

安徽笃舜智能装备有限公司
X 射线探伤项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位： 安徽笃舜智能装备有限公司

编制单位： 安徽溯测分析检测科技有限公司

二〇二一年一月

建设单位：安徽笃舜智能装备有限公司

法人代表：岳彩民

编制单位：安徽溯测分析检测科技有限公司

法人代表：赵明珠

填表人：张莉

建设单位：安徽笃舜智能装备有限公司（盖章）

电话：188 9572 6999

传真：——

邮编：234000

地址：宿州市宿马园区龙城路 1118 号

编制单位：安徽溯测分析检测科技有限公司（盖章）

电话：0557-2610699

传真：0557-2610699

邮编：234000

地址：安徽宿州宿马园区佳达创智物流园 2 栋 5 楼

表一

建设项目名称	X 射线探伤项目				
建设单位名称	安徽笃舜智能装备有限公司				
建设项目性质	√新建 改扩建 技改 迁建				
建设地点	宿州市宿马园区龙城路 1118 号				
主要产品名称	/				
设计生产能力	购置使用 2 台 X 射线探伤机（XT-3005D 型、XXGH2505 型）用于探伤室探伤，核技术利用类型属使用 II 类射线装置				
实际生产能力	购置使用 2 台 X 射线探伤机（XT-3005D 型、XXGH2505 型）用于探伤室探伤，核技术利用类型属使用 II 类射线装置				
建设项目 环评时间	2020.3	开工建设日期		2020.3	
调试时间	2020.8	验收现场 检测时间		2020.10.9~ 2020.10.10	
环评报告表 审批部门	宿州市生态 环境局	环评报告表 编制单位		安徽全方环境科技工程 股份有限公司	
环保设施 设计单位	江苏百事成防辐 射科技有限公司	环保设施 施工单位		安徽笃舜智能装备有限 公司	
投资总概算	180 万元	环保投资 总概算	105 万元	比例	58.83%
实际总投资	180 万元	环保投资	105 万元	比例	58.83%

验收监测 依据	1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）； 2、国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月）； 3、环境保护部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017 年 11 月 20 日）； 4、生态环境部《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（2018 年 5 月 15 日）； 5、《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行； 6、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2019 年 3 月 2 日修正； 7、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》进行部分修改，2019 年 8 月 22 日施行； 8、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部第 18 号令，2011 年 5 月 1 日施行； 9、安徽全方环境科技工程股份有限公司：安徽笃舜智能装备有限公司 X 射线探伤项目环境影响报告表，2019 年 12 月； 10、宿州市生态环境局 宿环建函[2020]13 号文：宿州市生态环境局关于安徽笃舜智能装备有限公司 X 射线探伤项目环境影响报告表审批意见的函，2020 年 3 月 5 日； 11、安徽笃舜智能装备有限公司：X 射线探伤项目竣工环境保护验收监测委托书，2020 年 8 月 30 日。
------------	---

验收监测标准、标号、级别	1、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类区标准； 2、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单标准； 3、《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）； 4、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）； 5、《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-93）； 6、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）； 7、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。
--------------	---

验收监测 执行标准	1、厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类区标准，见表 1-1。									
	表 1-1 工业企业厂界环境噪声排放限值									
	<table><tr><th rowspan="2">功能区类别</th><th colspan="2">噪声限值</th></tr><tr><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>3 类区</td><td>65dB(A)</td><td>55dB(A)</td></tr></table>		功能区类别	噪声限值		昼间	夜间	3 类区	65dB(A)	55dB(A)
	功能区类别	噪声限值								
		昼间	夜间							
3 类区	65dB(A)	55dB(A)								
2、危险废物排放执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单标准。										
3、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）：关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h。										
4、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。										
总量 控制指标	无									

表二

2020 年 8 月 30 日，安徽溯测分析检测科技有限公司受安徽笃舜智能装备有限公司委托，依据相关环境监测技术规范要求，于 2020 年 10 月 9~10 日，实施 X 射线探伤项目竣工环境保护验收监测。验收监测期间，主要生产设备及各类污染防治设施运行正常。

1、项目概况

项目名称：X 射线探伤项目

建设规模：建设项目占地面积约为 185m²，位于厂房二，新建探伤室及附属房一座，配备 XT-3005D 型 X 射线探伤机、XXGH2505 型 X 射线探伤机各一台，用于对本公司生产的压力容器等产品进行探伤检测。

建设单位：安徽笃舜智能装备有限公司

建设性质：新 建

实际总投资：工程总投资 180 万元，其中环境保护投资 105 万元。

建设地点：宿州市宿马园区龙城路 1118 号安徽笃舜智能装备有限公司厂房二西南部。项目厂区地理位置见图 2-1，安徽笃舜智能装备有限公司厂区平面布置图见图 2-2，X 射线探伤项目探伤房及配套平面布置图见图 2-3。

劳动定员及工作制度：配备探伤工作人员 1 人。

验收范围：X 射线探伤项目全部内容。

2、建设内容

2.1 项目从备案到生产工程建设情况，见表 2-1。

表 2-1 项目建设情况表

序号	项 目	执行情况
1	备 案	2018 年 6 月 1 日，宿马园区经发部予以备案（备案号：2018-341366-34-03-013501）。
2	环 评	2019 年 12 月，安徽全方环境科技工程股份有限公司编制《安徽笃舜智能装备有限公司 X 射线探伤项目环境影响报告表》。
3	环评批复	2020 年 3 月 5 日，宿州市生态环境局 宿环建函[2020]13 号文批复 X 射线探伤项目环境影响报告表。
4	开工建设及竣工时间	X 射线探伤项目：2020.3~2020.8
5	验收项目建设规模	使用 2 台 X 射线探伤机（XT-3005D 型、XXGH2505 型）用于探伤室探伤，核技术利用类型属使用 II 类射线装置
6	工程实际运行情况	实际产能达到设计规模，符合建设项目竣工环保验收条件。

2.2 项目环评中建设内容与实际建设内容对照情况，见表 2-2。

表 2-2 环评建设内容与实际建成内容对照表

工程类别	工程名称	环评建设内容	实际建成内容
主体工程	探伤室(曝光室)	1 间，净尺寸 12000mm (L) ×8500mm (W) ×8000mm (H)，墙厚 600mm，顶板厚 450mm，探伤室电动大铅门尺寸为：6300m(L)×5900mm(W)×20mm(D)；手动小铅门尺寸为：1200m(L)×2300mm(W)×6mm(D)	1 间，位于厂房二，净尺寸 15000mm (L) ×8500mm (W) ×8000mm (H)，墙厚 600mm，顶板厚 450mm，探伤室电动大铅门尺寸为：6300m(L) ×5900mm (W) ×30mm (D)；手动小铅门尺寸为：1200m(L) ×2300mm (W) ×12mm (D)
	探伤辅房	紧邻探伤室西侧，分别为操作室（面积 15m ² 、含迷道）、评片室（面积 10m ² ）、资料档案室（面积 9m ² ）、暗室（面积 16m ² ）	紧邻探伤室西侧，分别为操作室（面积 15m ² 、含迷道）、暗室（面积 16m ² ）；探伤室西侧二楼（与探伤室错开）为评片室（面积 10m ² ）、资料档案室（面积 9m ² ）
X 射线探伤设备	XT-3005D 型探伤机	便携式定向 X 射线装置	配置使用 XT-3005D 型探伤机，为便携式定向 X 射线装置，主射束定向朝东，核技术利用类型属使用 II 类射线装置
	XXGH2505 型探伤机	便携式周向 X 射线装置	配置使用 XXGH2505 型探伤机，为便携式周向 X 射线装置，核技术利用类型属使用 II 类射线装置
环保	废气处理	探伤室排风系统	探伤室西南墙设置排风系统

工程	废水处理	无工业废水	X 射线探伤项目无工艺废水产生
	噪声治理	通过隔声、减震等措施降低设备噪声	隔声、减震
	危险废物	企业新建危废暂存间一座（面积不小于 6m ² ），位置位于厂房二东侧，委托有资质的单位定期处理	依托机械设备制造项目危废暂存间划定的 X 射线项目区域，位于厂房二东侧，危险废物（废显（定）影液、废胶片），产生后分类收集，（废显（定）影液存放至双层储液罐，然后分别入危废暂存间，定期交有资质单位处理

2.3 建设项目主要设备一览表，见表 2-3。

表 2-3 建设项目主要设备一览表

工序名称	设备名称	型号规格	环评数量	实际数量
X 射线探伤机	X 射线探伤机	XT-3005D	1	1
	X 射线探伤机	XXGH2505	1	1

2.4 建设项目投产后用于对本公司生产的压力容器等产品进行无损探伤检测，详情见表 2-4。

表 2-4 X 射线机详情一览表

型号	技术参数
定向 X 射线探伤机 XT-3005D 型	(1) 管电压调节范围：150~300kV (2) X 射线管电流（平均值）：2~5mA (3) 焦点尺寸：2.5×2.5 (4) 辐射角度：40°+5 (5) 灵敏度≤1.8% (6) 最大穿透能力：≤50mm（钢板 A3） (7) 冷却方式：强迫风冷 (8) 绝缘方式：sf6 气体绝缘 (9) 工作压力：0.35~0.45(mpa) (10) 焦距 600mm，曝光时间 5 分钟；暗室处理：温度 20±2。C，显影时间 5 分钟，黑度>1.5 (11) 工作方式：1：1 方式工作休息，最大连续曝光时间为 5 分钟，超过 5 分钟自动进行分段曝光 (12) X 射线发生器尺寸：340×340×830mm (13) 主射束方向：定向朝东 (14) 工作场所：无损检测探伤室 (15) 日常工作管电压：160kV (16) 日常工作管电流：5mA

