

浙江铂动工贸有限公司
工业 X 射线数字实时成像检测装置
竣工环境保护验收监测报告表

杭旭验（2026）第 0009 号

建设单位：浙江铂动工贸有限公司

编制名称：杭州旭辐检测技术有限公司

二〇二六年三月

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： (签字)

项目负责人： (签字)

填表人： (签字)

建设单位：浙江铂动工贸有限公司 (盖章) 编制单位：杭州旭辐检测技术有限公司 (盖章)

电话 电话：0571-85815015

传真：/ 传真：0571-85383753

邮编：321200 邮编：310022

地址：浙江省武义县泉溪镇金岩山工业区 (浙江曙光实业有限公司内) 地址：杭州市拱墅区华西路 299 创意园

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	10
表 3 辐射安全与防护设施/措施	17
表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	29
表 5 验收监测质量保证及质量控制	35
表 6 验收监测内容	36
表 7 验收监测	39
表 8 验收监测结论	42

附图：

- 附图 1 项目地理位置示意图
- 附图 2 项目所在周边环境示意图及 50m 验收范围
- 附图 3 建设单位总平面布置图

附件：

- 附件 1 营业执照
- 附件 2 环境影响报告表的批复文件
- 附件 3 辐射安全许可证
- 附件 4 核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单
- 附件 5 个人累积剂量监测委托单
- 附件 6 辐射工作人员职业健康检查报告书
- 附件 7 关于成立辐射安全管理小组的通知
- 附件 8 辐射安全管理制度
- 附件 9 辐射环境检测报告
- 附件 10 建设项目竣工时间公示
- 附件 11 建设项目调试时间公示
- 附件 12 其他需要说明的事项
- 附件 13 验收意见

表 1 项目基本情况

建设项目名称	浙江铂动工贸有限公司工业 X 射线数字实时成像检测装置				
建设单位名称	浙江铂动工贸有限公司				
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	浙江省武义县泉溪镇金岩山工业区（浙江曙光实业有限公司内）厂房 6#2 号检测室				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	使用II类射线装置			
建设项目环评批复时间	2025 年 12 月 31 日	开工建设时间	2026 年 1 月 2 日		
取得辐射安全许可证时间	2026 年 2 月 10 日	项目投入运行时间	2026 年 2 月 12 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026 年 2 月 12 日	验收现场监测时间	2026 年 3 月 3 日		
环评报告表审批部门	金华市生态环境局	环评报告表编制单位	杭州旭辐检测技术有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	BOSELLO High Technology srl	辐射安全与防护设施施工单位	BOSELLO High Technology srl		
投资总概算	150 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	40 万元	比例	26.7%
实际总投资	150 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	30 万元	比例	20.0%
验收依据	<p>1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，于 2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021</p>				

年修正本），生态环境部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行；

（7）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例（第二次修正）》，国务院令第 449 号，于 2019 年 3 月 2 日修正；

（8）《关于发布<射线装置分类>的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日；

（9）《国家危险废物名录（2025 年版）》，生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部和国家卫生健康委员会联合修订并发布的，2025 年 1 月 1 日起实施；

（10）《浙江省建设项目环境保护管理办法》，（2021 年 2 月 10 日修正），浙江省人民政府令第 364 号；

（11）《浙江省辐射环境管理办法》（2021 年 2 月 10 日修正），省政府令第 289 号；

（12）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），2023 年 7 月 1 日起实施；

（13）《核技术利用项目重大变动清单（试行）》的通知（环办辐射函〔2025〕）313 号，2025 年 8 月 29 日。

2、建设项目竣工环境保护验收技术规范

（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

（2）《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）及 2017 年第 1 号修改单；

（3）《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）；

（4）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》，HJ 1326-2023。

3、建设项目环境影响报告表及其审批部门的审批决定

（1）《浙江铂动工贸有限公司工业 X 射线数字实时成像检测装置环境影响报告表》，杭州旭辐检测技术有限公司，2025

	<p>年 12 月；</p> <p>(2) 《金华市生态环境局关于浙江铂动工贸有限公司工业 X 射线数字实时成像检测装置环境影响报告表的批复》，金华市生态环境局，金环辐武〔2025〕5 号，2025 年 12 月 31 日。</p> <p>4、其他相关文件：</p> <p>(1) 营业执照，见附件 1；</p> <p>(2) 环境影响报告表的批复文件，见附件 2；</p> <p>(3) 辐射安全许可证，见附件 3；</p> <p>(4) 核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单，见附件 4；</p> <p>(5) 个人累积剂量监测委托单，见附件 5；</p> <p>(6) 辐射工作人员职业健康检查报告书，见附件 6；</p> <p>(7) 关于成立辐射安全管理小组的通知，见附件 7；</p> <p>(8) 辐射安全管理制度，见附件 8；</p> <p>(9) 辐射环境检测报告，见附件 9；</p> <p>(10) 建设项目竣工时间公示，见附件 10；</p> <p>(11) 建设项目调试时间公示，见附件 11；</p> <p>(12) 其他需要说明的事项，见附件 12；</p> <p>(13) 验收意见，见附件 13。</p>
验收执行标准	<p>本次验收执行标准与环评审批标准一致，具体如下：</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</p> <p>本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。</p> <p>4.3.3 防护与安全的最优化</p> <p>4.3.3.1 对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平；这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约</p>

<p>束为前提条件（治疗性医疗照射除外）。</p> <p>B1 剂量限值（标准的附录 B）</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>B1.1.1 剂量限值</p> <p>B1.1.1.1 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> <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>本项目取其四分之一即 5mSv 作为辐射剂量约束值。</p> <p>B1.2 公众照射</p> <p>B1.2.1 剂量限值</p> <p>实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：</p> <p>a)年有效剂量，1mSv；</p> <p>本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为辐射剂量约束值。</p> <p>(2) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）</p> <p>本标准规定了X射线和γ射线探伤的放射防护要求。</p> <p>本标准适用于使用600 kV及以下的X射线探伤机和γ射线探伤机进行的探伤工作（包括固定式探伤和移动式探伤），工业CT探伤和非探伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用。</p> <p>5.1.2 工作前检查项目应包括：</p> <p>a) 探伤机外观是否完好；</p> <p>b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；</p> <p>c)液体制冷设备是否有渗透；</p> <p>d) 安全连锁是否正常工作；</p> <p>e) 报警设备和警示灯是否正常运行；</p> <p>f) 螺栓等连接件是否连接良好。</p> <p>6 固定式探伤的放射防护要求</p>

6.1 探伤室放射防护要求

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X射线探伤室的屏蔽计算方法参见GBZ/T 250。

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合GB 18871的要求。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众场所，其值应不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

b) 屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.4 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6.1.3；

b) 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面30cm处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。

6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“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。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

6.1.8 探伤室防护门上应有符合GB 18871要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

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

6.1.10 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。

6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。

6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式X- γ 剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。

6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

6.2.4 交接班或当班使用便携式X- γ 剂量率仪前，应检查

是否能正常工作。如发现便携式 X- γ 剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。

6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原因必须开门探伤的，应遵循本标准第7.1条~第7.4条的要求。

6.3 探伤设施的退役

c) X射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

e) 当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。

f) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

(3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》 (GBZ/T250-2014)

本标准规定了工业 X 射线探伤室屏蔽要求，适用于 500kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。

3.2 需要屏蔽的辐射

3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽，不需要考虑进入有用线束区的散射辐射。

3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射。

3.2.3 当可能存在泄漏和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个价值层厚度 (TVL) 或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚

度（HVL）。

3.3 其他要求

3.3.1 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 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 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

3.3.4 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该管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。

3.3.5 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。

表 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

浙江铂动工贸有限公司（以下简称“建设单位”，营业执照见附件 1）成立于 2015 年 04 月 08 日，注册地位于浙江省武义县泉溪镇金岩山工业区（浙江曙光实业有限公司内），法定代表人为汤荣波。浙江铂动工贸有限公司整体租用浙江曙光实业有限公司西侧 3 栋一层建筑厂房，主要用于轮毂的生产。经营范围包括汽车配件、摩托车配件、金属货架、服装、文具、金属加工机械、铝合金制品（除门窗）、园林用金属工具的制造、加工、销售；轮胎、轮毂、汽车装饰品、日用品（除易燃易爆日用品）销售；货物进出口、技术进出口。

随着建设单位产品生产规模的不断增长，建设单位在现有厂房 2 号检测室内建设 1 套工业 X 射线数字实时成像检测装置，用于产品无损检测作业。

2025 年 12 月，浙江铂动工贸有限公司委托杭州旭辐检测技术有限公司对本项目进行环境影响评价，编制了《浙江铂动工贸有限公司工业 X 射线数字实时成像检测装置环境影响报告表》。2025 年 12 月 31 日，公司取得了《金华市生态环境局关于浙江铂动工贸有限公司工业 X 射线数字实时成像检测装置环境影响报告表的批复》（金环辐武〔2025〕5 号），环评批复文件见附件 2。

浙江铂动工贸有限公司已重新向浙江省生态环境厅申领了辐射安全许可证（证书编号：浙环辐证[GF016]，有效期至 2027 年 2 月 16 日，许可种类与范围：使用 II 类射线装置），辐射安全许可证见附件 3。

2026 年 3 月，浙江铂动工贸有限公司委托杭州旭辐检测技术有限公司开展该项目竣工环境保护验收检测工作，在现场检测、核查的基础上，编制该项目竣工环境保护验收监测报告表。

