

核技术利用建设项目
湛江利柏特模块制造有限公司
核技术利用建设项目
竣工环境保护验收监测报告表
(会后修订版)

建设单位： 湛江利柏特模块制造有限公司（盖章）



2023年5月

建设单位法人代表: 李宇 (签字)

项目名称: 湛江利柏特模块制造有限公司核技术利用建设项目

项目负责人: 方战华

填表人: 李宇

建设单位

湛江利柏特模块制造有限公司 (盖章)



电话



传真

/

邮编

524076

地址

广东省湛江市湛江经济技术开发区东山街道港南大道 160 号

目 录

表一 项目基础信息.....	1
表二 工程建设概况.....	4
表三 项目工艺流程及源项分析.....	15
表四 环评及其批复要求和辐射安全与防护措施的落实情况.....	31
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	70
表六 环境监测.....	74
表七 验收监测结论及要求.....	83
附件 1 项目批复.....	86
附件 2 辐射安全许可证和密封放射源检验证书.....	90
附件 3 废旧放射源、危险废物处理（处置）协议.....	97
附件 4 辐射工作人员培训证.....	106
附件 5 个人剂量检测报告.....	113
附件 6 制度文件.....	117
附件 7 检测报告.....	136
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	149

表一 项目基础信息

建设单位	湛江利柏特模块制造有限公司				
注册地址	广东省湛江市湛江经济技术开发区东山街道港南大道 160 号				
法人代表	李启东	统一社会信用代码	91440800MA53LGKC2Y		
建设项目名称	湛江利柏特模块制造有限公司核技术利用建设项目				
项目地址	广东省湛江市湛江经济技术开发区东山街道港南大道 160 号 (E 110.386008 ° N 21.075458 °)				
建设项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/>				
建设项目环评时间	2021 年 5 月	开工建设时间	2021 年 6 月		
调试时间	2023 年 1 月	验收现场监测时间	2023 年 1 月		
环评文件审批部门及文号	广东省生态环境厅 粤环审[2021]149 号		环评报告表编制单位	广东智环创新环境科技有限公司	
环保设施设计单位	--		环保设施施工单位	--	
投资总概算	300 万元	环保投资总概算	100 万元	比例%	33.33
实际总投资	300 万元	环保投资总概算	100 万元	比例%	33.33
验收监测依据	(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日施行) (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003 年 10 月 1 日施行) (3) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》 (国务院第 682 号令, 2017 年 10 月 1 日施行)				

验收监测
依据

(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院第 449 号令 2005 年 12 月 1 日施行; 根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修订; 2019 年 03 月 02 日根据《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修正)

(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令第 31 号公布; 根据 2008 年 11 月 21 日环境保护部 2008 年第二次部务会议通过的《关于修改〈放射性同位素与射线装置安全许可管理办法〉的决定》修正; 根据 2017 年 12 月 12 日环境保护部第 47 号《环境保护部关于修改部分规章的决定》第二次修正; 根据 2019 年 8 月 22 日生态环境部部令第 7 号《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》第三次修正)

(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令 18 号 2011 年 5 月 1 日施行)

(7) 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)

(8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号 2017 年 11 月 20 日施行)

(9) 《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)

(10) HJ 61-2021 《辐射环境监测技术规范》(2021 年 5 月 1 日实施)

(11) HJ 1157-2021 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(2021 年 5 月 1 日实施)

(12) GBZ 117-2022 《工业探伤放射防护标准》(2023 年 3 月 1 日实施)

(13) GBZ/T 250-2014 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(2014

	<p>年 10 月 1 日实施)</p> <p>(14) 《湛江利柏特模块制造有限公司核技术利用建设项目环境影响报告表》(报告编号: 21DLFSHP002, 编制单位: 广东智环创新环境科技有限公司)</p> <p>(15) 《广东省生态环境厅关于湛江利柏特模块制造有限公司核技术利用建设项目环境影响报告表的批复》(批准文号: 粤环审[2021]149 号; 2021 年 6 月 9 日)</p>
<p>验收监测标准</p>	<p>一、年照射剂量限值:</p> <p>剂量限值: 辐射工作人员的职业照射水平不超过: 连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均) 20mSv; 公众中有关关键人群组的成员所受的平均剂量不应超过: 年有效剂量 1mSv。</p> <p>(1) 本项目环评报告(报告编号: 21DLFSHP002), 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 第 4.3.2.1 款以及附录 B 第 B1.1.1 款确定了辐射工作人员和公众的个人有效剂量约束值: 辐射工作人员的职业年照射剂量约束值不大于 5mSv, 公众的年照射剂量约束值不大于 0.25mSv。</p> <p>(2) 本项目环评批复(批准文号: 粤环审[2021]149 号) 确定了辐射工作人员和公众的有效剂量约束值: 辐射工作人员的有效照射剂量约束值低于 5 毫希沃特/年, 公众的效照射剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。</p> <p>综上所述, 本报告选取辐射工作人员和公众的有效剂量约束值: 辐射工作人员的职业年照射剂量约束值低于 5mSv, 公众的年照射剂量约束值低于 0.25mSv。</p> <p>二、工作场所周围剂量当量率控制水平:</p> <p>根据本项目环评报告(报告编号: 21DLFSHP002), 确定本项目辐射工作场所周围剂量当量率控制水平: 探伤室和源库屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h。</p>

表二 工程建设概况

2.1 建设单位概况

湛江利柏特模块制造有限公司成立于 2019 年，专业制造大型工业装备，如石化容器、船用金属件等产品，经营范围包括工业模块装置及组件、相关设备容器和管道制品、钢构件、塑料制品、玻璃钢制品的生产、加工、销售、安装及售后服务；工业装备模块化工程技术研发，ASME 容器设计，产品相关领域的技术开发、技术转让、技术咨询和技术服务；自有机械设备租赁；道路货运经营；从事上述同类产品、金属材料、电器设备、化工原料（危险化学品除外）及建筑材料的批发、进出口业务（国家禁止或涉及行政审批的货物和技术进出口除外）。



图 2-1 地理位置图



图 2-2 地理位置图 2

我司位于广东省湛江市湛江经济技术开发区东山街道港南大道 160 号，占地面积约 5 万平方米，建筑物占地面积约 2.3 万平方米，主体建筑包括一期综合楼、联合大厂房、综合仓库、配电房、探伤房等，以及二期厂房、库房、车间、工具间等，详细地理位置见图 2-1、图 2-2，总平面图和一期平面图分别见图 2-3、2-4。

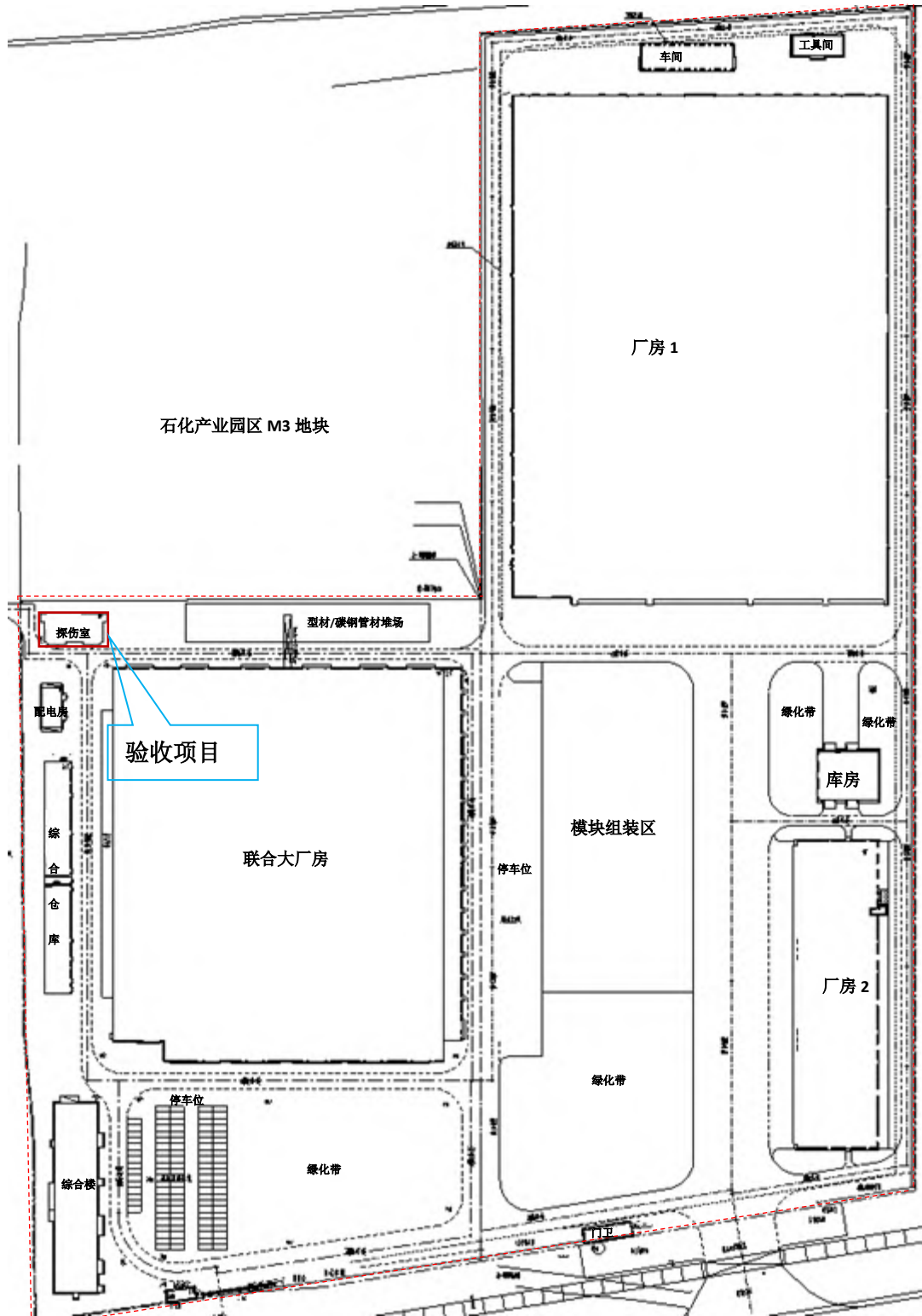


图 2-3 总平面图（红色虚线范围为厂区边界）

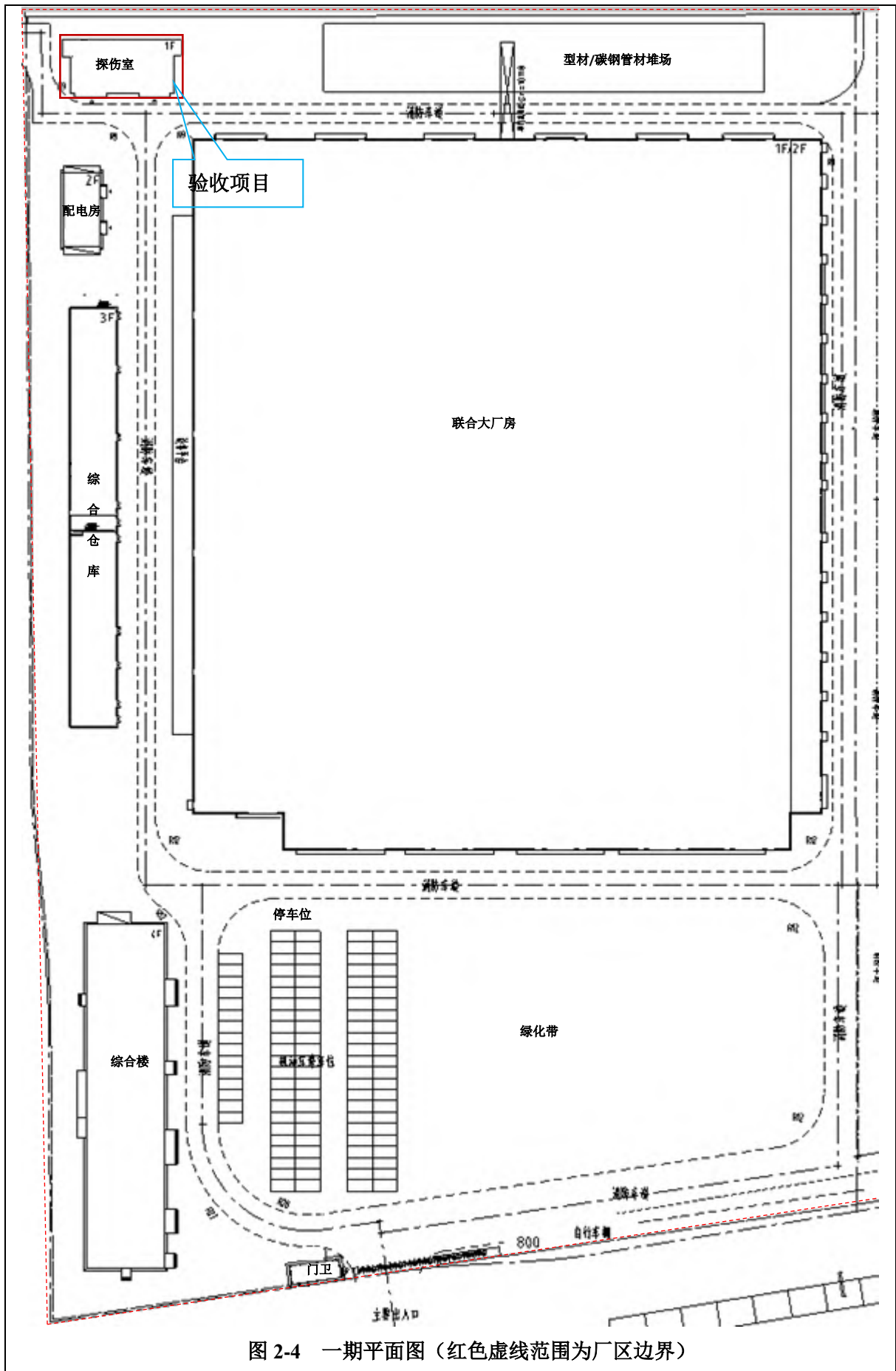


图 2-4 一期平面图（红色虚线范围为厂区边界）

2.2 本次验收项目概况

2021年5月，我司委托广东智环创新环境科技有限公司编制了《湛江利柏特模块制造有限公司核技术利用建设项目环境影响报告表》（报告编号：21DLFSHP002），具体项目内容为：在厂区内西北角新建1间X射线探伤室1间 γ 射线探伤室，在 γ 射线探伤室内西北角处建设1间放射源库（仅限于存放本项目2台含源 γ 射线探伤机），在两间探伤室分别使用6台X射线探伤机（1台XXG-1605型、1台XXG-2005型、2台XXG-2505型、1台XXG-3005型和1台XXGH-3005型，均属于II类射线装置）和2台 γ 射线探伤机（分别含1枚 ^{192}Ir 放射源和1枚 ^{75}Se 放射源，活度均为 $3.7\text{E}+12$ 贝可，均属于II类放射源）用于相关设备容器、管道制品、钢结构等工件探伤，探伤类型均为探伤室探伤。该报告表于2021年6月9日经广东省生态环境厅审批，批文号为粤环审[2021]149号（详见附件1）。

我司于2021年6月开始在厂区西北角区域建设2间探伤室和放射源库，并于2022年6月项目探伤室主体建设完成，2022年12月购买 γ 射线探伤机，2023年1月、3月进行调试和验收检测，2023年3月建设完成、满足验收条件。探伤室主体建设完成后，我司于2022年7月已向广东省生态环境厅申领了辐射安全许可证，证书编号为粤环辐证[04929]，许可的种类和范围为使用II类放射源；使用II类射线装置，详见附件2。

我司已安装6台工业X射线探伤机和2台 γ 射线探伤机，拟使用该射线装置进行无损探伤，探伤室的实际建设情况与环评阶段的设计方案一致。我司已配备的探伤机型号、额定参数、放射源种类等技术参数信息与环境影响评价报告表、环评批复等文件要求的设备参数信息一致，其中放射源 ^{192}Ir 的出厂活度为 $2.41\text{E}+12$ 贝可，小于环评阶段的 $3.7\text{E}+12$ 贝可，放射源 ^{75}Se 的出厂活度 $3.7\text{E}+12$ 贝可，与环评阶段一致，详见表2-1、附件2。

表 2-1 现有核技术利用项目

对比	X 射线探伤装置						
	名称	型号	类别	最大管电压、最大管电流	数量	用途	备注
环评阶段	工业X射线探伤机	XXG-1605型	II类	160kV, 5mA	1台	无损探伤检测	定向
	工业X射线探伤机	XXG-2005型	II类	200kV, 5mA	1台		定向
	工业X射线探伤机	XXG-2505型	II类	250kV, 5mA	2台		定向
	工业X射线探伤机	XXG-3005型	II类	300kV, 5mA	1台		定向
	工业X射线探伤机	XXGH-3005型	II类	300kV, 5mA	1台		周向

γ 射线探伤装置							
核素名称	核素活度	数量	用途			备注	
¹⁹² Ir	3.7×10 ¹² Bq	1 枚	无损探伤检测 (装在 γ 射线探伤机中, 贮存于源库)			/	
⁷⁵ Se	3.7×10 ¹² Bq	1 枚					
验收阶段	名称	型号	类别	最大管电压、最大管电流	数量	用途	备注
	工业 X 射线探伤机	XXG-1605 型	II 类	160kV, 5mA	1 台	无损探伤检测	定向
	工业 X 射线探伤机	XXG-2005 型	II 类	200kV, 5mA	1 台		定向
	工业 X 射线探伤机	XXG-2505 型	II 类	250kV, 5mA	2 台		定向
	工业 X 射线探伤机	XXG-3005 型	II 类	300kV, 5mA	1 台		定向
	工业 X 射线探伤机	XXGH-3005 型	II 类	300kV, 5mA	1 台		周向
	γ 射线探伤装置						
核素名称	核素活度(出厂活度)	数量	用途			备注	
¹⁹² Ir	2.41×10 ¹² Bq	1 枚	无损探伤检测 (装在 γ 射线探伤机中, 贮存于源库)			/	
⁷⁵ Se	3.7×10 ¹² Bq	1 枚					

探伤室位于我司厂区西北侧区域, 探伤室南侧为厂区内道路, 距南侧配电房约为 15 米, 距南侧综合仓库约 46 米, 距南侧综合楼约 190 米, 南侧厂区边界外为港南大道; 探伤室东侧为厂区内空地, 距东侧型材/碳钢管堆场约 32 米, 距东侧二期厂房约 162 米; 探伤室距北侧厂区边界约 4 米, 厂区边界外为空地, 距北侧纬一路约 220 米; 探伤室距西侧厂区边界、消防应急出口约 9 米, 距西侧厂区边界外经一路约 41 米, 距西侧厂区边界外空地约 103 米; 探伤室为单层结构建筑。

本项目周边环境关系图见图 2-5、2-6, 本项目四至图见图 2-7, 建设概况见图 2-8。

本项目实际建设地点与环评阶段项目建设地点一致, 项目建成后, 周围环境的实际情况与环评阶段基本一致, 探伤室周围 50m 内为厂区用地、道路、空地, 200m 范围内无中小学、幼儿园等环境敏感点。

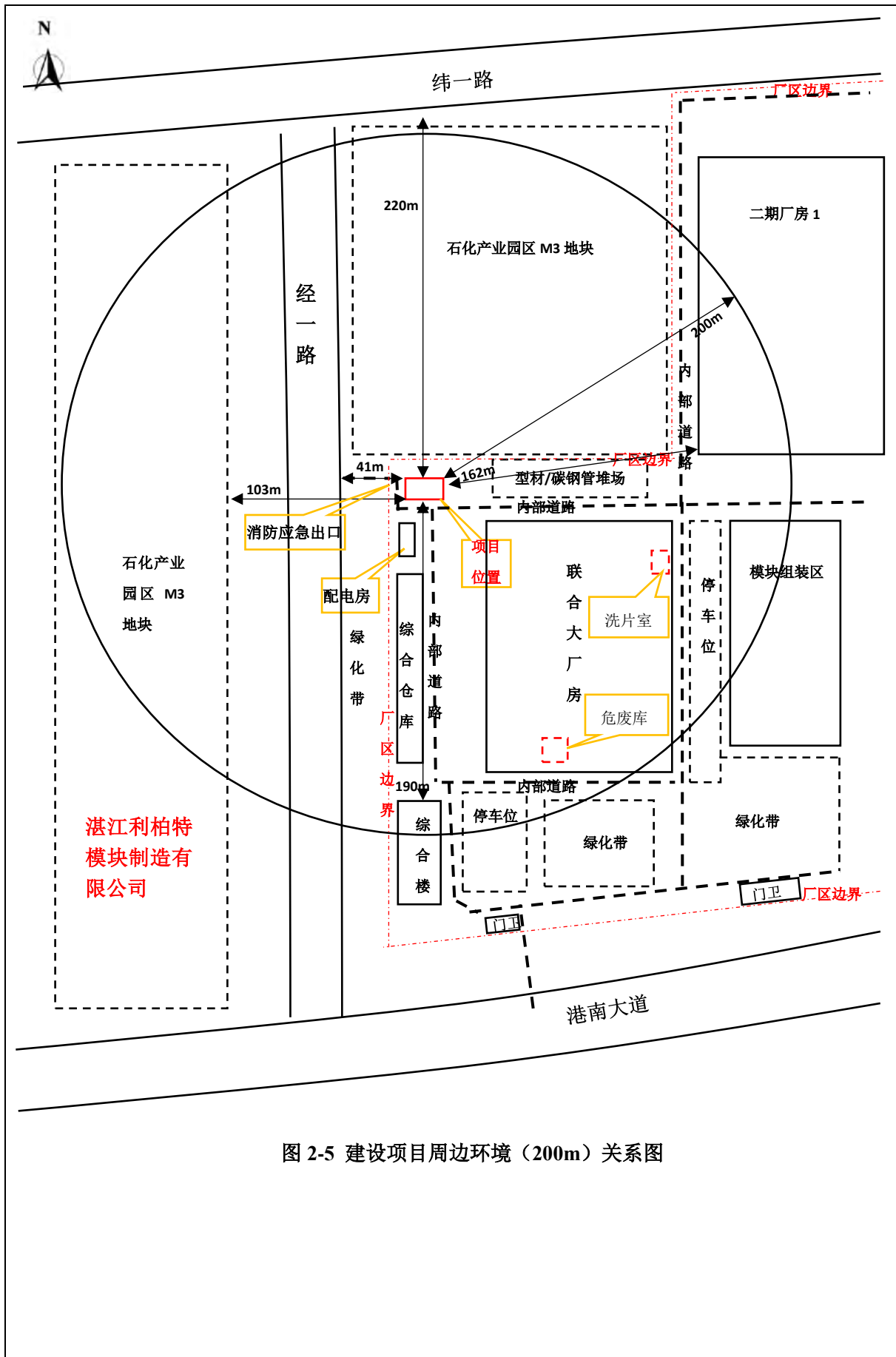


图 2-5 建设项目周边环境（200m）关系图

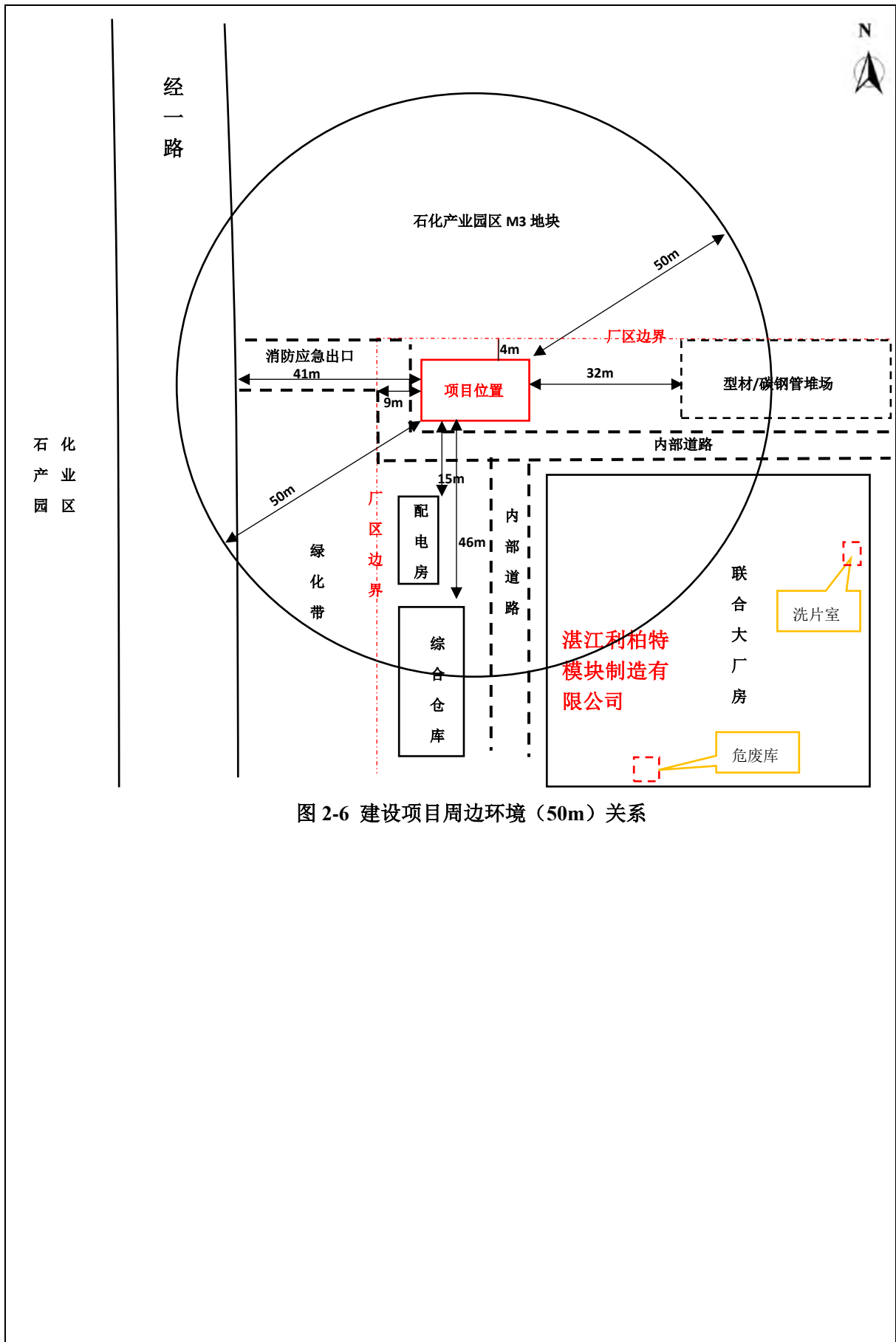


图 2-6 建设项目周边环境（50m）关系

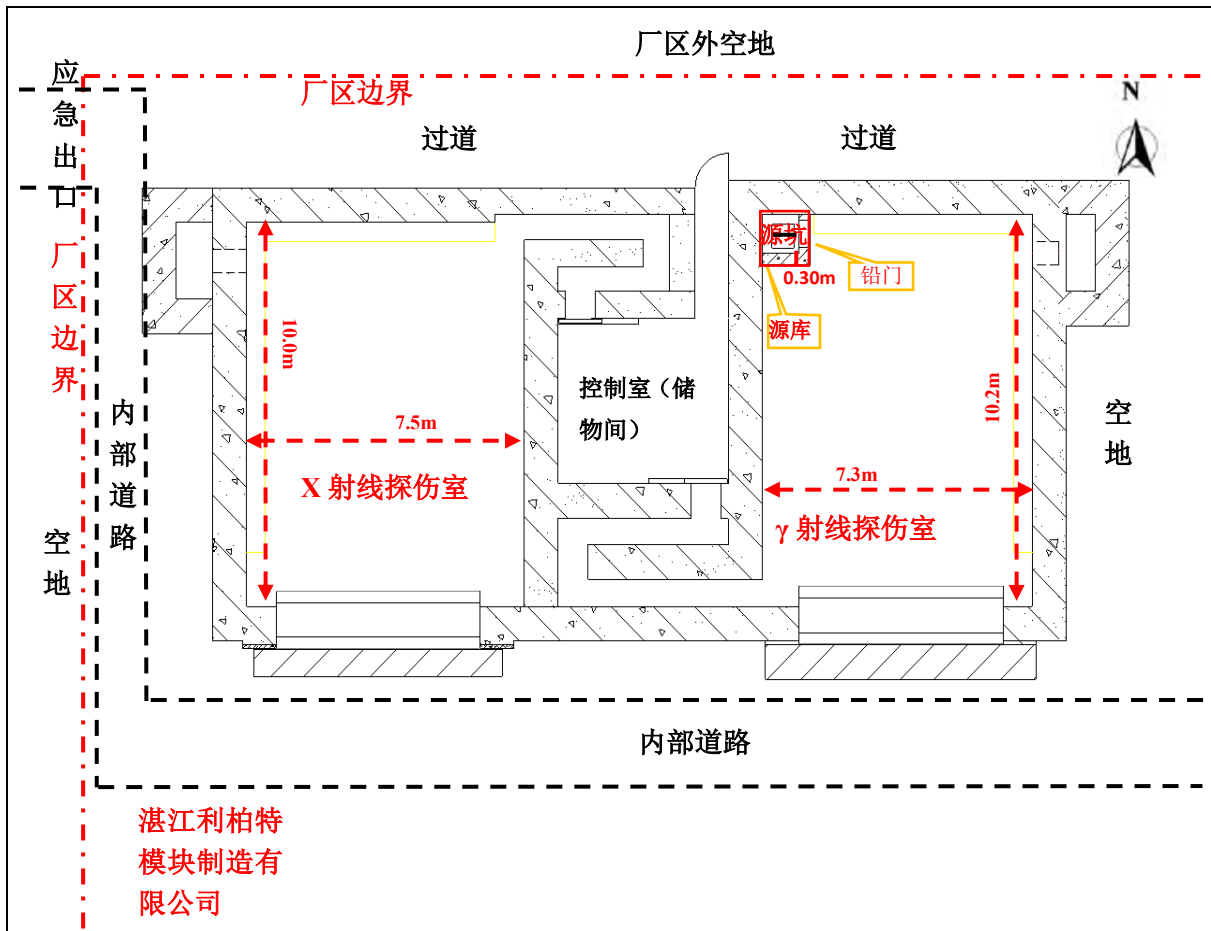
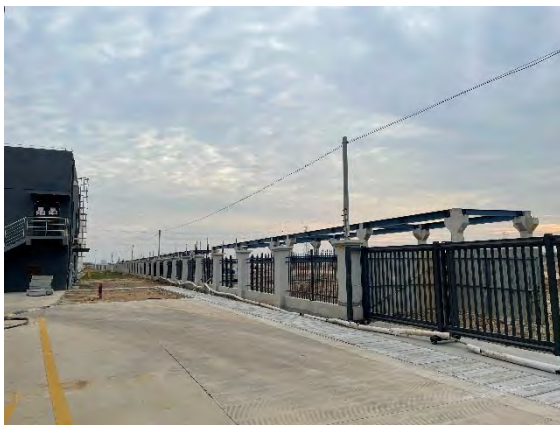


图 2-7 建设项目四至图



探伤室西侧内部道路、厂区边界和空地



探伤室



探伤室北侧厂区边界和空地



探伤室东侧内部道路、厂区边界和空地



X 射线探伤室



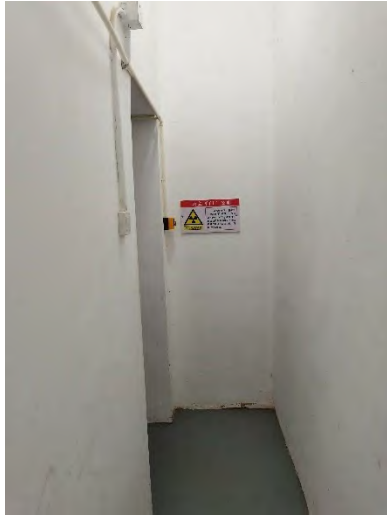
γ 射线探伤室及放射源库



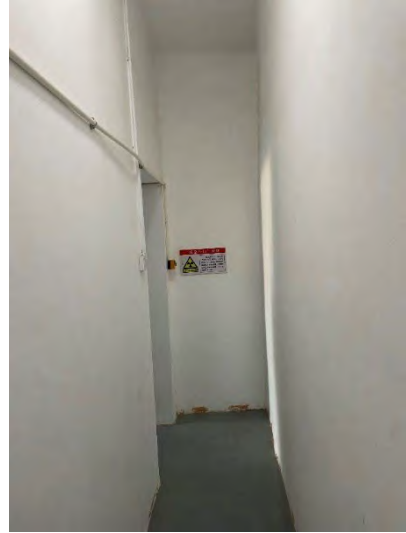
控制室 (X 射线探伤操作位)