周向 X 射线探伤机 XXGH2505 型	(1) 管电压调节范围：150~250kV (2) X 射线管电流（平均值）：4.2~5mA (3) 射线管毫安稳定度：±2% (4) 射线管焦点：1.0×5.0 (5) X 射线辐射角：360°×25° (6) 最大穿透能力：≤37mm （钢板 A3） (7) 冷却方式：强迫风冷 (8) 绝缘方式：sf6 气体绝缘 (9) 工作压力：0.35~0.45(mpa) (10) X 射线发生器尺寸：320×320×650mm (11) 工作方式：1：1，5 分钟工作，5 分钟休息 (12) 工作场所：无损检测探伤室 (13) 日常工作管电压：185kV (14) 日常工作管电流：5mA
--------------------------	---

本项目使用 X 射线机外观见图 2-4，2-5。



图 2-4 XT-3005D 型 X 射线探伤机



图 2-5 XXGH2505 型 X 射线探伤机

2.5 辐射安全与防护

(1) 辐射防护屏蔽设计

探伤室防护主体结构采用钢筋砼，商品砼统一标号为 C30，容重量 2.35T/m³ 的混凝土。室内净尺寸 15000mm（L）×8500mm（W）×8000mm（H），墙厚 600mm；探伤室电动大铅门尺寸为：6300m（L）×5900mm（W）×30mm（D）；手动小铅门尺寸为：1200m（L）×2300mm（W）×12mm（D）。探伤室无窗，探伤室与控制室之间设铅门和迷道，迷道墙为混凝土结构厚度 600mm。

表 2-5 探伤室设计屏蔽及防护设施情况一览表

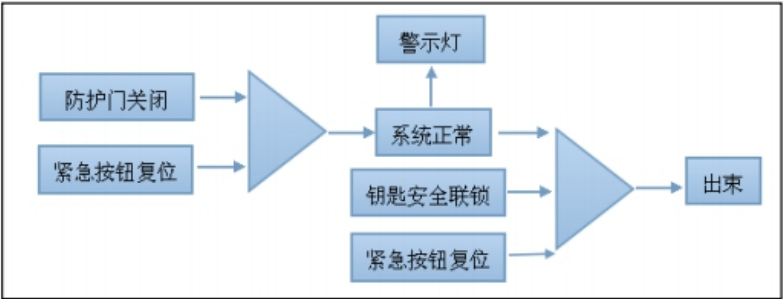
项目		参数
尺寸	探伤室	15000mm（L）×8500mm（W）×8000mm（H）
	操作室等辅助用房	10960mm×4000mm×2700mm

	探伤室门洞	5700mm×5600mm
	探伤室铅门	6300mm×5900mm×30mm 铅
	探伤室-操作室门洞	800mm×2000mm
	探伤室-控制室铅门	1200mm×2300mm×12mm 铅
屏蔽体厚度	东西南北侧墙体	600mm 混凝土
	顶部	450mm 混凝土
	探伤室铅门厚度	30mm 铅当量
	探伤室-控制室小铅门厚度	12mm 铅当量
	探伤室-控制室迷道墙厚度	600mm 混凝土
警示标志	状态的指示灯	2 个
	电离辐射警示标志	2 个
联锁装置	门-机-灯联锁；	配备
通风设施	通风装置	设置 U 型风道Φ430mm
监控装置	监控摄像头	6 个

根据《工业 X 射线探伤辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中 4.1 a)，关注点达到最高剂量率参考控制水平 2.5μSv/h 时，得出大铅门方向对应的屏蔽物质设计厚度为 13mm，而本项目大铅门设计铅当量 30mm，满足规范要求。小铅门（铅当量 12mm）与探伤室之间设计了迷道，且由于钢筋混凝土墙壁遮挡，X 射线并不能直接照射小铅门，满足规范要求。

（2）安全联锁

探伤室防护门均安装有门-机联锁安全装置，防护门（包括大铅门和小铅门）与设备控制端相连，防护门闭合、设备启动按钮按下，此时设备方能启动；当防护门打开或设备停止按钮按下，设备均不能正常工作， 具体安全联锁逻辑示意图如下图 。



（3）警示标志

辐射工作场所包括控制区和监督区，在探伤室进出口适当位置处设立醒目的、

符合规定的电离辐射警告标志和中文警示说明；探伤室外安装工作状态警示灯，与 X 射线探伤装置联锁，设备启动，警示灯亮，告诫无关人员远离探伤室。

(4) 控制台和探伤室内设置紧急停机按钮，防护门内侧设紧急开门按钮，并设有清晰的中文警示说明。

(5) 工作人员进行辐射工作时佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，实时显示剂量率，一旦超标，进行声音报警。现场设置辐射剂量率巡测仪。

(6) 探伤室内安装监控系统，监控显示器位于操作台。

(7) 探伤室内安装通风系统，每小时通风换气次数不小于 3 次。

(8) 探伤室防护门的门缝小，且防护门与墙壁的搭接距离不小于门缝大小的 10 倍，能防止射线漏出。

(9) 通风口位于机房西南墙，出口内部安装防护格栅，管道内底附铅板。

(10) 探伤室配备灭火器材。

(11) 操作室设防盗门，防盗门钥匙及门-机联锁钥匙开关由专人保管。

2.6 项目生产工艺流程与产污环节

安徽笃舜智能装备有限公司压力容器无损检测过程中配备两台 X 射线探伤机，型号分别为 XT-3005D 型和 XXGH2505 型。其中 XT-3005D 型 X 射线探伤机为定向照射，最大管电压为 300kV、管电流为 5mA；XXGH2505 型 X 射线探伤机为周向照射，最大管电压为 250kV、管电流为 5mA。

工作原理

X 射线探伤机主要由射线发生器（X 射线管）、高压发生器、冷却系统、控制系统四部分组成。X 射线探伤机是在高真空状态下用高速电子冲击阳极靶而产生的。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。当两端加有高压时，阴极的灯丝致热发射电子。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，撞击靶材料，产生大量 X 射线。

X 射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大，射线减弱强度越大，底片感光量就小。当工件内部存在气孔、裂缝、夹渣等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其减弱强度较小，即透过的射线强度较大，底片感光量较大，

从而可以从底片曝光强度的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。

X 射线探伤机工作流程简述：

(1) 检测依据：《承压设备无损检测》（NB/T47013.2-2015）

(2) 适用范围：适用 $\leq 400\text{mm}$ 母材厚度的钢、镍及镍合金、以及厚度 $\leq 80\text{mm}$ 的铜及铜合金； $2\text{mm} \sim 80\text{mm}$ 母材厚度的铝及铝合金材料对接焊缝； $2\text{mm} \sim 80\text{mm}$ 母材厚度的钛及钛合金材料对接焊缝及 $\geq 2\text{mm}$ 钢管对接环缝的 X 射线探伤，本项目主要是针对压力容器焊缝进行探伤。

(3) 设备仪器：X 光机探伤仪

①XT-3005D：穿透力 $\leq 50\text{mm}$ ，定向照射

②XXGH2505：穿透力 $\leq 39\text{mm}$ ，周向照射

(4) 检测前的准备

①仪器准备：X 射线机，按仪器操作规程训机。

②材料准备：选用合格的 X 光胶片、增感屏、暗袋、合格的像质计，配制相应要求的显、停、定影液，配备各种特定的铅字、箭头、中心标记、搭接标记等，贴片夹以及防散射铅板。

③工具准备：中心指示器、钢板尺或卷尺、石笔、油漆以及原始记录本。

④暗室准备：恒温冲片箱、定时钟、暗室红灯、裁片刀、配备相适应的空调器和换气扇。

⑤选定曝光参数：据每台 X 光机选定的胶片、增感屏及暗室处理工艺而制定的曝光曲线，拍片时以此选定曝光参数。

⑥工作准备：焊缝及其热影响区的表面质量应经外观检查合格，表面、不规则状态在底片上的影响应不掩盖焊缝中的缺陷或与之相混淆，否则应做处理。

(5) 探伤时机：应在施焊完进行，有延迟裂纹倾向的应在材料至少在施焊完成 24 小时后进行。

(6) 拍片前，画好拍片部位图示，或在焊缝上用反差较大的油漆表明拍片部位的焊工号，焊缝号，工件部位号等标识。

(7) 射线探伤工艺：按 NB/T47013.2-2015 标准执行，对工件进行无损探伤检测。根据产品焊缝要求，使用周向和定向探伤机。如压力容器人孔（卫生级）竖向焊缝

($\delta 6 \times 100 \text{mm}$) 使用定向探伤机单臂单影透照方式检测；压力容器注射水罐的横缝 (板厚 $\Phi 1500 \times 6 \text{mm}$) 使用周向探伤机中心法透照方式检测。

(8) 暗室处理：胶片 (R400) 的处理应按胶片的使用说明书，采用手工槽浸式冲洗，在规定的温度 ($20 \pm 2^\circ \text{C}$) 和时间内进行显影、停影、定影等操作，定影后的底片应经充分水洗和洗涤剂处理，以防止水迹的产生，然后自然干燥。

