

耐德清洁能源设备孝感生产基地
X 射线固定式探伤室建设项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：湖北耐德能源科技发展有限公司

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

二〇二六年九月

建设单位法人代表:

编制单位法人代表:

项 目 负 责 人 :

填 表 人 :

建设单位: 湖北耐德能源科技发展有限公司 (盖章)

电话: 17355025745

传真: /

邮编: 432012

地址: 湖北省孝感市高新技术开发区汉光产业园

编制单位: 武汉网绿环境技术咨询有限公司 (盖章)

电话: 027-59807848

传真: 027-88937133

邮编: 430062

地址: 湖北省武汉市武昌区友谊大道 303 号

目录

表一 项目基本情况	1
表二 项目建设情况	6
表三 辐射安全与防护设施/措施	17
表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	32
表五 验收监测质量保证及质量控制	37
表六 验收监测内容	38
表七 验收监测	41
表八 验收监测结论	49
附件 1 环评批复	50
附件 2 营业执照	54
附件 3 关于成立辐射安全领导小组的通知	55
附件 4 辐射环境管理制度	56
附件 5 探伤室屏蔽施工参数	92
附件 6 辐射工作人员培训情况	94
附件 7 辐射工作人员无损检测证书	95
附件 8 辐射工作人员全职证明材料	96
附件 9 辐射工作人员上岗前职业健康检测报告	97
附件 10 个人剂量检测服务协议	103
附件 11 危废处置协议及资质	107
附件 12 验收检测报告	114
附件 13 竣工环境保护验收组意见	126
附图 1 项目地理位置图	130
附图 2 厂区总平面布置图	131

表一 项目基本情况

建设项目名称	耐德清洁能源设备孝感生产基地 X 射线固定式探伤室建设项目				
建设单位名称	湖北耐德能源科技发展有限公司				
项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点	湖北省孝感市高科路以南，庙湾东路以东，诸赵路以西				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		1 台 XXG-3505 型便携式 X 射线定向探伤机 1 台 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机		
建设项目环评批复时间	2026 年 5 月 21 日	开工建设时间	2026 年 5 月 22 日		
取得辐射安全许可证时间	/	项目投入运行时间	2026 年 6 月 3 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026 年 6 月 3 日	验收现场监测时间	2026 年 6 月 3 日		
环评报告表审批部门	孝感市生态环境局	环评报告表编制单位	武汉网绿环境技术咨询有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	重庆綦御建筑设计有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	重庆綦御建筑设计有限公司		
投资总概算	152 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	28 万元	比例	18.4%
实际总概算	152 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	28 万元	比例	18.4%
验收依据	1.1 法规文件 (1) 《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日起施行； (2) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，中华人民共和国国务院令第 682 号发布，2017 年 10 月 1 日施行； (3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，中华人民共和国国务院令第 449 号发布，2019 年中华人民共和国国务院令第 709 号修订，2019 年 3 月 2 日施行； (4) 《生态环境监测条例》，中华人民共和国国务院令第 820 号，2026				

	年 1 月 1 日起施行； (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录 (2021 年版)》，生态环境部令第 16 号发布，2021 年 1 月 1 日施行； (6) 《国家危险废物名录 (2025 版)》，2025 年 1 月 1 日起施行； (7) 《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 2017 年第 66 号公告发布，2017 年 12 月 5 日施行； (8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，原国家环境保护总局令第 31 号发布，2021 年生态环境部令第 20 号修改，2021 年 1 月 4 日施行； (9) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令第 18 号发布，2011 年 5 月 1 日施行； (10) 《产业结构调整指导目录 (2024 年本)》，国家发展和改革委员会令第 7 号发布，2024 年 2 月 1 日施行； (11) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评 (2017) 4 号，2017 年 11 月 20 日施行； (12) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》，生态环境部公告 2018 年第 9 号发布，2018 年 5 月 16 日施行； (13) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》，生态环境部公告 2021 年第 9 号，2021 年 3 月 15 日施行。 1.2 技术标准 (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)； (2) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)； (3) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)； (4) 《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB8999-2021)； (5) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)； (6) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)； (7) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)； (8) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ1326-2023)；
--	---

	(9) 《核技术利用建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射函〔2025〕313号)。 1.3 其他 (1) 《湖北耐德能源科技有限公司 X 射线固定式探伤项目环境影响报告表(报批稿)》(2026 年 1 月, 武汉网绿环境技术咨询有限公司); (2) 《湖北耐德能源科技有限公司 X 射线固定式探伤项目核技术利用项目环境影响报告表的批复》(孝环审〔2026〕58 号); (3) 建设单位提供的其他资料。
验收执行标准	本次验收阶段执行标准名称、标准号、标准限值与环评阶段保持一致, 具体如下: 1.4 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 本项目引用条款节选如下: “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。 B1 剂量限值 B1.1 职业照射 B1.1.1 剂量限值 B1.1.1.1 应对任何辐射工作人员的照射水平进行控制, 使之不超过下述限值: 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; B1.2 公众照射 B1.2.1 剂量限值 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: a) 年有效剂量, 1mSv” 根据辐射工作场所的分区的原则, 把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; 将未被定为控制区, 在其中通常不需要专门的防

护手段或安全措施,但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域定为监督区。

根据辐射防护最优化原则,应尽量降低人员受照剂量。本报告对于辐射工作人员取年有效剂量限值的 1/10 作为年有效剂量约束值,即 2mSv;对于公众成员取年有效剂量限值的 1/10 作为年有效剂量约束值,即 0.1mSv。

1.5 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)

本项目引用内容如下:

表 1.5-1 《工业探伤放射防护标准》摘要

6 固定式探伤的放射防护要求	
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/T250。 6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理,分区管理应符合 GB18871 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 100μSv/周,对公众场所,其值不大于 5μSv/周; b)屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/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 100μSv/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,在控制室的操作位应有专用的监视器,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 GB18871 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。 6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。
	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。
6.3 探伤设施的退役	当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容： a)有使用价值的 γ 放射源可在获得监管机构批准后转移到另一个已获使用许可的机构，或者按照本标准第 5.2.5 条中废旧放射源的处理要求执行。 b)掺入贫铀的屏蔽装置应与 γ 射线源一样对待。 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。 d)包含低活度 γ 射线源的管道爬行器，应按照相关要求执行。 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。 g)对退役场所及相关物品进行全面的辐射监测，以确认现场没有留下放射源，并确认污染状况。

1.6 验收执行标准变化情况

根据以上内容，本次验收阶段采用的相关标准限值与环评阶段保持一致，具体详见下表。

表 1.6-1 本次验收项目采用的相关标准限值与环评阶段对比情况一览表

分类		标准名称	标准限值及要求
年有效剂量	限值	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）	辐射工作人员职业照射年有效剂量限值 20mSv 公众照射年有效剂量限值 1mSv
	约束值	/	辐射工作人员职业照射年有效剂量约束值 2mSv 公众照射年有效剂量约束值 0.1mSv
探伤墙体和门的辐射屏蔽要求		《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）	（1）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 100μSv/周，对公众场所，其值不大于 5μSv/周。 （2）屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h。
探伤室顶棚表面 30cm 处剂量率控制值			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 100μSv/h。

注：①根据辐射防护最优化原则，应尽量降低人员受照剂量。本报告对于辐射工作人员取年有效剂量限值的 1/10 作为年有效剂量约束值，对于公众成员取年有效剂量限值的 1/10 作为年有效剂量约束值，

②本项目探伤室上方行车拟采用地面遥控方式，探伤室上方无人员到达。

€ €

表二 项目建设情况

2.1 工程建设内容

2.1.1 建设单位情况

湖北耐德能源科技发展有限公司（以下简称“耐德能源”）于 2021 年 08 月 16 日在湖北省孝感市注册成立，经营范围包括一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；技术进出口；特种设备销售；特种设备出租；通用设备制造（不含特种设备制造）；专用设备制造（不含许可类专业设备制造）；许可项目：特种设备设计；特种设备安装改造修理；特种设备制造；特种设备检验检测；移动式压力容器/气瓶充装等。

2025 年 12 月湖北耐德能源科技发展有限公司在孝感市诸赵路以东，崇德路以西新建“耐德清洁能源装备及环保装备生产项目”，该项目主要生产低温液体储罐、集装箱撬装产品等。

2.1.2 项目建设内容和规模

（1）项目概况

为控制产品质量，提高企业产品竞争力，湖北耐德能源科技发展有限公司在生产车间内中部区域建设了 1 间探伤室，采用混凝土浇筑，同时配套建设操作间、洗片室等附属用房，购置了 1 台 XXG-3505 型便携式 X 射线定向探伤机（350kV、5mA）和 1 台 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机（350kV、5mA），检测工件仅为耐德能源自产的各种规格的钢结构储罐，最大尺寸为直径 3.5m、长 12m 厚度 20mm。

2026 年 1 月 23 日，孝感高新技术产业开发区管理委员会下发了关于本项目的“湖北省固定资产投资项目备案证”，项目代码为 2601-420950-04-01-710514。

2026 年 5 月 21 日，耐德能源委托武汉网绿环境技术有限公司编制完成了《耐德清洁能源设备孝感生产基地 X 射线固定式探伤室建设项目环境影响报告表》，并通过了孝感市生态环境局的审批，取得了环评批复，文号为孝环审〔2026〕58 号。

目前，项目已建成，相关辐射工作人员及辐射安全防护措施均已到位，并完成了设备调试工作，具备环保验收条件。

根据生态环境部《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》《建设项目竣工环境保

护设施验收技术规范 核技术利用》等的有关要求和规定，现对本项目开展竣工环保验收工作，计划在本次验收工作完成后向生态环境主管部门申请辐射安全许可证。

（2）验收内容及范围

本次验收内容：1 间混凝土结构的探伤室、2 台探伤机，包括 1 台 XXG-3505 型便携式 X 射线定向探伤机（350kV、5mA）和 1 台 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机（350kV、5mA），以及配套辐射安全防护设施及措施。

本次验收范围：与环评保持一致，即探伤室屏蔽体外 50m 的范围。

（3）项目布局及环境保护目标情况

本项目位于孝感市高科路以南，庙湾东路以东，诸赵路以西耐德清洁能源设备孝感生产基地厂房内。

本项目探伤室位于车间内中部区域，探伤室南侧紧邻布置操作间、洗片室和评片室，危废依托生产车间外东侧的危废暂存间；探伤室南侧约 9m 处为车间内物流、人行通道，约 23m 处为理化实验室，约 24m 处为设备维修间，约 30m 处为车间南侧边界，30~50m 处为车间外/厂区内道路；探伤室西侧约 33m 处为角钢圈弯制成型区；探伤室西北侧约 14m 处为合拢缝组对、焊接区；探伤室北侧紧邻车间内物流、人行通道，约 5m 处为内件装配区，约 13m 处为产品仓库；探伤室东北侧约 12m 处为内胆返修区，约 36m 处为环缝焊接区 1；探伤室东侧约 6m 处为车间内物流、人行通道，约 16m 处为外科探伤返修区，约 40m 处为环缝焊接区 2。

本项目探伤室设于单层钢结构厂房内，无下层建筑，上部行车采用地面操作方式，人员无法进入。探伤室周边环境布置情况详见下图。

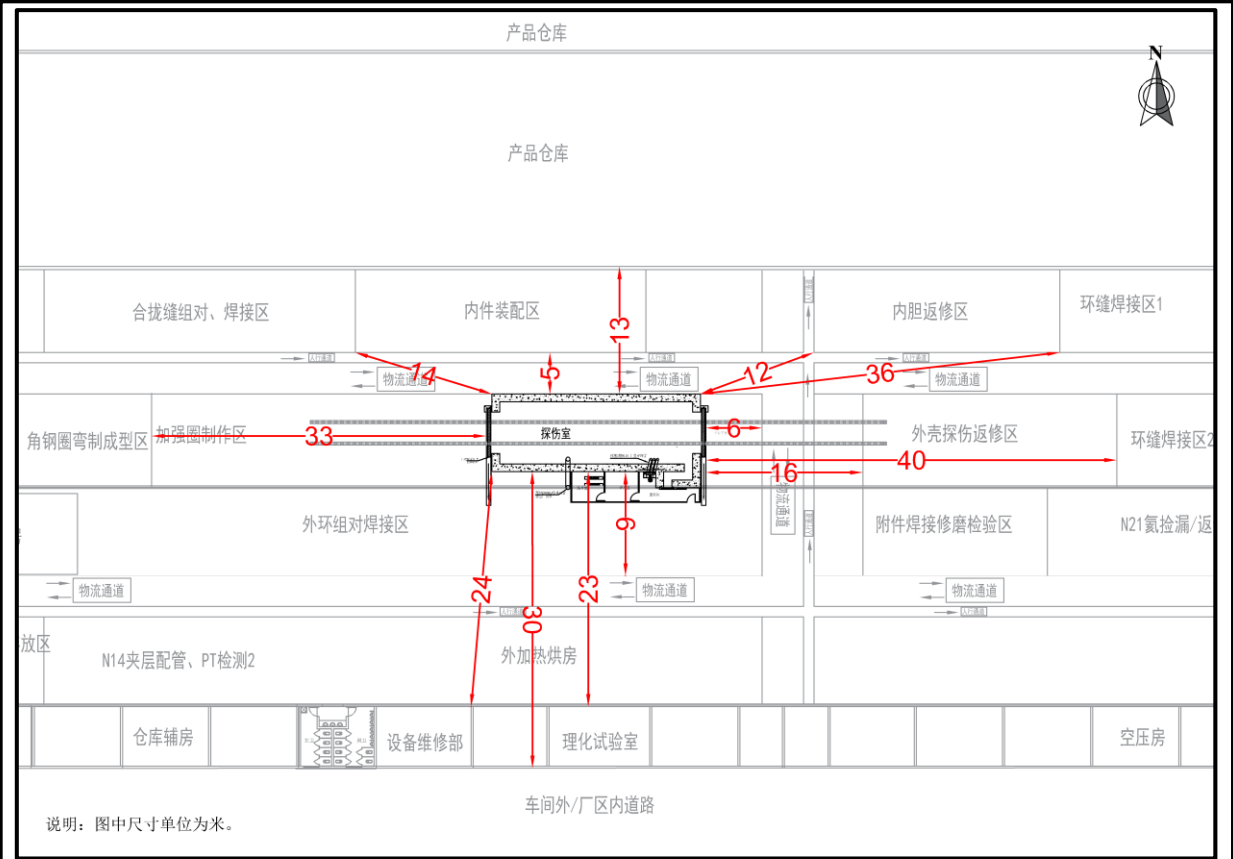


图 2.1-1 本项目探伤室所在位置周边环境布置图





本次验收在环评文件的基础上通过现场勘查进一步对项目周围环境保护目标进行识别，确定本次验收的环境保护目标。本项目主要环境保护目标主要考虑位于操作位、洗片室内的辐射工作人员，位于探伤室四周及周边 50m 范围内的公众成员。主要环境保护目标详见如下。

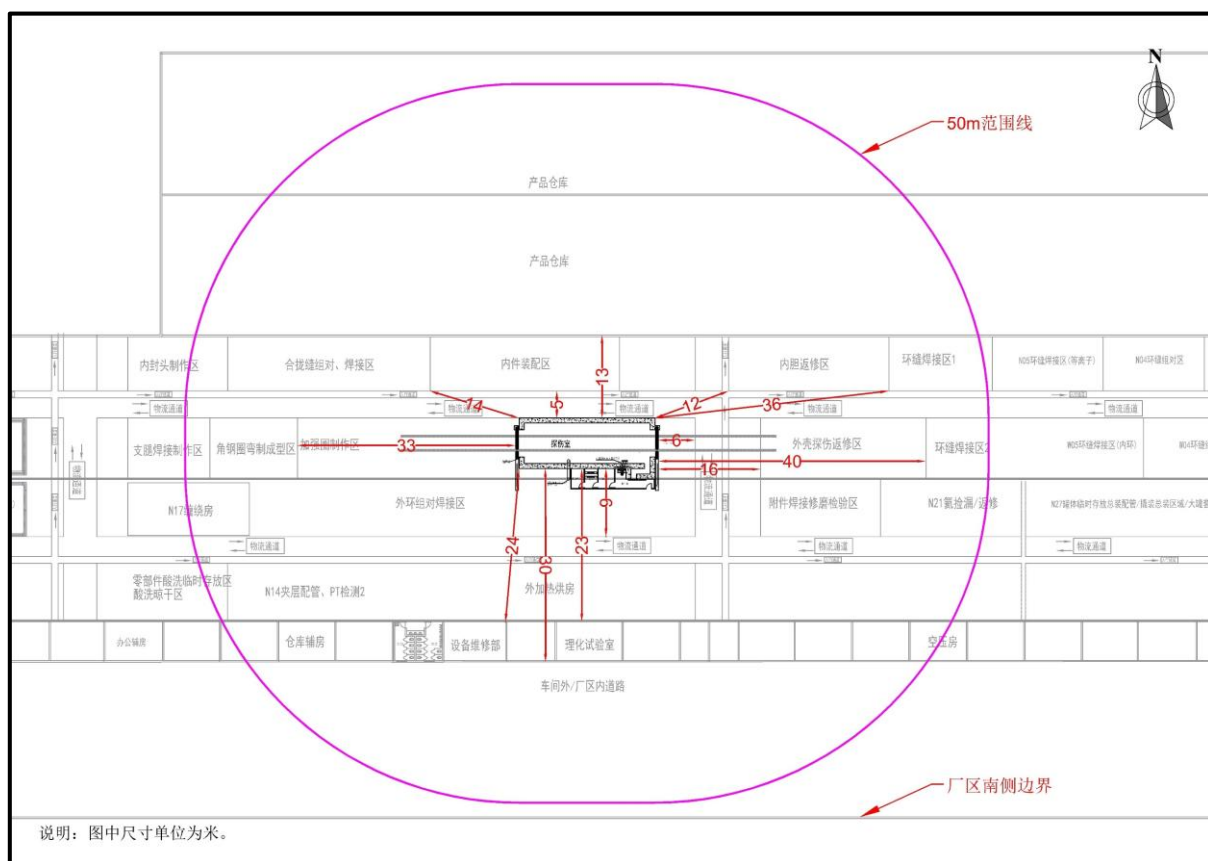


图 2.1-2 本项目所在位置周边环境保护目标分布图

表 2.1-1 本项目周边主要环境保护目标一览表

辐射工作场所	与本项目位置关系	距离 (m)	保护目标名称	人数	保护目标	与环评阶段对比
探伤室	南侧	0~3	操作间、评片室、洗片室	2 人	辐射工作人员	一致
		3~9	探伤室辅房外南侧区域	一般无人	公众人员	

辐射工作场所	与本项目位置关系	距离（m）	保护目标名称	人数	保护目标	与环评阶段对比
		9~13	物流、人行通道	流动人员	公众人员	
		23~30	理化实验室、设备维修部	约 10 人	公众人员	
		30~50	车间外/厂区内南部道路	流动人员	公众人员	
	西侧	0~6	探伤室西侧防护门外区域	一般无人	公众人员	
		6~33	加强圈制作区	约 2 人	公众人员	
		33~50	角钢圈弯制成型区	约 2 人	公众人员	
	西北侧	0~14	物流、人行通道	流动人员	公众人员	
		14~50	合拢缝组对、焊接区	约 2 人	公众人员	
	北侧	0~5	物流、人行通道	流动人员	公众人员	
		5~13	内件装配区	约 3 人	公众人员	
		13~50	成品仓库	约 2 人	公众人员	
	东北侧	0~12	物流、人行通道	流动人员	公众人员	
		12~36	内胆返修区	约 2 人	公众人员	
		36~50	环缝焊接区	约 2 人	公众人员	
	东侧	0~6	探伤室东侧防护门外区域	一般无人	公众人员	
		6~11	物流、人行通道	流动人员	公众人员	
		16~40	外壳探伤返修区	约 2 人	公众人员	
		40~50	环缝焊接区	约 2 人	公众人员	

注：上表中距离均按探伤室屏蔽体边界为起点计。

综上所述，本次验收阶段调查到的环境保护目标与环评阶段保持一致。

（4）项目性质及工程规模变化情况

参照《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕313 号）中所列重大变动情形，对比本项目验收阶段和环评阶段的变动分析详见如下。

表2.1-2 本项目验收阶段和环评阶段的变动分析一览表

清单内容		环评阶段	本次验收阶段	变动分析
项目性质	1.由核技术利用建设项目变更为其他类别建设项目。	核技术利用项目。	核技术利用项目。	未变动
建设地点	2.重新选址。	本项目位于湖北省孝感市高科路以南，庙湾东路以东，诸赵路以西，湖北耐德能源科技发展有限公司生产车间内中部区域。	本项目位于湖北省孝感市高科路以南，庙湾东路以东，诸赵路以西，湖北耐德能源科技发展有限公司生产车间内中部区域，未新增环境保护目标	未变动
	3.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。			未变动

清单内容		环评阶段	本次验收阶段	变动分析
规模	4.放射源类别升高。	本项目不涉及放射源。	本项目不涉及放射源。	未变动
	5.射线装置类别升高。	本项目使用 II 类射线装置。	本项目使用 II 类射线装置。	未变动
	6.非密封放射性物质工作场所级别升高。	本项目不涉及非密封放射性物质。	本项目不涉及非密封放射性物质。	未变动
	7.放射源的总活度或放射源数量增加 50%及以上。	本项目不涉及放射源。	本项目不涉及放射源	未变动
	8.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。	本项目拟购置 1 台 XXG-3505 型便携式 X 射线定向探伤机（350kV、5mA）和 1 台 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机（350kV、5mA）。	本项目配置了 1 台 XXG-3505 型便携式 X 射线定向探伤机（350kV、5mA）和 1 台 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机（350kV、5mA）。	未变动
	9.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。	本项目不涉及非密封放射性物质。	本项目不涉及非密封放射性物质。	未变动
	10.增加新的辐射工作场所。	本项目拟建 1 间探伤室。	本项目建设了 1 间探伤室。	未变动
工艺	11.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。	本项目拟使用 1 台 XXG-3505 型便携式 X 射线定向探伤机（350kV、5mA）和 1 台 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机（350kV、5mA）开展固定式探伤作业。	本项目使用 1 台 XXG-3505 型便携式 X 射线定向探伤机（350kV、5mA）和 1 台 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机（350kV、5mA）开展固定式探伤作业。	未变动
辐射安全与防护措施	12.辐射防护措施改变导致不利影响加重。	东侧工件进出防护门: 30mmPb 电动推拉铅防护门; 西侧工件进出防护门: 30mmPb 电动推拉铅防护门; 人员进出防护门: 12mmPb 电动推拉铅防护门; 四面墙体: 750mm 混凝土; 顶部: 450mm 混凝土。	东侧工件进出防护门: 30mmPb 电动推拉铅防护门; 西侧工件进出防护门: 30mmPb 电动推拉铅防护门; 人员进出防护门: 12mmPb 电动推拉铅防护门; 四面墙体: 750mm 混凝土; 顶部: 450mm 混凝土。	未变动
	13.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。	探伤室设置 3 扇推拉式防护门,均设置门-机联锁装置,防护门关闭后才能进行探伤作业。在探伤过程中,防护门被意外打开时,X 射线探伤机将立刻停止出束。	探伤室设置 3 扇推拉式防护门,均设置门-机联锁装置,防护门关闭后才能进行探伤作业。在探伤过程中,防护门被意外打开时,X 射线探伤机将立刻停止出束。	未变动
	14.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。	本项目不涉及非密封放射性物质。	本项目不涉及非密封放射性物质。	未变动
	15.新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口。	本项目无废水排放,废气拟采用埋地式排风管穿过探伤室南侧墙壁和南侧生产作业区排到生产车间外。	本项目无废水排放,废气通过探伤室内的机械通风装置,排出探伤室,厂房内部通风情况良好,可快速稀释从探伤室内排出的 O ₃ 和 NO _x ,且 O ₃ 在常温常压下短期内将还原为 O ₂ ,不会大量堆积,对周边大气环境影响较小。	不属于重大变动

由上表可知,本次验收阶段较环评阶段的建设内容未发生重大变动。

2.2 源项情况

本项目购置的 2 台 X 射线探伤机，相关参数详见如下。

表 2.2-1 本项目辐射源项情况表

项目	环评阶段	验收阶段	备注
射线装置名称	X 射线探伤机	X 射线探伤机	一致
型号	1 台 XXG-3505 (350kV、5mA) 1 台 XXGHZ-3505 (350kV、5mA)	1 台 XXG-3505 (350kV、5mA) 1 台 XXGHZ-3505 (350kV、5mA)	一致
工作方式	固定探伤，1 台周向机和 1 台定向机， 针对直缝进行探伤时，选用定向机；对 环缝进行探伤时，选用周向机	固定探伤，1 台周向机和 1 台定向机， 针对直缝进行探伤时，选用定向机；对 环缝进行探伤时，选用周向机	一致
设备类型	II类	II类	一致
射线种类	X 射线	X 射线	一致
所在场所	探伤室	探伤室	一致

经对比项目环评文件中对应内容，本次验收的项目源项与环评阶段一致。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 工程设备组成

常见的探伤机由控制器、X 射线发生器、电源电缆、连接电缆及附件组成。控制器由变压器、开关、计时器、电压表、电流表及保护装置组成。X 射线发生器为组合式结构，X 射线管，高压变压器（包括 X 射线管灯丝绕组）与绝缘气体一起封装在桶状铝壳内。



图 2.3-1 典型定向 X 射线探伤设备基本组成图

2.3.2 工作方式及工艺流程

工业 X 射线探伤是利用 X 射线探伤机产生 X 射线投照于探测物件的一侧，将胶片或接收装置固定在探测部位的一侧，曝光后取下胶片盒，经显影和定影，即可根据胶片上的阴影情况鉴定物件质量与缺陷部位。