控制室 (γ 射线探伤操作位)



X 射线探伤室迷道



γ 射线探伤室迷道



X 射线探伤机



放射源库及 γ 探伤机



X 射线探伤机



源库



控制室上方储物间 1



控制室上方储物间 2



危废库



危废库（废液储存点）



洗片室

图 2-8 建设概况

表三 项目工艺流程及源项分析

3.1 设备结构组成

工业 X 射线探伤中使用的低能 X 射线机，主要由四部分组成：射线发生器（X 射线管）、高压发生器、冷却系统和控制系统。本项目的 X 射线探伤机属于便携式 X 射线机，其 X 射线管、高压发生器和冷却系统共同安装在一个机壳中，简单称为射线发生器，射线发生器与控制器之间用低压电缆连接。X 射线机主要由 X 射线管和高压电源组成，其示意图见图 3-1。



图 3-1 X 射线探伤机示意图

γ 射线探伤机由工作容器、挠性源导管、遥控器和其他附件组成。工作容器由贫铀或铅屏蔽体、快门、源辫子及锁定装置、放射源、连接器、保护盖等组成。 γ 射线探伤机按容器的可移动性分为三类，即 P 类（手提式）、M 类（移动式）和 F 类（固定式）。本次验收项目所使用的 γ 射线探伤机属于 P 类（手提式），其示意图见图 3-2。

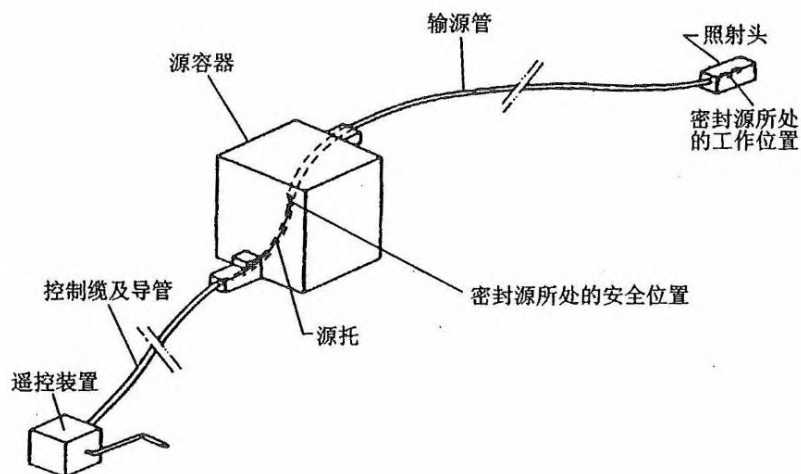


图 3-2 γ 射线探伤机示意图

X、 γ 射线探伤是利用 X 射线或 γ 射线对被检查的部件内部缺陷或结构进行探测，利用不同密度对 X 射线或 γ 射线吸收程度的差异，通过 X 射线或 γ 射线透射摄片的方法，从胶片上显示被检测部件的内部缺陷。其中 X 射线探装置是利用 X 射线机产生 X 射线，而 γ 射线探伤机利用的 γ 射线则来自于放射源衰变时发射的 γ 射线。工作原理图见图 3-3。

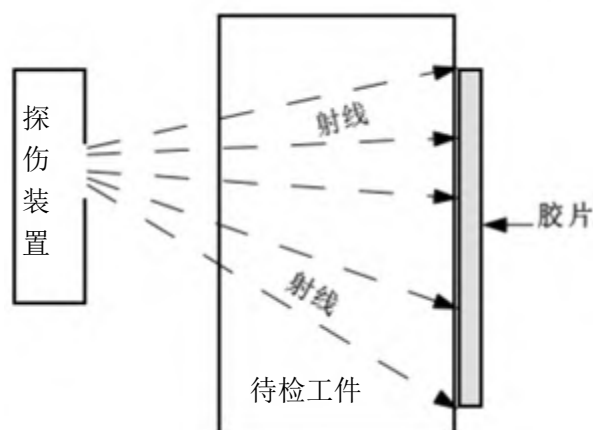


图 3-3 工业探伤工作原理图

3.2 工艺流程及产污环节

本项目是在探伤室内进行无损探伤作业，其操作步骤主要如下。

1 X 射线探伤

1.1 X 射线探伤工作流程

X 射线探伤机属于 II 类射线装置，由控制器、X 线发生器（射线机管头）及电

源电缆、连接电缆组成，利用不同材料对 X 射线吸收程度的差异，通过洗片，从胶片上显示被检测件的内部缺陷，进而分析缺陷的性质、大小、形状和部位。

① 将准备接受无损探伤的金属部件移至探伤室内。

② 在 X 射线探伤室内合适的位置摆放 X 射线探伤机的发生器，并用堵头堵住出束口，进行训机或维护（当设备出现故障而不能进行日常维护或训机，需第一时间上报相关管理人员，并立即停止使用设备出束，等待厂家等专业人员进行维修），日常训机或维护时人员退出探伤室后在控制室内控制台上进行隔室操作（不需进行特殊的辐射防护操作）。

③ 在工件上放好胶片，对准位置，调好焦距。

④ 工作人员撤离探伤室，并确认探伤室内无人员逗留后关闭防护门。

⑤ 在控制室内控制台（设于控制室内中部西侧位置、急停按钮设置处）上的控制端计时器（自带有紧急控制开关和安全钥匙，必要时可直接切断设备的电源停止出束）上选取所需要的曝光时间及延时曝光时间，然后按下“高压”按钮，实施发射 X 射线开始训机或探伤作业，然后转动“管电压调节”和“管电流”旋钮，得到所需要的电流和电压值。

⑥ X 射线探伤曝光时间结束，探伤机会自动降压至最低值并切断高压，探伤工作结束，拔掉主控钥匙，人员打开防护门进入探伤室，更换胶片开展下次探伤。如确认当天不再开展 X 射线探伤，则将探伤机放回贮存位置。

⑦ 从探伤工件取下已经曝光的底片，在专用的洗片室内进行冲洗处理后给予评片，完成一次探伤任务，最后对受测工件进行评价。

⑧ 将废弃的显影水、定影水、废胶片暂存于专用容器中，暂存于废液室，待有资质的公司对其进行回收；在正常工况下，探伤作业过程中产生的射线基本都被探伤室各屏蔽体屏蔽吸收、经屏蔽吸收后的射线能量较小，对人体（主要是辐射工作人员）的影响在标准限值内、尽可能低的可接受的控制水平以内，由导致空气电离产生的微量废气（如臭氧和氮氧化物等）将由探伤室的通风系统排出室外，自然分解。

X 射线探伤工作流程及产污环节如图 3-4 中所示。

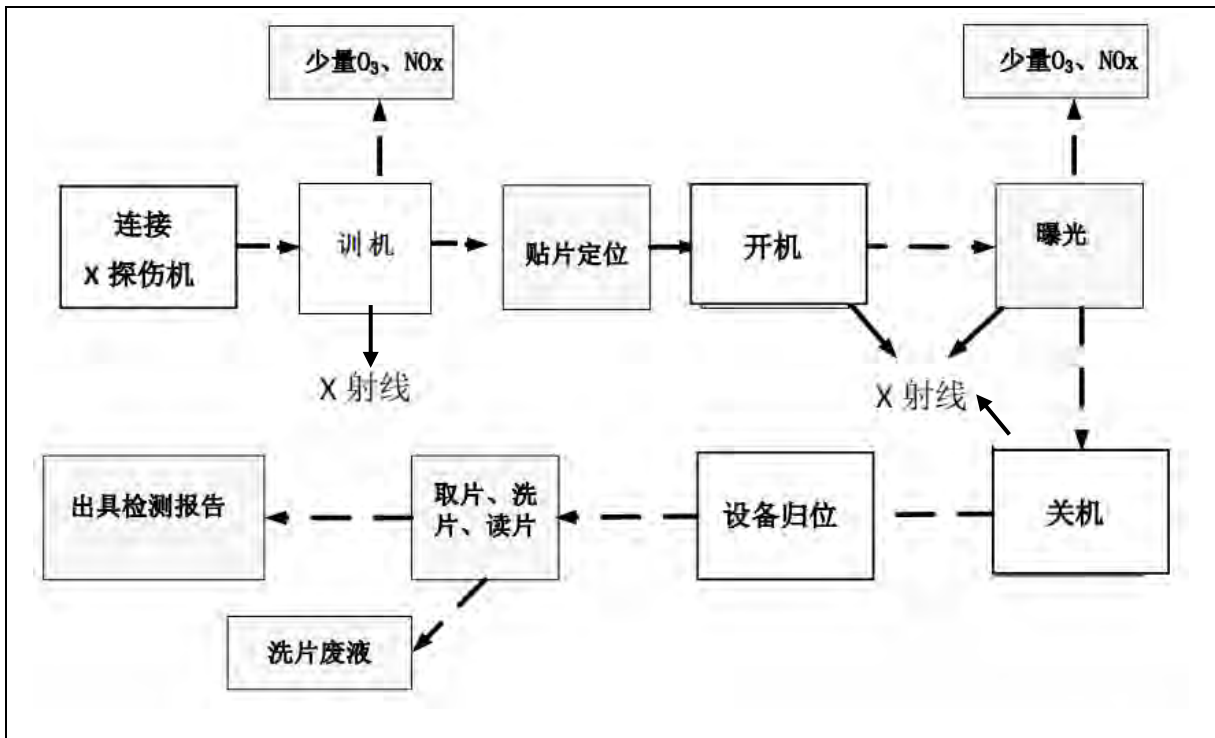


图 3-4 X 射线探伤工艺流程及产污环节示意图

1.2 X 射线探伤机的训机过程

X 射线管内及阴极和阳极金属内部残存微量气体,在高温或强电场作用下,这些气体会逐渐逸出产生电离,使管子的真空度下降,严重时会产生内部放电。为了保证射线管的寿命,探伤前需要对设备进行训机,提高射线管的真空度,延长设备使用寿命。

我司使用的 X 射线探伤装置,管电流均为 5mA 固定不可调,训机通过逐步升高管电压来实现。设备停用超过 24 小时,就需要对设备进行训机;长期不使用的设备,为了保证其性能,定期会对其训机。训机管电压升高速度与停用时间关系见表 3-1。

表 3-1 训机时间一览表

停用时间	≤1 天	2-3 天	4-21 天	>21 天
升压速度	10kV/30 秒	10kV/60 秒	10kV/2.5 分	10kV/5 分

我司训机分为两种情况:使用前训机和停用设备定期训机。我司训机场所均为 X 射线探伤室,在确认探伤室内无人员逗留、且防护门均关闭的状态下才能进行训机。

我司配备的设备均带有自动训机程序,仅需设定目标管电压后,设备会根据自有程序,逐步升高管电压,无需手动操作。训机工作流程类似,具体如下:

- ①摆放好射线装置,避免主射束朝向控制室、防护门等有人员活动的方向,在设

备安装准直器，也可放置探伤的部分工件进行射线遮挡；

②检测人员佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，并将辐射探测器开机，对探伤室进行清场并关闭所有防护门，根据训机情况，在控制室内通过控制端逐步调至最高管电压情况；

③开启设备，进入训机程序，设定目标管电压，目标管电压不应低于设备最大工况的 70%；

④一名工作人员按下高压键，设备进入延时曝光程序，并在控制室内观察等待，直至设备出束结束、发出停机音；

⑤另外一名工作人员在探伤室的屏蔽体外 30cm 处持续巡测，确认随着管电压的升高，测量值始终可满足剂量限值，直至训机完成；

⑥设备停止后，需要按照曝光时间进行 1:1 休息，设备强制休息期间禁止关闭设备；

⑦重复 3-5 步，直至训机至目标管电压，训机完成。

2 γ 射线探伤

2.1 γ 射线探伤机出库、入库工作流程

密封源在探伤机出厂时就已安装在探伤机内。探伤机不工作时，放射源位于探伤机的贮存位置，密封源发射的 γ 射线通过探伤机自身的贫铀结构屏蔽和防护，储取放射源时利用辅助工具距源容器表面 1m 处进行操作。放射源退役和换源由 γ 探伤设备生产单位负责。

验收项目的使用 γ 射线探伤装置贮存于源库内，源库位于 γ 射线探伤室内西北角，我司将根据实际工作情况，安排 γ 射线探伤装置的出库和入库。其具体工作流程如下：

(1) 出库

①探伤物料准备：检查当天所需所有探伤物料准备完好齐全，如有需要时需及时合理补充并暂停出库操作；

②探伤室辐射工作人员接受任务，填写任务单后，2 名取源人员（即负责 γ 射线探伤操作的辐射工作人员）随同 2 名源库管理人员进行台账登记，源库管理人员告知探伤人员射线装置所在位置和编码；

③仓库管理人员同取源人员一起至源库，2名仓库管理人员同时在场打开源库屏蔽门，取源人员至源库内部，可打开取用探伤机所在源坑上方盖板后，利用辅助工具取出射线装置；

④射线装置取出后，取源人员使用源库专用辐射探测仪对源容器表面剂量率进行检测，确认源在源容器中，方可出库在探伤室内正常使用；

⑤取源人员将探伤装置放在 γ 射线探伤室内适当位置，并将 γ 射线探伤机的照射头放在需探伤工件的适当位置；

⑥同时源库管理人员在台账上记录检测结果，取源人员出库完毕后需要签字确认。

在取源过程中，要求辐射工作人员尽量减少在源库内的时间，从而有效保证人员受照剂量控制在合理范围。

(2) 入库

根据我司的 γ 射线探伤工程流程，每个工作日首次贴片完成后，辐射工作人员搬运探伤机，多次拍片，将探伤机送回源库，收片，其具体过程如下：

①入库前需2名还源人员（即负责 γ 射线探伤操作的辐射工作人员）在探伤室内使用源库专用辐射探测仪监测源表面剂量率，经2名源库管理人员确认源在源容器后，方可进行入库操作。

②还源人员随同源库管理人员进行台账登记，源库管理人员告知探伤人员射线装置贮存位置；

③源库管理人员同还源人员一起至源库，2名源库管理人员同时在场打开源库屏蔽门，还源人员至源库内部，打开入库的探伤机贮存所在源坑上方的盖板后，利用辅助工具放入探伤机；

④入库后需要还源人员、仓库管理人员签名确认。

在还源过程中，要求辐射工作人员尽量减少工作人员在源库内的时间，从而有效保证人员受照剂量控制在合理范围。

相关出、入库记录、任务单和台账使用、检测记录等见表4-2、表4-3。

2.2 γ 射线探伤工作流程

γ 射线探伤机主要由放射源及源容器（贮源容器）、源托、输源管、遥控设置和其他附件组成。 γ 射线探伤机主要是利用放射源（ $^{192}\text{Ir}/^{75}\text{Se}$ ）发射的 γ 射线对金属

设备部件进行曝光拍片，通过读片判断设备的质量。工业 γ 射线探伤机在工作过程中，通过放射源产生的 γ 射线对受检工件进行照射，当射线穿过裂缝时衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，根据曝光强度的差异判断工件焊接的质量。

密封源在探伤机出厂时就已安装在探伤机内。探伤机不工作时，放射源位于探伤机的贮存位置，密封源发射的 γ 射线通过探伤机自身的贫铀结构屏蔽和防护。放射源退役和换源由 γ 探伤设备生产单位负责。

① 将准备接受无损探伤的金属部件移至探伤室内。

② 在合适的位置摆放 γ 射线探伤机的照射头。

③ 在工件上放好胶片，对准位置，调好焦距。

④ 工作人员撤离探伤室，并确认探伤室内无人员逗留后关闭防护门。

⑤ 人员在控制室内，接通探伤机电源，通过探伤设备控制面板（设于控制室内中部东侧位置、急停按钮设置处，另外设有摇柄，必要时可手动送源/回源）电动驱动，将放射源推送至曝光位置进行曝光，同时记录照射时间。

⑥ γ 射线探伤到预定照射时间后，通过电动装置再将放射源收回探伤机贮源位，放射源回位后安全锁关闭。人员打开防护门进入探伤室。再次探伤前，在探伤机前设置铅屏风（30mmPb，大于环评要求的 12mmPb，详见表 4-3）遮挡再贴片。如确认当天不再开展 γ 射线探伤，则将探伤机放回源库。

出现卡源状况时，可在控制室内通过摇柄手动送源/回源方式驱动放射源回到贮源位，并再次确认放射源回到贮源位。携带个人剂量报警器进入探伤室，确认源已摇回探伤机工作容器后。若手动仍不能回源的，通知设备供货商（海门伽马星探伤设备有限公司）到现场处理。放射源换源也由供货商（海门伽马星探伤设备有限公司）负责。

⑦ 从探伤工件取下已经曝光的底片，在专用的洗片室内进行冲洗处理后给予评片，完成一次探伤任务，最后对受测工件进行评价。

⑧ 将废弃的显影水、定影水、废胶片暂存于专用容器中，暂存于废液室，待有资质的公司对其进行回收；在正常工况下，探伤作业过程中产生的射线基本都被探

伤室各屏蔽体屏蔽吸收、经屏蔽吸收后的射线能量较小，对人体（主要是辐射工作人员）的影响在标准限值内、尽可能低的可接受的控制水平以内，由导致空气电离产生的微量废气（如臭氧和氮氧化物等）将由探伤室的通风系统排出室外，自然分解。

γ 射线探伤工作流程及产污环节如图 3-5 中所示。

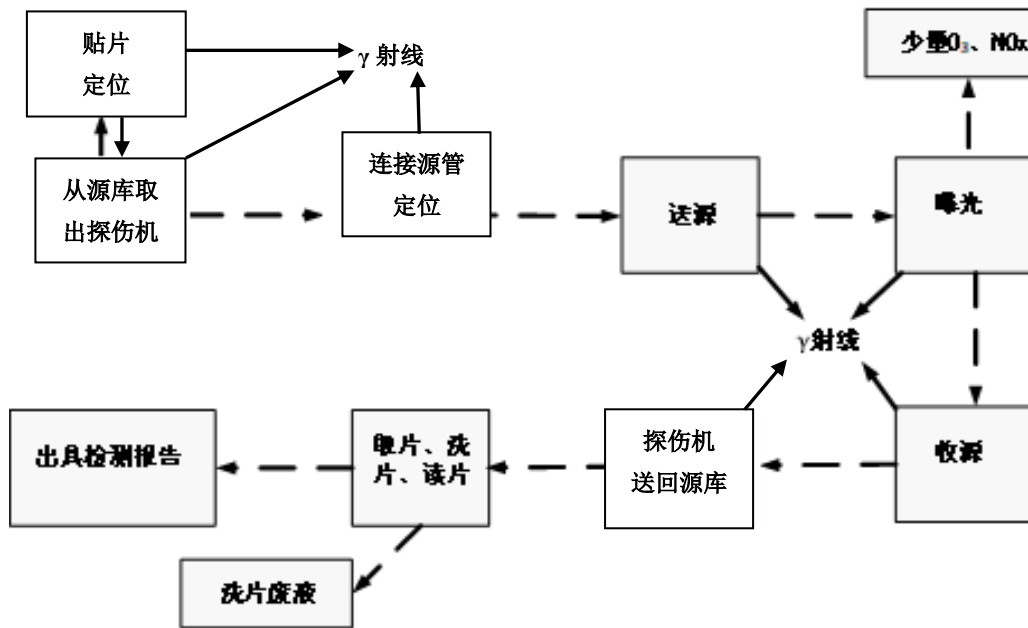


图 3-5 γ 射线探伤工艺流程及产污环节示意图

3 洗片评片

公司在探伤照射后的胶片均由辐射工作人员在洗片室人工洗片或使用自动洗片机进行洗片，洗片的工作流程如下（其中用自动洗片机洗片只需进行①②③）：

①检测前配制化学试剂：遵照化学试剂制造商包装上的说明和配方，按说明书规定的温度配置好化学药剂；

②检测后，将照射过的暗袋带至暗室，在无可见光只有暗室安全红灯的情况下，拆开暗袋，取出胶片放入洗片夹。从取出胶片直至定影操作结束，以下所有操作过程都必须在暗室环境下进行；

③显影：将带胶片的洗片夹依次放入显影槽（容器）内，视放置位置，显影过程中，最好是一分钟内将胶片作水平和垂直方向搅动数秒钟；

④停影：在显影结束后，将洗片夹重显影槽内取出，放入流动清水中去除胶片上附着的残留显影液；

⑤定影：将停显后的胶片立即放入定影槽内，胶片在定影液中不得互相接触；

⑥冲洗：定影完成后，将洗片夹从定影槽中取出，放置在流动水中冲洗 20—30 分钟；

⑦润湿和干燥：冲洗完成后，可把胶片浸入润湿剂中约 30 秒。然后将胶片从洗片夹中取出，通过悬挂或其他方式将胶片在环境温度的静止空气或循环空气下进行干燥。

⑧干燥完成或自动洗片结束后，对胶片进行评片，出具检测报告，胶片进行存档。

洗片过程中，会产生废显影液、废定影液和废胶片等感光材料废物，这些废物被列入国家危险废物名录编号为 HW16 感光材料废物，将暂存于专用容器中，暂存于危废库中，由深圳市环保科技股份有限公司对其进行回收。

3.3 工作负荷

我司已组建一个不少于 8 人的检测团队，4 名专职探伤人员既从事 X 射线探伤也会从事 γ 射线探伤，保证每次探伤作业时专职探伤的辐射工作人员不少于 2 人。另外，设置 2 名管理人员，1 名辐射安全责任人（为公司安全经理），负责探伤项目的辐射安全工作，1 名探伤室主任，主要负责探伤室日常工作管理与安排；2 名专职源库管理人员，负责源库和 X 射线探伤室仓库的管理工作。我司探伤人员组成和构架见表 3-2。

表 3-2 辐射工作人员一览表

岗位类别	数量	工作情况
专职探伤人员	4 人	γ 射线探伤，X 射线探伤，取源、还源
源库管理人员	2 人	源库管理、X 射线探伤室
安全经理	1 人	辐射安全负责人
探伤室主任	1 人	探伤工作日常管理与安排，日常辐射安全巡视与检查工作

根据我司规划，全年 γ 射线探伤装置年拍片量不会超过 4 万张， γ 射线拍摄每张片的出束（曝光）时长最长不超过 2 分钟，每名探伤操作人员一年最多完成摄片 2 万张片；X 射线装置年总计拍片量不会超过 3 万张，每次拍片时长最长不会超过 2 分钟，每名辐射工作人员年最大拍片量不会超过 1.5 万张；则 1 名辐射工作人员年最大拍片量累积不会超过 3.5 万张，则 1 名辐射工作人员摄片的年出束时间最长不超过 1166.7 h。

建设项目已按环评阶段要求配备 8 名辐射工作人员进行相关探伤工作，且本项

目的工作负荷与环评设计阶段一致。

3.4 主要污染源

3.4.1 正常工况

① 探伤装置储存

X 射线探伤机产生的 X 射线随 X 射线发生器的开和关而产生和消失，所以在储存过程中无 X 射线影响，X 射线探伤机贮存于 X 射线探伤室内的设备存放仓库内。

根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)，对于本项目使用的 ^{192}Ir 和 ^{75}Se 探伤机均为便携式（手提式），设备表面的辐射水平控制值见表 3-3。

表 3-3 γ 射线探伤机周围空气比释动能率控制值

探伤机类别（代号）	距容器外表面不同距离处最大周围剂量当量率（mSv/h）	
	5cm	100cm
便携式（P）	0.5	0.02

本项目 ^{192}Ir 和 ^{75}Se 探伤机采购于海门伽玛星探伤设备有限公司，出厂时表面 5cm 处周围剂量当量率不超过 0.5mSv/h，满足上述标准要求。

② γ 射线探伤机辐射方式

γ 射线探伤机在使用过程中，会产生 γ 射线对周围环境和人员产生一定辐射影响。

γ 射线探伤机在储存过程中，会产生 γ 射线对外部的工作人员和周围的公众产生辐射影响，影响途径为 γ 射线外照射。

^{192}Ir 密封源发射 γ 射线， ^{192}Ir 核素的空气比释动能率常数： 3.03×10^{-17} ($\text{m}^2 \cdot \text{Gy} \cdot \text{Bq}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)，本项目单枚 ^{192}Ir 源的出厂活度为 $2.41 \times 10^{12} \text{Bq}$ （出厂时间 2022 年 12 月 28 日），初始源强为： 2.63×10^5 ($\mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$)，小于环评阶段的 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}$ ，初始源强为： 4.10×10^5 ($\mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$)。

^{75}Se 密封源发射 γ 射线， ^{75}Se 核素的空气比释动能率常数： 1.28×10^{-17} ($\text{m}^2 \cdot \text{Gy} \cdot \text{Bq}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)，本项目单枚 ^{75}Se 源的出厂活度为 $3.7 \times 10^{12} \text{Bq}$ （出厂时间 2022 年 12

月 28 日), 初始源强为: 1.76×10^5 ($\mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$)。上述 2 枚源的活度数据见表 2-1, 放射源的相关技术参数及其放射源的核素特性见表 3-4。

表 3-4 使用的密封放射源的相关技术参数及其放射源的核素特性

核素	半衰期	衰变类型	主要污染因子	照射量率常数*	空气比释动能率常数#	出厂活度 (Bq)	出厂日期
^{192}Ir	74d	β 衰变	γ 射线 (MeV) 0.316(82.9%), 0.468(58.0%), 0.308(35.77%), 0.296(34.6%), 0.604(8.2%), 0.612(5.3%)	0.46 $\text{m}^2 \cdot \text{R} \cdot \text{Ci}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	3.03×10^{-17} $\text{m}^2 \cdot \text{Gy} \cdot \text{Bq}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$	2.41×10^{12}	2022.12.28
^{75}Se	120d	EC	γ 射线 (MeV) 0.265 (58%), 0.136 (59%), 0.279 (25.2%), 0.121 (16.7%), 0.401 (11.45%)	0.194 $\text{m}^2 \cdot \text{R} \cdot \text{Ci}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	1.28×10^{-17} $\text{m}^2 \cdot \text{Gy} \cdot \text{Bq}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$	3.7×10^{12}	2022.12.28

注: *数据取自《辐射防护手册》(第一分册表 1.11) #数据转换过程中取 $1\text{R}=8.76 \times 10^{-3}\text{Gy}$, 由 $1\text{Gy}=1\text{J/kg}$; $1\text{R}=2.58 \times 10^{-4} \text{C/kg}$ (见《辐射防护导论》P20); 由 $W/e=33.97 \text{J/C}$ (国际电力辐射咨询委员会 CCEMRI (I) 推荐的平均电离功); 故 $1\text{R}=2.58 \times 10^{-4} \text{C/kg} \times 33.97 \text{J/C} = 8.76 \times 10^{-3} \text{J/kg} = 8.76 \times 10^{-3} \text{Gy}$ 。

③ X 射线探伤机辐射方式

X 射线探伤机工作时, 低压电源加在钨丝的两端, 通电后使钨丝发热释放出电子, 电子经高压加速, 然后撞击到阳极靶上, 电子与靶物质作用而发生韧致辐射产生能量连续分布的 X 射线或使原子电离发生原子外层电子跃迁而辐射特征 X 射线。

X 射线探伤机在停机时无射线产生。只有在工作过程中, 由于 X 射线的直射、反射及散射, 可能对其附近的工作人员和周围的公众产生辐射影响, 影响途径为 X 射线外照射。

X 探伤室使用的最大能量为 300kV X 探伤机的 X 射线输出量, 本项目所使用的 X 射线探伤装置技术参数见下表 3-5。

表 3-5 X 射线探伤装置技术参数一览表

设备名称	类别	数量(台)	最大管电压、最大管电流	辐射角度(°)	焦点尺寸(mm×mm)	连接电缆长度	备注
XXG-1605 型 X 射线探伤装置	II 类	1	160kV,5mA	40+5	1.5×1.5	20m	定向
XXG-2005 型 X 射线探伤装置	II 类	1	200kV,5mA	40+5	2.0×2.0	20m	定向
XXG-2505 型 X 射线探伤装置	II 类	2	250kV,5mA	40+5	2.0×2.0	20m	定向
XXG-3005 型 X 射线探伤装置	II 类	1	300kV,5mA	40+5	2.5×2.5	20m	定向
XXGH-3005 型 X 射线探伤装置	II 类	1	300kV,5mA	25+5	1.0×3.5	20m	周向

④ 废旧放射源

由于放射源的自身衰变，当放射源的放射性活度衰变至无法继续满足工业探伤的使用要求时，会产生废旧放射源。该源虽然不能满足 γ 探伤使用要求，但其还具有一定的放射性，会产生 γ 射线对周围环境造成影响。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令 18 号)使用 I 类、II 类、III 类放射源的单位应当在放射源闲置或者废弃后三个月内，按照废旧放射源返回协议规定，将废旧放射源交回生产单位或者返回原出口方。确实无法交回生产单位或者返回原出口方的，送交具备相应资质的放射性废物集中贮存单位贮存。

根据厂家提供资料，本项目探伤用放射源一般使用 2 个半衰期后因活度显著下降，不能满足探伤要求，由表 3-4， ^{192}Ir 的半衰期为 74 天，则退役源的年产生量约为 2.43 枚，实际年产生量不大于 3 枚； ^{75}Se 的半衰期为 120 天，则退役源的年产生量约为 1.50 枚，实际年产生量不大于 2 枚。退役源将定期由生产厂家负责回收处置，回收协议见附件 3。

⑤ 废气

探伤作业时 X 射线或 γ 射线电离空气产生少量臭氧和氮氧化物，通过探伤室内机械排风系统排至大气环境，其中臭氧 50 分钟后自动分解为氧气，废气量产生量较

少。

⑥ 感光材料废物

由于使用胶片感光显影，除了电离辐射，工业探伤项目还会产生废显影液、废定影液和废胶片等感光材料废物，这些废物被列入国家危险废物名录编号为 HW16 感光材料废物，详见表 3-6 所示。感光材料废物中主要含有硫酸对甲氨基苯酚（米吐尔）、溴化物、亚铁氰化钾、醋酸铅、重铬酸钾等有害成份。如果利用处置不当，或随意排放将会对土壤、水体和人类健康造成较大污染危害。

表 3-6 危险废物分类表

危险废物名称	废物类别	废物代码	危险特性
废显（定）影液，废胶片	HW16 感光材料废物	900-019-16	毒性 T

在处理胶片时，会产生废显（定）影液和废旧胶片等感光材料废物。我司已在独立的危废库内设立废液储存点，并与第三方有资质的公司签订废液回收协议（见附件 3），由该公司进行废液回收，处置后的废水不会对周围环境造成影响。

3.4.2 事故工况

本项目可能发生的事故工况主要为两类，第一类主要为管理事故，具体如下：

1.对探伤室、放射源库管理不到位或防护门安全联锁发生故障，探伤工作进行时不知情人员误入而受到不必要的外照射；

2.放射源或 X 射线装置丢失或被盗，造成放射源或 X 射线装置丢失事故，屏蔽罐可能被打开或 X 射线装置可能被误使用，对公众产生外照射，如果源物质被破碎，则会造成局部环境的放射性污染；

