

蚌埠化工机械制造有限公司  
工业 X 射线探伤项目  
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位名称：蚌埠化工机械制造有限公司

编制单位名称：安徽显闰环境工程有限公司

二〇二〇年四月

建设单位法人代表:邢宝山

编制单位法人代表:张建

项目负责人:张国平

项目编制人: 赵兰荣

建设单位: \_\_\_\_\_ 蚌埠化工机械制造有限公司 \_\_\_\_\_

电 话: \_\_\_\_\_ 13955261946 \_\_\_\_\_

传 真: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

邮政编码: \_\_\_\_\_ 230000 \_\_\_\_\_

地 址: \_\_\_\_\_ 蚌埠高铁工贸园 \_\_\_\_\_

编制单位: \_\_\_\_\_ 安徽显闰环境工程有限公司 \_\_\_\_\_

电 话: \_\_\_\_\_ 0550-62750235 \_\_\_\_\_

传 真: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

邮政编码: \_\_\_\_\_ 230000 \_\_\_\_\_

地 址: \_\_\_\_\_ 合肥市蜀山区合作化路西侧万科金域国际写字楼 1-2101室 \_\_\_\_\_

**表 1 项目总体情况、验收监测依据、目的、标准**

建设项目名称	工业 X 射线探伤项目				
单位名称	蚌埠化工机械制造有限公司				
项目性质	■新建 □改建 □扩建 □其它				
项目建设地点	蚌埠高铁工贸园区				
环评设计建设规模	拟建 1 座曝光室及辅助设施，内设 3 台周向探伤机				
实际建设规模	建设 1 座曝光室及辅助设施，内设 3 台周向探伤机				
项目环评时间	2019 年 1 月	项目开工时间	2019 年 3 月		
调试时间	2019 年 9 月	验收监测时间	2019 年 12 月		
环评报告表审批部门	蚌埠市生态环境局	环评报告表编制单位	安徽三的环境科技有限公司		
环保设施设计单位	济南桦恒环保设备有限公司	环保设施施工单位	济南桦恒环保设备有限公司		
投资总概算（万元）	100	环保投资总概算（万元）	45.1	比例	45%
实际总投资（万元）	120	环保投资（万元）	49.2	比例	41%
验收监测依据	<p>(1)《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日实施；</p> <p>(2)《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日修订；</p> <p>(3)《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日实施；</p> <p>(4)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2015 年修订；</p> <p>(5)《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日修订；</p>				

<p>验收监测依据</p>	<p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院第 449 号令，2005 年；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，原国家环境保护部令第 31 号，2006 年 3 月 1 日；</p> <p>(8) 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，原国家环境保护部令第 3 号，2008 年 12 月 6 日；</p> <p>(9) 《放射性同位素与射线装置安全与防护管理办法》，原国家环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日；</p> <p>(10) 关于发布《射线装置分类》的公告，原环境保护部、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；</p> <p>(11) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理报告制度的通知》，原国家环保总局，环发【2006】145 号；</p> <p>(12) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行；</p> <p>(13) 关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定，生态环境部令第 1 号；2018 年 4 月 28 日；</p> <p>(14) 《国家危险废物名录》，2016 年修订。</p>
<p>验收监测评价标准、级别、限值</p>	<p><b>(1)人员剂量限值</b></p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）：</p> <p>第 4.3.2.1 款，应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。</p> <p>第 B1.1.1.1 款，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>

验收监测评价标准、级别、限值	<p>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；</p> <p>第 B1.2.1 款，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> <p>a)年有效剂量，1mSv；</p> <p>第 11.4.3.2 款 剂量约束值通常在公众照射剂量限值 10%~30% 的范围之内。本项目剂量约束值按照以上原则选取，制定合理，具体如下：</p> <p>在环境评价中，出于“防护与安全的最优化”原则，对于某单一项目的剂量控制，可以取这个限值的几分之一进行管理，本报告结合实际管理需求，对于辐射工作人员取年有效剂量限值的 1/4 作为年剂量约束值，即 5mSv；对于公众成员取年剂量限值的 1/4 作为年剂量约束值，即 0.25mSv。</p> <p>(2)环境剂量率限值</p> <p>探伤室墙体及门的屏蔽应满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）要求。</p> <p>4.1 款防护安全要求</p> <p>4.1.1 款 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向</p> <p>4.1.2 款 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。</p> <p>4.1.3 款 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：</p> <p>a) 人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业人员不大于 100 <math>\mu</math> Sv/周，对公众不大于 5 <math>\mu</math> Sv/周；</p> <p>b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 <math>\mu</math> Sv/h。</p> <p>4.1.4 款 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：</p> <p>a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的</p>
----------------	---

<p>验收监测评价标准、级别、限值</p>	<p>平通常可取为 100 <math>\mu</math> Sv/h。</p> <p>4.1.5 款 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门（包括人员门和货物门）关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员紧急情况下离开探伤室。</p> <p>4.1.6 款 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。</p> <p>4.1.7 款 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。</p> <p>4.1.8 款 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。</p> <p>4.1.9 款 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。</p> <p>4.1.10 款 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射束就能够使用。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。</p> <p>4.1.11 款 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于3次。</p> <p>(3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中有关要求</p> <p>本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。</p> <p>本标准适用于 500kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。</p> <p>3 款 探伤室屏蔽要求</p>
-----------------------	--

验收监测评价标准、级别、限值

a) 周剂量参考控制水平 ( $H_c$ ) 和导出剂量率参考控制水平 ( $\dot{H}_{c,d}$ ) :

1) 人员在关注点的周剂量参考控制水平  $H_c$  如下:

职业工作人员:  $H_c \leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}$ ;

公众:  $H_c \leq 5 \mu\text{Sv}/\text{周}$ 。

b) 关注点最高剂量率参考控制水平  $\dot{H}_{c,max}$  :

$\dot{H}_{c,max} = 2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$

3.3 款 其他要求

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

3.3.2 款 探伤装置的控制室应置于探伤室外, 控制室和人员门应避开有用线束照射的方向。

3.3.3 款 屏蔽设计中, 应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

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

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

确定剂量执行标准如下:

验收标准一览表

对象	要求
辐射工作人员	$\leq 5\text{mSv}/\text{a}$
公众	$\leq 0.25\text{mSv}/\text{a}$
机房外 30cm 处 辐射剂量当量率	$\leq 2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$

表 2 工程建设内容、工艺流程与产污环节

**工程建设内容：**

1、项目概况

蚌埠化工机械制造有限公司原位于蚌埠市龙子湖区解放路 123 号，是原化工部定点生产化工设备的企业，1966 年建厂至今已 50 多年，主要从事化工机械等设备的制造，并具有压力容器等设备设计、制造许可证。现有在职职工 220 人，各类专业技术人员 86 人，其中高级工程师 15 人，工程师 40 人。该公司具有成熟的钢制压力容器设计、制造经验，完善的钢制压力容器制造质保体系，并且设有焊工考核委员会，可对蚌埠市焊工进行考核、发证。

近年来，蚌埠市工业加速发展，工业区与居民区互相干扰的问题日益突出，成为制约企业发展、影响城市建设的一大瓶颈，企业“退市进园”成为必然趋势。

根据该公司和蚌埠市龙子湖区政府形成的意见，蚌埠化工机械制造有限公司将工厂搬迁至龙子湖区高铁工贸园内。规划占地约 250 亩，采用整体规划、分步实施的办法，分期进行投资建设。一期工程占地面积 100 亩，项目已经蚌埠市龙子湖区发展和改革委员会以龙发改字（2014）第 31 号《关于蚌埠化工机械制造有限公司退市进园一期项目备案的通知》审批同意（具体见附件 3）。一期工程主要有压力容器及化工机械设备制造车间，包括切割工序、机加工工序、焊接工序、无损检测工序（利用 X 射线装置）、热处理工序、试压工序、喷漆工序、组装工序；玻璃及混凝土砌块机械设备制造车间，包括切割、机加工、焊接、热处理、喷漆、组装等工序。

为了配合压力容器的制造，该公司投资 120 万元，在压力容器及化工机械设备制造车间东北角建设了工业 X 射线探伤项目，主要用于压力容器产品的焊接接头无损检测，发现零件和焊缝处的内部缺陷（裂纹、气孔、夹渣、未溶合、未焊透等），以判定焊接的质量。本项目设置 3 台平靶周向探伤机（II 类射线装置）；探伤对象为公司生产的压力容器产品 200 台（套）/年。