(9) 评片的条件：按 NB/T47013.2-2015 标准执行。

(10) 作好拍片、评片、操作人员及拍片日期的记录。

(11) 根据原始底片初评和复评的结果写出探伤报告，必要时附射线拍片部位图。

(12) 射线照相防护

①探伤人员，在室内工作时，应关好曝光室铅门，才能进行室内拍片；在室外注意用铅板、距离防护，并带上射线剂量报警仪进行剂量监测。

②曝光期间，用红灯、标牌标出警戒区，室外设专人在管理区周围警戒，防止无关人员误入危险区。

③射线照相防护符合 GB18871、GBZ117、GBZ132 的有关规定。

(13) 检测中异常情况的处理

①底片质量异常：冲击晾干后，发现出现黑点、白点、河流状暗条；底片偏黑、偏淡等情况，操作人员应从增感屏是否受压；显定影液是否老化，配方对否；检查胶片质量本身；选用曝光参数是否适当等方面查找原因，查到后及时调整再进行复拍。

②射线机发生异常现象时，应停机查原因，记下事故情况，查电压值、保险丝等，如问题大则送专业人员修理。

③射线防护措施有问题，应停止拍片，发生触电时应立即断电。

(14) 搬运问题：射线机头移动时应轻拿轻放，室外拍片，搬运要防止倒置、碰撞，装箱时要用海绵等材料填充，减轻运输途中的振动。

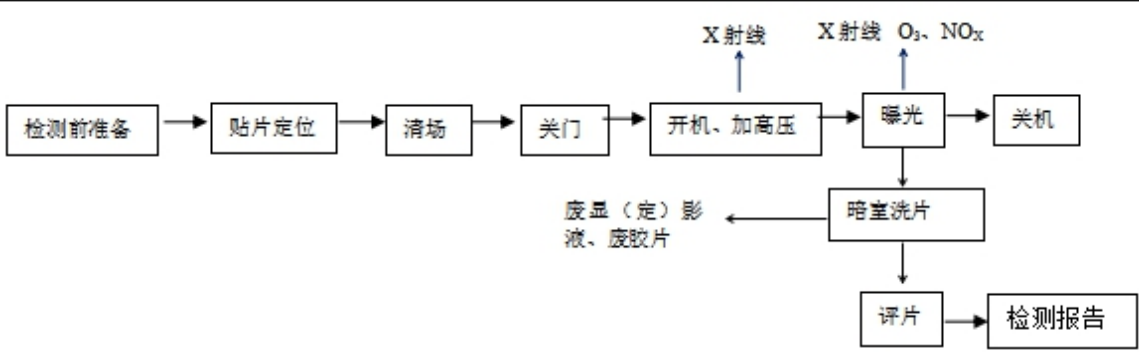


图 2-1 探伤铅房 X 射线机工作流程及产污环节图

项目营运期产污简述：

(1) 主要放射性污染因子：X 射线贯穿辐射

X 射线机接通电源开机后产生 X 射线，对周围环境产生辐射影响，关机后，X 射线随之消失。

(2) 废气：臭氧和氮氧化物

X 射线探伤机在工作状态时，会使探伤现场的空气电离产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）。本项目臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）的产生量均较小；臭氧 22~25 分钟即可分解一半，常温下可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。X 射线探伤室西南墙装有机机械通风装置，排风管道采取 U 型穿墙，经排风管道外排。曝光室排风量为 4000m³/h，曝光室净容积为 1020m³，换气次数达到 3 次/h 以上，本项目机械通风装置的设计可满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）规定的“探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。

(3) 废水：

建设项目无工艺废水产生排放；工作人员生活污水处理依托机械设备制造项目，本项目验收不做分析。

(4) 噪声：

主要来源于排风系统轴流风机、单梁起重行车等。

(5) 固废：危险废物（暂未产生）及生活垃圾

生活垃圾处理依托机械设备制造项目。危险废物（废显（定）影液、废胶片），产生后分类收集入危废暂存间，定期交有资质单位处理。

综上，本次验收监测项目为 X-γ 辐射剂量率。





应急开关 共4个









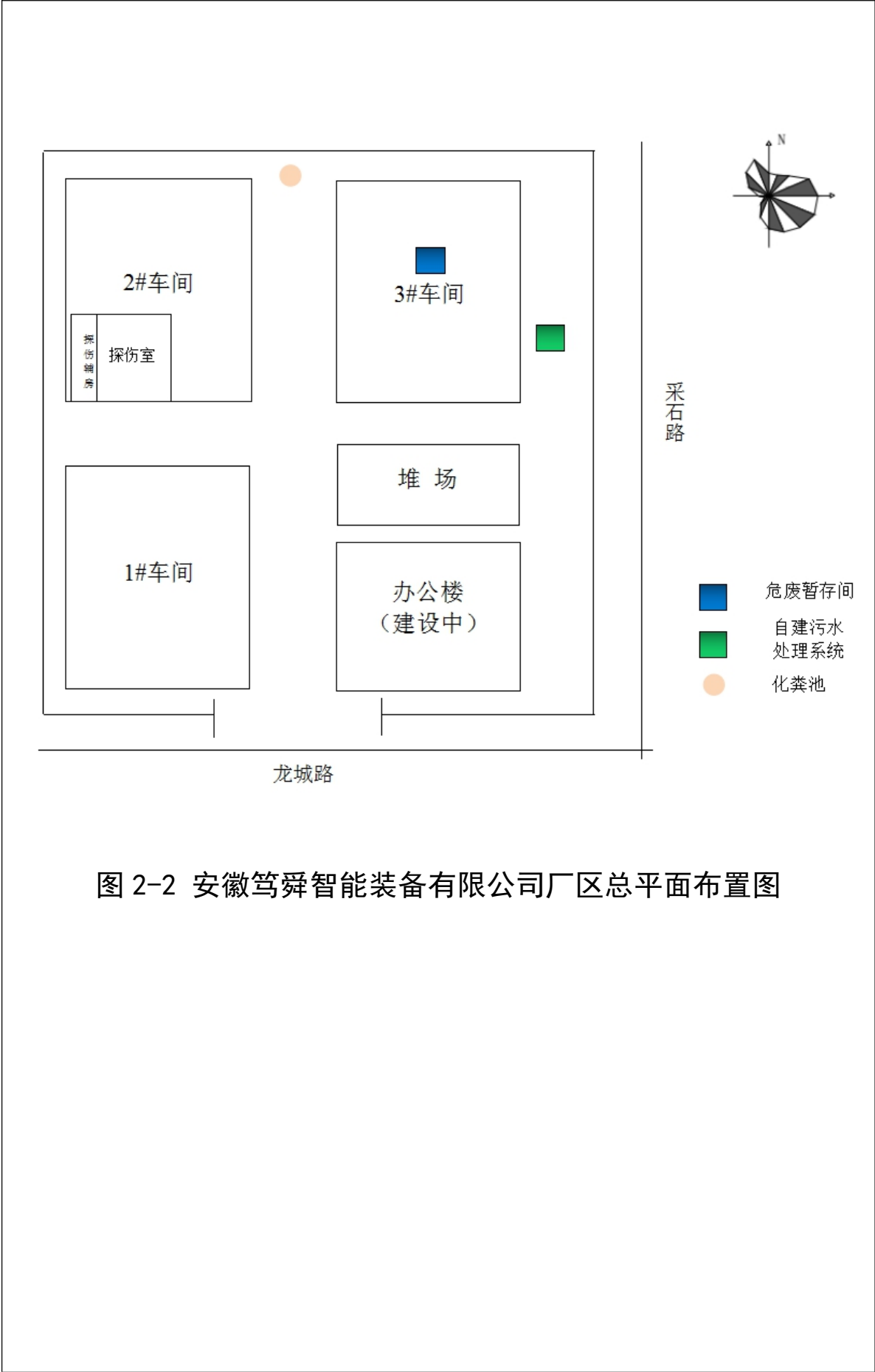
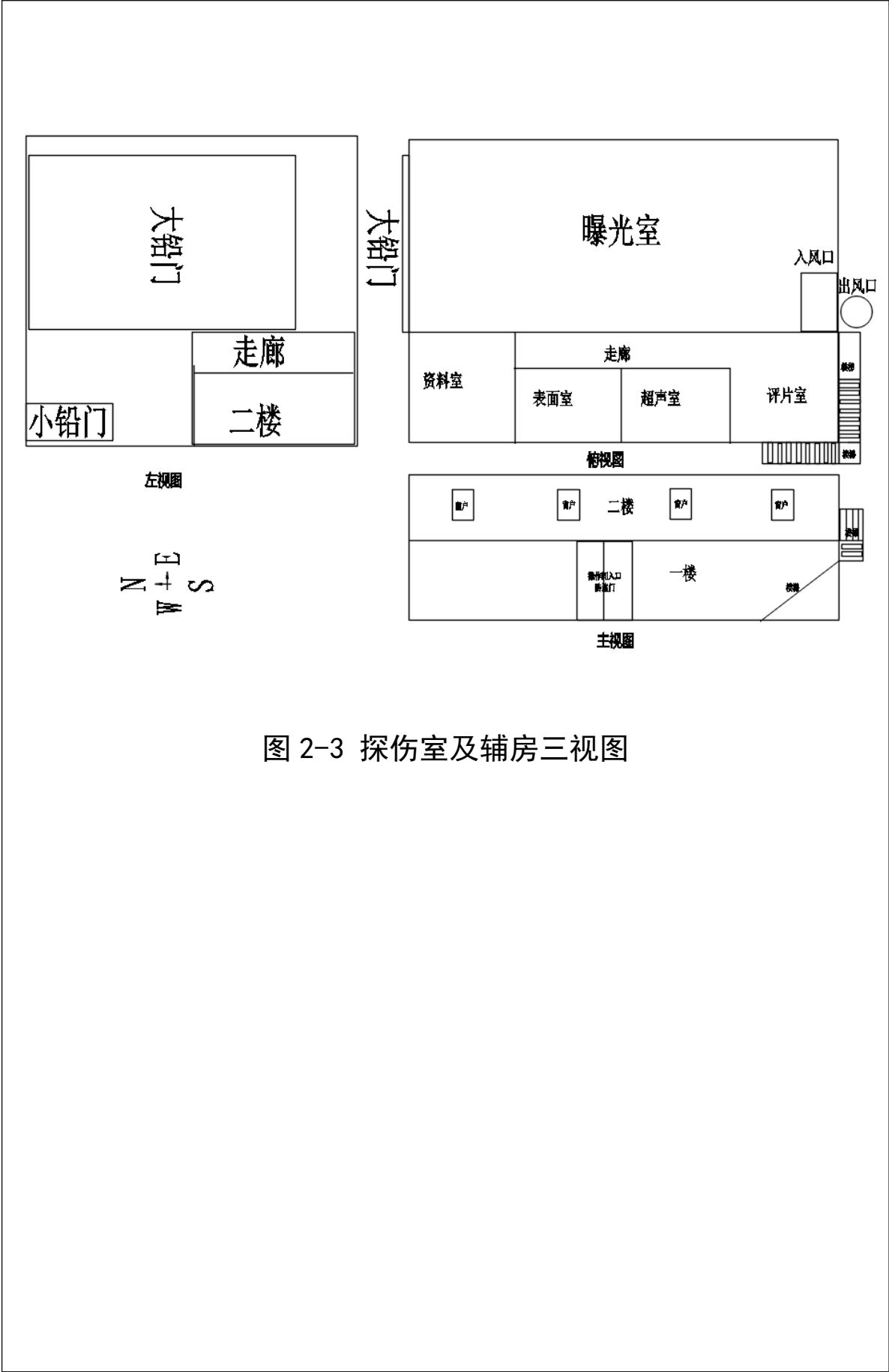