X 射线装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。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。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高速电子轰击靶体产生 X 射线。

典型 X 射线管结构详见下图。

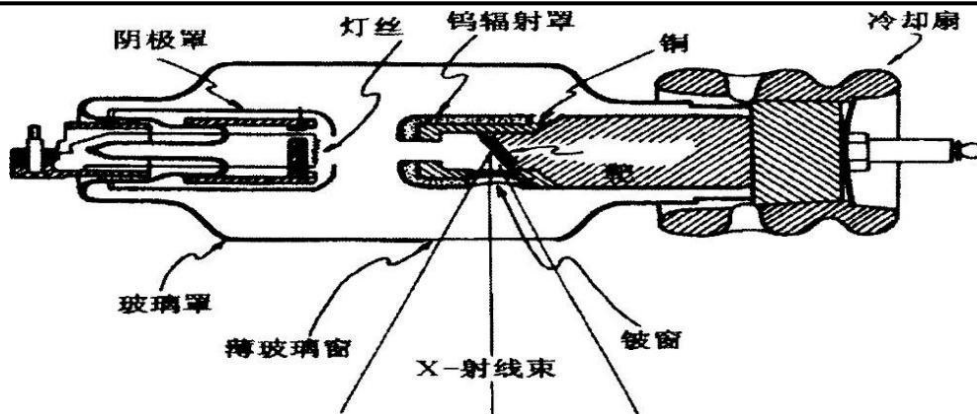


图 2.3-2 典型 X 射线管结构图

本项目采取固定式探伤作业方式，工作流程如下：

（1）辐射工作人员佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪等防护用品，将被检工件放入探伤室内，确定探伤部位，合理摆放工件和探伤机位置，确认无误后退出探伤室，并关闭防护门，联锁系统自动打开声光预警。

（2）在第一次使用探伤机或探伤机长时间未使用时，正式照射前 X 射线管必须进行一次训机，才能正常使用，本项目训机周期约为每周 1 次。

（3）训机结束后，检查确认 X 射线探伤机高压已断开，打开防护门，对探伤工件贴片，完成后人员退出探伤室，并关闭防护门，联锁系统自动打开声光预警。

（4）辐射工作人员回到操作间内控制台处，通过视频监控画面观察再次确认探伤室内无人后，设置电压、电流、曝光时间等参数后启动射线曝光，声光警示启动，正式开始探伤作业。

（5）探伤作业结束后，检查确认 X 射线探伤机高压已断开后，打开防护门，辐射工作人员取回胶片，并将工件送出探伤室。

（6）将已曝光的胶片及时送至洗片室进行冲洗，评选冲洗完的胶片，对胶片进行评价，将符合评片要求的胶片交给公司质检部门，危废分类收集、分类暂存，并定期委托孝感快点环保科技有限公司外运处置，填写危险废物储存处置表格。

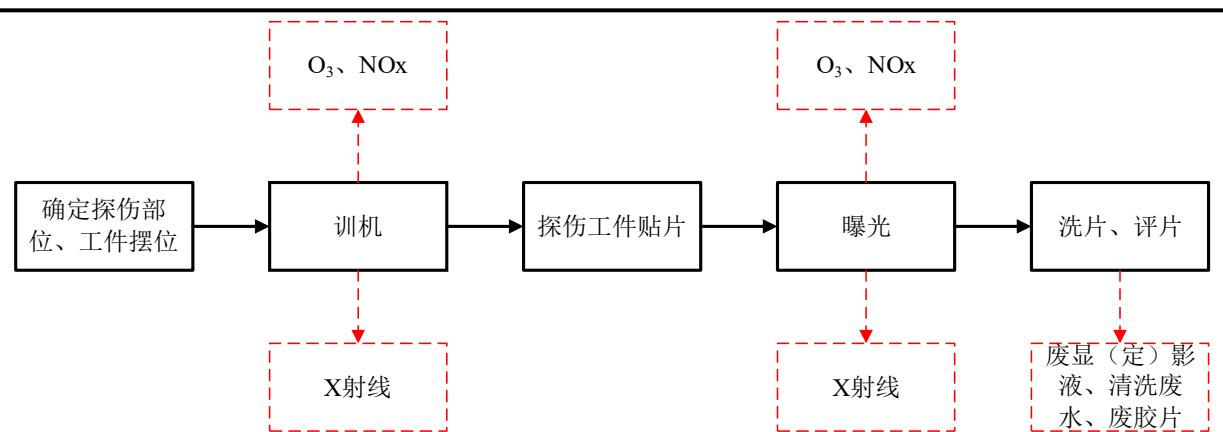


图 2.3-3 固定式探伤作业工作流程及产污环节示意图

2.3.3 产污环节及污染源项

（1）主要污染源项

本项目主要污染源项为运行时产生的 X 射线。X 射线装置出束是瞬时辐射，即只有当射线装置开机并处于出束状态时才会产生 X 射线，一旦切断电源，便不再会有射线产生。X 射线照射人体会发生生物效应。如果不对 X 射线进行有效的屏蔽，则会对周围的环境造成影响。

（2）其他污染源项

本项目探伤机在使用期间，探伤室内的空气在 X 射线电离作用下会产生少量 O₃ 和 NO_x 气体，X 射线装置输出的直接致电离粒子束流越强，O₃ 和 NO_x 的产生浓度越大。O₃ 和 NO_x 具有强氧化能力，被吸入后会对人体健康造成伤害，还能使橡胶等材料加速老化。如人体长时接触会对身体造成一定的伤害。

X 射线探伤作业完成后，对拍摄的底片进行洗片过程中产生一定数量的废显（定）影液、清洗废水及废胶片。废显（定）影液、清洗废水中含有大量有毒有害物质，包括有机、无机还原剂，单环、多环芳烃，胺类、表面活性剂和重金属等，其中大部分具有“致畸、致癌、致突变”的“三致”性，如未妥善处理，会对环境和人体健康造成危害。显（定）影过程会使得胶片上沾有显（定）影剂中的有毒有害成分，经皮肤、消化道进入人体后会对人体的身体健康造成伤害。废定影液、废显影液、清洗废水及废胶片属于《国家危险废物名录（2025 版）》中明确规定的危险废弃物，其废物代码为 HW16 中的 900-019-16，如处置不当将会造成环境污染。

2.4 人员配置及工作时间

耐德能源为本项目配备了 2 名辐射工作人员，均已取得无损检测人员证书，且均在有效期内，同时 2 名辐射工作人员均已通过生态环境部门组织的核技术利用辐射安全与

防护考核，取得合格成绩报告单，且均在有效期内。耐德能源已于 2026 年 6 月 24 日为 2 名辐射工作人员安排了入职前职业健康体检，结果均显示可从事辐射相关工作。

本项目配置了 2 台 X 射线探伤机，包括 1 台周向机和 1 台定向机。根据耐德能源提供的探伤作业对象和方式，在针对直缝进行探伤时，选用定向机；在对环缝进行探伤时，选用周向机。本项目年工作 50 周，每周工作 5 天，平均每天约需探伤 2 个工件，每个工件平均拍片 3 次，平均每周训机 1 次，单次拍片时长最多为 5min，单次训机时间最多为 0.5h，则本项目探伤机周出束时间最多为 3h，年出束时间最多为 150h，与环评阶段保持一致。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射安全与防护设施/措施

根据本项目污染源项及对环境的潜在污染影响，本项目主要采取的辐射安全与防护设施/措施及效能分析如下：

3.1.1 场所布局和分区

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中指出：“注册者和许可证持有者应把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”，同时指出“注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价”。

本项目将探伤室屏蔽体内划为控制区，将操作间、评片室、洗片室及探伤室外 5m 范围内划为监督区，本项目仅授权人员能进入控制区。具体分区见下图。

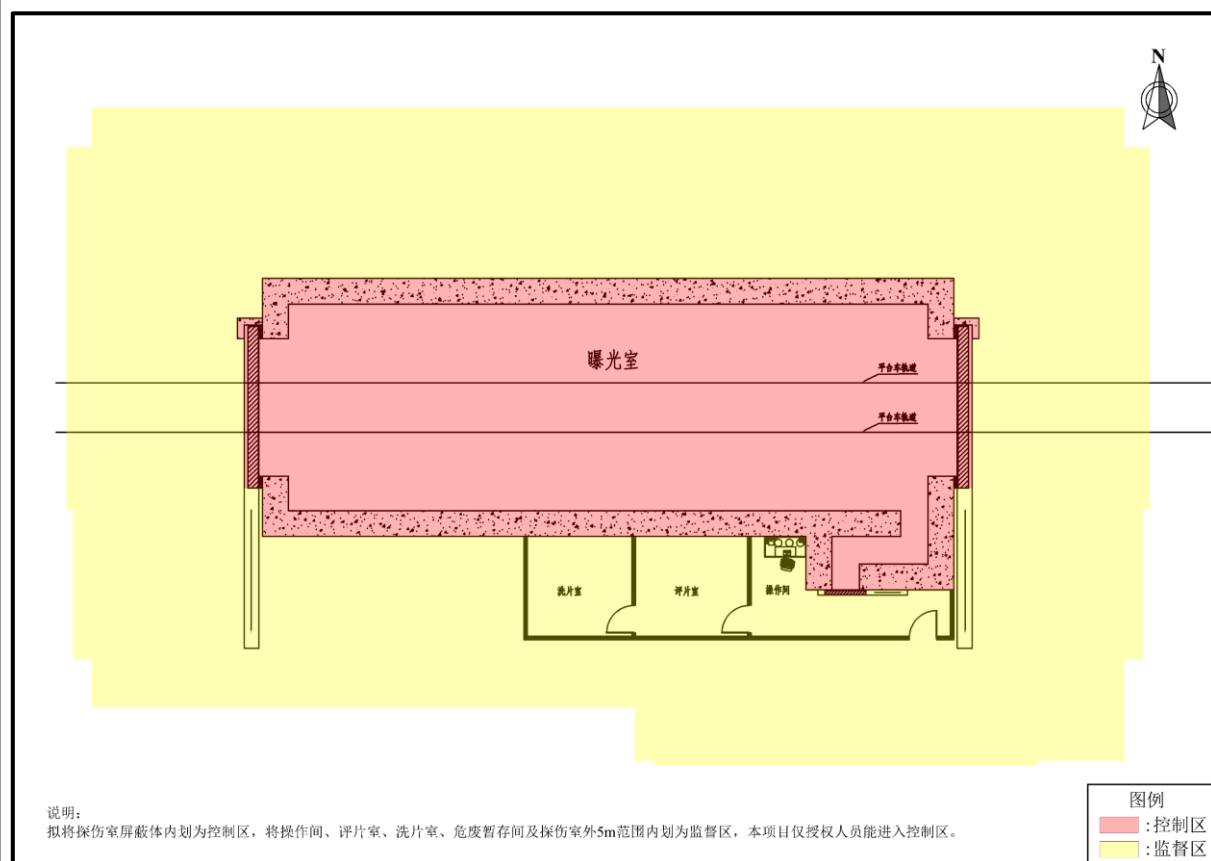


图 3.1-1 本项目辐射工作场所分区示意图

本项目探伤室东、西两侧各设置1扇工件进出防护门,东南侧设置迷道连接操作间,迷道与操作间连接处设置1扇人员进出防护门。

根据耐德能源对生产车间内的动线规划,在开展探伤工作时,工件从探伤室西侧防护门进入,探伤结束后从东侧防护门送出。工件通过行车吊至轨道车上,再通过轨道运至探伤室内。探伤作业完成后通过轨道运出探伤室,最后再经过行车吊至指定作业区。辐射工作人员通过迷道和人员进出防护门进出探伤室。

本项目人流物流路径规划图详见如下。

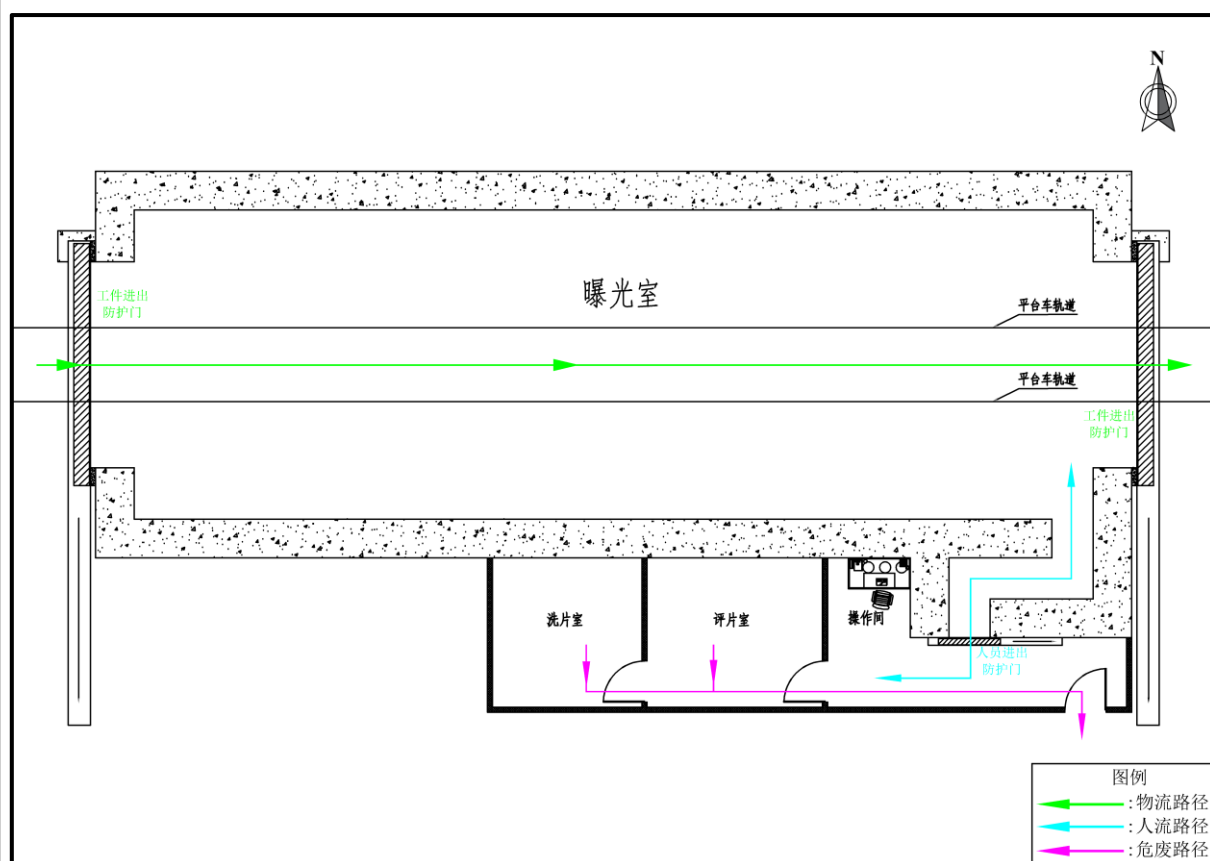


图 3.1-2 本项目路径规划布置图

3.1.2 辐射安全防护屏蔽设施及屏蔽效能

本项目探伤室布置在车间内中部,所在位置无下层建筑,且上部行车采用地面电动操控,探伤室上部区域人员无法进入。本项目探伤室采用混凝土浇筑,2扇工件进出防护门和1扇人员进出防护门均采用电动推拉铅防护门,具体屏蔽设计参数详见下表。

表 3.1-1 本项目探伤室辐射防护屏蔽设施建设情况

序号	名称	参数
1	外空尺寸	长 20100mm×宽 7500mm×高 6250mm
2	内空尺寸	长 18600mm×宽 6000mm×高 5800mm

序号	名称	参数
3	东侧墙壁	750mm 混凝土
4	南侧墙壁	750mm 混凝土
5	西侧墙壁	750mm 混凝土
6	北侧墙壁	750mm 混凝土
7	顶部	450mm 混凝土
8	东侧工件进出防护门	30mmPb 电动推拉铅防护门
9	西侧工件进出防护门	30mmPb 电动推拉铅防护门
10	人员进出防护门	12mmPb 电动推拉铅防护门
11	排风	1 根直径 400mm 的 U 型通风管道, 风量约 5000m ³ /h
12	电缆口	预埋 3 个直径 110mm 的 U 型穿线管

注：①探伤室东侧和西侧工件进出防护门的尺寸均为：高 5100mm×宽 4700mm，工件进出门洞尺寸均为：高 4800mm×宽 4000mm。工件进出防护门与门洞左、右两侧屏蔽体的搭接宽度设置为 350mm，与上沿屏蔽体的搭接宽度设置为 200mm，门外设置地沟，防护门下沉 100mm，防护门与探伤室屏蔽体的门缝间隙在 5mm 以内；

②探伤室人员进出防护门尺寸为：高 2200mm×宽 1200mm，人员进出门洞尺寸为：高 1900mm×宽 800mm。人员进出防护门与门洞左、右两侧屏蔽体的搭接宽度设置为 200mm，与上沿屏蔽体的搭接宽度设置为 200mm，门外设置地沟，防护门下沉 100mm，防护门与探伤室屏蔽体的门缝间隙在 5mm 以内；

③混凝土密度为 2.35g/cm³，铅板密度为 11.34g/cm³。

综上所述，本项目探伤室已落实《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中辐射防护屏蔽措施要求，同时根据本次验收报告表七中检测结果可知，XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机在开机状态，且设置为最大工况时，在探伤室外及周边环境保护目标处测得的周围剂量当量率贡献值均能满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中相关要求，因此本项目辐射安全防护屏蔽效果可行有效。

3.1.3 辐射安全防护措施及功能实现情况

本项目探伤室已采取的辐射安全防护措施如下：

（1）探伤室各防护门上张贴了规范的电离辐射警告标志和中文警示说明。

（2）探伤室各防护门上均设置了门-机联锁装置，并要求防护门关闭后才能进行探伤作业，在探伤过程中，如防护门被意外打开，探伤机将立即停止出束。

（3）探伤室防护门外和探伤室内均设置了显示“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。同时在各防护门上均张贴信号说明。

（4）探伤室内安装了 4 个视频监控摄像头，3 扇防护门外各安装了 1 个视频监控摄像头，共安装 7 个视频监控摄像头，在操作间内配套设置 1 套视频监控显示器，探伤工作期间实时观察设备工作情况，同时确认探伤室内部及防护门附近没有人员驻留的情况

下，方可按流程开展探伤作业。

(5) 探伤室内四面墙体上均匀布置了 14 个紧急停机按钮，同时在迷道内和操作间内各设置了 1 个紧急停机按钮，共设置了 16 个设置紧急停机按钮。当发生紧急情况时，人员在探伤室内任何位置均不需要穿过主束就能按下紧急停机按钮使探伤机停止出束。

(6) 探伤室南侧设置了 1 个直径为 400mm 的 U 型排风管道，内部安装轴流风机，风量约 5000m³/h，排风管采用地埋式穿过探伤室南侧墙壁，最终将探伤室内废气排到探伤室外，再通过车间的通风换气设施排到车间外。

(7) 探伤室南侧预埋 3 根直径 110mm 的 U 型穿线管，探伤机电缆线通过 U 型管进入操作间，连接操作台机箱，探伤作业期间，将闲置的电缆口采用铅板遮盖。

(8) 探伤室设置 1 套 HX34-8000 型固定式辐射报警仪，报警仪探头设置在探伤室内，报警仪主机设置在操作间，同时在各防护门上均设置声光报警灯，并与探伤机联锁。

(9) 耐德能源为本项目 2 名辐射工作人员各配备了 1 枚个人剂量计，并要求每天上岗前将个人剂量计于左胸前规范佩戴，同时定期安排辐射工作人员接受个人剂量检测。

(10) 耐德能源配备了 1 台 R-EGD 型便携式辐射剂量检测仪、2 台 FJ2000 型个人剂量报警仪，用于辐射工作场所自行检测及辐射工作人员的辐射安全防护。

表 3.1-2 本项目辐射安全防护设施落实情况一览表

序号	辐射安全防护设施	环评阶段要求	验收阶段配备数量	变动情况
1	门机联锁装置	3 套	3 套	未变动
2	电离辐射警告标志和中文警示说明	3 个	3 个	未变动
3	显示“预备”和“照射”状态的指示灯	4 个	4 个	未变动
4	声光报警灯	4 个	4 个	未变动
5	紧急停机按钮	16 个	16 个	未变动
6	固定式辐射报警仪	1 套	1 套	未变动
7	视频监控	7 套	7 套	未变动
8	视频监控显示器	1 台	1 台	未变动
9	辐射检测仪	1 台	1 台	未变动
10	个人剂量报警仪	2 台	2 台	未变动
11	个人剂量计	2 枚	2 枚	未变动