蚌埠化工机械制造有限公司于 2019 年 1 月委托安徽三的环境科技有限公司对本项目开展环境影响评价，于 2019 年 7 月 7 日取得蚌埠市生态环境局签发的环评批复（蚌环许〔2019〕7 号）；公司于 2019 年 9 月向蚌埠市生态环境局申请核发辐射安全许可证（皖环辐证[C1960]，许可种类和范围：使用 II 类射线装置；有效期至 2024 年 9 月 15 日）。



截止验收时，蚌埠化工机械制造有限公司新建的工业 X 射线探伤机应用项目已投入使用，项目建设单位根据《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》、《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》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定，委托安徽显闰环境工程有限公司进行验收工作。验收单位对该公司验收申请项目的使用情况和环保措施落实情况进行了现场验收监测、检查，并以此为基础编制完成本验收监测表。

## 2、公司现有射线装置及辐射工作人员情况

蚌埠化工机械制造有限公司现有 3 台 II 类射线装置，射线装置明细见下表：

**表 2-1 蚌埠化工机械制造有限公司本次验收射线装置应用情况一览表**

序号	设备名称	型号	X 光机主要参数	数量	环评情况	许可情况	备注
1	X 射线探伤机	XXH-2505, 周向	管电压：250kV 管电流：5mA	2 台	2019.3	2019.9	本次验收
2	X 射线探伤机	XXGH-3005, 周向	管电压：300kV 管电流：5mA	1 台	2019.3	2019.9	

辐射工作人员情况见下表：

**表 2-2 辐射工作人员情况统计表**

类别	姓名	培训证书
辐射安全管理	彭涛	皖环辐培 B1906146
X 或 Y 探伤	刘宗旻	皖环辐培 B1906147
X 或 Y 探伤	段广飞	皖环辐培 B1906143
X 或 Y 探伤	唐媛媛	皖环辐培 B1906176

## 3、项目选址和周边情况

搬迁后的蚌埠化工机械制造有限公司位于蚌埠高铁工贸园区，项目西临中环路，东边和北边均临规划道路，南面为该公司后期预留空地。

项目地理位置见下图：



图 2-1 项目地理位置图

本次验收项目辐射工作场所为曝光室，位于蚌埠化工机械制造有限公司内压力容器及化工机械设备制造车间东北角。

蚌埠化工机械制造有限公司压力容器及化工机械设备制造车间分办公区及生产区，其中办公区位于车间西部，生产区位于车间东部。压力容器及化工机械设备制造车间位于整个厂区北部。厂区平面布置及本项目位置见图 2-2。

本次验收项目曝光室的西侧从北向南依次布设为暗室、储片室、评片室和操作室。曝光室工件门位于南边；工件门外铺设设有电瓶车地面轨道，轨道南北走向，从工件门延伸到曝光室内。曝光室北侧和东侧均临厂区内部道路。验收项目平面布置图见图 2-3