3.射线探伤工作结束后，X 射线没有关闭或 γ 源未摇回探伤机工作容器，操作人员未能使用合适的测量仪器进行测量或未佩戴个人剂量报警仪进入探伤室内而受照射。

第二类专门针对放射源可能发生的事故：

1. γ 射线探伤装置搬运过程中，由于撞击（如跌落等）导致屏蔽罐破裂和源活性物质裸露，使工作人员或公众受到辐射照射，进一步可能造成放射性污染；

2.摇把失灵；

3.源在摇出设备一定距离后卡堵（无法正常出源）；

4.收源程序完成后探伤室内辐射水平过高报警（源脱落或源脱钩）；

5.源导管受挤压，源无法通过受挤压的位置，从而源无法回到探伤机内（无法正常收回放射源）；

6.废弃显影液定影液未妥善保管，发生泄露，导致污染环境。

我司将严格落实安全管理制度，按照操作规程进行探伤作业，可有效避免事故工况的发生。

3.5 污染物处理（辐射防护）和排放

（1）探伤室、源库辐射防护

我司根据设计方案和环境影响评价报告表对探伤室、源库进行了辐射防护施工的建设，建成后的源库、探伤室的相关平面、剖面图见图 4-1~图 4-6，建设情况见表 4-1。探伤室和源库下方无建筑。

（2）废液排放

处理胶片时产生废显影液、废定影液和废胶片等感光材料废物将收集暂存危废库中废液储存点，如图 2-6 所示，位置见图 2-3。危废库位于我司东南侧联合大厂房南侧的 5 号车间的独立房间。我司已设置专用容器收集废显（定）影液，且设置有防渗措施，符合防风、防雨、防晒、防流失、防渗漏、防火的危废暂存原则。我司已与第三方有资质的公司签订废液回收协议（见附件 3），所有废液将由该公司进行回收处理，所以该项目无废液排放。

（3）废旧放射源处理

根据厂家提供资料，本项目探伤用放射源一般使用 2 个半衰期后因活度显著下降，不能满足探伤要求，由表 3-4， ^{192}Ir 的半衰期为 74 天，则退役源的年产生量约为 2.43 枚，实际年产生量不大于 3 枚； ^{75}Se 的半衰期为 120 天，则退役源的年产生量约为 1.50 枚，实际年产生量不大于 2 枚。退役源将定期由生产厂家负责回收处置，回收协议见附件 3。

（4）废气排放

探伤作业时 X 射线或 γ 射线电离空气产生少量臭氧和氮氧化物，通过探伤室内

机械排风系统排至大气环境,其中臭氧 50 分钟后自动分解为氧气,废气产生量较少。

3.6 项目变动情况

(1) 本项目实际配备的 6 台 X 射线探伤装置与本项目已批复的环评文件一致,已配备的 2 台 γ 射线探伤装置中放射源 ^{192}Ir 出厂活度小于环评阶段许可的最大活度,放射源 ^{75}Se 出厂活度与环评阶段一致,2 种核素出厂活度不超过本项目环评文件已批复的最大活度,满足参数详见表 2-1。

(2) 与环评文件对比,本项目实际辐射工作人员人数为 8 人,与环评要求一致,每名辐射工作人员工作负荷与环评设计阶段一致,详见表 3-2。

(3) 本项目 X 射线探伤室的四面墙体的屏蔽厚度由环评设计方案的 700mm 混凝土厚度变为实际建设的 900mm 混凝土,2 间探伤室的小防护门均由 10mmPb 铅板变为 12mm 铅板,屏蔽厚度均不小于环评要求,2 间探伤室的室内面积略小于环评设计方案,详见表 4-1、图 4-1~图 4-12,迷道上方的危废室和洗片室变为储物间,详见图 4-5~图 4-6、图 4-11、图 4-12,迷道上方储物间的建设地点、平面布局、辐射屏蔽方案和采取的辐射安全屏蔽措施均不变,不影响 2 间探伤室的布局和使用,仅其用途由环评阶段的储存危废功能、洗片功能变为储物功能,危废库和洗片室实际位于探伤室东南侧的联合大厂房内,详见图 2-5、图 2-6 和图 2-8。 γ 探伤室配备的铅屏风为 30mmPb,大于环评要求的 12mmPb,详见边 4-3。急停按钮和监控设施的设置情况发生变化,实际设置数量多于环评要求,设置位置均优于环评要求,满足环评文件及批复的要求,符合验收要求,设置情况见详见图 4-17、图 4-18。

2 间探伤室和源库的建设地点、平面布局、辐射屏蔽方案和采取的辐射安全屏蔽措施均与环境影响评价文件基本一致,屏蔽厚度不低于环评要求,辐射安全应急措施和监控设施设置情况满足环评文件及批复要求,符合验收要求。

(4) 本项目已按照环评文件对辐射安全管理方面的要求,设置了辐射安全与环境管理机构,制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划,落实了个人剂量监测制度等要求。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第二十四号)第二十四条规定,“建设项目的环评文件经批准后,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评文件”。

综上所述,本项目地点、规模、源项、辐射屏蔽措施等均未发生重大变动,其

中，2间探伤室的屏蔽厚度均不低于环评要求，迷道上方辅助用房用途发生变化，不影响相应探伤室的布局和使用，辐射安全措施和监控设施设置情况满足环评文件及批复要求，2种核素出厂活度均不超过本项目环评文件已批复的最大活度。本次验收项目不涉及建设项目地点、规模、源项、辐射屏蔽措施等方面的重大变动。

表四 环评及其批复要求和辐射安全与防护措施的落实情况

4.1 环评文件中辐射防护措施的落实情况

4.1.1 辐射工作场所的辐射屏蔽

环评要求：建设 2 间探伤室和 1 间位于 γ 射线探伤室内西北角的源库，并要求探伤室的四周墙体、顶棚和防护门满足辐射屏蔽要求，以屏蔽探伤装置运行时的辐射影响，保证探伤室外场所及其环境中工作人员的安全，其中，探伤工件单壁厚度一般不超过 60mm、规格不超过 4.5m*7m*4.5m，满足探伤室的探伤要求。环评阶段源库、探伤室的相关设计平面、剖面图见图 4-1~图 4-6，设计情况和建设情况见表 4-1。要求探伤室屏蔽墙外 30cm 处周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h。

表 4-1 探伤室、源库辐射防护建设情况

建筑	位置	设计方案及环评要求	建成情况	评价
X 射线探伤室	四面墙体	700mm 混凝土	900mm 混凝土	室内面积略小于环评设计方案，屏蔽厚度不小于环评要求
	迷道墙体	700mm 混凝土	700mm 混凝土	
	大防护门	700mm 混凝土	700mm 混凝土	
	小防护门	10mm 铅板	12mm 铅板	
	顶棚	700mm 混凝土	700mm 混凝土	
	探伤室面积	7.30×10.50 m ² =76.65 m ²	7.50×10.00 m ² =75.00 m ²	
	高度	地面到顶棚 6.90m	地面到顶棚 6.90m	
γ 射线探伤室	四面墙体	900mm 混凝土	900mm 混凝土	室内面积略小于环评设计方案，屏蔽厚度不小于环评要求
	迷道墙体	900mm 混凝土	900mm 混凝土	
	大防护门	900mm 混凝土	900mm 混凝土	
	小防护门	10mm 铅板	12mm 铅板	
	顶棚	900mm 混凝土	900mm 混凝土	
	探伤室面积	7.50×10.00 m ² =75.00 m ²	7.30×10.20 m ² =74.46 m ²	
	高度	地面到顶棚 6.70m	地面到顶棚 6.70m	
源库	西侧、北侧墙体	900mm 混凝土	900mm 混凝土	与环评要求一致
	东侧、南侧墙体	300mm 混凝土	300mm 混凝土	
	屏蔽门	14mm 铅板	14mm 铅板	
	顶棚	200mm 混凝土	200mm 混凝土	
	源坑上方	两块 20mm 钢板	两块 20mm 钢板	
	源库面积	1.00×1.00 m ² =1.00 m ²	1.00×1.00 m ² =1.00 m ²	
	高度	地面到顶棚 2.3m，源坑深度 0.5m	地面到顶棚 2.3m，源坑深度 0.5m	

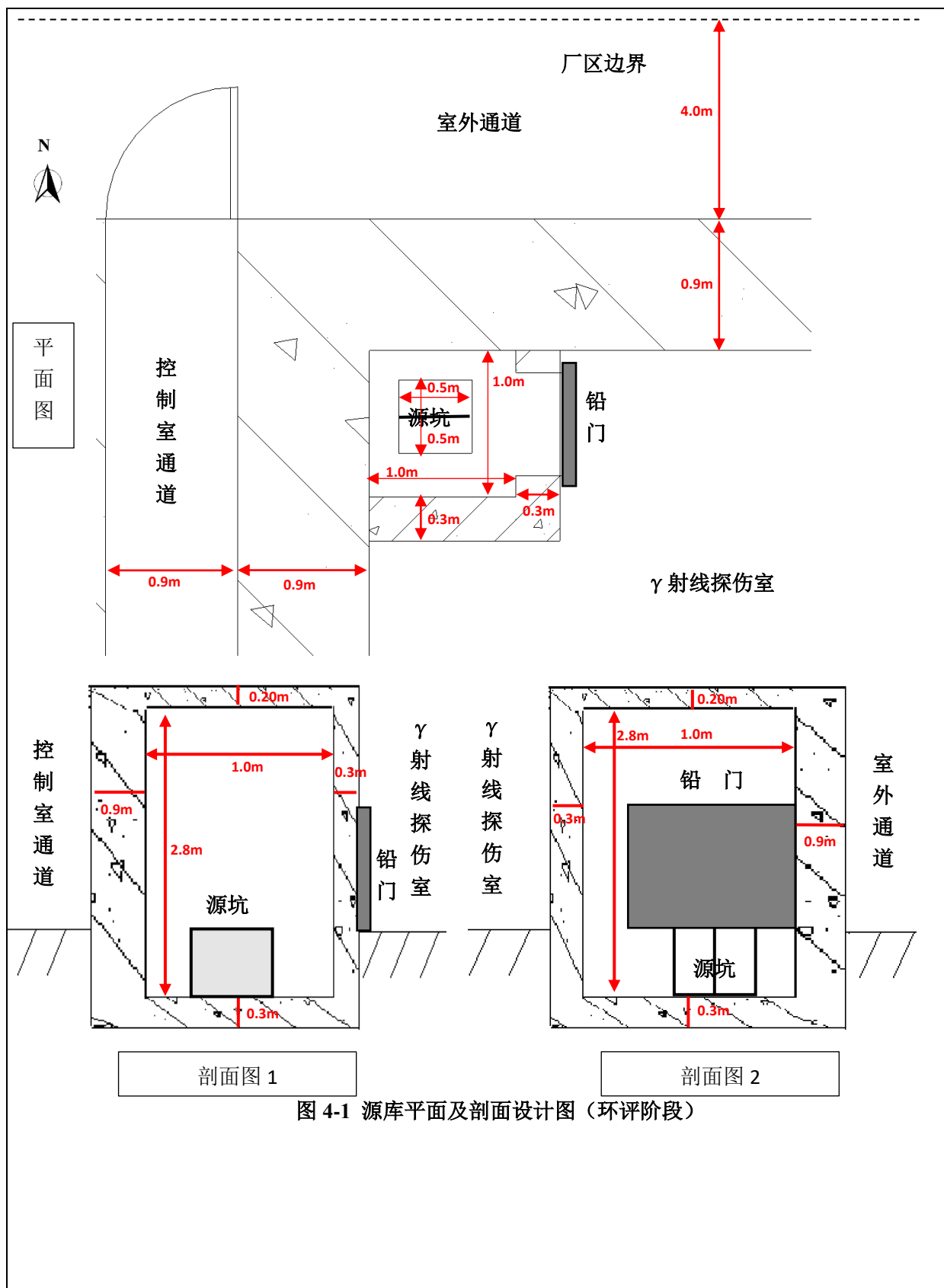


图 4-1 源库平面及剖面设计图（环评阶段）

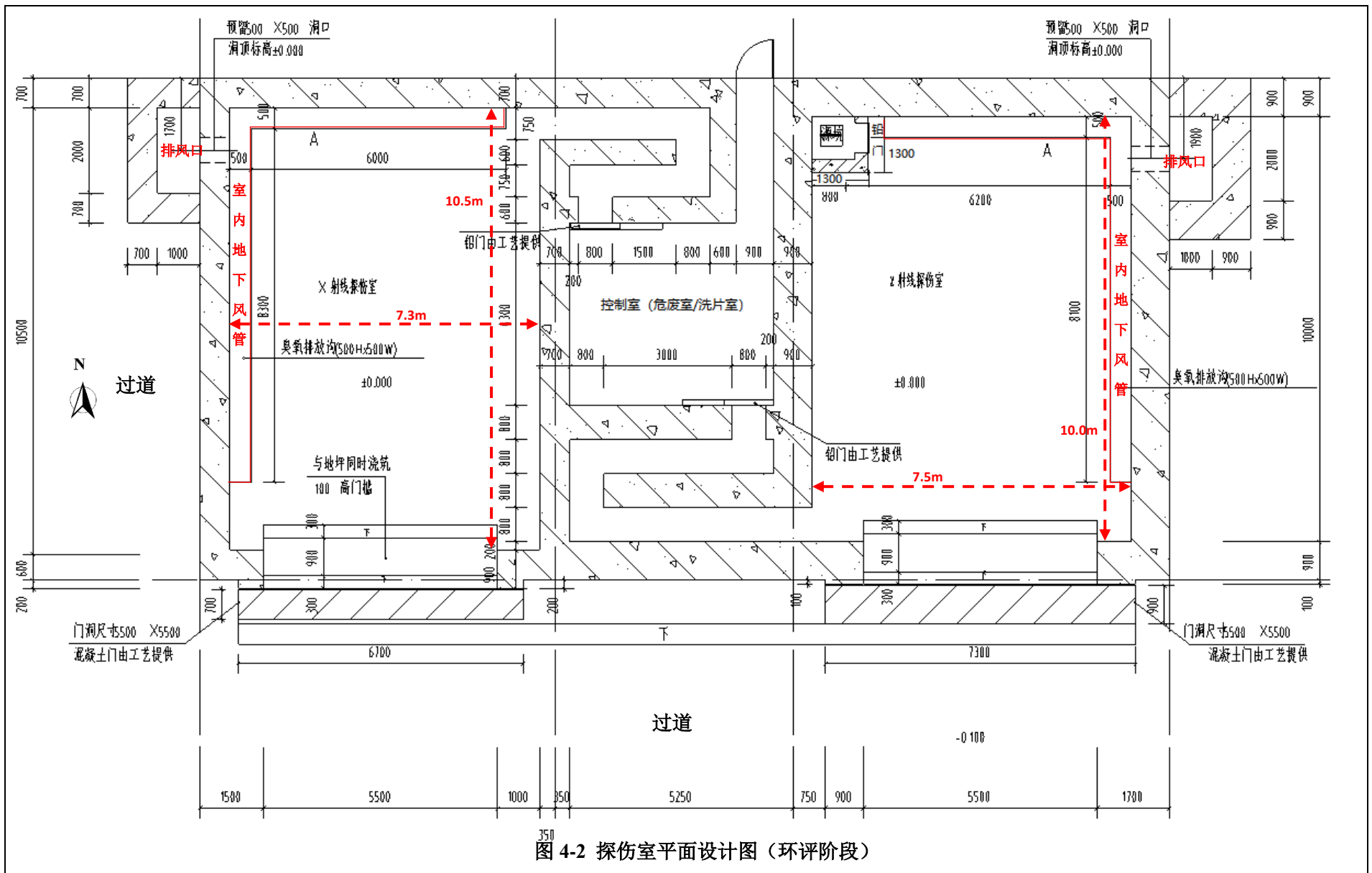


图 4-2 探伤室平面设计图 (环评阶段)

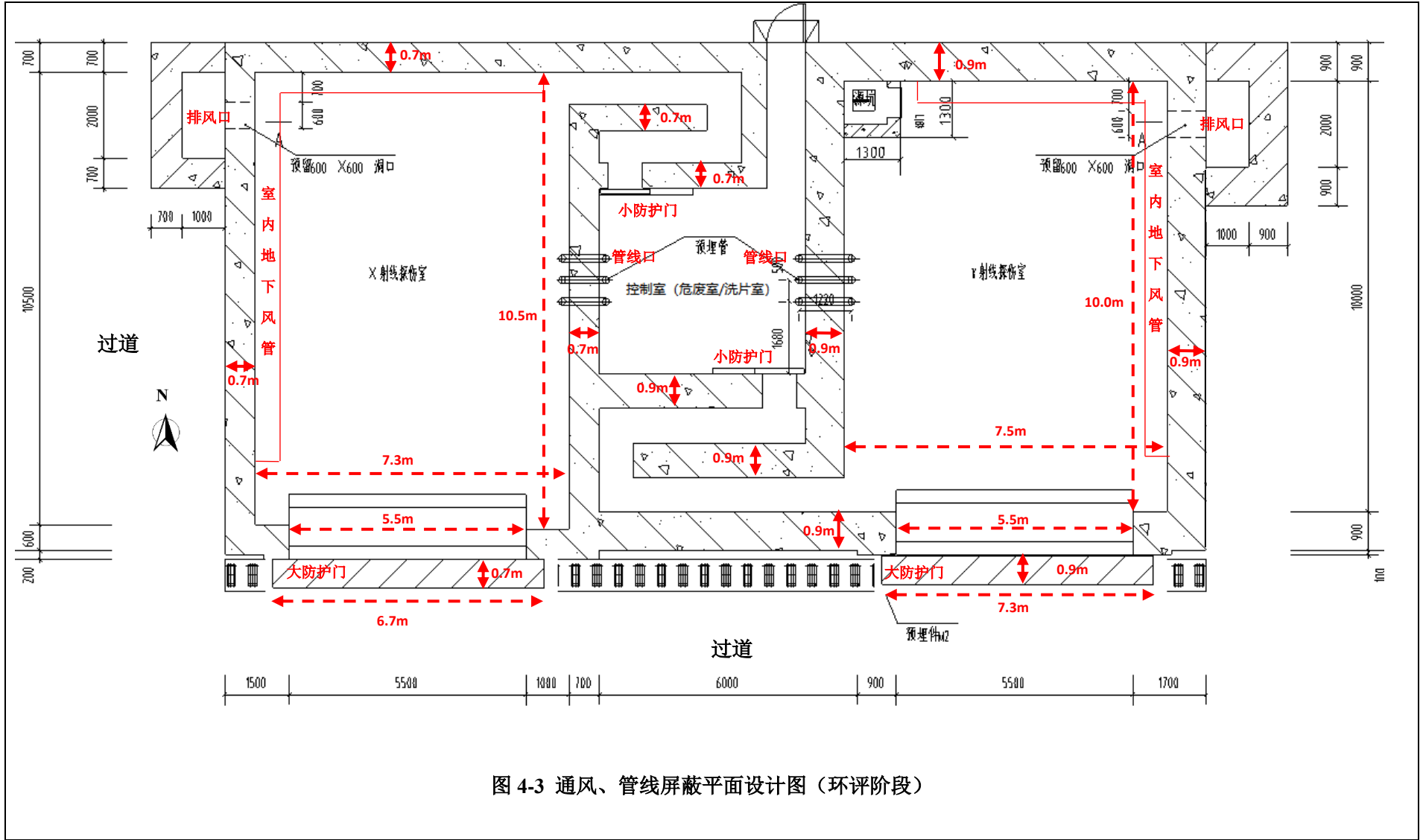


图 4-3 通风、管线屏蔽平面设计图（环评阶段）

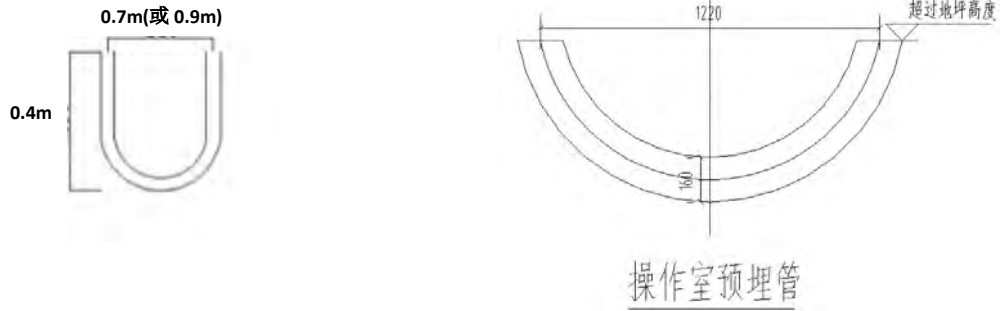


图 4-4 通风、管线屏蔽剖面设计图（环评阶段）

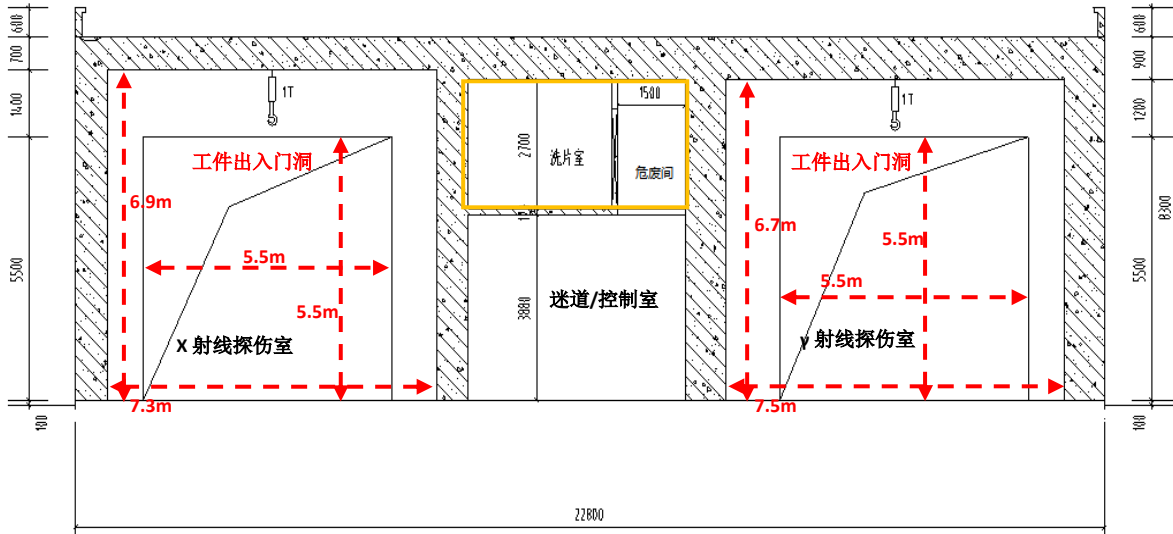


图 4-5 探伤室剖面设计图 1（环评阶段）

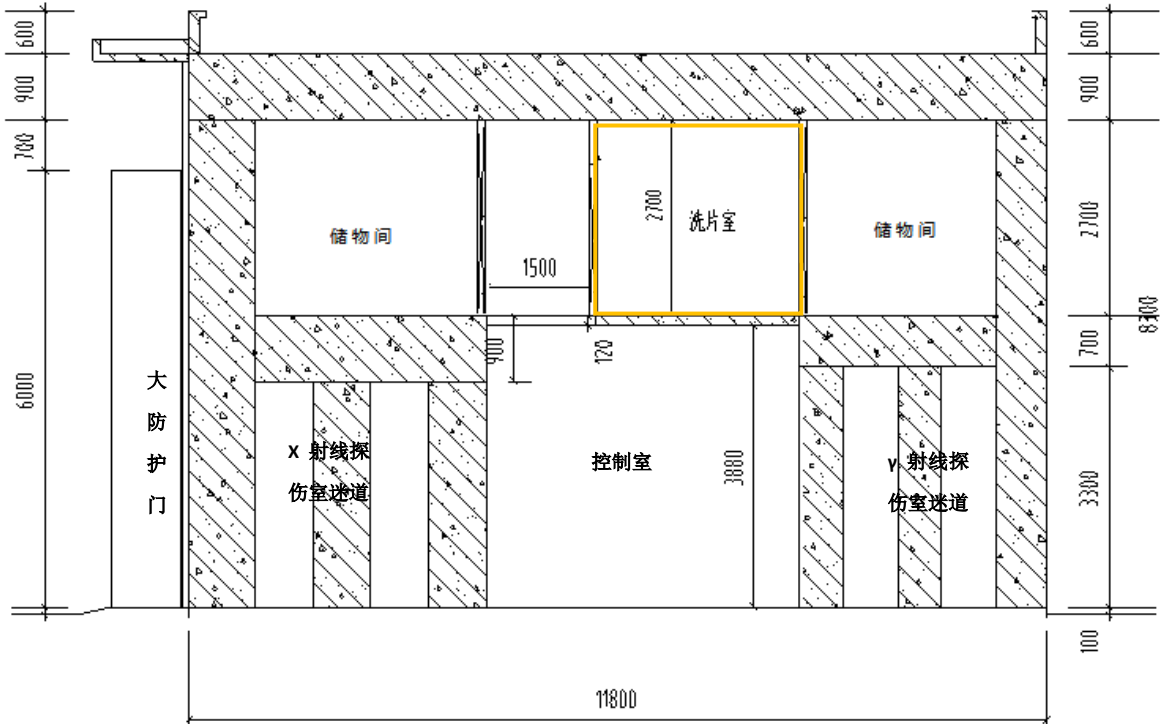


图 4-6 探伤室剖面设计图 2（环评阶段）

实际落实情况：我司已按照环境影响评价文件对探伤室、源库进行建设，探伤室和源库的辐射屏蔽建设情况不低于环评要求，建成后的源库、探伤室的相关平面、剖面图见图 4-7~图 4-12，建设情况见表 4-1。根据表 6 检测结果知，探伤室、源库屏蔽墙外 30cm 处周围剂量当量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，满足标准 GBZ 117-2015 和 GBZ 117-2022 的要求。

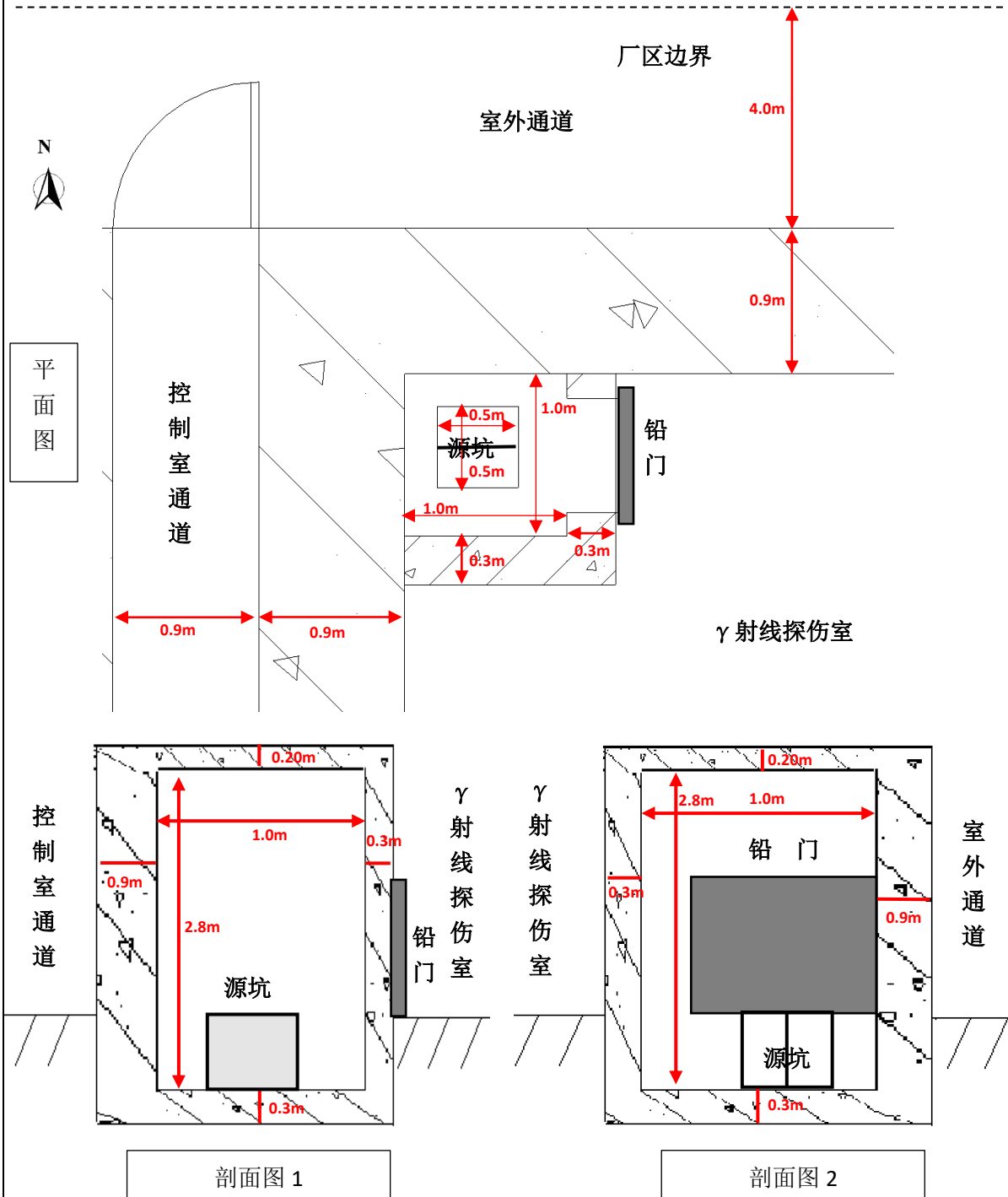


图 4-7 源库平面及剖面图（建成后）

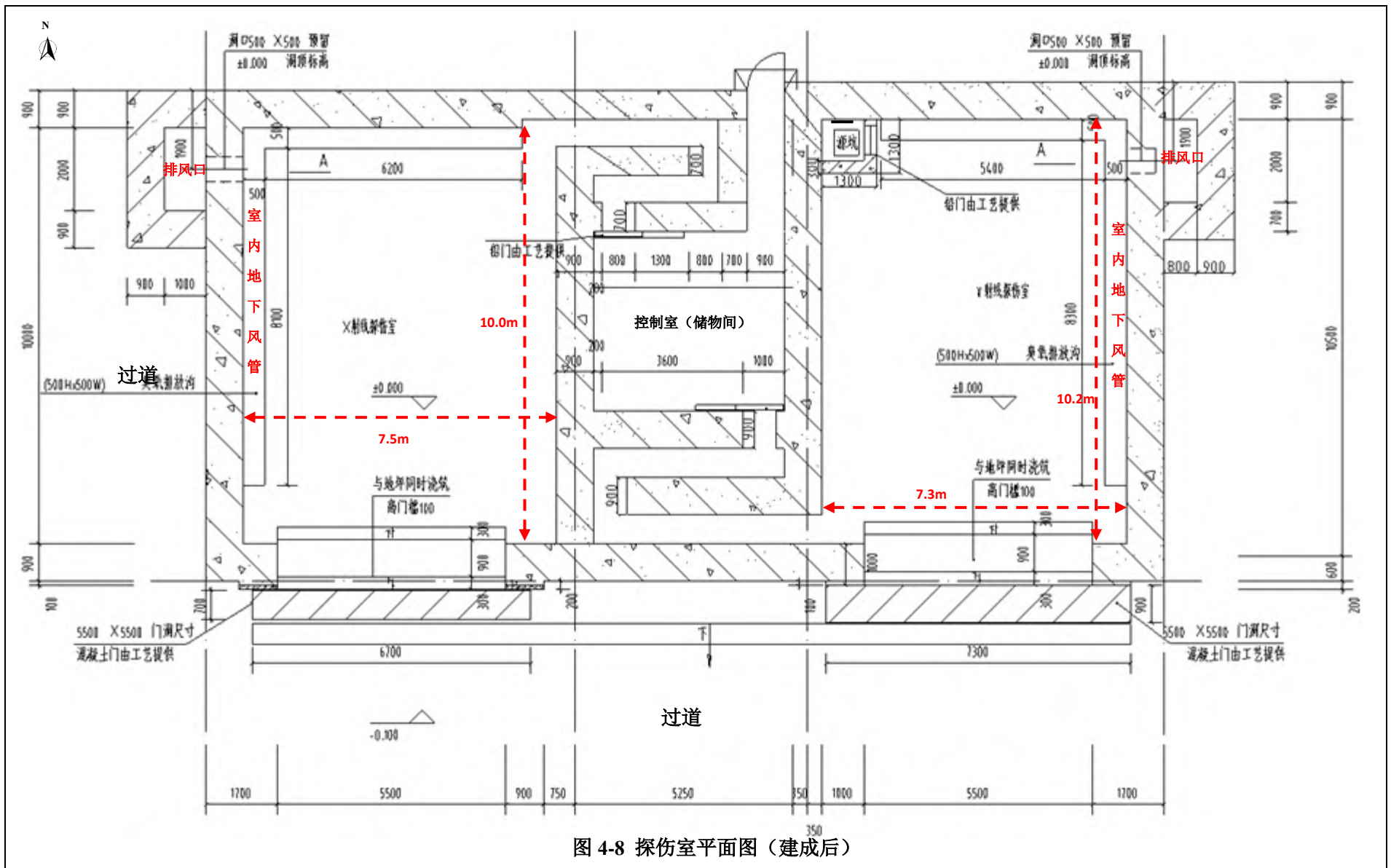


图 4-8 探伤室平面图 (建成后)