经现场勘察，上述各项辐射防护设施均能正常使用，落实了环评阶段提出的辐射安全防护设施，且能满足实际辐射安全与防护需要，同时也能满足《工业探伤放射防护标

准》(GBZ117-2022)中的相关要求。

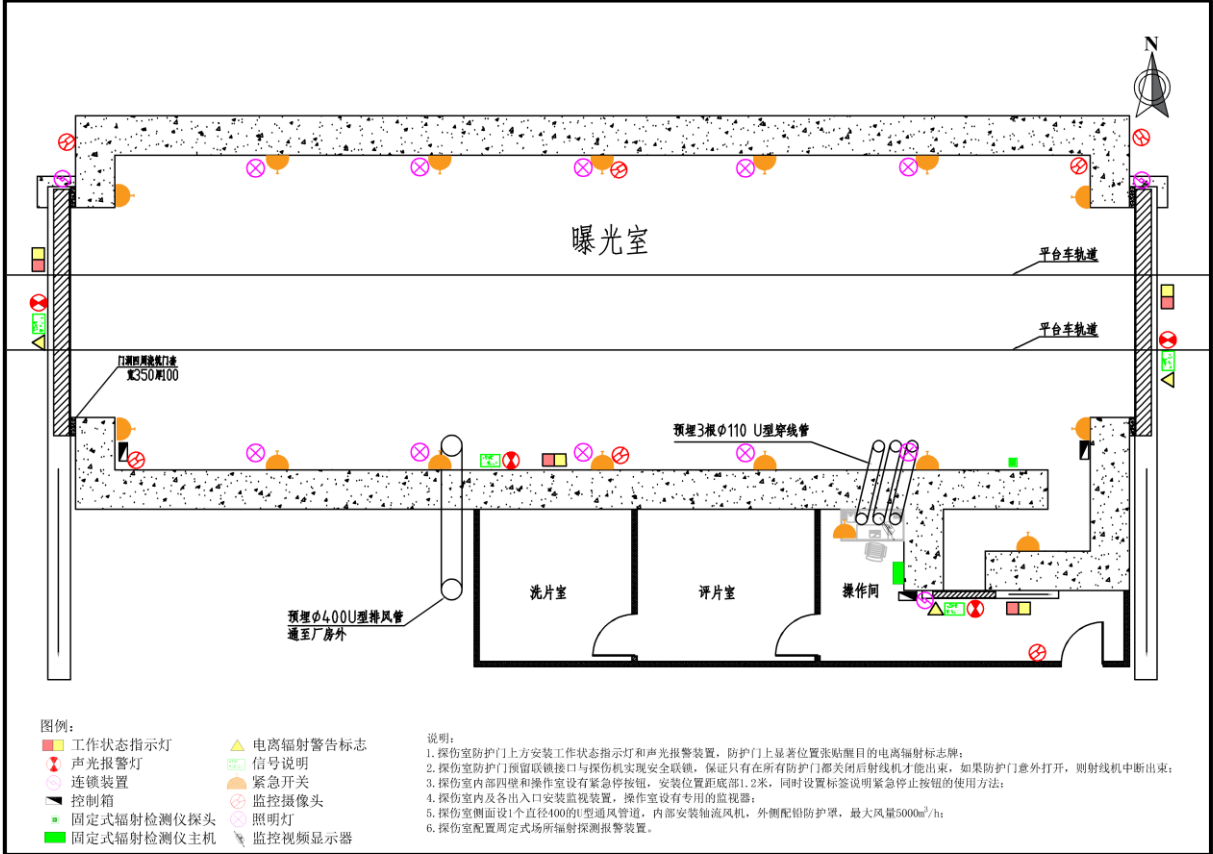


图 3.1-3 本项目辐射工作场所防护设施布置图

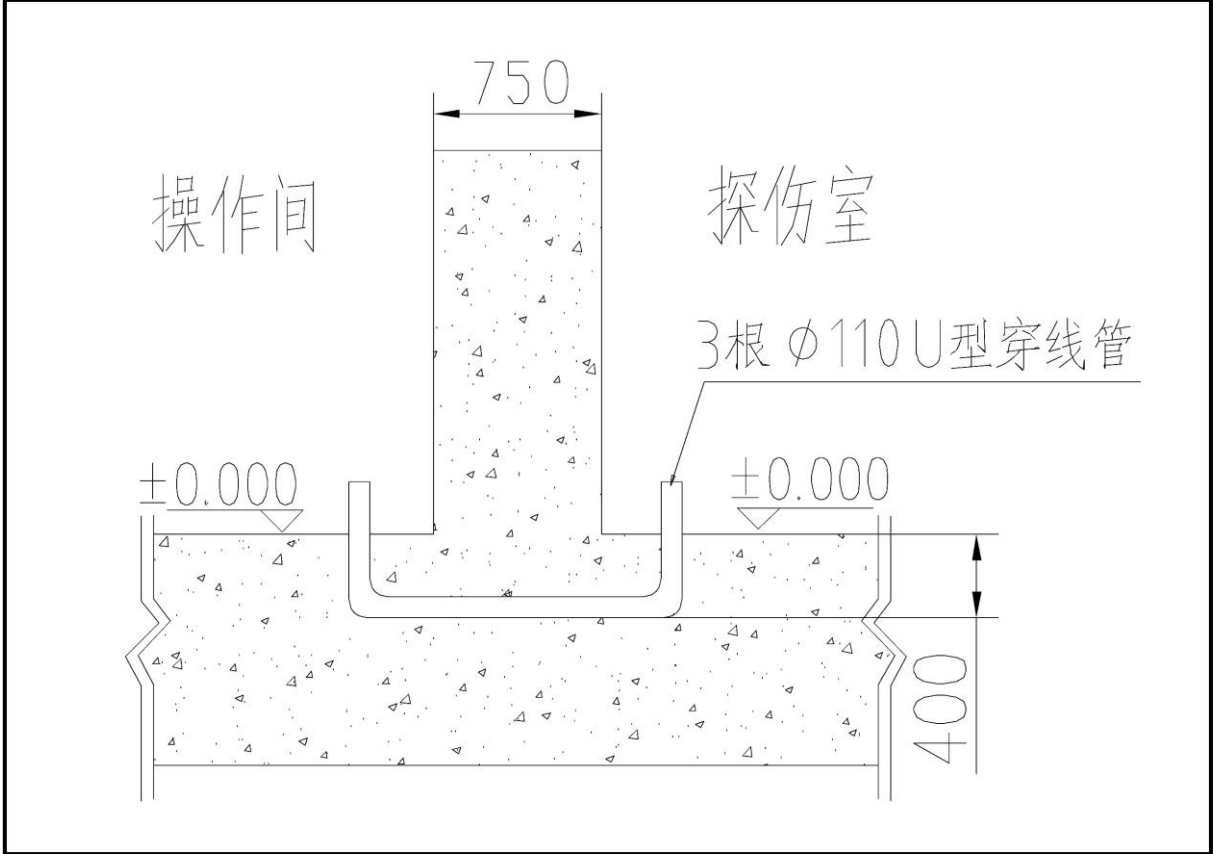


图 3.1-4 本项目探伤室电缆口结构剖面图



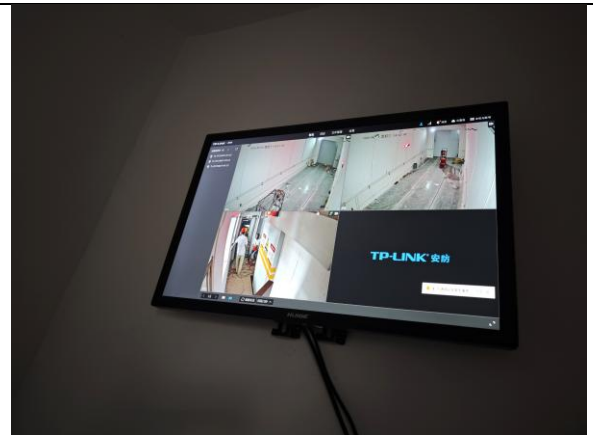
工件进出防护门电离警告标志及文字说明



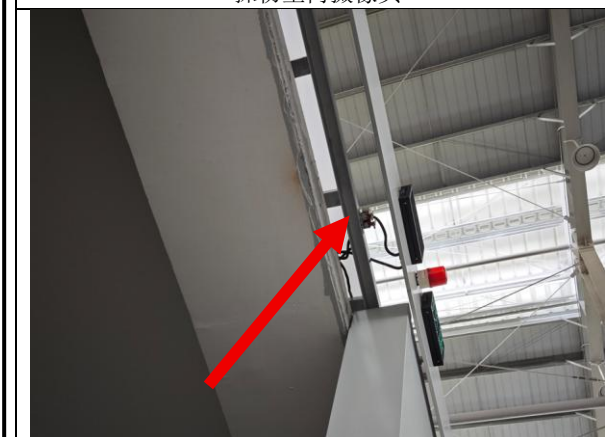
人员进出防护门电离警告标志及文字说明



探伤室内摄像头



操作室内视频监控显示器



工件进出防护门门机联锁装置



电缆孔



工作状态指示灯（预备状态）及声光报警灯



工作状态指示灯（照射状态）及声光报警灯



探伤室排风管



探伤室内紧急停机按钮及中文说明



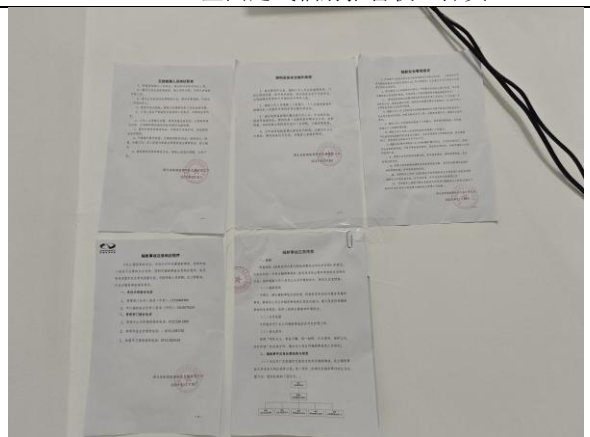
HX34-8000 型固定式辐射报警仪（主机）



HX34-8000 型固定式辐射报警仪（探头）



管理制度上墙



FJ2000 型个人剂量报警仪



R-EGD 型便携式辐射剂量检测仪



3.1.4 放射性“三废”处理设施建设和处理能力

根据 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线是随射线装置的开、关而产生、消失的。本次项目所使用的 X 射线探伤机只有在开机并出线的状态时，才会有 X 射线的产生，不产生放射性废气、放射性废水及放射性固体废物。

3.1.5 其他污染因子的防护措施及功能实现情况

（1）废气

耐德能源在探伤室内南侧设置 1 个直径为 400mm 的 U 型排风管道，内部安装轴流风机，设计风量 5000m³/h，排风管采用地埋式穿过探伤室南侧墙壁，最终将探伤室内废气排到探伤室外，再通过车间的通风换气设施排到车间外。

探伤室内空体积约为 647.28m³，即探伤室运行期间通风换气频次可达 8 次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定“每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。并且探伤室所在厂房内部通风情况良好，可有效避免臭氧和氮氧化物在探伤室内累积。

（2）其他污染源项

本项目涉及的危废包括废显（定）影液、清洗废水和废胶片，预计本项目年产生废显（定）影液约 60L（合 78kg），年产清洗废水约 125L（合 125kg），年产生废胶片约 75 张（合 3.75kg）。建设单位已在厂区内、生产车间外东侧建设了一间危废暂存间，用于存放全厂危险废物，危废暂存间内放置废液桶和胶片柜，可用于分类收集暂存洗片过程中产生的废显（定）影液、清洗废水和废胶片。同时建设单位已与孝感快点环保科技有限公司签订了危废处置协议，本项目产生的废显（定）影液、清洗废水和废胶片定期交由该外运处置。建设单位已建立了完善的危废管理制度和转运制度。

经对比可知，上述防护措施与环评阶段要求保持一致，现场调查阶段能正常运行。

3.1.6 采取的辐射安全管理措施

(1) 辐射安全管理机构的设置

耐德能源已成立辐射安全领导小组，由辐射安全领导小组负责射线装置的安全和防护工作，以确保射线装置的安全运行。

(2) 辐射安全管理规章制度

耐德能源已制定一系列的辐射安全管理规章制度，包括《安全操作规程》《无损检测人员岗位职责》《辐射监管人员岗位职责》《辐射人员安全管理制度》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射设备维护检修制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训制度及计划》《个人剂量监测计划、职业健康体检及管理规定》《辐射安全防护自行检查和评估制度》《监测计划》《辐射事故应急预案》等，部分规章制度已在操作室内上墙明示。

(3) 辐射安全培训

耐德能源为本项目配备了 2 名辐射工作人员，该 2 名辐射工作人员均已按要求通过了辐射安全与防护考核并取得了考核合格的成绩报告单，考核结果均在有效期内。此外，2 名辐射工作人员均已具备无损检测人员证书。

(4) 个人剂量监测及职业健康体检

耐德能源已为本项目全部辐射工作人员各配备了 1 枚个人剂量计，委托有资质单位每季度开展一次检测；已组织辐射工作人员完成了上岗前职业健康体检，体检结果均合格。

(5) 辐射工作场所监测

耐德能源已委托有资质单位对本项目辐射工作场所开展了检测，建立了检测记录档案。根据检测结果分析，本项目探伤室防护效果良好，探伤室外测得的周围剂量当量率满足相关标准要求。

此外，建设单位已配备 1 台 R-EGD 型便携式辐射剂量检测仪，在项目运行后将按要求定期对本项目辐射工作场所开展自行检测，每年开展一次委托检测，建立检测记录档案。

经对比可知，本项目已落实环评阶段提出的辐射安全管理措施，能满足实际管理需求。

3.2 相关法规落实情况

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》《放射性同位素与射线装置安

全和防护管理办法》《工业探伤放射防护标准》中的有关规定，本项目实际建设情况与相关法规文件的对比详见如下。

表 3.2-1 与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》对比分析一览表

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中有关要求	本项目情况	落实情况
16.1 使用Ⅱ类射线装置的单位，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	耐德能源已成立了辐射安全领导小组。辐射安全领导小组全面负责单位射线装置及辐射工作场所的辐射安全管理工作，保障本项目的正常运行。	已落实
16.2 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	耐德能源已配置2名辐射工作人员，均已取得无损检测人员证书，同时2名辐射工作人员均已通过生态环境部门组织的核技术利用辐射安全与防护考核，取得合格成绩报告单，且均在有效期内。	已落实
16.4 放射性同位素和射线装置使用场所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施	耐德能源已在各防护门上张贴规范的电离辐射警告标志和中文警示说明；在探伤室防护门外和探伤室内设置显示“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；在探伤室内四面墙体上设置紧急停机按钮，同时在迷道内和操作间内设置紧急停机按钮，当发生紧急情况时，人员在探伤室内任何位置均不需要穿过主束就能按下紧急停机按钮使探伤机停止出束。	已落实
16.5 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	耐德能源已配备1台R-EGD型便携式辐射剂量检测仪、2台FJ2000型个人剂量报警仪，用于辐射工作场所自行检测及辐射工作人员的辐射安全防护。	已落实
16.6 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、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案等	耐德能源已建立完善的辐射安全与防护管理规章制度，制度包括《安全操作规程》《无损检测人员岗位职责》《辐射监管人员岗位职责》《辐射人员安全管理制度》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射设备维护检修制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训制度及计划》《个人剂量监测计划、职业健康体检及管理规定》《辐射安全防护自行检查和评估制度》《监测计划》《辐射事故应急预案》等，并在操作室内将《安全操作规程》《无损检测人员岗位职责》《辐射事故应急预案》等部分规章制度上墙明示。	已落实
16.7 有完善的辐射事故应急措施	耐德能源已建立《辐射事故应急预案》，明确了由公司法人担任组长的辐射事故应急处理领导小组及小组职责，提出了可能发生辐射事故的意外条件、辐射事故应急处理程序、及应急预案演练要求等。	已落实

表 3.2-2 与《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》对比分析一览表

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中有关要求	本项目情况	落实情况
第五条：生产、销售、使用、贮存放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号	耐德能源已在各防护门上张贴规范的电离辐射警告标志和中文警示说明；在探伤室防护门外和探伤室内设置显示“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；在探伤室内四面墙体上设置紧急停机按钮，同时在迷道内和操作间内设置紧急停机按钮，当发生紧急情况时，人员在探伤室内任何位置均不需要穿过主束就能按下紧急停机按钮使探伤机停止出束。	已落实
第九条：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，并对监测数据的真实性、可靠性负责	耐德能源已配1台R-EGD型便携式辐射剂量检测仪，在项目运行后将按要求定期对本项目辐射工作场所开展自行检测，并每年开展一次委托检测，建立检测记录档案。同时配备2台FJ2000型个人剂量报警仪，用于辐射工作人员的辐射安全防护。	已落实

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中有关要求	本项目情况	落实情况
第十二条：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	耐德能源取得辐射安全许可证后，将每年将按照规范编制年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前提交上年度的辐射安全年度评估报告。	落实中
第十七条：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	耐德能源已配置 2 名辐射工作人员，均已取得无损检测人员证书，且均在有效期内，同时 2 名辐射工作人员均已通过生态环境部门组织的核技术利用辐射安全与防护考核，取得合格成绩报告单，且均在有效期内。	已落实
第二十三条：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	本项目 2 名辐射工作人员各配备了 1 枚个人剂量计，上岗前将个人剂量计于左胸前规范佩戴，并每季度安排辐射工作人员接受个人剂量检测。	已落实

表 3.2-3 与《工业探伤放射防护标准》对比分析一览表

标准条款	本项目情况	落实情况
6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避免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。	本项目探伤作业期间，探伤机主束方向已避开操作间和防护门，另外探伤室与操作间分开设置。本项目屏蔽墙防护效果符合屏蔽需求，且设置了迷道。	已落实
6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB18871 的要求。	本探伤工作场所按照 GB18871 的要求实行了分区管理，将探伤室屏蔽体内划为控制区，将探伤室屏蔽体内划为控制区，将操作间、评片室、洗片室及探伤室外 5m 范围内划为监督区。	已落实
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。	耐德能源已在探伤室各防护门上均安装了门-机联锁装置，探伤作业期间，防护门被意外打开时，探伤机将立刻停止出束。	已落实
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。	耐德能源已在各探伤室防护门上方和探伤室内按要求设置了工作状态指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁，在醒目的位置处张贴对“照射”和“预备”信号意义的说明。	已落实
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。	耐德能源已在探伤室内安装了 4 个视频监控摄像头，3 扇防护门外各安装了 1 个视频监控摄像头，共安装 7 个视频监控摄像头，在操作间内配套设置 1 套视频监控显示器，可及时监视探伤室内、外人员驻留情况和探伤设备的运行情况。	已落实
6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。	耐德能源已在各防护门外设置电离辐射警告标志和中文警示说明。	已落实
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。	耐德能源已在探伤室内四面墙体上均匀布置 14 个紧急停机按钮，同时在迷道内和操作间内各设置 1 个紧急停机按钮，共设置 16 个设置紧急停机按钮。当发生紧急情况时，人员在探伤室内任何位置均不需要穿过主束就能按下紧急停机按钮使探伤机停止出束，以免出现误照射。	已落实

标准条款	本项目情况	落实情况
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。	探伤室内设置了机械通风装置，通风效果符合要求。	已落实
6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	探伤室内安装固定式场所辐射探测报警探头，主机设置在操作位，能有效监控探伤室内探伤机出束情况。	已落实
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。	本项目探伤工作人员在进入探伤室前按要求携带个人剂量报警仪和便携式 X- γ 剂量率检测仪，出现紧急情况及时停止探伤活动，并撤出探伤室。	已落实
6.3 当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。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。	建设单位已熟知退役程序，知晓在探伤设施退役后应按照程序实施退役。	已落实

综上所述，本项目实际已落实《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》以及《工业探伤放射防护标准》中的相关要求。

3.3 环评批复要求的落实情况

将本项目现状与环评批复中的有关要求对比详见如下。

表 3.3-1 本项目现状与环评批复要求的对比及落实情况一览表

环评文件及批复的要求	验收阶段建设情况	落实情况
(一)进一步明确辐射管理机构和职责，完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程和辐射事故应急预案，并严格实施。	耐德能源已成立了辐射安全领导小组。辐射安全领导小组全面负责单位射线装置及辐射工作场所的辐射安全管理工作，保障本项目的正常运行。 耐德能源已建立完善的辐射安全与防护管理规章制度，制度包括《安全操作规程》《无损检测人员岗位职责》《辐射监管人员岗位职责》《辐射人员安全管理制度》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射设备维护检修制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训制度及计划》《个人剂量监测计划、职业健康体检及管理规定》《辐射安全防护自行检查和评估制度》《监测计划》《辐射事故应急预案》等。	已落实
(二)加强辐射安全和防护知识培训，从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核。应配备相应的防护用品和监测仪器并自主开展辐射环境检测。操作人员必须持证上岗，佩戴个人剂量计，建立个人剂量档案和职业健康档案。	耐德能源已配备 2 名辐射工作人员，均已取得无损检测人员证书，同时 2 名辐射工作人员均已通过生态环境部门组织的核技术利用辐射安全与防护考核，取得合格成绩报告单，且均在有效期内。 耐德能源已配 1 台 R-EGD 型便携式辐射剂量检测仪，在项目运行后将按要求定期对本项目辐射工作场所开展自行检测。 耐德能源 2 名辐射工作人员均已取得无损检测人员证书，且各配备了 1 枚个人剂量计，要求佩戴后方可开展探伤作业，并建立了个人剂量档案，2 名辐射工作人员均已完成职业健康岗前体检，项目运行期拟定每 2 年组织一次职业健康体检，并建立了职业健康档案。	已落实
(三)加强射线装置的安全监管，严格执行各项管理制度、操作规程和监测计划，定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。并按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，申请取得辐射安全许可证。	耐德能源已制定《监测计划》，定期开展自行监测和委托监测工作。本次验收通过后将按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，申请取得辐射安全许可证。 耐德能源已制定《辐射设备维护检修制度》，运行期将严格对射线装置按其进行定期维护，确保其正常运行。	已落实

环评文件及批复的要求	验收阶段建设情况	落实情况
(四)严格落实项目运营期探伤室换气次数要求，并重点做好危险废物（废胶片、废显（定）影液、胶片清洗废水等）的贮存和处置工作，危险废物须交由有相应危险废物处理资质的单位处置，不得随意转移。	探伤室内设置了机械通风装置，通风换气次数不小于 3 次/h，符合探伤室换气次数要求。本项目危废依托厂区内生产车间外东侧的危废暂存间暂存，定期交由孝感快点环保科技有限公司外运处置。	已落实
(六)应于每年 1 月 31 日前编写辐射安全和防护状况年度评估报告。	耐德能源取得辐射安全许可证后，每年将按照规范编制年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前提提交上年度的辐射安全年度评估报告。	落实中

由上表的对比内容可知，本项目已基本落实环评批复中的有关要求。

3.4 环境风险防范措施落实情况

本项目环评报告中提出的风险防范措施落实情况详见如下。

表 3.4-1 本项目环境风险防范措施落实情况一览表

环境风险	验收落实情况	落实情况
辐射工作人员未严格按照操作规程进行操作，在探伤室安全联锁装置失效且防护门未完全关闭的情况下开展探伤工作，造成人员受到误照射。	耐德能源已在各防护门上安装了门-机联锁装置，并在防护门上张贴规范的电离辐射警告标志和中文警示说明。防护门上和探伤室内已设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。在探伤室内四面墙体上均匀布置 14 个紧急停机按钮，同时在迷道内和操作间内各设置 1 个紧急停机按钮，共设置 16 个设置紧急停机按钮。当发生紧急情况时，人员在探伤室内任何位置均不需要穿过主束就能按下紧急停机按钮使探伤机停止出束，以免出现误照射。	已落实
工作人员没有对探伤室进行核查或视频监控失效，人员滞留在探伤室内开机出束，造成人员受到误照射。		已落实
探伤室使用年限较长或人为操作失误，导致探伤室混凝土墙、顶或防护门铅板等屏蔽措施破损或脱落，造成人员受到误照射。	耐德能源已建立了完善的辐射相关管理制度，包括射线装置操作规程、监测计划等，并且购置了 1 台 R-EGD 型便携式辐射剂量检测仪，每季度开展 1 次自行检测，每年进行 1 次委托检测，当检测发现异常时立即停止使用并查找、分析原因，修复后才能继续从事探伤作业。	已落实

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》的规定，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处置应急预案，采取应急措施，并立即向当地生态环境主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。

建设单位已制定《辐射事故应急预案》，应急预案主要内容包括放射事故应急工作领导小组成员与职责，可能发生辐射事故的意外条件、辐射事故应急处理程序、应急预案演练要求等内容，其设置满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

3.5 环保“三同时”落实情况

本项目实际总投资约 152 万元，其中环保投资 28 万元，环保投资占总投资的 18.4%。详见下表。

表 3.5-1 本项目环保投资及环保设施“三同时”落实情况一览表

	设计环保措施	环保投资 (万元)	实际建设内容	实际环保 投资 (万元)
探伤室屏蔽体	东侧工件进出防护门：30mmPb 电动推拉铅防护门； 西侧工件进出防护门：30mmPb 电动推拉铅防护门； 人员进出防护门：12mmPb 电动推拉铅防护门； 四面墙体：750mm 混凝土； 顶部：450mm 混凝土。	25	东侧工件进出防护门：30mmPb 电动推拉铅防护门； 西侧工件进出防护门：30mmPb 电动推拉铅防护门； 人员进出防护门：12mmPb 电动推拉铅防护门； 四面墙体：750mm 混凝土； 顶部：450mm 混凝土。	25
警示警告	探伤室防护门上张贴规范的电离辐射警告标志和中文警示说明。		探伤室防护门上张贴了规范的电离辐射警告标志和中文警示说明。	
安全联锁	探伤室各防护门均设置门-机联锁装置，在各防护门外和探伤室内均设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并实现门-机-灯联锁。		探伤室各防护门均设置了门-机联锁装置，在各防护门外和探伤室内均设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并实现门-机-灯联锁。	
通风措施	探伤室内南侧设置 1 个直径为 400mm 的 U 型排风管道，内部安装轴流风机，风量约 5000m ³ /h，排风管采用地埋式穿过探伤室南侧墙壁和南侧生产作业区，最终将探伤室内废气排到生产车间外。		探伤室内南侧设置了 1 个直径为 400mm 的 U 型排风管道，内部安装轴流风机，风量约 5000m ³ /h，排风管采用地埋式穿过探伤室南侧墙壁和南侧生产作业区，最终将探伤室内废气排到生产车间外。	
紧急停机按钮	探伤室内四面墙体上均匀布置 14 个紧急停机按钮，同时在迷道内和操作间内各设置 1 个紧急停机按钮，共设置 16 个设置紧急停机按钮。当发生紧急情况时，人员在探伤室内任何位置均不需要穿过主束就能按下紧急停机按钮使探伤机停止出束。		探伤室内四面墙体上均匀布置了 14 个紧急停机按钮，同时在迷道内和操作间内各设置 1 个紧急停机按钮，共设置 16 个设置紧急停机按钮。当发生紧急情况时，人员在探伤室内任何位置均不需要穿过主束就能按下紧急停机按钮使探伤机停止出束。	
视频监控	探伤室内安装 4 个视频监控摄像头，3 扇防护门外拟各安装 1 个视频监控摄像头，共安装 7 个视频监控摄像头，在操作间内配套设置 1 套视频监控显示器，探伤工作期间实时观察设备工作情况，同时确认探伤室内部及防护门附近没有人员驻留的情况下，方可按流程开展探伤作业。	0.5	探伤室内安装了 4 个视频监控摄像头，3 扇防护门外各安装了 1 个视频监控摄像头，共安装了 7 个视频监控摄像头，在操作间内配套设置 1 套视频监控显示器，探伤工作期间实时观察设备工作情况，同时确认探伤室内部及防护门附近没有人员驻留的情况下，方可按流程开展探伤作业。	0.5
固定式报警	设置 1 套固定式辐射报警仪，报警仪探头设置在探伤室内，报警仪主机设置在操作间，同时在各防护门上均设置声光报警灯。		设置了 1 套 HX34-8000 型固定式辐射报警仪，报警仪探头设置在探伤室内，报警仪主机设置在操作间，同时在各防护门上均设置声光报警灯。	
检测仪器和防护用品	配备 1 台便携式 X-γ 辐射检测仪、2 台个人剂量报警仪，用于辐射工作场所自行检测及辐射工作人员的辐射安全防护。		已购 1 台 R-EGD 型便携式辐射剂量检测仪、2 台 FJ2000 型个人剂量报警仪，用于辐射工作场所自行检测及辐射工作人员的辐射安全防护。	
危险废物暂存及处置	废显（定）影液及清洗废水均置于危废暂存室专用废液收集桶内分类暂存，废胶片置于危废暂存室专用胶片架上暂存，待暂存至一定量后交有资质单位回收。	1	废显（定）影液及清洗废水分类收集后，及时转运至厂区的危废暂存间内分类暂存，且已与孝感快点环保科技有限公司签订了危废处置协议，定期交由其外运处置。	1
分区管理	将探伤室屏蔽体内部区域划为控制区，将探伤室南侧的操作间、评片室、洗片室、危废暂存间及探伤室其他方向屏蔽体外 1m 内区域划为监督区进行管理。		将探伤室屏蔽体内部区域划为控制区，将探伤室南侧的操作间、评片室、洗片室及探伤室其他方向屏蔽体外 5m 内区域划为监督区进行管理。	