图 2-2 安徽笃舜智能装备有限公司厂区总平面布置图



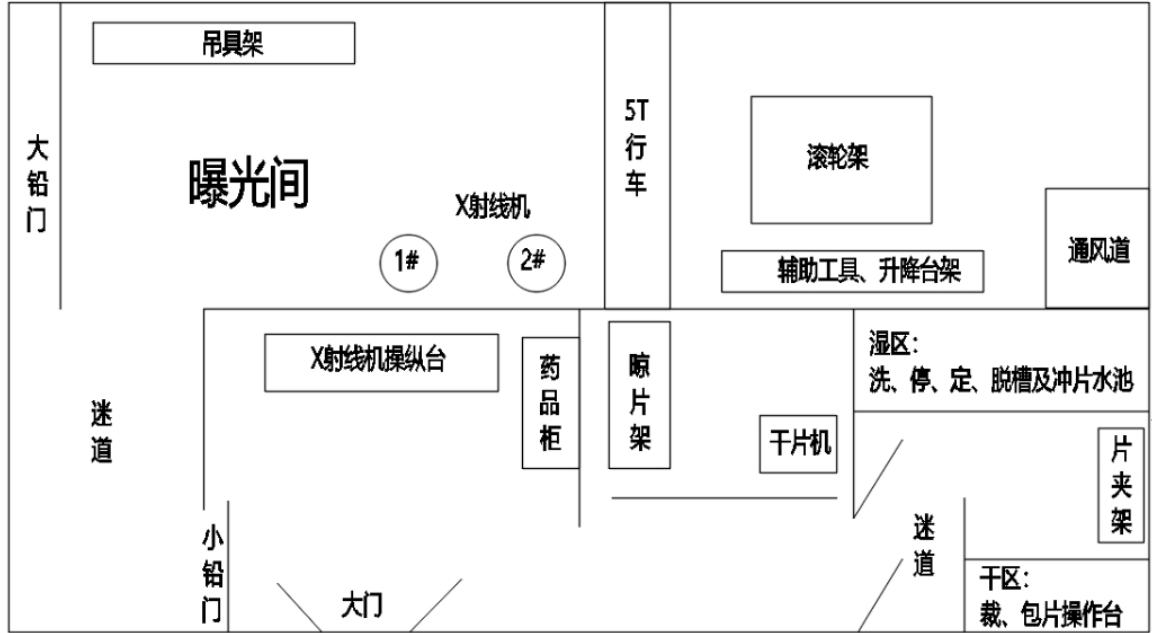


图 2-4 探伤室及辅房一楼平面布置图

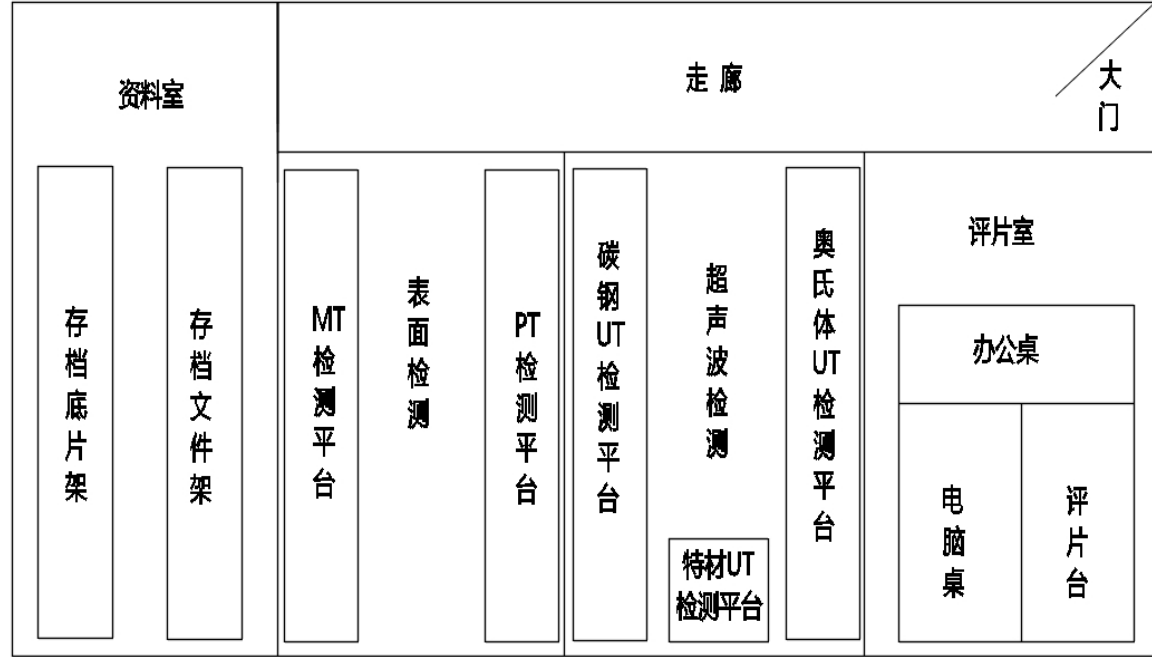


图 2-5 探伤室及辅房二楼平面布置图

表三

表 3-1 主要污染源治理措施与“三同时”对照表				
内容类型	排放源	污染物名称/项目	环保措施	落实情况
辐射	X 射线机	辐射安全管理机构	公司已成立了专门的辐射安全与环境保护管理机构，制定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，以文件形式明确了各成员的管理职责	公司成立了专门的辐射安全与环境保护管理机构，制定并落实了安徽笃舜智能装备有限公司辐射防护和安全保卫制度，配备专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，以文件形式明确了各成员的管理职责。 已制定辐射事故应急响应预案。 已取得辐射安全许可证。
		辐射安全和防护措施：屏蔽措施	探伤室采用钢筋砼，内部尺寸为 12000mm(L)×8500mm(W)×8000mm(H)。探伤室墙壁采用 600mm 钢筋砼防护结构；顶部采用 450mm 钢筋砼防护结构；进出口电动大铅门尺寸为 6300m(L)×5900mm(W)×20mm(D)；手动小铅门 1200m(L)×2300mm(W)×6mm(D)；基础深 1200mm。	探伤室采用钢筋砼，内部尺寸为 15000mm(L)×8500mm(W)×8000mm(H)。探伤室墙壁采用 600mm 钢筋砼防护结构；顶部采用 450mm 钢筋砼防护结构；进出口电动大铅门尺寸为 6300m(L)×5900mm(W)×30mm(D)；手动小铅门 1200m(L)×2300mm(W)×12mm(D)；基础深 1200mm。
		辐射安全和防护措施：安全措施	操作室和探伤室内部均设置有急停按钮，且探伤室内设置了 3 处急停按钮；探伤室顶部安装有工作状态指示灯；防护门均设置有门机联锁装置；探伤室表面设有电离辐射警告标志；有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，探伤室设置有地下穿墙“U”型管道。操作室进入探伤室，采用 6mm 铅当量手动防护小铅门和迷道设计；探伤室内设置有监控系统。能够满足辐射安全防护要求。	操作室和探伤室内部均设置有急停按钮，且探伤室内设置了 4 处急停按钮；探伤室顶部安装有工作状态指示灯；防护门均设置有门机联锁装置；探伤室表面设有电离辐射警告标志；有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，探伤室设置有地下穿墙“U”型管道。操作室进入探伤室，采用 12mm 铅当量手动防护小铅门和迷道设计；探伤室内设置有监控系统。能够满足辐射安全防护要求。
		辐射安全和防护措施：电缆通道	探伤室设置有电缆孔，采用 S 型钢管。	探伤室设置有电缆孔，采用 S 型钢管。
		辐射安全和防护措施：通风装置	本项目探伤室安装有通风系统，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》	本项目探伤室安装有通风系统，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》

