检管理制度》等制度（详见附件 3--附件 13）。各项规章制度均为根据公司的实际情况所制定，在日常工作中均得到落实，能够满足工作需要。

12.5 辐射监测（叙述项目正常运行的辐射监测方案，监测仪器情况。辐射监测主要包括环境监测、场所监测以及个人剂量监测；对改、扩建项目，还应说明现有核技术利用项目辐射监测展情况。

12.5.1 个人剂量监测：按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）和《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2002）相关规定要求，保定市立中车轮制造有限公司建立个人剂量档案，并委托有资质的单位进行个人剂量监测。所有辐射工作人员均需佩戴个人剂量计，个人剂量计轮换佩戴，轮流送检，并进行个人剂量监测，监测频次为每季度一次。辐射工作人员进入现场工作时，需佩戴个人剂量报警仪。

12.5.2 工作场所监测：每年委托有资质的监测机构进行监测，监测频次不低于 1 次/年。

同时，单位配置辐射监测仪，用于工作场所自检，自检频次不少于 1 次/季度，监测人员为本项目涉及的 4 名辐射工作人员。

辐射工作人员对辐射工作场所周围进行常规辐射水平监测并做好监测记录，监测记录应包括监测位置、监测方法、监测设备、场所和环境剂量率水平、监测频次及监测人员姓名等内容，监测内容包括工作场所辐射水平监测和环境辐射水平监测，工作场所监测点位包括屏蔽体墙外 30cm 处和操作间控制位、以及检测区出入口位置处。

12.5.3 环境监测：每年委托有监测资质的单位对工作场所周围环境的辐射水平进行监测，并出具监测报告，按规定报环保部门，监测频率至少 1 次/年。

12.5.4 监测仪器：单位配置一台辐射监测仪和两台个人剂量报警仪，并定期送有资质的单位进行检定。

监测方案详见附件 5。

目前，保定市立中车轮制造有限公司个人剂量监测委托保定市职业病防治所进行，个人剂量档案齐全；公司委托承德市东岭环境监测有限公司对工作场所周围环境辐射水平进行年度监测工作，监测数据记录存档。

12.6 辐射事故应急（介绍辐射事故应急响应机构的设置、辐射事故应急预案和应急人员的培训演习计划等；改、扩建项目说明现有核技术利用项目应急预案的执行情况。）

12.6.1 立中车轮辐射事故应急机构

本单位成立辐射事故应急处理领导小组，组织、开展辐射事故应急处理救援工作。

组 长：	曹学锋	技研所所长	13930201790
副组长：	李迎秋	技研所副所长	15932187918
	韩满伟	技研所副总工	13582059920
	苏春旺	管理部行政科科长	13831232968
	陈丽颖	管理部安全科科长	13930867328
成 员：	陈 良	热工 X 光系长	15931786327
	朱希亮	设备员	13473269105

12.6.2 辐射事故应急预案应当包括下列内容：

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

《辐射事故应急预案》的具体内容详见附件 7。

12.6.3 应急人员培训演习计划：

- （1）公司每年组织一次辐射工作人员技术与安全知识的培训、考核，加强人员技能知识和能力。
- （2）公司每年组织相关人员进行辐射事故应急预案的知识培训与演习，加强员

工的防护能力及对紧急事故的应对能力。

12.7.4 现有核技术利用项目应急预案的执行情况：

公司制定有辐射事故应急预案，辐射事故应急预案符合工作实际，应急预案明确了应急处理组织机构及职责、处理原则、信息传递、处理程序和处理技术方案等。配备了必要的应急器材、设备，应急预案已进行过演练。

表 13 结论与建议

13.1 结论（对建设项目可能造成的环境影响做出结论性意见，主要包括：1.辐射安全与防护分析结论；2.环境影响分析结论； 3. 可行性分析结论，说明符合产业政策与否、代价利益分析等。）

13.1.1 辐射安全与防护措施

本项目新购置的 1 台 XGIZ-160 型 X 射线探伤机、迁建 1 台 XW-26V06 型 X 射线探伤机均自带屏蔽系统，屏蔽厚度满足相关标准要求。

保定市立中车轮制造有限公司按照要求制定有各项辐射安全防护管理措施，为从事放射性和在放射性场所工作的工作人员配备了个人剂量计，配备 1 台辐射监测仪和 2 台个人剂量报警仪。

13.1.2 环境影响

分析结果表明：正常情况下，XGIZ-160 型 X 射线探伤机运行中，工作人员和公众所受的照射为直接外照射，对射线探伤工作人员所致个人最大剂量为 0.5mSv/a，满足职业照射 5mSv/a 的管理限值；对公众所致的最大个人有效剂量为 0.046mSv/a，满足公众照射 0.25mSv/a 的管理限值。XW-26V06 型 X 射线探伤机运行中，对射线探伤工作人员所致个人最大剂量为 1.09mSv/a，满足职业照射 5mSv/a 的管理限值；对公众所致的最大个人有效剂量为 0.13mSv/a，满足公众照射 0.25mSv/a 的管理限值。符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

射线装置自带的防护设施的屏蔽厚度满足标准的要求：对于职业工作人员应合理安排其工作，严格控制其工作时间，密切关注其个人剂量记录，以使其所受剂量不超过 5mSv/a 的剂量约束值；对于公众，应当做好宣传工作，设立警示标志和指示灯，尽量使公众远离辐射区域。

13.1.3 项目可行性分析

综上所述，保定市立中车轮制造有限公司使用 2 台 X 射线探伤机项目符合国家和地方产业政策要求：射线装置采取了严格的屏蔽措施，配备了适量的辐射防护用品，工作人员配备了个人剂量计，有切实可行的射线装置操作规程；项目位置选择可行，工程的实施不会对周围环境产生明显影响。因此，本评价从环保