2.1.2 项目建设内容及规模

（1）环评阶段建设内容和规模

建设单位拟在浙江省武义县泉溪镇金岩山工业区（浙江曙光实业有限公司内）厂房 6#2 号检测室内配置 1 套 XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置（最大管电压为 160kV，最大管电流为 4mA），用于自生产产品的无损检测。

(2) 验收阶段建设内容和规模

建设单位在浙江省武义县泉溪镇金岩山工业区（浙江曙光实业有限公司内）厂房 6#2 号检测室内配置 1 套 XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置（最大管电压为 160kV，最大管电流为 4mA），用于自生产产品的无损检测。本次验收为终期验收，环评及验收阶段设备规模见表 2-1

表 2-1 环评与验收阶段探伤设备规模及有关技术参数对照表

项目阶段	装置名称	型号	数量	类别	最大管电压	最大管电流	工作场所	射线方向
环评阶段	工业 X 射线数字实时成像检测装置	XRG 160-.64CI	1	II	160kV	4mA	2 号检测室	定向朝西
验收阶段	工业 X 射线数字实时成像检测装置	XRG 160-.64CI	1	II	160kV	4mA	2 号检测室	定向朝西

根据表 2-1 可知，本次验收规模的实际建设情况与环评阶段一致。

根据《关于印发〈核技术利用建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办辐射函〔2025〕313 号）相关要求，对照本工业 X 射线数字实时成像检测装置的建设实际情况，现就项目是否涉及重大变动事项核查情况梳理如下，详见表 2-2。

表 2-2 核技术利用建设项目重大变动核查表

	重大变动判定依据	项目实际建设情况	是否属于重大变动
性质	由核技术利用建设项目变更为其他类别建设项目。	与环评类别一致，未发生变动	否
建设地点	重新选址。	与环评类别一致，未发生变动	否
	调整辐射工作场所位置(包括总平面布置变化)导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标。	与环评类别一致，未发生变动	否
规模	放射源类别升高。	本项目不涉及	否
	射线装置类别升高。	与环评类别一致，未发生变动	否
	非密封放射性物质工作场所级别升高。	本项目不涉及	否
	放射源的总活度或放射源数量增加 50%及以上。	本项目不涉及	否

	射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50%及以上。	本项目不涉及	否
	放射性核素活度或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量增加 50%及以上。	本项目不涉及	否
	增加新的辐射工作场所。	本项目不涉及	否
工艺	生产工艺或使用方式变化导致不利影响加重，含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化。	与环评类别一致，未发生变动	否
辐射安全与防护措施	辐射防护措施改变导致不利影响加重。	与环评类别一致，未发生变动	否
	辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱。	与环评类别一致，未发生变动	否
	非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区。	本项目不涉及	否
	新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口。	本项目不涉及	否

2.1.3 项目建设地点、总平面布置、周围环境敏感目标分布情况

(1) 项目建设地点

本项目位于浙江省武义县泉溪镇金岩山工业区（浙江曙光实业有限公司内），其厂界东侧为浙江百润，南侧为永武线，西侧为荒地（规划为工业用地），北侧为金联铝业。项目地理位置示意图见附图 1，项目所在周边环境示意图及 50m 验收范围见附图 2，建设单位总平面布置图见附图 3。

(2) 项目总平面布置

建设单位向浙江曙光实业有限公司租赁 3 栋厂房，其中 6#厂房为 1 层建筑物（局部 3 层），7#厂房为 3 层建筑物（局部 2 层），B#厂房为 2 层建筑物（局部 3 层）。

本项目配置 1 套 XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置拟建于厂房 6#2 号检测室内，无地下室，无上层建筑。2 号检测室东侧为样品保留区且其更远侧为堆放区，南侧为堆放区，西侧依次为废气废液处理区、生产区，北

侧为金联铝业，50m 验收范围无居民区及学校等环境敏感区。

经现场勘查对比，本项目建设地址与环评文件一致，厂区总平面布置均无变动。

(3) 项目周围环境敏感目标分布情况

结合厂区总平面布局及现场勘查情况，本项目屏蔽铅房周围50m范围内主要为原有核技术利用项目1号检测室操作位、厂房6#其他工作人员及流动人员、厂界外金联铝业的工作人员及流动人员，无居民区、生态保护目标等敏感点，无医院、学校、居民区等敏感建筑。本项目建设与环评阶段一致，周边环境未发生变动，主要环境保护目标情况与环评阶段一致，具体情况见表2-3。

表 2-3 本项目验收范围内环境保护目标情况一览表

场所	环境保护目标	方位	最近距离 (m)	人员类别	人员规模 (人)	剂量约束值
2 号检测室	操作位	南侧	紧邻	职业	1	≤5mSv/a
1 号检测室	原有核技术利用项目操作位	南侧	40		1	
厂房 6#	其他工作人员及流动人员	南侧、西侧、东侧	1-50	公众	10	≤0.25mSv/a
厂界外	金联铝业	北侧	3-50		10	

2.1.4 项目建设内容变动情况

本项目实际建设情况与环评文件及批复中建设内容情况对比见表 2-4。

表 2-4 实际建设内容与环评文件及批复建设内容相符性一览表

环评中建设内容	批复中建设内容	实际建设情况	备注
在浙江省武义县泉溪镇金岩山工业区(浙江曙光实业有限公司内) 厂房 6#2 号检测室内配置 1 套 XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置 (最大管电压为 160kV, 最大管电流为 4mA), 用于自生产产品的无损检测。	在浙江省武义县泉溪镇金岩山工业区(浙江曙光实业有限公司内) 厂房 6#2 号检测室内配置 1 套 XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置 (最大管电压为 160kV, 最大管电流为 4mA), 用于自生产产品的无损检测。	在浙江省武义县泉溪镇金岩山工业区(浙江曙光实业有限公司内) 厂房 6#2 号检测室内配置 1 套 XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置 (最大管电压为 160kV, 最大管电流为 4mA), 用于自生产产品的无损检测。	经核查, 项目实际建设内容与环评及批复一致, 无变化。

经现场调查、查阅资料, 并与环评作对比, 本项目建设内容和规模与环评一致。

2.2 源项情况

本项目环评及验收阶段射线装置技术参数见表 2-5。

表 2-5 本项目探伤设备技术参数表

内容	环评阶段	验收阶段
射线装置名称	工业 X 射线数字实时成像检测装置	工业 X 射线数字实时成像检测装置
设备型号	XRG 160-.64CI	XRG 160-.64CI
数量	1	1
类别	II 类	II 类
活动种类	使用	使用
最大管电压	160kV	160kV
最大管电流	4mA	4mA
工作场所	2 号检测室	2 号检测室
有用线束范围	40°×20°	40°×20°
额定辐射输出剂量率 ^①	1.22×10 ⁶ μSv·m ² /(mA·h)	1.22×10 ⁶ μSv·m ² /(mA·h)
泄漏辐射剂量率 ^②	2.5×10 ³ μSv/h	2.5×10 ³ μSv/h

注：在厂家未提供数据的情况下，保守考虑：①额定辐射输出剂量率根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录 B 表 B.1 由内插法可得 160kV 管电压时的最大输出量为 20.4mGy·m²/(mA·min)，即 1.22×10⁶；②泄漏辐射剂量率根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 1 得出。

根据表 2-5 所列技术参数可知，本项目环评阶段与竣工环境保护验收阶段所使用的射线装置型号、主要技术参数均保持一致，无变更情况。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 工程设备

本项目 XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置主要由控制台、计算机采集和处理装置、高频高压 X 射线发生装置、X 射线探测器平板、机械传动装置、射线屏蔽室及显示器等组成。XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置外观图如图 2-1。



图 2-1 XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置外观图

本次新增 1 套工业 X 射线数字实时成像检测装置自带屏蔽铅房，只在屏蔽铅房内工作，探伤工件为汽车配件等，探伤工件最大直径约为 500mm，最大厚度约为 240mm；XRG160-.64CI 型屏蔽铅房设计内尺寸为 1950mm×1950mm×2190mm，工件门洞尺寸为 700mm×1350mm，最大探伤尺寸为 500mm×500mm×240mm，设计满足探伤工件尺寸要求。

2.3.2 工作原理

工业 X 射线数字实时成像检测装置是新一代的无损检测设备。通过 X 射线管产生的 X 射线透过被检测物体后衰减，由图像增强器接收并转换成数字信号，利用半导体传感技术、计算机图像处理技术和信息处理技术，将检测图像直接显示在显示器屏幕上，可显示出材料内部的缺陷性质、大小、位置等信息，按照有关标准对检测结果进行缺陷等级评定，从而达到无损检测的目的。工业 X 射线数字实时成像检测装置主要由高频 X 射线探伤机、数字平板成像装置、图像处理装置、现场监视装置、机械装置、电气装置、射线屏蔽防护室等组成。高频 X 射线探伤机主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，可由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽等）制成。当灯丝通电加热时，电子就被“蒸发”出来，“蒸发”出的电子经聚焦杯聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电