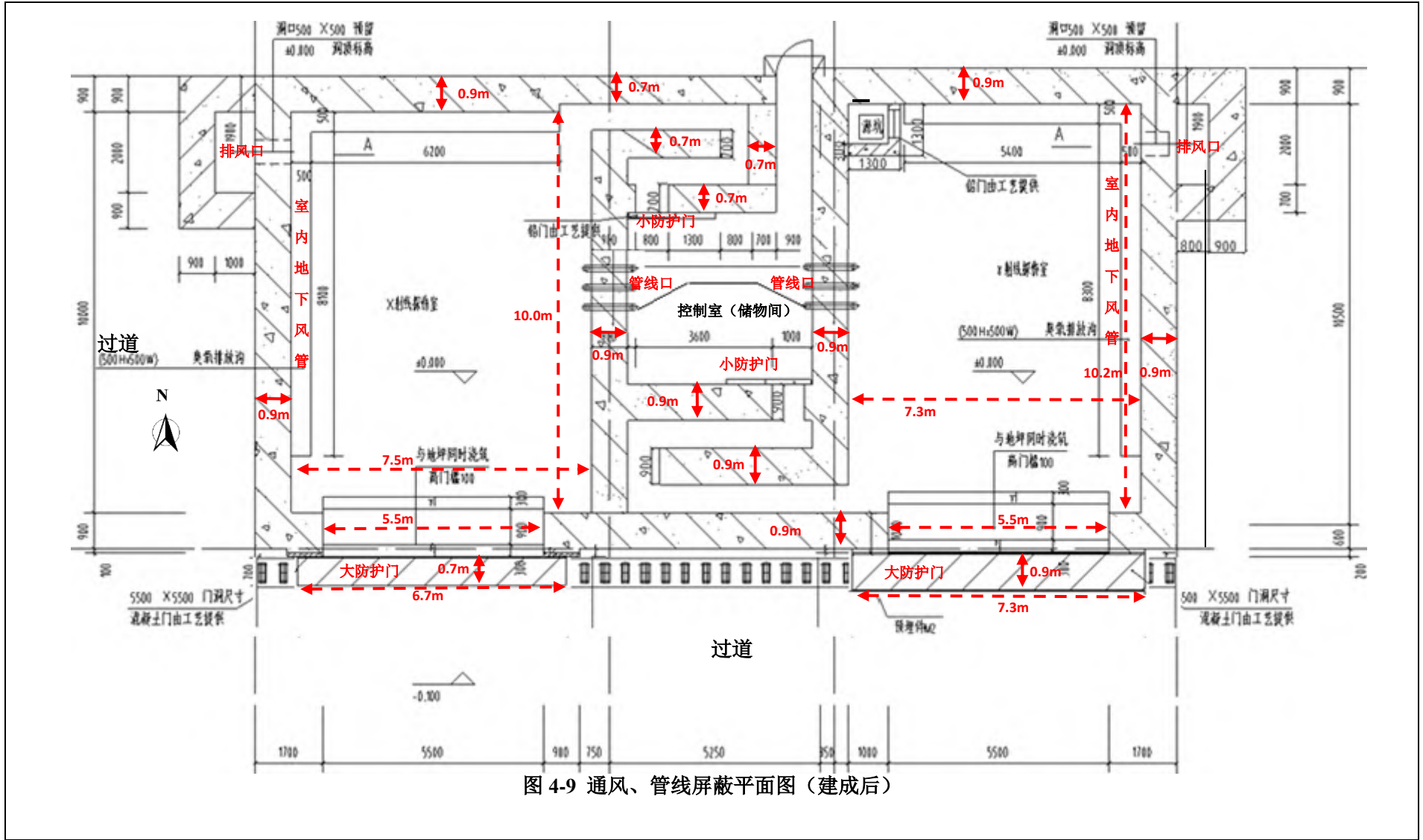


图 4-9 通风、管线屏蔽平面图 (建成后)

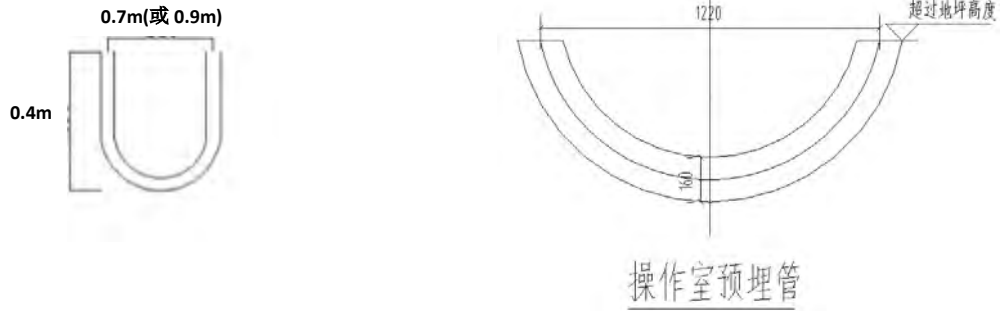


图 4-10 通风、管线屏蔽剖面图（建成后）

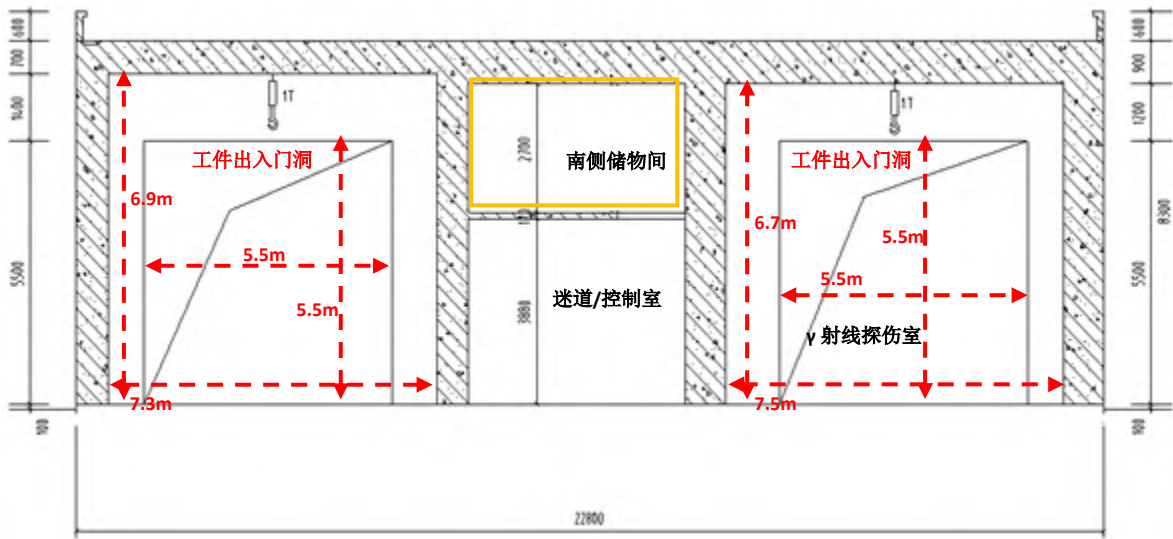


图 4-11 探伤室剖面图 1（建成后，黄色部分为变动区域）

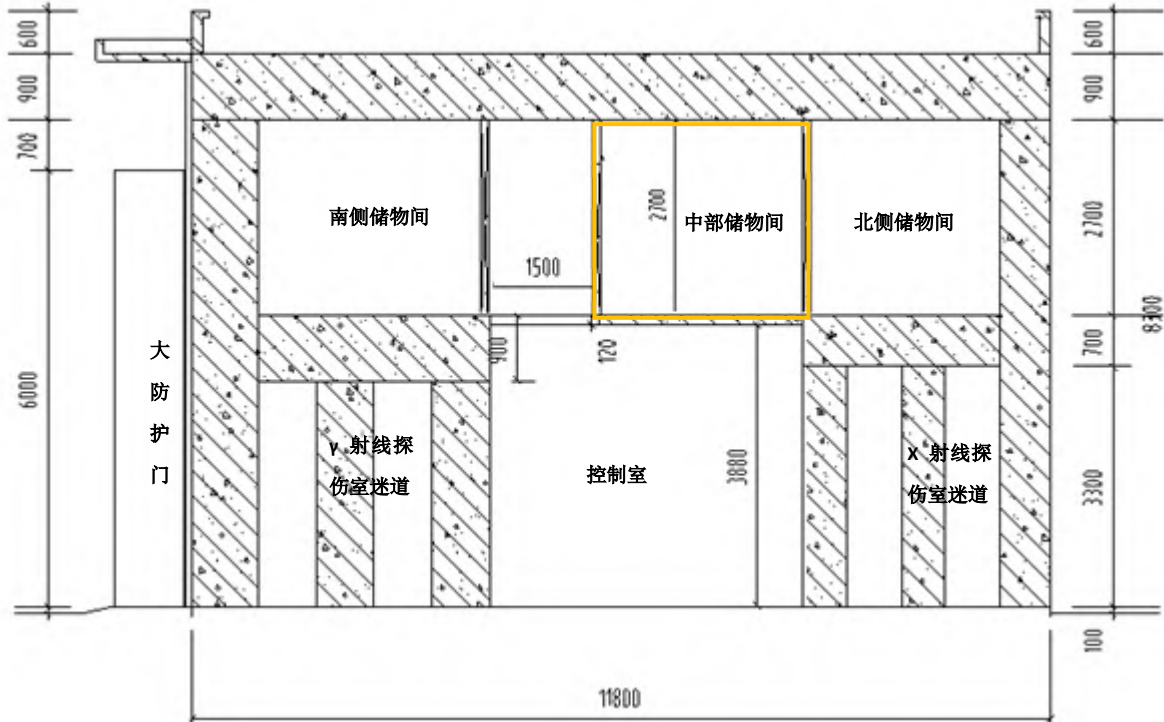
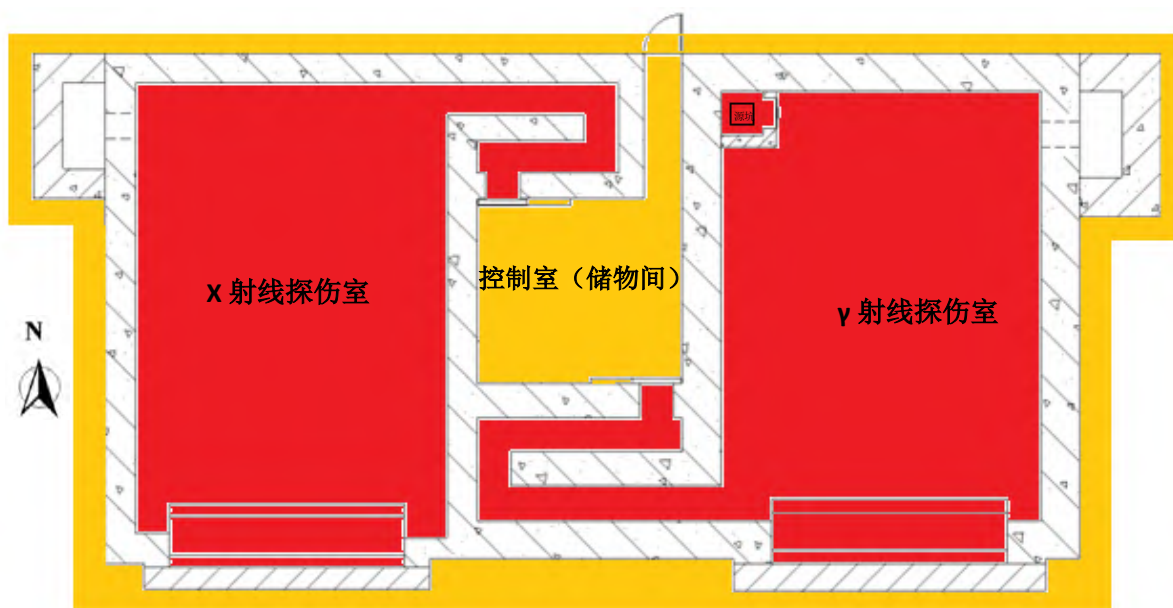


图 4-12 探伤室剖面图 2（建成后，黄色部分为变动区域）

4.1.2 分区管理

环评要求：根据工作场所的实际情况，出于辐射防护最优化原则的考虑，将探伤室设定为控制区，其出入门设立醒目的警告标志和清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，防护门外设置工作状态指示灯，探伤工作时禁止任何人进入该区域范围；控制室、洗片室、危废间以及距探伤室周边外墙和屏蔽门外 30cm 范围内的区域设定为监督区，边界设置醒目的电离辐射警示牌并在地板画出醒目的警戒线，辐射工作时只允许辐射工作人员在此区域活动，禁止非辐射工作人员进入该区域范围。

实际落实情况：我司将探伤室设定为控制区，辐射工作场所屏蔽门张贴电离辐射标志，出束时禁止任何人进入该区域范围。我司已将控制室、储物间以及距探伤室周边外墙和屏蔽门外 30cm 范围内的区域设定监督区，并在边界设置醒目的电离辐射警示牌，辐射工作时只允许辐射工作人员在此区域活动，出束时禁止非辐射工作人员进入该区域范围，见图 4-13。



注：红色为控制区，黄色为监督区

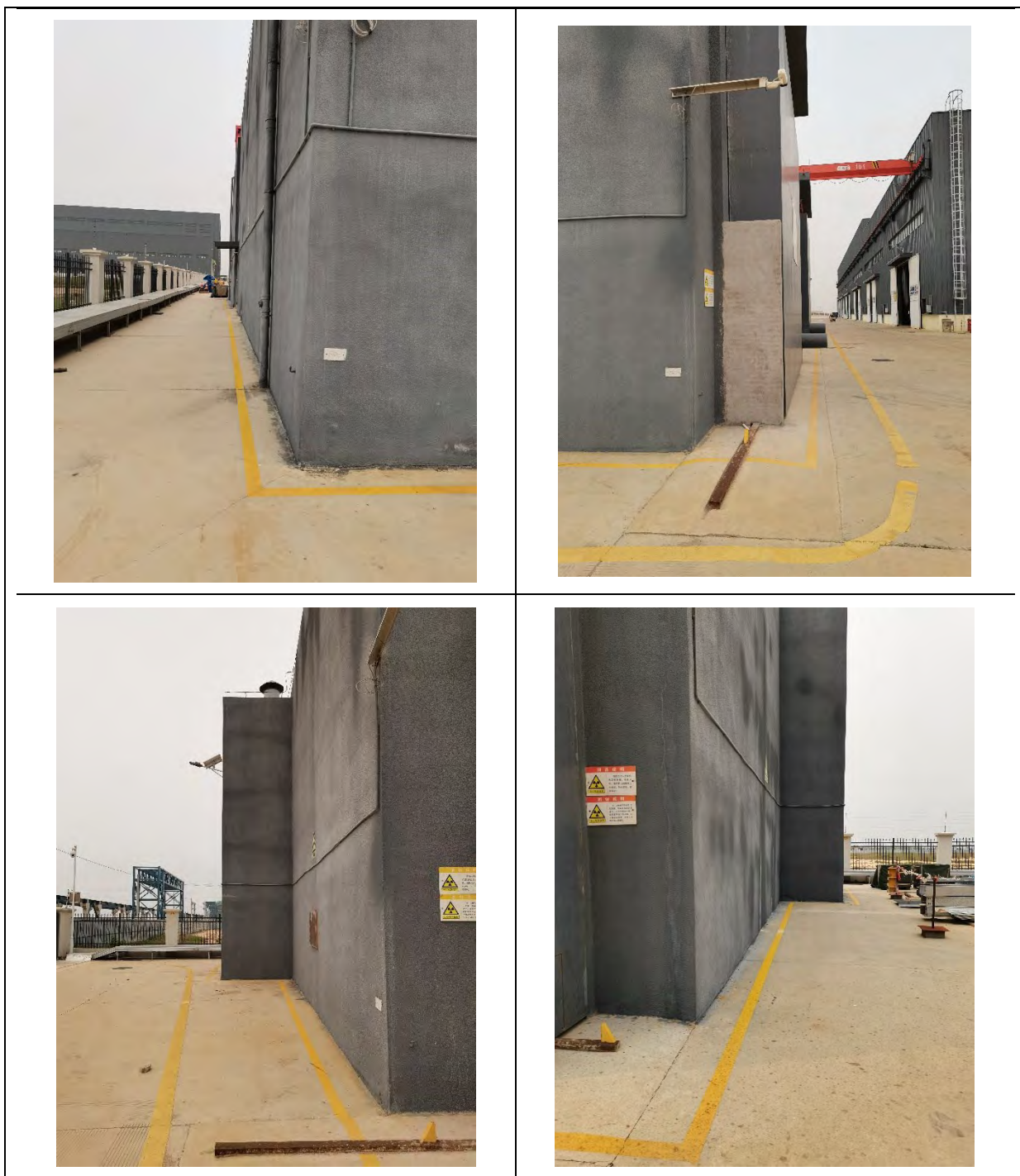


图 4-13 辐射工作场所分区情况及现场情况

我司已按照环境影响评价文件进行分区管理，与环评要求一致。

4.1.3 X 射线、 γ 射线探伤室辐射安全设施

(1) 警示标志和警示说明

环评要求：在探伤室防护门上张贴醒目的电离辐射警告标识和中文警示说明，防

护门上方设置工作状态指示灯，探伤工作期间具备声、光报警功能，以起到警示作用。

实际落实情况：已在探伤室所有防护门上方安装警示灯和声音提示装置，在射线装置出束期间进行提示，可以有效起到安全警示作用，显示黄色“预备”信号，提示探伤室内人员离开探伤室、提示周围其他非辐射工作人员探伤室预备出束的工作状态、远离探伤室，显示红色“照射”信号，表示该探伤室内设备正在出束的状态，警示工作人员勿靠近探伤室。控制端设有探伤机出束状态指示灯，在探伤室屏蔽门外设置了电离辐射警示牌。指示灯和声音提醒装置的实际情况与环评阶段的设计方案一致，符合验收要求，详见图 4-14。



X 射线探伤室和 γ 射线探伤室大防护门电离辐射警示标志和警示灯



X 射线探伤室小防护门电离辐射警示标志和 γ 射线探伤室小防护门电离辐射警示标志和警示灯

警示灯



γ 射线探伤机控制端出束状态指示灯



X 射线探伤机控制端出束状态指示灯

图 4-14 辐射安全警示

(2) 安全联锁

环评要求：探伤室设置门-机联锁，探伤室防护门和控制室设有控制联锁装置。

①门机联锁：建设单位拟在 2 间探伤室均设置门机联锁装置，防护大门和防护小门同时与 X 探伤机或 γ 探伤机联锁。任何一扇防护门未完全关闭时，放射源不能从探伤机中推送至曝光点或者 X 射线机不能接通高压出束。控制台或 X 射线管头组装体上设有与探伤室防护门联锁的接口，确保探伤期间，误打开任何一扇防护门，可以实现 γ 射线探伤机控制端控制电动回源或 X 射线机断电停止出束。

②剂量联锁：2 间探伤室均拟安装固定式剂量联锁装置，并与防护门联锁。当进行 γ 射线或者 X 射线探伤时，探伤室内剂量率升高超过设定的阈值（X 射线探伤室设置为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，γ 射线探伤室设置为 $50\mu\text{Sv/h}$ ），防护门无法从外部打开，防止人员误入；当放射源回到探伤机内或者 X 射线机停止出束后，探伤室内的剂量率降低至阈值以下，防护门才能从外部打开；但人员可以通过防护门内的紧急开门开关从探伤室内外部打开防护门，方便人员撤离。

实际落实情况：

①门机联锁：经现场核实，2 间探伤室均已设置门-机联锁装置，防护大门和防护小门同时与 X 探伤机或 γ 探伤机联锁，只有在防护大门和防护小门同时完全关闭后，

X 射线探伤机或 γ 射线探伤机才能开始正常运行，探伤机进行曝光时强制误打开任何一扇防护门，可以立即实现 γ 射线探伤机控制端控制电动回源或 X 射线机断电停止出束，门机联锁情况见图 4-14。

②剂量联锁：经现场核实，2 间探伤室均已安装固定式剂量联锁装置，并与防护门联锁。当进行 γ 射线或者 X 射线探伤时，探伤室内剂量率升高超过设定的阈值（X 射线探伤室设置为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ， γ 射线探伤室设置为 $50\mu\text{Sv/h}$ ），防护门无法从外部打开，防止人员误入；当放射源回到探伤机内或者 X 射线机停止出束后，探伤室内的剂量率降低至阈值以下，防护门才能从外部打开；但人员可以通过防护门内的紧急开门开关从探伤室内部打开防护门，方便人员撤离，剂量联锁装置情况见图 4-15。



X 射线探伤室固定式辐射检测探头



X 射线探伤室固定式辐射检测系统剂量率水平显示仪器



γ 射线探伤室固定式辐射检测探头



源库固定式辐射检测探头



γ 射线探伤室、源库固定式辐射检测系统剂量率水平显示仪器

图 4-15 剂量联锁装置

安全联锁设施的实际情况与环评阶段的设计方案一致，符合验收要求。

(3) 辐射安全应急设施

环评要求：建设单位拟在探伤室内各侧壁墙上、迷道口和控制室设置急停开关，并标识清晰的标记和说明，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。探伤作业时若有人员滞留于探伤室内，可就近按下急停开关，立即实现放射源收回探伤机内或 X 射线机停止出束。人员在迷道口按下开门开关可以打开电动防护门（同时也是急停开关），迷道口防护小门也可手动开门，迅速撤离探伤室。急停应设置复位程序，复位程序与射线装置联锁，即急停按钮按下后，需进行复位操作才可进行下一次探伤工作。每间探伤室拟安装 5 个急停开关，急停按钮的布局设计如图 4-16 所示。

实际落实情况：经现场核实，探伤室内各侧壁墙上、迷道口和控制室均安装有急停按钮，当发生人员误入时，误入人员和操作人员均可就近按动急停按钮开关，立即实现放射源收回探伤机内或 X 射线机停止出束。人员在迷道口按下开门开关可以电动打开防护门（同时也是急停开关），迷道口防护小门也可以手动开门，迅速撤离探伤室。急停已设置复位程序，复位程序与射线装置联锁，即急停后需进行复位操作才可进行下一次探伤工作。探伤室的急停按钮的实际设置数量为 6 个，多于环评设计要求中的数量要求，设置位置优于环评阶段要求，满足环评文件及批复的要求，符合验收要求，急停按钮设置情况见图 4-17、图 4-18。另外在射线装置高压发生器上也装有急停按钮。

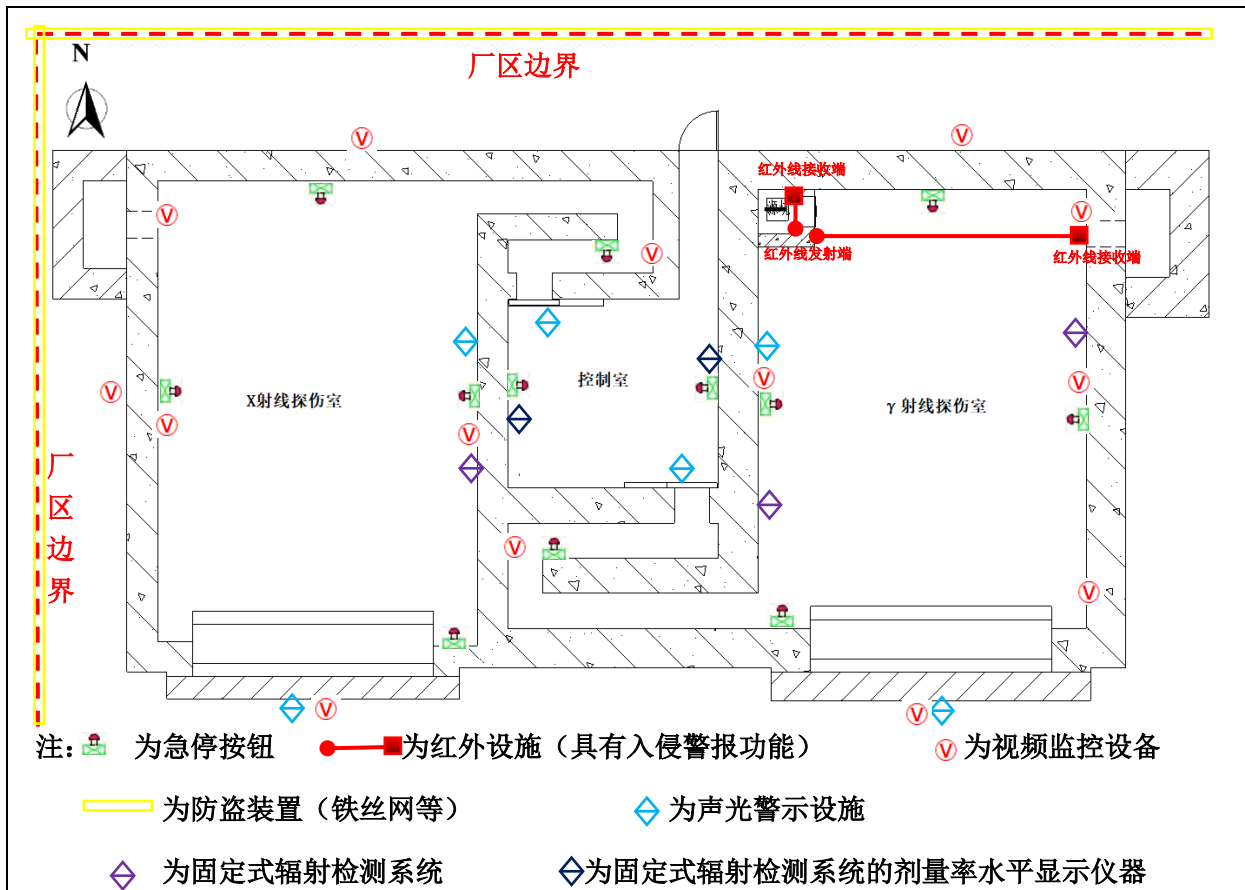


图 4-16 急停按钮等辐射安全设备的布局设计



X 射线探伤室急停按钮照片



γ 射线探伤室急停按钮照片



X 射线探伤室急停按钮照片



γ 射线探伤室急停按钮照片



X 射线探伤室急停按钮照片



γ 射线探伤室急停按钮照片



X 射线控制室急停按钮照片



γ 射线控制室急停按钮照片



源库内红外设施



源库旁红外设施



防盗铁丝网



γ 射线探伤室及源库保安室监控

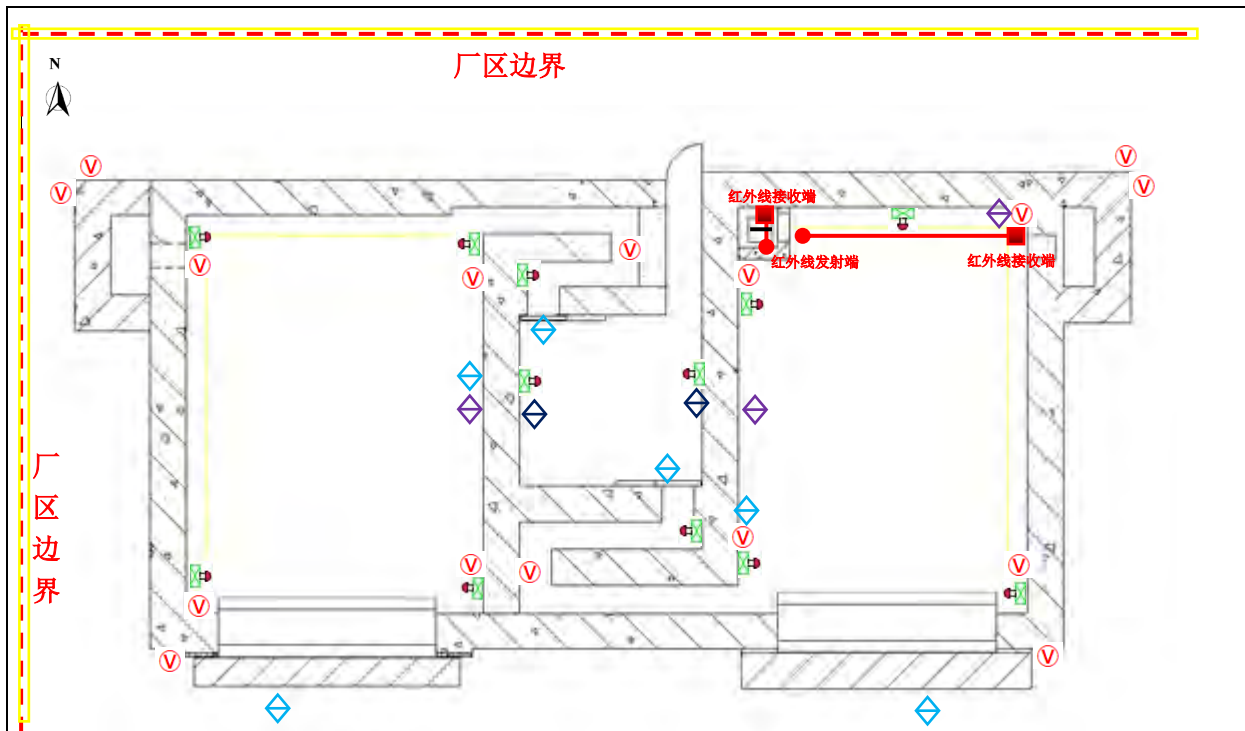


厂区边界监控设施



保安室红外设施联网报警系统

图 4-17 急停按钮等辐射安全设施现场照片



注: 为急停按钮 为红外设施（具有入侵警报功能） 为视频监控设备
 为防盗装置（防盗铁丝网等） 为声光警示设施
 为固定式辐射检测系统 为固定式辐射检测系统的剂量率水平显示仪器

图 4-18 急停按钮等辐射安全设施设置情况

(4) 出入库台账及辐射剂量检测





环评要求: 根据建设单位计划, 拟配备 2 台探伤室专用的辐射探测仪, 每次探伤作业开始前将对探伤室内的辐射剂量率进行监测, 确认探伤室防护内辐射剂量水平处于正常水平时, 方可进入探伤室进行作业。每次检测记录将登记在台账上, 拟建立档案, 并由负责人进行签名确认。

实际落实情况: 我司已配备 2 台探伤室专用的辐射探测仪, 可满足日常监测和报警需要, 每次探伤作业开始前将对探伤室内的辐射剂量率进行监测, 参数见表 4-2。每次检测记录将登记在台账上, 已建立档案, 并由负责人进行签名确认。

辐射监测设备的实际配备情况与环评阶段的设计方案一致, 符合验收要求。

表 4-2 配备的剂量率仪技术参数及出入库台账记录表等数据

型号	REN500T	名称	长杆 X、 γ 剂量率仪
探测器	双 GM 管	测量范围	辐射剂量率: 0.01 μ Sv/h-10 Sv/h
能量范围	30keV-7MeV	相对偏差	$\pm 20\%$

测量时间	1~120s (可编程设置)	报警阈	0.25、2.5、10、20 ($\mu\text{Sv/h}$) 或自行设置
标配长杆伸缩范围	1.2m~5m	过载特性	$<200 \text{ Sv/h}$
			