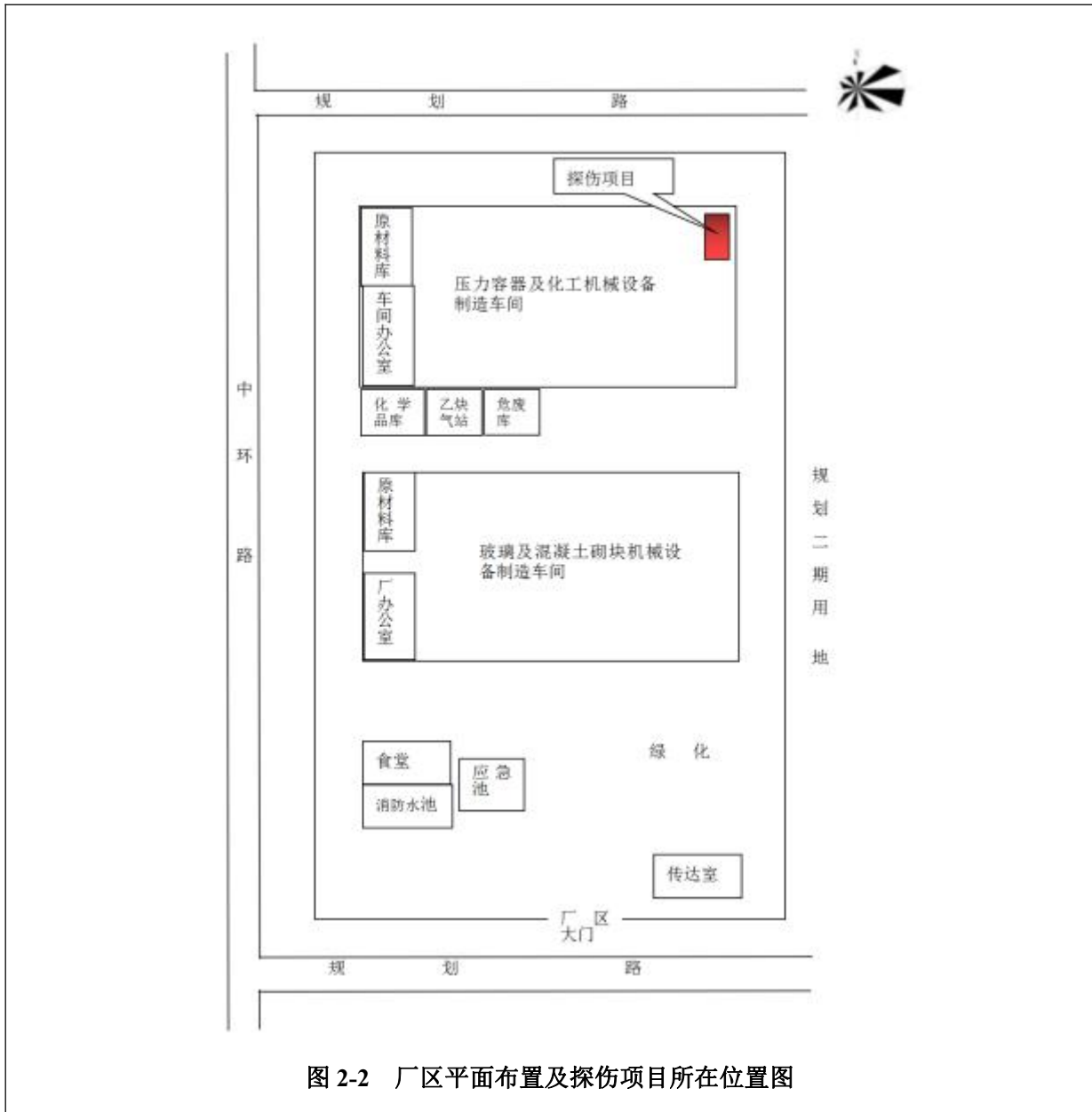


图 2-2 厂区内各主要建筑及探伤项目位置分布图

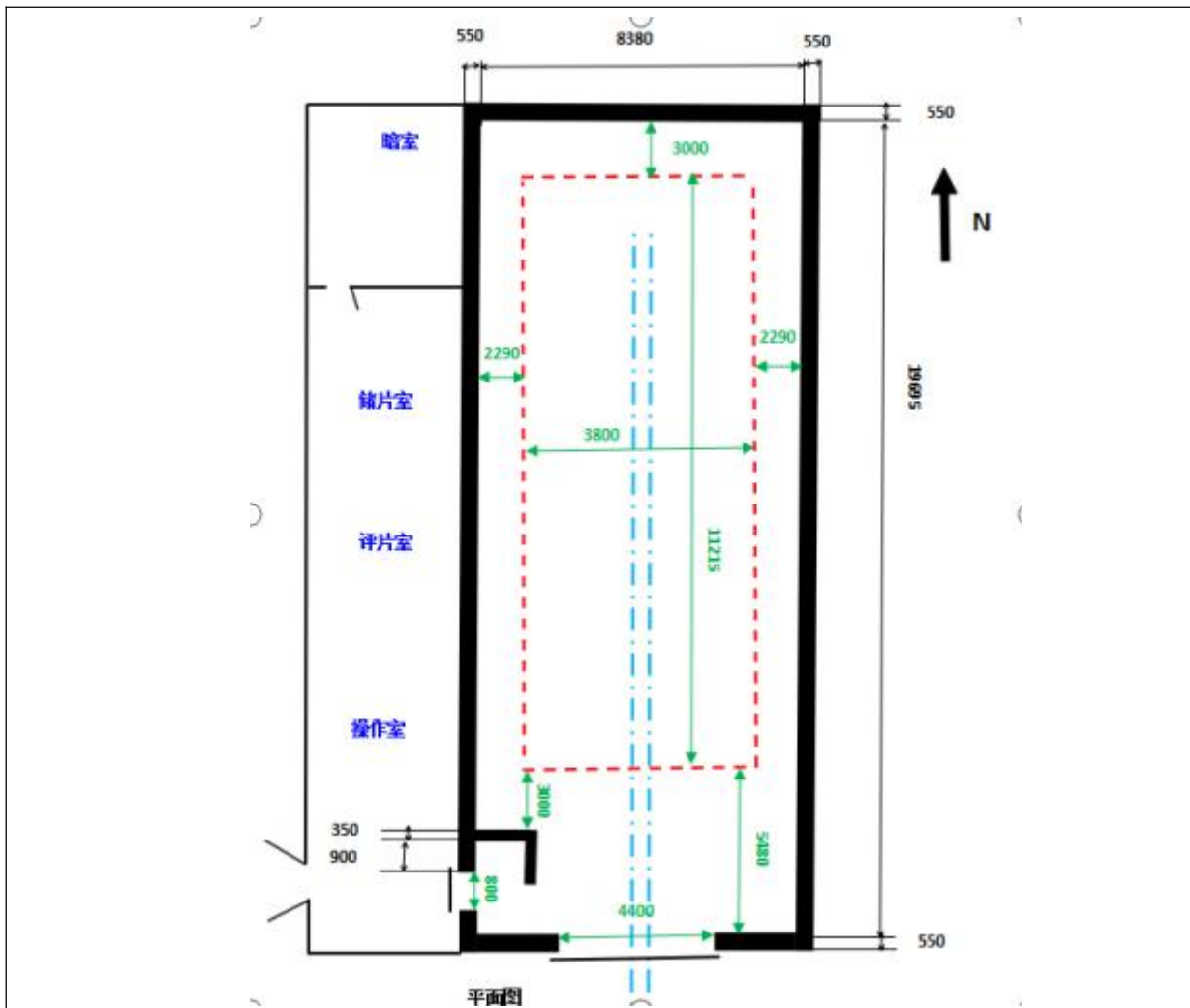


图 2-3 验收项目平面布置图

### 验收项目保护目标

按照 HJ10.1-2016 《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》有关规定，并结合该项目辐射为能量流污染的特征，根据能量流的传播与距离相关的特性，确定本项目环保目标保护范围为以核技术应用项目场所为中心，自边界外延 50m 的区域。辐射环境保护范围示意图详见图 2-4。

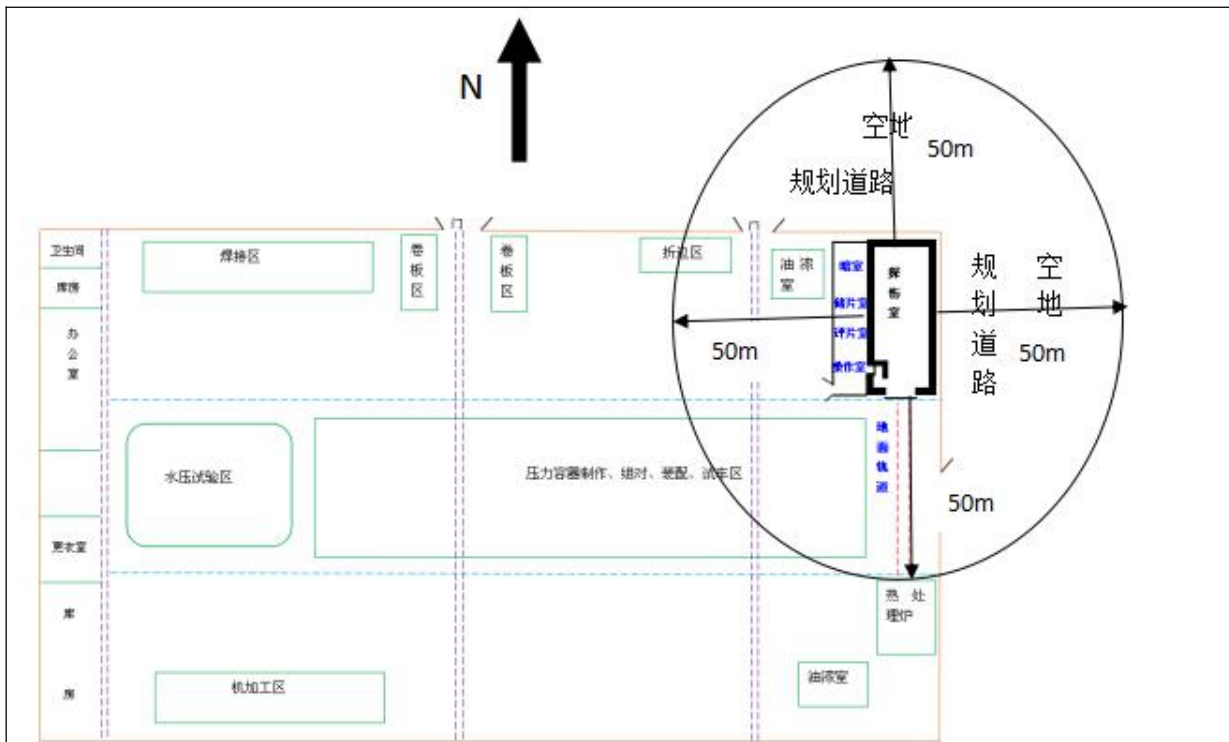


图 2-4 项目保护范围示意图

### 环境保护目标

环境保护目标为辐射工作人员及评价范围内公众成员。

本次验收项目位于压力容器及化工设备制造车间的东北角。本项目保护目标主要是从事 X 射线探伤的职业工作人员以及公司内的其他工作人员及流动人员。本项目环保目标情况见表 2-3。

表 2-3 主要环境保护目标一览表

环境影响因素	保护目标名称		人数 (人)	位置	方位
辐射环境	职业	操作人员及洗片、评片人员	3	操作室、评片室、洗片室	曝光室西
	公众	曝光室北侧非辐射工作人员	流动人群	厂区道路	曝光室北
		曝光室东侧非辐射工作人员	流动人群	厂区道路	曝光室东
		曝光室南侧厂内非辐射工作人员	10	压力容器生产车间	曝光室南

**4、项目建设情况。**

企业在压力容器与化工机械设备制造车间东北角新建 1 座 X 射线检测系统，用于开展公司压力容器的无损检测。设备基本信息、曝光室屏蔽参数与环评报告表对比，未发生变更。环评验收基本信息对照见表 2-4，曝光室屏蔽参数见表 2-5，机房环保投资见表 2-6，环境保护目标见表 2-7。

**表 2-4 环评验收基本信息对比表**

环评批复		蚌环许【2019】7号				
序号	设备名称	型号	X光机主要参数	数量	安装位置	与环评是否一致
1	X射线探伤机	XXH-2505, 周向	管电压: 250kV 管电流: 5mA	2台	压力容器与化工机械设备制造车间东北角	一致
2	X射线探伤机	XXGH-3005, 周向	管电压: 300kV 管电流: 5mA	1台		一致

**表 2-5 曝光室屏蔽方案对照表**

项目	屏蔽设计参数	屏蔽施工参数	与环评是否一致
内部尺寸	内部尺寸 19695mm (长) × 8380mm (宽) × 7400mm (高)	内部尺寸 19695mm (长) × 8380mm (宽) × 7400mm (高)	一致
各侧屏蔽墙厚度	四面墙体均采用 550mm 混凝土,	四面墙体均采用 550mm 混凝土,	一致
顶部厚度	顶部采用 300mm 混凝土, 密度	顶部采用 300mm 混凝土, 密度	一致
工件门	工件门尺寸为 5000mm (宽) × 5100mm (高); 为电动单扇平移式; 采用 2.75mm 钢板+25mm 铅板+16#槽钢骨架+2.75mm 钢板结构	工件门尺寸为 5000mm (宽) × 5100mm (高); 为电动单扇平移式; 采用 2.75mm 钢板+25mm 铅板+16#槽钢骨架+2.75mm 钢板结构	一致
人员进出门	迷道墙采用 350mm 混凝土; 人员进出门尺寸为 1200mm (宽) × 2400mm (高); 为手动单扇平移式; 采用 2mm 钢板+25mm 铅板+6.3#槽钢骨架+2mm 钢板结构	迷道墙采用 350mm 混凝土; 人员进出门尺寸为 1200mm (宽) × 2400mm (高); 为手动单扇平移式; 采用 2mm 钢板+25mm 铅板+6.3#槽钢骨架+2mm 钢板结构	一致