	设计环保措施	环保投资 (万元)	实际建设内容	实际环保 投资 (万元)
辐射安全管理机构	成立辐射安全领导小组，辐射安全领导小组全面负责公司射线装置及辐射工作场所的辐射安全管理工作，保障本项目的正常运行。	0.5	已成立了辐射安全领导小组。辐射安全领导小组全面负责单位射线装置及辐射工作场所的辐射安全管理工作，保障本项目的正常运行。	0.5
辐射安全管理规章制度	建立辐射安全与防护管理规章制度，包括《安全操作规程》《无损检测人员岗位职责》《辐射监管人员岗位职责》《辐射人员安全管理制度》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射设备维护检修制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训制度及计划》《个人剂量监测计划、职业健康体检及管理规定》《辐射安全防护自行检查和评估制度》《监测计划》《辐射事故应急预案》等，并在操作间内将《安全操作规程》《无损检测人员岗位职责》《辐射事故应急预案》等部分规章制度上墙明示。		已建立辐射安全与防护管理规章制度，包括《安全操作规程》《无损检测人员岗位职责》《辐射监管人员岗位职责》《辐射人员安全管理制度》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射设备维护检修制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训制度及计划》《个人剂量监测计划、职业健康体检及管理规定》《辐射安全防护自行检查和评估制度》《监测计划》《辐射事故应急预案》等，并在操作间内将《安全操作规程》《无损检测人员岗位职责》《辐射事故应急预案》等部分规章制度上墙明示。	
辐射安全培训及考核	配备 2 名辐射工作人员，建立培训及考核档案，及时组织培训、考核工作，确保本项目运行期间所有辐射工作人员均符合人员培训考核要求。		已配置 2 名辐射工作人员，均已取得无损检测人员证书，且均在有效期内，同时 2 名辐射工作人员均已通过生态环境部门组织的核技术利用辐射安全与防护考核，取得合格成绩报告单，且均在有效期内。	
个人剂量检测及职业健康体检	为 2 名辐射工作人员各配备了 1 枚个人剂量计，每季度组织个人剂量检测，至少每 2 年组织一次职业健康体检，并建立个人剂量检测档案及职业健康体检档案。		已为 2 名辐射工作人员各配备了 1 枚个人剂量计，上岗前将个人剂量计于左胸前规范佩戴，并每季度安排辐射工作人员接受个人剂量检测，建立个人剂量检测档案及职业健康体检档案。	
辐射工作场所检测	每季度组织对辐射工作场所进行自行检测，并每年委托有资质单位开展年度检测，建立自行检测及委托检测档案。	1	已制定《监测计划》，严格按照计划每季度组织对辐射工作场所进行自行检测，并每年委托有资质单位开展年度检测，建立自行检测及委托检测档案。	1
年度评估	每年 1 月 31 日前编制辐射安全年度评估报告并提交。		每年将按照规范编制年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前提交上年度的辐射安全年度评估报告。	
合计		28	合计	28

表四 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

4.1.1 项目概况

项目名称：耐德清洁能源设备孝感生产基地 X 射线固定式探伤室建设项目

建设单位：湖北耐德能源科技发展有限公司

建设性质：新建

建设地点：湖北省孝感市高科路以南，庙湾东路以东，诸赵路以西

建设内容：在生产车间内中部区域新建 1 间探伤室，采用混凝土浇筑，同时配套建设操作间、洗片室、评片室等附属用房。

4.1.2 环评提出的辐射安全与防护设施/措施

（1）探伤室屏蔽参数

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，应避免一切不必要的照射，所有的辐射照射应保持在可达到的尽量低的水平，以保证辐射工作人员和公众成员所接受的剂量当量不超过标准。为此对探伤室各侧屏蔽体须进行有效的屏蔽防护设计。

本项目拟建探伤室布置在车间内中部，所在位置无下层建筑，且上部行车采用地面电动操控的方式，探伤室上部区域人员无法进入。探伤室拟采用混凝土浇筑，2 扇工件进出防护门和 1 扇人员进出防护门均采用电动推拉铅防护门，具体屏蔽设计参数详见下表。

表4.1-1 探伤室设计屏蔽施工参数一览表

序号	名称	参数
1	外空尺寸	长 20100mm×宽 7500mm×高 6250mm
2	内空尺寸	长 18600mm×宽 6000mm×高 5800mm
3	东侧墙壁	750mm 混凝土
4	南侧墙壁	750mm 混凝土
5	西侧墙壁	750mm 混凝土
6	北侧墙壁	750mm 混凝土
7	顶部	450mm 混凝土
8	东侧工件进出防护门	30mmPb 电动推拉铅防护门
9	西侧工件进出防护门	30mmPb 电动推拉铅防护门
10	人员进出防护门	12mmPb 电动推拉铅防护门
11	排风	1 根直径 400mm 的 U 型通风管道, 风量约 5000m ³ /h
12	电缆口	预埋 3 个直径 110mm 的 U 型穿线管

注：①探伤室东侧和西侧工件进出防护门的尺寸均为：高 5100mm×宽 4700mm，工件进出门洞尺寸均为：高 4800mm×宽 4000mm。工件进出防护门与门洞左、右两侧屏蔽体的搭接宽度设置为 350mm，与上沿屏蔽体的搭接宽度设置为 200mm，门外设置地沟，防护门下沉 100mm，防护门与探伤室屏蔽体的门缝间隙在 5mm 以内；

②探伤室人员进出防护门尺寸为：高 2200mm×宽 1200mm，人员进出门洞尺寸为：高 1900mm×宽 800mm。人员进出防护门与门洞左、右两侧屏蔽体的搭接宽度设置为 200mm，与上沿屏蔽体的搭接宽度设置为 200mm，门外设置地沟，防护门下沉 100mm，防护门与探伤室屏蔽体的门缝间隙在 5mm 以内；

③混凝土密度为 2.35g/cm³，铅板密度为 11.34g/cm³。

（2）辐射安全防护设施/措施

本项目探伤室拟采取的辐射安全防护措施如下：

（1）拟在探伤室各防护门上张贴规范的电离辐射警告标志和中文警示说明。

（2）拟在探伤室各防护门上设置门-机联锁装置，防护门关闭后才能进行探伤作业。

在探伤过程中，如防护门被意外打开，探伤机将立即停止出束。

（3）拟在探伤室防护门外和探伤室内设置显示“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。同时在各防护门上均张贴信号说明。

（4）拟在探伤室内安装 4 个视频监控摄像头，3 扇防护门外拟各安装 1 个视频监控摄像头，共安装 7 个视频监控摄像头，在操作间内配套设置 1 套视频监控显示器，探伤工作期间实时观察设备工作情况，同时确认探伤室内部及防护门附近没有人员驻留的情况下，方可按流程开展探伤作业。

（5）拟在探伤室内四面墙体上均匀布置 14 个紧急停机按钮，同时在迷道内和操作

间内各设置 1 个紧急停机按钮，共设置 16 个设置紧急停机按钮。当发生紧急情况时，人员在探伤室内任何位置均不需要穿过主束就能按下紧急停机按钮使探伤机停止出束。

(6) 拟在探伤室南侧设置 1 个直径为 400mm 的 U 型排风管道，内部安装轴流风机，风量约 5000m³/h，排风管采用地埋式穿过探伤室南侧墙壁和南侧生产作业区，最终将探伤室内废气排到生产车间外。

(7) 拟在探伤室南侧预埋 3 根直径 110mm 的 U 型穿线管，工作时电缆线的通过 U 型管进入操作间，连接操作台机箱，探伤作业期间，将闲置的电缆口采用铅板遮盖。

(8) 拟设置 1 套固定式辐射报警仪，报警仪探头设置在探伤室内，报警仪主机设置在操作间，同时在各防护门上均设置声光报警灯，并与探伤机联锁。

(9) 耐德能源拟为本项目 2 名辐射工作人员各配备 1 枚个人剂量计，要求每天上岗前将个人剂量计于左胸前规范佩戴，并定期安排辐射工作人员接受个人剂量检测。

(10) 耐德能源拟配备 1 台便携式 X-γ 辐射检测仪、2 台个人剂量报警仪，用于辐射工作场所自行检测及辐射工作人员的辐射安全防护。

4.1.3 环评主要结论

(1) 实践正当性及产业政策符合性分析结论

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)，对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。本项目采用 X 射线探伤工艺，检测工件为耐德能源自产的钢结构储罐等，目的是提高产品质量，是现代工业应用中常用的技术手段，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于辐射防护“实践正当性”的原则。

本项目属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中第十四项机械“1.科学仪器和工业仪表：.....工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备.....”类别，为鼓励类项目，符合国家产业政策。

(2) 选址合理性分析结论

本项目辐射工作场所位于孝感市高科路以南，庙湾东路以东，诸赵路以西耐德清洁能源设备孝感生产基地厂房内，项目所在地环境 γ 辐射剂量率检测结果属于当地天然本底辐射水平。本项目辐射工作场所采用专用屏蔽措施进行屏蔽，对周边环境的影响较小，且辐射场工作场所周边评价范围(50m)内无学校、居民楼等敏感目标，故项目选址可行因而从辐射环境保护方面论证，该项目选址是合理的。

(3) 污染防治措施分析结论

本项目投入运行后，会产生一定量废显（定）影液及清洗废水、废胶片、O₃ 和 NO_x 气体。耐德能源采用合理的屏蔽措施，并配置各项辐射安全防护措施、设置机械通风系统；同时配套建设危险废物暂存间，对危废分类收集暂存，并按照《危险废物贮存污染控制标准》要求设置危险废物标识及防渗措施，委托有资质单位定期回收处置，建立回收记录。则本项目的污染防治措施能满足相关标准要求。

(4) 辐射环境影响分析结论

由检测结果可知，探伤室所在位置及周边环境保护目标处测得的空气吸收剂量率平均值范围为（57~76）nGy/h，属当地天然本底辐射水平。

通过理论计算可知，项目正常运行后，探伤室周边及环境保护目标处辐射环境附加剂量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h”及“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 100μSv/h”的要求。

辐射工作人员、公众人员的周受照剂量满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定的“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 100μSv/周，对公众场所，其值不大于 5μSv/周”的要求。

辐射工作人员、公众人员的年受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的辐射工作人员、公众成员年有效剂量限值分别为 20mSv/a、1mSv/a 的要求，同时也低于本项目对辐射工作人员、公众成员所取年有效剂量约束值 2mSv/a、0.1mSv/a 的要求。

(5) 辐射安全管理分析结论

湖北耐德能源科技发展有限公司已按照《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》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等规定，成立辐射安全领导小组，制定了一系列辐射安全管理规章制度。

(6) 项目可行性分析结论

综上所述，湖北耐德能源科技发展有限公司具备从事辐射活动的技术能力，在严格落实本报告提出的各项辐射防护措施后，本项目运行期间对周围环境产生的影响符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设是可行的。

4.1.4 审批部门审批决定

按照孝感市生态环境局对项目环评的批复文件，要求建设单位应着重做好以下工作：

(一)进一步明确辐射管理机构和职责，完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程和辐射事故应急方案，并严格实施。

(二)加强辐射安全和防护知识培训，从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核。应配备相应的防护用品和监测仪器并自主开展辐射环境检测。操作人员必须持证上岗，佩戴个人剂量计，建立个人剂量档案和职业健康档案。

(三)加强射线装置的安全监管，严格执行各项管理制度、操作规程和监测计划，定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。并按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，申请取得辐射安全许可证。

(四)严格落实项目运营期探伤室换气次数要求，并重点做好危险废物（废胶片、废显（定）影液、胶片清洗废水等）的贮存和处置工作，危险废物须交由有相应危险废物处理资质的单位处置，不得随意转移。

(五)你公司是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，项目竣工后，应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。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，其主体工程不得投入生产或者使用。

(六)应于每年 1 月 31 日前编写辐射安全和防护状况年度评估报告。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测方法 按照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021），用 6150AD5/H+6150AD-b/H 型 X、γ 剂量率仪测量各点位在关机期间 X-γ 空气吸收剂量率值和开机期间周围剂量率值。 5.2 质量保证和质量控制措施 根据《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）中有关辐射环境检测质量保证一般程序和我公司的质量体系文件（包括质量手册、程序文件、作业指导书）实行全过程质量控制，保证此次检测结果科学、有效。检验检测机构已通过湖北省质量技术监督局资质认定，并处于有效期内。 本次辐射检测质量保证措施： ①检测人员均经过培训合格后持证上岗； ②本项目根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）在辐射工作场所所在位置及周边环境保护目标处布置检测点，保证各检测点位布设的科学性； ③检测方法采用国家有关部门颁布的标准； ④检测仪器经计量部门检定合格，检测时间在仪器检定有效期内； ⑤每次测量前后均检查仪器的工作状态是否良好； ⑥按操作规程操作仪器，并做好记录； ⑦检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人签发； ⑧检测机构通过了计量认证及湖北省生态环境监测技术服务机构备案，备案信息截图如下。



图 5.2-1 监测服务机构备案截图

表六 验收监测内容

6.1 监测项目

本项目验收阶段监测项目为：X- γ 辐射剂量率、环境 γ 辐射剂量率。

6.2 监测时间及环境参数

- (1) 监测时间：2026 年 6 月 3 日 13:00~15:39
- (2) 天气：晴
- (3) 环境温度：30℃~34℃
- (4) 相对湿度：59%~64%

6.3 监测点位

本次验收在探伤室屏蔽体外，操作位、防护门、防护墙及周边 50m 范围内的环境保护目标等处布置检测点，布点情况详见如下。

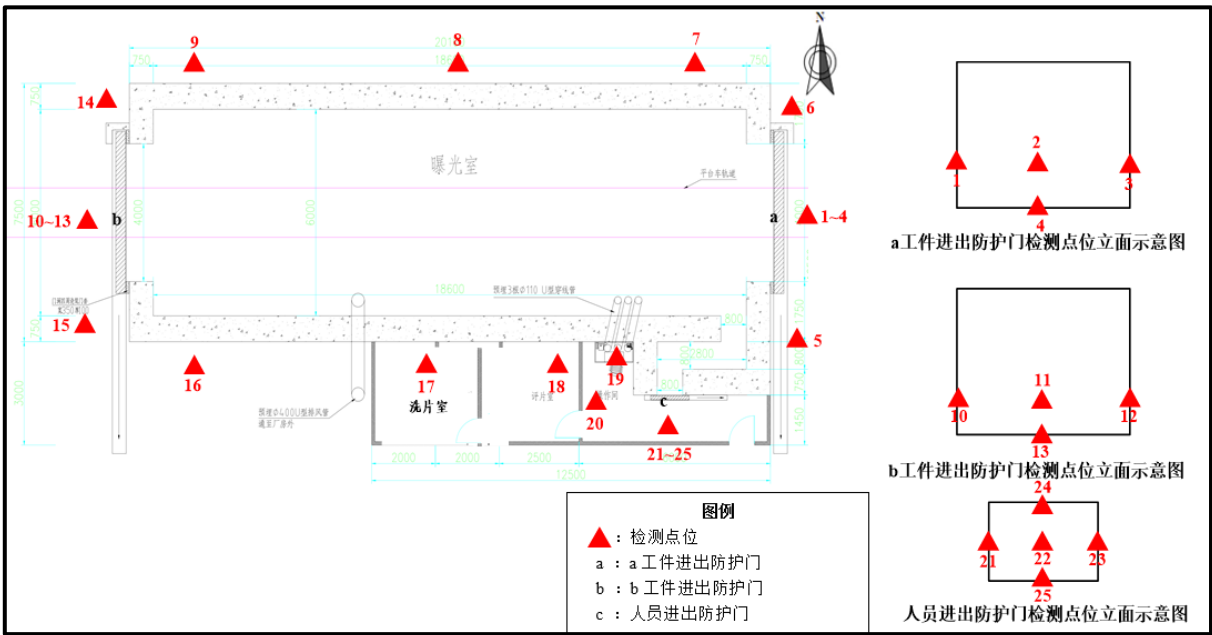


图6.3-1 探伤室屏蔽体外辐射检测点位示意图

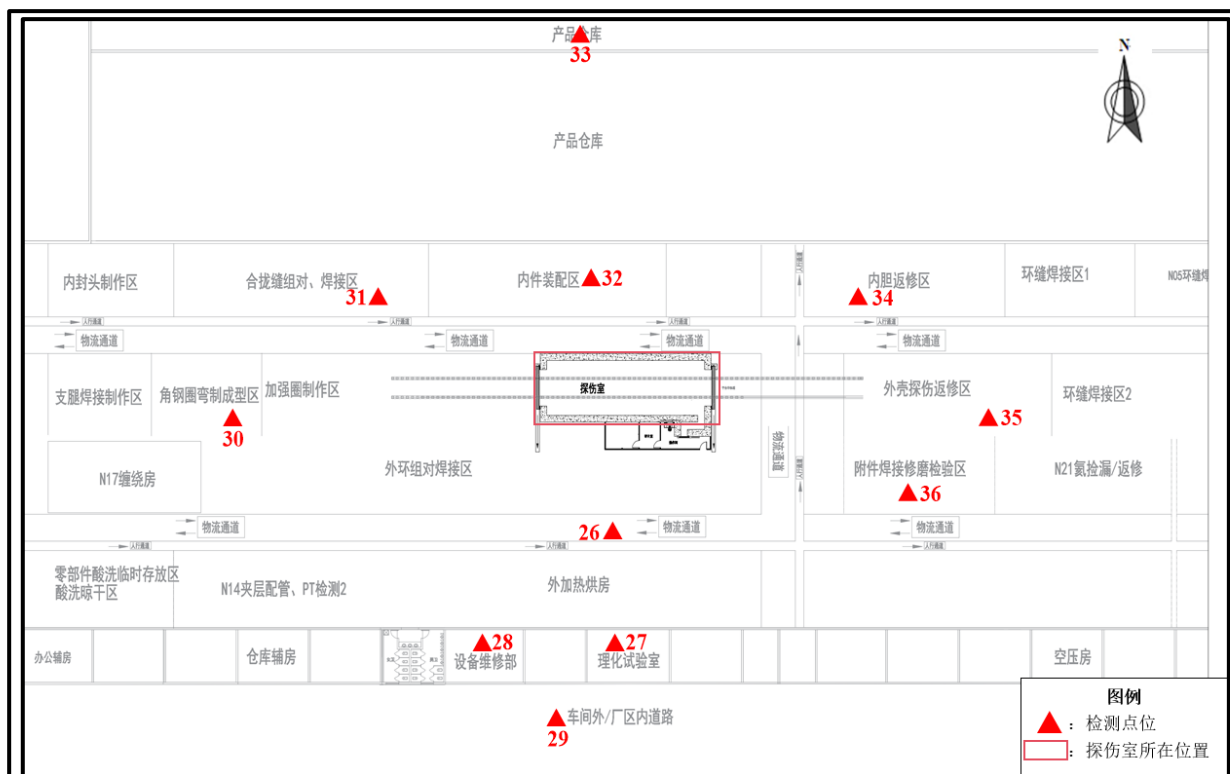


图6.3-2 厂房内周边环境辐射检测点位示意图

6.4 监测仪器

根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)中对监测仪器的要求,本次监测所用仪器性能参数及其检定情况如下表所示。

表 6.4-1 采用的监测仪器性能参数及其检定情况

仪器名称	X、 γ 剂量率仪
仪器型号	6150AD5/H+6150AD-b/H
仪器编号	161255+162211
生产厂家	德国 AUTOMESS
能量响应	20keV~7MeV (无保护帽) 38keV~7MeV (有保护帽) 相应响应之差 $\leq \pm 30\%$ (相对 Cs-137 参考 γ 辐射源)
量程	1nSv/h~99.9 μ Sv/h (探头接主机) 0.1 μ Sv/h~999mSv/h (主机)
相对固有误差	-10%~10%
读数显示	nSv/h、 μ Sv/h (探头接主机) μ Sv/h、mSv/h (主机)
温度	-30℃~+50℃
相对湿度	0~95%
校准单位	中国计量科学研究院
证书编号	DLjl2025-15659/DLjl202514535

仪器名称	X、 γ 剂量率仪
校准因子	1.01（对 γ 射线）/0.82（对 X 射线）
校准日期	2025 年 12 月 8 日（校准周期：1 年）/2025 年 11 月 14 日（校准周期：1 年）

6.5 监测分析方法

依据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，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不大于 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

故而，本项目在依据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）完成现场检测及数据处理后，将开机状态和关机状态下的检测结果进行数据处理后，与《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的限值要求对比，并分析数据是否满足标准要求，得出对比分析结论。

表七 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况记录

本项目共配备 2 台 X 射线探伤机，最大能量均为 350kV/5mA，作业期间根据探伤工件形状和照射方向，选用其中 1 台探伤机，2 台探伤机不会同时作业，故本次验收选用最不利的周向机运行状态时开展检测。

验收现场检测期间，本项目 X 射线探伤机运行正常、稳定，各项辐射安全与防护设施处于正常运行状态。

本次验收期间为考虑不利情况，各侧屏蔽体均按照主束照射考虑，验收检测在 X 射线探伤机满负荷工况参数（350kV/5mA）下，按环评阶段提出的探伤机最不利摆位（各侧屏蔽体方向 0.3m）进行验收检测。

7.2 验收监测结果

7.2.1 辐射工作场所监测结果

本项目探伤机开关机时探伤室屏蔽体外及周边辐射检测结果详见如下。

表 7.2-1 探伤机运行时探伤室屏蔽体外及周边辐射检测结果一览表

测点 编号	场所、设备及运行 工况	检测点位	检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	标准差 ($\mu\text{Gy/h}$)	备注
1	探伤室 XXGHZ-3505 型便携式周向 X 射线探伤机 (运行工况: 350kV, 5mA, 向东 侧出束, 距离屏蔽 体 0.3m)	a 工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.099	0.002	平房
2		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (中)	0.086	0.002	平房
3		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (右)	0.085	0.002	平房
4		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (下)	0.083	0.002	平房
5		探伤室东侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	0.052	0.002	平房
6		探伤室东侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	0.052	0.002	平房
7		内胆返修区	0.031	0.002	平房
8		外壳探伤返修区	0.031	0.002	平房
9		附件焊接修磨检验区	0.031	0.002	平房
10	探伤室 XXGHZ-3505 型便携式周向 X 射线探伤机 (运行工况: 350kV, 5mA, 向北 侧出束, 距离屏蔽 体 0.3m)	探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	0.054	0.002	平房
11		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (中)	0.050	0.002	平房
12		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	0.050	0.003	平房
13		内件装配区	0.031	0.002	平房
14		产品仓库	0.032	0.003	平房
15	探伤室 XXGHZ-3505 型便携式周向 X 射线探伤机 (运行工况: 350kV, 5mA, 向西 侧出束, 距离屏蔽 体 0.3m)	b 工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.071	0.002	平房
16		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (中)	0.069	0.003	平房
17		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (右)	0.070	0.002	平房
18		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (下)	0.067	0.003	平房
19		探伤室西侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	0.053	0.002	平房
20		探伤室西侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	0.053	0.002	平房
21		角钢圈弯制成型区	0.030	0.001	平房
22		合拢缝组对、焊接区	0.031	0.002	平房
23	探伤室 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机 (运行工况: 350kV, 5mA, 向南 侧出束, 距离屏蔽 体 0.3m)	探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	0.052	0.002	平房
24		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (中)	0.052	0.003	平房
25		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	0.052	0.002	平房
26		电缆口	0.052	0.002	平房
27		操作位	0.046	0.002	平房
28		人员进出防护门 0.3m 处 (左)	0.045	0.002	平房

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	标准差 ($\mu\text{Gy/h}$)	备注
29	探伤室 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机 (运行工况: 350kV, 5mA, 向南 侧出束, 距离屏蔽 体 0.3m)	人员进出防护门 0.3m 处 (中)	0.046	0.003	平房
30		人员进出防护门 0.3m 处 (右)	0.044	0.002	平房
31		人员进出防护门 0.3m 处 (上)	0.044	0.001	平房
32		人员进出防护门 0.3m 处 (下)	0.047	0.001	平房
33		探伤室南侧物流通道	0.033	0.002	平房
34		理化实验室	0.033	0.002	平房
35		设备维修部	0.032	0.002	平房
36		车间外南侧道路	0.031	0.003	道路

注: ①检测结果已按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021) 中“5.5 结果计算”的要求扣除了仪器宇宙射线响应值。本项目宇宙射线响应值无需进行海拔高度及经纬度修正。平房对宇宙射线的屏蔽修正因子为 0.9, 道路对宇宙射线的屏蔽修正因子为 1;

②空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照《便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量 (率) 仪和监测仪》(JJG393-2018), 使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时, 换算系数取 1.20Sv/Gy。

表 7.2-2 探伤机关机时探伤室屏蔽体外及周边环境辐射检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	检测结果 (nGy/h)	标准差 (nGy/h)	备注
1	探伤室 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机 (运行工况: 关机 状态)	a 工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	41	2	平房
2		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (中)	33	2	平房
3		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (右)	34	2	平房
4		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (下)	33	2	平房
5		探伤室东侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	34	2	平房
6		探伤室东侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	32	2	平房
7		内胆返修区	34	2	平房
8		外壳探伤返修区	31	2	平房
9		附件焊接修磨检验区	31	1	平房
10		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	32	2	平房
11		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (中)	35	2	平房
12		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	34	2	平房
13		内件装配区	31	2	平房
14		产品仓库	31	2	平房
15		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	34	2	平房
16		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (中)	32	2	平房

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	检测结果 (nGy/h)	标准差 (nGy/h)	备注
17	探伤室 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机 (运行工况：关机状态)	b 工件进出防护门外 0.3m 处 (右)	32	2	平房
18		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (下)	33	2	平房
19		探伤室西侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	32	2	平房
20		探伤室西侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	34	2	平房
21		角钢圈弯制成型区	32	2	平房
22		合拢缝组对、焊接区	33	2	平房
23		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	32	2	平房
24		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (中)	32	2	平房
25		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	31	2	平房
26		电缆口	33	2	平房
27		操作位	33	1	平房
28		人员进出防护门 0.3m 处 (左)	33	2	平房
29		人员进出防护门 0.3m 处 (中)	31	2	平房
30		人员进出防护门 0.3m 处 (右)	36	2	平房
31		人员进出防护门 0.3m 处 (上)	35	2	平房
32		人员进出防护门 0.3m 处 (下)	33	2	平房
33		探伤室南侧物流通道	32	2	平房
34		理化实验室	29	2	平房
35		设备维修部	35	2	平房
36		车间外南侧道路	36	2	道路