角度认为，项目的建设是可行的。

13.2 建议和承诺

13.2.1 建议和承诺

为了保护环境，确保各污染源的长期稳定达标及厂区周围生态环境的改善，本评价提出以下要求：

（1）严格落实本项目所提各项目屏蔽措施、管理措施及防护措施等环保措施，避免其超标引起职业工作人员及公众的伤害。

（2）穿越防护墙的导线、导管等，不得影响其防护效果，通过屏蔽墙检测管道必须斜向穿过。

（3）工程建成后环保部门进行竣工验收，如有不符合规定的要整改，对不满足环保要求的部分，建设单位要对其采取治理措施，直至满足环保要求。

（4）加强对职业工作人员的宣传教育，相关岗位人员应取得上岗证及相应资质方可上岗工作。

二、环保设施“三同时”验收一览表

本项目建成并试运行后进行“三同时”竣工验收，项目环保措施验收情况见表 13.1。

表 13.1 本项目竣工环保验收一览表

验收项目	验收内容及要求
防护与安全措施	本项目拟购置的 XGIZ-160 型 X 射线探伤机自带屏蔽设施，东侧防护面（主束方向）为 6mm 铅板+4mm 钢板的防护，其他防护面均为 3mm 铅板+4mm 钢板的防护。防护能力满足辐射防护的要求。 迁建的 XW-26V06 型 X 射线探伤机自带屏蔽设施，顶板（主束方向）为 6mm 铅板+4mm 钢板防护，其他防护面均为 3mm 铅板+4mm 钢板的防护。防护能力满足辐射防护的要求。
剂量约束值	职业工作人员一年所接受的有效剂量不超过 5mSv/a，公众人员一年所接受的有效剂量不超过 0.25 mSv/a，探伤机屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 2.5μGy/h。
电离辐射标志及中文警示说明	机房门口、相关场所明显位置处设电离辐射警告标志及中文警示说明。

射线装置 管理规章 制度	制定了《X 射线装置使用防护管理人员与工作人员岗位职责》、《射线装置使用程序》、《辐射防护和安全操作制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射事故应急预案》、《辐射防护监测方案》、《设备使用、维护、检定制度》、《辐射工作人员培训制度》、《工作人员岗位职责》、《放射工作人员个人剂量计管理制度》、《健康体检管理制度》等规章制度。
人员培训 和考核	4 名从事辐射工作的人员已通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，并取得了合格证书，保证 100%持证上岗。
个人防护 用品	每名辐射工作人员配置 2 个个人剂量计，并建立个人剂量监测档案，配置 2 台个人剂量报警仪，1 台 X- γ 辐射剂量监测仪。
应急预案	成立辐射事故应急小组，并制定完善的辐射事故应急预案。