**表 2-6 环保投资一览表**

序号	环保措施	环保投资概算(万元)	环保实际设资 (万元)	是否一致
1	辐射安全和防护措施	41	43	+2 (万元)
2	非辐射污染防治	0.3	2.3	+2 (万元)
3	人员配备	1.4	1.4	一致
4	监测仪器和防护用品	1.9	2.0	+0.1 (万元)
5	辐射安全管理制度	0.5	0.5	一致
合计		45.1	49.2	+4.1

表 2-7 环境保护目标对比表

方位	环评保护目标	实际保护目标	与环评是否一致
曝光室西	操作人员及洗片、评片人员 4 人	操作人员及洗片、评片人 员 3 人	与环评相比实际定 员少 1 人
曝光室北	曝光室北侧非辐射工作人 员 ( 流动人员)	曝光室北侧非辐射工作 人员 流动人员	一致
曝光室东	曝光室东侧非辐射工作人 员 ( 流动人员)	曝光室东侧非辐射工作 人员 ( 流动人员)	一致
曝光室南	曝光室南侧厂内非辐射工 作人员 10 人	曝光室南侧厂内非辐射 工作人员 10 人	一致

## 5、主要工艺流程与产污环节

本项目 X 射线活动场所为曝光室，使用 3 台 X 射线探伤机，用于压力容器焊缝无损检测。

### (1) X 射线装置参数表

表 2-8 X 射线装置参数一览表

装置名称	X 射线探伤机	
型号	XXH-2505, 周向	XXGH-3005, 周向
数量	2 台	1 台
装置用途	压力容器制造过程中对焊接接头质量进行无损检测	
射线类型	X 射线	
焦点尺寸	1.0*2.4mm	1.0*3.5mm
最大管电压	250kV	300kV
最大管电流	5mA	5mA
最大穿透能力	A3 钢 37mm	A3 钢 47mm
辐射角	360×30°	360×30°
靶材料	钨反射靶	钨反射靶
过滤片	3mm 厚的铝	3mm 厚的铜

### (2) X 射线探伤机组成

X射线探伤机主要有X射线发生器、控制器、连接电缆及附件组成。

X 射线探伤机核心部件是 X 射线管，它是一个内真空的玻璃管，其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。通电时，通过高压发生器加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子。由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量，具有一定动能的高速运动电子束撞击靶材料，产生 X 射线。

### (3) X 射线无损检测原理

利用不同物质和不同的物体结构对X射线衰减程度不同进行无损检测。当强度均匀的射线束透照物体时，如果物体局部区域存在缺陷或结构存在差异，它将改变物体对射线的衰减，使得不同部位透射射线强度不同，这样，采用一定的检测器检测透射射线强度，就可以判断物体内部的缺损和物质分布。射线在穿透物质过程中



衰减程度取决于被检材料的种类，射线种类及所穿透的距离。

工业X射线探伤通常以照相胶片做为记录信息的检测器。当射线在穿过有缺陷部位时，该区域的透过射线强度就会与周围产生差异，把胶片放在适当的位置使其在透射线的作用下感光，由于缺陷部位和完好部位的透射射线强度不同，底片上相应部位就会出现黑度差异。把底片放在观片灯光屏上借助透过光线观察，依据看到的不同形状的影像来判断缺陷情况及评价测试件质量。

#### **(4) X射线探伤机操作流程及产污环节**

①本项目需要检测的对象是压力容器焊接接头，是环状焊缝，采用周向探伤。压力容器材质是Q235钢板（A3钢板），压力容器最大尺寸约为10000mm×3000mm×36mm，最小尺寸为约4000mm×500mm×12mm。探伤时根据压力容器尺寸的不同，选用XXH-2505、XXT-2505型或XXGH-3005不同型号的探伤机。经过与建设单位确认，本项目X射线探伤机工作时射线装置主射束方向为东西、南北4个方向360°照射。探伤工件固定方式见表3-2图示。

②操作前准备：检查探伤室电动联锁安全装置、电源连接系统等；

③将需要进行X射线探伤的工件吊运到地面轨道电瓶车，由电瓶车将工件送入曝光室合适位置，在工件待检部位布设X射线胶片并加以编号；

④通电前将控制箱、机头、高压发生器及冷却系统等部件与电缆线连接好；

⑤接通电源控制系统，检查控制箱板面电源指示灯、冷却系统等是否正常；

⑥检查无误后，操作人员撤离曝光室，并将工件门及迷道工作人员出入门关闭；

⑦根据工件的厚度及工艺要求调节相应管电压和曝光时间，检查无误即进行曝光，当达到预定的照射时间后，先将探伤机的高压旋钮由高到低渐回到起始位后，再关闭探伤机电源开关；