			(GBZ117-2015) 中探伤室每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。	(GBZ117-2015) 中探伤室每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。
		人员配备: 辐射防护与安全培训	公司辐射工作人员均已参加并通过了辐射安全和防护专业知识的培训和考核。	公司辐射工作人员均已参加并通过了辐射安全和防护专业知识的培训和考核。
		人员配备: 个人剂量监测	公司辐射工作人员均已配备了个人剂量计, 并建立了辐射工作人员个人剂量档案。	公司辐射工作人员均已配备了个人剂量计, 并建立了辐射工作人员个人剂量档案。
		人员配备: 人员职业健康监护	公司辐射工作人员均已进行了职业健康体检, 并建立了职业健康监护档案。	公司辐射工作人员均已进行了职业健康体检, 并建立了职业健康监护档案。
		监测仪器和防护用品: 环境辐射剂量巡测仪	配备了 1 台辐射巡测仪。	配备了 1 台辐射巡测仪, 型号为 RF5000。
		监测仪器和防护用品: 个人剂量报警仪	配备 3 台个人剂量报警仪, 确保开展探伤时每名辐射工作人员应配有 1 台个人剂量报警仪。	配备 2 台个人剂量报警仪(型号: FJ2000), 确保开展探伤时辐射工作人员配有人剂量报警仪。
		辐射安全管理制度	《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射防护与设备检修维护制度》、《X-射线装置安全操作规程》、《辐射工作人员岗位职责》、《X 射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射工作人员个人剂量、职业健康管理制	《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射防护与设备检修维护制度》、《X-射线装置安全操作规程》、《辐射工作人员岗位职责》、《X 射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射工作人员个人剂量、职业健康管理制
噪声	探伤室	设备噪声	隔声、减振	隔声、减振
固体废物	生活垃圾	垃圾桶等	依托本公司机械设备制造项目。	依托本公司机械设备制造项目, 厂区垃圾桶内暂存, 委托环卫部门定期清运。
	危险废物	废显(定)影液、废胶片	委托有处置资质的单位处理。	依托机械设备制造项目危废暂存间划定的 X 射线项目区域, 位于厂房二东侧, 危险废物(废显(定)影液、废胶片), 产生后分类收集, (废显(定)影液存放至双层储液罐, 然后分别入危废暂存间, 定期交有资质单位处理。

表 3-2 建设项目环保投资一览表

污染类型	环境污染防治项目	投资 (万元)
辐射	辐射安全和防护措施：屏蔽措施、安全措施、电缆通道、通风装置	100
	人员配备：个人剂量监测	2
	监测仪器和防护用品：环境辐射剂量巡测仪、个人剂量报警仪	3
固废	危废暂存间（依托机械设备制造项目危废暂存间）	/
合 计		105

表四

1、建设项目环境影响报告表主要结论**1.1 X 射线探伤项目主要结论****一、实践的正当性**

安徽笃舜智能装备有限公司成立于 2017 年 7 月，新建厂区位于安徽省宿州市龙城路与采石路交叉口西北角，占地面积 40000 平方米（用地为企业购买），总投资 12000 万元，建成后形成年产 400 台制药设备和 600 台化纤设备的生产规模。生产压力容器需使用 X 射线探伤机验证焊缝是否合格。X 射线装置运行所致辐射工作人员和周围公众成员的剂量符合标准中关于“剂量限值”的要求。因而，该公司使用探伤机符合辐射防护“正当实践”原则。

二、选址合理性

公司厂区位于安徽省宿州市龙城路与采石路交叉口西北角，本项目探伤室位于公司厂房二内，即厂区的西北角。项目选址合理。

X 射线探伤机安放于探伤室内，暗室、档案资料室、操作室位于探伤室西侧，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中关于控制室与探伤室分开设置的要求，布局合理。

三、主要污染因子和辐射环境影响评价

根据工程分析，本项目主要污染因子为 X 射线。

根据工作人员及公众成员年受照剂量估算，本项目辐射工作人员年有效剂量约为 $16.75\mu\text{Sv}$ ，公众年有效剂量为 $3.9\mu\text{Sv}$ 。故本项目辐射工作人员、周围公众均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对辐射工作人员受照剂量限值和本项目管理目标值的要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv ，公众年有效剂量不超过 0.5mSv ）。

四、其他废物

本项目运行过程中，不产生放射性废水、废气和固体废物。会产生少量的臭氧和氧化物，经通风系统和自行分解，对环境的影响十分轻微；产生的废显影液和废胶片经妥善暂存危废间后委托有资质的单位处理；设备噪声经过隔声、减振和距离衰减后能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，对周围声环境影响甚微。

五、应有的辐射污染防治措施

① 操作台及探伤室内部设置有急停按钮，并带有标明使用方法的标签。

② 探伤室顶部安装有工作状态指示灯，并与检测装置联锁。检测装置启动工作时，警示灯开启，警告无关人员勿靠近探伤室或在附近做不必要的逗留。

③ 探伤室防护门均安装有门-机联锁安全装置，防护门（包括大、小铅门）与设备控制端相连，防护门闭合、设备启动按钮按下，此时设备方能启动；当防护门打开或设备停止按钮按下，设备均不能正常工作。

④ 探伤室门口安装有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，且与 X 射线探伤装置联锁，并在工作状态指示灯处设有对“预备”和“照射”信号意义的说明。

⑤ 探伤室防护门表面均设置了“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及中文警示说明，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。

⑥ 由操作室进入探伤室，采用 6mm 铅当量手动防护小铅门和迷道设计，未破坏主体结构屏蔽防护。

⑦ 对探伤室进行安装时，应确保探伤室防护门的门缝尽可能的小，且防护门与墙壁的搭接距离应不小于门缝大小的 10 倍，防止射线漏出。

⑧ 探伤室内外设置有监控系统，实时监控 X 射线探伤机工作状态及人员进出探伤室的情况。

⑨ 项目拟配备三名探伤工作人员，开展探伤工作时，由两名工作人员进行，三人轮班；工作人员应佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。

六、辐射环境管理制度

安徽笃舜智能装备股份有限公司目前已制定了《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射防护与设备检修维护制度》、《X-射线装置安全操作规程》、《辐射工作人员岗位职责》、《X 射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射工作人员个人剂量、职业健康管理制》、《辐射事故应急预案》、《放射性废源处理方案》、《辐射环境监测计划》等规章制度，已制定的辐射安全管理制度可满足要求。

七、结论

安徽笃舜智能装备股份有限公司成立于 2017 年 7 月，新建厂区地址位于安徽省宿州市龙城路与采石路交叉口西北角，占地面积 40000 平方米(用地为企业购买)，总投资 12000 万元，建成后形成年产 400 台制药设备和 600 台化纤设备的生产规模。生产压力容器需使用 X 射线探伤机探伤，验证焊缝是否合格。安徽笃舜智能装备有限公司 X 射线探伤

项目，在落实本报告提出的污染防治措施和辐射管理基础上，其运行对周围环境产生的影响能符合辐射环境保护要求，该公司基本具备其所从事的辐射活动的技术能力和辐射安全防护措施，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设运行是可行的。

八、建议和承诺

为保护环境，促进射线装置的安全应用，保障公众和工作人员身体健康，预防事故发生，建议加强辐射安全管理，落实辐射安全与防护设施，确保辐射工作人员持证上岗，并做好日常监测工作，提出如下建议和承诺：

（1）加强辐射工作人员辐射防护与安全培训学习，承诺辐射工作人员必须经过环保部门认可的培训机构组织的辐射防护与安全培训且考核合格后方可从事辐射工作；

（2）项目建成后，加强安全措施的检查维护，加强对各放射性工作场所工作人员的个人剂量监测及周围环境辐射水平巡测；

（3）严格执行日常监测计划和事故情况下的应急预案，积极采取有效措施，预防事故的发生，如发生事故及时向有关部门报告；

（4）如新增其他射线装置将及时向环保部门申报审批；

（5）项目运行过程中，不弄虚作假、不违规操作，严格遵守辐射安全管理规定；

（6）接受环保等其他部门的管理、监督及指导；

（7）环评报批后，公司及时向宿州市生态环境局申领辐射安全许可证；

（8）按照“三同时”验收一览表配备环保设备。

2、建设项目环评批复要求落实情况，见表 4-1。

表 4-1 环评批复要求落实情况

序号	环境影响报告表批复要求	落实情况
1	建设单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，认真落实《报告表》提出的各项污染防治措施，确保相关的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	已落实。
2	建设单位需设立专门的辐射安全管理机构，明确辐射安全负责人，并做到辐射工作人员全部持证上岗。	已落实。公司成立了专门的辐射安全与环境保护管理机构，配备专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，以文件形式明确了各成员的管理职责。辐射工作人员全部持证上岗。
3	制定具体可行的辐射安全管理规章制度、操作规程与应急预案，并依法依规开展辐射防护负责人及从业人员培训，不断提升辐射安全管理水平。	制定并落实了安徽笃舜智能装备有限公司辐射安全管理与防护制度、操作规程，包括《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射防护与设备检修维护制度》、《X-射线装置安全操作规程》、《辐射工作人员岗位职责》、《X-射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射工作人员个人剂量、职业健康管理制度》、《辐射事故应急预案》、《放射性废源处理方案》、《辐射环境监测计划》。 公司辐射工作人员已参加并通过了辐射安全和防护专业知识的培训和考核。
4	建立完善的辐射工作人员职业健康档案，辐射工作人员需配备个人剂量计并参加职业健康体检；若出现个人剂量监测或体检出现异常，要尽快查明原因，在此期间暂停出现异常的员工操作探伤机。	公司辐射工作人员已配备了个人剂量计，并建立了辐射工作人员个人剂量档案。 公司辐射工作人员均已进行了职业健康体检，并建立了职业健康监护档案。 配备了 1 台辐射巡测仪，型号为 RF5000。 配备 2 台个人剂量报警仪（型号：FJ2000），确保开展探伤时辐射工作人员配有人剂量报警仪。 定期安排辐射工作人员参加职业健康体检。
5	项目竣工后，须按规定开展竣工环境保护验收，验收合格并取得辐射安全许可证后，项目方可正式投入运行。	已落实。已取得辐射安全许可证（皖环辐证[L0182]）。