			
台账记录表			

检测任务单

序号	任务内容	日期	备注
1	环评验收检测	2023.01.07	

委托人 李彦祥 日期 2023.01.07 接受人 李彦祥 日期 2023.01.07

X射线机使用记录

射线机型号/编号	领用日期	领用时间	归还日期	归还时间	领用人
XXG-1605 21072	2023.1.7	14:25	2023.1.7	16:40	李彦祥
XXG-2005 22037	2023.1.7	14:25	2023.1.7	16:40	李彦祥
XXG-X205 22578	2023.1.7	14:25	2023.1.7	16:40	李彦祥
XXG-X205 22579	2023.1.7	14:25	2023.1.7	16:40	李彦祥
XXG-2005 23085	2023.1.7	14:25	2023.1.7	16:40	李彦祥
XXG-2005 23086	2023.1.7	14:25	2023.1.7	16:40	李彦祥
XXG-1605 21002	2023.3.31	13:10	2023.3.31	16:05	李彦祥
XXG-2005 22037	2023.3.31	13:10	2023.3.31	16:05	李彦祥
XXG-X205 22579	2023.3.31	13:10	2023.3.31	16:05	李彦祥
XXG-X205 22578	2023.3.31	13:10	2023.3.31	16:05	李彦祥
XXG-2005 23085	2023.3.31	13:10	2023.3.31	16:05	李彦祥
XXG-2005 23086	2023.3.31	13:10	2023.3.31	16:05	李彦祥

X探伤室辐射剂量水平记录表

序号	检测日期	检测时间	仪器编号	辐射剂量	签名	备注
	2023.1.7	14:13	T220003	0.15uSv	李彦祥	
	2023.3.31	14:15	T220003	0.21uSv	李彦祥	

γ探伤室辐射剂量水平记录表

序号	检测日期	检测时间	仪器编号	辐射剂量	签名	备注
	2023.1.4	18:30	T220003	0.20uSv	李彦祥	
	2023.1.7	12:05	T220003	0.18uSv	李彦祥	

(5) 监控设施

环评要求：探伤室内、外拟安装视频监控，全方位无死角监控探伤室内情况，若有人员滞留于探伤室内，可以在控制室内及时发现。两间探伤室拟安装监控设施共计 14 个，安装位置如图 4-16 所示。

实际落实情况：探伤室内、外均已安装视频监控，全方位无死角监控探伤室内情况，若有人员滞留于探伤室内，可以在控制室内及时发现。两间探伤室实际安装监控设施共计 17 个，安装位置如图 4-18 所示。

探伤室监控装置的实际设置数量多于环评设计方案要求，并进一步优化了监控区域，满足环评文件及批复要求，符合验收要求。

(6) 红外设施

环评要求：拟在源库入口安装红外报警器，当有人员在未被允许的情况下闯入源库时，报警器既会发出警报，防止人员误入和放射源被盗。红外报警器拟在 γ 射线探伤室内源库区域安装 2 个，拟安装位置如图 4-16 所示。

实际落实情况：已在源库入口安装红外报警器，当有人员在未被允许的情况下闯入源库时，报警器既会发出警报，防止人员误入和放射源被盗。红外报警器在 γ 射线探伤室内源库区域共安装 2 个，安装位置如图 4-17 所示。

红外设施的实际设置情况与环评阶段的设计方案一致，符合验收要求。

(7) 通风设施

环评要求：两间探伤室均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。

实际落实情况：X 射线探伤室和 γ 射线探伤室均已设置机械排风装置，排风量均为 $5700\text{m}^3/\text{h}$ ，换气频率分别为 11 次/h 和 11 次/h，均满足 GBZ 117-2015 和 GBZ 117-2022 中每小时换气次数不小于 3 次的要求。两间探伤室的室外排风口均高出探伤室屋顶(室外)，探伤作业时打开排风设施将臭氧和氮氧化物排入大气。通风设施如图 4-19 所示。

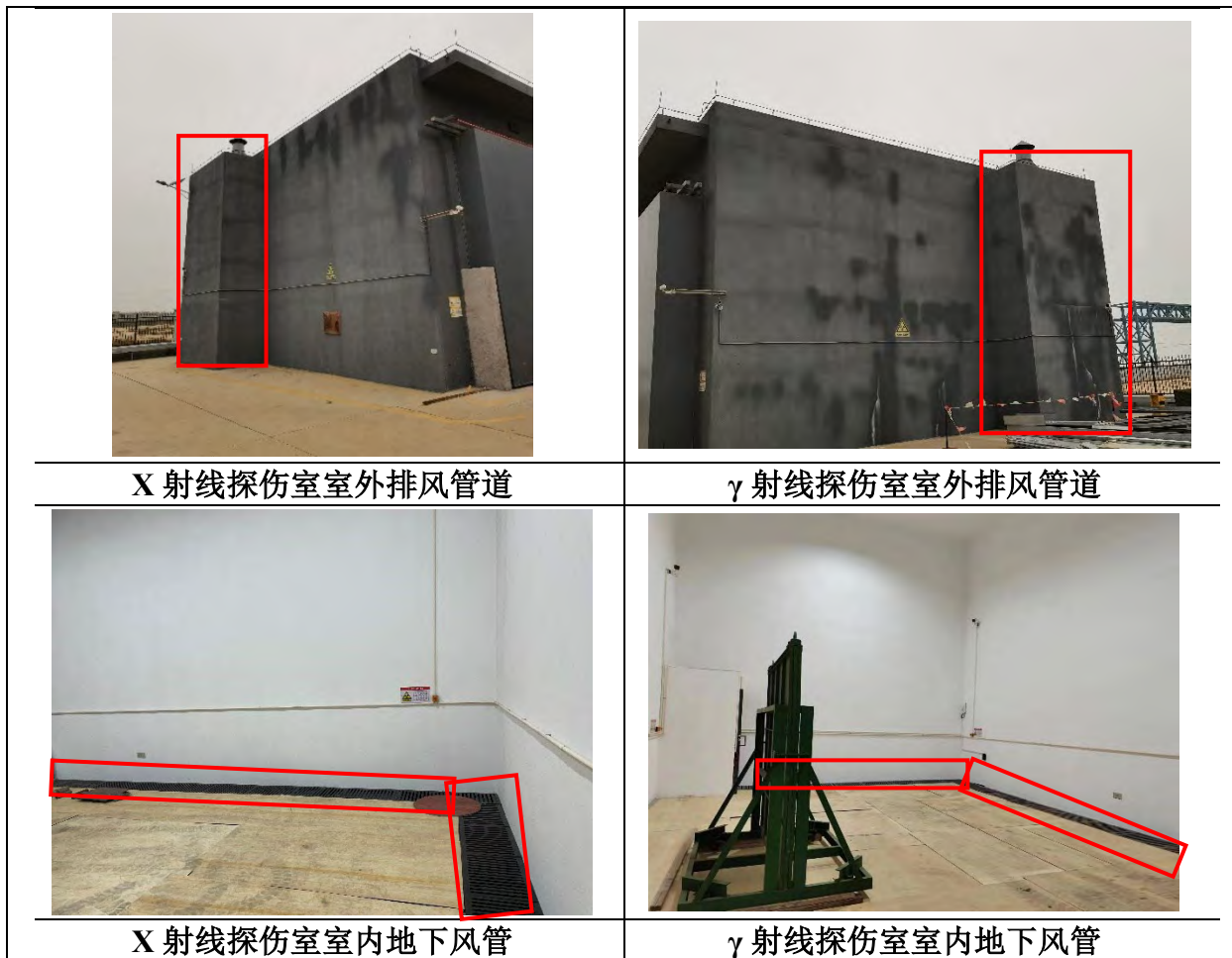


图 4-19 通风设施设置情况

探伤室通风系统的实际设置情况满足环评阶段的设计要求，符合验收要求。

(8) 探伤机自带安全功能

环评要求：X 射线探伤机：控制室内的控制台操作箱设有电压状态显示、设置按钮，具备急停开关和指示装置，连接线缆不小于 20 米，自带安全锁（带有钥匙），钥匙由专人保管。

γ 射线探伤机：控制室内的电动控制台设有源的位置指示安全装置、与防护门联锁，放射源储源罐上带有安全锁（带有钥匙开关），钥匙由专人保管。

实际落实情况：X 射线探伤装置的操作箱设于控制室的控制台上，控制箱上有电压状态显示、设置按钮、急停开关和指示装置，连接线缆由预留管线口接入探伤室，连接线缆长度为 20 米，X 射线探伤装置和 γ 射线探伤装置的放射源源罐上均设有钥匙开关，如图 4-20。 γ 探伤机在控制室内的电动控制台上设有源的位置指示开关、且与防护门联锁，见图 4-14。只有在打开相应钥匙开关后，探伤装置才能正常运行出束；

钥匙只有在 X 射线探伤装置停机（待机）状态或 γ 射线探伤装置放射源完全回收后才能拔出。钥匙均由专人保管，每次使用射线装置前需向管理人员申请并登记后才能取到钥匙，进行操作。



XXG-1605 型 X 射线探伤机操作箱



XXG-2005 型 X 射线探伤机操作箱



XXG-2505 型 X 射线探伤机操作箱



XXG-2505 型 X 射线探伤机操作箱



XXG-3005 型 X 射线探伤机操作箱



XXGH-3005 型 X 射线探伤机操作箱



X 射线探伤机与连接线缆（20 米）



^{75}Se 源罐和钥匙

^{192}Ir 源罐和钥匙

图 4-20 探伤装置安全锁钥匙

探伤机自带安全功能的设置情况满足环评阶段的设计要求，符合验收要求。

(9) 其它防盗措施

环评要求：为了防止外人闯入，拟在厂区围墙处安装带刺铁丝网、视频监控联网报警系统等，防止其他人员进入。

实际落实情况：我司已设置防盗铁丝网、视频监控，并将源库红外设施连接保安室的报警系统，可满足日常管理和报警需要，设备见图 4-17、图 4-18。

防盗措施的实际设置情况与环评阶段的设计方案一致，符合验收要求。

(10) 管线设计

环评要求：探伤室穿墙管道采用 U 型设计，管道孔径较小，射线穿过时经多次散射衰减，起到较好的屏蔽效果。

实际落实情况：探伤室穿墙管道已采用 U 型设计，在操作室和探伤室之间预埋管作为管线穿墙路径，管道孔径较小，射线穿过时经多次散射衰减，能起到较好的屏蔽效果，对照表 6 中的管道穿墙处的现场检测结果，该设计能起到较好的屏蔽效果，现场核实如图 4-21 所示。探伤室管线口的实际设置情况与环评阶段的设计方案一致，符合验收要求。

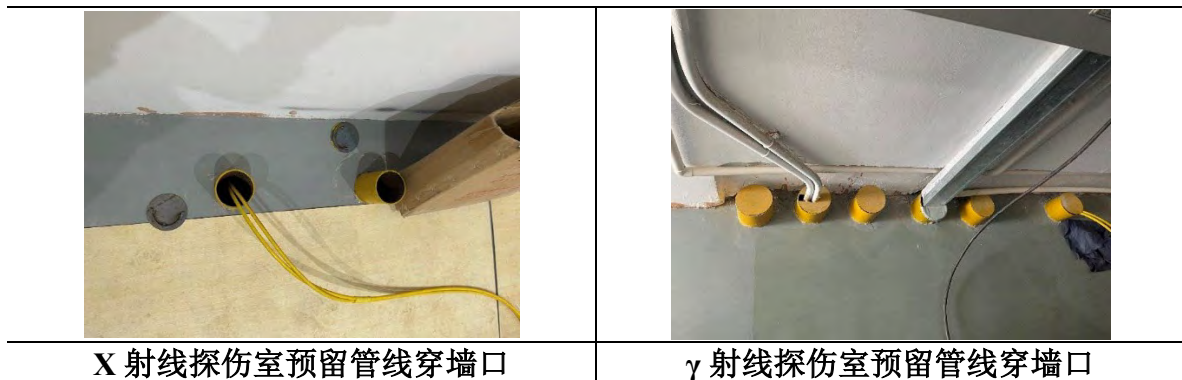


图 4-21 管线穿墙口屏蔽补偿图

4.1.4.源库辐射安全管理

(1) 双人双锁

环评要求：源库屏蔽门设置双人双锁管理，其中两名人员专职负责源库管理工作，每名人员持一把源库门钥匙，仅有两名人员在场时，才可打开屏蔽门上的双锁，进入源库。

实际落实情况：源库屏蔽门已设置双锁和两名专职人员负责源库管理工作，每名人员持一把源库门钥匙，满足仅有两名人员在场时，才可打开屏蔽门上的双锁，进入源库。

源库双人双锁的实际设置情况与环评阶段的设计方案一致，符合验收要求。

(2) 监控设施

环评要求：对厂区内进行监控布线，设置监控设施主要设置位置为源库内和源库周边（探伤室内、外），如图 4-16 所示。视频摄像机采用高清摄像机，视频存储时间

不少于 30 天。

实际落实情况：我司已对厂区内进行监控布线，设置监控设施，主要设置位置为源库内和源库周边（探伤室内、外），设置情况详见图 4-17、图 4-18。视频摄像机采用高清摄像机，视频存储时间不少于 30 天。

源库监控设施的实际设置情况与环评阶段的设计方案基本一致，符合验收要求。

（3）红外设施

环评要求：在源库入口内外均安装红外报警器，当有人员在未被允许的情况下闯入源库时，报警器发出警报，防止人员误入和放射源被盗。红外报警器拟安装位置如图 4-16 所示。

实际落实情况：源库入口内外均已安装红外报警器，当有人员在未被允许的情况下闯入源库时，报警器发出警报，防止人员误入和放射源被盗。红外报警器实际设置情况详见图 4-17、图 4-18。

源库红外设施的实际设置情况与环评阶段的设计方案一致，符合验收要求。

（4）入侵报警系统

环评要求：在厂区内加装入侵报警系统，入侵报警系统安装联防位置为：红外报警装置与入侵报警系统关联，非法闯入时，入侵报警系统会发出警报。

实际落实情况：已在厂区内加装入侵报警系统，入侵报警系统安装联防位置为：红外报警装置与入侵报警系统关联，非法闯入时，入侵报警系统会发出警报。报警系统会将警报信息等内容传送至门卫值班室。实际设置情况详见图 4-17、图 4-18。

源库入侵报警系统的设置情况与环评阶段的设计方案基本一致，符合验收要求。

（5）其它防盗措施

环评要求：为了防止外人闯入，拟在厂区围墙处安装带刺铁丝网、视频监控、联网报警系统等，源库入口拟设置入口控制系统，源库出入口、控制室（监控室）拟设置防盗门，并在场所所有入口门设置电离辐射警示标志，并在控制室（监控室）配备专用通讯设备，安装紧急报警装置，可人工触发报警。

实际落实情况：厂区围墙处已设置防盗铁丝网、视频监控联网报警系统等，源

库入口已设置入口红外设施控制系统，源库无窗口和通风口。源库出入门、控制室（监控室）均设置防盗门，并在源库出入门张贴电离辐射警示标志，并在控制室（监控室）配备专用通讯设备，安装紧急报警装置，可人工触发报警。实际设置情况详见图 4-17、图 4-18。

源库的其它防盗措施设置情况与环评阶段的设计方案基本一致，符合验收要求。

（6）出入库台账和辐射剂量检测及应急用品

环评要求：建立放射源出入库台账，每次源出入库前使用辐射探测仪对源表面的辐射剂量率进行监测，确认源在源容器后方可出库和入库。每次检测记录登记在台账上，建立档案，由负责人进行签名确认，计划配备专用辐射探测设备和专用辐射应急设备，详见表 4-3 所示。

实际落实情况：已建立放射源出入库台账，每次源出入库前配备的探伤室专用辐射探测仪对源表面的辐射剂量率进行监测，确认源在源容器后方可出库和入库。每次检测记录均登记在台账上，建立档案，并由负责人进行签名确认。已配备专用辐射探测设备和专用辐射应急设备，可满足放射源库的使用需求，详见表 4-3 所示。

表 4-3 辐射探测和应急设备配置情况及台账记录情况

序号	名称	（环评阶段）计划配备情况	实际配备情况	评价
1	辐射探测仪	2 台，拟配备参数：a) 测量辐射类型： γ ；b) 能量范围：50keV~2MeV；c) 量程范围：0.01 μ Sv/h~10mSv/h；d) 供电方式：电池供电；e) 附件：带伸缩杆（长度不小于 2m）；f) 报警阈值：可在测量范围内预设。	已配备 2 台，设备参数：详见表 4-2。	满足环评要求
2	个人剂量报警仪	源库专用 1 台	已配备 10 台，其中源库专用 2 台	满足环评要求
3	长柄夹	2 个，长度大于 1m，长度可调	2 个，长度大于 1m，长度可调	满足环评要求
4	铅屏风	1 个，12mmPb	1 个，30mmPb	满足环评要求



个人剂量报警仪照片



长柄夹照片



铅屏风（30mmPb）

源库出入库台账和辐射剂量检测及应急用品设置和管理情况与环评阶段要求一致，符合验收要求。

分析结论：通过以上对照分析，我司已对 2 间探伤室和源库进行了辐射防护和分

区管理，并张贴了电离辐射标志，安装了报警灯，设置了安全联锁、主控钥匙、通风设施等辐射安全设施，配备了辐射探测仪和应急设备，满足环境影响评价文件要求。该验收项目的防护设施实际建设情况满足环境影响报告表中对相关防护设施的技术要求，同时也满足《工业探伤防护标准》（GB117—2022）中对相关防护设施的技术要求。

2 环评文件中辐射安全管理的落实情况

(1) 辐射安全与环境管理机构的设置

环评要求：设置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。

实际落实情况：我司已成立了辐射防护安全管理领导小组，设置 4 名兼职人员负责辐射安全与环境保护管理工作，详见表 4-4。辐射安全与环境保护管理机构的设置情况满足环评文件和批复要求，符合验收要求。

表 4-4 辐射安全管理领导小组

类别	姓名	职务	专/兼职
负责人	李启东	总经理	兼职
成员	豆克涛	安全经理	兼职
成员	林奕城	探伤负责人	兼职
成员	叶雷厅	保管员	兼职

其中，豆克涛、林奕城和叶雷厅均已参加了相关的辐射初级辐射安全与防护培训，并通过考核取得合格证，详见附件 4。

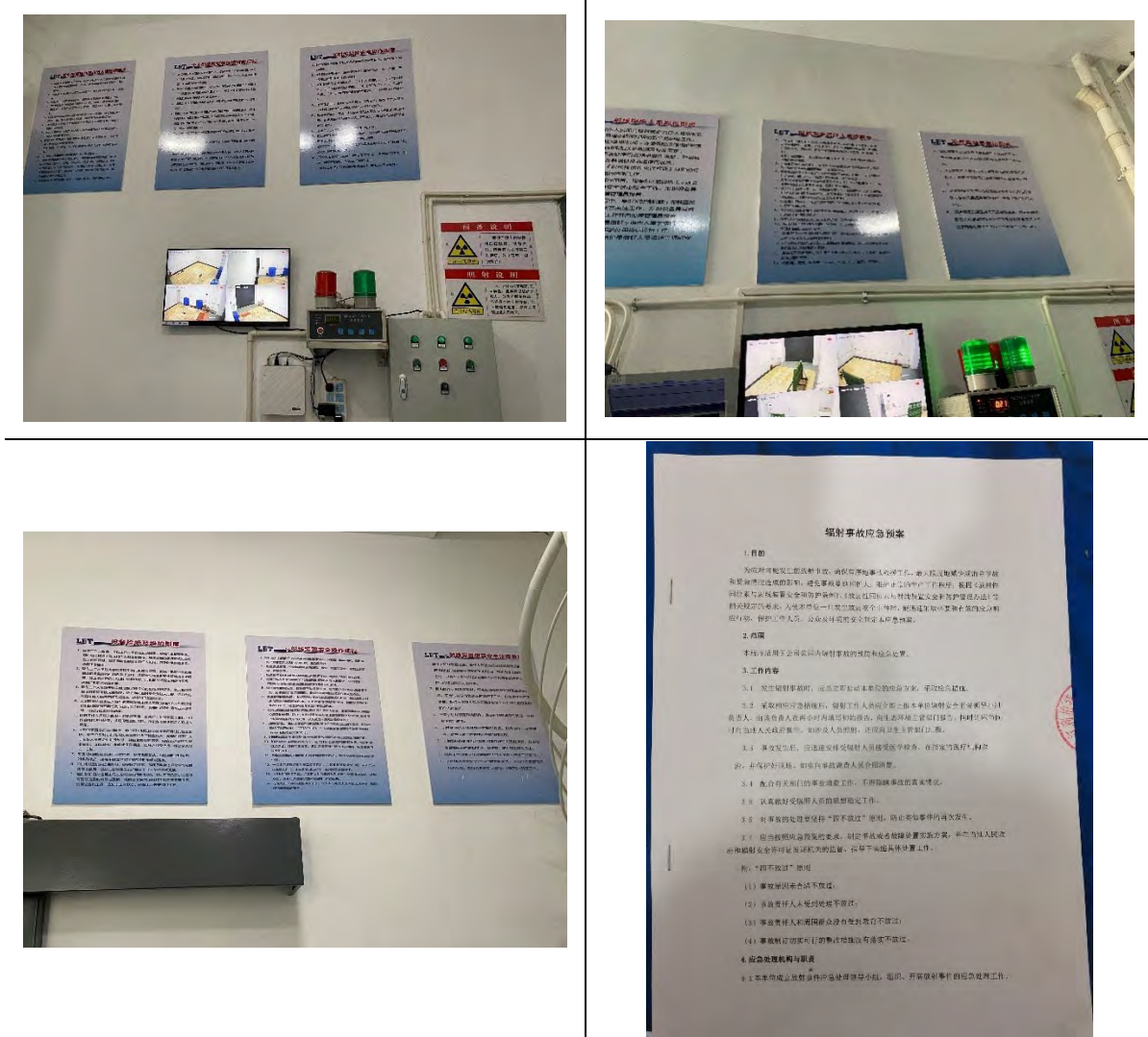
(2) 辐射安全管理规章制度

环评要求：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，有完善的辐射事故应急措施。

实际落实情况：为了保障放射性同位素和射线装置的安全使用，探伤装置相关安全钥匙已安排专人管理，已建立《X 射线探伤、 γ 射线探伤安全操作规程》、《辐射岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《放射源、射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《个人剂量和环境辐射监测方案》、《台账管理制度》等规章制度。为有效处理探伤过程中可能产生的工业探伤辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，我司已制定《辐射事故应急措施及应急预案》等规章制度（见附件 4）。

我司已制定健全的规章管理制度，能有效避免探伤作业过程中对环境和人员的危害，保证辐射工作人员和公众的安全。辐射安全防护管理制度、应急预案均已上墙，见图 4-22。规章制度的设置落实情况与环评阶段的设计方案一致，符合验收要求。

图 4-22 管理制度上墙照片



(3) 辐射工作人员的培训

环评要求：辐射工作人员应当接受生态环境部培训平台的辐射安全培训的辐射安全培训考核，考核不合格的，不得上岗。

实际落实情况：从事探伤工作的 8 名辐射工作人员已参加生态环境部培训平台的辐射安全与防护培训，并通过考核取得合格证，如表 4-5 所示，培训证书详见附件 4。辐射工作人员培训持证上岗的情况满足环评阶段的设置情况，符合验收要求。

表 4-5 辐射工作人员培训情况

姓名	辐射安全与防护培训时间	培训内容	培训证号	备注
----	-------------	------	------	----

豆克涛	2022.05.27 至 2022.05.30	辐射安全管理	FS22GD2200127	/
林奕城	2022.03.04 至 2022.03.06	伽马射线探伤	FS22GD1100022	/
彭战北	2022.05.05 至 2022.05.07	伽马射线探伤	FS22GD1100026	/
	2022.05.04 至 2022.05.06	X 射线探伤	FS22GD1200124	
李宇	2022.03.04 至 2022.03.06	伽马射线探伤	FS22GD1100020	/
	2022.05.05 至 2022.05.07	X 射线探伤	FS22GD1200130	
喜鑫	2022.03.04 至 2022.03.06	伽马射线探伤	FS22GD1100021	源库、设备 保管员
	2022.05.05 至 2022.05.07	X 射线探伤	FS22GD1200127	
叶雷厅	2022.05.21 至 2022.05.23	X 射线探伤	FS22GD1200187	源库、设备 保管员
	2022.05.21 至 2022.05.23	伽马射线探伤	FS22GD1100037	
李泽祥	2022.05.05 至 2022.05.07	伽马射线探伤	FS22GD1100027	/
	2022.05.05 至 2022.05.07	X 射线探伤	FS22GD1200129	
唐宏杰	2022.05.05 至 2022.05.07	X 射线探伤	FS22GD1200128	/
	2022.05.06 至 2022.05.08	伽马射线探伤	FS22GD1100028	

(4) 工作场所辐射监测

环评要求：落实监测计划，配备 X-γ 辐射监测仪器，定期在作业期间对探伤室周围环境进行辐射剂量率监测，建立监测档案。

实际落实情况：我司已配备 2 台辐射检测仪用于辐射工作场所的常规辐射水平自行检测，并严格执行辐射监测计划，做好辐射工作场所的监测，详见表 4-2 和附件 6。

探伤室等辐射工作场所的监测情况与环评阶段的设计方案一致，符合验收要求。

(5) 辐射工作人员个人剂量监测

环评要求：对探伤工作人员配置满足实际使用需求的个人剂量计和辐射剂量报警仪。个人剂量计拟每季度送检，并建立个人剂量档案；使用辐射剂量报警仪可及时知道自身所处环境的辐射水平，避免在不知情的情况下长时间在高辐射剂量率水平的工作场所滞留。

实际落实情况：我司已配置 10 台个人辐射剂量报警仪，详见表 4-6，辐射工作人员使用辐射剂量报警仪可及时知道自身所处环境的辐射水平，避免在不知情的情况下长时间在高辐射剂量率水平的工作场所滞留。

每名辐射工作人员均配置 TLD 热释光个人剂量计，并制定制度严格规范辐射工作人员必须佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计定期送检，建立个人剂量档案并长期保存。

目前已经我司与广东智环创新环境科技有限公司签订个人剂量计检测协议，个人剂量计已发放至 8 名辐射工作人员，首次个人剂量检测报告见附件 5，辐射工作人员按要求佩戴个人剂量计上岗，并每季度送检，建立个人计量档案（见附件 6 制度文件）。

个人剂量监测设备的配备落实情况与环评阶段的设计方案一致，符合验收要求。

表 4-6 个人剂量报警仪配备情况

HM131-B 型射线剂 量报警器	GM 计数管	测量范围	剂量当量：Hp(10)0.01μSv-99.99mSv； 剂量当量率：Hp(10)0.01μSv/h-1.0mSv/h
能量响应	<30% (50keV-1.3MeV)	剂量率响应	0~∞
测量时间	5s	相对误差	<20% (¹³⁷ Cs)
报警阈值	测量范围内可设置，工作时间阈值有声光报警		



根据表 6-7 的计算结果，本项目从事探伤室探伤工作的辐射工作人员的年受照有效剂量不超过 3.68mSv，低于辐射工作人员剂量约束值 5mSv/a；公众人员年受照有效剂量不超过 0.18mSv，低于公众剂量约束值 0.25 mSv/a。因估算过程中取值均较为保守，所以辐射工作人员和公众所受剂量会小于以上估算值。

(6) 年度常规监测

环评要求：根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年）的相关规定以及环境影响报告表要求，该项目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；不具备自行监

测能力的，可委托经省级人民政府环境主管部门认定的环境监测机构进行监测。

实际落实情况：我司拟委托有资质的单位进行年度检测，并在每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告（见附件 6 制度文件）。年度常规监测的实际情况与环评阶段的设计方案一致，符合验收要求。

分析结论：通过以上对照分析，使用单位按照环评文件对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了个人剂量监测制度等环评要求，并将本单位的射线装置的安全全和防护状况年度评估报告定期按要求上报生态环境主管部门。环评落实情况一览表4-7。

表 4-7 项目环评落实情况一览表

编号	环评要求	落实情况
1	辐射屏蔽	按环评设计建设探伤室、源库，满足标准要求
2	分区管理	设置监督区和控制区
3	辐射安全警示	已落实
4	安全联锁装置	已落实
5	安全钥匙	已落实
6	急停按钮	已落实
7	通风设施	已落实
8	辐射监测	已落实
9	辐射安全与环境管理机构	设置了专门的辐射安全管理机构
10	辐射安全管理规章制度	已有健全的规章制度
11	辐射工作人员的培训	已进行相关辐射安全与符合培训，并取得合格证
12	工作场所辐射监测	已落实
13	辐射工作人员个人剂量监测	已落实

3 环评批复中相关要求的执行情况

对照该验收项目的环评批复文件，分析该项目针对环评批复要求的执行情况见表 4-8。

表 4-8 辐射安全管理的具体落实情况

环评批复中的相关要求	实际执行情况
(一) 落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任。	<p>(1) X 射线探伤机控制台、放射源源罐已配备安全钥匙开关，2 间探伤室防护门均设置安全联锁装置；</p> <p>(2) 该项目已在探伤室门口、装置表面设电离辐射警示标志，射线装置或射线装置操作箱自带工作状态指示灯，显示装置的出束状态；</p> <p>(3) 我司针对该项目已经配备了 2 台剂量率仪，并定期进行巡测；每年均委托有相关资质的第三方辐射监测机构对辐射工作场所进行监测；</p> <p>(4) 我司已根据环境影响评价报告表以及《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）等标准文件中辐射工作场所的</p>

	<p>分区要求划定控制区和监督区，分区管理情况与环评一致；</p> <p>(5) 辐射工作人员均配置了个人剂量计，佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计定期送检，建立个人剂量档案并长期保存。</p> <p>(6) 已建立相关的辐射安全与防护的相关管理制度，明确了辐射工作中的责任人和工作职责。</p>
<p>(二) 辐射工作人员年有效剂量约束值：工作人员年有效剂量约束值低于 5 毫希沃特每年，公众年有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特每年。</p>	<p>根据表六中对人员受照剂量评价结论，该验收项目正常运行时，辐照室外的射工作人员和公众受剂量均低于该项目的剂量约束值：辐射工作人员职业年照量约束值不大于 5mSv，公众的年照射剂量约束值不大于 0.25mSv。</p>
<p>(三) 严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，按规定程序申领辐射安全许可证。</p>	<p>(1) 我司探伤室及配套建设的环境保护施已执行“三同时”制度；</p> <p>(2)该项目建成后，我司已按照规定办理该项目的辐射安全许可证。</p>
<p>分析结论：通过以上对照分析，我司已按照环评批复的要求，基本落实了其它相应的污染防治和辐射防护措施。</p>	

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测分析方法

为验证本项目正常运行过程中对周围环境的辐射影响，对验收项目进行周围剂量当量率水平检测，并通过现场检测结果与相关技术标准、环评文件及其批复文件的要求进行对比，该项目投入运行后，确认本项目已满足 GBZ 117-2022《工业探伤放射防护标准》的要求。

现场检测的布点参照环境影响评价的要求以及参考 HJ 1157-2021《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》、GBZ 117-2022《工业探伤放射防护标准》等标准的相关规定，根据项目实际情况和主射线不同朝向、探伤机不同摆放位置，对探伤室、源库各主射面和关注点进行巡测，确定检测数据最大值工况后，再对常规关注点进行重点检测，根据环境影响评价文件中，有用线束贯穿辐射预测计算中探伤室屋顶预测剂量率较低，故不需要考虑天空散射的影响。根据 HJ61-2021、GBZ 117-2022 和项目环境影响评价报告确认关注点包括：