子在射到靶体之前加速到很高的速度。这些高速电子到达靶面被靶突然阻挡从而产生 X 射线。典型的 X 射线管结构示意图见图 2-2。

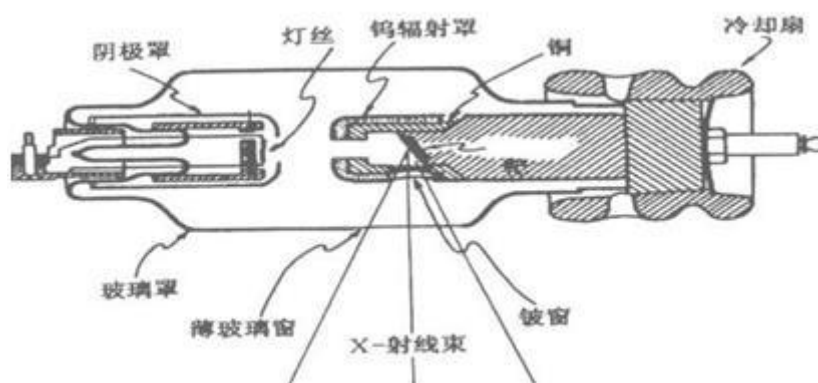


图 2-2 典型的 X 射线管结构示意图

2.3.3 工作流程及主要产污环节

工业 X 射线数字实时成像检测装置在固定的屏蔽铅房内，在进行 X 射线探伤工作时，工作人员在 X 射线关闭状态下打开工件门，将被检工件放置在屏蔽铅房内检测位置，关闭工件门；调整探头对准工件，开动工业 X 射线数字实时成像检测装置，X 光管开始发出射线，开始检测；X 射线穿透工件投射到与其对应的图像接收装置上，同时在图像增强器的输入屏上产生可见的 X 射线荧光图像，摄像装置将其传输到显示器上，操作人员在显示器上观察到工件的 X 射线图像；检测完成后，关闭 X 射线，打开检测装置门，取出检测工件。工业 X 射线数字实时成像检测装置工作流程及产污环节见图 2-3：

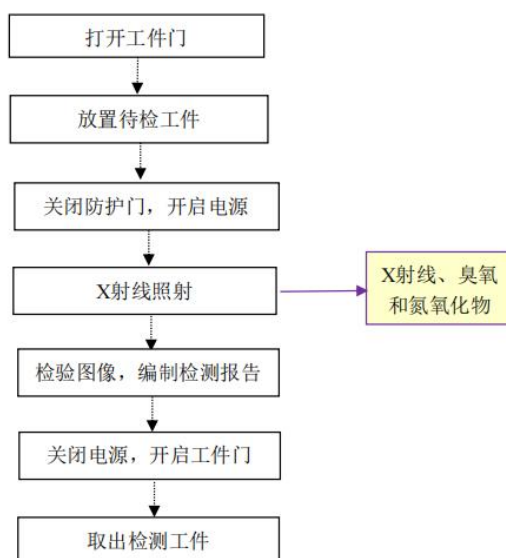


图 2-3 工业 X 射线数字实时成像检测装置工作流程及产污环节

2.3.4 运行工况与人员配置

本项目配备辐射工作人员 1 名（ ）。该工作人员已通过核技术利用辐射安全与防护考核，取得考核合格证明（详见附件 4）；已委托具备相应资质的浙江瑞宏检测科技有限公司开展个人累积剂量监测，并签订个人剂量监测委托协议（详见附件 5）；于 2026 年 1 月 6 日在金华市职业病防治所完成职业健康体检，体检结论合格（详见附件 6），目前已正式上岗开展辐射相关工作。

建设单位年工作 250 天，一班制，每班 8 小时，本项目工业 X 射线数字实时成像检测装置每天最大曝光时间约为 6h，每年受照时间不超过 1500h。工作人员将待检工件放置在屏蔽铅房内摆放台上，人员撤离，关门后在操作台内启动工业 X 射线数字实时成像检测装置。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 项目工作场所的布局和分区管理

3.1.1 辐射工作场所布局

本项目建于厂房 6#2 号检测室内，厂房 6#无地下室，无上层建筑。2 号检测室南侧为堆放区，西侧依次为废气废液处理区、生产区，东侧为样品保留区且其更远侧为堆放区，北侧为金联铝业。操作台位于设备的南侧偏西处，射线方向为西侧，辐射工作人员避开了有用射线的照射，工业 X 射线数字实时成像检测装置建设地址相邻区域无敏感人群，故选择合理。

3.1.2 辐射工作场所分区

本项目实行分区管理，将工业 X 射线数字实时成像检测装置自带的屏蔽铅房内部区域划为控制区，在设备外表面张贴电离辐射警告标志和控制区的文字说明；将 2 号检测室内划为监督区，设置警戒线。项目辐射工作场所分区管理示意图见图 3-1。

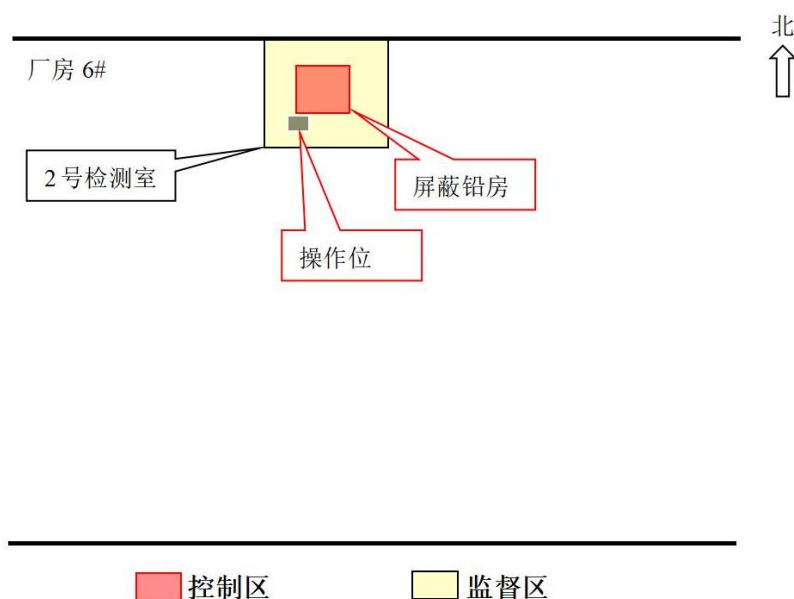


图3-1辐射工作场所布局和分区示意图

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

3.2.1 屏蔽设施建设情况

本项目 XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置自带屏蔽铅房，设备的前、后、左、右、上、底六面均设有屏蔽结构。屏蔽铅房结构和屏蔽参数

一览表见表 3-1。钢板仅做为设备屏蔽体支撑结构，不做为主要的防护材料，因此不考虑钢板的屏蔽。工业 X 射线数字实时成像检测装置安全防护设施示意图见图 3-2。

表 3-1 屏蔽铅房结构和防护参数一览表

内 容	环评参数	验收参数
尺寸	1950mm×1950mm×2190mm (占地面积约 3.8m ²)	1950mm×1950mm×2190mm (占地面积约 3.8m ²)
左侧 (主射面)	3mm 钢板+6mm 铅板+3mm 钢板 (铅当量为 6mm)	3mm 钢板+6mm 铅板+3mm 钢板 (铅当量为 6mm)
其余各侧、 顶棚、底部	3mm 钢板+4mm 铅板+3mm 钢板(铅 当量为 4mm)	3mm 钢板+4mm 铅板+3mm 钢板 (铅当量为 4mm)
工件门	3mm 钢板+4mm 铅板+3mm 钢板 (铅当量为 4mm) 门洞尺寸为 700mm×1350mm 工件门尺寸为 900mm×1550mm 工件门左、右、上、下与门洞搭接宽 度均约为 100mm 搭接宽度大于 10 倍门缝	3mm 钢板+4mm 铅板+3mm 钢板 (铅当量为 4mm) 门洞尺寸为 700mm×1350mm 工件门尺寸为 900mm×1550mm 工件门左、右、上、下与门洞搭接宽 度均约为 100mm 搭接宽度大于 10 倍门缝
铅玻璃	4.2mm 铅玻璃 (铅当量为 4.2mm)	4.2mm 铅玻璃 (铅当量为 4.2mm)

经核实，设备环评参数与验收参数一致。

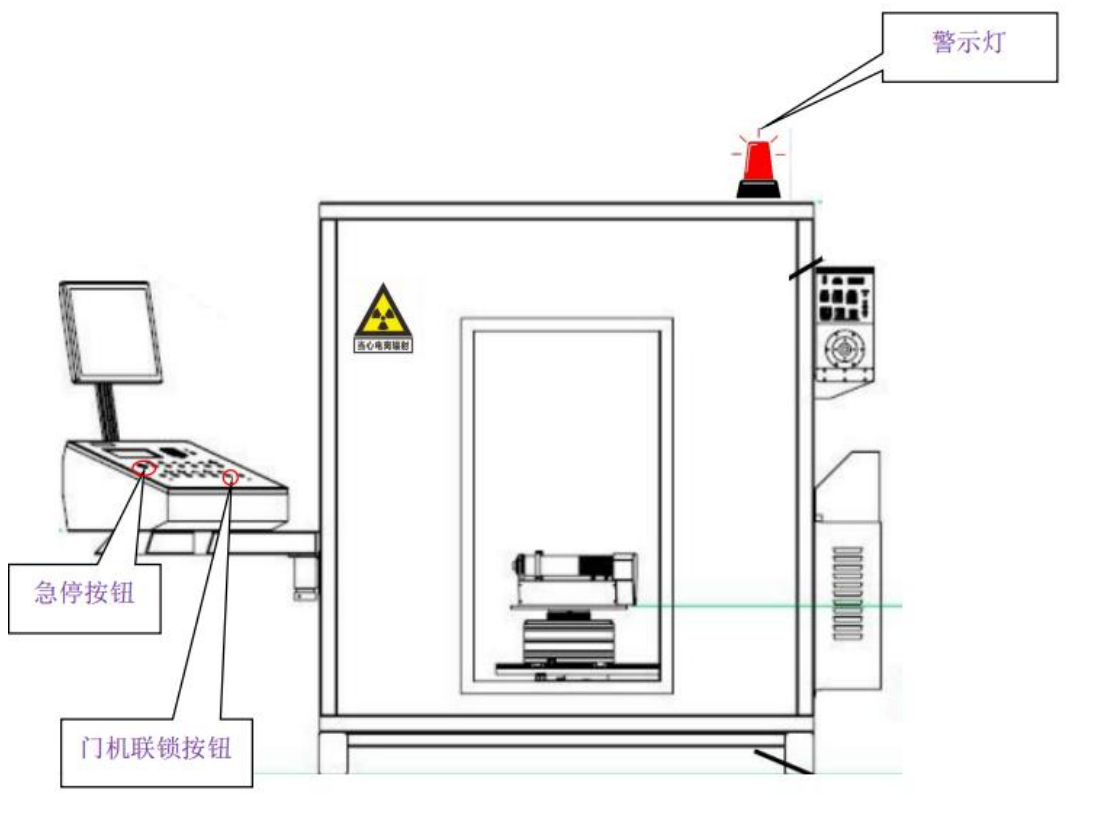


图 3-2 工业 X 射线数字实时成像检测装置安全防护设施示意图

3.2.2 屏蔽效能

本项目屏蔽铅房各关注点屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)不超过 2.5 μ Sv/h 及剂量率参考控制水平的要求。