⑧工作人员进入曝光室，从探伤工件上取下已经曝光的X射线感光片，送暗室进行冲洗处理，然后进行评片、审片。

在探伤机开机曝光时，有X射线、臭氧、氮氧化物产生，曝光室排气装置风机产生噪声；在洗片过程中产生废显影、定影液、清洗废水，另外有使用后废胶片。

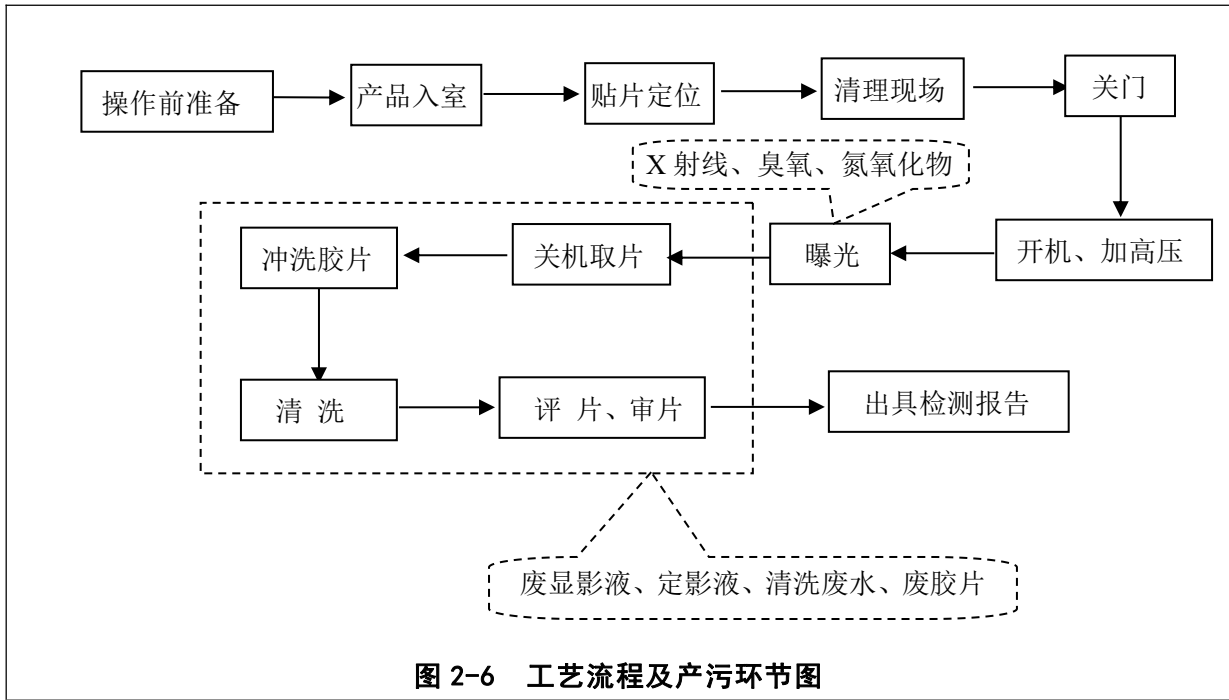


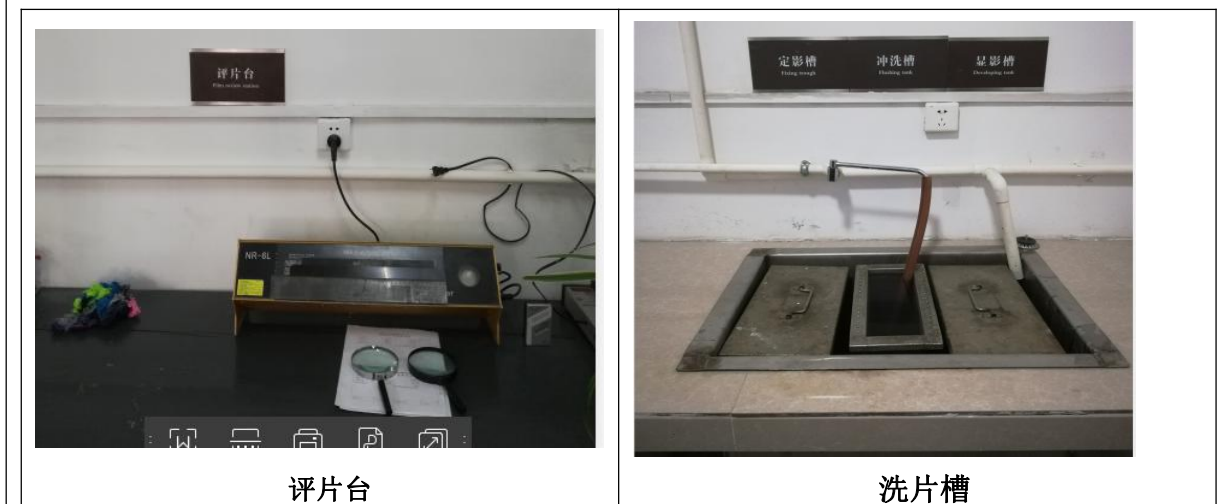
表 3 主要环境影响及污染防治措施

<p><b>主要污染影响</b></p> <p>1、辐射污染源</p> <p>由工业 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线随机器的开、关而产生和消失。本项目使用的工业 X 射线探伤机只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发射 X 射线。因此，在开机曝光期间，X 射线是污染环境的主要污染因子。</p> <p>2、非辐射污染</p> <p>(1)废气</p> <p>X 射线能使空气电离，会产生少量臭氧和氮氧化物，由于本项目 X 射线探伤机工作时的管电压、管电流较小，额定值最大为 300kV/5mA，产生少量的臭氧和氮氧化物，由机械排风系统排向大气中，臭氧很快分解。</p> <p>(2)废水</p> <p>在洗胶片时会产生清洗废水，根据建设单位提供的资料，产生量约68m<sup>3</sup>/a。</p> <p>(3)噪声</p> <p>曝光室设置强制排风系统，风量为3920m<sup>3</sup>/h，风机噪声值约60dB（A）。</p> <p>(4)固体废物</p> <p>本项目拍片完成后，在洗片过程中将产生废显影液、定影液，每年废显影液和废定影液产生量为300升。</p> <p>拍片、洗片及评片过程中将产生废胶片，废胶片产生量为 12.6kg/年。废显（定）影剂、废胶片含有重金属银和有毒有害化学试剂，为危废。</p> <p>本公司已与安徽浩悦环境科技有限责任公司签订废显（定）影液和废胶片处置合同，具体见附件10</p> <p>3、污染防治措施</p> <p>蚌埠化工机械制造有限公司已根据环评要求落实了污染防治措施，污染防治措施见下表 3-1。现场调查情况见表 3-2</p>		
<p><b>表 3-1 本项目污染防治措施</b></p>		
<p>项目</p>		<p>采取的措施</p>
<p>辐射安全管理机构</p>	<p>辐射防护管理</p>	<p>建立了以法定代表人为第一责任人的安全管理机构</p>

辐射安全和防护措施	防治措施	探伤机曝光室	①四周墙体 550mm 混凝土结构,屋顶为 300mm 厚混凝土结构; ②工件防护门: 2.75mm 钢板+25mm 铅板+16#槽钢骨架+2.75mm 钢板结构; ③迷道人员进出门: 2mm 钢板+25mm 铅板+6.3#槽钢骨架+2mm 钢板结构。
		通风设施	设机械通风设施,壁挂式排风扇 8 台,顶部排风扇 1 台;顶部排风扇风量为 3920m <sup>3</sup> /h,通风换气次数为 3.2 次/h
	安全措施	探伤机曝光室	①工件进出及人员进出防护门设置门机联锁装置;曝光室门口、人员进出门口和曝光室内部同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。 ②曝光室防护门和工作人员进出门外张贴“当心电离辐射”警告标志。 ③在曝光室内墙易于接触的地方设置紧急停止开关。 ④工作制度、操作规程张贴上墙。
非辐射污染防治	废显影液、定影液、废胶片		设置专用收集桶,依托公司主体工程危废暂存间,定期委托有资质单位回收处置。
监测仪器和防护用品	监测仪器		个人剂量计 3 台
			便携式剂量监测仪 1 台
	个人剂量计		个人剂量报警仪 1 台
辐射安全管理制度	制定有关管理制度,并以公司文件形式下发,主要管理制度有:辐射安全领导小组和职责,辐射安全与防护管理办法,辐射工作人员管理制度,辐射设备检修维护制度,射线装置安全操作规程,辐射工作场所监测管理规程,辐射事故应急管理制度等		

联锁装置和急停开关进行了现场查验,工作正常,符合要求。

表 3-2 现场调查照片





洗片室



储片室



储片柜



操作台



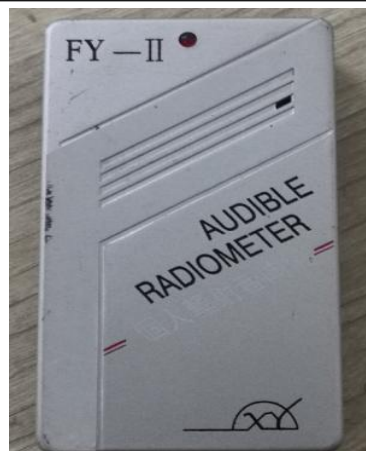
急停按钮



个人剂量计



制度上墙



剂量报警仪



壁挂排风扇



顶部排风扇



工件防护门标识及报警装置



工作人员进出门报警装置



辐射巡检仪



联锁控制电缆



报警装置

曝光室内监控装置



急停开关



探伤作业



排风轴流风机铭牌

表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批意见

**环境影响报告表主要结论：**

1、项目概况

蚌埠化工机械制造有限公司工业 X 射线探伤项目，位于该公司压力容器及化工机械设备制造车间东北角，建设曝光室 1 座，在曝光室内配置 2 台 XXH-2505 型平靶周向探伤机（II 类射线装置）（新购）和 1 台 XXGH-3005 型平靶周向探伤机（II 类射线装置）（新购）；配套建设操作室、储片室、评片室、暗室等。探伤对象为公司生产的压力容器 200 台（套）/年。

2、产业政策符合性及实践正当性

本项目属于核技术在无损检测领域内的运用，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》中第三十一项第 1 条“质量检测服务”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

本项目为确保产品的质量安全，建设曝光室 1 座，使用 X 射线探伤机（II 类射线装置）进行无损检测。曝光室充分考虑了周围场所的防护与安全，经分析可知，本项目运营后对辐射工作人员和公众外照射引起的年附加剂量低于设置的项目管理目标值，本项目实施所获利益远大于其危害，因此本项目的实施符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”要求。

3、选址及平面布局的合理性

本项目位于蚌埠高铁工贸园区内，位于公司压力容器和化工机械设备制造生产车间内东北角，项目不新增占地，符合蚌埠高铁工贸园区规划；项目邻近探伤对象生产车间，周围为车间及厂内道路，50m 范围内无居民点、医院、学校等敏感保护目标，项目场址环境辐射本底未见异常，辐射工作场所充分考虑了周围场所的安全与防护，对公众影响较小，综合分析认为本项目选址可行。

本项目曝光室位于生产车间内部，北侧、东侧为厂区内部道路，西侧从北向南依次为暗室、储片室、评片室、操作室，南侧为该公司压力容器生产区域。本项目邻近探伤对象生产车间，曝光室、操作室分开布置，人员进出门设置迷道，平面布局合理。

4、辐射安全与防护能力分析

(1)辐射工作场所功能分区合理性

本项目辐射工作场所划分控制区、监督区，其中对需要和可能需要专门防护手段



或安全措施的区域定为控制区，对控制区运用行政管理程序（如工作许可证制度）和联锁装置限制进入。监督区通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。本项目监督区、控制区划分明确、独立，设置合理，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求。