(1) 水平方向的探伤室各面墙体外（可达处）表面 30cm，距离地面 100cm 高处进行检测，每面墙至少三个检测点；

(2) 探伤室、源库防护门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周；

(3) 该项目的�主要评价目标点位：包括探伤室操作位、管线洞口等薄弱点以及探伤室直接相邻的其他场所；

(4) 源库各面墙体外（可达处）表面 30cm，距离地面 100cm 高处进行检测，源罐表面；

(5) 人员经常活动位置。

根据以上布点原则，结合本验收项目的实际情况进行布点。具体检测点位的布置情况见图 5-1~图 5-6。

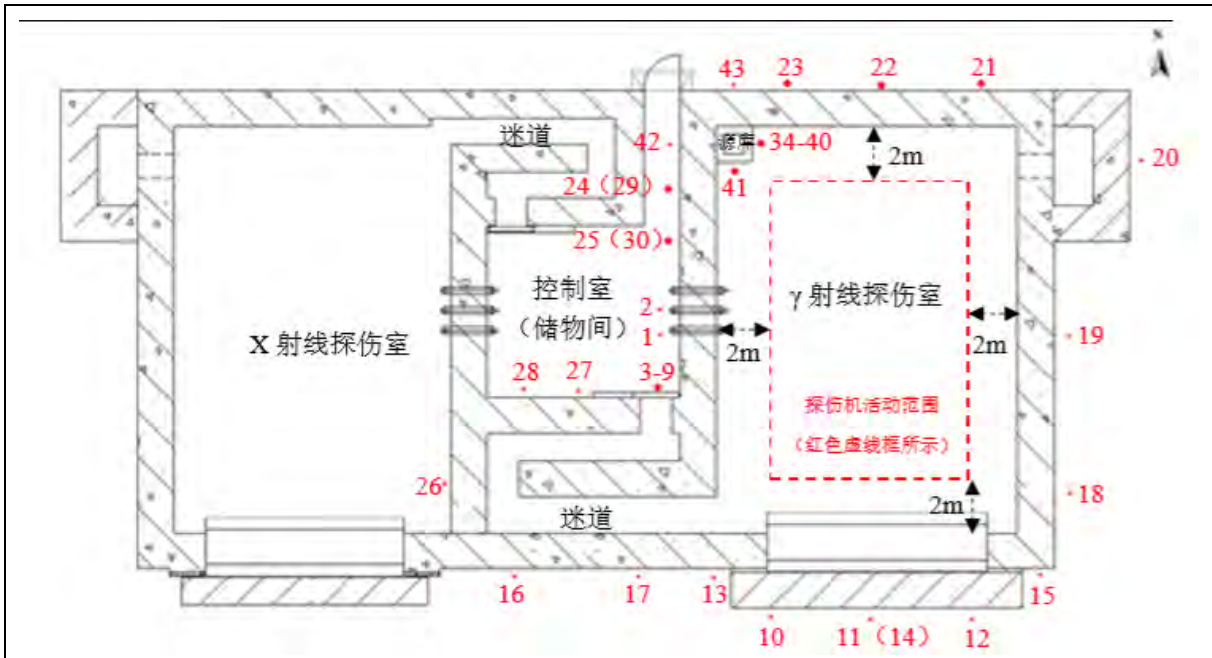


图5-1 γ 射线探伤室平面检测布点图



图5-2 γ 射线探伤室剖面检测布点图1

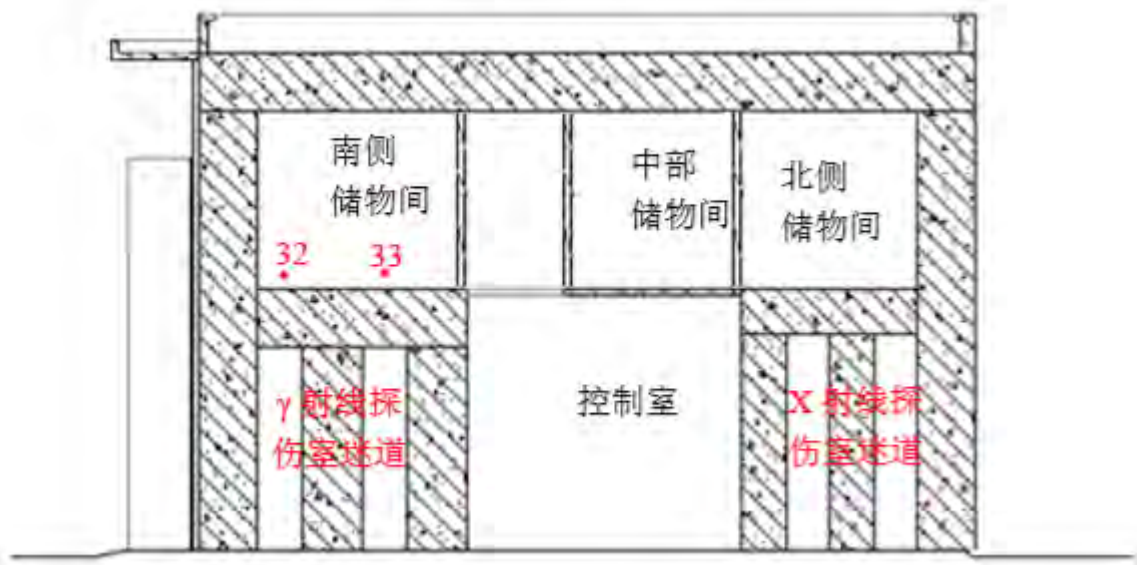


图5-3 γ 射线探伤室剖面检测布点图2

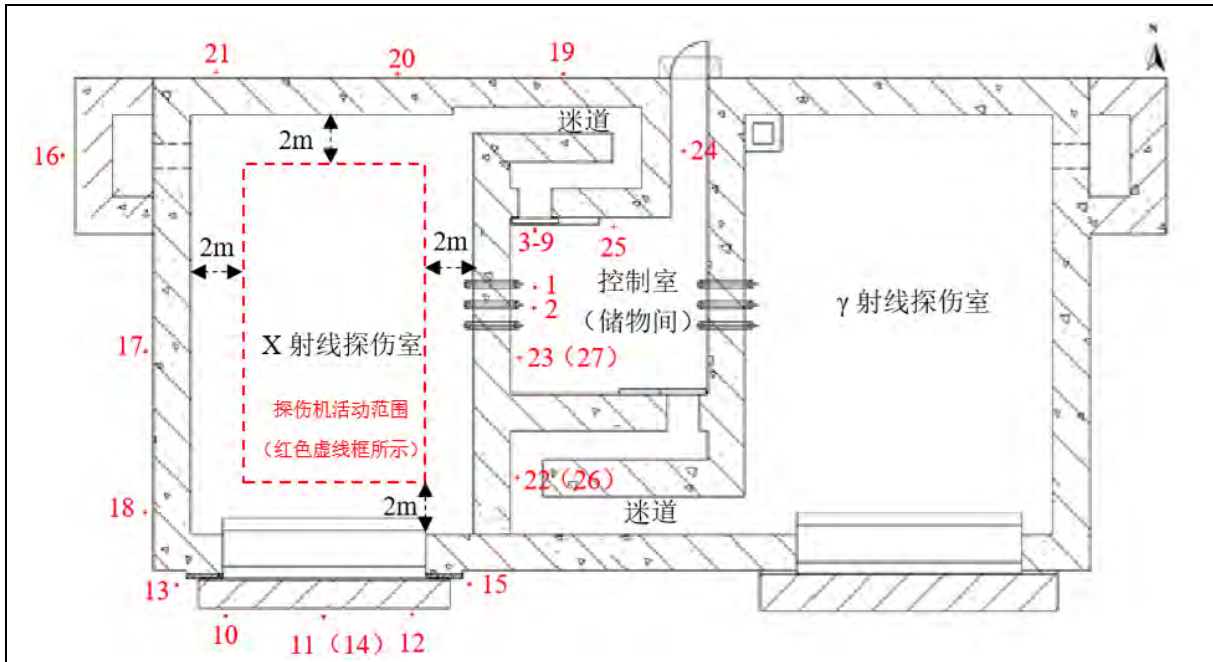


图5-4 X射线探伤室平面检测布点图

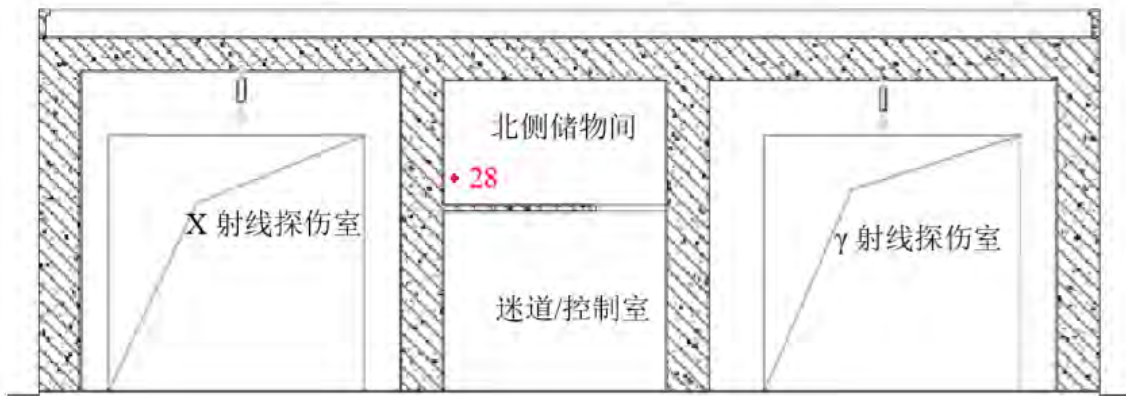


图5-5 X射线探伤室剖面检测布点图1

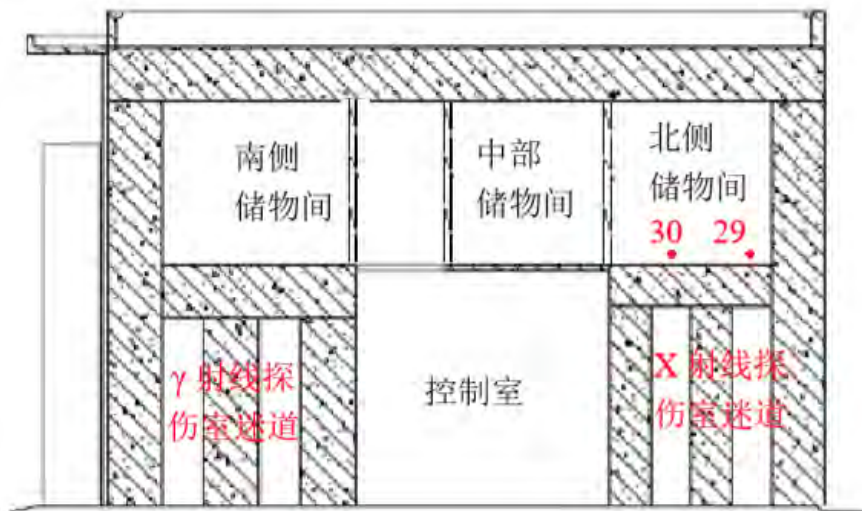


图5-6 X射线探伤室剖面检测布点图2

2 监测仪器

现场监测使用的仪器主要技术参数见表 5-1。

表 5-1 检测仪器相关信息

仪器名称	辐射仪	仪器型号	AT1123
生产厂家	ATOMTEX	仪器编号	54358
测量范围	50nSv/h - 10Sv/h	能量响应	15keV~3MeV（主机）、 25keV~3MeV（保护帽）
检定单位	广东省辐射剂量计量检定站		
证书编号	GRD（1）20220172		
检定日期	2022 年 4 月 7 日	有效期	2023 年 04 月 06 日

5.3 人员能力

我司已委托广东智环创新环境科技有限公司对现场进行监测，该公司派出的监测人员具备从事环境辐射监测的工作经历，充分了解核技术利用项目和环境保护领域的相关专业技术知识，掌握辐射监测技术和相应技术标准方法，具备对检测结果做出相应评价的判断能力。

5.4 监测分析过程中的质量保证和质量控制

在进行实施检测前，我司负责人与检测单位人员共同确认使用的仪器的检测因子、测量范围和能量相应等参数均满足验收对象的检测要求，并核实检测现场的操作环境均满足所使用仪器的操作环境要求。

检测人员提前开启检测仪器预热了 1 分钟，完成内部检测单元的自动检测，并确认仪器的电量充足后，再进行检测。所有检测点位，测量时仪器探头垂直于探伤室屏蔽体，读数稳定后，连续读取 10 个值或 3 个值，并经校正后求出平均值和标准偏差。

表六 环境监测

1 验收监测期间运行工况

我司已委托广东智环创新环境科技有限公司分别于2023年1月对 γ 射线探伤室和源库周围剂量当量率进行检测、2023年3月对X射线探伤室周围剂量当量率进行检测，探伤装置信息分别见表6-1和表6-2。

γ 射线探伤室和源库现场检测过程中，探伤装置放置于探伤室内地面，探伤机距墙体、防护门最小距离为2米，不放置工件，出束工况为 ^{192}Ir 或 ^{75}Se 分别使用照射头（准直器）持续出束，未出束工况为存放 ^{192}Ir 或 ^{75}Se 的源罐分别置于地面，每次检测单独使用一种核素，检测结果分别见表6-3、表6-4。源库的检测工况为存放 ^{192}Ir 和 ^{75}Se 的源罐均置于源坑内，源罐表面的检测工况为存放 ^{192}Ir 和 ^{75}Se 的源罐分别置于探伤室内地面单独检测，检测结果见表6-5，检测布点见图5-1~图5-3。

X射线探伤室现场检测过程中，检测时，探伤机放置于探伤室内地面，探伤机距墙体、防护门最小距离为2米，不放置工件，设备运行工况为300kV，5mA，曝光时间为5min，检测结果见表6-6，检测布点见图5-4~图5-6。

表6-1 γ 射线探伤装置中的放射源信息

序号	核素	出厂活度	编码	出厂日期	检测日期
1	Ir-192	65×3.7E+10Bq	0322IR019662	2022.12.28	2023.1.7
2	Se-75	100×3.7E+10Bq	0322SE005602	2022.12.28	2023.1.7

表6-2 X射线探伤机设备概况

序号	设备名称	型号	额定参数	检测日期	备注
1	工业 X 射线探伤机	XXGH-3005 型	300kV, 5mA	2023.3.31	周向

2 验收监测结果和数据分析

现场检测结果具体见表 6-3~表 6-6，检测报告见附件 7。

表 6-3 使用 ^{192}Ir 探伤机探伤室周围剂量当量率检测结果

测点编号	测量位置	出束测量值($\mu\text{Sv/h}$)		未出束测量值($\mu\text{Sv/h}$)		地面介质
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1	操作位	0.19	0.01	0.16	0.01	环氧树脂
2	线缆口	0.20	0.01	-	-	
3	小防护门外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
4	小防护门外 30cm 中部	0.20	0.01	-	-	
5	小防护门外 30cm 右侧	0.19	0.01	-	-	
6	小防护门外左侧门缝 30cm	0.19	0.01	-	-	
7	小防护门外右侧门缝 30cm	0.19	0.01	-	-	

8	小防护门外下侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	混凝土	
9	小防护门外上侧门缝 30cm	0.19	0.01	-	-		
10	大防护门外 30cm 左侧	0.17	0.01	-	-		
11	大防护门外 30cm 中部	0.14	0.01	0.16	0.01		
12	大防护门外 30cm 右侧	0.16	0.01	-	-		
13	大防护门外左侧门缝 30cm	0.58	0.02	-	-		
14	大防护门外下侧门缝 30cm	0.16	0.01	-	-		
15	大防护门外右侧门缝 30cm	0.33	0.02	-	-		
16	南墙外 30cm 左侧	0.17	0.01	-	-		
17	南墙外 30cm 中部	0.17	0.01	-	-		
18	东墙外 30cm 左侧	0.17	0.01	-	-		
19	东墙外 30cm 中部	0.17	0.01	0.16	0.01		
20	东墙外 30cm 右侧	0.17	0.01	-	-		
21	北墙外 30cm 左侧	0.16	0.01	-	-		
22	北墙外 30cm 中部	0.17	0.01	0.17	0.01		
23	北墙外 30cm 右侧	0.17	0.01	-	-		
24	西墙外 30cm 左侧	0.19	0.01	-	-		木板+环氧树脂
25	西墙外 30cm 中部	0.20	0.01	-	-		
26	西墙外 30cm 右侧	0.18	0.01	0.17	0.01		
27	迷道北墙外 30cm 中部(控制室)	0.20	0.01	-	-		环氧树脂
28	迷道北墙外 30cm 右侧(控制室)	0.19	0.01	-	-		
29	西墙外 30cm (北侧储物间)	0.18	0.01	-	-		混凝土
30	西墙外 30cm (中部储物间)	0.18	0.01	0.17	0.01		
31	西墙外 30cm (南侧储物间)	0.18	0.01	-	-		
32	γ 探伤室迷道上方 100cm	0.18	0.01	0.17	0.01		
33	γ 探伤室迷道上方 100cm	0.18	0.01	-	-		

注：1) 根据项目实际情况和主射线不同朝向，对探伤室各主射面和关注点进行巡测，确定检测数据最大值工况后开始测量；2) 每个点位测量 10 个读数；3) 测量时仪器探头指向探伤室屏蔽体，除点 32、33 距离屏蔽体(地面)1m 外，其余点距离屏蔽体 30cm，除点 2、8、9、14 外，其余点距地面约 1m 高；4) 所有检测值均未扣除仪器对宇宙射线的响应和环境背景值。

表 6-4 使用 ^{75}Se 探伤机探伤室周围剂量当量率检测结果

测点编号	测量位置	出束测量值($\mu\text{Sv/h}$)		未出束测量值($\mu\text{Sv/h}$)		地面介质
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1	操作位	0.19	0.01	0.16	0.01	环氧树脂
2	线缆口	0.20	0.01	-	-	
3	小防护门外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
4	小防护门外 30cm 中部	0.20	0.01	-	-	
5	小防护门外 30cm 右侧	0.20	0.01	-	-	
6	小防护门外左侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	
7	小防护门外右侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	
8	小防护门外下侧门缝 30cm	0.21	0.01	-	-	
9	小防护门外上侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	

10	大防护门外 30cm 左侧	0.17	0.01	-	-	混凝土
11	大防护门外 30cm 中部	0.16	0.01	0.16	0.01	
12	大防护门外 30cm 右侧	0.16	0.01	-	-	
13	大防护门外左侧门缝 30cm	0.50	0.02	-	-	
14	大防护门外下侧门缝 30cm	0.17	0.01	-	-	
15	大防护门外右侧门缝 30cm	0.30	0.01	-	-	
16	南墙外 30cm 左侧	0.17	0.01	-	-	
17	南墙外 30cm 中部	0.17	0.01	-	-	
18	东墙外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
19	东墙外 30cm 中部	0.20	0.01	0.16	0.01	
20	东墙外 30cm 右侧	0.20	0.01	-	-	
21	北墙外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
22	北墙外 30cm 中部	0.20	0.01	0.17	0.01	
23	北墙外 30cm 右侧	0.20	0.01	-	-	
24	西墙外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
25	西墙外 30cm 中部	0.20	0.01	-	-	
26	西墙外 30cm 右侧	0.20	0.01	0.17	0.01	
27	迷道北墙外 30cm 中部(控制室)	0.20	0.01	-	-	
28	迷道北墙外 30cm 右侧(控制室)	0.20	0.01	-	-	
29	西墙外 30cm (北侧储物间)	0.18	0.01	-	-	
30	西墙外 30cm (中部储物间)	0.18	0.01	0.17	0.01	
31	西墙外 30cm (南侧储物间)	0.18	0.01	-	-	
32	γ 探伤室迷道上方 100cm	0.18	0.01	0.17	0.01	
33	γ 探伤室迷道上方 100cm	0.18	0.01	-	-	

注：1) 根据项目实际情况和主射线不同朝向，对探伤室各主射面和关注点进行巡测，确定检测数据最大值工况后开始测量；2) 每个点位测量 10 个读数；3) 测量时仪器探头指向探伤室屏蔽体，除点 32、33 距离屏蔽体(地面)1m 外，其余点距离屏蔽体 30cm，除点 2、8、9、14 外，其余点距地面约 1m 高；4) 所有检测值均未扣除仪器对宇宙射线的响应和环境背景值。

表 6-5 源库周围剂量当量率检测结果

测点编号	测量位置	测量值($\mu\text{Sv/h}$)		地面介质
		平均值	标准差	
34	屏蔽门外 30cm 左侧	0.18	0.01	木板+环氧树脂
35	屏蔽门外 30cm 中部	0.21	0.01	
36	屏蔽门外 30cm 右侧	0.22	0.01	
37	屏蔽门外左侧门缝 30cm	0.19	0.01	
38	屏蔽门外右侧门缝 30cm	0.22	0.01	
39	屏蔽门外下侧门缝 30cm	0.24	0.01	
40	屏蔽门外上侧门缝 30cm	0.22	0.01	
41	源库南墙外 30cm	0.20	0.01	环氧树脂
42	源库西墙外 30cm	0.21	0.01	
43	源库北墙外 30cm	0.20	0.01	混凝土
^{192}Ir 源罐表面最大值		71.87	0.15	木板+环氧树脂
^{75}Se 源罐表面最大值		14.10	0.10	

注：1) 源罐表面剂量率在仪器读数稳定的情况下测量 3 个稳定读数，其它点位测量 10 个读数；2) 测量时仪器探头指向放射源所在方向，距离屏蔽体 30cm，除点 39、40、源罐表面测量点外，其余点距地面约 1m 高；3) 所有检测值均未扣除仪器对宇宙射线的响应和环境背景值。

表 6-6 X 射线探伤室周围剂量当量率检测结果

测点编号	测量位置	出束测量值($\mu\text{Sv/h}$)		未出束测量值($\mu\text{Sv/h}$)		地面介质
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1	操作位	0.19	0.01	0.16	0.01	环氧树脂
2	线缆口	0.19	0.01	-	-	
3	小防护门外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
4	小防护门外 30cm 中部	0.20	0.01	-	-	
5	小防护门外 30cm 右侧	0.21	0.01	-	-	
6	小防护门外左侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	
7	小防护门外右侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	
8	小防护门外下侧门缝 30cm	0.21	0.01	-	-	
9	小防护门外上侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	
10	大防护门外 30cm 左侧	0.16	0.01	-	-	混凝土
11	大防护门外 30cm 中部	0.16	0.01	0.16	0.01	
12	大防护门外 30cm 右侧	0.17	0.01	-	-	
13	大防护门外左侧门缝 30cm	0.17	0.01	-	-	
14	大防护门外右侧门缝 30cm	0.18	0.01	-	-	
15	大防护门外下侧门缝 30cm	0.16	0.01	-	-	
16	西墙外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
17	西墙外 30cm 中部	0.20	0.01	0.19	0.01	
18	西墙外 30cm 右侧	0.20	0.01	-	-	
19	北墙外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
20	北墙外 30cm 中部	0.20	0.01	0.19	0.01	
21	北墙外 30cm 右侧	0.20	0.01	-	-	环氧树脂
22	东墙外 30cm 左侧	0.20	0.01	0.18	0.01	
23	东墙外 30cm 中部	0.20	0.01	-	-	
24	东墙外 30cm 右侧	0.20	0.01	-	-	
25	迷道南墙外 30cm (控制室)	0.20	0.01	-	-	
26	西墙外 30cm (南侧储物间)	0.18	0.01	-	-	混凝土
27	西墙外 30cm (中部储物间)	0.18	0.01	0.17	0.01	
28	西墙外 30cm (北侧储物间)	0.18	0.01	-	-	
29	X 探伤室迷道上方 100cm	0.18	0.01	0.17	0.01	
30	X 探伤室迷道上方 100cm	0.18	0.01	-	-	

注：1) 根据项目实际情况和探伤机不同摆放位置，对探伤室各主射面和关注点进行巡测，确定检测数据最大值的工况后开始测量；

2) 每个点位测量 10 个读数；

3) 测量时仪器探头指向探伤室屏蔽体，距离屏蔽体 30cm；除点 2、8、9、15 外，其余点距地面约 1m 高；

4) 所有检测值均未扣除仪器对宇宙射线的响应和环境背景值。

从表6-3~表6-4的检测数据可见，本项目 γ 射线探伤装置在未出束状态下， γ 射线探伤

室屏蔽体表面外30cm处及操作位的辐射剂量率环境背景值为0.16 μ Sv/h~0.17 μ Sv/h； γ 射线探伤装置在正常出束工况下， γ 射线探伤室屏蔽体表面外30cm处及操作位的辐射剂量率为0.14 μ Sv/h~0.58 μ Sv/h，满足本项目环评报告和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中探伤室墙体和门等屏蔽体外周围剂量当量率参考控制水平不大于2.5 μ Sv/h的要求。

从表6-5的检测数据可见，本项目 γ 射线探伤装置中的源罐在未出束状态下，源库屏蔽体外表面的辐射剂量率为0.18 μ Sv/h~0.24 μ Sv/h，满足本项目环评报告和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中在公众能接近的距外表面最近处，其屏蔽能使该处周围剂量当量率参考控制水平小于2.5 μ Sv/h的要求。

从表6-6的检测数据可见，本项目X射线探伤机在未出束状态下，探伤室屏蔽体表面外30cm处及操作位的辐射剂量率环境背景值为0.16 μ Sv/h~0.19 μ Sv/h；探伤机在正常最大运行工况下，探伤室屏蔽体表面外30cm处及操作位的辐射剂量率为0.16 μ Sv/h~0.21 μ Sv/h，满足本项目环评报告和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中探伤室墙体和门等屏蔽体外周围剂量当量率参考控制水平不大于2.5 μ Sv/h的要求。

综上所述，本项目探伤装置在正常运行工况下，在未扣除仪器对宇宙射线的响应和环境背景值的情况下，2间探伤室和源库屏蔽体外的辐射剂量率水平均可满足本项目环评报告确定的探伤室和源库屏蔽体外30cm处的周围剂量当量率控制水平不大于2.5 μ Sv/h的要求；同时也满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中对探伤室和源库等辐射工作场所的辐射屏蔽要求。

3.人员受照剂量分析

一、辐射工作人员受照剂量分析

根据我司工作计划，全年 γ 射线探伤装置年拍片量不会超过4万张， γ 射线拍摄每张片的出束（曝光）时长最长不超过2分钟，每名探伤操作人员一年最多完成摄片2万张片；X射线装置年总计拍片量不会超过3万张，每次拍片时长最长不会超过2分钟，每名辐射工作人员年最大拍片量不会超过1.5万张；则1名辐射工作人员年最大拍片量累积不会超过3.5万张，则1名辐射工作人员摄片的年出束时间最长不超过1166.7h。

【1】 γ 射线探伤

(1) 辐射工作人员

根据我司工作计划， γ 射线探伤机每天开机出束时间最多为 5.5h，每周最多工作 5 天，全年最多工作 250 天，则探伤机每周开机出束时间最多为 27.5h，全年开机出束时间最多为 1375h。 γ 射线探伤室已配备 4 名辐射工作人员，分两组运行，一名辐射工作人员年最大拍片量不会超过 20000 张，每次拍片持续时间不会超过 2min，一名辐射工作人员年拍片时长不会超过 666.7h。

①源库管理人员

源库管理人员在取、还源操作室打开源库门后即在源库门外等候，不会进入源库内部，开闭源库门过程很短，为了保守估计，每次操作最多 2.5min。源库管理人员一天保守估计最多进行 10 次取、还源操作，一年工作 50 周，则一周工作时间为 4.17h，一年累计工作时长为 208.5h。由表 6-5 中检测结果，源库门口处剂量率 $0.24\mu\text{Sv/h}$ ，则源库管理人员：

周有效剂量： $0.24\mu\text{Sv/h} \times 4.17\text{h} \approx 1.00 \mu\text{Sv}$

年有效剂量： $0.24\mu\text{Sv/h} \times 208.5\text{h} \times 10^{-3} \approx 0.05\text{mSv}$

②辐射工作人员取还源（搬运 γ 探伤机受照剂量）：

按照 γ 射线探伤工程流程，每个工作日首次贴片完成后，辐射工作人员搬运探伤机，多次派片，将探伤机送回源库，收片。

辐射工作人员每天提取和归还 γ 探伤机近距离接触放射源会受到一定剂量的 γ 射线照射，储取放射源时利用辅助工具距源容器表面 1m 处进行操作。根据表 6-5 检测结果，源罐表面剂量率为 $71.87\mu\text{Sv/h}$ 或 $14.10\mu\text{Sv/h}$ 。

取源和还源过程很短，按最保守情况估算，每次操作最多不超过 2min（一般每天取、收探伤机各 10 次，两种探伤机使用频率各占一半），按每周工作 5 天，一年工作 50 周计算，一周完成取源和交源工作任务时间约为 1.67h，一年完成取源和交源工作任务时间约为 83.5h。对取、还源人员：

周有效剂量： $(71.87\mu\text{Gy/h} + 14.10\mu\text{Gy/h}) \times 1.67\text{h} \times 0.5 \approx 71.78\mu\text{Sv}$

年有效剂量：

$$(71.87\mu\text{Gy/h}+14.10\mu\text{Gy/h}) \times 83.5\text{h} \times 0.5 \times 10^{-3} \approx 3.59\text{mSv}$$

③辐射工作人员第二部分剂量估算（贴片受照剂量）：

辐射工作人员在前后两次探伤工作期间，需要更换检测工件、收取旧胶片和贴新片，在此过程中接受一定剂量，人均搬运工件及取、贴胶片时间不超过 250h/a，即每周不超过 5h。贴片时探伤机距离一般在 2m 以外，且探伤机前部用 30mm 厚铅板遮挡。2 种探伤机使用频率各占一半，源罐表面处剂量率由表 6-5 检测结果可得，计算辐射工作人员居留位置处剂量率分别为：

$$71.87\mu\text{Gy/h}/2^2/2^{(30/3)} = 0.018\mu\text{Sv/h}$$

$$14.10\mu\text{Gy/h}/2^2/2^{(30/3)} = 0.004\mu\text{Sv/h}$$

在此过程中，辐射工作人员所接受的有效剂量为：

$$\text{周有效剂量：} (0.018\mu\text{Sv/h}+0.004\mu\text{Sv/h}) \times 5\text{h} \times 0.5 \approx 0.06\mu\text{Sv}$$

$$\text{年有效剂量：} (0.018\mu\text{Sv/h}+0.004\mu\text{Sv/h}) \times 250\text{h} \times 0.5 \times 10^{-3} \approx 0.01 \text{ mSv}$$

④辐射工作人员第三部分剂量估算：（曝光作业受照剂量）

由于操作位的辐射剂量率贡献值均为 0.03μSv/h（=0.19μSv/h-0.16μSv/h），取居留因子为 1，周开机时间为 27.5h，年开机时间为 1375h，则：

$$\text{周有效剂量：} 0.03\mu\text{Sv/h} \times 27.5\text{h} \approx 0.83\mu\text{Sv}$$

$$\text{年有效剂量约：} 0.03\mu\text{Sv/h} \times 1375\text{h} \times 10^{-3} \times 1 \approx 0.04\text{mSv}$$

综合以上分析，我司从事 γ 射线探伤的辐射工作人员中，源库管理人员所受周有效剂量为 1.00μSv，年有效剂量约为 0.05mSv；负责探伤作业的辐射工作人员所受剂量为：

$$\text{周有效剂量：} 71.78\mu\text{Sv}+0.06\mu\text{Sv}+0.83\mu\text{Sv} \approx 72.67\mu\text{Sv}$$

$$\text{年有效剂量：} 3.59\text{mSv}+0.01\text{mSv}+0.04\text{mSv} \approx 3.64\text{mSv}$$

（2）公众

2 种探伤机使用频率各占一半，分别使用 2 种探伤机时，γ 射线探伤室外的辐射

剂量率贡献值最大分别为 $0.42\mu\text{Sv/h}$ ($=0.58\mu\text{Sv/h}-0.16\mu\text{Sv/h}$) 和 $0.34\mu\text{Sv/h}$ ($=0.50\mu\text{Sv/h}-0.16\mu\text{Sv/h}$)，探伤室位于厂区内西北侧，南侧、北侧均为室外通道，东侧为室外空地，居留因子均取 $1/4$ ，周开机时间为 27.5h ，年开机时间为 1375h ，则公众：

周有效剂量： $(0.42\mu\text{Sv/h}+0.34\mu\text{Sv/h}) \times 27.5\text{h} \times 0.5 \times 1/4 \approx 2.6\mu\text{Sv}$

年有效剂量： $(0.42\mu\text{Sv/h}+0.34\mu\text{Sv/h}) \times 1375\text{h} \times 10^{-3} \times 0.5 \times 1/4 \approx 0.13\text{mSv}$