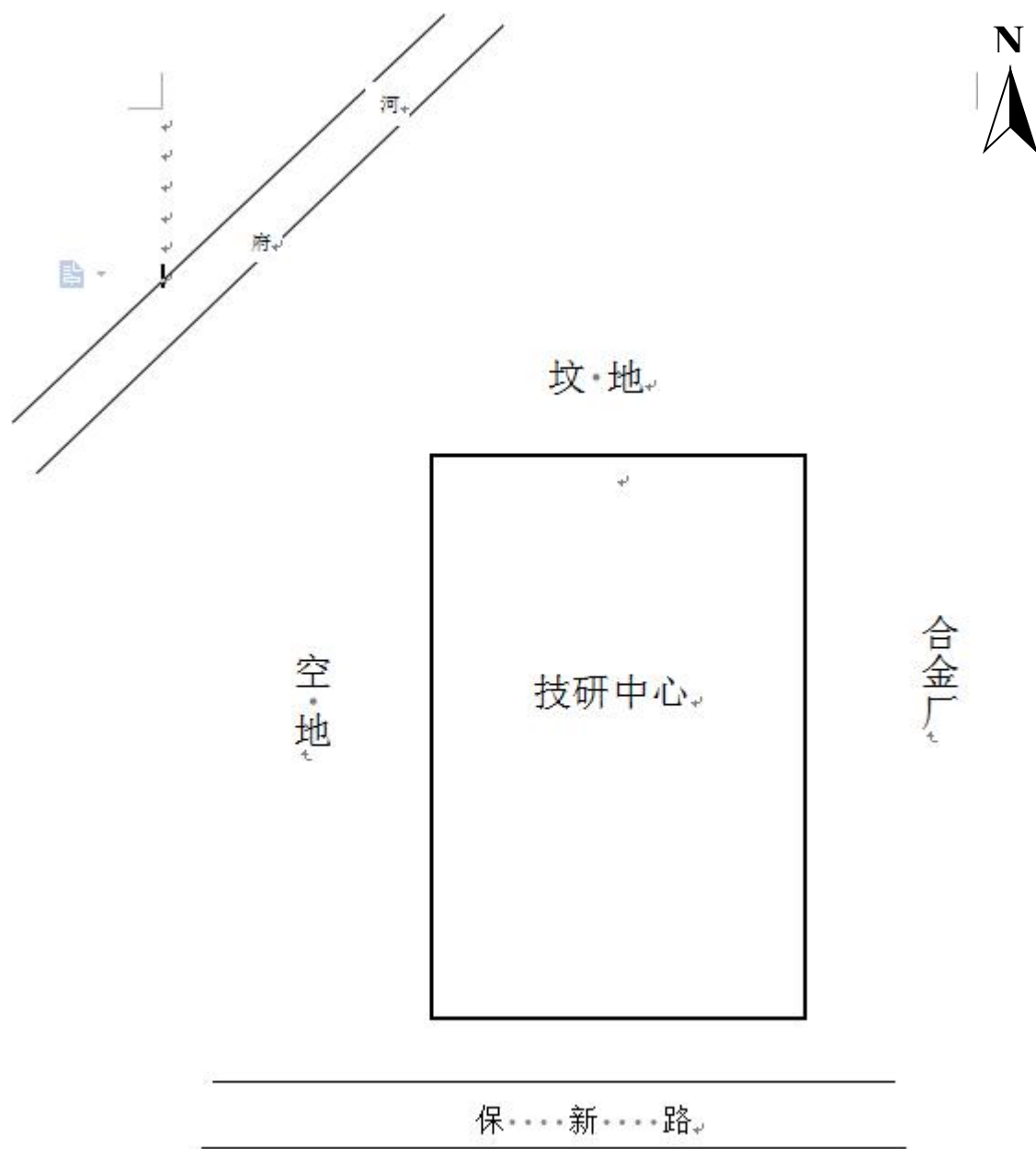
表 14 审批

下一级环境保护行政主管部门审查意见：	
公章	
经办人： 年 月 日	年 月 日

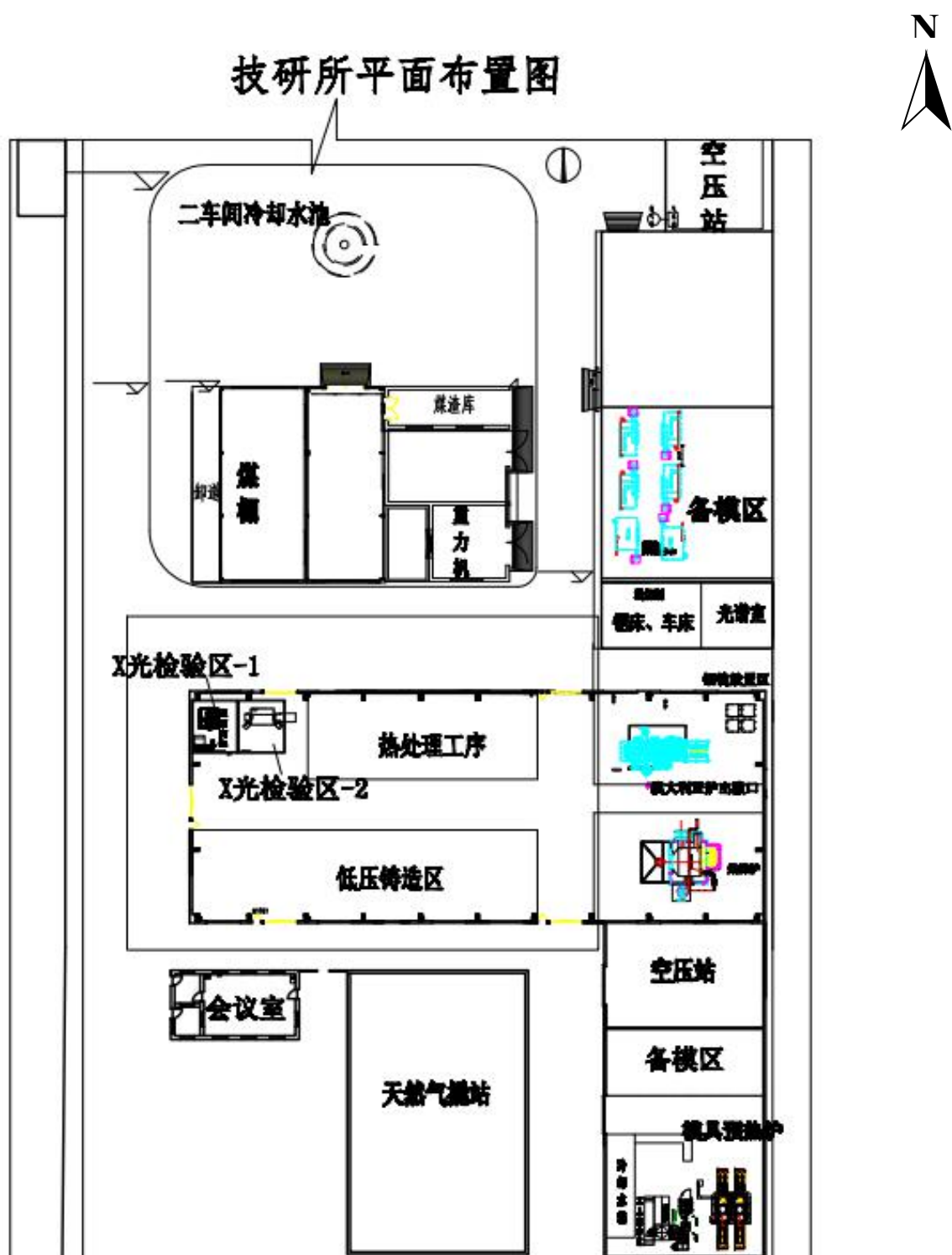
审批意见：	
公章	
经办人： 年 月 日	年 月 日



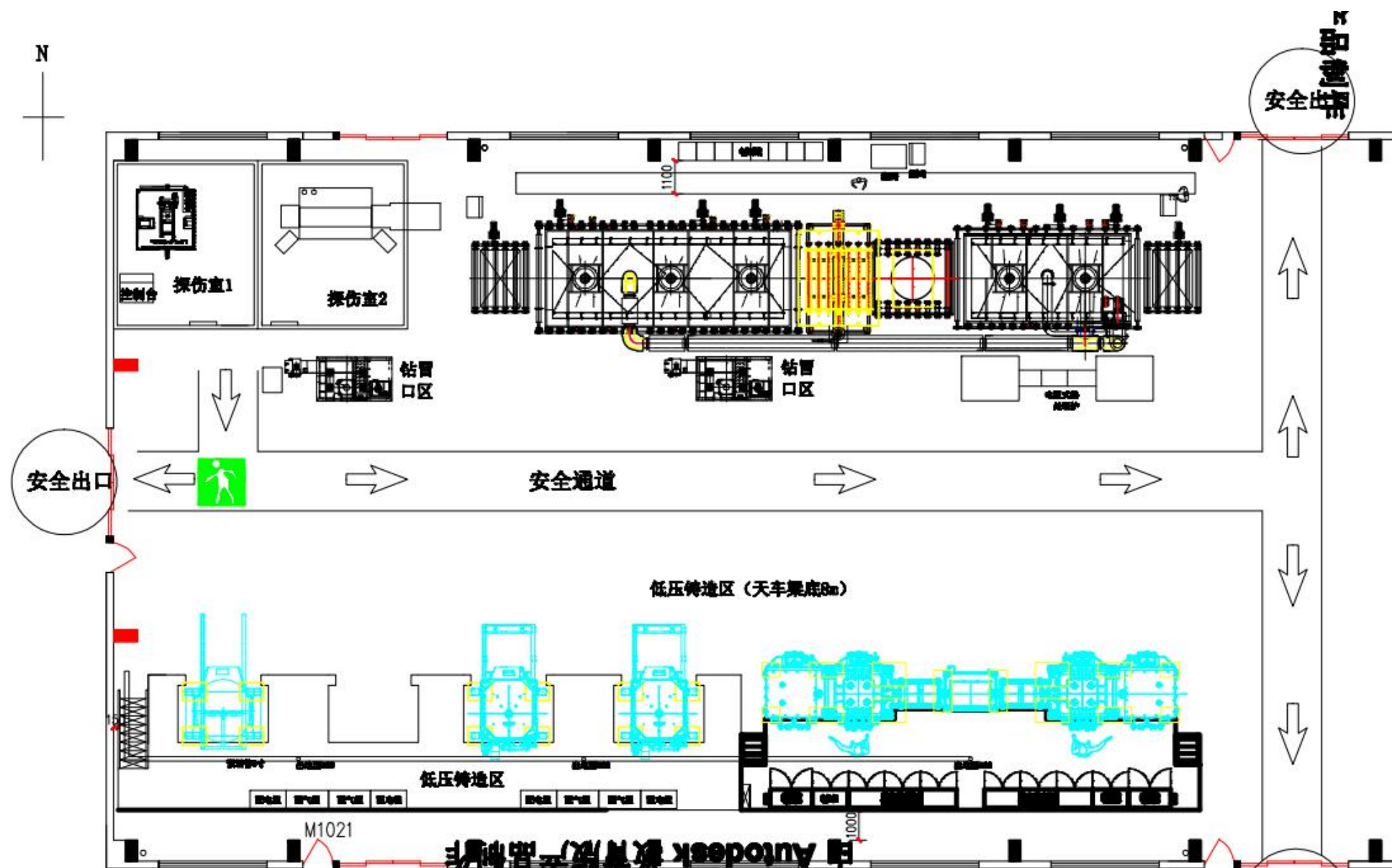
附图 1 厂区地理位置图



附图 2 厂区周边关系图



附图 3 技研所平面布置图



附图 4 热工车间平面布置图

委托书

核工业北京化工冶金研究院：

我公司因公司产品需要，拟进行保定市立中车轮制造有限公司新增射线装置应用项目，按照国家辐射环境保护的有关规定，需要进行辐射环境影响评价，并编制环境影响报告表。

据此，特委托贵院为我单位编制环境影响报告表。请你院接到委托后，按照国家相关规范，编制辐射环境影响报告表。

甲方：



年 月 日



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：保定市立中车轮制造有限公司

地 址：河北省保定市北市区七一东路948号

法定代表人：臧永兴

种类和范围：使用Ⅱ类射线装置；

证书编号：冀环辐证[S0240]

有效期至：2021 年 10 月 19 日

发证机关：保定市环境保护局


发证日期：2016 年 10 月 20 日

中华人民共和国环境保护部制

填写说明

一、本证由发证机关填写（正本尺寸为： 25.7×36.4 厘米，副本采用大 32 开本， 14×20.3 厘米）。

二、证书编号

证书编号形式为：A 环辐证 [序列号]。A 为各省的简称，国家环保总局简称国；序列号为 5 位。

三、种类和范围

（一）种类分为生产、销售、使用。

（二）正本内，范围分为 I 类放射源、II 类放射源、III 类放射源、IV 类放射源、V 类放射源、I 类射线装置、II 类射线装置、III 类射线装置。

副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度，非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。

（三）正本内，种类和范围填写种类和范围的组合，如生产 I 类放射源和 II 类放射源，销售和使用 II 类射线装置。

特别的，生产、销售、使用非密封放射性物质的，种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。

建造 I 类射线装置的填写销售（含建造）I 类射线装置。

四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定。

五、许可内容明细表做成活页。

辐射工作单位须知

一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。

二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。

三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。

四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

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	保定市立中车轮制造有限公司		
地 址	河北省保定市北市区七一东路948号		
法定代表人	臧永兴	电话	5997695
证件类型	居民身份证	号码	130603198405011216
放射源 部门	名 称	地 址	负责人
	品质保证部	公司热工车间	任佳勋
种类和范围	使用 II 类射线装置；		
许可证条件			
证书编号	冀环辐证[S0240]		
有效期至	2021 年 10 月 19 日		
发证日期	2016 年 10 月 20 日 (发证机关章)		

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号:冀环辐证[S0240]