#### (2)辐射屏蔽措施

本项目曝光室四周采用 550mm 混凝土墙，屋顶采用 300mm 混凝土，曝光室工件防护门采用 2.75mm 钢板+25mm 铅板+16#槽钢骨架+2.75mm 钢板结构，人员进出防护门采用 2mm 钢板+25mm 铅板+6.3#槽钢骨架+2mm 钢板结构。由辐射屏蔽措施及屏蔽体合理性分析可知，本项目曝光室的屏蔽能力符合辐射防护安全的要求。

#### (3)安全防护设施

曝光室工件防护门及迷道人员进出防护门与探伤机设置门机联锁，2 套防护门设置工作指示灯，场所设置紧急急停开关；设置电离辐射警告标志；工作人员配备必要的监测设备，满足安全防护需求。

(4)与《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》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的规定对照检查，满足要求。

综上，本项目各辐射工作场所采取的屏蔽措施及其防护能力均能满足要求。

### 5、环境影响分析

#### (1)现状剂量率评价

由辐射环境现状监测结果可知，项目 X- $\gamma$  辐射剂量率在 0.08~0.12  $\mu$ Sv/h 之间，与安徽省天然贯穿辐射剂量率（0.057~0.131  $\mu$ Sv/h）相比，在当地天然辐射本底值范围内，环境现状良好。

#### (2)辐射环境影响预测评价

根据剂量估算分析可知，本项目运营期，工作人员及公众成员年有效剂量均符合职业人员剂量管理限值 5mSv/a、公众成员剂量管理限值 0.25 mSv/a 的要求。

#### (3)非辐射环境影响分析

①本项目运行后，由于电离作用产生少量 O<sub>3</sub>、氮氧化物等有害气体，在曝光室安装强制通风系统，换气次数为 4 次/小时，满足通风换气要求。

②本项目运行后，洗片产生的少量清洗废水直接排入厂区排水系统，由厂区总排口经市政污水管网进入蚌埠市第二污水处理厂，不会对周围环境造成明显影响。

③曝光室强制通风系统风机应安装减震基础，再加上厂房隔声和距离衰减，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

④本项目运行产生的废显影、定影液、废胶片均属于危险废物，经专用容器收集后，依托主体工程建设的危废暂存间暂存，定期委托有资质的单位进行处理。固体废物能够得到合理处置，不会对周围环境造成明显影响。

## 6、辐射安全管理

公司拟设置辐射安全与环境保护管理机构，全面负责辐射安全管理相关工作，制定单位辐射防护管理制度及应急预案，并对执行情况进行监督检查。拟设辐射专（兼）职管理人员，具体负责日常辐射安全与环保工作，组织实施辐射安全防护措施和落实各项管理制度。可以满足辐射安全管理要求。

## 7、总结论

综上所述，蚌埠化工机械制造有限公司工业 X 射线探伤项目在充分落实本报告提出的污染防治措施和管理措施后，将具备从事相应辐射工作的技术能力和安全防护措施，其运行期间对周围环境的辐射影响较小，故从辐射环保角度论证，本项目的建设 and 运行是可行的。

## 审批意见：

蚌埠化工机械制造有限公司：

报来《蚌埠化工机械制造有限公司工业 X 射线探伤项目环境影响报告表》（以下简称报告表）收悉。根据环评专家组技术评审意见，经研究，现提出如下审查意见：

### 一、建设内容与总体意见

你公司拟将工厂搬迁至龙子湖区高铁工贸园内，为配合压力容器的制造，在压力容器及化工机械设备制造车间东北角建设工业 X 射线探伤项目，主要用于压力容器产品的焊接接头无损检测。本项目拟设置 2 台 XXH-2505 型平靶周向探伤机和 1 台 XXGH-3005 型平靶周向探伤机。拟建设曝光室，操作室、评片室、储片室、暗室各 1 间。你公司在探伤机房内固定使用的探伤机，为 II 类射线装置。

上述建设项目符合辐射正当化原则，满足“三线一单”的要求，且对周边环境的辐射剂量低于国家规定的标准值，我局原则同意你公司按照《报告表》中所列建设项目的性质、规模、地点和环境保护措施进行建设。

二、在工程建设及运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措

施，并做好以下工作：

1、严格执行辐射防护和安全设施与主体工程的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年看效剂量分别符合 5mSv/a 和 0.25mSv/a 的管理限值要求。

2、曝光室的迷道应严格按照设计要求施工，并做好屏蔽防护，确保操作人员的安全。

3、曝光室应配备门机联锁、报警和指示装置、急停开关、电离辐射警示标志、控制台（设有钥匙开关）、通风系统等安全措施并定期检查，确保正常工作。

4、建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，或至少指定一名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

5、对辐射工作人员和管理人员均要进行辐射安全与防护培训，并经考核合格后方可上岗；建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带个人剂量报警仪和个人剂量计。

6、配备便携式剂量监测仪，定期对项目周围辐射剂量水平进行检测，发现问题应及时解决。每年委托有资质的检测单位对项目周围的辐射剂量水平至少监测 1 次。

7、项目运行产生的洗片废水及胶片应按国家有关危险废物管理的规定，委托有资质单位回收处置。

8、项目建设完毕后，建设单位须及时向我局申请辐射安全许可证，并在 3 个月内完成项目自主竣工验收，经验收合格后方可投入正式运行。

三、本批复只适用于以上核技术利用项目，其他如涉及非放射性污染的项目须按有关规定另行报批。本批复自下达之日起五年内建设有效。项目的性质、规模、地点及拟采取的环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

### 验收监测

为掌握蚌埠化工机械制造有限公司 X 射线探伤设备辐射水平，委托安徽上阳检测公司监测人员于 2019 年 12 月 19 日对该设备探伤室周围环境辐射水平进行了监测。

#### 1、验收监测因子

由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开关而产生和消失。因此，在非开机状态下不产生 X 射线，只有在开机处于出线状态时才发出 X 射线。在开机期间，X 射线为污染环境的主要因子。因此本项目的监测因子为 X- $\gamma$  射线剂量率。

#### 2、验收监测内容

根据《辐射环境监测技术规范》的要求和《蚌埠化工机械制造有限公司工业 X 射线探伤项目环境影响报告表》的评价意见及批复，结合现场踏勘和本次验收项目的工艺特点，本项目竣工环境保护验收监测内容为：

(1) 检查项目在验收监测期间的运行工况是否符合建设项目竣工环境保护验收监测要求，监测正常运行工况条件下工作场所的辐射剂量率水平。

(2) 监测、检查落实环评报告表和环保部门批复提出的各项辐射污染防治措施情况及其效果。

(3) 检查已制定的各项辐射管理制度是否符合相关法规要求。

(4) 检查项目建设、运行期间的环境管理情况。

#### 3、监测工况

验收监测时设备正常工作、运行稳定，选择设备的最大管电压、管电流进行监测，符合建设项目竣工环境保护验收的工况要求。

#### 4、监测布点

参照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）中的方法布设监测点。根据本次验收项目周围环境现状，监测点位的选取覆盖机房周围控制台、防护门、机房四侧可达界面 30cm 处以及车间、厂区环境保护目标位置。根据上述布点原则与方法，本次验收工程各监测点位布置如图 5-1、5-2 所示。