3.3 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

本项目环评文件中辐射安全与防护设施及落实情况见表 3-2，环评批复要求落实情况见表 3-3。

表 3-2 环评文件辐射安全与防护设施及落实情况

序号	环评文件要求	验收阶段落实情况
1	屏蔽铅房顶部安装有工作状态指示灯，并与 X 射线机联锁。检测装置工作时，警示灯开启，警告无关人员勿靠近装置或在装置附近做不必要的逗留。	已落实，屏蔽铅房顶部安装有工作状态指示灯，并与 X 射线机联锁。检测装置工作时，警示灯开启，警告无关人员勿靠近装置或在装置附近做不必要的逗留。
2	屏蔽铅房的工件门设置有门机联锁装置，只有当工件门完全关闭后 X 射线机才能出束，门打开时立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。	已落实，屏蔽铅房的工件门设置有门机联锁装置，只有当工件门完全关闭后 X 射线机才能出束，门打开时立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。
3	屏蔽铅房设置有电缆孔，X 射线装置控制电缆通过电缆孔与操作台连接，电缆孔处设置有铅挡板防护。	已落实，屏蔽铅房设置有电缆孔，X 射线装置控制电缆通过电缆孔与操作台连接，电缆孔处设置有铅挡板防护。
4	建设单位须在屏蔽铅房所在场所设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区，确保每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。	已落实，2 号检测室（体积 83m ³ ）北侧墙体设置机械通风装置，排风管道出口朝向非人员密集区域；配套风机风量为 300m ³ /h，通风换气次数约为 3.61 次/h，满足铅房通风换气次数不低于 3 次/h 的设计要求。
5	检测装置表面设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明，2 号检测室周围划黄色警戒线，提醒无关人员勿靠近该装置。	已落实，本项目检测装置表面已按要求设置“当心电离辐射”电离辐射警告标志及完整警示说明；2 号检测室周围已划定黄色警戒线，可有效提醒无关人员切勿靠近检测装置。
6	检测装置操作台有 1 个紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射，急停按钮处标明标签。	已落实，检测装置操作台有 1 个紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射，急停按钮处标明标签。

7	操作台有计算机显示屏，检测时应根据产品尺寸及厚度选取合适的高压电压值。	已落实，操作台有计算机显示屏，检测时应根据产品尺寸及厚度选取合适的高压电压值。
8	建设单位制定各项辐射环境管理规章制度，并张贴于工作现场处。	已落实，规章制度已上墙。
9	建设单位须给辐射工作人员配备个人剂量计，配备个人剂量报警仪。	已落实，本项目配备辐射工作人员 1 名，已委托具备相应资质的浙江瑞宏检测科技有限公司开展个人累积剂量监测，并签订个人剂量监测委托协议（详见附件 5）；同时为工作人员配备 RG600 型辐射剂量报警仪 1 台。

表 3-3 环评批复要求落实情况

环评批复要求	验收阶段落实情况
该项目位于武义县泉溪镇金岩山工业区，拟在已租赁的浙江曙光实业有限公司内厂房 6#2 号检测室内配置 1 套 XRG160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置(最大管电压为 160kV，最大管电流为 4mA)，用于自生产产品的无损检测。项目总投资 150 万元，其中环保投资 40 万元。	本项目位于武义县泉溪镇金岩山工业区，实际在已租赁的浙江曙光实业有限公司内厂房 6#2 号检测室内配置 1 套 XRG160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置，其最大管电压 160kV、最大管电流 4mA，用途为自生产产品的无损检测；项目实际总投资 150 万元，其中环保投资 30 万元，与环评批复要求一致。
你公司应认真落实《环评报告表》提出的辐射污染防治措施，确保工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。	我公司已严格落实《环评报告表》提出的各项辐射污染防治措施，经核查，工作人员及公众的年受照有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的相应剂量限值要求，符合批复要求。
X 射线数字实时成像检测装置作业的屏蔽和防护措施应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)规定要求，控制区和监督区边界设置警告标志和警告牌。	本项目 X 射线数字实时成像检测装置作业的屏蔽和防护措施已按要求落实，经核查，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的规定要求；控制区和监督区边界已按规范设置警告标志和警戒线。
你公司在项目实施时，要建立健全各项辐射安全管理规章制度，规范操作 X 射线数字实时成像检测装置，辐射工作人员须通过辐射安全和防护考核，持证上岗，做好辐射工作人员个人剂量检测，严防辐射事故发生。	项目实施过程中，已建立健全各项辐射安全管理规章制度，严格规范 X 射线数字实时成像检测装置的操作流程；辐射工作人员已通过辐射安全和防护考核，持证上岗，严格落实个人剂量检测工作，各项防控措施到位，严防辐射事故发生，符合批复要求。
5、委托有相应资质的设计单位对建设项目重点环保设施进行设计、自行(或委托)开展安全风险	已严格落实本条批复要求，结合本核技术利用项目辐射环保设施建设实际，委托具

评估。	备相应资质的设计单位，对项目重点辐射环保防护设施进行专项设计，设计方案严格遵循《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关规范要求，符合本项目辐射安全防护实际需求。
6、项目环评文件经批准后，若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施等发生重大变动的，应依法重新办理环评审批手续。自批准之日起超过 5 年方决定该项目开工建设的，其环评文件应当报我局重新审核。在项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环评文件情形的，应依法办理相关环保手续。	本项目环评文件经批准后，项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺及防治污染、防止生态破坏的措施均未发生重大变动，未涉及重新办理环评审批手续的情形；项目开工建设未超过环评文件批准之日起 5 年，无需报相关部门重新审核；项目建设、运行过程中未出现不符合经审批的环评文件的情形，已依法落实相关环保手续。
7、以上意见和《环评报告表》中提出的污染防治措施和风险防控措施，你公司应在项目运营和管理中认真予以落实。你公司须严格执行环保“三同时”和排污许可制度，落实法人承诺。项目竣工后，你公司应该按照规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，经验收合格后，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。如不服本行政许可决定，可在接到本决定之日起六十日内向金华市人民政府申请复议；也可在接到本决定之日起六个月内直接向金华市中级人民法院起诉。	已在项目运营和管理中，认真落实以上批复意见及《环评报告表》中提出的污染防治措施和风险防控措施；严格执行环保“三同时”制度和排污许可制度，切实落实法人承诺；本次项目竣工后，已按规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施开展验收工作，确保验收合格后再投入生产使用，坚决杜绝未经验收或验收不合格投入生产使用的情况。已知晓并认可本行政许可决定相关权利，若不服本行政许可决定，将依法通过行政复议或行政诉讼维护合法权益。

本项目部分防护措施落实情况见图 3-3~图 3-9。



图 3-3 屏蔽铅房外观图



图 3-4 屏蔽铅房内部图



图 3-5 操作台（急停按钮、门机联锁按钮）



图 3-6 1 台 RG600 型辐射剂量报警仪



图 3-7 1 台 AT1121 型 X、 γ 辐射测量仪



图 3-8 2 号检测室内通风口

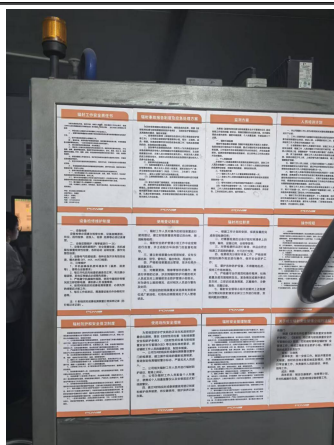


图 3-9 规章制度上墙



图 3-10 2 号检测室门口（电离辐射标志）

3.4 非放射性“三废”处理设施的建设、处理能力和辐射安全管理情况

3.4.1 放射性“三废”处理设施的建设、处理能力

本项目在运营过程中不产出放射性废弃物，故不涉及放射性三废处理设施的建设 and 处置。

3.4.2 非放射性“三废”处理设施的建设、处理能力

本项目在运营过程中产生的非放射性污染物为无损检测过程中产生的臭氧、氮氧化物，具体处置方式见表 3-4。

表 3-4 本项目非放射性“三废”处理设施的建设、处理能力

类别	污染物类别	环评中“三废”处置方式及处置能力	实际建设情况
废气	臭氧、氮氧化物	工业 X 射线数字实时成像检测装置在工作时产生的 X 射线会使屏蔽铅房内的空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物，该检测装置为成套设备，除检测装置进行检修时，其他时间工作人员不需要进入屏蔽铅房内部，本屏蔽铅房设计时未设置通风装置，检测结束后应及时打开工件门进行自然通风，2 号检测室内拟设置机械通风装置，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。检测产生的少量臭氧和氮氧化物通过工件门扩散到屏蔽铅房外，臭氧常温下可自行分解为氧气，对环境产生影响较小。	2 号检测室（体积 83m ³ ）北侧墙体设置机械通风装置，排风管道出口朝向非人员密集区域；配套风机风量为 300m ³ /h，通风换气次数约为 3.61 次/h，满足铅房通风换气次数不低于 3 次/h 的设计要求。