注：①检测结果已按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021) 中“5.5 结果计算”的要求扣除了仪器宇宙射线响应值。本项目宇宙射线响应值无需进行海拔高度及经纬度修正。平房对宇宙射线的屏蔽修正因子为 0.9，道路对宇宙射线的屏蔽修正因子为 1；

②空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照《便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量 (率) 仪和监测仪》(JJG393-2018)，使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy。

表 7.2-3 探伤机运行时探伤室屏蔽体外及周边环境附加剂量率估算结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机状态 检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	关机状态 检测结果 (nGy/h)	附加剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	探伤室 XXGHZ-3505 型便携式周向 X 射线探伤机 (运行工况：350kV, 5mA, 向 东侧出束，距离 屏蔽体 0.3m)	a 工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.099	41	0.048
2		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (中)	0.086	33	0.044
3		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (右)	0.085	34	0.043
4		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (下)	0.083	33	0.042

测点 编号	场所、设备及运 行工况	检测点位	开机状态 检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	关机状态 检测结果 (nGy/h)	附加剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
5		探伤室东侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	0.052	34	0.015
6		探伤室东侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	0.052	32	0.017
7		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	0.031	34	-
8		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (中)	0.031	31	-
9		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	0.031	31	-
10	探伤室 XXGZH-3505 型便携式周向 X 射线探伤机 (运行工况: 350kV, 5mA, 向北侧出束, 距离屏蔽体 0.3m)	b 工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.054	32	0.018
11		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (中)	0.050	35	0.013
12		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (右)	0.050	34	0.013
13		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (下)	0.031	31	-
14		探伤室西侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	0.032	31	0.001
15	探伤室 XXGZH-3505 型便携式周向 X 射线探伤机 (运行工况: 350kV, 5mA, 向西侧出束, 距离屏蔽体 0.3m)	探伤室西侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	0.071	34	0.031
16		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	0.069	32	0.031
17		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (中)	0.070	32	0.032
18		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	0.067	33	0.028
19		电缆口	0.053	32	0.018
20		操作位	0.053	34	0.016
21		人员进出防护门 0.3m 处 (左)	0.030	32	-
22		人员进出防护门 0.3m 处 (中)	0.031	33	-
23	探伤室 XXGZH-3505 型便携式 X 射线周向探伤机 (运行工况: 350kV, 5mA, 向南侧出束, 距离屏蔽体 0.3m)	人员进出防护门 0.3m 处 (右)	0.052	32	0.017
24		人员进出防护门 0.3m 处 (上)	0.052	32	0.017
25		人员进出防护门 0.3m 处 (下)	0.052	31	0.018
26		探伤室南侧物流通道	0.052	33	0.016
27		理化实验室	0.046	33	0.011
28		设备维修部	0.045	33	0.01
29		车间外南侧道路	0.046	31	0.013
30		角钢圈弯制成型区	0.044	36	0.007
31		合拢缝组对、焊接区	0.044	35	0.008
32		内件装配区	0.047	33	0.012

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机状态检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	关机状态检测结果 (nGy/h)	附加剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
33		产品仓库	0.033	32	0.001
34		内胆返修区	0.033	29	0.003
35		外壳探伤返修区	0.032	35	-
36		附件焊接修磨检验区	0.031	36	-

注：①附加剂量率=（开机状态检测结果-关机状态检测结果/1000）/换算系数；

②空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照《便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量（率）仪和监测仪》（JJG393-2018），使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy；

③“-”表示测点处开机运行状态下的检测结果小于关机状态下的环境质量检测结果。

由上表可知，XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机运行后，对探伤室外及周边环境目标处的附加剂量率最大值为 $0.048\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，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不大于 $100\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

本项目 2 台探伤机最大管电流和管电压相同，周向机运行时附加剂量率满足标准要求，则定向机单独运行时，也可满足标准要求。

XXGHZ-3505 型 X 射线探伤机在关机状态时，在探伤室外及周边环境目标处测得的空气吸收剂量率平均值范围为（29~41） nGy/h ，与环评阶段辐射环境现状处于同一水平。

7.2.2 年有效剂量估算

根据前述各点位检测的最大周围剂量当量率结果，采用联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）2000 年报告附录 A 中的计算公式，对本项目辐射工作人员及公众成员的受照剂量进行理论估算。计算公式如下：

$$H_{\text{Er}} = D_r \times T \times 10^{-3} \times t \dots \dots \dots \text{（公式 7-1）}$$

式中：

H_{Er} ——关注点处外照射有效剂量，mSv；

D_r ——辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T ——居留因子；

t ——受照时间，h。

根据上述检测数据和本报告第 2.4 章节射线装置出束，可计算出本项目辐射工作人

员及公众成员所受外照射最大有效剂量。

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)附录 A, 结合现场踏勘情况, 探伤室操作位、人员进出防护门以及车间内各工作区存在人员长时间居留, 居留因子取 1; 探伤室屏蔽体及工件进出防护门外人员偶尔居留, 居留因子取 1/4; 车间外/厂区内道路人员偶尔居留, 居留因子取 1/16。

本项目辐射工作人员及公众成员所受的有效剂量计算结果详见如下。

表 7.2-4 本项目辐射工作人员及公众成员所受有效剂量估算结果一览表

序号	关注点	最大附加剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	保护对象	居留因子	周受照时间(h/周)	周受照剂量($\mu\text{Sv/周}$)	年受照时间(h/年)	年受照剂量(mSv/年)
1	探伤室东侧墙外 30cm 处	0.017	公众人员	1/4	3	0.013	150	6.38E-04
2	探伤室南侧墙外 30cm 处	0.032	辐射工作人员	1	3	0.096	150	4.80E-03
3	探伤室西侧墙外 30cm 处	0.031	公众人员	1/4	3	0.023	150	1.16E-03
4	探伤室北侧墙外 30cm 处	-	公众人员	1/4	3	$<<5$	150	$<<0.1$
5	a 工件进出防护门外 0.3m 处	0.048	公众人员	1/4	3	0.036	150	1.80E-03
6	b 工件进出防护门外 0.3m 处	0.018	公众人员	1/4	3	0.014	150	6.75E-04
7	人员进出防护门 0.3m 处	0.018	辐射工作人员	1	3	0.054	150	2.70E-03
8	电缆口	0.018	辐射工作人员	1	3	0.054	150	2.70E-03
9	操作位	0.016	辐射工作人员	1	3	0.048	150	2.40E-03
10	探伤室南侧物流通道	0.016	公众人员	1/16	3	0.003	150	1.50E-04
11	理化实验室	0.011	公众人员	1	3	0.033	150	1.65E-03
12	设备维修部	0.01	公众人员	1	3	0.03	150	1.50E-03
13	车间外南侧道路	0.013	公众人员	1/16	3	0.002	150	1.22E-04
14	角钢圈弯制成型区	0.007	公众人员	1	3	0.021	150	1.05E-03
15	合拢缝组对、焊接区	0.008	公众人员	1	3	0.024	150	1.20E-03
16	内件装配区	0.012	公众人员	1	3	0.036	150	1.80E-03
17	产品仓库	0.001	公众人员	1	3	0.003	150	1.50E-04
18	内胆返修区	0.003	公众人员	1	3	0.009	150	4.50E-04
19	外壳探伤返修区	-	公众人员	1	3	$<<5$	150	$<<0.1$
20	附件焊接修磨检验区	-	公众人员	1	3	$<<5$	150	$<<0.1$

注:“-”表示测点处开机运行状态下的检测结果小于关机状态下的环境质量检测结果。

由上表可知, 本项目辐射工作人员和公众成员所受外照射最大周有效剂量分别为

0.096 μ Sv/周和 0.036 μ Sv/周，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定的“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 μ Sv/周，对公众场所，其值不大于 5 μ Sv/周”的要求。最大年有效剂量分别为 4.80E-03mSv/年和 0.0018mSv/年，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射工作人员、公众成员年有效剂量限值分别为 20mSv、1mSv 的要求，同时也满足本项目对辐射工作人员及公众成员所取年有效剂量约束值 2mSv、0.1mSv 的要求。

表八 验收监测结论

8.1 监测结果分析结论

本项目探伤机在运行状态下，对探伤室外及周边环境保护目标处的附加剂量率最大值为 $0.048\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，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不大于 $100\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

本项目探伤机在关机状态下，在探伤室外及周边环境保护目标处测得的空气吸收剂量率平均值范围为（29~41） nGy/h ，与环评阶段辐射环境现状处于同一水平。

8.2 辐射安全防护设施建设分析结论

根据现场调查，本项目探伤室的辐射安全防护设施均已建设竣工，配套采取的各项辐射安全防护设施均运行正常，2 台 X 射线探伤机（1 台 XXG-3505 型和 1 台 XXGHZ-3505 型）已配置到位并能正常使用，项目性质、地点、规模、采取的辐射安全防护措施与环评及其批复中要求一致，故本项目建设过程中落实了环境保护“三同时”制度，项目正常运行所产生的影响在预估范围内。

8.3 保护目标所受辐射影响分析结论

本项目辐射工作人员和公众成员所受外照射最大周有效剂量分别为 $0.096\mu\text{Sv/周}$ 和 $0.036\mu\text{Sv/周}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定的“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 $100\mu\text{Sv/周}$ ，对公众场所，其值不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的要求。最大年有效剂量分别为 $4.80\text{E-}03\text{mSv/年}$ 和 0.0018mSv/年 ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射工作人员、公众成员年有效剂量限值分别为 20mSv 、 1mSv 的要求，同时也满足本项目对辐射工作人员及公众成员所取年有效剂量约束值 2mSv 、 0.1mSv 的要求。

孝感市生态环境局

孝环审〔2026〕58号

孝感市生态环境局关于耐德清洁能源设备 孝感生产基地 X 射线固定式探伤室建设 项目环境影响报告表的批复

湖北耐德能源科技发展有限公司：

你公司报送的《关于申请审批耐德清洁能源设备孝感生产基地 X 射线固定式探伤室建设项目环境影响报告表的请示》收悉。经研究，现对《耐德清洁能源设备孝感生产基地 X 射线固定式探伤室建设项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）批复如下：

一、耐德清洁能源设备孝感生产基地 X 射线固定式探伤室建设项目位于湖北省孝感市高科路以南，庙湾东路以东，诸赵路以西，建设性质属于新建。建设内容为：在生产车间内中部区域新建 1 间探伤室，配套建设操作间、洗片室、评片室及危废暂存间等附属用房，拟购置 1 台 XXG-3505 型便携式 X 射线定向探伤机（350kV、5mA）和 1 台 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机（350kV、5mA），检测工件仅为耐德能源自产

的各种规格的钢结构储罐。活动种类和范围属于使用 II 类射线装置。建设项目总投资 152 万元，其中环保投资 28 万元，环保投资占比 18.4%。项目符合国家产业政策以及相关规划，在严格落实《报告表》提出的各项环保措施和管理要求的前提下，我局原则同意该项目按照拟定建设规模和内容进行建设。

二、在项目建设和运营管理中，你公司应逐项落实《报告表》中提出的各项环保要求，并着重做好以下工作：

（一）进一步明确辐射管理机构和职责，完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程和辐射事故应急方案，并严格实施。

（二）加强辐射安全和防护知识培训，从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核。应配备相应的防护用品和监测仪器并自主开展辐射环境检测。操作人员必须持证上岗，佩戴个人剂量计，建立个人剂量档案和职业健康档案。

（三）加强射线装置的安全监管，严格执行各项管理制度、操作规程和监测计划，定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。并按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，申请取得辐射安全许可证。

（四）严格落实项目运营期探伤室换气次数要求，并重点做好危险废物（废胶片、废显（定）影液、胶片清洗废水等）的贮存和处置工作，危险废物须交由有相应危险废物处理资质的单位处置，不得随意转移。

（五）你公司是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，项目竣工后，应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的

环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。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，其主体工程不得投入生产或者使用。

(六)应于每年1月31日前编写辐射安全和防护状况年度评估报告。

三、项目涉及产业政策、自然资源与规划、安全生产、卫生防护等方面的内容，以相应主管部门批复意见为准。

四、环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、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发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。建设项目的环境影响评价文件自批准之日起超过5年方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核。

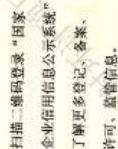
五、孝感市生态环境保护综合执法支队负责该项目日常环境监督管理工作。

六、请你公司收到本项目批复10日内，向孝感市生态环境保护综合执法支队、核与辐射环境监管科报送项目《报告表》及批复文件，自觉接受日常环境监管。



91420900MA4F1YA506

执业照章



注册资本 本 壹仟零壹拾万零壹仟零壹拾圆人民币

成立日期 2021年8月16日

住所 孝感市高新技术开发区汉光产业园

[illegible]

登记机关

2023年10月23日

国家企业信用信息公示系统网址:

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

附件 3 关于成立辐射安全领导小组的通知

湖北耐德能源科技发展有限公司文件

湖北耐德发【2026】007号

关于成立辐射安全领导小组的通知

各部门：

为加强辐射安全管理工作，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 第 449 号）及有关法规的要求，经研究决定成立辐射安全领导小组：

一、辐射安全领导小组：

组长：李永红（总经理）

副组长：喻咏华（总经理助理）

成员：赵杰峰、罗江华、汪东华、王延秋、燕亮平、丁凡

二、职责：

- 1、负责对本公司射线装置使用工作制定各项管理制度文件，及时组织修订、完善，并组织实施；
- 2、负责组织本公司各相关人员开展培训，加强本公司辐射安全管理；
- 3、负责安排相关人员参加辐射安全与防护知识考核，并取得考核合格证书；
- 4、负责组织相关人员定期开展个人剂量监测及职业健康体检建立相关档案；
- 5、负责对公司射线装置使用情况进行不定期检查，发现问题及时处理；
- 6、负责组织开展辐射事故应急演练，当出现辐射事故或事件时，组织人员启动应急响应，配合政府相关部门进行事故后的抢救工作；
- 7、组织其他辐射安全与防护相关工作的开展！

2026年1月5日

湖北耐德能源科技发展有限公司

主题词：辐射安全领导小组 通知

主 送：各部门

抄 送：公司领导

湖北耐德安全管理委员会

2026年1月5日印发

附件 4 辐射环境管理制度

无损检测人员岗位职责

- 1、积极参加相关上岗培训，保证培训合格后持证上岗。
- 2、遵守公司各项管理制度，服从领导分配，尽职尽责做好本职工作。
- 3、遵守公司的劳动纪律制度办法，做到有事请假，不迟到、早退和旷工。
- 4、熟悉本岗位职能，能独立处理好本职工作发生的问题。
- 5、工作人员应严格按有关标准和工艺执行，对探伤结果负责。
- 6、工作人员要服从分配，保质保量完成任务，认真做好探伤记录，正确填写探伤报告和如实填写交接班簿。
- 7、爱护和保养好探伤设备，定期进行设备标定，保证探伤设备的精度。
- 8、严格遵守操作规程，正确使用防护用品，做好防火、防毒、防爆工作。进入容器内检查必须使用安全照明电压，防止触电。
- 9、探伤场所应保持清洁卫生，每班上班前应清理，打扫干净。

湖北省耐德能源科技发展有限公司

2025年12月30日



辐射监管人员岗位职责

- 1、负责本公司辐射安全工作的领导，贯彻执行国家各项辐射安全的有关法律、法规，制定公司相关辐射安全管理制度。
- 2、为辐射安全工作配备人力资源、物力资源，提供资金保障，协调辐射防护各项工作。
- 3、负责组织辐射工作人员进行个人剂量检测、职业健康体检和对辐射场所委托监测工作。
- 4、负责审批辐射安全的各项管理制度，编写本公司辐射安全自行检查评估报告。
- 5、负责现场安全防护检查。
- 6、负责处理突发应急事故，并及时向当地环保、卫生、公安等主管部门报告。
- 7、对事故现场安全保卫、救援、调查，责任处理及今后纠正措施制定与落实。
- 8、负责审批辐射安全违规处罚报告，定期对相关人员进行考核。
- 9、负责对辐射相关资料文件、档案的管理工作。

湖北省耐德能源科技发展有限公司

2025年12月30日



辐射安全管理规定

1、严格遵守《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和防护管理办法》等法规要求，依法履行本单位辐射安全管理工作的主体责任。

2、强化操作人员的辐射防护意识，严格遵守各项安全操作规程，切实落实辐射安全各项防护措施，有效避免人员超剂量照射和辐射事故的发生。

3、探伤机的联锁及报警装置由探伤设备负责人负责每三个月检查一次并做好记录，确保装置的完好。探伤机和报警装置发生故障后，由当班负责人立即报告至部门主管进行维修。

4、辐射工作人员上岗前须参加国家辐射安全与防护培训及考核或参加企业自主培训及考核，考核合格后方可上岗，合格有效期五年，期满后应参加复训。

5、辐射工作人员须按规定配备个人剂量片，每季度定期送检，并按规定建立个人剂量管理档案。

6、辐射工作人员进入机房控制室前须佩戴个人剂量片，开机前须检查辐射防护设备运行情况，发现异常情况立即切断电源，报告管理部门，待异常状况排除后方可开机工作。

7、辐射工作场所须配备“当心电离辐射”警示标志、工作状态指示灯、通排风设备等防护设施，开展日常检查和维护，保证其正常运行，并制定辐射工作场所监测计划。

8、须建立动态的射线装置台账，落实设备维护、维修管理制度，并作好相应的记录。

9、须建立动态的放射源和含放射源设备台账，落实含放射源设备维护、维修管理制度，并作好相应的记录。

10、须安排专人负责《国家核技术利用辐射安全申报系统》的信息更新、辐射安全年度自查评估、许可证年审、许可证变更及延续等工作。

11、须安排专人按照《湖北省核技术利用单位辐射安全与防护自查技术程序(试行)》的规定规范建立辐射安全管理工作档案。

湖北省耐德能源科技发展有限公司

2025年12月30日



—5—

辐射安全和防护设施维护维修制度

为了加强我公司射线装置的管理工作，确保射线装置处于完好状态，更好地服务于社会，特制定本制度。望公司辐射相关管理人员及工作人员遵照执行。

1、射线装置应及时填写运行记录，实行定期校对。定期检查设备是否安全。发现隐患及时整改，使设备处于完好状态。辐射装置、设备应按规定每三个月进行一次维护保养，并做好维护保养记录，有设备维护人员及操作人员的交接登记记录及签字。

2、对设备无法排除的故障，经单位领导同意后送专门维修点维修，做好维修记录，并且经检定合格，贴上合格准用标志方可使用，确保射线装置处于完好状态。

3、定期对门-机联锁装置、紧急停机按钮、个人剂量报警仪、排风扇及警示灯等防护设备进行检查维护，保证其正常运行，发现故障及时上报公司辐射安全领导小组，申请维修，做好维护维修记录，并有维修人员和验收人员的签字。

4、个人剂量报警仪每两年校验，监测仪器按规定定期进行校核，保障其正常使用。

湖北省耐德能源科技发展有限公司

2025年12月30日



射线装置使用登记制度

为贯彻执行国务院颁发“放射性同位素和射线装置放射与防护条例”特制定本制度。

1、凡使用射线装置进行工作的工作人员，应具备一定的辐射安全防护知识，经相关部门的培训考核合格取得相关证书后，方可上岗操作。操作前应详细了解射线装置操作规程，并接受辐射安全管理人员的监督。

2、放射工作人员必须认真学习相关法律、法规、条例和我所射线装置管理制度的规定，并且严格按照操作规程进行操作。

3、放射工作人员使用射线装置时，必须由工作人员提出经本单位主要负责人同意后，方可办理使用登记手续。

4、射线装置在运输搬运过程中，必须轻搬轻放，防止震动，不能进行野蛮搬放。使用完毕后，应当及时归还，向该设备负责人办理交接手续。

5、凡未经本单位主要负责人同意，未办理使用登记手续，擅自使用射线装置进行工作的，若被发现或造成事故的要追究责任，一切后果自负。

6、凡违反上述规定，轻者批评教育，限期整改，重者罚款直至停止工作，造成事故的，责任自负。

湖北耐德能源科技发展有限公司

2025年12月30日



辐射工作人员培训管理制度

为加强单位辐射工作人员辐射安全培训工作，提高从业人员辐射安全防范意识，有效防止辐射事故的发生，依据辐射管理法律法规的要求，制定本管理制度：

- 1、辐射工作人员须参加国家辐射安全与防护培训及考核或参加企业自主培训及考核，考核合格后方可上岗。
- 2、辐射工作人员考核合格有效期为五年，期满后须参加复训。
- 3、辐射工作人员应熟悉辐射安全管理制度和设备操作规程，了解射线对人体的危害，掌握必要的辐射防护知识，具备防范辐射事故和开展应急处理的能力。
- 4、定期组织辐射工作人员学习本单位制定的各项规章制度，辐射安全防护的基本知识、应急预案等，时间由公司辐射安全领导小组商讨确定

湖北省耐德能源科技发展有限公司

2025年12月30日



个人剂量监测计划、职业健康体检及管理规定

为加强对辐射工作人员的管理，保障员工的健康与安全，根据中华人民共和国《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及我单位《辐射防护和安全保卫制度》作如下规定：

1、所有从事或涉及辐射工作的探伤人员，必须接受个人剂量监测。建立个人剂量档案，档案记录应清晰、准确、完整并纳入档案，终生保存。

监测频度：每个季度一次。

2、凡接受个人剂量监测的探伤工作人员工作期间必须按规定佩戴个人剂量仪。

3、对不按要求佩戴个人剂量仪、混淆个人剂量仪或丢失个人剂量仪的探伤人员，进行处罚。

4、任何人不得随意拆卸或损坏个人剂量仪，严禁将个人剂量仪放在射线直接照射。

5、所有从事或涉及辐射工作的探伤人员，至少每2年进行一次职业健康体检，体检结果应存档管理，监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。

湖北耐德能源科技发展有限公司

2025年12月30日



辐射安全防护自行检查和评估制度

为了认真执行“放射性同位素与射线装置安全和防护条例”和加强对我公司辐射安全防护状况的监督管理，特制定本制度

1、本公司辐射防护安全管理小组，应当加强辐射安全防护工作的管理，并定期对本公司辐射防护工作人员执行国家法律法规和条例的情况进行监督检查。

2、本公司辐射防护安全领导小组，应当对直接从事辐射工作的人员进行安全和防护知识教育培训，并进行考核，考核不合格者不得上岗。

3、对从事辐射的工作人员应当进行个人剂量监测和职业健康检查，并且建立个人剂量档案和职业健康监护档案，对于不能从事辐射工作的人员应及时调整工作岗位。

4、每年由辐射防护安全管理小组对本年度辐射安全防护工作进行年度评估，发现安全隐患应及时上报，并限期整改，落实到人。

5、对每年辐射安全和防护状况的评估结果，应做到记录真实，结果准确，并及时建立评估报告档案，评估结果在每年一月三十一日前向当地区生态环境局备案，建立评估记录。

6、本单位辐射防护安全管理人员负责本制度的落实，辐射工作人员也应严格遵守。

湖北耐德能源科技发展有限公司

2025年12月30日



辐射环境监测计划

为贯彻执行国务院颁发“放射性同位素与射线装置安全和防护条例”和我公司“辐射防护与安全保卫制度”进一步加强辐射防护安全管理，本着既要保护环境和个人安全，又要将一切辐射照射保持在尽可能低的水平，更好地服务于社会，特制定本监测方案。

1、根据原国家环保总局第 26 号公告“关于发布射线装置分类办法的公告”，本公司所用的 X 射线装置属Ⅱ类射线装置，需定期对场所的 X 射线剂量率进行监测。

2、监测计划包括自行监测和委托监测，企业配备一台辐射检测仪开展自行监测，建立自行监测记录档案。

3、按要求制定监测方案，方案包括监测项目、监测设备、监测频次、监测点位等，简述如下。

①检测项目：X- γ 辐射剂量率水平。

②检测设备：辐射检测仪。

③检测频次：自行监测每季度监测一次；委托监测每年一次。

④检测点位：在探伤室四周屏蔽体外 0.3m 处、操作室等关注点位置布置监测点。

⑤检测方法：参照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）和《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）中要求执行。

详细监测方案参照已批环评执行，并随最新政策及规范及时更新。委托监测必需聘请有资质的单位对探伤机工作场所及周边区域进



自行检测记录表 (样表)

项目名称														
项目地点														
检测时间				天气										
温度				相对湿度										
检测仪器				检测工况										
编号	检测点 位	检测结果 (单位:)										平均值	备注	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1														
2														
3														
...														