表五

验收监测监测标准、质量保证及质量控制：

1、验收监测采样和分析人员均通过岗前培训，考核合格，持证上岗。

2、监测分析方法采用国家颁布标准（或推荐）分析方法，所有检测仪器经过计量部门检定并在有效期内。

3、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 B 规定：

B1 剂量限值**B1.1 职业照射****B1.1.1 剂量限值**

B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

- a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv；
- b) 任何一年的有效剂量，50mSv；
- c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；
- d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。

B1.2 公众照射**B1.2.1 剂量限值**

实践时公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

- a) 年有效剂量，1mSv；
- b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv；
- c) 眼晶体的年当量剂量，15mSv；
- d) 皮肤的年当量剂量，50mSv。

依照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）照射剂量约束和潜在照射危险约束的防护要求，以及环评的设计要求，分别以 2.0mSv/a、0.1mSv/a 分别作为职业工作人员和公众人员的年管理剂量约束值。

4、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的相关规定：

4.1 防护安全要求

4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：

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

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

4.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

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

b) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

本项目曝光室位于二层建筑的一层，室顶可到达，并根据环评，本次以 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 作为探伤室四周屏蔽墙外 30cm 处、室顶外 30cm 处、防护门外 30cm 处、防护门外 30cm 处各关注点的剂量率参考控制水平。

5、噪声测量仪器为 II 型分析仪器。测量方法及环境气象条件的选择按照国家有关技术规范执行。仪器使用前、后均经 A 声级校准器检验，误差确保在 ± 0.5 分贝以内。监测时使用经计量部门检定、并在有效使用期内的声级计；声级计在测试前后用标准声源进行校准，测量前后仪器的灵敏度相差不大于 0.5dB(A) ，若大于 0.5dB(A) 测试数据无效。

表 5-1 声级计校核表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	单位	标准值	校准日期	仪器显示	示值误差	是否合格
声级计	AWA5688	00302334	dB(A)	94.0 (标准声源)	2020 年 10 月 9 日 测量前	93.8	0.2	合格
					2020 年 10 月 9 日 测量后	93.8	0.2	合格
					2020 年 10 月 10 日 测量前	93.8	0.2	合格
					2020 年 10 月 10 日 测量后	93.8	0.2	合格

6、监测数据及验收监测报告严格执行三级审核制度，经校核、审核、审定后报出。

表六

验收监测内容：

一、辐射检测

为掌握本项目 X 射线机正常运行情况下无损检测探伤室周围的辐射环境水平，为环境管理污染源控制等提供科学依据，本次验收检测在严格执行国家相关要求及监测规范规定的前提下，通过对本公司辐射工作场所周围进行了现场监测和检查，根据现场条件和相关监测标准、规范的要求合理布点。

1、监测项目

环境 X- γ 空气吸收剂量率

2、监测时间与环境条件

2020 年 10 月 9 日 天气：晴；环境温度：21.5℃；相对湿度：55%。

2020 年 10 月 10 日 天气：晴；环境温度：20.7℃；相对湿度：56%。

3、监测依据、方法

《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-93）

《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）

4、监测仪器

使用环境监测辐射检测仪，具体参数见下表 6-1。

表 6-1 辐射仪器参数一览表

仪器名称	X- γ 辐射剂量当量率仪
仪器型号/编号	R500/R1601007
量程	辐射剂量率：0.01 μ Sv/h-1000 μ Sv/h，0.001mR/hr-100mR/hr 脉冲剂量率：0-300,000cpm，0-5，000cps 辐射剂量累计值：0.001 μ Sv-999Sv
校准单位	浙江中溯计量技术有限公司
校准证书编号	校准字第 DW017-AH20200807003
校准日期	2020 年 8 月 7 日

5、监测技术规范

《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 14583-93）

辐射监测结果及分析

安徽笃舜智能装备有限公司 X 射线探伤项目竣工环境保护验收监测结果，见表 6-2。监测布点图见图 6-1。X-γ辐射剂量率监测时工况条件为日常工作时工况条件，2020 年 10 月 9 日，X 射线探伤机型号 XT-3005D 型（定向照射），主射方向为朝东照射，管电压为 160kV，管电流 5mA；2020 年 10 月 10 日，X 射线探伤机型号 XXGH2505 型（周向照射），管电压为 185kV，管电流 5mA；监测结果未扣除宇宙射线响应值。

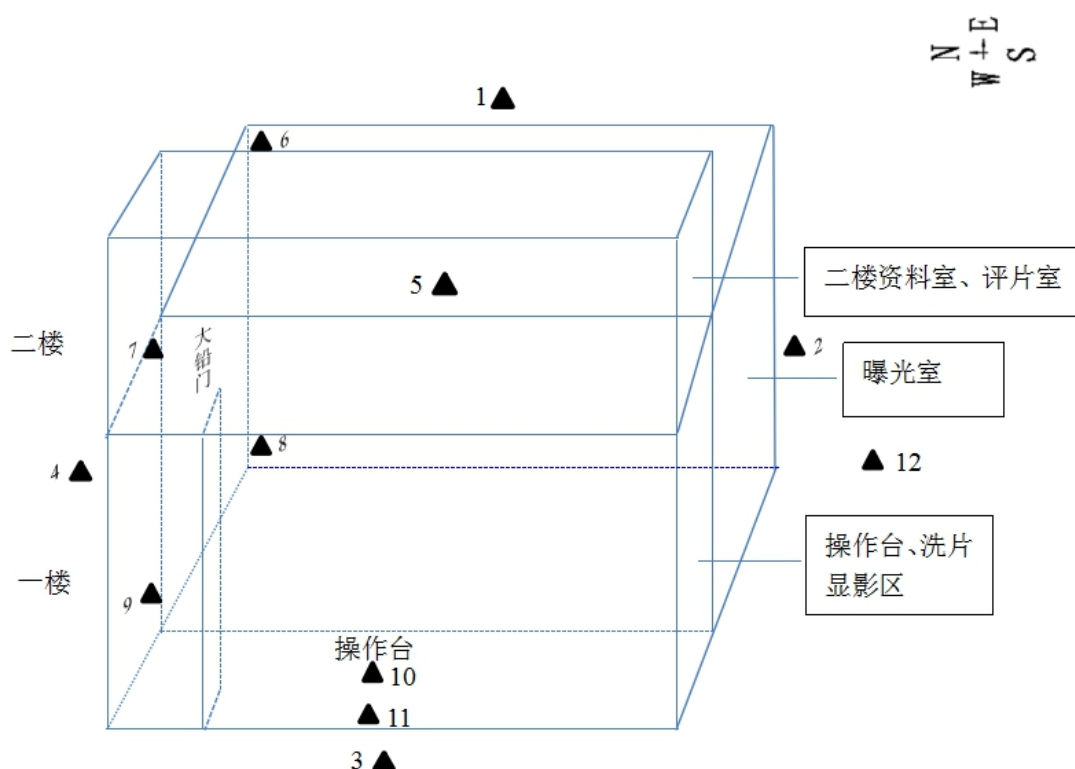


图 6-1 无损检测探伤室周围 X-γ 辐射剂量率监测布点图

表 6-2 辐射环境监测结果一览表 单位: $\mu\text{Sv/h}$

名称	X 射线探伤机	仪器型号	XT-3005D 型	检测工况	管电压 160kV 管电流 5mA		
检测日期	2020.10.9						
使用位置	安徽笃舜智能装备有限公司厂房二探伤室						
序号	检测点位描述	测量值（μSv/h）					
		1	2	3	4	5	平均值
1	探伤室东侧 30cm 处	0.15	0.14	0.14	0.13	0.16	0.14
2	探伤室南侧 30cm 处	0.13	0.14	0.13	0.13	0.14	0.13
3	探伤室西侧 30cm 处	0.16	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15
4	探伤室北侧 30cm 处	0.15	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16
5	探伤室顶部上侧 30cm 处	0.14	0.13	0.13	0.14	0.13	0.13
6	探伤室铅门左上侧 30cm 处	0.15	0.14	0.14	0.13	0.15	0.14
7	探伤室铅门右上侧 30cm 处	0.12	0.10	0.11	0.11	0.12	0.11
8	探伤室铅门左下侧 30cm 处	0.15	0.15	0.14	0.13	0.13	0.14
9	探伤室铅门右下侧 30cm 处	0.12	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10
10	操作台	0.17	0.18	0.19	0.16	0.17	0.17
11	操作台后 1m 处	0.15	0.16	0.15	0.14	0.15	0.15
12	厂房二车间门外	0.11	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10
本底值							
13	公司大门外	0.09	0.09	0.08	0.09	0.08	0.08
备注	1、检测值未扣除本底值 2、探伤室位于一层						