3.5 辐射安全管理情况

3.5.1 辐射安全许可制度执行情况

建设单位已于 2026 年 2 月 10 日重新申领辐射安全许可证，证书编号：浙环辐证[GF016]，有效期至 2027 年 2 月 16 日。

检查结果表明，建设单位目前名称、地址、法定代表人、辐射工作种类和范围与获得的许可情况一致。实际与辐射安全许可内容明细相一致。

3.5.2 辐射工作人员管理情况

(1) 辐射工作人员培训、考核情况

本项目共配置 1 名辐射工作人员，参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训，并取得了合格证，做到了持证上岗。辐射工作人员考核情况统计见表 3-5，核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单见附件 4。

表 3-5 辐射工作人员考核情况一览表

姓名	工作岗位	考核时间	证书编号	备注
	X 射线探伤	2025 年 12 月 5 日		核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单处在有效期内

(2) 辐射工作人员职业健康体检情况

本项目共配置 1 名辐射工作人员，在金华市职业病防治所进行了职业健康检查，检查结果显示可从事放射工作。本项目辐射工作人员职业健康检查结果统计见表 3-6，辐射工作人员职业健康检查报告书见附件 6。

表 3-6 本项目辐射工作人员职业健康检查结果一览表

姓名	工作岗位	体检时间	体检结果
傅晓蓉	X 射线探伤	2026 年 1 月 6 日	可从事放射工作

3.5.3 辐射安全管理情况

本项目辐射安全管理情况见表 3-7。

表 3-7 本项目辐射安全管理情况一览表

环评阶段	验收阶段
辐射安全与环境保护管理机构的设置： 按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及生态环境主管部门的要求，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与环境保护管理工作；其他辐射工作单位应当有 1 名具有大专以上学历的技术人员专职或者兼职负责辐射安全与环境保护管理工作。	辐射安全与环境保护管理机构的设置： 建设单位已成立以王晓亮为组长的辐射安全管理小组，负责全单位的辐射安全与防护监督管理工作，明确了相关负责人和各成员及其职责。关于成立辐射安全管理小组的通知见附件 7。

<p>建设单位已成立了辐射安全防护小组，小组成员及职责如下： 组长：王晓亮 具体职责：具体职责：统一安排工作。制定并落实相关制度。按时向当地主管反映实际情况，负责日常监督工作，负责操作人员的培训，体检，指导工作。 成员：韩燕 具体职责：具体职责：制定仪器维护，检修等计划。并对机械操作负责。负责 X 射线设备保管工作。 成立文件中明确了管理组织成员组成及相关职责，故建设单位原有辐射安全防护小组能够满足辐射安全与环保管理工作的要求。</p>	
<p>辐射工作人员管理： 1、现有辐射工作人员 建设单位现有 1 名辐射工作人员已配备了个人剂量计，每三个月委托浙江瑞宏检测科技有限公司进行个人剂量检测，并建立个人剂量档案。根据建设单位最新已出具的现有辐射工作人员连续四个检测周期个人剂量检测报告，检测结果满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中对职业照射的剂量限值要求和本项目提出的年有效剂量不超过 5mSv 的年剂量约束值要求。 建设单位为现有辐射工作人员建有职业健康档案，辐射工作人员岗前、在岗期间和离岗前均进行了职业健康检查，在岗期间体检周期不超过 2 年。建设单位已委托金华市职业病防治所对现有辐射工作人员进行职业健康检查。根据建设单位提供的近两年职业健康检查报告，现有辐射工作人员均可继续从事放射岗位工作。 建设单位严格执行辐射工作人员培训考核制度，根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》(生态环境部公告 2019 年第 57 号)、《关于进一步优化辐射安全考核公告》(生态环境部公告 2021 年第 9 号)，现有辐射工作人员通过了辐射安全防护与培训考核，考核合格且成绩在有效期内。 2、本项目拟新增的辐射工作人员 (1) 辐射工作人员培训 根据生态环境部《关于做好 2020 年核技术利用辐射安全与防护培训和考核工作有关事项的通知》(环办辐射函〔2019〕853 号)</p>	<p>辐射工作人员管理： 1、现有辐射工作人员 经核查，建设单位现有 1 名辐射工作人员，已配备个人剂量计，每三个月委托浙江瑞宏检测科技有限公司进行个人剂量检测并建立个人剂量档案，其连续四个检测周期的个人剂量检测结果均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中职业照射剂量限值及本项目年有效剂量不超过 5mSv 的约束值要求；建设单位已为该工作人员建立职业健康档案，委托金华市职业病防治所开展职业健康检查，近两年体检报告显示其可继续从事放射岗位工作。 建设单位严格执行辐射工作人员培训考核制度，依据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》(生态环境部公告 2019 年第 57 号)、《关于进一步优化辐射安全考核公告》(生态环境部公告 2021 年第 9 号)相关要求，现有辐射工作人员已通过辐射安全防护与培训考核，考核合格且成绩在有效期内。 2、本项目拟新增的辐射工作人员 (1) 辐射工作人员培训 本项目配备的 1 名辐射工作人员已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单(专业分类为 X 射线探伤)。每五年须重新参加考核，培训相关档案资料已按规定长期妥善保存。 (2) 个人剂量检测 已委托具备相应资质的浙江瑞宏检测科技有限公司开展个人累积剂量监测，并</p>

<p>和《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（2019 年，第 57 号）精神，本项目拟新增的 1 名辐射工作人员已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单（专业分类为 X 射线探伤）。每五年须重新参加考试，培训相关档案资料应按规定长期妥善保存。</p> <p>（2）个人剂量检测</p> <p>个人剂量计需定期送检有资质单位（常规监测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天），并建立个人剂量档案，加强档案管理。根据《放射工作人员职业健康管理办法》第十一条（二）建立并终生保存个人剂量监测档案。</p> <p>（3）职业健康体检</p> <p>本项目辐射工作人员上岗前，应进行上岗前职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准方可参加相应的辐射工作。上岗后辐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应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，应进行离岗前的职业健康检查。根据《放射工作人员职业健康管理办法》第二十七条：放射工作单位应当为放射工作人员建立并终生保存职业健康监护档案。</p> <p>本项目辐射工作人员的辐射安全和防护考核成绩报告单、个人剂量检测档案、职业健康档案记录三个文件的人员信息均需保持一致。</p>	<p>签订个人剂量监测委托协议，已按要求建立并终生保存个人剂量监测档案。</p> <p>（3）职业健康体检</p> <p>本项目辐射工作人员上岗前，已在金华市职业病防治所进行了职业健康检查，检查结果显示其可从事放射工作，建设单位已建立并终生保存职业健康监护档案；</p> <p>同时，本项目辐射工作人员的辐射安全和防护考核成绩报告单、个人剂量检测档案、职业健康档案记录三个文件的人员信息均保持一致，档案管理规范、信息完整可追溯。</p>
<p>辐射安全管理规章制度：</p> <p>根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。建设单位已制定了《辐射安全管理制度》《辐射防护和安全保卫制度》《使用场所安全措施》《辐射岗位职责》《操作规程》《使用登记制度》《设备检修维护制度》《人员培训计划》《监测方案》《辐射事故报告制度及应急处理方案》《辐射工作人员安全责任书》。</p> <p>建设单位已制定的各项管理制度具有较好的可行性，本次项目与原有核技术利用项目为同种类型，针对本项目，建设单位应补充制定该设备的《操作规程》，将本项目的相关内容纳入原有管理制度体系中。只要在日常工作</p>	<p>辐射安全管理规章制度：</p> <p>建设单位已制定《辐射安全管理制度》《辐射防护和安全保卫制度》《使用场所安全措施》《辐射岗位职责》《操作规程》《使用登记制度》《设备检修维护制度》《人员培训计划》《监测方案》《辐射事故报告制度及应急处理方案》《辐射工作安全责任书》，详见附件 8</p>