[illegible]

台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号：冀环辐证[S0240]

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
1	X光探伤机	WRE THUNDER 3	II类	X射线探伤机	热工二车间	来源 意大利宝石隆	刘蕾	
2	X光探伤机	WRE THUNDER 3	II类	X射线探伤机	热工二车间	来源 意大利宝石隆	刘蕾	
3	X光探伤机	XW-26V06	II类	X射线探伤机	热工一车间	来源 德国格尔曼	刘蕾	
4	X光探伤机	WRE THUNDER 3	II类	X射线探伤机	热工二车间	来源 意大利宝石隆	刘蕾	
5	X光探伤机	XW22	II类	X射线探伤机	热工一车间	来源 德国格尔曼	陈玖新	
6	X光探伤机	XG-150	II类	X射线探伤机	热工二车间	来源 上海超群探伤机厂	陈玖新	
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		

保定市清苑区环境保护局文件

清环表[2016]042 号

关于保定立中车轮制造有限公司新产品研发 设计服务平台项目的审批意见

保定立中车轮制造有限公司新产品研发设计服务平台项目位于保定市清苑区望亭乡东安村原河北四通新型材料股份有限公司院内，项目北侧为坟地，东侧为合金厂，南侧为保新路，西侧为空地 and 住户。项目总投资 2392.8 万元，占地面积 16792 平方米。厂区中心点地理位置坐标：东经 115° 39′ 55.42″，北纬 38° 49′ 51.7″。经研究同意对其环境影响报告表批复如下：

一、该项目要严格落实本环境影响报告表规定的污染防治措施及要求，我局根据本环境影响报告表的内容进行管理、验收。

二、工业炉窑废气排放执行《河北省地方标准 工业炉窑大气污染物排放标准》（DB13/1640-2012）表 1、表 2 标准。铸造工序非甲烷总烃排放执行河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 2 标准。

三、噪声：南厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排

放标准》(GB12348-2008)中4类标准,其余厂界执行2类标准。

四、固体废物:参照执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)中标准要求及环保部2013年6月8日发布的修改单的相关规定。

五、本项目污染物排放总量控制建议指标为:COD0t/a,氨氮0t/a,SO₂0.033 t/a,NO_x0.344t/a,颗粒物0.05t/a。

六、项目建设单位要严格按照环境影响报告表中规定的污染防治措施、意见及审批意见等进行落实。项目建设必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。试生产期间按程序完成竣工环境保护局验收,验收合格前不得投入正式生产。违反本规定要求的,承担相应环保法律责任。


七、区环境监察大队、所在区域环境监察中队负责该建设项目日常情况的监督检查,确保环评内容和审批意见的落实。

2016年7月25日



附件4 土地证

保清 国用(2011)第130622号 变更



土地使用权人	河北四通新型金属材料股份有限公司		
座落	望亭乡东安村, 保新公路北侧		
地号	图号		
地类(用途)	工业用地	取得价格	170.0万元
使用权类型	出让	终止日期	2060年11月22日
使用权面积	16792.0 M ²	其中	
		独用面积	M ²
		分摊面积	M ²

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规, 为保护土地使用权人的合法权益, 对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利, 经审查核实, 准予登记, 颁发此证。



人民政府 (章)