表 6-2 辐射环境监测结果一览表 (续) 单位: $\mu\text{Sv/h}$

名称	X 射线探伤机	仪器型号	XXGH2505 型	检测工况	管电压 185kV 管电流 5mA		
检测日期	2020.10.10						
使用位置	安徽笃舜智能装备有限公司厂房二探伤室						
序号	检测点位描述	测量值（μSv/h）					
		1	2	3	4	5	平均值
1	探伤室东侧 30cm 处	0.15	0.14	0.13	0.14	0.16	0.14
2	探伤室南侧 30cm 处	0.13	0.15	0.14	0.14	0.13	0.14

3	探伤室西侧 30cm 处	0.16	0.16	0.14	0.15	0.15	0.15
4	探伤室北侧 30cm 处	0.16	0.14	0.16	0.17	0.17	0.16
5	探伤室顶部上侧 30cm 处	0.15	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13
6	探伤室铅门左上侧 30cm 处	0.14	0.15	0.15	0.13	0.14	0.14
7	探伤室铅门右上侧 30cm 处	0.12	0.10	0.11	0.12	0.12	0.11
8	探伤室铅门左下侧 30cm 处	0.15	0.14	0.15	0.14	0.13	0.14
9	探伤室铅门右下侧 30cm 处	0.12	0.11	0.12	0.13	0.14	0.12
10	操作台	0.17	0.18	0.19	0.17	0.16	0.17
11	操作台后 1m 处	0.15	0.16	0.14	0.15	0.15	0.15
12	厂房二车间门外	0.11	0.10	0.10	0.12	0.10	0.10
本底值							
13	公司大门外	0.09	0.08	0.09	0.10	0.08	0.08
备注	1、检测值未扣除本底值 2、探伤室位于一层						

辐射监测结果显示：项目本底值范围为 0.08~0.10 μ Sv/h；工作状态时，X- γ 辐射剂量率范围为 0.10~0.19 μ Sv/h，该探伤室周围辐射剂量率低于《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中规定的 2.5 μ Sv/h 的标准限值要求。

二、厂界环境噪声监测

1、监测点位

在项目地东、南、西、北厂界外 1m 各布设 1 个厂界噪声监测点，共 4 个监测点。

2、监测频次

分昼间夜间进行，每个点在规定时间内各监测 1 次，连续监测 2 天。

3、监测方法

表 6-3 噪声监测方法

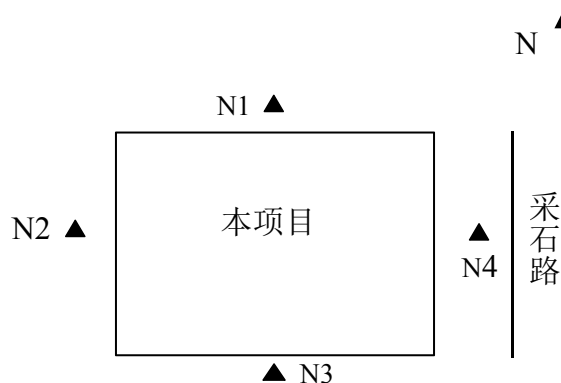
监测项目	方法标准	检出限
厂界环境噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）	/

4、监测结果

表 6-4 噪声监测结果一览表

监测日期	监测点位	监测项目	监测结果 dB(A)			
			时间	Leq	时间	Leq
2020.10.9	厂界环境噪声	N1	8:04	57.0	22:02	47.8
		N2	8:15	55.8	22:13	47.2
		N3	8:27	56.2	22:27	47.9
		N4	8:41	56.6	22:41	48.1
2020.10.10		N1	8:00	57.1	22:01	47.4
		N2	8:13	56.9	22:11	48.1
		N3	8:23	56.3	22:22	47.5
		N4	8:35	57.2	22:33	48.1

检测点位示意图



说明:

声级计型号: AWA5688

编号: 00302334

校准器型号: HS6020

编号: 05004068

执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008):

3 类区标准: 昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A)

厂界环境噪声监测结果显示: 昼间在 55.8~57.2dB(A), 夜间在 47.2~48.1dB(A), 厂界环境噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类区标准。

表七

职业与公众受照剂量

1、职业人员个人累积剂量监测结果分析

本项目从事探伤无损检测的工作人员 1 人，该员工佩戴的个人剂量计进行个人剂量监测，提供了 2020 年 10 月 9 日至 2021 年 1 月 18 日共 1 个季度的个人剂量报告，委托安徽创佳安全环境科技有限公司进行检测。根据个人剂量报告估算年有效累积剂量情况，见表 7-1，7-2。

表 7-1 辐射工作人员个人剂量计检测情况一览表

姓名	个人累积剂量 (mSv)
徐丽芳	0.10

表 7-2 辐射工作人员个人剂量计检测情况一览表

个人剂量计累积剂量范围	个人剂量计人数
管理约束值 (2mSv/a)	1 人
管理约束值 (2mSv/a) ~标准限值 (20mSv/a)	0 人
大于标准限值 (20mSv/a)	0 人

辐射工作人员 (1 名) 年有效累积剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中规定的职业人员的管理约束值 2mSv/a，也低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中规定的职业人员的剂量限值 20mSv/a。

2、公众受照剂量分析

根据本次验收监测结果，以此次 X-γ 辐射剂量率监测最大值 0.19μSv/h，作为公众能接触到的剂量率最大值，根据实际情况，曝光时间 t 按每年 1000h 计算，使用因子 U 取 0.25，周围公众居留因子 T 取 0.4，由年有效剂量估算公式得出公众人员的年有效剂量为：

$$H=\dot{H}\cdot t\cdot U\cdot T=0.19\mu\text{Sv/h}\times 1000\text{h}\times 0.25\times 0.4=0.019\text{mSv}$$

该年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中规定的公众成员的公众剂量限值 1.0mSv/a。

表八

辐射安全管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 令）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部第 3 号令）及环境保护主管部门的要求，射线装置使用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此对本公司的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

一、组织机构

安徽笃舜智能装备有限公司制定了《辐射防护和安全保卫制度》，成立了辐射防护安全管理领导小组。

二、安全管理制度

安徽笃舜智能装备有限公司制定了辐射安全规章制度。所制定的制度包括：

1、工作制度。制定了《辐射防护与设备检修维护制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《X 射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射工作人员个人剂量、职业健康管理制度》、《放射性废源处理方案》、《辐射环境监测计划》等，建立了辐射安全管理档案。

2、操作规程。制定了《X-射线装置安全操作规程》。

3、应急程序。制定了《辐射事故应急预案》。

三、环境措施的落实情况

1、教育培训。本项目共 1 名辐射工作人员，该辐射工作人员已参加 X 射线探伤辐射安全与防护考核，成绩合格。并制定了《辐射工作人员培训计划》。

2、建档情况。本公司由专人统一负责辐射安全与维护的管理、个人剂量计的管理、个人健康管理等工作；建立了辐射安全档案，并由专人管理。

3、个人剂量。该项目为辐射工作人员（1 名）配备了个人剂量计，并由安徽创佳安全环境科技有限公司负责对个人剂量定期进行监测并出具检测报告，已单独建立档案。

4、警告标志。防护门贴有“当心电离辐射”的警告标志。安装有工作指示灯，门机联锁装置；控制台上设置有紧急停机按钮，如果误开机，能够及时的按下停机开关。

5、辐射监测装备。配备了 1 台辐射巡测仪（型号：RF5000）；配备 2 台个人剂量报警仪（型号：FJ2000）。

表九

验收监测结论:

根据国家有关环境保护的法律法规,该项目进行了环境影响评价,履行了建设项目环境影响审批手续,配套建设环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

(一) 项目概况

建设项目位于宿州市宿马园区龙城路 1118 号。建设项目占地面积约为 185m²,位于厂房二,新建探伤室及附属房一座,配备 XT-3005D 型 X 射线探伤机、XXGH2505 型 X 射线探伤机各一台,用于对本公司生产的压力容器等产品进行探伤检测。

2019 年 12 月,安徽笃舜智能装备有限公司委托安徽全方环境科技工程股份有限公司编制完成《安徽笃舜智能装备有限公司 X 射线探伤项目环境影响报告表》;2020 年 3 月 5 日,宿州市生态环境局以宿环建函[2020]13 号文批复 X 射线探伤项目环境影响报告表。

2020 年 5 月 18 号,安徽溯测分析检测科技有限公司取得安徽省生态环境厅颁发的辐射安全许可证,皖环辐证[L0182],种类和范围为“使用 II 类类射线装置”。有效期至 2025 年 5 月 18 号。

(二) 现场检查结果

1、安徽笃舜智能装备有限公司制定了《辐射防护和安全保卫制度》,成立了辐射防护安全管理领导小组。

2、安徽笃舜智能装备有限公司制定了《辐射防护与设备检修维护制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《X 射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射工作人员个人剂量、职业健康管理制度》、《放射性废源处理方案》、《辐射环境监测计划》等,建立了辐射安全管理档案。