<p>中严格落实，即能够满足核技术利用项目的管理。</p>	
<p>辐射监测：</p> <p>辐射监测是安全防护的一项必要措施，通过辐射剂量监测得到的数据，可以分析判断和估计电离辐射水平，防止人员受到过量的照射。根据实际情况，建设单位需制定辐射监测方案，包括个人剂量监测、探伤机检测、辐射环境监测。</p> <p>1、监测仪器</p> <p>根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）等要求，使用 II 类射线装置的单位应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。</p> <p>根据本项目射线装置使用特点，本次评价要求建设单位需配备 1 台个人剂量报警仪，以上监测仪器按要求配备后，本次评价认为能够满足本项目的仪器配备要求。同时，本次评价建议建设单位每年准备相应资金采购更新辐射安全防护设施和设备，定期对相关检测设备进行校正和维护。</p> <p>2、个人剂量监测</p> <p>建设单位应严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理规定，为辐射工作人员配备个人剂量计，并根据每年的工作人员的变化增加个人剂量计。建设单位应落实个人剂量监测（常规监测周期一般为 1 个月，最长不超过 3 个月）和职业健康检查（不少于 1 次/2 年），建立个人剂量监测档案和职业健康监护档案交由专人保管。对于监测结果异常，建设单位应跟踪分析原因，优化实践行为。</p> <p>3、场所环境监测</p> <p>本项目正式投入使用后，建设单位须定期对屏蔽铅房周围环境进行自主监测与年度监测，监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，并建立监测技术档案，监测数据每年年底向当地生态环境部门上报备案。（1）验收监测：委托有相关监测资质的监测单位对核技术应用场所的辐射防护设施进行全面的验收监测，做出辐射安全状况的评价。（2）常规监测：根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ</p>	<p>辐射监测：</p> <p>本项目已按环评要求落实辐射监测工作，防范人员过量照射风险，建设单位已制定完善的辐射监测方案，涵盖个人剂量监测、探伤机检测、辐射环境监测，具体落实情况如下：</p> <p>1、监测仪器：已按要求配备与射线装置相适应的防护用品和监测仪器，其中辐射剂量报警仪 1 台（仪器型号：RG600），数量规格符合环评要求。建设单位已制定计划，每年准备资金用于防护设施设备更新，并定期校正维护检测设备，保障仪器正常运行。</p> <p>2、个人剂量监测：建设单位已为辐射工作人员配备个人剂量计（随人员变化增补），委托浙江瑞宏检测科技有限公司开展监测，常规监测周期不超过 3 个月，按要求落实职业健康检查（每 2 年至少 1 次），建立相关档案并指定专人保管，针对监测异常情况已制定处置流程。</p> <p>3、场所环境监测：本项目已落实各类场所环境监测工作，建立监测技术档案，数据记录完整并按规定每年上报当地生态环境部门备案。其中，验收监测已委托杭州旭辐检测技术有限公司完成，结果符合安全要求；常规监测每年至少 1 次；年度监测委托未定，每年 1 次，监测报告按要求提交发证机关。</p>

<p>117-2022) 第 8.3.4 条款要求: 本项目屏蔽铅房投入使用后每年至少进行 1 次常规监测。(3) 年度监测: 每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行辐射环境监测, 年度监测报告应作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。参考《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第十二条款规定, 年度监测周期为 1 次/年。</p>	
<p>竣工环保验收:</p> <p>建设单位应根据项目的开展情况, 按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号) 的相关要求, 对配套建设的环境保护设施进行验收, 自行或委托有能力的技术机构编制验收报告, 并组织由设计单位、施工单位、环境影响报告表编制机构、验收监测(调查)报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等成立的验收工作组, 采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式开展验收工作。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后, 其主体工程方可投入生产或者使用; 未经验收或者验收不合格的, 不得投入生产或者使用。</p>	<p>竣工环保验收:</p> <p>建设单位已按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号) 的相关要求委托杭州旭辐检测技术有限公司开展本项目竣工环境保护验收工作。</p>
<p>辐射事故应急:</p> <p>本项目属于扩建项目, 建设单位已根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条之规定, 制定了《辐射事故报告应急处理措施》。</p> <p>结合建设单位的实际情况, 应急方案已包括以下内容:</p> <p>(一) 应急机构和职责分工;</p> <p>(二) 应急人员的组织、培训以及应急;</p> <p>(三) 可能发生辐射事故类别与应急响应措施;</p> <p>(四) 应急方案已明确应急的具体人员和联系电话。</p> <p>发生辐射事故时, 事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案, 采取必要防范措施, 并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》, 向当地生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的, 还应同时向当地卫生行政部门报告。</p> <p>(五) 辐射事故调查、报告和处理程序。</p>	<p>辐射事故应急:</p> <p>建设单位已制定《辐射事故报告制度及应急处理方案》, 明确事故应急指挥机构的组成、职责和分工, 定期开展事故应急演练, 严防辐射事故的发生。</p>
<p>建设单位已成立了专门的辐射安全与环境保护管理机构, 明确了管理人员的</p>	

职责，并将加强监督管理。建设单位已制定了包括《辐射事故应急预案》在内的一系列管理制度，并适时进行修订、完善。建设单位应根据本单位核技术应用项目开展情况，不断对各项管理制度进行调整、补充和完善，并在以后的实际工作中严格落实执行。

3.5.4 辐射监测

(1) 年度监测

建设单位已根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定，每年委托有资质的环境监测机构进行监测。建设单位已制定《监测方案》，明确要求每年进行一次工作场所安全防护检测，检测数据每年年底向当地生态环境局上报备案，具体内容为：

表 3-8 年度监测计划

检测项目	X- γ 辐射剂量率
检测频度	每年常规检测一次
监测范围	控制区边界、监督区边界、操作位等
监测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）
监测记录保存	监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存

(2) 个人剂量监测

建设单位已按要求为本项目辐射工作人员配备个人剂量计，并与浙江瑞宏检测科技有限公司签订个人剂量检测协议（见附件 5），每 3 个月将个人剂量计送至该公司进行剂量检测，建立个人剂量档案。

表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表主要结论

杭州旭辐检测技术有限公司于 2025 年 12 月编制完成了本项目环境影响评价报告表，主要结论如下：

一、辐射安全与防护分析结论

1、辐射安全防护措施结论

本项目位于浙江省武义县泉溪镇金岩山工业区（浙江曙光实业有限公司内）厂房 6#2 号检测室，拟购置 1 套 XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置（最大管电压为 160kV，最大管电流为 4mA）自带屏蔽铅房，根据理论预测，本项目屏蔽铅房外各关注点 30cm 处周围剂量当量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）不超过 2.5 μ Sv/h 及剂量率参考控制水平的要求；本项目工业 X 射线数字实时成像检测装置设有急停装置、门机联锁装置、警示灯、警告标志等安全设施，拟为辐射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪，辐射安全与防护措施满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）防护要求。

2、辐射安全管理结论

建设单位已制定的各项管理制度具有较好的可行性，本次项目与原有核技术利用项目为同种类型，针对本项目，建设单位应补充制定该设备的《操作规程》，将本项目的相关内容纳入原有管理制度体系中。只要在日常工作中严格落实，即能够满足核技术利用项目的管理。

二、环境影响分析结论

1、电离辐射

本项目运营期主要为电离辐射的环境影响，项目建设均已采取了针对电离辐射有效的防护措施。项目的固有安全特性和各项安全措施满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的相关要求。经理论预测，设备正常运行时，工业 X 射线数字实时成像检测装置各关注点屏蔽铅房外 30cm 处周围剂量当量率不超过 2.5 μ Sv/h。本项目工业 X 射线数字实时成像检测装置辐射工作人员最大年剂量为 2.76mSv，公众最大年剂量为 0.17mSv，满足工作人员年剂量约束值不大于 5mSv，公众年剂量约束值不大于 0.25mSv 的要求。

2、废气环境分析

工业 X 射线数字实时成像检测装置在工作时产生的 X 射线会使屏蔽铅房内的空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物，该检测装置为成套设备，除检测装置进行检修时，其他时间工作人员不需要进入屏蔽铅房内部，本屏蔽铅房设计时未设置通风装置，检测结束后应及时打开工件门进行自然通风，建议 2 号检测室内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。检测产生的少量臭氧和氮氧化物通过工件门扩散到屏蔽铅房外，臭氧常温下可自行分解为氧气，对环境产生影响较小。

三、可行性分析结论

1、产业政策

本项目为核技术利用项目，经对照查询国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目的建设属于国家鼓励类产业——六、核能 4.核技术应用，不属于国家限制类和淘汰类项目，符合国家产业政策。

2、实践的正当性

射线检验作为五大常规无损检测方法之一，可以探测各种金属内部可能产生的缺陷，如气孔、针孔、夹杂、疏松、裂纹、偏析、未焊透和熔合不足等，且能较直观地显示工件内部缺陷的大小和形状，对保障产品质量起了十分重要的作用，将核技术应用到本项目中，可达到一般非放射性检验方法所不能及的检验效果，是其它检验项目无法替代的，由于射线检验的方法效果显著，因此，该项目的实践是必要的。但是，由于在检验过程中射线装置的应用可能会造成如下放射性环境问题：

- （1）给周围环境和辐射工作人员造成一定的辐射影响；
- （2）射线装置的使用及管理的失误会造成一定的辐射安全事故。

建设单位在开展射线检验过程中，对射线装置的使用将严格按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理将建立相应的规章制度。在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的社会效益足以弥补辐射给职业人员、公众引起的辐射危害，因此该核技术利用符合实践正当性要求。

3、选址合理性分析

本项目用地性质属于工业用地，屏蔽铅房周围 50m 范围内主要为原有核技术利用项目 1 号检测室操作位、厂房 6#其他工作人员及流动人员、厂界外金联铝业的工作人员及流动人员，不涉及学校、居民区、医院等环境敏感区，也不涉及生态保护红线。经辐射环境影响预测，本项目运营过程中产生的电离辐射，经采取一定的辐射防护措施后，对周围环境与公众健康的辐射影响是可接受的。因此，本项目选址合理可行。

4、“三区三线”符合性

本项目位于浙江省武义县泉溪镇金岩山工业区（浙江曙光实业有限公司内），对照武义县“三区三线”成果图，本项目位于城镇开发边界范围内，用地及评价范围不涉及生态保护红线、永久基本农田，因此本项目建设符合“三区三线”要求。

5、《武义县生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析

本项目所在地属金华市武义县泉溪-桐琴产业集聚重点管控单元（ZH33072320001），符合武义县生态环境分区管控动态更新方案要求，不涉及生态保护红线，符合环境质量底线、资源利用上线和环境管控单元分类准入清单的要求，满足“三线一单”的要求。