2011年7月28日

登记机关



2011年7月28日

证书监制机关



土地证书管理专用章

Nº 013741115

河北四通新型金属材料股份有限公司宗地图



东安地

民宅

小望亭坟地

15724.96平方米,合23.5874亩

小望亭地

陈国山 司春洲

保定天贸金属有限公司



民宅

1067.12平方米

16.007亩

民宅

保新路



总面积:16792.08平方米
(计25.19亩)

测量人	蒋东伟
审核人	
绘图员	肖明明

保定市立中车轮制造有限公司
辐射安全与环境保护管理领导小组及职责

根据省、市环保机关及上级主管部门要求，为更好的落实国务院《放射源同位素与射线装置防护条例》，经过公司研究并报上级主管部门批准，成立公司辐射安全与环境保护管理领导小组，其机构隶属总经理直接领导，负责公司射线装置购进、安装、防护、检测及管理工作。名单如下：

立中车轮制造公司技研所辐射安全与环境保护管理机构

组 长： 曹学锋 技研所所长 13930201790

职责：每月对放射工作进行监督检查，负责防护工作突发事件的处理；

副组长： 李迎秋 技研所副所长 15932187918

 韩满伟 技研所副总工 13582059920

 苏春旺 管理部行政科科长 13831232968

 陈丽颖 管理部安全科科长 13930867328

职责：负责经常督促检查放射工作场所执行放射防护情况，完成管理部下达的各项放射性管理任务及对 X 光射线操作人员上岗安全操作培训及健康安全防护的检查，同时做好巡查工作，每月至少一人检查三次；对于重大节假日和敏感期要重点进行巡查；

成 员： 张少文 所长助理 15830931580

 陈 良 热工 X 光系长 15931786327

 朱希亮 设备员 13473269105

职责：监控公司现场射线装置的使用及防护，并检查现场交接及设备运行情况，对现场辐射事故及时上报，并采取应急措施进行控制，每天至少一人检查核准。

保定市立中车轮制造有限公司

保定市立中车轮制造有限公司

辐射防护和安全操作制度

1、从事 X 射线检验工作的人员须经卫生部门放射防护知识培训合格后，才能从事射线检测工作。

2、从事 X 射线检测工作的人员必须不断加强自身专业和防护知识训练，提高防护的自觉性。

3、从事 X 射线检测工作的人员操作前，必须综合具体情况，佩戴防护用品，做好个人防护。

4、从事 X 射线检测工作的人员操作前，需在人体表面具有代表性的部位上，佩戴个人剂量计，进行个人受照剂量监测。

5、任何新的 X 射线机交付使用前或现有装置发生任何改变后，都需要对工作场所进行综合的引起外照射辐射声的监测，以便为制定常规监测方案提供依据。

6、X 射线机控制器与管头的连接电缆不短于 20m，且工作时控制器与管头的距离应尽可能远。

7、X 射线机进行高压接通时，应悬挂警示灯，并明确告诫无关人员不得在照射室附近逗留。

8、任何与 X 射线检测无关的人员未经射线防护负责人同意，不得以任何理由私自进入射线辐射区域。

9、X 射线机需设有接地保护装置，接地电阻小于 0.5 欧姆。

10、从事 X 射线监测的人员不得把个人生活品带入曝光室，不得在工作场所吸烟、进食或存放食物，不得在曝光室做与放射工作无关的事。

注：凡违反《辐射防护和安全保卫制度》的，一律按《企业管理条例》实施罚款处理。

保定市立中车轮制造有限公司

保定市立中车轮制造有限公司

辐射防护监测方案

根据国家关于辐射安全管理规定，为了保障社会公众利益，保护工作人员健康，促进 X 线探伤技术的健康发展，结合公司实际，特对我司 X 线机设备制定如下监测方案：

一、监测目的

1、执行和落实国务院 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、国家环保部第 31 号令《放射性同位素与射线装置安全许可管理法》等规定。

2、切实保证射线装置及安全防护设施的正常运行，保障社会公众利益，保护工作人员身体健康。

3、为了密切观察公司内射线装置机房周围的辐射泄漏水平，防止射线泄漏超标，对射线装置机房周围场所进行监测。

二、监测范围

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）的相关规定，确定该项目的监测范围为：探伤室周围距墙体外表面 50m 以内区域。

三、监测因子：

本项目的监测因子为：X- γ 辐射剂量率。

四、监测频次

1、辐射工作场所监测：监测频次为自检 1 次/半年，外检 1 次/年。

2、环境监测：监测频次为至少 1 次/年。

3、个人剂量监测：监测频次为 1 次/季度。

4、监测仪器：单位配置一台 X- γ 剂量率仪和两台个人剂量报警仪，并定期送有资质的单位进行检定。

五、监测机构

保定市立中车轮制造有限公司委托有资质的监测单位对工作场所周围环境辐射水平进行年度监测工作，监测数据记录存档。

六、辐射工作人员上岗必须配备个人剂量计，按照 1 次/季度的频次送到有相关资质单位检测，个人剂量监测结果需归档保存，建立个人剂量档案和辐射工作人员健康管理档案。

放射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合放射工作人员

健康标准的，方可参加相应的放射工作；组织上岗后的放射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查；放射工作人员脱离放射工作岗位时，应当对其进行离岗前的职业健康检查。

医院采用配置的 X- γ 辐射剂量率监测仪器，进行辐射工作场所的日常监测工作，并将监测数据记录存档保存。

保定市立中车轮制造有限公司

保定市立中车轮制造有限公司

辐射工作人员培训制度

射线装置是一种对环境产生放射性污染，对人体有损害的放射性物质。依据《中华人民共和国放射性污染防治法》。执行预防为主，防治结合、严格管理、安全第一的方针，为保证工作人员的安全，特制定以下使用登记制度。

一、从事 X 光检测的工作人员必须经过放射卫生相关、放射设备的使用及应急事故处理等安全知识的岗前培训。

二、所有从事 X 光检测的工作人员必须经过相关放射部门的考核合格后方可持证上岗，做到每个操作人员都进行培训，加强操作人员的辐射安全教育，增强操作人员在辐射工作岗位的可调节性，做到辐射人员轮流上岗，尽可能达到“防护与安全的最优化”的原则，否则追究相关责任人员的责任。

三、公司放射卫生防护安全领导小组应当拟定 X 光检测人员的安全培训计划和培训方式，并定期对射线装置管理人员和作业人员进行培训、考核，并记录存档。

保定市立中车轮制造有限公司

保定市立中车轮制造有限公司

辐射事故应急制度

为提高本单位对突发辐射事故的处理能力，最大程度地预防和减少突发辐射事故的损害，保障工作人员和公众的生命财产安全，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 449 号）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令 18 号）规定，结合我单位辐射工作实际，特制定本预案。