3、操作规程:制定了《X-射线装置安全操作规程》。

4、应急程序:制定了《辐射事故应急预案》。

5、本项目共 1 名辐射工作人员,该辐射工作人员已参加 X 射线探伤辐射安全与防护考核,成绩合格。并制定了《辐射工作人员培训计划》。

6、防护门贴有“当心电离辐射”的警告标志;安装有工作指示灯,门机联锁装置;控制台上设置有紧急停机按钮。

7、安全防护情况:经现场检查,探伤室安全防护情况与环评描述一致。

8、配备了 1 台辐射巡测仪(型号:RF5000);配备 2 台个人剂量报警仪(型号:

FJ2000)。

(三) 现场监测结果

辐射监测结果显示：项目本底值范围为 $0.08\sim 0.10\mu\text{Sv/h}$ ；工作状态时，X- γ 辐射剂量率范围为 $0.10\sim 0.19\mu\text{Sv/h}$ ，该探伤室周围辐射剂量率低于《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中规定的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的标准限值要求。

(四) 职业人员与公众受照剂量结果

1、职业人员受照剂量结果

辐射工作人员（1 名）年有效累积剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的职业人员的管理约束值 2mSv/a ，也低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的职业人员的剂量限值 20mSv/a 。

2、公众受照剂量结果

根据本次验收监测结果，以此次 X- γ 辐射剂量率监测最大值 $0.19\mu\text{Sv/h}$ ，作为公众能接触到的剂量率最大值，可计算得出公众人员最大年有效剂量为 0.019mSv ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的 1.0mSv/a 的公众剂量限值。

(五) 结论

综上所述，安徽笃舜智能装备有限公司 X 射线探伤项目，基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，具备建设项目竣工环境保护验收条件。

(六) 建议

- 1、按照相关法律法规要求，加强辐射工作人员的培训与再培训。
- 2、结合工作实际，不断完善辐射安全管理制度。

验收组名单

安徽笃舜智能装备有限公司
X 射线探伤项目
竣工环保验收工作组成员名单

	姓 名	单 位	职务/职称	联系电话
组长	岳利华	安徽笃舜智能装备有限公司	总经理	138178376
成员	武州州	安徽笃舜智能装备有限公司	办公室	19955709876
	李永海		NDT	18712113778
	张永胜	江苏金方润建筑装饰工程有限公司	总经理	18752570986
	缪保兴	江苏百事成防腐材料有限公司	经理	13901536312
	王小明	安徽海明检测有限公司	经理	17154251497
	张子川	安徽海明检测有限公司	助理	13063816655

特邀专家

杜昭华	宿州环境检测中心	主任	13335578116
王	宿州市环境检测中心	工程师	18155729580
凌冬	宿州市环境检测中心	工程师	18005575109

验收意见

安徽笃舜智能装备有限公司 X 射线探伤项目 竣工环境保护验收意见

2021 年 1 月 23 日，安徽笃舜智能装备有限公司依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，组织了安徽笃舜智能装备有限公司 X 射线探伤项目竣工环境保护验收会。参加会议的有相关单位及聘请的 3 位专家等，共 10 名代表（验收工作组名单附后）。

会议依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、项目环境影响评价报告表和环评批复要求等对《安徽笃舜智能装备有限公司 X 射线探伤项目》进行了技术审查；踏勘了项目建设现场，审阅了项目有关资料，经认真评议工作组提出意见如下：

一、工程建设基本情况

1、建设地点、规模、主要建设内容

建设项目位于宿州市宿马园区龙城路 1118 号，占地面积约为 185m²，位于厂房二，新建探伤室及附属房一座，配备 XT-3005D 型 X 射线探伤机、XXGH2505 型 X 射线探伤机各一台，用于对本公司生产的压力容器等产品进行探伤检测，核技术利用类型属使用 II 类射线装置。

2、建设过程及环保审批情况

2019 年 12 月，安徽全方环境科技工程股份有限公司编制《安徽笃舜智能装备有限公司 X 射线探伤项目环境影响报告表》。

2020 年 3 月 5 日，宿州市生态环境局 宿环建函[2020]13 号文批

复安徽笃舜智能装备有限公司 X 射线探伤项目环境影响报告表。

3、投资情况

工程总投资 180 万元，其中环境保护投资 105 万元。

4、验收范围

X 射线探伤项目全部内容。

本次验收规模与环评及批复基本一致。

二、环保设施及辐射安全防护措施

1、探伤室采用钢筋砼，探伤铅房设置屏蔽措施、安全措施、电缆通道、通风装置。

2、制定并落实了安徽笃舜智能装备有限公司辐射安全管理与防护制度、操作规程，包括《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射防护与设备检修维护制度》、《X-射线装置安全操作规程》、《辐射工作人员岗位职责》、《X 射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射工作人员个人剂量、职业健康管理制度》、《辐射事故应急预案》、《放射性废源处理方案》、《辐射环境监测计划》。

3、本项目共 1 名辐射工作人员，辐射工作人员已参加并通过了辐射安全和防护专业知识的培训和考核。辐射工作人员配备了个人剂量计，进行了个人剂量检测，建立了个人剂量档案。

4、个人剂量监测结果表明，项目辐射工作人员年有效累积剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的职业人员的管理约束值 2mSv/a，也低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的职业人员的剂量限值

20mSv/a。经估算，公众年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的 1.0mSv/a 的公众剂量限值。

5、设置了电离辐射警告标志、工作状态指示灯、监控系统、急停按钮、门机联锁装置。配备了 1 台辐射巡测仪（型号：RF5000）；配备 2 台个人剂量报警仪（型号：FJ2000）。

三、验收监测结果

辐射监测结果显示：项目本底值范围为 0.08~0.10 μ Sv/h；工作状态时，X- γ 辐射剂量率范围为 0.10~0.19 μ Sv/h，该探伤室周围辐射剂量率低于《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中规定的 2.5 μ Sv/h 的标准限值要求。

四、环境保护竣工验收结论

项目环保手续齐全，基本落实了环境影响报告表及批复中的各项要求，辐射安全与防护措施有效，辐射安全管理制度齐全，验收监测结果基本满足要求，符合建设项目竣工环境保护验收条件，验收工作组同意通过竣工环保验收。

五、后续要求

- 1、结合工作实际需求，不断完善辐射安全管理制度并落实。
- 2、按照相关的法律法规要求，加强辐射工作人员的培训。
- 3、配备与辐射类型和辐射水平相适应的监测仪器。
- 4、加强个人剂量档案管理，严格执行个人剂量档案管理制度。
- 5、根据辐射岗位工作要求，适当增加辐射工作人员。

验收工作组组长：
2021年1月23日



建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表

填表单位（盖章）：安徽笃舜智能装备有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		X 射线探伤项目				项目代码		2018-341366-34-03-013501		建设地点		宿州市宿马园区龙城路 1118 号			
	行业类别 (分类管理名录)		191				建设性质		新建		厂区中心 经度/纬度		--			
	设计生产能力		购置使用 2 台 X 射线探伤机 (XT-3005D 型、XXGH2505 型) 用于探伤室探伤, 核技术利用类型属使用 II 类射线装置				实际生产能力		购置使用 2 台 X 射线探伤机 (XT-3005D 型、XXGH2505 型) 用于探伤室探伤, 核技术利用类型属使用 II 类射线装置		环评单位		安徽全方环境科技工程股份有限公司			
	环评文件审批机关		宿州市生态环境局				审批文号		宿环建函[2020]13 号文		环评文件类型		报告表			
	开工日期		2020.3				竣工日期		2020.8		排污许可证申领时间		--			
	环保设施设计单位		江苏百事成防辐射科技有限公司				环保设施施工单位		安徽笃舜智能装备有限公司		本工程排污许可证编号		--			
	验收单位		安徽溯测分析检测科技有限公司				环保设施监测单位		安徽溯测分析检测科技有限公司		验收监测时工况		--			
	投资总概算 (万元)		180				环保投资总概算 (万元)		105		所占比例 (%)		58.83%			
	实际总投资 (万元)		180				实际环保投资 (万元)		105		所占比例 (%)		58.83%			
	废水治理 (万元)		--	废气治理 (万元)		--	噪声治理 (万元)		--	固体废物治理 (万元)		--	绿化及生态 (万元)		--	辐射 (万元)
新增废水处理设施能力		--				新增废气处理设施能力		--		年平均工作时		1000				
运营单位		--				运营单位社会统一信用代码		--		验收时间		2020.10.9~2020.10.10				
污染物排放达标与总量控制 (工业建设项目详填)	污染物	原有排放量 (1)	本期工程实际排放浓度 (2)	本期工程允许排放浓度 (3)	本期工程产生量 (4)	本期工程自身削减量 (5)	本期工程实际排放量 (6)	本工程核定排放总量 (7)	本期工程“以新带老”削减量 (8)	全厂实际排放总量 (9)	全厂核定排放总量 (10)	区域平衡替代削减量 (11)	排放增减量 (12)			
	废水															
	化学需氧量															
	氨氮															
	石油类															
	废气															
	二氧化硫															
	烟尘															
	工业粉尘															
	氮氧化物															
	工业固体废物															
	与项目有关的其他特征污染物															

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少；2、（12）=（6）-（8）-（11），（9）=（4）-（5）-（8）-（11）+（1）；3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年。