6、项目可行性结论

综上所述，浙江铂动工贸有限公司工业 X 射线数字实时成像检测装置选址符合国家相关法律法规，平面布局合理可行。建设单位在落实本报告提出的各项污染防治措施后，其辐射工作场所辐射安全措施及安全管理措施满足从事相应辐射活动的要求，辐射工作人员和公众年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，营运期对周围环境产生的辐射影响在可接受范围内，因此本项目运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

4.2 环境影响审批意见

2025 年 12 月 31 日，金华市生态环境局出具了《金华市生态环境局关于浙江铂动工贸有限公司工业 X 射线数字实时成像检测装置环境影响报告表的批复》（金环辐武〔2025〕5 号），本报告针对工业 X 射线数字实时成像检测装置进行验收，故环评批复主要意见如下：

你公司《关于要求对浙江铂动工贸有限公司工业 X 射线数字实时成像检测

装置环境影响报告表进行审批的函》及其他相关材料收悉，经审查研究，批复如下：

一、根据你公司委托杭州旭辐检测技术有限公司编制的《浙江铂动工贸有限公司工业 X 射线数字实时成像检测装置环境影响报告表》(以下简称《环评报告表》)等材料，在项目符合产业政策、选址符合土地利用等有关规划的前提下，原则同意《环评报告表》的结论。

二、该项目位于武义县泉溪镇金岩山工业区，拟在已租赁的浙江曙光实业有限公司内厂房 6#2 号检测室内配置 1 套 XRG160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置(最大管电压为 160kV，最大管电流为 4mA)，用于自生产产品的无损检测。项目总投资 150 万元，其中环保投资 40 万元。

三、在项目实施和运行管理中应重点做好以下工作：

(一) 你公司应认真落实《环评报告表》提出的辐射污染防治措施，确保工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。

(二) X 射线数字实时成像检测装置作业的屏蔽和防护措施应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《工业探伤放射防护标准》(GBZ117 — 2022)规定要求，控制区和监督区边界设置警告标志和警告牌。

(三) 你公司在项目实施时，要建立健全各项辐射安全管理规章制度，规范操作 X 射线数字实时成像检测装置，辐射工作人员须通过辐射安全和防护考核，持证上岗，做好辐射工作人员个人剂量检测，严防辐射事故发生。

(四) 委托有相应资质的设计单位对建设项目重点环保设施进行设计、自行(或委托)开展安全风险评估。四、项目环评文件经批准后，若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施等发生重大变动的，应依法重新办理环评审批手续。自批准之日起超过 5 年方决定该项目开工建设的，其环评文件应当报我局重新审核。在项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环评文件情形的，应依法办理相关环保手续。

以上意见和《环评报告表》中提出的污染防治措施和风险防范措施，你公司应在项目运营和管理中认真予以落实。你公司须严格执行环保“三同时”和排污许可制度，落实法人承诺。项目竣工后，你公司应该按照规定的标准和程序，对配

套建设的环境保护设施进行验收，经验收合格后，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。如不服本行政许可决定，可在接到本决定之日起六十日内向金华市人民政府申请复议；也可在接到本决定之日起六个月内直接向金华市婺城区人民法院起诉。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测单位

浙江铂动工贸有限公司委托杭州旭辐检测技术有限公司开展本项目的监测工作，杭州旭辐检测技术有限公司已通过检验检测机构资质认定（CMA 资质认定证书编号：241112051740）。

5.2 监测人员能力

参加本次现场监测的人员，均经过监测技术培训，并经考核合格，持证上岗。监测报告审核人员均经授权。

5.3 现场监测的质量控制

参与本次现场监测的专业人员，事先学习与掌握与质量保证与质量控制有关的规范。

现场监测设备在使用前预先进行校准，保证检测数据的有效性。

5.4 监测分析过程中的质量保证和质量控制

监测单位建立了质量管理体系，通过了浙江省计量认证。验收监测工作遵循本单位质量手册、程序文件、实施细则、操作规程。制定并组织实施年度监测质量保证和质量控制计划。辐射环境监测质量保证措施如下：

- （1）验收监测单位取得 CMA 资质认证；
- （2）合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性和可比性。
- （3）检测方法采用国家有关部门颁布的标准，检测人员经考核并持有合格证上岗。
- （4）检测仪器每年定期经计量部门校准，校准合格后方可使用。
- （5）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。
- （6）由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

表 6 验收监测内容

6.1 监测项目

为掌握浙江铂动工贸有限公司工业 X 射线数字实时成像检测装置周围环境辐射水平，建设单位委托杭州旭辐检测技术有限公司对探伤工作场所进行了检测。

检测因子：X- γ 辐射剂量率

检测频次：在正常工况下进行检测一次，每个点位读取/选取 10 个数据，记录在原始数据记录表中。

检测时间：2026 年 3 月 3 日

6.2 监测布点

参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的方法布设监测点。监测布点见图 6-1。

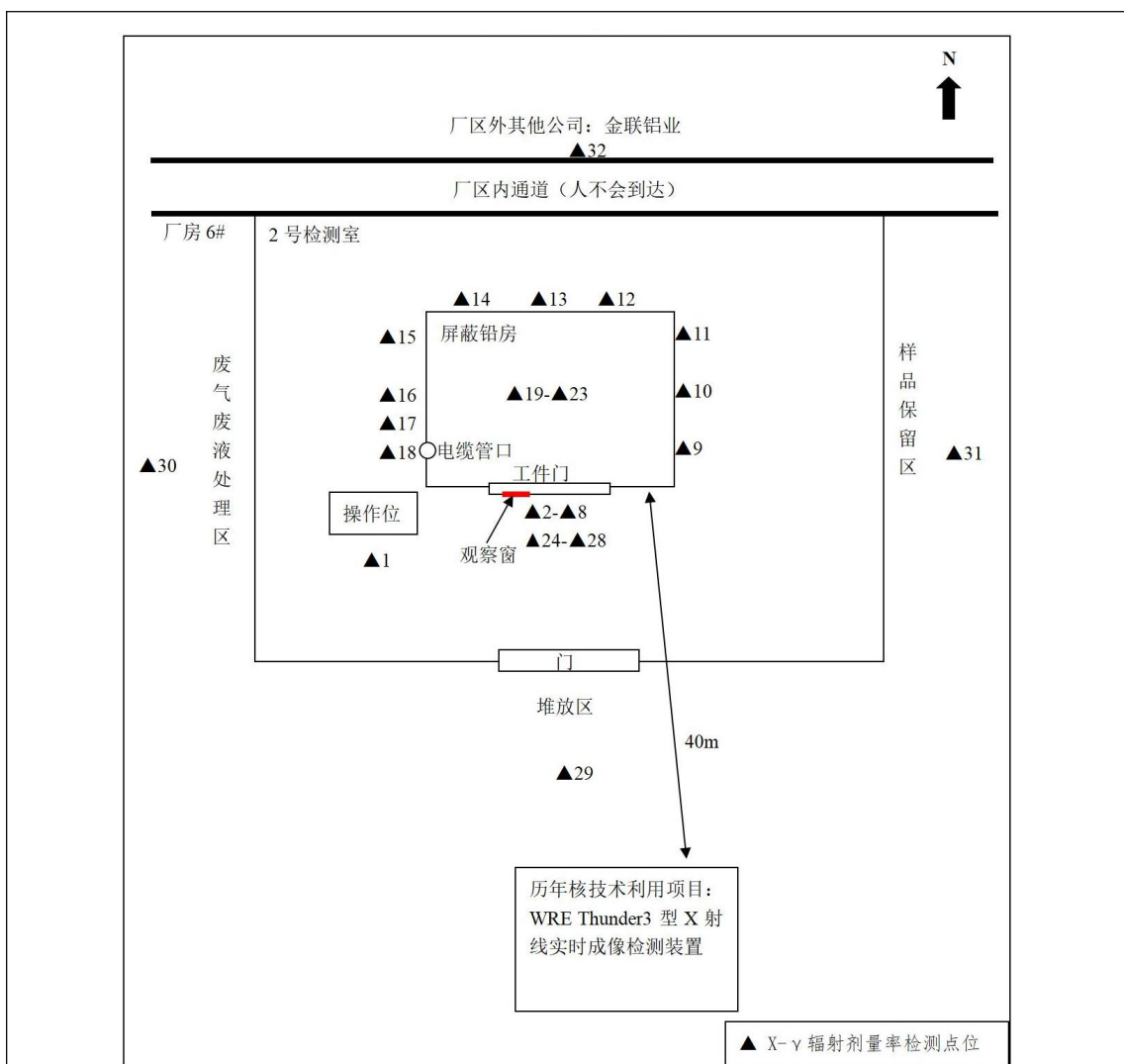


图 6-1 屏蔽铅房周围环境 X-γ 辐射剂量率检测点位示意图

6.3 检测仪器

检测仪器的参数与规范见表 6-1。

表 6-1 X-γ射线剂量当量率检测仪器参数与规范

仪器设备名称	便携式 X、γ辐射周围剂量当量率仪
仪器设备型号	JC-NAI-300
仪器编号	JC185-10-2024
检定（校准）机构	上海市计量测试技术研究院
检定（校准）证书号	2024H21-20-5562119001
有效期	2025 年 11 月 7 日-2026 年 11 月 6 日
能量响应	25keV~3MeV
量程	0.01μSv/h~100mSv/h

6.4 监测分析方法

监测布点和测量方法选用目前国家和行业有关规范和标准。本次验收监测方法依据的规范、标准：

- (1) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；
- (2) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）。