一、总则

辐射事故是指射线装置失控导致人员受到意外的异常照射。

一般辐射事故是指放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

二、辐射事故应急机构与职责分工

1、辐射事故应急机构

技研所成立辐射事故应急处理领导小组，组织、开展辐射事故应急处理救援工作。

组 长：	曹学锋	技研所所长	13930201790
副组长：	李迎秋	技研所副所长	15932187918
	韩满伟	技研所副总工	13582059920
	苏春旺	管理部行政科科长	13831232968
	陈丽颖	管理部安全科科长	13930867328
成 员：	陈 良	热工 X 光系长	15931786327
	朱希亮	设备员	13473269105

2、应急处理领导小组职责

公司放射事故应急领导小组主要负责跨部门、影响重大的、地方环保部门和卫生行政部门要求协办的事故、事件的调查处理。

职责一：提供和解决处置突发性事故、事件的人员、设备、车辆、物资等；

统一协调，做好突发性放射事故应急处置的组织和技术准备；直接或参与调查突发性放射事故、事件；建立突发性放射事故应急处置联系制度；建立应急处置专家组，提供科学决策意见；组织实施安全防护措施，建立重点防护单位、重点防护设施、监督落实安全防护工作制度；组织各部门监察、监测、操作人员相关知识、技能的培训；负责与地方环保部门、相关部门的报告、请示和协调工作。

职责二：调度人员、设备、物资等迅速赶赴突发性污染事故、事件现场；由医院应急领导小组通知环境监测中心站、放射监理站启动“应急监测预案”进行现场监测分析，确定污染程度；配合当地环境监察人员和卫生行政部门进行现场调查、笔录、取证等工作；根据现场调查情况并参考专家意见，分析原因，判明污染物，提出处理意见，确定事故处置的临时性技术措施和清除污染危害的措施；指挥污染区域的警戒工作；负责对污染事故、事件的性质、等级和危害作出初步认定，并提交事故调查分析报告、处理意见；负责与市环保局、区环保局、卫生局沟通、协调等工作。

三、放射事故几种情况处理措施

- 1、设备运行故障--停机--报告放射防护管理小组--找出故障进行维护恢复运行--放射防护管理小组记录、备案。
- 2、人员误照--停机--抢救伤员保护现场--报告放射防护管理小组--报告环保部门、卫生部门。
- 3、放射装置被盗--保护现场呼叫公安--报告放射防护管理小组--报告环保部门、卫生部门。

四、应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备

- 1、应急人员由公司辐射事故应急领导小组成员组成。
- 2、应急人员开展与其所承担任务和职责相适应的培训和定期再培训。
- 3、公司为突发辐射事故配备专用装备和专项资金。

五、辐射事故的调查、报告和处理程序

发生辐射事故的单位应当立即将可能受到辐射伤害的人员送至当地卫生主管部门指定的医院或者有条件救治辐射损伤病人的医院，进行检查和治疗，或者

请求医院立即派人赶赴事故现场，采取救治措施。

发生辐射事故或者发生可能引发辐射事故的运行故障时，生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位应当立即启动本单位的应急方案，采取应急措施，并在两小时内填写初始报告，向当地人民政府环境保护主管部门报告。

发生辐射事故的，生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位还应当同时向当地人民政府、公安部门和卫生主管部门报告。

联系电话：

河北省卫生监督局：0311-85989570、85989500

河北省环保厅：24 小时电话 12369、0311-87805988

保定市北市区环保局：0312-2061234

保定市卫生局：0312-5063127

公司办公室：0312-5997695

保定市立中车轮制造有限公司

辐射事故初始报告表

事故单位名称	(公章)					
法定代表人		地 址		邮 编		
电 话			传 真		联系人	
许可证号			许可证审批机关			
事故 发生时间			事故发生地点			
事 故 类 型	<input type="checkbox"/> 人员受照 <input type="checkbox"/> 人员污染		受照人数 受污染人数			
	<input type="checkbox"/> 丢失 <input type="checkbox"/> 被盗 <input type="checkbox"/> 失控		事故源数量			
	<input type="checkbox"/> 放射性污染		污染面积(m ²)			
序号	事故源核 素名称	出 厂 活度 (Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度 (Bq)	非密封放射性物质 状态 (固/液态)
序号	射线装置 名称	型 号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数
事故经过 情况						
报告人签字			报告时间	年 月 日 时 分		

注：射线装置的“主要参数”是指 X 射线机的电流 (mA) 和电压 (kV)、加速器线束能量等主要性能参数。

保定市立中车轮制造有限公司

辐射工作人员岗位职责

为了保证辐射设备的安全，保护辐射装置周围环境不被辐射污染，保护科室职工和受检人员的安全，特制订本岗位职责。

1. 放射工作人员必须遵守公司规章制度，热爱并熟悉本职工作，将 X 光探伤机设备管理好。
2. 放射工作人员必须执有相关部门核发的《放射工作人员证》后方可上岗工作。
3. X 光探伤机工作人员及设备维修部门要对设备进行定期检查，确保 X 光探伤机能正常运行。
4. X 光探伤机必须由专业人员操作及管理，其他人员不得擅自操作探伤机。
5. X 光探伤机由品保部主管、设备科主管负责每日巡查，发现问题及时上报有关部门解决处理。
6. 对于误时管理规定玩忽职守，造成 X 光探伤机损坏以及造成环境污染的人员要严肃处理。

保定市立中车轮制造有限公司

保定市立中车轮制造有限公司

设备使用、维护、检定制度

1、制定目的

设备、仪器、仪表是进行理化检测的重要工具，在一程度上决定着理化检测 results 和理化检测精度的高低，是保证理化检测质量的重要手段。

2、管理职能

2.1 实验室的设备、仪器、仪表的管理工作，由本部门管理并接受有关主管部门的业务指导。

2.2 仪器、仪表的归口管理为计量岗位。

2.3 设备、仪器、仪表的购置、更新改造、大修等由实验室提出，归口管理部门负责。

3、管理内容

3.1 设备、仪器、仪表的使用

3.1.1 设备、仪器、仪表建立台帐，台帐应完整、准确。

3.1.2 新购置设备、仪器、仪表到货后，应由归口管理部门、资料档案部门、项目部门和实验室以及相关部门共同参加，开箱验收合格后，方可进行安装调试。

3.1.3 设备、仪器、仪表的安装、使用环境应符合技术说明书要求，对环境温度湿度有要求的场所，应有温度、湿度测量装置，并记录。

3.1.4 设备、仪器、仪表均应指定专人负责，应保持整洁完好，附件备件应妥善保管，耗材应准备充分。做好设备点检并认真记录。

3.1.5 设备、仪器、仪表使用前应严格按说明书进行检查和准备，若发现任何异常情况或准备工作不充分禁止开动和使用。

3.1.6 凡需进行检定方可使用的设备、仪器、仪表，安装、调试后必须按规定检定，合格后方可使用。X 光高频探伤机为特殊设备，涉及人身安全，因此每半年请有资质的机构对其进行一次辐射泄漏量的检定。