检测人员: _____

审核人员: _____

探伤设备安全操作规程

1、每次探伤作业前，辐射工作人员应检查探伤机、门机灯联锁装置、紧急停机按钮、排风扇是否处于正常状态。出现故障及时报告公司辐射安全领导小组。

2、辐射工作人员佩戴个人剂量计、个人剂量报警器和便携式X- γ 剂量率仪等防护用品操作探伤机。

3、通过视频监控确认曝光室内无人后，开启排风扇，然后开启探伤机。探伤机第一次使用或间隔多日未用，在使用前，X射线管必须按规定进行一次训机，才能正常使用。

4、工作结束后检查确认探伤机已断电，让探伤机充分冷却后，填写设备运行记录，并做好日常维护保养。

湖北省耐德能源科技发展有限公司

2025年12月30日





辐射事故应急预案

一、总则

根据国家《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求，为使本单位一旦发生辐射事故时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护辐射工作人员及公众及环境的安全，制定本应急预案。

（一）编制目的

为建立、健全辐射事故应急机制，积极防范和及时处置各类辐射事故，提高本公司应对辐射事故的应急反应能力，最大限度降低辐射事故的危害程度，保护人民群众健康和环境安全。

（二）适用范围

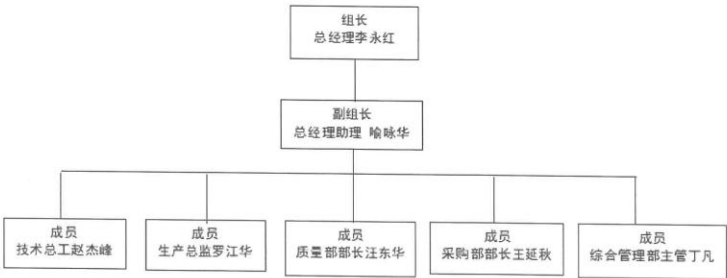
本预案适用于本公司辐射事故的应对及处理工作。

（三）基本原则

按照“预防为主、常备不懈、统一指挥、大力协同、保护公众、保护环境”的总体方针，确定本公司应对辐射事故的工作原则。

二、辐射事件应急处理机构与职责

（一）为应对厂区范围内可能发生的突发辐射事故，设立辐射事故应急准备与响应领导小组，统一领导、协调突发辐射事件的应急处置行动。组织机构如下图所示：



(二) 应急处理领导小组职责：

1、定期组织对辐射工作场所、设备和人员进行辐射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报至公司领导层并落实整改措施；

2、发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地环境保护部门报告，涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告，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。

3、事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射事故应急处理；

4、负责向卫生行政部门及时报告事故情况；

5、负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；

6、辐射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。

7、负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

(三) 应急急救指挥部联系方式

辐射事故应急救援指挥部主要成员通讯录

姓名	职务	联系电话	报警电话
李永红	组长	13618376253	/
喻咏华	副组长	13697129870	/
赵杰峰	组员	18151720172	/
罗江华	组员	13986458642	/

姓名	职务	联系电话	报警电话
汪东华	组员	13733481990	/
丁凡	组员	15571233337	/
王延秋	组员	13427055689	/
公安部门			110
卫生部门			120
孝感市生态环境局			0712-2581897
政务服务便民热线			12345

三、放射性事故应急救援应遵循的原则：

- (1) 迅速报告原则；
- (2) 主动抢救原则；
- (3) 生命第一的原则；
- (4) 科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；
- (5) 保护现场，收集证据的原则。

四、可能发生辐射事故的意外条件

我公司辐射工作作业方式为室内探伤，根据项目情况，可能发生辐射事故的意外条件如下：

- (1) 辐射工作人员未严格按照操作规程进行操作，在探伤室安全联锁装置失效且防护门未完全关闭的情况下开展探伤工作，造成人员受到误照射；
- (2) 探伤室使用年限较长，导致探伤室墙体等屏蔽措施破损或脱落，造成人员受到误照射；

(3) 工作人员没有对探伤室进行核查或视频监控系统失效，人员滞留在探伤室内开机出来，造成人员受到误照射。

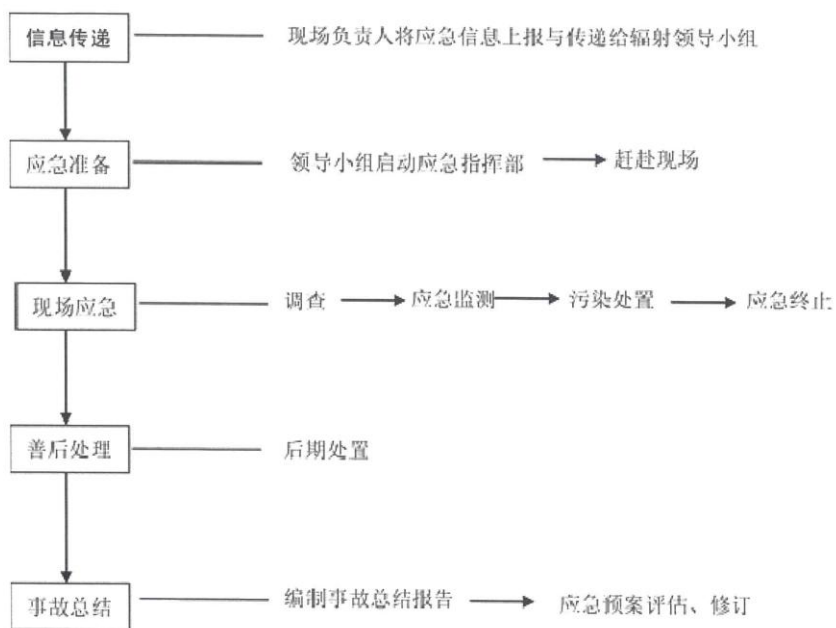
五、辐射性事故应急处理程序：

(1) 发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；应当立即撤离有关工作人员，封锁现场，切断一切可能扩大污染范围的环节。并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地环境保护部门报告，涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告，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。

(2) 应急处理领导小组召集专业人员，根据具体情况迅速制定事故处理方案；

(3) 事故处理必须在单位负责人的领导下，在有经验的工作人员和卫生防护人员的参与下进行。未取得防护检测人员的允许不得进入事故区

(4) 各种事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。并编写事故发生的基本情况，原因分析及处理结果的书面报告报环保部门，凡严重或重大的事故，应向上级主管部门报告。



六、应急保障

(一) 资金保障

为保证辐射事故应急系统的正常运行，应根据工作需要，提出每年用于辐射应急工作的（包括应急装备、应急技术支持、培训及演习等）支出需求，纳入部门预算。具体情况按照规定执行。

(二) 装备保障

根据应急工作需要和各部门职责，应加强放射性物质的检验、鉴定和监测设备建设。增加应急处置、快速机动和自身防护装备、物资的储备，保证在发生辐射事故时能有效防范对辐射环境的污染和扩散。

1、现场应急必备的交通车辆和应急通讯设备；

2、现场应急必备的各种人员防护用品；

3、应急监测仪器的维护管理。

七、宣传、培训与演练

（一）宣传和培训

制定辐射事故应急培训计划方案，每年对与辐射事故应急有关的人员实施培训，重点培训内容包括：

1、应急响应程序；

2、仪器设备的原理和使用方法；

3、辐射事故的现场控制方法，辐射污染物应急处置技术；

4、公众和应急人员的安全防护措施，环境保护的应急措施；

（二）预案演练

结合本公司实际情况，有计划、有重点地组织辐射事故应急预案演练。演习完毕，总结评估应急预案的可操作性，必要时，对应急预案做出修改和完善。

湖北耐德能源科技发展有限公司

2025 年 12 月 30 日





辐射事故应急响应程序

为防止辐射事故发生，有效应对和处置辐射事故，控制和减少造成不必要的社会危害，现制定辐射事故应急响应程序。使用射线装置如发生射线装置失控，可能导致人员误照，应立即断电，并启动辐射事故报告程序。

一、单位内部报告电话

- 1、管理部门负责人电话（手机）：13733481990
- 2、单位辐射安全负责人电话（手机）：13618376253

二、管理部门报告电话

- 1、孝感市生态环境局值班电话：0712 258 1880
- 2、孝感市派出所值班电话：：0712-2281702
- 3、孝感市卫健局值班电话：0712-2823165

湖北省耐德能源科技发展有限公司

2025年12月30日





危险废物管理制度

第一章总则

第一条目的与依据

为规范本单位危险废物（以下简称“危废”）的管理，防治危险废物污染环境，保障人体健康，维护生态安全，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《危险废物转移管理办法》等相关法律法规、标准规范，结合本单位实际情况，制定本制度。

第二条适用范围

本制度适用于本单位生产经营活动中产生的所有危险废物的产生、收集、贮存、转移、利用、处置及相关管理活动。

第三条管理原则

遵循“减量化、资源化、无害化”的原则，实行“源头控制、过程严管、后果严惩”的全过程环境管理，确保危险废物得到安全、合法、合规处置。

第四条主体责任

本单位法定代表人是危险废物环境污染防治的第一责任人。分管环保负责人负责组织落实危险废物各项管理工作。各产生部门、贮存管理部门及相关人员必须严格遵守本制度。

第二章组织架构与职责

第五条管理组织

成立危险废物管理领导小组，由单位负责人任组长，分管环保、

生产、安全、设备等部门的责任人为成员。领导小组下设危险废物管理办公室，负责日常管理工作。

第六条主要职责

1.危险废物管理领导小组：

审定危险废物管理计划、应急预案等重要文件；协调解决重大管理问题；保障危险废物污染防治所需资金和资源。

2.危险废物管理办公室：

（1）负责组织制定、修订危险废物管理制度、管理计划、应急预案并监督执行。

（2）负责向生态环境主管部门申报登记、管理计划备案、转移计划报批等工作。

（3）负责组织危险废物鉴别、分类、标识工作。

（4）负责危险废物台账的建立、维护和管理，确保数据真实、准确、完整。

（5）负责联系有资质的危险废物运输和经营单位，办理转移联单。

（6）组织危险废物相关知识培训与应急演练。

（7）负责危险废物贮存设施的日常监管与维护。

（8）配合各级生态环境部门的监督检查。

3.危险废物产生部门：

（1）严格执行操作规程，从源头减少危险废物的产生量和危害性。

(2) 负责本部门区域产生的危险废物的初步分类、收集、包装、临时存放及台账记录。

(3) 指定专人负责与本部门相关的危险废物管理工作。

4. 贮存管理部门：

(1) 负责危险废物专用贮存库（区）的日常管理、安全巡查与维护。

(2) 负责入库危险废物的接收、检查、登记、分类存放。

(3) 负责贮存设施的污染防治措施（如通风、防渗漏、应急物资等）的完好有效。

(4) 负责出库危险废物的核对、交接。

5. 其他相关部门：

根据职责分工，配合做好危险废物管理相关工作。

第三章 危险废物识别与分类

第七条 识别与名录管理

根据《国家危险废物名录》以及危险废物鉴别标准，对本单位产生的固体废物和液态废物进行识别和判定，明确其是否属于危险废物及对应的废物类别和代码。

第八条 分类收集

1. 按照危险废物的类别、形态、物理化学性质、危害特性等进行分类收集。

2. 禁止将危险废物与一般工业固体废物、生活垃圾混合收集。

3. 禁止不相容的危险废物混合收集、贮存。

4.盛装危险废物的容器、包装物必须完好无损，材质满足强度要求，与所盛废物相容，并粘贴符合标准的危险废物标签。

第四章危险废物收集与贮存

第九条收集要求

- 1.产生点应设置专用的收集容器或临时贮存点，标识清晰。
- 2.收集过程应采取有效措施，防止泄漏、挥发、倾倒、散落。
- 3.收集人员应穿戴必要的劳动防护用品。

第十条贮存设施管理

1.危险废物必须存放于专用的贮存库、贮存罐或贮存区内，其设计、建设、运行必须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）等要求。

2.贮存场所应设置醒目的危险废物警示标志和标签，地面须作防渗处理，设置泄漏液体收集装置、气体导出口及净化装置等。

3.贮存场所应保持清洁、整齐，符合安全、消防要求，配备必要的应急物资（如吸附材料、灭火器、冲洗设施等）。

4.建立贮存设施巡检制度，定期检查防渗、围堰、标识、应急设施等状况，记录巡检情况。

第十一条贮存管理

1.危险废物入库须办理交接手续，核对种类、数量、包装、标签等信息，并记录于台账。

2.不同类别的危险废物应分区、分类存放，留有安全间隔和搬运通道。

3.定期检查贮存容器和包装的完好性，发现破损及时处理。

4.危险废物贮存时限原则上不得超过一年，试试贮存量不应超过3吨。确需延长期限或超量贮存的，须报经批准该贮存设施的生态环境主管部门批准。

第五章危险废物转移与处置

第十二条转移计划备案与报批

每年制定危险废物管理计划，并依法向所在地生态环境主管部门备案。转移危险废物出本单位贮存设施的，必须执行危险废物转移联单制度，跨省转移的须提前申请并获得批准。

第十三条委托处置要求

- 1.必须委托给持有相应类别危险废物经营许可证的单位进行利用、处置。
- 2.签订委托处置合同，明确双方污染防治责任。
- 3.对受托方的资质、技术能力、处置设施进行必要的考察和评估。

第十四条转移过程管理

- 1.转移前，确保危险废物包装完好、标识规范、装载合规。
- 2.认真、如实填写危险废物转移联单，按照规定交付运输单位和接收单位。
- 3.危险废物的运输必须委托给具有危险货物运输资质的单位进行。
- 4.跟踪转移联单的流转情况，确保接收单位签收并返回相应联单，妥善保管联单至少五年。

第六章台账与申报管理

第十五条台账管理

建立危险废物管理台账，如实记载危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等信息。台账保存期限不少于五年。鼓励采用信息化手段管理台账。

第十六条申报登记

按照国家及地方规定，定期（通常为每年）通过固体废物管理信息系统向生态环境主管部门申报上一年度危险废物的产生、贮存、利用、处置情况。

第七章应急管理

第十七条应急预案

制定危险废物意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地生态环境主管部门和其他负有监督管理职责的部门备案。应急预案应明确应急组织机构、响应程序、应急处置措施、人员救护、应急监测等内容。

第十八条应急准备与响应

- 1.配备必要的应急装备和物资，并定期检查、维护、更新。
- 2.定期组织危险废物相关应急知识培训和演练，提高应急处置能力。
- 3.发生危险废物泄漏、流失、扬散等意外事故时，须立即启动应急预案，采取有效措施消除或减轻污染危害，并及时向生态环境主管部门和有关部门报告。

第八章培训与宣传

第十九条培训要求

定期对危险废物管理人员、产生部门操作人员、贮存管理人员、相关负责人员进行法律法规、管理制度、安全防护、应急处理等方面的培训和考核。新入职或转岗人员须经培训合格后方可上岗。

第二十条宣传

通过内部宣传栏、网络平台、会议等多种形式，宣传危险废物环境管理的重要性及相关知识，提高全体员工的环保意识和责任意识。

第九章监督检查与改进

第二十一条内部检查

危险废物管理办公室应定期（如每季度）组织对各部门危险废物管理制度的执行情况进行检查，包括产生、收集、贮存、台账记录等环节，发现问题及时督促整改。

第二十二条改进机制

建立管理评审机制，定期评估本制度的有效性及执行情况。根据法律法规更新、生产工艺变化、内部检查发现问题等情况，及时修订和完善本制度及相关管理措施。

第十章罚则

第二十三条责任追究

对违反本制度规定，造成危险废物管理混乱、记录不实、环境污染或潜在环境风险的部门和个人，视情节轻重给予内部通报批评、经济处罚、调离岗位等处理。构成犯罪的，依法移送司法机关追究刑事



责任。

附件

危险废物管理台账参考表

湖北耐德能源科技发展有限公司

2025 年 12 月 30 日



危险废物管理台账参考表

表 B.1 危险废物产生环节记录表

序号	产生批次 编码	产生时间	危险废物名称 行业/单位内部名称	危险废物名称 国家危险废物名录	危险废物类别	危险废物代码	产生量	计量 单位	容器/包 装编码	容器/包 装类型	容器/包 装数量	产生危 险废物 设施编 码	产生部 门经办 人	去向
1														
2														
3														
4														
注：产生批次编码：可采用“产生”首字母加年月日再加编号的方式设计，例如“HWCS20211031001”。														

表 B.2 危险废物入库环节记录表

序号	入库批 次编码	入库 时间	容器/包 装编码	容器/包 装类型	容器/包 装数量	危险废物名称 行业/单位内部名称	危险废物名称 国家危险废物 名录名称	危 废 类 别	危 废 代 码	入 库 量	计 量 单 位	贮 存 设 施 编 码	贮 存 设 施 类 型	运 送 部 门 经 办 人	贮 存 部 门 经 办 人	产生 批次 编码
1																
2																
3																
注：入库批次编码：可采用“入库”首字母加年月日再加编号的方式设计，例如“HWRK20211031001”。																

表B.3 危险废物出库环节记录表

序号	出库批次编码	出库时间	容器/包装编码	容器/包装类型	容器/包装数量	危险废物名称				危险废物类别	危险废物代码	出库量	计量单位	贮存设施编码	贮存设施类型	出库部门经办人	运送部门经办人	入库批次编码	去向
						行业名称/单位内部名称	国家危险废物名录名称	行业名称/单位内部名称	国家危险废物名录名称										
1																			
2																			
3																			
注：出库批次编码：可采用“出库”首字母加年月日再加编号的方式设计，例如“HWCK20211031001”。																			

表B.4 危险废物自行利用/处置环节记录表

序号	自行利用/处置批次编码	自行利用/处置时间	容器/包装编码	容器/包装类型	容器/包装数量	危险废物名称				危险废物类别	危险废物代码	自行利用/处置量	计量单位	自行利用/处置设施编码	自行利用/处置方式	自行利用/处置部门经办人	产生批次编码/出库批次编码
						行业名称/单位内部名称	国家危险废物名录名称	行业名称/单位内部名称	国家危险废物名录名称								
1																	
2																	
3																	
注：自行利用/处置批次编码：可采用“自行利用”或“自行处置”首字母加年月日再加编号的方式设计，例如“HWZXY20211031001”或“HWZXC20211031001”。																	

表B.5 危险废物委外利用/处置记录表

序号	委外利用/处置批次编码	出厂时间	容器/包装编码	容器/包装类型	容器/包装数量	危险废物名称		危险废物代码	委外利用/处置量	计量单位	利用/处置方式	接收单位类型	危险废物经营许可证持有单位		危险废物利用处置环节管理单位	中华人民共和国境外的危险废物利用处置单位		产生批次编码/出库批次编码
						行业/俗称/单位内部名称	国家危险废物名录名称						单位名称	许可证编码		单位名称	出口核准通知单编号	
1								E										
2																		
3								50										

注：委外利用/处置批次编码：可采用“委外利用”或“委外处置”首字母加年月日再加编号的方式设计，如“HWWWLY20211031001”或“HWWCZ20211031001”。
出口利用/处置的，可采用“出口利用”或“出口处置”首字母加年月日再加编号的方式设计，例如“HWCKLY20211031001”或“HWCKCZ20211031001”。

14

探伤室屏蔽体检测细则及应急修复方案

一、总则

1.1 目的

为规范探伤室屏蔽体的完整性检测与维护管理，及时发现并消除屏蔽体缺陷，确保辐射防护安全，特制定本细则。

1.2 适用范围

本细则适用于工业 X 射线探伤室屏蔽体（含墙体、防护门、铅板、混凝土结构、焊缝及薄弱环节）的定期检测、评估及破损应急修复工作。

1.3 编制依据

GBZ/T250-2014《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》及第 1 号修改单

GBZ117-2015《工业 X 射线探伤放射防护要求》

GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

1.4 术语定义

屏蔽体完整性：屏蔽结构无裂纹、气孔、夹杂物、厚度不足、焊接缺陷等影响屏蔽效能的状况。

关注点：距探伤室外表面 30cm 处人员可能受照剂量最大的位置。

屏蔽透射因子：有屏蔽与无屏蔽时关注点辐射剂量的比值。

二、屏蔽体检测管理

2.1 检测机构与人员资质

屏蔽体完整性检测应委托具备 CNAS 或 CMA 资质的第三方检测机构执行。检测人员须持有辐射安全与防护培训合格证书。企业内部日常巡检

人员须经专业培训并考核合格。

2.2 检测方法及频次

参照本企业已制定并正式发布的辐射环境监测计划中要求执行。

2.4 检测点位要求

检测点位应覆盖以下关注点：

- (1) 探伤室四周墙体外表面 30cm 处（每面墙不少于 3 个检测点）
- (2) 防护门外表面 30cm 处（上、下、左、右、中不少于 5 个检测点）
- (3) 管线穿墙孔洞、通风口周边
- (4) 墙体拼接缝、铅板搭接处
- (5) 操作室与探伤室相邻墙面
- (5) 探伤室顶外表面 30cm 处（如有人员可达区域）

三、屏蔽体完整性评估标准

3.1 剂量率控制水平

分类	标准名称	标准限值及要求
探伤墙体和门的辐射屏蔽要求	《工业探伤放射防护标准》 (GBZ117-2022)	(1) 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 μ Sv/周，对公众场所，其值不大于 5 μ Sv/周。 (2) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。
探伤室顶棚表面 30cm 处剂量率控制值		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 μ Sv/h。

3.2 缺陷判定标准

- (1) 裂纹：任何穿透性裂纹或长度>5mm 的表面裂纹判定为不合格；
- (2) 气孔/夹杂物：直径>3mm 或密集度>3 个/100cm²判定为不合格；

- (3) 厚度减薄：屏蔽层厚度低于设计值 90%判定为不合格；
- (4) 焊缝缺陷：未焊透、未熔合、咬边深度>1mm 判定为不合格；
- (5) 缝隙：任何>1mm 的贯穿缝隙判定为不合格；
- (6) 泄漏辐射：关注点剂量率>2.5μSv/h 判定为不合格。

3.3 评估等级

等级	判定标准	处置要求
合格	所有检测指标符合限值要求	正常使用
注意	存在轻微缺陷但屏蔽效能未超标	列入维修计划，3 个月内修复
不合格	任一指标超标或存在穿透性缺陷	立即停用，启动应急修复

四、应急修复方案

4.1 应急响应流程

检测发现破损/超标



【立即】停止探伤作业，切断 X 射线装置电源



【30 分钟内】设置警戒区，张贴“设备停用”标识



【1 小时内】上报辐射安全负责人，评估辐射风险等级



【4 小时内】制定临时屏蔽措施（如需）



【24 小时内】启动修复方案，联系专业维修单位（或厂家）



【修复后】全面检测验收，合格后方可恢复使用

4.2 不同破损类型的修复措施

4.2.1 混凝土墙体开裂

(1) 临时措施：在裂缝外侧临时堆砌铅砖或铅砂袋（厚度不低于原设计）。

(2) 永久修复：

- ①剔除裂缝周围松动混凝土，清理至坚实基层。
- ②采用与墙体同标号混凝土或防辐射专用修补砂浆填充。
- ③裂缝较大时（ $>5\text{mm}$ ）需植入钢筋网加固。
- ④表面覆盖铅板（厚度经计算确定）。
- ⑤养护期满后检测确认。

4.2.2 铅板搭接处脱开

(1) 临时措施：采用铅胶皮临时覆盖搭接，用铅钉固定。

(2) 永久修复：

- ①清理铅板表面氧化物，露出金属光泽。
- ②重新搭接，搭接宽度 $\geq 20\text{mm}$ 。
- ③采用铅钉或专用粘接剂固定。
- ④接缝处涂铅密封胶。
- ⑤检测合格后恢复。

4.2.3 防护门破损

(1) 临时措施：在防护门外侧增设活动铅屏风。

(2) 永久修复：

- ①门体变形：矫正或更换门体。
- ②密封条老化：更换同规格铅橡胶密封条。

- ③门-机联锁失效：维修或更换联锁装置。
- ④屏蔽层破损：补焊铅板或更换防护门。

4.2.4 管线穿墙孔洞泄漏

修复措施：

- ①孔洞周围填充铅泥或铅毛。
- ②采用铅板制作迷宫式防护罩覆盖。
- ③缝隙处涂铅密封胶。
- ④检测确认无泄漏。

4.3 修复材料要求

材料	规格要求	备注
铅板	纯度≥99.9%，厚度经屏蔽计算确定	不得有砂眼、裂纹
铅砂袋	铅砂粒径 2-5mm，袋体防破裂	临时屏蔽用
铅胶皮	铅当量≥2mmPb，柔软可弯折	临时覆盖用
防辐射砂浆	密度≥2.8g/cm ³	混凝土修补
铅密封胶	含铅量≥70%，固化后无收缩	缝隙填充

4.4 修复验收标准

修复完成后须经具备资质的检测机构进行验收检测，满足以下条件方可恢复使用：

- ①所有关注点剂量率≤2.5μSv/h。
- ②屏蔽体无贯穿性缺陷。
- ③门-机联锁、警示标识功能正常。
- ④出具检测合格报告。

五、检测记录与报告

5.1 记录内容

- (1) 检测日期、检测人员、检测仪器（型号、校准有效期）。

- (2) 各关注点剂量率实测值。
- (3) 缺陷位置、类型、尺寸（附照片）。
- (4) 评估等级及处理意见。

5.2 档案管理

- (1) 检测报告保存期限不少于 5 年。
- (2) 修复记录（含前后对比检测数据）纳入设备档案。
- (3) 年度检测报告报送生态环境主管部门备案。



六、培训与演练

6.1 培训要求

- (1) 辐射工作人员必须取得辐射安全与防护培训合格证后才能上岗，满 4 年复训 1 次。
- (2) 每年对辐射工作人员至少组织 1 次辐射安全与防护培训。

6.2 应急演练

- (1) 每年至少组织一次屏蔽体破损应急演练。
- (2) 演练内容：破损发现、上报、警戒设置、临时屏蔽、修复流程。
- (3) 演练记录归档保存。

七、附则

- (1) 本细则自发布之日起实施。
- (2) 本细则由辐射安全管理机构负责解释。
- (3) 如遇国家法规标准更新，按最新标准执行。

湖北耐德能源科技发展有限公司

2026 年 3 月 31 日



附件 5 探伤室屏蔽施工参数

耐德清洁能源设备孝感生产基地 X 射线固定式探伤室建设项目

探伤设备选取及探伤室屏蔽施工参数

辐射工作场所	孝感市高科路以南，庙湾东路以东，诸赵路以西 湖北耐德能源科技发展有限公司厂房内			
探伤设备选取				
XXG-3505 型工业 X 射线探伤机	最大管电压	350kV	最大管电流	5mA
	出束方式	定向	过滤条件	3mmCu
XXGHZ-3505 型工业 X 射线探伤机	最大管电压	350kV	最大管电流	5mA
	出束方式	周向	过滤条件	3mmCu
探伤室辐射防护屏蔽方案				
探伤室内空尺寸	长 18.6m×宽 6m×高 5.8m			
四测墙壁	750mm 混凝土			
顶部	450mm 混凝土			
东侧工件进出防护门	30mmPb 电动推拉铅防护门			
西侧工件进出防护门	30mmPb 电动推拉铅防护门			
人员进出防护门	12mmPb 电动推拉铅防护门			
排风	1 根直径 400mm 的 U 型通风管道，风量约 5000m³/h			
电缆口	预埋 3 个直径 110mm 的 U 型穿线管			
说明	①探伤室东侧和西侧工件进出防护门的尺寸均为：高 5100mm×宽 4700mm，工件进出门洞尺寸均为：高 4800mm×宽 4000mm。工件进出防护门与门洞左、右两侧屏蔽体各设置 350mm 的重叠，与上沿屏蔽体设置 200mm 的重叠，与下沿屏蔽设置 100mm 的重叠，防护门			