可满足本报告提出的公众周有效剂量不大于 $5\mu\text{Sv}$ ，年有效剂量不大于 0.25mSv 的要求。

【2】X 射线探伤

根据我司工作计划，X 射线探伤机每天开机出束时间（包括日常训机和维护等）最多为 5h ，每周最多工作 5 天，全年最多工作 250 天，则探伤机每周开机时间最多为 25h ，全年开机最多为 1250h 。X 射线探伤室已配备 4 名辐射工作人员，每名辐射工作人员年最大拍片量不会超过 15000 张，每次拍片持续时间不会超过 2min ，一名辐射工作人员年拍片时长不会超过 500h ，考虑日常训机和维护等，一名辐射工作人员辐射工作时间不超过 625h 。

（1）辐射工作人员

由于操作位的辐射剂量率贡献值为 $0.03\mu\text{Sv/h}$ ($=0.19\mu\text{Sv/h}-0.16\mu\text{Sv/h}$)，取居留因子为 1 ，周开机时间为 25h ，年开机时间为 1250h ，则辐射工作人员：

周有效剂量： $0.03\mu\text{Sv/h} \times 25\text{h} = 0.75\mu\text{Sv}$

年有效剂量： $0.03\mu\text{Sv/h} \times 1250\text{h} \times 10^{-3} \approx 0.04\text{mSv}$

辐射工作人员所受周有效剂量、年有效剂量均可满足本报告提出的辐射工作人员周有效剂量不大于 $100\mu\text{Sv}$ ，年有效剂量不大于 5mSv 的要求。

（2）公众

由于探伤室外的辐射剂量率贡献值为 $0.05\mu\text{Sv/h}$ ($=0.21\mu\text{Sv/h}-0.16\mu\text{Sv/h}$)，探伤机位于厂区内西北侧，厂区南侧、西侧、北侧均为室外通道，取居留因子为 $1/4$ ，周开机时间为 25h ，年开机时间为 1250h ，则公众：

周有效剂量： $0.05\mu\text{Sv}/\text{h}\times 25\text{h}\times 1/4\approx 0.31\mu\text{Sv}$

年有效剂量： $0.05\mu\text{Sv}/\text{h}\times 1250\text{h}\times 10^{-3}\times 1/4\approx 0.02\text{mSv}$

公众所受周有效剂量、年有效剂量均可满足本报告提出的公众周有效剂量不大于 $5\mu\text{Sv}$ ，年有效剂量不大于 0.25mSv 的要求。

【3】小结

由于2间探伤室共用控制室，对于既从事X射线探伤也从事 γ 探伤的辐射工作人员，保守考虑人员（包括源库管理人员及探伤作业人员跟随源库管理人员在源库门前等待的时间所受照射剂量）受到辐射叠加影响，见表6-7。

表 6-6 人员受照剂量情况

人员	X 探伤周受照剂量 ($\mu\text{Sv}/\text{周}$)	γ 探伤周受照剂量($\mu\text{Sv}/\text{周}$)	最大周受照剂量 ($\mu\text{Sv}/\text{周}$)	X 探伤年受照剂量 (mSv/a)	γ 探伤年受照剂量 (mSv/a)	最大年受照剂量 (mSv/a)
辐射工作人员	0.75	72.67	73.42	0.04	3.64	3.68
公众	0.31	2.6	2.91	0.02	0.13	0.15

从表6-7可见，本项目的辐射工作人员的年受照有效剂量不超过 3.68mSv ，低于本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过 $5\text{mSv}/\text{a}$ ）；公众年受照有效剂量不超过 0.15mSv ，低于本次验收确定的公众的年照射剂量约束值（不超过 $0.25\text{mSv}/\text{a}$ ）。职业人员和公众周受照剂量分别为 $73.42\mu\text{Sv}/\text{周}$ 和 $2.91\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，均能满足本项目环评报告和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的人员周剂量参考控制水平（职业工作人员 $\leq 100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；公众 $\leq 5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ）的要求。

综上所述，本项目2间探伤室及源库实际建设的屏蔽体均满足辐射防护要求，实际运行对环境的辐射水平满足国家标准要求。人员受照剂量也满足本项目剂量管理目标值。

表七 验收监测结论及要求

验收监测结论：

1.验收内容

本次验收内容为湛江利柏特模块制造有限公司在广东省湛江市湛江经济技术开发区东海岛石化产业园区规划港南大道以北、规划经一路以东（即广东省湛江市湛江经济技术开发区东山街道港南大道 160 号）的厂区内西北角新建 1 间 X 射线探伤室 1 间 γ 射线探伤室，在 γ 射线探伤室内西北角处建设 1 间放射源库（仅限于存放本项目 2 台含源 γ 射线探伤机），在两间探伤室分别使用 6 台 X 射线探伤机（1 台 XXG-1605 型、1 台 XXG-2005 型、2 台 XXG-2505 型、1 台 XXG-3005 型和 1 台 XXGH-3005 型，均属于 II 类射线装置）和 2 台 γ 射线探伤机（分别含 1 枚 ^{192}Ir 放射源和 1 枚 $^{75}\text{Se}\gamma$ 放射源，其中放射源 ^{192}Ir 出厂活度为 $2.41\text{E}+12$ 贝可，小于环评阶段的活度 $3.7\text{E}+12$ 贝可，放射源 ^{75}Se 出厂活度与环评阶段一致，活度均为 $3.7\text{E}+12$ 贝可，均属于 II 类放射源）用于相关设备容器、管道制品、钢结构等工件探伤，探伤类型均为探伤室探伤。

本项目已安装 6 台工业 X 射线探伤机和 2 台 γ 射线探伤机，拟使用该射线装置进行无损探伤，探伤室的实际建设情况与环评阶段的设计方案基本一致。本项目配备的探伤机型号、额定参数、放射源种类等技术参数信息与环境影响评价报告表、环评批复等文件要求的设备参数信息一致，其中放射源 ^{192}Ir 出厂活度小于环评阶段要求，放射源 ^{75}Se 出厂活度与环评阶段一致。

2.监测工况

我司已委托广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 1 月和 2020 年 3 月对本次验收项目辐射工作场所进行验收监测。根据本项目射线装置的工作特点，现场检测时，探伤装置达到其日常最大运行工况。

3.辐射环境监测结果

从现场检测数据可见，本项目 γ 射线探伤装置在未出束状态下， γ 射线探伤室屏蔽体表面外 30cm 处及操作位的辐射剂量率环境背景值为 $0.16\mu\text{Sv/h}\sim 0.17\mu\text{Sv/h}$ ， γ 射线探伤装置在正常出束工况下， γ 射线探伤室屏蔽体表面外 30cm 处及操作位的辐射剂量率为 $0.14\mu\text{Sv/h}\sim 0.58\mu\text{Sv/h}$ ，最大剂量率点位于探伤室大防护门外左侧门缝 30cm 处；本项目 X 射线探伤机在未出束状态下，探伤室屏蔽体表面外 30cm 处及操作位的

辐射剂量率环境背景值为 $0.16\mu\text{Sv/h}\sim 0.19\mu\text{Sv/h}$ ，探伤机在正常最大运行工况下，探伤室屏蔽体表面外 30cm 处及操作位的辐射剂量率为 $0.16\mu\text{Sv/h}\sim 0.21\mu\text{Sv/h}$ ，最大剂量率点位于探伤室小防护门外 30cm 右侧、下侧门缝 30cm 处。

通过验收监测可知，本项目探伤装置在正常运行工况时，在未扣除仪器对宇宙射线的响应和环境背景值的情况下，2间探伤室和源库屏蔽体外的辐射剂量率水平均可满足本项目环评报告确定的探伤室和源库屏蔽体外30cm处的周围剂量当量率控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求；同时也满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中对探伤室和源库等辐射工作场所的辐射屏蔽要求。

进一步对验收项目周围环境中辐射工作人员和公众受照剂量的估算知，探伤室的辐射工作人员的年受照有效剂量不超过 3.68mSv ，低于本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过 5mSv/a ）。探伤室监督区以外公众的年受照有效剂量不超过 0.15mSv ，低于本次验收确定的公众的年照射剂量约束值（不超过 0.25mSv/a ）。

4.环境管理检查

通过现场调查分析，本验收项目严格按照环评文件中的论证进行建设，充分考虑周围场所的人员防护与安全，并落实了相应的各项辐射安全措施和个人防护措施。该验收项目实际运营过程中满足环境影响评价报告表和《工业探伤防护标准》（GB117—2022）等标准中的相关防护设施的技术要求。

我司已按照环评文件和环评批复对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了辐射工作人员的培训和个人剂量监测制度等环评要求。

5.结论

本次验收的湛江利柏特模块制造有限公司核技术利用项目落实了环境影响评价及批复文件对环境的要求，符合国家环保相关标准，建议该项目通过竣工环境保护验收。

6.承诺落实的辐射安全与防护措施

针对该项目实际情况，我司承诺将落实以下的辐射安全与防护措施：

- （1）严格落实个人剂量检测制度，建立个人剂量档案，取得首次个人剂量检测

报告后存档。

(2) 严格执行辐射监测计划，使用辐射监测仪做好辐射工作场所的常规辐射水平自行检测，确认其辐射水平处在合理的正常水平范围内，并应记录存档。

(3) 落实辐射监测计划，建立监测档案，每年委托有相关资质的第三方辐射监测机构对辐射工作场所进行监测。年度监测数据将作为本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，定期按时上报环保行政主管部门。

(4) 妥善处理显（定）影液，与原废液服务公司签订协议到期后，需签订新的协议，并确认签订公司具备 HW16 感光废物材料处理资质。

广东省生态环境厅

粤环审〔2021〕149号

广东省生态环境厅关于湛江利柏特模块制造有限公司核技术利用建设项目环境影响报告表的批复

湛江利柏特模块制造有限公司：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 21DLFSHP002）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用项目位于湛江市湛江经济技术开发区东海岛石化产业园区规划港南大道以北、规划经一路以东。项目

内容为：在厂区内西北角新建1间X射线探伤室和1间γ射线探伤室，并在γ射线探伤室内西北角建设1间放射源库（仅限于存放本项目2台含源γ射线探伤机）。在X射线探伤室和γ射线探伤室内分别使用6台X射线探伤机（1台XXG-1605型、1台XXG-2005型、2台XXG-2505型、1台XXG-3005型、1台XXGH-3005型，均属于II类射线装置）和2台γ射线探伤机（分别含1枚铯-137放射源和1枚铱-192放射源，活度均为3.7E+12贝可，均属于II类放射源）用于相关设备容器、管道制品、钢构件等工件探伤，探伤类型均为探伤室探伤。

二、广东省环境辐射监测中心组织专家对报告表进行了技术评审，出具的评估意见认为，报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的辐射安全防护措施合理可行，环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于5毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于0.25毫希沃特/年。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定的程序申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由湛江市生态环境局负责。




公开方式：主动公开

抄送：湛江市生态环境局，广东省环境辐射监测中心，广东智环创新
环境科技有限公司。

广东省生态环境厅办公室

2021年6月9日印发



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：湛江利柏特模块制造有限公司


地 址：湛江经济技术开发区东山街道港南大道160号

法定代表人：李启东

种类和范围：使用Ⅱ类放射源；使用Ⅱ类射线装置。


证书编号：粤环辐证[04929]

有效期至：2027 年 07 月 17 日



发证机关：广东省生态环境厅

发证日期：2022 年 07 月 18 日



中华人民共和国生态环境部制

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	湛江利柏特模块制造有限公司		
地址	湛江经济技术开发区东山街道港南大道160号		
法定代表人	李启东	电话	<input style="border: 1px solid red;" type="text"/>
证件类型	身份证	号码	
涉源部门	名称	地址	负责人
	质检部	广东省湛江市麻章区湛江经济技术开发区东山街道港南大道160号厂区西北侧固定探伤室	林奕城
种类和范围	使用II类放射源；使用II类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	粤环辐证[04929]		
有效期至	2027年07月17日		
发证日期	2022年07月18日（发证机关章）		

辐射工作单位须知

一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。

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

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

四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。



成都中核高通同位素股份有限公司
Chengdu Gaotong Isotope Co., Ltd. (CNNC)

密封放射源检验证书

CNGT-JL-313B0

证书编号: 2022-02-1771

用 户	海门伽玛星探伤设备有限公司																		
放射源名称	无损检测源	代 号	2022-09-106																
放射性核素	Ir-192	源芯形态	固态																
放射源编码	0322IR019662	放射源标号	S22170																
包壳层数	双层	包壳材料	不锈钢																
密封方法	氩弧焊	安全性能等级	GB4075/C66445																
外形尺寸 (mm)	Φ5×8	活性区尺寸 (mm)	Φ3×2.0																
等效活度	2.41E+12Bq (65Ci)	参考日期:	2022年12月28日																
测量不确定度	±10%	检验日期:	2022年11月01日																
表面污染检验	方法 浸泡法 结论 合格	检验日期:	2022年11月01日																
泄漏检验	方法 浸泡法 结论 合格	检验日期:	2022年11月01日																
推荐使用年限	3年	<table border="1"> <tr> <td>核素名称</td> <td>铱-192, Ir-192</td> <td rowspan="6"></td> </tr> <tr> <td>出厂活度</td> <td>2.41E+12 Bq</td> </tr> <tr> <td>出厂日期</td> <td>2022年12月28日</td> </tr> <tr> <td>生产厂家</td> <td>成都中核高通同位素股份有限公司</td> </tr> <tr> <td>源外形尺寸</td> <td>圆柱体, Φ5×8mm</td> </tr> <tr> <td>标号</td> <td>S22170</td> </tr> <tr> <td>国家编码</td> <td>0322IR019662</td> <td></td> </tr> </table>		核素名称	铱-192, Ir-192		出厂活度	2.41E+12 Bq	出厂日期	2022年12月28日	生产厂家	成都中核高通同位素股份有限公司	源外形尺寸	圆柱体, Φ5×8mm	标号	S22170	国家编码	0322IR019662	
核素名称	铱-192, Ir-192																		
出厂活度	2.41E+12 Bq																		
出厂日期	2022年12月28日																		
生产厂家	成都中核高通同位素股份有限公司																		
源外形尺寸	圆柱体, Φ5×8mm																		
标号	S22170																		
国家编码	0322IR019662																		

编制人

[Signature]

2022年12月28日

审核人

[Signature]

2022年12月28日

检验部门和负责人



2022年

地址: 四川省成都市高新区南和路166号泰康金融科技中心一栋28楼 邮编: 610041 电话: (028)865904385 传真: (028)865904382
网址: <http://www.cngt.com.cn/>

利核特



成都中核高通同位素股份有限公司
Chengdu Gaotong Isotope Co., Ltd. (CNNC)

密封放射源检验证书

CNGT-JL-313B0

证书编号: 2022-04-517

用 户	海门伽玛星探伤设备有限公司		
放射源名称	无损检测源	代 号	2022-BM06-08
放射性核素	Se-75	源芯形态	固态
放射源编码	0322SE005602	放射源标号	VB19101
包壳层数	双层	包壳材料	不锈钢
密封方法	氩弧焊	安全性能等级	GB4075/C63545
外形尺寸 (mm)	$\phi 6 \times 12$	活性区尺寸 (mm)	$\phi 3.0 \times 3.0$
等效活度	$3.70E+12Bq (100Ci)$	参考日期:	2022年12月28日
测量不确定度	$\pm 10\%$		
表面污染检验			
方法	浸渍法		
结论	合格	检验日期:	2022年12月26日
泄漏检验			
方法	浸泡法	检验日期:	2022年12月26日
结论	合格		
推荐使用年限	5年		

核素名称	硒-75, Se-75	
出厂活度	3.7 T Bq	
出厂日期	2022年12月28日	
生产厂家	成都中核高通同位素股份有限公司	
源外形尺寸	圆柱体, $\phi 6 \times 12$ mm	
标号	VB19101	
国家编码	0322SE005602	

编制人

2022年12月28日

审核人

2022年12月28日

检验部门和负责人

2022年12月28日



地址: 四川省成都市高新区名都路166号赛维金融科技中心一栋28楼 邮编: 610041 电话: (028)85904385 传真: (028)85904385

网址: <http://www.cngt.com.cn/>

编号：22253

同位素废源处理协议

供方：海门伽玛星探伤设备有限公司

需方：湛江利柏特模块制造有限公司

湛江利柏特模块制造有限公司 从海门伽玛星探伤设备有限公司购置放射性同位素 ^{137}Ir 密封源和同位素 ^{75}Se 密封源。

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》签订如下协议：

- 1、 购买新源时，需方需提供合法有效的省（直辖市）生态环境厅批发的《放射性同位素转让审批表》原件。
- 2、 放射源退役时由海门伽玛星探伤设备有限公司负责运输送往成都中核高通同位素股份有限公司回收。退役源运输过程中发生任何安全事故和环境事故与需方无关，由供方负责。
- 3、 成都中核高通同位素股份有限公司回收废源后，出具盖有红印公章的废源回收证明原件。

备注：本协议有效期自协议签订之日起壹年。

供方：海门伽玛星探伤设备有限公司

需方：

经办负责人：

经办负责人：

2022 年 11 月 14 日

2022 年 11 月 14 日

LET

危 险 废 物 处 置 合 同

合 同 编 号： LBTZJ-WFCL-SZKJ-001

委 托 人（甲 方）： 湛江利柏特模块制造有限公司

受 托 人（乙 方）： 深圳市环保科技股份有限公司

签 订 地 点： 湛江市

签 订 日 期： 2023 年 3 月 1 日





委托方(简称甲方): 湛江利柏特模块制造有限公司

受托方(简称乙方): 深圳市环保科技集团股份有限公司

危险废物经营许可证代码: 440307140311, 440306201224, 440304050101, 440304211223

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国民法典》以及其他相关法律、法规,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,现委托乙方处置。乙方作为有资质处理危险废物的专业机构,受甲方委托,接收并处置本合同约定的甲方产生的危险废物。为确保双方合法权益,维护正常合作,特签订如下协议,由双方共同遵照执行。

第一条 危险废物处置明细表

本合同项下甲方委托乙方处置的危险废物是由甲方生产经营过程中产生的危险废物,其名称、类别、八位码及形态等信息详见下表。

序号	废物名称	废物类别	废物八位码	形态	包装方式	预计产生量(吨)	备注
1	废定影液	HW16	900-019-16	液体	桶装	0.2	数量仅为估算,具体以实际结算为准。
2	废胶片	HW16	231-001-16	固体	桶装	0.1	
3	废显影液	HW16	900-019-16	液体	桶装	0.1	
4	废机油	HW08	900-249-08	液体	桶装	1	
5	乳化液	HW09	900-006-09	液体	桶装	1	
6	废过滤棉	HW49	900-041-49	固体	吨袋	4	
7	废漆渣	HW12	900-252-12	固体	吨袋	50	
8	废洗枪液	HW12	900-252-12	液体	桶装	15	
9	废活性炭	HW49	900-039-49	固体	吨袋	5	
10	蒸发残渣	HW17	336-064-17	混合	吨桶	2	
11	水处理污泥	HW17	336-064-17	固体	吨袋	8	
12	铁桶 (2L-200L)	HW49	900-041-49	固体	袋装	30	
13	废油漆桶	HW49	900-041-49	固体	袋装	40	

第二条 甲方权利与义务

LET

- 1、甲方负责将生产过程中产生的危险废物连同包装物交予乙方处理，甲方应将各类危险废物定点分开存放，贴好标识，不可混入其他杂物，以保障乙方处理效率及安全。
- 2、甲方根据危险废物的特性与状态妥善选用包装物，包装后的危险废物不得发生外溢、外露、渗漏、扬散等可能污染现象，以保障乙方处理方便及操作安全。
- 3、甲方负责按照《危险废物转移联单管理办法》向相应系统或当地环境保护行政主管部门提交转移申请或备案。
- 4、甲方根据生产需要指定具体运输时间，并以书面形式或电子文本形式将待处置废物的相关信息告知乙方，以便乙方安排装运计划。
- 5、联系方式及地址：
甲方联系人：杨松
联系电话：186 8266 7591
联系地址：湛江经济技术开发区东山街道港南大道160号

第三条 乙方权利与义务

- 1、乙方应保证其所所有的许可证、执照等与危废处理相关证件的合法性、有效性。
- 2、乙方进入甲方厂区应严格遵守甲方的各项规章制度。
- 3、乙方应委派人员到甲方贮存场所核对甲方提供的废物的名称、数量、类别、包装等情况，并及时办理危险废物的转移，安排车辆对需要转移的废弃物进行装车，负责危险废物的运输转移工作，如因乙方原因造成的泄露、与污染事故由乙方承担责任。
- 4、乙方负责危险废物进入处置中心后的卸车及清理工作。
- 5、除双方另有约定外，甲方移交废弃物数量、类别、主要有害成分等超过本合同约定的，乙方可拒绝接收，或就超出合同约定的危险废物处理与甲方协商处理费用，但乙方应确保其具有相关危废处理的资质及能力。
- 6、乙方应严格按照国家有关环保标准对甲方产生的危险废物进行无害化处置，如因处置不当所造成的污染责任事故由乙方负责。
- 7、合同有效期内，乙方因设备检修、保养等技术原因暂缓提货/收货时，乙方应提前7天书面告知甲方。
- 8、如遇雨雪天气等不可抗因素，乙方可书面告知甲方暂缓履行合同，待不可抗因素消除后，乙方应及时告知甲方，并继续履行合同。
- 9、甲方向乙方提供的资料、信息，不论是口头的还是书面的，也不论是否标记为保密，均应视为保密信息。乙方不得向第三人泄露、转让甲方提交的各类保密信息，如发生以

LET

上情况并给甲方造成经济损失的，乙方需按照相关法律对甲方承担赔偿责任。

- 10、乙方须为甲方开具合法、正式和有效的发票。乙方承诺，如甲方或任何第三方（包括但不限于甲方财务部、审计部、政府税务机关、独立审计机构）在任何时候发现乙方开具的发票不符合要求，乙方应立即重新为甲方开具符合要求的发票，并向甲方支付与不符合要求的发票总金额相等的违约金。如甲方因为乙方开具的发票不符合要求而受到有权机关调查或处罚，乙方还应无条件协助调查或全额赔偿甲方因该等处罚而受到的损失。如乙方因开具不符合要求的发票而受到有权机关处罚，该等处罚不能作为乙方减轻或免除按照上述约定应向甲方承担责任的理由。
- 11、无论本合同中如何规定，双方均无须对另一方的间接损失负责。

第四条 危险废物称重

- 1、在甲方厂区内对拟装车的危险废物进行过磅称重，由甲方提供合法的计重工具，并向乙方出具有效的计重单据。如甲方无计重工具，由双方协商一致确定其他方式计重，或可采用乙方地磅称重的方式。
- 2、危险废物进入乙方厂区，乙方会进行过磅称重。甲方有称重的，若与乙方过磅重量误差超过 ±5% 的，由双方协商确定实际重量。
- 3、甲乙双方交接危险废物时，必须认真填写“危险废物转移联单”各项内容，作为双方核对危险废物种类、数量以及收费的凭证。

第五条 合同价款及费用结算

甲乙双方协商一致确定本合同为固定单价合同，即在整个合同期限内，危险废物处理单价不因市场波动、政策变化等任何原因（国家税率调整除外）进行调整。具体处置执行价格（含运输费）详见附件1-《危险废物处置结算标准》

- 1、乙方按照甲方确认的危险废物数量进行结算，结算方式为以下第 (2) 种：
 - (1) 按月结算：乙方于每月 10 日前向甲方递交上月实际接收危废对账单，甲方确认后 30 日内向乙方结算上月款项。
 - (2) 按次结算：乙方于每次接收危险废物后向甲方递交对账单，甲方确认后 60 日内向乙方结算费用。
- 2、乙方在双方确认对账单后 5 日内向甲方开具发票，甲方在收到正确的增值税专用发票后 30 日内支付相应款项。
- 3、甲方向乙方下述账户支付合同款项，若乙方需变更账户的，应至少提前 15 日通知甲方。

LET

乙方账户名称：深圳市环保科技集团股份有限公司

银行账号：4000028219200066619

开户行：中国工商银行深圳市分行

第六条 违约责任

- 1、乙方是具有政府主管部门颁发的危险废物经营许可证的合法经营处置单位，在履行本合同期间，必须严格执行并遵守《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等有关规定，乙方因违反上述承诺及环保规定而产生的法律责任均由乙方承担。
- 2、乙方负责危险废物的运输转移及处置工作，如因乙方原因造成的泄露、与污染事故或处置失当而造成甲方或第三方损失的，由乙方承担赔偿责任。
- 3、甲方应当按照当地相关规定及要求办理危险废物转移的备案、审批手续，因甲方违反备案审批规定导致的一切责任由甲方承担。
- 4、甲方在交给乙方的危险废物中不得夹带本合同范围之外的有名称或无名称的废物，尤其不能夹带易燃、易爆、放射性、剧毒等危险废物，否则，因此造成乙方运输、处理处置危废等相关环节出现各类安全事故和人身财产损失的，甲方应向乙方赔偿由此造成的所有经济损失并承担相应的法律责任。
- 5、在本合同有效期内，若乙方的危险废物经营许可证有效期限届满且未获展延核准，或被有关机关吊销，乙方应提前7天通知甲方，本协议自乙方危险废物经营许可证到期之日或被吊销之日起自动终止，双方均无需承担任何责任。终止前双方已履行的部分，仍按本协议相关约定执行。

第七条 合同的变更和解除

- 1、乙方不得擅自变更或解除本合同。甲方在乙方不履行合同或履行合同不符合约定时，可变更或解除本合同。对此乙方不得提出任何与此相关的索赔和补偿。
- 2、本合同的变更必须经甲方同意，并以书面形式确定为准。

第八条 不可抗力

- 1、如果乙方由于不可抗力，使其履行合同规定的任何义务已经或将受到阻碍，应向甲方发出关于构成不可抗力的事件或情况的书面通知，并应明确说明履行已经或将受到阻碍的各项义务。此项通知应在不可抗力发生后7天内发出。如迟发，通知仅对在此前7天

LET

生效。乙方不应将其违约行为后发生的不可抗力作为违约借口，未能给出上述通知应构成对延期权利的放弃。由于不可抗力造成的损失，双方应各自承担。

- 2、乙方应始终尽合理的努力，使不可抗力对履行合同造成的任何延误减至最小。当乙方不再受不可抗力影响时，应通知甲方，并恢复履行合同。

第九条 争议解决

双方因履行本合同而发生的争议，应友好协商解决。协商、调解不成的，可提交遂宁市仲裁委员会仲裁，仲裁结果为最终结果。

第十条 其他

- 1、本合同期限：自2023年3月1日起至2024年2月28日止。
- 2、本合同经双方签字盖章之日起生效，一式肆份，甲乙双方各执贰份。未尽事宜及变更事项，由双方经友好协商后订立补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。
- 3、本合同的附件是合同的组成部分，具有法律效力。
- 4、合同附件：附件1-危险废物处置结算标准

附件 1-危险废物处置结算标准

(一) 收集处置费标准 (含 6% 增值税):

序号	废物名称	废物类别	废物八位码	包装	单价 (元/吨) (不含税)	单价是 否含运 输费	处置方式	备注
1	废定影液	HW16	900-019-16	桶装		包含	物化处理	
2	废胶片	HW16	231-001-16	桶装		包含	焚烧	
3	废显影液	HW16	900-019-16	桶装		包含	物化处理	
4	废机油	HW08	900-249-08	桶装		包含	焚烧	
5	乳化液	HW09	900-006-09	桶装		包含	物化处理	
6	废过滤棉	HW49	900-041-49	吨袋		包含	焚烧	
7	废漆渣	HW12	900-252-12	吨袋		包含	焚烧	
8	废洗枪液	HW12	900-252-12	桶装		包含	焚烧	
9	废活性炭	HW49	900-039-49	吨袋		包含	焚烧	
10	蒸发残渣	HW17	336-064-17	吨桶		包含	填埋	
11	水处理污泥	HW17	336-064-17	吨袋		包含	填埋	
12	铁桶 (2L-200L)	HW49	900-041-49	袋装		包含	焚烧	
13	废油漆桶	HW49	900-041-49	袋装		包含	焚烧	

备注说明:

1. 因承运车辆为专用的危险废物运输车辆, 废物须低于载重量。
2. 此结算标准为双方签署的《危险废物委托处置合同》的结算依据, 包含甲乙双方商业机密, 仅限于内部存档, 不得向第三方提供或幸因本合同目的而使用。
3. 本合同为固定单价合同, 在合同期内固定不变, 单价为含税价格, 增值税 6%。

LET

签署页：

甲方：湛江利柏特模块制造有限公司



乙方：深圳市环保科技集团股份有限公司



法人代表或委托代理人：李云东

法人代表或委托代理人：

签名：

签名：

日期：

日期：

附件 4 辐射工作人员培训证

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



豆克涛，男，，身份证： 于2022年05月参加 辐射安全管理 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GD2200127 有效期：2022年05月30日 至 2027年05月30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



林奕城，男， 于2022年03月参加 伽马射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GD1100022 有效期：2022年03月06日 至 2027年03月06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



喜鑫，男， 于2022
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：FS22GD1200127 有效期：2022年05月07日至 2027年05月07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



喜鑫，男， 于2022
年03月参加 伽马射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GD1100021 有效期：2022年03月06日至 2027年03月06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



叶雷, 男, 于2022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: FS22GD1200187 有效期: 2022年05月23日至 2027年05月23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



叶雷, 男, 于2022年05月参加 伽马射线探伤 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS22GD1100037 有效期: 2022年05月23日至 2027年05月23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



李宇, 男, 于2022
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: FS22GD1200130 有效期: 2022年05月07日 至 2027年05月07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



李宇, 男, 于2022
年03月参加 伽马射线探伤 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS22GD1100020 有效期: 2022年03月06日 至 2027年03月06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



李泽祥，男， 于202

2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：FS22GD1200129 有效期：2022年05月07日至 2027年05月07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



李泽祥，男， 于202

2年05月参加 伽马射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GD1100027 有效期：2022年05月08日至 2027年05月08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



彭战北, 男, 于202

2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: FS22GD1200124

有效期: 2022年05月06日 至 2027年05月06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



彭战北, 男, 于202

2年05月参加 伽马射线探伤 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS22GD1100026

有效期: 2022年05月07日 至 2027年05月07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



唐宏杰，男， 于2022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：FS22GD1200128 有效期：2022年05月07日至 2027年05月07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



唐宏杰，男， 于2022年05月参加 伽马射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GD1100028 有效期：2022年05月08日至 2027年05月08日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn





广东智环创新环境科技有限公司

检测报告

报告编号： ZHCXDL2023042

项目名称：	外照射个人剂量监测
委托单位：	湛江利柏特模块制造有限公司
检测类别：	季度监测
编制日期：	2023 年 4 月 20 日



广东智环创新环境科技有限公司



本报告共 1 页，此页为第 1 页

说明

- 1、本报告无本单位检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。
- 2、本报告无三级审核签名无效。
- 3、本报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，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: 广东智环创新环境科技有限公司
地 址: 广州市越秀区东风中路 341 号二楼南面
电 话: 020-83325086
邮 编: 510045

本报告共 1 页, 本页为第 1 页

广东智环创新环境科技有限公司 检测报告

一、基本信息

受检单位名称:	湛江利柏特模块制造有限公司		
受检单位地址:	湛江经济技术开发区东山街道港南大道160号		
采样地点:	湛江利柏特模块制造有限公司	采样方式:	送样
接样日期:	2023年4月6日	检测日期:	2023年4月18日
监测周期:	2023年1月1日-2023年3月31日	检测类别/目的:	季度监测
最低可探测水平:	0.06mSv	样品数量:	9(含本底)
检测仪器:	1. 热释光剂量仪/RGD-3D 2. 热释光剂量计(LTD)-圆片-LiF(Mg, Co, P)		
检测依据:	GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》		

说明:

调查水平参考值=5(T2-T1)/365mSv, 其中T1, T2分别为检测起止日期。

任何放射工作人员, 在正常情况下的职业照射水平应不超过一下限值(GB18871-2002):