3.1.7 操作者必须具有一定的专业知识并经过设备安全培训及操作培训。

3.1.8 使用过程中设备、仪器、仪表出现故障或不符合精度要求，应立即停止使用，排除故障后方可使用。

3.1.9 使用过程应对设备运行过程做好详细记录。

3.2 设备、仪器、仪表的维护与保养

3.2.1 实验室设备、仪器、仪表的日常维护与保养由各岗位操作者负责定期进行

保养。

3.2.2 应对设备、仪器、仪表进行防尘和防潮处理，做到使用后清洁和保养设备。

3.2.3 两个工作班的工作交接应包括设备的交接、维护使用情况的交接，并做好记录。

3.2.4 严禁维修人员随意拆卸设备、仪器、仪表。

3.2.5 修理后的设备、仪器、仪表由本岗位检测人员负责验收、签字认可。必要时需经检定，检定合格方可交付使用。

3.3 设备、仪器、仪表的检定

3.3.1 设备、仪器、仪表上凡属计量器具的均应有计量检定合格证。

3.3.2 检定后的设备、仪器、仪表应由计量员在醒目位置贴上检定合格证书。

3.3.3 计量员负责计量设备、仪器、仪表建立台帐，并负责拟定计量检定周期及送检设备、仪器、仪表，负责填写计量月（季）报表。

3.3.4 凡使用的设备、仪器、仪表均应在检定周期内使用，禁止使用超期未检定的设备、仪器、仪表。

3.3.5 标定不合格的设备、仪器、仪表禁止使用并加以标识。

3.4 设备事故

3.4.1 由于人为原因或正常原因造成的设备故障和损坏称为设备事故。

3.4.2 发生事故应立即停机、保护现场，报告当班班长和归口管理部门。组织相关人员进行分析，查清原因，并做好事故记录。

3.4.3 大型精密设备、价值高的设备（单价超过 10 万元的设备）事故应立即报告实验室主任，并逐级上报。

3.4.4 凡隐瞒事故、故意破坏现场者重罚。

保定市立中车轮制造有限公司

保定市立中车轮制造有限公司 放射工作人员个人剂量计管理制度

1、公司所有从事或涉及放射工作的单位或个人，必须接受个人剂量监测，建立个人剂量监测档案。个人剂量监测档案应当保存至辐射工作人员年满七十五周岁；在工作人员停止放射工作后，其职业照射个人监测档案至少保存 30 年；放射工作人员调动时，应向新用人单位提供工作人员职业外照射个人监测档案的复制件。

2、凡接受个人剂量监测的放射工作人员工作期间必须佩戴省级以上卫生行政部门认可的个人剂量计。个人剂量计的测读周期一般为 90 天，也可视情况缩短或延长。

3、放射工作人员个人剂量监测工作的实施由卫生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，所在单位应将个人剂量监测结果抄录在各自的《放射工作人员证》中。

4、个人剂量监测的仪器、方法、评价和记录、应符合国家有关标准的规定。承担个人剂量监测的单位，必须参加卫生部个人剂量监测技术指导机构组织的质量控制和技术培训。

5、进入放射工作控制区以及参加应急处置的放射工作人员，除须佩带个人剂量计外，还须佩戴报警式剂量仪。各科室严格要求工作人员规范佩戴个人剂量计方法：要求不得把个人剂量计佩戴在铅防护服外面，应贴身佩戴在胸前；不得私自把个人剂量计放在射线源下曝光。

6、放射工作人员的受照剂量高于年剂量限值的 $1/4$ 时，个人剂量监测单位应督促放射工作人员所在单位查明原因后，写出文字说明并由当事人签字确认，以便公司采取改进措施。

7、针对个人剂量计检测数据超出国家辐射安全标准不再适合从事放射诊疗工作的人员，予以其调离工作岗位，以待观察。

8、当放射工作人员的受照剂量高于年剂量限值时，除执行第十八条规定外，还应对受照人员的器官剂量和全身剂量进行估算。

9、具备个人剂量监测能力的放射工作单位，须经省级以上卫生行政部门审查认可后，方可对本单位放射工作人员进行个人剂量监测，但必须定期接受省级以上卫生行政部门组织的质量监督。在完成年度监测后的30日内，将个人剂量监测和评价结果按规定报省级卫生行政部门。

10、公司所在地主管部门按规定的时间和报表格式将本地区的个人剂量汇总、超剂量受照记录和个人剂量档案建档情况逐级上报。

保定市立中车轮制造有限公司

保定市立中车轮制造有限公司 射线装置使用程序

根据放射性同位素与射线装置安全和防护条例, 为了加强射线装置安全和防护的管理, 促进射线装置的安全应用, 特制定本程序。

- 一、 与射线装置有关的工作人员必须经过辐射防护和专业知识培训, 并经有关部门考核合格后方可上岗工作。
- 二、 安装或更换射线装置, 需要有专业人员按照说明书的要求进行, 无关人员不得接触射线装置。
- 三、 射线装置必须安装牢固、可靠、安全。
- 四、 使用射线装置处要设明显的电离辐射标志和电离辐射警告标志。
- 五、 操作人员应了解可能出现的异常情况, 制定应急预案, 出现各类事故时, 能迅速有效的执行预案, 以有效的控制事故的扩大。
- 六、 当射线装置报废不用时, 向环境保护部门申报, 按其要求进行处置。