	与探伤室屏蔽体的间距在 5mm 以内： ②探伤室人员进出防护门尺寸为：高 2200mm×宽 1200mm，人员进出门洞尺寸为：高 1900mm×宽 800mm。人员进出防护门与门洞左、右两侧屏蔽体各设置 200mm 的重叠，与上沿屏蔽体设置 200mm 的重叠，与下沿屏蔽设置 100mm 的重叠，防护门与探伤室屏蔽体的间距在 5mm 以内： ③混凝土密度为 2.35g/cm³，钢板密度为 7.89g/cm³，铅板密度为 11.34g/cm³。 ④后附探伤室设计及辐射安全防护方案图。
--	--

本单位郑重承诺：以上信息由我单位提供，相关参数真实、准确。

湖北耐德能源科技发展有限公司



附件 6 辐射工作人员培训情况

核技术利用辐射安全与防护考核	
成绩报告单	
	
彭素龙，男，1972年07月01日生，身份证：34040219720701021X，于2026年05月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号：FS26HB1200230	有效期：2026年05月14日至 2031年05月14日
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn	

核技术利用辐射安全与防护考核	
成绩报告单	
	
王超，男，1991年10月01日生，身份证：340402199110011039，于2026年03月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号：FS26HB1200115	有效期：2026年03月26日至 2031年03月26日
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn	

特种设备检验检测人员执业注册证

一、注册人员信息

姓 名： 彭紫龙
身份证号： 34040219720701021X

二、执业单位信息

全 称： 湖北耐德能源科技发展有限公司
地 址： 孝感市高新技术开发区汉光产业园
邮 编： 432000

三、执业单位授权

兹聘用彭紫龙代表我单位从事所持资格证书项目
的检验检测工作，并签署相应检验报告。

授 权 人：

签署日期：

四、所持资格证书项目

项目	级别	有效期	项目	级别	有效期
MT	II	2028-03	PT	II	2028-03
UT	II	2027-09	RT	II	2030-01

五、注册单位声明

1. 注册详细信息可自中国特种设备检验协会网站 (www.caseli.org.cn) 查询，并以网站发布信息为准。
2. 注册人员各项目的有效期以其所持资格证书为准。
3. 本证书加盖中国特种设备检验协会印章并经执业单位授权方为有效。

请扫描二维码，以确认证书有
效性

注册有效起始日期：2026-04-08
初次注册日期：2014-09-23
注册证书编号：CASE12026023363

发证机构：中国特种设备检验协会
有效期限：2030-04-07



附件 8 辐射工作人员全职证明材料

湖北省社会保险参保证明（单位专用）

单位名称:湖北耐德能源科技发展有限公司

单位编号:100139173

单位参保险种	企业养老		缴费总人数	52		
参保所属地	孝感市本级		做账期号	202607		
2026年07月，该单位以下参保缴费人员信息						
序号	姓名	身份证号	个人编号	缴费起止时间		缴费状态
				年/月	年/月	
1	彭素龙	34040219720701021X	10068201990	202603	202607	实缴到账
2	王超	340402199110011039	10068201989	202603	202607	实缴到账
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

备注:

- 1、社会保障号: 中国公民的“社会保障号”为身份证号;外国公民的“社会保障号”为护照号或居留证号。
- 2、本证明信息为打印时单位在参保所属地的参保缴费情况,由参保单位自行保管。因遗失或泄露造成的不良后果,由参保单位负责。
- 3、本参保证明出具后3个月内可在“湖北省社保证明验证平台”进行验证。
验证平台: <https://hbssb.hb12333.com/hbrswt/template/dzsbzmyz.html>
授权码: 2026 0813 0955 45E5 EMER



打印时间: 2026年08月13日

第1页/共1页

附件 9 辐射工作人员上岗前职业健康检测报告



姓 名	彭素龙
单 位	湖北耐德能源科技发展有限公司
单位电话:	
身份证号:	34040219720701021X
体检编号:	2606240036
体检单位:	孝感市疾病预防控制中心
体检日期:	2026-06-24
检查类别:	上 岗 前 (√) 在 岗 期 间 () 离 岗 时 () 离 岗 后 () 应 急 ()

放射职业健康检查表

中华人民共和国卫生部监制

体检编号: 2606240036

姓名: 彭素龙

性别: 男

年龄: 53

体检日期: 2026年06月24日

(个人基本资料

姓 名 彭素龙 性 别 男 出生年月 1972年7月1日 民 族 汉族

职务/职称 个人联系电话 1 3 9 5 5 4 4 8 4 7 2

居民身份证号码 3 4 0 4 0 2 1 9 7 2 0 7 0 1 0 2 1 X

家庭地址 安徽省淮南市大通区大通化机厂宿 邮政编码

文化程度 01 小学 02 初中 03 技校 04 职高 05 高中 06 中专
07 大专 08 大学 09 研究生以上

放射作业种类 (可只填写代码

照射源	职业类别及代号
1. 核燃料循环	1A. 矿开采 1B. 轴矿水冶 1C. 轴的浓缩和转化 1D. 燃料制造 1E. 反应堆运行 1F. 燃料后处理 1G. 核燃料循环中的研究活动
2. 医学应用	2A. 诊断放射学 2B. 牙科放射学 2C. 核医学 2D. 放射治疗 2E. 介入放射学 2F. 辐射其他医学应用
3. 工业应用	3A. 辐照应用 3B. 工业探伤 3C. 发光涂料工业 3D. 同位素生产 3E. 测井 3F. 加速器 3G. 辐射工业仪表 3H. 其它
4. 天然源	4A. 民用航空 4B. 煤矿开采 4C. 其它矿开采 4D. 石油天然气 4E. 矿物和矿山处理 4F. 其它
5. 国防活动	5A. 核潜艇及支持设备 5B. 其它防卫活动
6. 其他	6A. 教育 6B. 兽医 6C. 其它

放射作业职业史

起止时间	工作单位	部门	工种	放射线种类	工作量	累计受照 剂量当量	过量照射史	备注

受检人签名 彭素龙

职业健康检查结论

体检结论:

其他疾病或异常

体检结果:

1、一般检查

BMI指数: 24.73 ↑

您的体重指数为: 24.73, 建议体重为61.42~75.08Kg

2、血常规

血小板分布宽度(PDW): ↑ (16.4)

3、尿液类

尿潜血: +-

尿白细胞: +-

4、彩超科

胆囊息肉多发性可能性大

适任性评价:

可从事放射工作

建议:

可从事该岗位工作, 加强个人防护, 定期参加职业健康检查。

建议: 1、超重

体重指数(BMI)=体重(Kg)/身高(M)²; 正常为18.5-23.9, 24-27.9为超重, 28-29.9为肥胖Ⅰ度, >30为肥胖Ⅱ度(孕妇和14岁以下儿童除外), 请您戒烟忌酒, 低脂、低糖饮食, 控制食量, 多吃蔬菜、水果, 多参加体育运动, 适当减轻体重。

2、血小板分布宽度偏高

血小板分布宽度表示的是血小板体积的一致性, 增高表示血小板体积大小的跨度大于正常, 若血小板数量正常、功能正常, 仅血小板分布宽度偏高无临床意义, 无需处理, 建议短期内复查, 若明显升高请到血液内科进一步诊治。

3、尿白细胞阳性

1>可见于尿路感染(尿疼、尿急、尿频)、男性前列腺疾患和污染的尿(女性阴道炎、宫颈炎), 请清洗会阴部后, 取中段尿复查尿常规, 如仍有白细胞, 请去泌尿外科或是肾内科进一步诊治。2>建议多喝水, 复查尿常规, 必要时抗菌消炎治疗。

4、尿隐血试验阳性

提示小便中有红细胞, 多见于尿路感染、结石、肿瘤、急慢性肾炎、结核、血液病、中毒等情况; 也可见于男性前列腺疾患或女性月经期间、阴道炎、宫颈炎时污染尿液。建议近期复查尿常规, 若仍阳性请到肾内科或泌尿外科进一步诊治。

5、胆囊息肉

请注意清淡饮食, 多喝水, 按时吃早餐, 定期复查(一般是半年一次), 若小息肉短期内明显增大, 或息肉>1cm, 请到肝胆外科进一步诊治。

主检医师

韩毅

体检单位

孝感市疾病预防控制中心

总检日期

2026年07月07日





姓 名	王超
单 位	湖北耐德能源科技发展有限公司
单位电话:	
身份证号:	340402199110011039
体检编号:	2606240050
体检单位:	孝感市疾病预防控制中心
体检日期:	2026-06-24
检查类别:	上 岗 前 (☒) 在 岗 期 间 (☐) 离 岗 时 (☐) 离 岗 后 (☐) 应 急 (☐)

放射职业健康检查表

中华人民共和国卫生部监制

（个人基本资料

姓 名 王超 性 别 男 出生年月 1991年10月1日 民 族 汉族

职务/职称 _____ 个人联系电话 1 8 2 5 5 1 7 1 7 5 8

居民身份证号码 3 4 0 4 0 2 1 9 9 1 1 0 0 1 1 0 3 9

家庭地址 安徽省淮南市大通区上窑镇余巷村 邮政编码 _____

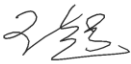
文化程度 _____ 01 小学 02 初中 03 技校 04 职高 05 高中 06 中专
07 大专 08 大学 09 研究生以上

放射作业种类 _____ （可只填写代码

照射源	职业类别及代号
1. 核燃料循环	1A. 矿开采 1B. 轴矿水冶 1C. 轴的浓缩和转化 1D. 燃料制造 1E. 反应堆运行 1F. 燃料后处理 1G. 核燃料循环中的研究活动
2. 医学应用	2A. 诊断放射学 2B. 牙科放射学 2C. 核医学 2D. 放射治疗 2E. 介入放射学 2F. 辐射其他医学应用
3. 工业应用	3A. 辐照应用 3B. 工业探伤 3C. 发光涂料工业 3D. 同位素生产 3E. 测井 3F. 加速器 3G. 辐射工业仪表 3H. 其它
4. 天然源	4A. 民用航空 4B. 煤矿开采 4C. 其它矿开采 4D. 石油天然气 4E. 矿物和矿山处理 4F. 其它
5. 国防活动	5A. 核潜艇及支持设备 5B. 其它防卫活动
6. 其他	6A. 教育 6B. 兽医 6C. 其它

放射作业职业史

起止时间	工作单位	部门	工种	放射线种类	工作量	累计受照 剂量当量	过量照射史	备注

受检人签名 

体检编号: 2606240050

姓名: 王超

性别: 男

年龄: 34

体检日期: 2026年06月24日

职业健康检查结论

体检结论:

其他疾病或异常

体检结果:

1、一般检查

您的体重指数为:21.89, 建议体重为64.89~79.31Kg

2、血常规

血小板(PLT): ↑ (334)

红细胞分布宽度标准差(RDW-SD): ↓ (37.7)

血小板压积(PCT): ↑ (0.35)

3、尿液类

蛋白质: +-

建议: 1、血小板压积偏高

血小板压积就是血小板在血液中含的比例, 若仅此一项偏高血小板数等均正常无临床意义, 建议平时多喝水、多吃水果蔬菜, 清淡饮食、作息规律, 定期复查, 若明显或持续升高请到血液内科进一步诊治。

2、血小板高

轻度增高多与血脂增高及血液浓缩有关。建议早、晚多饮水。定期复查血常规, 如明显增高或持续增高, 请到血液内科进一步检查。

3、尿蛋白阳性

尿蛋白阳性称为蛋白尿。临床上分为生理性蛋白尿(如剧烈运动、高温等), 和病理性蛋白尿,(如肾脏疾患、高血压病、糖尿病等疾病所致肾脏损害)。建议复查尿常规、检查24小时尿蛋白定量, 如蛋白尿持续阳性, 请去肾内科进一步检查。

适任性评价:

可从事放射工作

建议:

可从事该岗位工作, 加强个人防护, 定期参加职业健康检查。

主检医师

韩毅

体检单位

孝感市疾病预防控制中心

总检日期

2026年07月07日



附件 10 个人剂量检测服务协议

个人剂量监测合同

甲方（委托方）：

名称：湖北耐德能源科技发展有限公司

统一社会信用代码 / 身份证号：91420900MA4F1YA506

地址：孝感市高新技术开发区诸赵路 6 号

联系人：陈浩

联系电话：17355025745

乙方（受托方）：

名称：孝感市疾病预防控制中心

统一社会信用代码：12420900421010610W

地址：孝感市东城区横三一路以南，纵五一路以西

联系人：沈奥

联系电话：0712-2320183

资质证书编号：鄂放卫技字 2025 第 0003（乙方需具备个人剂量监测相关资质）

根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国职业病防治法》《放射工作人员职业健康管理辦法》及相关法律法规的规定，甲乙双方在平等、自愿、公平、诚实信用的基础上，就甲方委托乙方提供放射工作人员个人剂量监测服务事宜，达成如下协议，以共同遵守。

一、服务内容与范围

1. 监测项目：职业性外照射个人剂量监测。监测辐射类别为：x 射线。根据《放射工作人员职业健康管理辦法》，外照射个人剂量监测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天。
2. 监测周期：自 2026 年 7 月 1 日起至 2027 年 7 月 1 日止。监测频率为：每季度 1 次。甲方必须在每个监测周期结束前 7 日内，将已佩戴的剂量计全部回收并送达乙方指定地点。
3. 乙方需按照国家相关标准（如《职业性外照射个人监测规范》GBZ 128-2019 等）开展监测工作，确保监测数据的准确性、真实性和完整性。
4. 乙方在每次监测完成后按时向甲方提供书面监测报告，报告需明确每位被监测人员的剂量数据、评价结果。



附件一

5. 监测过程中如发现任何工作人员的单周期剂量值超过 1.25mSv（调查水平），乙方应在 48 小时内以书面形式（包括电子邮件、传真）通知甲方联系人。甲方应立即暂停该人员工作，配合调查原因，并在 7 个工作日内将书面调查结果反馈乙方。
6. 监测人员：本合同项下，接受监测的放射工作人员初核定人数为 2 人。人员名单作为附件一。实际监测人数以甲方按月提交的佩戴剂量计人员名单为准。
7. 2026 年个人剂量监测乙方暂不收费。甲方遗失或损坏个人剂量计的，年度监测自动终止，乙方不承担责任。

二、双方权利与义务

（一）甲方权利与义务

1. 甲方应向乙方提供准确的被监测人员信息（姓名、性别、岗位、工作场所辐射源情况等），并配合乙方开展监测工作（如协助佩戴 / 回收剂量计等）。
2. 甲方应确保所提交的放射工作人员信息真实、准确，并督促其正确佩戴和保管剂量计。因佩戴不规范、丢失、损坏导致的监测数据无效或遗失，责任由甲方承担。
3. 甲方应按时送检剂量计。因延迟送检导致监测报告出具延迟或监测中断的，乙方不承担责任。
4. 甲方应建立并终生保存放射工作人员个人剂量监测档案。
5. 甲方对乙方提供的监测报告及相关技术资料负有保密义务，不得擅自向第三方泄露。



（二）乙方权利与义务

1. 乙方应配备合格的监测设备和专业技术人员，严格按照国家规范和合同约定开展监测工作。
2. 乙方应及时向甲方交付监测报告，对监测结果的准确性负责，若因乙方原因导致监测数据错误，乙方应免费重新监测并出具报告。
3. 乙方对甲方提供的被监测人员信息及监测过程中获取的甲方相关资料负有保密义务，未经甲方书面同意，不得向第三方泄露。
4. 乙方应建立监测档案，妥善保存监测原始数据、报告等资料。

三、合同变更与解除

1. 任何一方如需变更合同内容，应提前 30 个工作日书面通知对方，经双方协商一致后解除。
2. 发生下列情况之一，一方可单方解除合同：
 - (1) 乙方未取得相关监测资质或监测工作不符合国家规范，经甲方指出后仍未整改的；
 - (2) 因不可抗力导致合同无法继续履行的。

四、争议解决

双方在履行合同过程中发生的争议，应首先通过友好协商解决；协商不成的，任何一方均有权向孝感市（乙方所在地 / 合同签订地）人民法院提起诉讼。

五、其他条款

1. 本合同附件（《监测人员明细表》）为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力。
2. 本合同自双方签字盖章之日起生效，有效期至合同约定的监测周期届满之日止。
3. 本合同一式两份，甲方执 1 份，乙方执 1 份，具有同等法律效力。
4. 本合同未尽事宜，双方可另行签订补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。

（以下无正文）

甲方（盖章）：  陈清

法定代表人 / 授权代表人（签字）： 

签订日期：2016 年 7 月 1 日

乙方（盖章）： 

法定代表人 / 授权代表人（签字）： 

签订日期：2016 年 7 月 1 日

附件一：《监测人员明细表》

序号	姓名	性别	岗位	工作场所	联系电话	备注
1	彭素龙	男	无损检测工程师	工业探伤房	13955448472	
2	王超	男	无损检测工程师	工业探伤房	18255171758	
...						

备注：工作场所需注明放射诊断、介入、核医学、放疗或工业探伤、工业辐照、核技术应用等



附件 11 危废处置协议及资质

协议编号: HBND-WF-001

危险废物委托处置三方协议

合同签订地: 重庆市两江新区

甲方(危废产生方): 湖北耐德能源科技发展有限公司

地址: 湖北省孝感市高新技术开发区高创智造产业园

甲方统一社会信用代码: 91420900MA4F1YA506

乙方(总包协调 / 部分危废处置单位): 湖北省春年华环保科技有限公司

地址: 湖北省孝感市孝南区孝南经济开发区湖北杜氏汽车部件有限公司园区内 2#厂房

乙方统一社会信用代码: 91420902MA49QGXX8X

丙方(部分危废收集贮存处置方): 孝感快点环保科技有限公司

地址: 湖北省孝感市孝南区毛陈镇孝武大道 198 号

丙方统一社会信用代码: 91420900MA49LB9Y2T

根据《中华人民共和国环境保护法》、《危险废物经营许可证管理办法》及相关环境保护法律、法规规定,甲方在生产过程中产生的危险废物不得随意排放、弃置或者转移,应当依法交由有资质单位集中收集处理,乙方是为甲方提供危废处置服务的总包协调方,负责处置 HW08 危废并协调合同妥善履行,现乙方拟将部分危废处置协调给丙方处理。经协商,丙方作为湖北省具有收集贮存 HW16/HW12/HW49 危险废物资质的机构,受乙方委托,负责将甲方产生的 HW16/HW12/HW49 危险废物收集贮存并交由有资质的机构合规处置。为确保各方合法利益,维护正常合作,特签订如下合同,由三方共同遵守执行。

第一条、 废物处理处置内容

序号	废物名称	危废代码	包装方式	年预计量(吨)	含税处置费
1	废液压油	900-218-08	桶装	按实际数量	0
2	废空油桶	900-249-08	桶装		0
3	废显影剂、废胶片、废定影液等	900-019-16	桶装		3000 元/吨
4	废油漆	900-299-12	桶装		3000 元/吨
5	废漆渣	900-252-12	袋装		3000 元/吨
6	含油抹布	900-041-49	袋装		3000 元/吨
7	沾染危废的手套	900-041-49	袋装		3000 元/吨
8	废油漆空桶	900-041-49	桶装		3000 元/吨

协议编号: HBND-WF-001					
9	废过滤棉	900-041-49	袋装		3000 元/吨

第二条、 甲乙丙三方合同义务

甲方合同义务:

- (一) 甲方应将协议中第一条所约定的工业废物及其包装物交予乙方、丙方处理,乙方、丙方承诺具有履行合同的全部资质。
- (二) 甲方应向乙、丙方明确生产过程中产生的工业废物的危险特性,配合乙、丙方的需求提供废物的环评信息、安全技术说明信息、废物产生工艺流程、主要原辅材料、产废频次、现场作业注意事项等,并协助丙方制定废物的收运计划。
- (三) 甲方应参照《危险废物贮存污染控制标准》相关条款要求,设置专用的危险废物储存设施进行规范储存并设置警示标志,按丙方要求对废物进行分类包装、标识,包装物内不得混入其它杂物,确保运输和处理过程安全环保;设置规范的废物标识,标识标签内容应包括:产废单位名称、协议中约定的废物名称、主要成分、重量、日期等。
- (四) 甲方应办理危险废物转移报批手续,须取得移出地、接受地、运输途经地环保部门的审批后并提前通知丙方可安排废物收运事宜。
- (五) 甲方应保证废物包装物完好、结实并封口紧密,防止所盛装的工业废物在存储、装卸及运输过程发生泄漏或渗漏异常;否则,丙方有权拒绝接收。若因此造成丙方或第三方损失的,由甲方承担相应的经济赔偿或法律责任。若废物性状发生重大变化,可能对人身或财产造成严重损害时,甲方应及时通知丙方。
- (六) 乙方、丙方安排运输公司收运废物时,甲方应将待收运的废物集中在一个区域摆放,提供废物装车所需的叉车、相关辅助工具、装车场地等供乙方、丙方安排的运输公司现场使用。
- (七) 甲方应确保收运时交予运输公司的废物不得出现以下异常情况:
 - A. 品种未列入本协议(尤其不得含有易爆物、放射性物质、剧毒性物质等);
 - B. 标识不规范或错误;
 - C. 包装破损或密封不严;
 - D. 两类及以上废物人为混合装入同一容器内;
 - E. 污泥类废物的污泥含水率>85%(或有游离水滴出);
 - F. 其他违反危险废物包装、运输的国家标准、行业标准及通用技术要求的异常情况。

乙方合同义务:

- (一) 负责统一对接甲方,汇总危废收运计划,协调甲、丙收运时间。
- (二) 乙方应保证所持有的危险废物经营许可证、营业执照等相关证件在协议期内的有效性。
- (三) 乙方应确保废物运输单位须具备交通主管部门颁发的危险废物《道路运输经营许可证》,并用专用车辆运输;专用车辆应当悬挂危险货物运输许可标志,专用车辆的驾驶人员需取得相应机动车驾驶证和相应危险货物运输从业资格证;押运人须具备相关法律法规要求之证照。
- (四) 乙方在甲方工业废物堆积到合同约定的收运量时,接到甲方电话、传真或邮件通知后,应在 3 个工作日内确定废物收运计划,并根据收运计划安排运输公司现场收运。

- (五) 乙方应确保工业废物的运输车辆与装卸人员,按照相关法律规定做好自我防护工作,在甲方厂区内文明作业,并遵守甲方明示的环境、卫生及安全制度,不影响甲方正常的生产、经营活动。
- (六) 乙方应确保已依法制定危险废物意外事故防范措施和应急预案,并报环保局备案。
- (七) 乙方确保废物运输及处理过程中,符合国家法律规定的环保和消防要求或标准,在运输和处理过程中,不对环境造成二次污染。
- (八) 不得代收无收集贮存资质的危废,仅承接危废经营许可证范围内的危废合规处置,明确告知甲方自身资质限制,不得超资质承揽危废。
- (九) 乙方作为本协议项下危废处置服务的总包协调方,对协议约定的全部危险废物的及时、合规处置承担最终协调与管理责任。因乙方自身原因、其委托的运输单位或其协调的处置单位(包括丙方)的原因,导致废物处置延迟、不符合环保要求或造成任何环境污染、第三方损害的,均由乙方承担责任,但属于丙方责任且乙方无过错的除外。

丙方合同义务:

- (一) 丙方应保证所持有的危险废物经营许可证、营业执照等相关证件在协议期内的有效性。
- (二) 丙方应确保所接收的危险废物全部交由有资质的机构进行合规处置,并向甲方提供完整处置回执、处置单位签收凭证。接收所有危废流向全程可追溯;严禁丙方将危废转交无资质单位、私自倾倒、填埋、丢弃。
- (三) 丙方为本协议对应危废转移联单法定接收单位,危废直达丙方厂区,不经过乙方场地中转;规范执行转移联单制度,建立完整危废台账长期留存。
- (四) 丙方应确保运输、贮存全过程环境安全,发生泄漏、污染事故由丙方全权处置并承担所有经济、法律责任。
- (五) 丙方应确保已依法制定危险废物意外事故防范措施和应急预案,并报环保局备案。
- (六) 丙方确保废物运输及处理过程中,符合国家法律规定的环保和消防要求或标准,在运输和处理过程中,不对环境造成二次污染。
- (七) 乙、丙双方应在本合同签署前应向甲方提供其现行有效的危险废物经营许可证、营业执照等相关资质证照的复印件(加盖公章)作为本合同附件。合同期内,如前述证照发生变更、续期或被吊销等情形,乙、丙方应在发生变化后 3 个工作日内书面通知甲方,并提供更新后的有效证照复印件。