图 5-1 监测布点图 1

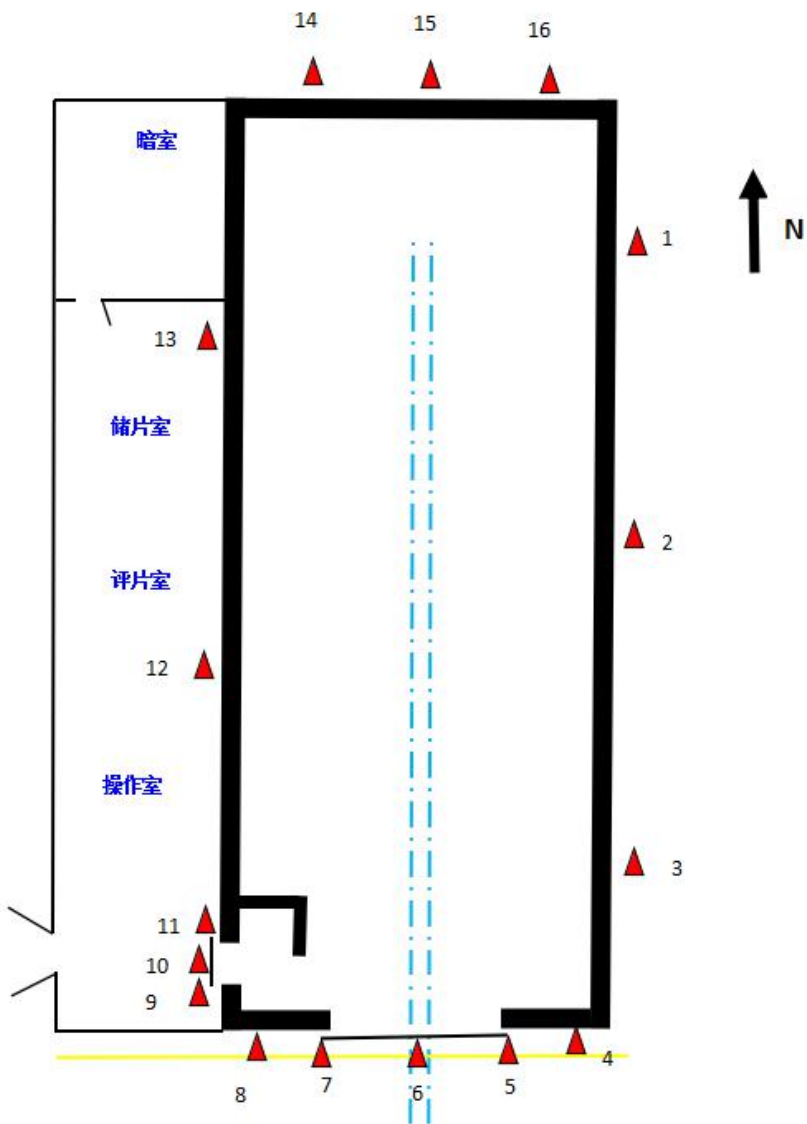


图 5-2 监测布点图 2

## 5、监测仪器

表 5-1 环境质量监测仪器参数

仪器名称 仪器参数	X-γ辐射计量率仪
仪器型号	FD-3013H
仪器出厂编号	6569
测量范围	0.01~200μSv/h
校准单位	华北国家计量测试中心
校准证书编号	DD18H-CA000057
检定有效期	2019.07.4~2020.07.3

## 6、验收质量控制与保证

- ①本项目监测单位为安徽上阳检测有限公司，具备监测资质。
- ②监测点位在活动场地四周及中间位置均匀布点，布设具有合理性。
- ③监测方法采用了国家有关部门颁布的标准进行，依据《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）。
- ④监测人员均参加过相关的培训，均持证上岗，现场监测人员具备合理判断数据的能力。
- ⑤监测所用仪器定期经计量部门检定，检定合格后在有效使用期内使用，且与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合，保证获得真实的测量结果。每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- ⑥由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- ⑦监测时获取足够的的数据量，以保证监测结果的统计学精度。
- ⑧建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；
- ⑨监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定

表 6 监测结果及结论

验收监测结果如下表所示

表 6-1 曝光室周围辐射剂量监测结果

设备名称	X 射线探伤机	设备参数	管电压 280kV, 管电流 5mA
序号	检测项目	监测点位名称	测量结果 ( $\mu$ Sv/h )
1	曝光室	曝光室东侧防护墙壁外 30cm 处(北)	0.11
2		曝光室东侧防护墙壁外 30cm 处(中)	0.12
3		曝光室东侧防护墙壁外 30cm 处(南)	0.12
4		曝光室南侧防护墙壁外 30cm 处(东)	0.12
5		曝光室工件防护门东门缝外 30cm 处	0.13
6		曝光室工件防护门外 30cm 处	0.12
7		曝光室工件防护门西门缝外 30cm 处	0.11
8		曝光室南侧防护墙壁外 30cm 处(西)	0.12
9		曝光室迷道门南门缝外 30cm 处	0.13
10		曝光室迷道门外 30cm 处	0.12
11		曝光室迷道门北门缝外 30cm 处	0.13
12		曝光室西侧防护墙壁外 30cm 处(中)	0.14
13		曝光室西侧防护墙壁外 30cm 处(北)	0.15
14		曝光室北侧防护墙壁外 30cm 处(西)	0.11
15		曝光室北侧防护墙壁外 30cm 处(中)	0.11
16		曝光室北侧防护墙壁外 30cm 处(东)	0.12
17	厂区	厂区东门处	0.09
18		厂区南门处	0.09
19		厂区西门处	0.10
20		厂区北门处	0.09
21		厂区中部	0.10

根据监测结果可知：蚌埠化工机械制造有限公司工业 X 射线探伤机在上述工况工作时，曝光室周围可达面 30cm 处的监测结果为 0.11~0.15  $\mu\text{Sv/h}$ ，能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5  $\mu\text{Sv/h}$ ”要求及《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中“关注点最高剂量率参考控制水平 2.5  $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求

**职业工作人员个人剂量估算：**

蚌埠化工机械制造有限公司委托安徽祥源科技股份有限公司对本公司辐射工作人员个人剂量进行了检测，根据个人剂量监测报告可知，辐射工作人员 2019.9 月至 2019.12 月期间个人剂量当量最高值为 0.2223mSv，监测期间业务量处于正常水平，据此估测其年有效剂量约为 0.8892mSv，远低于管理目标中“职业人员年有效剂量不超过 5mSv”的要求。

**公众个人剂量估算：**

由监测结果可知，本设备在工作时环境保护目标点位处的周围剂量当量率与本底相比无差异，因此得知本项目在正常工作时对周边公众无影响。



表 7 核与辐射安全管理检查结果

**辐射安全和防护管理：**

1、管理机构

为加强辐射安全监督管理，防止放射性污染，保障辐射工作人员及公众的健康与安全，该公司成立了以公司法定代表人邢宝山为组长的辐射安全与环境保护管理小组，包括 1 名副组长和 5 名成员（见附件 10），符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2008 修订）（环境保护部令第 3 号）第十六条（一）“使用 I 类、II 类、III 类放射源，使用 I 类、II 类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全环境保护管理工作”的规定，并且明确了小组成员分工及其职责。

2、管理制度及落实情况

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，蚌埠化工机械制造有限公司结合实际情况制定订了辐射安全领导小组，完善辐射事故应急预案、射线装置操作规程、辐射工作人员岗位职责等辐射安全管理规章制度，并印发全公司执行。

- （1）辐射安全管理制度：制订了《辐射安全和防护管理办法》（见附件 10）。
- （2）操作规程：制订了《X 射线装置安全操作规程》（见附件 10）。
- （3）人员职责及管理制度：制订了《辐射工作人员管理制度》（见附件 10）。
- （4）设备管理制度：制订了《辐射设备检修维护制度》（见附件 10）
- （5）监测管理制度及监测方案：制订了《辐射工作场所监测管理规程》（见附件 10）。
- （6）事故管理制度：完善了事故应急预案，该公司为使一旦发生放射事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应措施，保护工作人员、公众及环境的安全，制订了《辐射事故应急预案》（见附件 10）。

3、辐射安全许可证

蚌埠化工机械制造有限公司已取得辐射安全许可证。证书编号：皖环辐证[C1960]（见附件 5）；许可种类和范围：使用 II 类射线装置；发证机关：蚌埠市生态环境局；发证日期：2019 年 9 月 16 日；有效期：2024 年 9 月 15 日。

4、环境影响评价

蚌埠化工机械制造有限公司于 2019 年 1 月委托安徽三的环境科技有限公司对本项目开展环境影响评价，于 2019 年 5 月 7 日取得蚌埠市生态环境局签发的环评批复（蚌

环许（2019）7号）。

#### 5、监测

蚌埠化工机械制造有限公司2019年12月委托安徽上阳检测有限公司对X射线装置进行了验收监测。

#### 6、年度评估报告

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，公司应定期开展辐射安全状况检查，基于实际运行情况，完成辐射安全年度评估报告，并按时向全国核技术利用系统备案。年度评估报告应当包括射线装置台账、辐射安全和防护设施的运行与维护、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、事故和应急以及档案管理等方面的内容。