保定市立中车轮制造有限公司

保定市立中车轮制造有限公司 个人剂量监测制度

根据《放射工作人员职业健康管理辦法》和国家有关标准、规范的要求，制定本公司个人剂量监测制度。

一、放射工作场所的放射工作人员在工作时必须按规定佩戴好个人剂量监测计。

二、个人剂量监测计必须佩戴在工作衣左胸口。

三、个人剂量监测计必须按照实际接受剂量，不得随意放在机房内。

四、放射工作人员下班，不得将戴有剂量监测计的工作服放在机房内。

五、个人剂量检测按国家相关法规要求定期（90 天/次）进行个人剂量计的检测。

六、发现工作人员有超剂量照射时，应及时配合有关部门查明原因，及时整改。

七、按照《放射性同位素与射线装置放射防护条例》规定建立个人剂量档案。个人剂量监测档案包括：

（一）常规监测的方法和结果等相关资料；

（二）应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。

放射工作单位应当将个人剂量监测结果及时记录在《放射工作人员证》中。

保定市立中车轮制造有限公司

保定市立中车轮制造有限公司 放射工作人员健康体检管理制度

为了保障放射工作人员的职业健康与安全，提高工作人员自身素质，树立法律意识，培养良好的职业道德，根据卫生部《放射工作人员职业健康管理辦法》，特制定放射工作人员健康体检管理制度。

一、放射工作人员在上岗前必须进行岗前的职业健康检查，符合放射从业标准的，方可安排参加相应的放射工作。

二、已上岗的放射工作人员应定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不超过两年，必要时可增加临时性检查。

三、放射人员脱离放射工作岗位时应进行离岗前的职业健康检查。

四、对职业健康检查中发现的不宜继续从事放射工作的人员，及时安排调离放射工作岗位。

五、对放射人员进行职业健康检查机构应当经省级卫生行政部门批准。

保定市立中车轮制造有限公司

保定市立中车轮制造有限公司东安村改扩建项目 环境影响报告表专家技术审查意见

2017 年 2 月 28 日，在保定市组织召开了《保定市立中车轮制造有限公司东安村改扩建项目环境影响报告表》技术评估专家评审会。参加会议的有保定市环境保护局、建设单位及评价单位、专家共计 11 人。会议由 3 名专家组成技术评审组（名单附后）。与会代表和专家听取了建设单位及评价单位——核工业北京化工冶金研究院对环评报告表的详细汇报，与会专家和代表经过认真讨论，形成审查意见如下：

一、项目基本概况

保定市立中车轮制造有限公司分设两个厂区，一个厂区位于位于河北保定工业园区，另一厂区位于保定市清苑区望亭乡东安村西。

本迁建、新增项目位于保定市立中车轮制造有限公司技研所内，技研所东侧为合金厂，南侧为保新路，西侧为空地 and 住户，北侧为坟地。

本迁建、新增项目将原用于河北保定工业园区的 1 台 II 类射线装置迁建至保定市清苑区望亭乡东安村西厂区，重新购置 1 台 II 类射线装置放置于保定市清苑区望亭乡东安村西厂区，2 台射线装置均为自屏蔽系统，安装在热车间内。

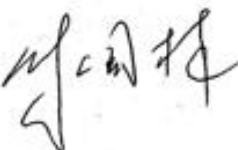
二、环境影响报告表编制质量

该环境影响报告表编制较规范，内容较全面，工程分析清楚，提出的环境保护措施总体可行，评价结论明确，经完善后可上报审批。

三、报告表主要修改内容

- 1、完善原有辐射项目的基本情况 & 环保手续的执行情况。
- 2、细化 2 台射线装置的位置关系，完善相邻区域的预测内容。

专家组长：



保定市中车轮制造有限公司东安村改扩建项目
环境影响报告表评审会专家组名单

时间：

姓 名		单 位	职务/职称	签 名
组 长	刘国林	河北正润环境科技有限公司	经理	刘国林
	张 颖	河北省环境科学研究院	主任	张 颖
	王树刚	省环境监测站	高工	王树刚



2015031927V
有效期至2018年2月6日止

监 测 报 告

DLHJ 字 (2016) 第 11-002 号



项目名称: X 射线装置应用项目

委托单位: 保定市立中车轮制造有限公司

监测类别: 委托监测



承德市东岭环境监测有限公司

二零一六年十一月十日

检验检测专用章



说 明

- 1、报告无本公司检验检测专用章、章及骑缝章无效。
- 2、报告涂改无效。复制报告未重新加盖本公司检验检测专用章及章无效。
- 3、监测委托方如对监测报告有异议，须在收到监测报告之日起 30 日内向本公司质询，逾期不予受理。
- 4、自送样品的委托监测，其监测结果仅对来样负责。对不可复现的监测项目，监测结果仅对采样（或监测）所代表的时间和空间负责。
- 5、本报告未经同意不得用于广告宣传。

监 测 单 位：承德市东岭环境监测有限公司

监 测 人 员：吴凯祥 杨春霞

报 告 编 写：杨春霞

审 核：董强

签 发：吴凯祥

签 发 日 期：2016 年 11 月 10 日

监测单位：承德市东岭环境监测有限公司

地 址：承德市双桥区长安小区二期 43 号两层办公楼

电 话：0314-5560682

传 真：0314-5560682

电子邮箱：CDDL2015@163.com

邮 编：067000

承德市东岭环境监测有限公司

监测报告

项目名称	X 射线装置应用项目周围辐射环境现状监测
监测内容	X、γ 辐射空气吸收剂量率
委托单位	保定市立中车轮制造有限公司
监测地点	保定市立中车轮制造有限公司
项目描述	本次监测为保定市立中车轮制造有限公司委托我公司对保定市立中车轮制造有限公司 X 射线装置应用项目周围辐射环境进行的现状监测。
监测日期	2016 年 11 月 4 日
监测仪器	X、γ 剂量率仪
气象条件	温度：16℃ 天气：阴 相对湿度：45%
仪器型号	BDKG-11
仪器编号	DLYQ-02
生产厂家	ATOMTEX
出厂编号	14980
测量范围	X、γ 辐射空气吸收剂量率
检定单位	华东国家计量测试中心
仪器检定 有效期限	(2016 年 8 月 19 日~2017 年 8 月 18 日)
检定证书号	2016H00-20-000221
监测方法依据	GB/T14583-1993《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》 HJ/T61-2001《辐射环境监测技术规范》
监测结果	详见第 3 页。

承德市东岭环境监测有限公司

监测报告

序号	监测地点	监测点位	X、Y 辐射空气吸收剂量率 (nGy/h)
			本底值
1	1 号探伤机	拟放 1 号探伤机处 (1#)	46.5
		东 (2#)	47.2
		南 (3#)	48.4
		西 (4#)	45.8
		北 (5#)	49.2
2	2 号探伤机	拟放 2 号探伤机处 (6#)	45.4
		东 (7#)	48.4
		南 (8#)	49.4
		西 (9#)	46.8
		北 (10#)	48.1

附图： 探伤机周围环境现状监测点位示意图