表 7 验收监测

7.1 检测工况

本项目屏蔽铅房内配备 1 台 XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置，建设单位于 2026 年 3 月 3 日采用该装置开展辐射防护验收检测，检测过程中，本项目历年核技术利用项目配套的 WRE Thunder3 型 X 射线实时成像检测装置同步处于开机状态；XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置辐射角度为 $40^{\circ} \times 20^{\circ}$ ，有用射束仅照射西侧防护面，X 射线机出束点可沿上下方向移动 0.4m，检测时各侧屏蔽体均调整至距出束点最近位置开展检测，其中西侧主射方向采用无工件工况检测，其余各侧屏蔽体采用有工件工况检测，关机检测时上述两台 X 射线检测装置均同步关机。设备设计及检测工况见表 7-1。

表 7-1 设备设计及检测工况

序号	设备名称	设备型号	最大设计工况	验收检测工况	工作场所	备注
1	工业 X 射线数字实时成像检测装置	XRG 160-.64CI	管电压：160kV 管电流：4mA	管电压：140kV 管电流：4mA	2 号检测室	本次验收
2	X 射线实时成像检测装置	WRE Thunder3	管电压：160kV 管电流：10mA	管电压：160kV 管电流：3mA	1 号检测室内	现有设备正常运行

7.2 检测结果

XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置运行时该屏蔽铅房周围环境辐射剂量当量率检测结果见表 7-2，辐射环境检测报告见附件 9。

表 7-2 X- γ 辐射剂量率检测结果

检测点 位号	点位描述	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)			
		开机状态		关机状态	
		平均值	标准差	平均值	标准差
▲1	操作位	0.13	0.01	0.11	0.01
▲2	工件门西侧门缝 30cm 处	0.12	0.01	0.12	0.02
▲3	工件门东侧门缝 30cm 处	0.13	0.02	0.11	0.02
▲4	工件门上侧门缝 30cm 处	0.12	0.01	0.11	0.01
▲5	工件门下侧门缝 30cm 处	0.12	0.02	0.12	0.01
▲6	工件门表面 30cm 处 (偏西)	0.13	0.02	0.10	0.01
▲7	工件门表面 30cm 处 (中部)	0.12	0.01	0.11	0.01
▲8	工件门表面 30cm 处 (偏东)	0.13	0.02	0.12	0.01
▲9	屏蔽铅房东侧外表面 30cm 处 (偏南)	0.13	0.01	0.11	0.01
▲10	屏蔽铅房东侧外表面 30cm 处 (中部)	0.11	0.01	0.10	0.01
▲11	屏蔽铅房东侧外表面 30cm 处 (偏北)	0.12	0.01	0.11	0.02
▲12	屏蔽铅房北侧外表面 30cm 处 (偏东)	0.13	0.01	0.12	0.02
▲13	屏蔽铅房北侧外表面 30cm 处 (中部)	0.12	0.01	0.12	0.01
▲14	屏蔽铅房北侧外表面 30cm 处 (偏西)	0.11	0.01	0.11	0.02
▲15	屏蔽铅房西侧外表面 30cm 处 (偏北)	0.13	0.01	0.10	0.01
▲16	屏蔽铅房西侧外表面 30cm 处 (中部)	0.12	0.01	0.11	0.02
▲17	屏蔽铅房西侧外表面 30cm 处 (偏南)	0.13	0.01	0.12	0.01
▲18	电缆管口	0.12	0.01	0.11	0.02
▲19	顶部 30cm 处 (偏东)	0.12	0.01	0.10	0.01
▲20	顶部 30cm 处 (偏南)	0.13	0.02	0.11	0.01
▲21	顶部 30cm 处 (偏西)	0.12	0.01	0.12	0.02
▲22	顶部 30cm 处 (偏北)	0.13	0.01	0.11	0.02
▲23	顶部 30cm 处 (中部)	0.13	0.02	0.12	0.02
▲24	观察窗西侧门缝 30cm 处	0.11	0.01	0.11	0.01
▲25	观察窗东侧门缝 30cm 处	0.11	0.02	0.10	0.02
▲26	观察窗上侧门缝 30cm 处	0.12	0.01	0.11	0.02
▲27	观察窗下侧门缝 30cm 处	0.13	0.01	0.12	0.01
▲28	观察窗表面 30cm 处 (中部)	0.12	0.02	0.12	0.01
▲29	厂房 6#南侧区域	0.12	0.01	0.11	0.02
▲30	厂房 6#西侧区域	0.11	0.02	0.10	0.02
▲31	厂房 6#东侧区域	0.12	0.01	0.11	0.02
▲32	厂区外其他公司: 金联铝业	0.11	0.01	0.10	0.01

注: 检测结果未扣除宇宙射线的响应。

由表 7-2 检测结果可知: 公司现有核技术利用项目 (WRE Thunder3 型 X 射线实时成像检测装置, 开管电压 160kV、管电流 3mA) 正常工况运行条件下, 本次验收的 XRG 160-.64CI 型工业 X 射线数字实时成像检测装置在日常最大工况 (管电压 140kV、管电流 4mA) 运行时, 屏蔽铅房周围各检测点位的剂量率在 0.11~0.13 $\mu\text{Sv/h}$ 之间, 屏蔽铅房防护性能均能满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 规定的屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平

应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 要求。

7.3 剂量监测和估算结果

7.3.1 剂量估算公式

按照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）--2000 年报告附录 A，X- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$P_{\text{年}} = \dot{H} \times U \times T \times t \times 10^{-3}$$

式中：

$P_{\text{年}}$ ——年受照剂量，mSv/a；

\dot{H} ——关注点辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

U ——使用因子，本项目均取 1；

T ——居留因子；

t ——年受照时间，h/a。

7.3.2 辐射工作人员附加剂量

根据现场检测数据，本项目辐射工作人员年有效剂量估算选择 X- γ 辐射剂量率最大增量处计算（操作位，关机时 $0.11\mu\text{Sv/h}$ ，开机时 $0.13\mu\text{Sv/h}$ ，增量 $0.02\mu\text{Sv/h}$ ）。建设单位平均每年开机探伤的累积时间约为 1500 小时，居留因子 T 取 1，以此估算本项目辐射工作人员年有效剂量为 0.03mSv ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相应“剂量限值”的要求和环评文件提出的年有效剂量管理约束值（工作人员 5mSv ）要求。

7.3.3 公众成员附加剂量

根据建设单位管理制度，非辐射工作人员不得进入 2 号检测室内，但为了保守考虑，根据现场检测结果可知，公众成员辐射剂量率最大值为 $0.03\mu\text{Sv/h}$ （已扣除本底值 $0.10\mu\text{Sv/h}$ ），以此保守估算公众成员受照剂量。据调查，该建设单位实际年探伤工作时间为 1500h，居留因子 T 取 1/4，则估算屏蔽铅房周围公众附加年有效剂量为 0.01mSv/a ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相应“剂量限值”的要求和环评文件提出的年有效剂量管理约束值（公众 0.25mSv ）要求。

表 8 验收监测结论

8.1 污染物排放监测结果

监测结果表明，屏蔽铅房辐射防护设计符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求。

8.2 工程建设对环境的影响

个人剂量计算结果表明，辐射工作人员受照剂量为 0.03mSv/a，低于工作人员照射的辐射剂量约束值（5mSv/a）；公众成员年有效剂量为 0.01mSv/a，低于公众成员照射的辐射剂量约束值（0.25mSv/a）。因此，该项目所致的工作人员职业照射和公众照射个人年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求和项目管理目标中辐射剂量约束值要求。

8.3 辐射安全防护、环境保护管理

（1）浙江铂动工贸有限公司工业 X 射线数字实时成像检测装置落实了环境影响评价制度，该项目环境影响报告表及其批复中要求的辐射防护和安全措施已基本落实。

（2）建设单位使用的 1 台 X 射线探伤机，依照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，重新取得了辐射安全许可证，浙环辐证[GF016]，见附件 3。

（3）现场检查结果表明，建设单位的辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全管理、设备操作规程基本完善；制订了监测计划、辐射事件应急处理预案；落实了射线装置及辐射防护安全措施；辐射防护和环境保护相关档案资料齐备；该公司辐射防护管理工作基本规范。

（4）建设单位落实了辐射工作人员培训、个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

8.4 结论

综上所述，浙江铂动工贸有限公司工业 X 射线数字实时成像检测装置符合《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。

8.5 要求与建议

(1) 建设单位需定期做好辐射工作人员再培训的安排，不断提高辐射工作人员防护与安全意识，确保项目正常运行。

(2) 建设单位应按照《辐射工作人员职业健康管理办法》（卫生部第 55 号令）及《辐射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）要求，加强对辐射工作人员职业健康检查工作。

(3) 日常工作中应加强辐射工作档案管理。

(4) 建议建设单位对外单位转入本单位的辐射工作人员做好档案管理，证书变更登记等工作。

(5) 建议建设单位定期将防护检测用品送有资质的单位进行检测，确保其完好并有效；同时督促辐射工作人员作业时正确佩戴个人剂量计，按规定监测周期及时送检。

(6) 建设单位应严格落实每年度放射工作场所防护监测，编写辐射安全与防护状况评估报告，做好年度评估相关工作。

(7) 建设单位应定期或不定期针对 X 射线装置的各种管理、操作、保安措施的落实情况进行检查，确保设备的完好和有效。

(8) 建设单位应根据国家及地方最新出台的法律法规，修订各项辐射安全与环境保护管理制度；严格执行各项辐射安全与环境保护管理制度，保障项目安全运行；定期组织事故应急演练，检验应急预案的可行性、可靠性。