蚌埠化工机械制造有限公司于2020年1月12日在全国核技术利用系统提交了年度评估报告。

#### 人员管理：

##### 1、工作人员的知识培训

公司已组织辐射工作人员参加了中国科学院核能安全技术研究所组织的辐射安全与防护培训，并通过了持证考核，本项目辐射工作人员培训合格证书见附件5。

##### 2、个人剂量检测

公司已委托安徽祥源科技股份有限公司对从事辐射的工作人员进行个人剂量的监测，个人剂量监测报告见附件7。

##### 3、职业健康检查

该公司于2019年12月-2020年1月组织辐射工作人员在蚌埠第三人民医院参加职业健康检查，检查结论为可从事放射工作，体检情况统计见附件8

##### 4、本项目现辐射安全负责人为彭涛，建议由公司副总经理段广飞担任。

表7-1 辐射工作人员辐射安全培训、职业健康检查、个人剂量检测统计表

姓名	培训证书编号	职业健康体检		个人剂量检测结果（mSv）
		体检日期	结果	2019.9-2019.12
段广飞	皖环辐培 B1906143	2019.12.31	可继续原放射工作	/
刘宗旻	皖环辐培 B1906147	2020.1.15	可继续原放射工作	0.2223
彭涛	皖环辐培 B1906146	2019.12.31	可继续原放射工作	0.2107

唐媛媛	皖环辐培 B1906176	2019.12.31	可继续原放射工作	/
-----	------------------	------------	----------	---

### 辐射安全防护设施运行情况：

#### 1、场所设施

曝光室内设急停按钮；曝光室工件进出防护门和工作人员进出防护门上方设工作状态指示灯，并与 X 射线管联锁；曝光室工件进出防护门和工作人员进出防护门设门机联锁装置；曝光室门体表面明显位置设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明。

#### 2、辐射监测与防护设备

①工作场所建筑物屏蔽：曝光室具有能有效地屏蔽射线的墙壁、防护门等

②个人防护用品：已配备 FY-II 型 个人剂量报警仪一台，同时为每名辐射工作人员配备个人剂量计。

③辐射监测设备：购置 LK6000 便携辐射检测仪一台。

### “三同时”执行情况：

表 7-2 三同时落实情况对比表

项目	三同时要求措施	落实情况
辐射安全管理机构	拟建立以法定代表人为第一责任人的安全管理机构	已成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	①四周墙体 550mm 混凝土结构，屋顶为 300mm 厚混凝土结构； ②工件防护门：2.75mm 钢板+25mm 铅板+16#槽钢骨架+2.75mm 钢板结构； ③迷道人员进出门：2mm 钢板+25mm 铅板+6.3#槽钢骨架+2mm 钢板结构。	曝光室四周墙体和屋顶建设已按要求建设；防护门建设与环评要求相同
	设机械通风设施，风量不小于 5000m <sup>3</sup> /h，通风次数 4 次/h，排风口设置铅屏蔽	已落实
	①工件进出及人员进出防护门设置门机联锁装置；曝光室门口、人员进出门口和曝光室内部同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。照射状态指示装置与 X 射线探伤装置联锁。 ②曝光室外墙和防护门外张贴“当心电离辐射”警告标志。控制台设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识。 ③在曝光室内墙和控制室操作台上易于接触的地方设置紧急停止开关。控制台设有钥匙开关，在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才能出束；在停机或待机状态时才能拔出。 ④工作制度、操作规程张贴上墙。	已落实

非辐射污染防治	设置专用收集桶，依托公司主体工程拟建危废暂存间，定期委托有资质单位回收处置。	已落实
人员配备	辐射工作人员和辐射安全管理人员参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗	已落实
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（最长不应超过 90 天），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案	已落实
监测仪器和防护用品	个人剂量计 4 台	个人剂量计 3 台
	便携式剂量监测仪 1 台	已落实
	个人剂量报警仪 2 台	个人剂量报警仪 1 台
辐射安全管理制度	制定有关管理制度，并以公司文件形式下发，主要管理制度有：辐射安全领导小组和职责，辐射安全与防护管理办法，辐射工作人员管理制度，辐射设备检修维护制度，射线装置安全操作规程，辐射工作场所监测管理规程，辐射事故应急管理制度等	已落实

环评批复落实情况

表 7-3 环评批复落实情况表

序号	环评批复要求	现场调查结果	落实情况
1	公司拟将工厂搬迁至龙子湖区高铁工贸园内，为配合压力容器的制造，在压力容器及化工机械设备制造车间东北角建设工业 X 射线探伤项目，主要用于压力容器产品的焊接接头无损检测。本项目拟设置 2 台 XXH-2005 型平靶周向探伤机和 1 台 XXGH-3005 型平靶周向探伤机。拟建设曝光室，操作室、评片室、储片室、暗室各 1 间。你公司在探伤机房内固定使用的探伤机，为 II 类射线装置	在压力容器及化工机械设备制造车间东北角建设建设曝光室，操作室、评片室、储片室、暗室各 1 间，设置 2 台 XXH-2005 型平靶周向探伤机和 1 台 XXGH-3005 型平靶周向探伤机	已落实
2	严格执行辐射防护和安全设施与主体工程的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年有效剂量分别符合 5mSv/a 和 0.25mSv/a 的管理限值要求	辐射工作人员和公众的年有效剂量分别按照 5mSv/a 和 0.25mSv/a 的管理限值进行管理	已落实
3	曝光室的迷道应严格按照设计要求施工，并做好屏蔽防护，确保操作人员的安全	曝光室的迷道已严格按照设计要求施工，并做好屏蔽防护	已落实
4	曝光室应配备门机联锁、报警和	曝光室已配备门机联锁、报	已落实

	指示装置、急停开关、电离辐射警示标志、控制台（设有钥匙开关）、通风系统等安全措施并定期检查，确保正常工作	警和指示装置、急停开关、电离辐射警示标志、通风系统等安全措施并定期检查	
5	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，或至少指定一名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，指定一名辐射安全管理人员	已落实
6	对辐射工作人员和管理人员均要进行辐射安全与防护培训，并经考核合格后方可上岗；建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带个人剂量报警仪和个人剂量计	辐射工作人员和管理人员均进行了辐射安全与防护培训，并取得了合格证书；建立了个人剂量档案和职业健康档案	已落实
7	配备便携式剂量监测仪，定期对项目周围辐射剂量水平进行检测，发现问题应及时解决。每年委托有资质的检测单位对项目周围的辐射剂量水平至少监测1次	配备1台便携式剂量监测仪，定期对项目周围辐射剂量水平进行检测，发现问题应及时解决。每年委托有资质的检测单位对项目周围的辐射剂量水平至少监测1次	已落实
8	项目运行产生的洗片废水及胶片应按国家有关危险废物管理的规定，委托有资质单位回收处置	按危废进行了管理，委托有资质单位进行处置合同签订中	已基本落实
9	项目建设完毕后，建设单位须及时向我局申请辐射安全许可证，并在3个月内完成项目自主竣工验收，经验收合格后方可投入正式运行	已申请辐射安全许可证，验收进行中	正在落实
	本批复只适用于以上核技术利用项目，其他如涉及非放射性污染的项目须按有关规定另行报批。本批复自下达之日起五年内建设有效。项目的性质、规模、地点及拟采取的环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件	本项目已建设，无重大变更	已落实

--

表 8 结论与建议

**验收结论：**

1、蚌埠化工机械制造有限公司工业 X 射线探伤项目落实了环境影响评价制度、辐射安全许可制度和建设项目环境保护“三同时”制度。环境影响报告表批复中所确定的辐射防护和安全措施已基本落实。

2、现场监测结果表明，该项目在正常运行工况下，工作场所周围环境的剂量率在 0.11~0.15  $\mu$  Sv/h，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5  $\mu$  Sv/h”要求及《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中“关注点最高剂量率参考控制水平 2.5  $\mu$  Sv/h”的要求。

3、现场检查结果表明，探伤机工作场所已按照国家有关规定设置了辐射警示标志，曝光室工件进出防护门和工作人员进出防护门上方设置了安全和防护设施与工作状态指示灯；工作状态指示灯与设备形成有效联动；

4、该公司辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全管理制度基本完善，辐射防护管理工作基本规范，辐射防护和环境保护相关档案资料齐备，相关法规要求基本落实。

5、配备了必要的防护用品和监测仪器。

综上所述，蚌埠化工机械制造有限公司已基本落实工业 X 射线探伤项目环评及环评批复要求，具备工业探伤所需要安全防护措施条件，其运行对周围环境产生的影响符合辐射防护和环境保护的要求。在完善落实环评报告的三同时措施后满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，具备竣工验收条件。

**建议：**

- 1、持续加强辐射防护与安全教育，提高工作人员的辐射防护与安全意识。
- 2、定期开展辐射事故应急演练