第三条、 交接废物有关职责

- (一) 甲丙双方在危险废物转移过程中严格按照国家环境保护部门有关危险废物转移管理的要求,运行危险废物转移联单。
- (二) 废物运输之前甲方废物名称及包装须得到丙方认可,如不符合第二条甲方义务中的相关约定,丙方有权拒运;因此给丙方造成运输、处理、处置废物时出现困难或事故,由甲方负责全额赔偿。
- (三) 交接危险废物时,甲、丙双方应在废物移交单据上签名确认,并必须及时、规范填写《危险废物转移联单》各项内容后盖印双方公章;实施危险废物转移电子联单的,应按政府环保部门要求在“固体废物管理信息平台”及时准确填写危险废物转移电子联单,完成电子联单接收后,盖印双方公章;盖章后的废物转移联单作为合同双方核对危险废物种类、数量及收费凭证的依据,及时根据要求报送至环保监管部门存档。
- (四) 若发生意外或者事故,危险废物交丙方签收之前,风险和责任由甲方承担;危险废物交丙方签收之后,风险和责任由丙方承担。

第四条、 废物计重应按下列方式(一)进行:

- (一) 在甲方厂区内或者附近过磅称重(即A磅), 由甲方提供计重工具或者支付相关费用;
- (二) 用乙/丙方地磅免费称重(即B磅);

第五条、 处置费用结算

- (一) 结算依据: 根据甲与乙丙双方盖章签字确认的《危险废物接收对账单》上列明的各种危险废物实际数量, 由乙丙双方按照双方确认的报价单结算标准核算处置费。
- (二) 结算时间: 次月5号之前乙方开具6%增值税专用发票给甲方; 甲方收到发票后在30个工作日内向乙方以银行汇款转账形式支付处置费, 并将转账单传真给乙方确认。
- (三) 废物处理费: 乙方负责对丙方进行(HW16/HW12/HW49)费用结算。就危险废弃物处置费用及支付所发生的争议应由乙丙双方解决。丙方不得以任何理由向甲方提出索赔或要求甲方补偿。

处置费收费标准可以根据市场行情进行更新, 在合同存续期间内若市场行情发生较大变化, 甲乙双方可以协商对处置费进行调整, 若有调整处置费、新增废物和服务内容时, 以甲乙双方另行书面盖章确认的报价单为准进行结算, 否则按原报价单约定结算。

第六条、 合同的违约责任

- (一) 合同中一方违反本合同的规定, 守约方有权要求违约方停止并纠正违约行为; 如守约方书面通知违约方仍不予以改正, 守约方有权中止直至解除本合同。因此而造成的经济损失及法律责任由违约方承担。
- (二) 合同中一方无正当理由撤销或者解除合同, 造成合同另一方损失的, 应赔偿因此而造成的实际损失。
- (三) 乙、丙方若出现无证接收、超范围接收、非法倾倒、未提供最终处置凭证, 甲方有权立即终止合同; 乙方须向甲方并赔偿全部直接与间接损失(包括但不限于行政罚款、环境污染清理费、第三方索赔、律师费等合理维权费用)并要求乙、丙方退还已收取但未合规处置的废物对应的处置费用。
- (四) 甲方不得交付附件《危险废物收集处置结算标准》以外的废物, 严禁夹带剧毒废弃物。当夹带剧毒品质时, 已收集的整车废物将视为剧毒废弃物, 丙方将按照50000元/吨的标准向甲方收取剧毒废弃物处置费。若触犯国家相关法律法规, 丙方将按规定上报环保局、公安局和安监局等行政管理部门, 由此给丙方造成的所有损失由甲方承担。
- (五) 若甲方故意隐瞒乙、丙方安排的收运人员, 或者存在过失造成乙、丙方将本合同第二条甲方合同义务中第(七)条所述的异常危险废物或爆炸性、放射性废物车或收运进入乙、丙方仓库的, 乙、丙方有权将该批废物返还给甲方, 并要求甲方赔偿因此而造成的全部经济损失以及承担全部相应的法律责任。乙、丙方有权根据《中华人民共和国环境保护法》以及其它相关法律、法规规定上报环境保护行政主管部门。
- (六) 甲方应提前3个工作日通知乙、丙方安排收运, 若乙、丙方未在甲方指定日期内及时安排清运, 乙、丙方需要给出书面原因说明, 并且甲方有权选择其他方处置, 由此产生的全部费用均由乙、丙方承担; 如乙、丙方2次以上未及时清运, 甲方有权单方提前解除本合同并要求乙、丙方支付合同总金额的20%作为违约金, 违约金不足以弥补甲方损失的, 乙、丙方应另行补足。
- (七) 保密义务: 任何一方对于因本合同的签署和履行而知悉的对方的任何商业信息, 包括但不限于处理的废物种类、名称、数量、价格及技术方案等, 均不得向任何第三方透露(将商业信息提交环保行政主管部门审查的除外)。任何一方违反上述保密义务的, 造成合同另一方损失的, 应向另一方赔偿其因此而产生的实际损失。

第七条、 合同的免责

在合同存续期内甲方或乙方、丙方因不可抗力而不能履行本合同时, 应在不可抗力事件发生之后三日内向对方书面通知不能履行或者延期履行、部分履行的理由。在取得相关证明并书面通知对方后, 本合同可以不履行或者延期履行、部分履行, 并免予相关方承担相应的违约责任。

第八条、 合同争议的解决及送达

因本协议发生的争议，由三方友好协商解决；若三方未达成一致，则提交至合同签订地人民法院诉讼解决。对于因合同争议引起的纠纷，三方确认司法机关可以通过邮寄或电子邮箱两种方式（具体邮寄地址及送达电子邮箱详见合同尾部三方签名盖章部分）送达诉讼法律文书，上述送达方式适应于各个司法阶段，包括但不限于一审、二审、再审、执行以及督促程序。同时，双方保证送达地址准确、有效，如果提供的地址不确切或者不及时告知变更后的地址，使法律文书无法送达或未及时送达，自行承担由此可能产生的法律后果。

第九条、 合同其他事宜

(一) 本合同有效期从 2026 年 8 月 5 日起至 2027 年 8 月 5 日止。

(二) 本合同一式叁份，甲方持壹份，乙方持壹份，丙方持壹份。

(三) 本合同经三方签字并加盖公章或合同专用章后正式生效，三方共同遵守执行；

(四) 本协议书未尽事宜，按《中华人民共和国民法典》和有关环保法律法规的规定执行；其他的修正事宜，经三方协商解决或另行签约，补充协议与本合同具有同等法律效力。

甲方盖章：

乙方盖章：

授权代表签字：

授权代表签字：

丙方盖章：

授权代表签字：



附件 12 验收检测报告



231712050277

武汉网绿环境技术咨询有限公司
检 测 报 告

网绿环检【2026】H069 号

项目名称：_____湖北耐德能源科技发展有限公司_____

_____X 射线固定式探伤项目竣工环境保护验收检测_____

委托单位：_____湖北耐德能源科技发展有限公司_____

报告日期：_____2026 年 7 月 31 日_____

(加盖测试报告专用章)



检测报告说明

- 1 报告无本单位业务专用章、骑缝章及  章无效。
- 2 报告内容需填写齐全、清楚、涂改无效；无三级审核、签发者签字无效。
- 3 对现场检测不可复现及送检样品，仅对采样或检测所代表的时间和空间负责；送检样品，不对样品的来源负责，但对样品检测数据负责。
- 4 未经本单位书面批准，不得部分复制本报告。
- 5 本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。
- 6 检测委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日起十五日内以书面形式向我单位提出，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。

本机构通讯资料：

单位名称：武汉网绿环境技术咨询有限公司

联系电话：027-59807848

传 真：027-88937133

地 址：武汉市武昌区友谊大道 303 号水岸国际 K6-1

号楼晶座 2607-2616

邮政编码：430062

电子邮件：wuhanwanglv@163.com

项目名称	湖北耐德能源科技发展有限公司 X 射线固定式探伤项目 竣工环境保护验收检测		
检测项目	X-γ辐射剂量率、环境γ辐射剂量率		
委托单位名称	湖北耐德能源科技发展有限公司		
委托单位地址	湖北省孝感市高新技术开发区汉光产业园		
检测类别	委托检测	检测方式	现场检测
委托日期	2026 年 6 月 2 日		
检测日期	2026 年 6 月 3 日	检测人员	高铭鑫、舒仕谦
检测结果	见表 1~表 2		
检测所依据的技术文件名称及代号	(1) 环境γ辐射剂量率测量技术规范 HJ 1157-2021 (2) 辐射环境监测技术规范 HJ 61-2021		
检测结论	XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机在开机状态时，在探伤室外及周边环境保护目标处测得的空气吸收剂量率范围为 (0.030~0.099) μGy/h; XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机在关机状态时，在探伤室外及周边环境保护目标处测得的空气吸收剂量率平均值范围为 (29~41) nGy/h。		

编制人 高铭鑫 审核人 李昂 签发人 施叶杰
日期 2026.7.28 日期 2026.7.30 日期 2026.7.31

检测所使用的主要仪器设备名称、型号规格、编号	6150AD5/H+6150AD-b/HX、 γ 剂量率仪 (出厂编号: 161255+162211)
主要仪器技术指标	仪器名称: X、γ剂量率仪 (1)产地: 德国 (2)能量响应范围: 20keV~7MeV (无保护帽) 38keV~7MeV (有保护帽) (3)剂量率量程: 1nSv/h~99.9μSv/h (探头接主机) 0.1μSv/h~999mSv/h (主机) (4)校准单位: 中国计量科学研究院 (5)证书编号: DLjl2025-15659/DLjl202514535 (6)校准因子: 1.01 (对γ射线)/0.82 (对 X 射线) (7)校准日期: 2025 年 12 月 8 日 (校准周期: 1 年)/2025 年 11 月 14 日 (校准周期: 1 年)
检测时段环境条件	(1)时间: 13:00~15:39 (2)天气: 晴 (3)温度: 30°C~34°C (4)相对湿度: 59%~64%
检测地点	在探伤室屏蔽体外, 操作位、防护门、防护墙及周边 50m 范围内的环境保护目标等处布置检测点, 检测点位详见图 1~图 2。
	(1)检测地点为湖北省孝感市高新技术开发区汉光产业园耐德清洁能源设备孝感生产基地厂房; (2)探伤室顶部检测人员不可达、无地下结构; (3)本项目在巡测的基础上, 选取典型关注点进行定点检测; (4)检测值已按照《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)中“5.5 结果计算”的要求扣除了仪器宇宙射线响应值。本次采用的检测仪器于 2026 年 1 月 24 日在梁子湖(海拔 15m, 东经 114°28'44.65", 北纬 30°14'30.98")测得的宇宙射线响应 29nGy/h, 该值已进行校准。

	本项目中心位置（海拔 32m，东经 113°97'22.81"，北纬 30°92'83.55"）与梁子湖测点的海拔高度差别<200m，经度差别<5°，纬度差别<2°，根据 HJ61-2021 中要求，本项目宇宙射线响应值无需进行海拔高度及经纬度修正。平房对宇宙射线的屏蔽修正因子为 0.9，道路对宇宙射线的屏蔽修正因子为 1； （5）空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照《便携式 X、γ 辐射周围剂量当量（率）仪和监测仪》（JJG393-2018），使用 ¹³⁷Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy； （6）本报告仅对本次检测时段工况及环境条件下的检测数据负责。
--	--

表 1 探伤机运行时探伤室屏蔽体外及周边辐射环境检测结果一览表

测点 编号	场所、设备及 运行工况	检测点位	检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	标准差 ($\mu\text{Gy/h}$)	备注
1	探伤室 XXGHZ-3505 型 便携式 X 射线周 向探伤机 (运行工况: 350kV, 5mA, 向东 侧出束, 距离屏蔽 体 0.3m)	a 工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.099	0.002	平房
2		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (中)	0.086	0.002	平房
3		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (右)	0.085	0.002	平房
4		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (下)	0.083	0.002	平房
5		探伤室东侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	0.052	0.002	平房
6		探伤室东侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	0.052	0.002	平房
7		内胆返修区	0.031	0.002	平房
8		外壳探伤返修区	0.031	0.002	平房
9		附件焊接修磨检验区	0.031	0.002	平房
10	探伤室 XXGHZ-3505 型 便携式 X 射线周 向探伤机 (运行工况: 350kV, 5mA, 向北 侧出束, 距离屏蔽 体 0.3m)	探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	0.054	0.002	平房
11		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (中)	0.050	0.002	平房
12		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	0.050	0.003	平房
13		内件装配区	0.031	0.002	平房
14		产品仓库	0.032	0.003	平房
15	探伤室 XXGHZ-3505 型 便携式 X 射线周 向探伤机 (运行工况: 350kV, 5mA, 向西 侧出束, 距离屏蔽 体 0.3m)	b 工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.071	0.002	平房
16		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (中)	0.069	0.003	平房
17		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (右)	0.070	0.002	平房
18		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (下)	0.067	0.003	平房
19		探伤室西侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	0.053	0.002	平房
20		探伤室西侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	0.053	0.002	平房
21		角钢圈弯制成型区	0.030	0.001	平房
22		合拢缝组对、焊接区	0.031	0.002	平房
23		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	0.052	0.002	平房
24		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处	0.052	0.003	平房

测点 编号	场所、设备及 运行工况	检测点位	检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	标准差 ($\mu\text{Gy/h}$)	备注
		(中)			
25	探伤室	探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	0.052	0.002	平房
26	XXGZH-3505 型	电缆口	0.052	0.002	平房
27	便携式 X 射线周	操作位	0.046	0.002	平房
28	向探伤机	人员进出防护门 0.3m 处 (左)	0.045	0.002	平房
29	(运行工况:	人员进出防护门 0.3m 处 (中)	0.046	0.003	平房
30	350kV, 5mA, 向南	人员进出防护门 0.3m 处 (右)	0.044	0.002	平房
31	侧出来, 距离屏蔽	人员进出防护门 0.3m 处 (上)	0.044	0.001	平房
32	体 0.3m)	人员进出防护门 0.3m 处 (下)	0.047	0.001	平房
33		探伤室南侧物流通道	0.033	0.002	平房
34		理化实验室	0.033	0.002	平房
35		设备维修部	0.032	0.002	平房
36		车间外南侧道路	0.031	0.003	道路

(此页以下空白)

表 2 探伤机关机时探伤室屏蔽体外及周边环境辐射检测结果一览表

测点 编号	场所、设备及 运行工况	检测点位	检测结果 (nGy/h)	标准差 (nGy/h)	备注
1	探伤室 XXGHZ-3505 型 便携式 X 射线周 向探伤机 (运行工况：关 机状态)	a 工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	41	2	平房
2		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (中)	33	2	平房
3		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (右)	34	2	平房
4		a 工件进出防护门外 0.3m 处 (下)	33	2	平房
5		探伤室东侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	34	2	平房
6		探伤室东侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	32	2	平房
7		内胆返修区	34	2	平房
8		外壳探伤返修区	31	2	平房
9		附件焊接修磨检验区	31	1	平房
10		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	32	2	平房
11		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (中)	35	2	平房
12		探伤室北侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	34	2	平房
13		内件装配区	31	2	平房
14		产品仓库	31	2	平房
15		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	34	2	平房
16		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (中)	32	2	平房
17		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (右)	32	2	平房
18		b 工件进出防护门外 0.3m 处 (下)	33	2	平房
19		探伤室西侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	32	2	平房
20		探伤室西侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	34	2	平房

测点 编号	场所、设备及 运行工况	检测点位	检测结果 (nGy/h)	标准差 (nGy/h)	备注
21		角钢圈弯制成型区	32	2	平房
22		合拢缝组对、焊接区	33	2	平房
23		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (左)	32	2	平房
24		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (中)	32	2	平房
25		探伤室南侧屏蔽体外 0.3m 处 (右)	31	2	平房
26		电缆口	33	2	平房
27		操作位	33	1	平房
28		人员进出防护门 0.3m 处 (左)	33	2	平房
29		人员进出防护门 0.3m 处 (中)	31	2	平房
30		人员进出防护门 0.3m 处 (右)	36	2	平房
31		人员进出防护门 0.3m 处 (上)	35	2	平房
32		人员进出防护门 0.3m 处 (下)	33	2	平房
33		探伤室南侧物流通道	32	2	平房
34		理化实验室	29	2	平房
35		设备维修部	35	2	平房
36		车间外南侧道路	36	2	道路

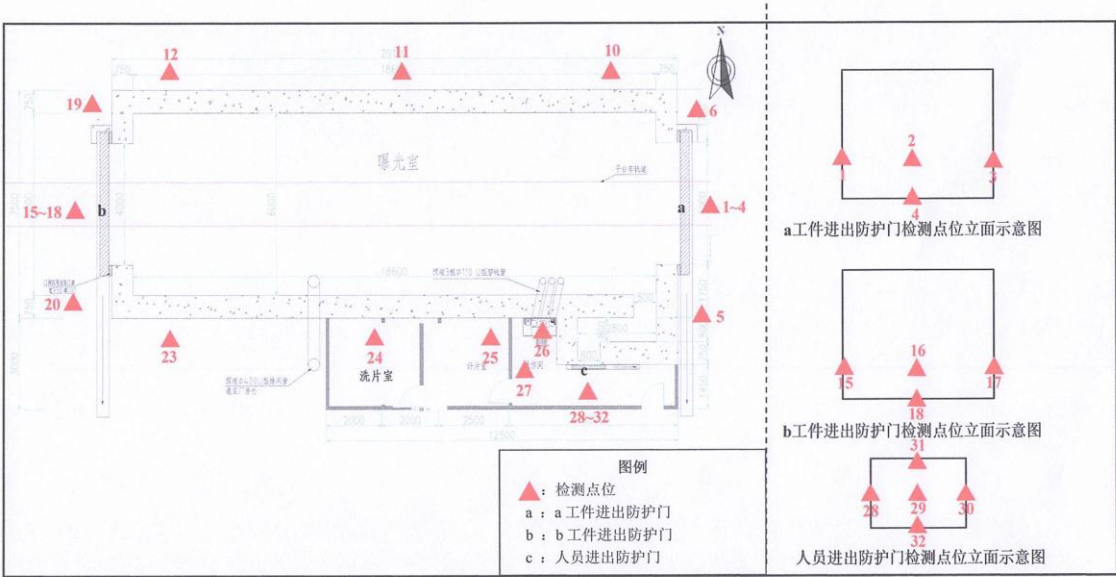


图 1 探伤室屏蔽体外辐射环境检测点位示意图

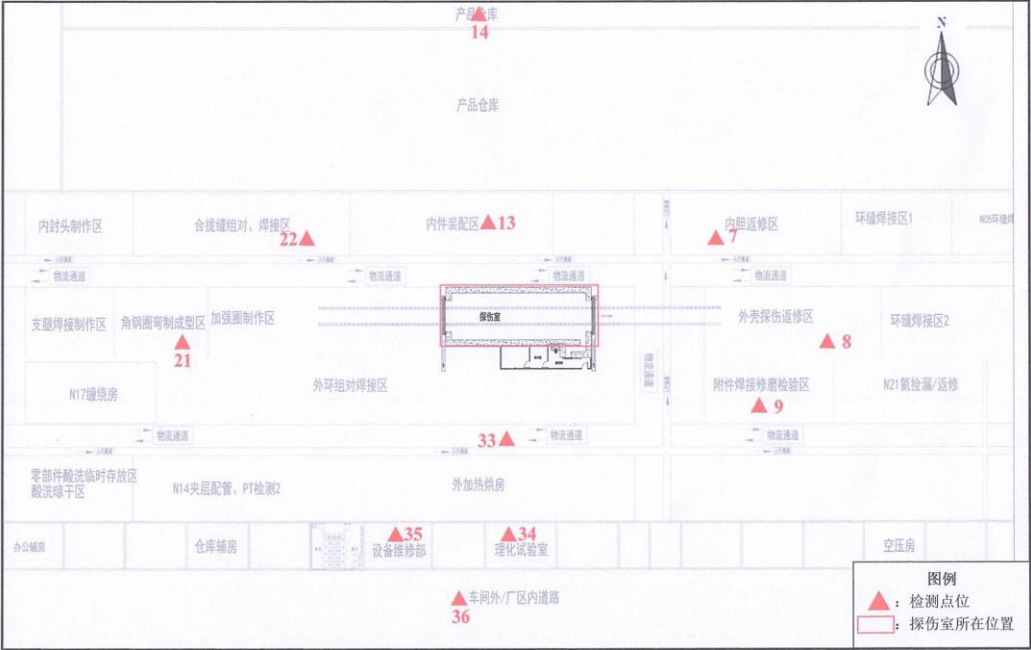


图 2 厂内周边环境辐射检测点位示意图

本项目部分检测照片	
	
2#点位检测照片	13#点位检测照片
	
16#点位检测照片	33#点位检测照片



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 231712050277

名称: 武汉网绿环境技术咨询有限公司

地址: 湖北省武汉市武昌区友谊大道303号 水岸国际k6-1号楼晶座 2607-2616

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

检验检测能力及授权签字人见证书附表。
你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由武汉网绿环境技术咨询有限公司承担。

许可使用标志



231712050277

发证日期: 2023年08月29日

有效期至: 2029年08月28日

发证机关: 湖北省市场监督管理局

请在有效期届满前3个月提出复查申请,不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

附件 13 竣工环境保护验收组意见

耐德清洁能源设备孝感生产基地X射线固定式探伤室建设项目

竣工环境保护验收组意见

2026 年 8 月 31 日，湖北耐德能源科技发展有限公司根据《耐德清洁能源设备孝感生产基地 X 射线固定式探伤室建设项目竣工环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范核技术利用》（HJ1326）、《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》、本项目环境影响报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，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

湖北耐德能源科技发展有限公司在生产车间内中部区域建设了 1 间探伤室，采用混凝土浇筑，同时配套建设操作间、洗片室等附属用房，购置了 1 台 XXG-3505 型便携式 X 射线定向探伤机（350kV、5mA）和 1 台 XXGHZ-3505 型便携式 X 射线周向探伤机（350kV、5mA），检测工件仅为耐德能源自产的各种规格的钢结构储罐，最大尺寸为直径 3.5m、长 12m 厚度 20mm。

2、建设过程及环保审批情况

2026 年 5 月 21 日，耐德能源委托武汉网绿环境技术咨询有限公司编制完成了《耐德清洁能源设备孝感生产基地 X 射线固定式探伤室建设项目环境影响报告表》，并通过了孝感市生态环境局的审批，取得了环评批复，文号为孝环审〔2026〕58 号。

目前，该项目已竣工并完成了调试，各项辐射安全防护设施及措施均已到位。

3、投资情况

本项目实际总投资约 152 万元，其中环保投资 28 万元，环保投资占总投资的 18.4%。

二、辐射安全与防护设施建设情况

根据现场调查，本项目探伤室的辐射安全防护设施均已建设竣工，配套采取的各项辐射安全防护设施均运行正常，2台X射线探伤机（1台XXG-3505型和1台XXGHZ-3505型）已配置到位并能正常使用，项目性质、地点、规模、采取的辐射

安全防护措施与环评及其批复中要求一致，故本项目建设过程中落实了环境保护“三同时”制度，项目正常运行所产生的影响在预估范围内。

三、工程变动情况

经现场调查并核实有关资料文件，本项目工程规模与环评阶段相比无重大变动。

四、工程建设对环境的影响

本项目探伤机在运行状态下，对探伤室外及周边环境保护目标处的附加剂量率最大值为 $0.048\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，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不大于 $100\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

本项目探伤机在关机状态下，在探伤室外及周边环境保护目标处测得的空气吸收剂量率平均值范围为 $(29\sim41)\text{ nGy/h}$ ，与环评阶段辐射环境现状处于同一水平。

本项目辐射工作人员和公众成员所受外照射最大周有效剂量分别为 $0.096\mu\text{Sv/周}$ 和 $0.036\mu\text{Sv/周}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定的“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 $100\mu\text{Sv/周}$ ，对公众场所，其值不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的要求。最大年有效剂量分别为 $4.80\text{E-}03\text{mSv/年}$ 和 0.0018mSv/年 ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射工作人员、公众成员年有效剂量限值分别为 20mSv 、 1mSv 的要求，同时也满足本项目对辐射工作人员及公众成员所取年有效剂量约束值 2mSv 、 0.1mSv 的要求。

五、验收结论

湖北耐德能源科技发展有限公司认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续，落实了环评文件及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意合“耐德清洁能源设备孝感生产基地 X 射线固定式探伤室建设项目”通过竣工环境保护验收。

六、后续要求

- 1、辐射工作人员应严格落实个人剂量检测、职业健康体检的有关要求；
- 2、加强对防护设施的定期检查和维护保养；
- 3、定期组织开展辐射事故应急演练，并做好演练记录；
- 4、加强危险废物管理管理制度，避免二次污染。

七、验收人员信息

验收组人员信息表详见附件。

湖北耐德能源科技发展有限公司

2026 年 8 月 31 日

耐德清洁能源设备孝感生产基地 X 射线固定式探伤室建设项目

竣工环境保护验收组名单

成员	单位名称	职务/职称	联系电话	签字
组长	湖北耐德能源科技发展有限公司	总经理助理	13697129870	喻明华
组员	湖北耐德能源科技发展有限公司	质量部部长	13733481990	江东平
	湖北耐德能源科技发展有限公司	无损检测工程师	13955448472	李才
	湖北耐德能源科技发展有限公司	EHS 专员	17355025745	陈清
	湖北省核与辐射环境监测技术中心	高工	15002749565	董博文
	武汉中地格林环保科技有限公司	高工	17386087790	孙静
	武汉网绿环境技术咨询有限公司	工程师	15107114872	高波
	武汉网绿环境技术咨询有限公司	技术员	18672654896	解仕谦

附图 2 厂区总平面布置图