- (1) 连续5年内年均有效剂量, 20mSv,
- (2) 任何1年中的有效剂量, 50mSv,



二、检测结果

编号	姓名	性别	部门	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
00000383B0001	本歧	♂	♂	♂	♂	0.29
00000383B0002	包克涛	男	安全部	2023.1.1-2023.3.31	90	<MDL
00000383B0003	林奕斌	男	质检部	2023.1.1-2023.3.31	90	<MDL
00000383B0004	彭战北	男	质检部	2023.1.1-2023.3.31	90	<MDL
00000383B0005	李宇	男	质检部	2023.1.1-2023.3.31	90	<MDL
00000383B0006	莫鑫	男	质检部	2023.1.1-2023.3.31	90	<MDL
00000383B0007	叶雷厅	男	质检部	2023.1.1-2023.3.31	90	<MDL
00000383B0008	李泽群	男	质检部	2023.1.1-2023.3.31	90	<MDL
00000383B0009	曹宝杰	男	质检部	2023.1.1-2023.3.31	90	<MDL

(以下空白)



备注:

1. 本期间的调查水平参考值为: $1.2\text{mSv} \cdot \text{a}^{-1}$ 标注的结果为最大值。
2. 剂量当量 (除本证外) 均已扣除本底值。
3. 最低检测水平 (MDL): 0.03mSv , 监测结果小于 MDL 的, 结果记录为 <MDL。为便于溯源和统计, 在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半 (即 0.015mSv)。

编制人: 罗明 审核人: 李旭 签发人: 李旭
 日期: 2023.4.20 日期: 2023.4.20 日期: 2023.4.20

报告结束

本报告共 2 页, 本页为第 1 页。

辐射事故应急预案

1. 目的

为应对可能发生的放射事故，确保有序地事故救援工作，最大限度地减少或消除事故和紧急情况造成的影响，避免事故蔓延和扩大，维护正常的生产工作秩序，根据《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》等相关规定的要求，为使本单位一旦发生放射安全事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员、公众及环境的安全制定本应急预案。

2. 范围

本程序适用于公司范围内辐射事故的预防和应急处理。

3. 工作内容

3.1 发生辐射事故时，应当立即启动本单位的应急方案，采取应急措施。

3.2 采取相应应急措施后，辐射工作人员应立即上报本单位辐射安全监督领导小组负责人，由该负责人在两小时内填写初始报告，向生态环境主管部门报告，同时还应当同时向当地人民政府报告，如涉及人员照射，还应向卫生主管部门汇报。

3.3 事故发生后，应迅速安排受辐射人员接受医学检查，在指定的医疗机构救治，并保护好现场，如实向事故调查人员介绍清楚。

3.4 配合有关部门的事故调查工作，不得隐瞒事故的真实情况。

3.5 认真做好受辐照人员的思想工作。

3.6 对事故的处理要坚持“四不放过”原则，防止类似事件的再次发生。

3.7 应当按照应急预案的要求，制定事故或者故障处置实施方案，并在当地人民政府和辐射安全许可证发证机关的监督、指导下实施具体处置工作。

附：“四不放过”原则

- (1) 事故原因未查清不放过；
- (2) 事故责任人未受到处理不放过；
- (3) 事故责任人和周围群众没有受到教育不放过；
- (4) 事故制订切实可行的整改措施没有落实不放过。

4. 应急处理机构与职责

4.1 本单位成立放射事件应急处理领导小组，组织、开展放射事件的应急处理工作，



领导小组组成如下：

分工	姓名	职务	电话
组长	李启东	总经理	
副组长	豆克涛	安全经理	
组员	林奕城	NDE 负责人	
组员	叶雷厅	保管员	

4.2 应急处理领导小组职责：

4.2.1 审批公司辐射事故应急预案；

4.2.2 决定辐射事故的启动和终止；

4.2.3 指挥和协调辐射事故应急组织体系中各部门应急准备和响应行动，指挥辐射事故应急工作小组进行应急工作；

4.2.4 负责发布辐射事故的信息；

4.2.5 负责与公安部门和生态环境主管部门等的接口工作，上报辐射事故具体情况；

4.2.6 负责组织评价辐射事故应急演练，提出改进意见和建议，并监督和跟踪改进情况；

4.2.7 负责辐射事故应急保障工作。

5. 事故分类

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级：

(1) 特别重大辐射事故：①II 类放射源丢失、被盗、失控并造成大范围严重辐射污染后果；②放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。

(2) 重大事故：①II 类放射源丢失、被盗或失控；②放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。

(3) 较大辐射事故：放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾；

(4) 一般辐射事故：放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射；

6. 放射性事故应急救援应遵循的原则:

- 6.1 迅速响应, 及时报告原则;
- 6.2 主动抢救原则;
- 6.3 生命第一的原则;
- 6.4 科学施救, 控制危险源, 防止事故扩大的原则;
- 6.5 保护现场, 收集证据的原则。

7. 放射性事故应急处理程序

7.1 辐射安全危险性分析

序号	危险品名称	危险特性	注意事项
1	X 射线机	通电后产生 X 射线	不使用, 不允许通电
2	铯-192 放射源	持续发出 γ 射线	不准拆卸、用铅覆盖
3	硒-75 放射源	持续发出 γ 射线	不准拆卸、用铅覆盖

公司厂区固定探伤房内使用 II 类放射源装置(伽玛源)和 II 类射线机装置(X 射线机)。在固定式 X 射线探伤房和固定式伽玛探伤房内进行射线探伤作业。

X 射线机装置需要在通电后开启高压开关才产生 X 射线。因为需要通电产生射线, 一般情况下不会对环境产生影响。但射线机的失窃、被盗有可能造成持有者和公众伤害。误操作会造成探伤工作者受到伤害。

放射源在使用过程中出现故障, 如卡源、脱落等会造成操作者受到辐射伤害; 失窃、被盗, 会造成持有人和周围人群受到辐射伤害。

7.2 X 射线装置事故

事故发生后, 第一时间断开 X 射线探伤机电源, 封锁现场, 之后启动应急上报流程。

7.3 γ 射线装置事故

故障现象	引发原因	处理方式
误入	误入源库	发现人员误入时, 立即阻止该行为, 责令误入人员 立马离开。
	曝光时误入探伤室	
源丢失	被盗, 工作人员疏忽	保护现场, 立即启动应急程序进行上报公安部门, 协助公安部门进行调查
领用过程 源脱落	由于撞击(如跌落等)导致屏蔽罐破裂和源活性物质裸露	对现场进行封锁, 划定监督区和控制区, 还可采用铅板压盖的方法减少辐射区域范围, 禁止无关人员进入控制区, 直到防护组或专家到达现场, 对现场情况进行处理。
源 摇	摇把或电动换源	拆开摇把, 用手将控制缆芯拉回。处理步骤如下:

摇出	把失灵	器机械故障	①首先应根据摇把摇出去的距离，估计源的位置； ②用铅衣或铅板等屏蔽物质将源压在下方；③开始拆摇把；④拉缆芯时应带上橡胶手套，用力均匀缓缓拉动缆芯将源拉回到源包之中；或上报公司，在专业人员或专家的指导下处理。
	卡堵	导源管变形	停止探伤作业，将源回收至源容器，之后查看导源管实际情况，上报原因，如现场有备用导源管可更换导源管继续工作，如无备用导源管，则需结束工作
源回收后辐射水平过高报警		导源管变形卡堵在中间	用长柄机械手将 γ 机前端抬高，抖动导源管，使源回位到探伤机中；或者先将源摇到暴光头位置，再将导源管卸下，用长柄机械手将源倒落地面，迅速装入换源器中。具体操作方式需要根据探伤情况和专家意见进行选择。
		源脱落在外	在专业人员或专家的指导下，借助长柄机械手迅速装入换源器中。

7.4 应急流程

7.4.1 事故发生后，现场人员在进行初步处理后，立即上报至应急领导小组。

7.4.2 领导小组召集专业人员，讨论分析事故级别，并将事故上报至生态环境主管部门、公安部门，并在2小时内向生态环境主管部门书进行面报告。

7.4.3 如需专家介入，则在专家介入后按照专家意，进一步对现场进行处理；

7.4.4 如有人员收到超剂量照射，应送至医疗机构进行救治；

7.4.5 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，以书面报告形式从事故中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。

7.5 应急监测

当发生辐射事故时，根据生态环境主管部门要求，进行自行监测或者由主管部门进行现场监测。

7.6 事故终止和工作恢复

7.6.1 应急终止条件

- 1) 事故得到控制并达到相应安全水平，或事故已消除；
- 2) 事故导致增加的放射性水平已降到安全限值之内；
- 3) 通过采取必要的防护措施已确定工作人员与公众可以免受进一步污染照射，事故可能引起照射的长期后果降至合理的水平。

7.6.2 应急终止程序

由辐射事故应急领导小组确认辐射事故应急处置已达到终止条件,并向生态环境部门申请终止应急状态,待主管部门后批准后,终止应急状态。

终止应急状态后如有需要,应当继续进行环境放射性的巡测、采样和评价工作。

7.6.3 恢复正常秩序工作

- 1) 估算事故受照射人员的个人和群体剂量,对事故定性定级;
- 2) 估算事故损失,查找事故原因;
- 3) 估算事故损失,查找事故原因;
- 4) 评价应急期间所采取的一切行动、所有的应急日志、记录、书面信息等;
- 5) 对应急预案和执行程序进行修改和完善;
- 6) 辐射事故应急领导小组及时总结事故应急工作,并在事故发生一个月内向环境主管部门提交总结报告。

8. 应急能力的保持和保障

8.1 培训和演习

8.1.1 培训:对公司所有参与辐射事故应急准备与响应的人员进行培训和定期再培训。

8.1.2 演习:每年举行一次应急演练,应急演练的类型应覆盖全面,以检验、改善和强化应急准备和应急响应能力。

8.2 应急工作保障

辐射事故应急领导小组和辐射事故应急工作小组应当按照职责分工进行应急准备,强化日常工作,为处置核应急事故(事件)提供可靠的保障。

8.3 人员保障

辐射事故应急领导小组和辐射事故应急工作小组应保持一支与应急职责相适应的快速反应的应急队伍。

8.4 物资保障

辐射事故应急工作小组负责应急装备保障工作,配备必要的个人防护、监测、鉴定、检验等设备、器材,配备必要的交通、通信工具、

8.5 经费保障

辐射事故应急处置工作和日常工作经费由辐射事故应急领导小组提出经费支出预算报财务部审批后执行。应急处置专项资金主要用于突发辐射事故防控准备,包括预防预警系统的建立、应急技术装备添置、应急救援行动处置、人员培训及日常经费开支等。

9. 应急电话

湛江公安局: 110 卫生急救: 120

湛江市生态环保局: 12369 0759-3381655

湛江市疾病预防控制中心: 0759-3637900

湛江市卫生监督所: 0759-2676006

公司辐射安全应急管理小组:



辐射防护安全管理机构及职责

为了加强我公司辐射安全管理，提高应对辐射事故的能力，切实保障工作人员及公众的生命安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号令）及其他有关法律、法规的规定和职能管理部门的要求，经公司研究决定成立公司辐射防护安全管理领导小组，具体任命如下：

辐射防护安全管理领导小组成员名单及联系方式

分工	姓名	职务	电话
组长	李启东	总经理	
副组长	豆克涛	安全经理	
组员	林奕城	NDE 负责人	
组员	叶雷厅	保管员	

一、辐射防护安全管理领导小组职责：

- 1.严格执行国家有关放射性同位素与射线装置安全和防护条例，向生态环境主管部门申报环境影响评价，申领辐射安全许可证等制度，并接受相关部门的指导和监督。
- 2.规范本公司射线装置和源库的安全管理，负责本单位射线装置是使用安全，防止辐射事故，危害公众的安全和健康。
- 3.完善本单位射线装置的规章制度，检查、监督并实施。
- 4.负责辐射事故的调查、分析、处理并提出整改的安全管理措施及技术措施。
- 5.配合上级主管部门做好辐射工作人员体检、安全防护装置有效性测试及安全监察。
- 6.个人剂量计的收发，并督促人员按按照正确方式佩戴个人剂量计。

7.辐射工作人员培训安排和统计，定期组织公司内部辐射安全培训和辐射应急演练。

8.源库定期核查：台账核查，年度检测，定期检测工作。

9.相关记录单收集，存档工作。

二、人员职责

1.组长职责：检查各项防护制度的落实情况，并督促各成员及射线工作人员认真执行安全防护制度，分配组员具体工作。

2.组员职责:在组长的统一领导下，做好自己分管的工作，认真检查落实安全防护措施和各项辐射安全管理制度。



X 射线装置安全操作规程

1. 探伤室外及防护门上粘贴电离辐射警示标志，探伤室内加强通风。
2. 射线装置使用前，应熟悉机器的性能特点、操作方法、严格按照使用说明书要求操作。
3. X 射线使用注意的事项：(1) 认真训机。(2) 可靠接地。(3) 检查电源波动值。
(4) 提前预热。(5) 全过程冷却。(6) 工作与休息时间做到按 1: 1，确保机器充分冷却。
4. 透照工作时，操作人员穿戴好防护用品，探伤工作人员操作时必须佩带个人剂量计和个人辐射报警仪。
5. 接通电源前，应首先检查电源电压是否与 X 光机的电源相符，各电缆接头及接地状态是否良好。安全联锁装置是否有效可靠。
6. 通电后，应检查冷却系统是否运转正常。
7. 按照使用说明书进行训练合格的，升高电压前应预热灯丝至少 2 分钟才能按下高压按钮进行透照。
8. 透照完毕，切断电源前应让冷却风扇继续运行 10 分钟（我公司只使用气冷 X 光机）。
9. 每次使用结束，应及时进行外表清洁，擦去表面灰尘、油污，理顺电缆线，放置在干燥的地方。
10. 作业结束后，应关闭电源总控制，防止人员误操作。



γ射线装置安全操作规程

1. 探伤室外及防护门上粘贴电离辐射警示标志，探伤室内加强通风。探伤室内严禁非工作人员进入该区域，避免误照射。
2. 检查输送源管、控制部件是否有压扁、折断、堵塞的现象，若有上述现象，严禁使用。
3. 检查透照室射线报警连锁装置运行是否正常、防护大门运行是否正常。
4. 检查工作人员是否佩戴个人射线剂量报警仪和个人剂量计（必须完好），用辐射剂量监测仪检查放射源是否在探伤机体内。
5. 输送源管的曝光管、接长管与快换管连接，管与管之间的接头连接要牢固，使用输管时要尽量铺直，将输送源管照射头固定在曝光焦点处。
6. 输送源管的曝光管、接长管及快换管连接应控制总和长度，特别注意γ射线机后端控制导管的长度，防止软轴与传输齿轮脱钩。如控制导管总长度为10米时，输送源管总长度不得超过9米。
7. 在铺设输送源管及控制导管过程中应注意专人检查，发现弯曲半径小的部位应及时处理，防止γ射线装置前端与输送源管连接处及探伤机后端与控制导管连接处形成死角，从而造成γ源无法传输或收回。
8. 透照结束后，确认固定式剂量检测仪器上的剂量数值回到本底值，控制台确认正常回收时，打开防护小门，个人剂量报警仪器没有剂量反映时，方可开启探伤室防护大门。
9. 用便携式辐射剂量监测仪进一步检查放射源是否收回到安全屏蔽位置。
10. 拍片完毕不需要再次曝光时，逆时针转动选择环到连接位置，连接爪会自动弹出，打开两定位瓣，拨动连接源瓣的阴接头拔动销，从阴接头内取出阳接头。
11. 将保险盖插入γ探伤机机体连锁装置的孔内，顺时针转动选择环到锁紧位置。
12. 一次工作过程结束后第二次工作时，必须重复所有操作过程，决不允许在连续工作时，不按步骤进行操作，否则即为违章操作。
13. γ射线机照相完毕，必须将γ射线机存放到指定的储源柜内存放，并加双锁，绝不允许直接存放探伤室内，严防丢失。
14. γ射线机入库前将整机擦干净，储源库的钥匙由源库管理员保存，始终保持储源库的安全。



γ 射线装置使用安全注意事项

1. 使用γ射线装置之前，操作人员首先须经过具备资质的培训机构进行辐射安全与防护知识培训，考试合格之后持证上岗，且每台γ射线探伤机的操作必须有两名及两名以上培训合格的操作人员负责。
2. 使用操作γ射线装置时，现场必须备有辐射剂量监测仪监测，不允许在没有监测仪的情况下工作，以免发生超剂量事故，操作人员每人都必须随身配带个人射线剂量报警仪和个人剂量计。
3. 严禁γ射线装置带病操作，发现问题现场及时处理，待修复正常后使用。
4. γ射线源对人体具有一定辐射危害，操作使用、保管储存、途中运输应严格执行各项操作规程。
5. γ射线探伤机主机严禁使用单位任何人擅自拆卸，发现设备故障应及时通知供源厂家维修，防止辐射事故发生。
6. 探伤工作时决不允许非辐射工作人员进入探伤工作区域。
7. γ射线源装置用完必须存放在源库内，必须由设备管理员负责保管，并且是双锁双人管理。做好防火防盗工作。



湛江利柏特模块制造有限公司

放射源使用台账和出入库管理制度

1. 放射源新源进入厂区后，辐射安全责任人和源库管理员必须及时将放射源的种类、活度、供源单位名称进行核对，登记在册。
2. 放射源台账必须按规范认真登记，并认真做好每天出入库登记。
3. 放射源出入库的台账必须由源库管理员负责登记按月上报。
4. 放射源台账的内容必须有转入、转出明细，并对核素名称、源活度、 γ 源的国家编码、交接日期及经办人进行签字登记。
5. 放射源台账必须与实际回收的废 γ 源的数量和购买的新源的数量一致，发现差错务必查清，直至弄清事实真相为止。
6. 放射源台账必须每月由辐射安全责任人与源库管理员核对，确保正确无误。
7. 新放射源购买批复文件及废 γ 源回收证明应分别建立台账，并输入电脑便于核查。
8. 放射源的使用台账由公司辐射安全责任人妥善保管，每年年底交企业档案管理员存档。
9. 放射源登记完毕后，应及时将放射源放入探伤室的储源库内。
10. 公司废 γ 源由供源单位回收处理，登记在册。
11. 当报废源送往核反应堆处理前，出库时会同供源单位一同对放射源进行核对、交接。核实后，供源单位的押运员在放射源出库登记表上签字存档后，由押运员提废 γ 源出库。需要开具废源回收证明。供源单位将复印件留我公司存档后，将回收证明原件送我公司。
12. 每班使用放射源要进行登记，并进行监测，确保安全。



辐射防护和安全保卫制度

1. 公司门卫人员每天认真检查进出厂的机动车辆，公司辐射安全责任人每月定期对放射源储存库、探伤室的设备及装置进行检查，确保放射源存放和使用安全。公司需要配制两名专职的源库管理员。
2. 源库管理员不定时对放射源储存库进行检查，发现异常情况立即向辐射安全责任人或安全应急小组组长报告。
3. 源库管理员必须做好放射源出入库登记，并检查 γ 源是否在设备的安全位置，当 γ 源装置工作完毕后，并坚持将 γ 源装置存放在源库内。
4. 公司放射源储存库使用钢质防盗门（可以是自制钢质门）使用双锁双人管理，钥匙分别由两名源库管理员保管，且钥匙不得交他人保管。特殊情况下钥匙需要移交保管时，钥匙移交工作需要经过公司辐射安全责任人或总经理同意后方可办理。
5. 源库管理员每天检查 γ 源存储状况，发现异常情况立即向专职辐射管理员或辐射安全管理小组报告。
6. 废 γ 源出公司或新放射源进公司时，需要源库管理员和辐射安全责任人同时到场，按照生态环境部门相关要求办理好移交手续，同时需要做好放射源进出库记录。



湛江利柏特模块制造有限公司

辐射岗位职责

(一) 辐射安全责任人岗位职责

1. 对全公司的辐射防护器材、辐射安全防护、公众辐射安全防护、剂量监测等进行统一管理。对射线探伤工作的活动进行全面监督，确保探伤工作安全、无事故。需要经常及时的向辐射安全应急小组组长汇报工作。
2. 组织、监督探伤工作人员学习辐射防护知识，贯彻执行国家辐射防护法规和规章制度。
3. 对辐射工作场所的辐射安全防护应符合国家辐射防护监测要求。辐射作业场所应有醒目的警示标志、报警装置等。
4. 督促检查探伤工作人员个人辐射报警仪和剂量计的佩带。个人剂量计的监测读一般为90天。检查 γ 源的保管、出入库制度。
5. 应妥善保管及定期检查各探伤工作人员所用的个人剂量报警仪，一旦发现仪器显示或报警有问题，应及时给予更换。
6. 做好探伤工作人员一年一次健康检查工作。若发现探伤工作人员因放射源辐射而引起身体的异常现象应安排暂时脱离探伤工作岗位并及时调查原因，并报告给辐射安全应急小组组长。
7. 负责放射源转入、转出的核查管理。及时将报废 γ 源交回供货单位，保存好各种记录。
8. 负责对公司辐射安全防护及管理制度实施、具体落实到位，发现安全问题需要进行限期整改。
9. 负责对公司放射源安全保卫工作监督，每月定期检查并做好记录。
10. 每月必须组织检查放射源的储源库，发现事故隐患立即纠正，确保符合国家辐射安全防护要求。
11. 每年组织一次对辐射事故预案进行防范和防事故演习，确保公司探伤工作人员和公众无辐射事故伤害。
12. 对辐射防护器材定期进行安全检查和性能检测。发现不符合要求或者存有隐患的及时维修或更换。
13. 当应急预案启动时，辐射安全责任人必须亲临现场，全程参与应急事故的处理和调查。

14. 根据相关规定，辐射安全责任人不能属于 NDE 检测人员范畴。

(二) 源库管理员岗位职责

1. 源库管理员必须负责放射源库的安全保卫工作，且对储源库监控探头的视屏情况进行监控和记录。
2. 源库管理员必须每天对 γ 储源库周围的情况进行检查，发现源库异常情况立即向辐射安全责任人报告。
3. 源库管理员负责对非射线检测有关的人员进行劝告并告诫需要远离存源库房，并做好防护知识的宣传。
4. 源库管理员要坚持每天巡检储源库，发现有放射源丢失或被盗窃等情况应立即向辐射安全责任人或直接向辐射安全应急小组组长报告（总经理）。

(三) 辐射防护安全员岗位职责

1. 配合辐射安全责任和辐射安全应急管理小组做好辐射安全防护相关工作。
2. 配合探伤操作人员办理 γ 源出入库手续和 X 射线机领用工作。
3. 在移动探伤前对检测区域的车间做好人员的清场工作，确保无关人员全部清除。
4. 在移动探伤前划分好控制区和监督区，同时在监督区边界设置好警示牌、警示灯、警示旗等工作。
5. 在移动探伤进行时，做好监督区边界巡视工作，严禁无关人员进入监督区。
6. 检测结束后，检查 γ 源设备的安全状态，确保 γ 源设备安全存放回源库。
7. 对辐射防护用品做好登记、领用、维护等工作。

(四) 射线探伤人员岗位职责

1. 射线探伤人员配合辐射安全责任和辐射安全应急管理小组做好辐射安全防护等工作。
2. 熟练掌握 X 射线机和 γ 源装置的操作和维护技能，熟悉检测相关的规范及标准要求。
3. 严格按照设备使用说明书操作设备，严禁私自拆卸、改装设备及非法使用设备。
4. 严格按照《射线探伤作业操作规程》规定的时间、区域进行检测工作。
5. 检测工作进行前后，均要对 X 射线机或 γ 源装置做好设备安全状态检查工作，发现设备异常立刻向源库管理员报告。
6. 检测工作进行中，要对 X 射线机或 γ 源装置做好设备运行状态关注工作，发现

设备异常时立刻停止检测工作并向源库管理员报告。

7. 配合源库管理员做好 γ 源出入库手续和X射线机领用工作，拒绝使用带病设备工作。

8. 配合辐射安全防护员做好人员清场等辐射安全防护工作。



设备检修及维护制度

1. 探伤工作开始前，探伤工作人员首先启动固定式射线剂量报警装置，同时启动环境监测仪和个人剂量报警仪。如果发现仪表读数或红绿灯显示有问题时，应立即向辐射安全责任人汇报，并及时维修或更换，确保正常使用。
2. 探伤工作人员还需要检查探伤室门机联锁装置，发现门机联锁装置或射线剂量监测有问题应停止使用，并报给公司辐射安全管理员给予修理，待正常运行后方可进行探伤检验。门机联锁装置定期进行保养，确保门机联锁装置有效。
3. 探伤工作人员每天对实时成像监视探头的视频进行观察，发现视频监控设备有异常情况或损坏，应立即向辐射安全责任人汇报，通知专业仪器修理人员进行修理或更换，确保当日检修完毕。
4. 公司辐射安全责任人每月必须对射线工作人员所使用的个人剂量报警仪和探伤室的环境巡测仪进行全面检查，发现问题及时请专业人员检修，并做好检查维修记录。
5. 探伤工作人员每次使用 γ 射线装置前，首先对 γ 射线装置（主机）和传输机构进行检查，发现问题立即修理，待设备修理正常后方可投入使用。
6. γ 射线装置必须定期保养，每月对 γ 射线探伤装置的配件进行检查维护，每三个月对 γ 射线探伤装置性能全面检查维护，发现问题及时交于专业人员或企业进行维修，并做维修保养记录，内容至少要包含：设备名称、设备编号、维修或保养项目、损坏原因及分析、维修保养方式、日期。
7. 每月对 X 射线装置进行一次检查，检查电源接头，电缆线的使用状态，如果有破损、接触不良或异常情况应及时维修或更换。
8. X 射线装置机头出现漏电、真空压力异常、高压启动状态异常等情况时应停止使用，辐射安全管理员及时联系专业人员维修或更换。
9. 辐射防护器材定期进行安全检查和性能检测。发现不符合要求或者存有隐患的及时维修或更换。辐射安全应急设备和工具需要定期保养，确保设备和工具一直处于正常状态，确保无丢失或挪用情况。



辐射工作人员辐射安全培训制度

从事放射工作的人员必须根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）等法律法规，辐射单位放射性工作人员和辐射安全管理人员均应参加安全和防护知识培训，经考试合格后上岗。并每四年进行一次复训。公司内部每年要进行一次内部培训。建立辐射工作人员培训档案、培训记录，并按要求妥善保管和存档。

培训内容至少包括以下：国家辐射防护相关法律法规、标准及辐射监管；辐射防护物理学基础；辐射防护体系；工业辐照装置的防护与安全；工业射线探伤的辐射防护与安全；辐射防护仪器操作；辐射安全应急演练。

培训对象：辐射安全管理人员、放射源设备管理员和探伤工作人员。

培训方式：外部与内部相结合。



湛江利柏特模块制造有限公司

个人剂量和辐射环境监测方案

1. 本公司所有涉及探伤工作的人员，必须接受个人剂量监测，建立个人剂量档案。每季度详细记录放射性工作人员个人剂量监测报告，并整理存档妥善保存。
2. 接受个人剂量监测的探伤工作人员工作期间必须佩戴个人剂量计（个人剂量计的测读周期为三个月），每季度由专职辐射安全管理员及时送监测单位做好剂量监测。
3. 探伤工作人员根据国家职业病防治要求定期进行健康检查。每年一次。
4. 辐射工作场所的监测委托相关有资质的单位进行现场监测，包括对密封源的密封性进行检测，对储源库周围剂量率水平以及放射源工作场所的环境空气 γ 剂量率水平进行监测，每年不少于一次，并且出具监测报告。
5. 探伤操作室设置射线报警联锁装置和固定式射线剂量探头，确保辐射工作场所安全。
6. 放射源装置维护保养时，必须随带个人剂量报警仪和环境巡测仪，并佩戴个人剂量计。
7. 事故处理时，需要有资质的单位派遣专业人员，专业人员进入探伤室必须随带环境巡测仪、个人剂量计和个人剂量报警仪对事故处理现场全过程监测，做好辐射剂量记录，并将个人剂量计送有辐射剂量监测资质的单位进行剂量监测评估并出具报告。



湛江利柏特模块制造有限公司



广东智环创新环境科技有限公司

检 测 报 告

报告编号：ZHCXDL2301040101

项 目 名 称：γ 射线探伤室及源库周围剂量当量率检测
委 托 单 位：验收检测
检 测 类 别：湛江利柏特模块制造有限公司
编 制 日 期：2023 年 2 月 15 日

广东智环创新环境科技有限公司



本报告共 7 页，此页为第 1 页

说 明

- 1、本报告无本单位检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。
- 2、本报告无三级审核签名无效。
- 3、本报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，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: 广东智环创新环境科技有限公司

地 址: 广州市越秀区东风中路 341 号二楼南面

电 话: 020-83325086

邮 编: 510045

广东智环创新环境科技有限公司 检 测 报 告

项目概况:

建设单位: 湛江利柏特模块制造有限公司

项目地址: 湛江经济技术开发区东山街道港南大道 160 号

检测项目: 周围剂量当量率

检测对象: γ 射线探伤室及源库, γ 射线探伤装置中的放射源信息如下:

序号	核素	出厂活度	编码	出厂日期	检测时活度
1	Ir-192	$65 \times 3.7E+10Bq$	0322IR019662	2022.12.28	$60 \times 3.7E+10Bq$
2	Se-75	$100 \times 3.7E+10Bq$	0322SE005602	2022.12.28	$98 \times 3.7E+10Bq$

检测方法: HJ 1157-2021《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》

GBZ 132-2008《工业 γ 射线探伤放射防护标准》

检测仪器:

仪器名称: 辐射仪

仪器型号: AT1123

仪器编号: 54358

生产厂家: ATOMTEX

测量范围: 50nSv/h-10Sv/h

能量响应: 15keV-3MeV (主机), 25keV-3MeV(保护帽)

检定单位: 广东省辐射测量计量检定站 证书编号: GRD(1) 20220172

检定日期: 2022 年 04 月 07 日 有效期至: 2023 年 04 月 06 日

检测概况

检测日期: 2023 年 1 月 7 日

气象条件: 天气: 晴; 温度: 14℃; 相对湿度: 65%

检测结果:

检测时, 探伤装置放置于探伤室内地面, 探伤机距墙体、防护门最小距离为 2 米, 不放置工件, 出束工况为 ^{192}Ir 或 ^{75}Se 分别使用照射头(准直器)持续出束, 未出束工况为存放 ^{192}Ir 或 ^{75}Se 的源罐分别置于地面, 每次检测单独使用一种核素, 检测结果分别见表 1、表 2。源库的检测工况为存放 ^{192}Ir 和 ^{75}Se 的源罐均置于源坑内, 源罐表面的检测工况为存放 ^{192}Ir 和 ^{75}Se 的源罐分别置于探伤室内地面单独检测, 检测结果见表 3。检测布点见图 1-图 3。

广东智环创新环境科技有限公司 检测报告

表 1 使用 ^{137}Cs 探伤机探伤室周围剂量当量率检测结果

测点 编号	测量位置	出来测量值($\mu\text{Sv/h}$)		未出来测量值($\mu\text{Sv/h}$)		地面 介质
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1	操作位	0.19	0.01	0.16	0.01	环氧 树脂
2	线槽口	0.20	0.01	-	-	
3	小防护门外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
4	小防护门外 30cm 中部	0.20	0.01	-	-	
5	小防护门外 30cm 右侧	0.19	0.01	-	-	
6	小防护门外左侧门缝 30cm	0.19	0.01	-	-	
7	小防护门外右侧门缝 30cm	0.19	0.01	-	-	
8	小防护门外下侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	
9	小防护门外上侧门缝 30cm	0.19	0.01	-	-	
10	大防护门外 30cm 左侧	0.17	0.01	-	-	混凝 土
11	大防护门外 30cm 中部	0.14	0.01	0.16	0.01	
12	大防护门外 30cm 右侧	0.16	0.01	-	-	
13	大防护门外左侧门缝 30cm	0.58	0.02	-	-	
14	大防护门外下侧门缝 30cm	0.16	0.01	-	-	
15	大防护门外右侧门缝 30cm	0.33	0.02	-	-	
16	南墙外 30cm 左侧	0.17	0.01	-	-	
17	南墙外 30cm 中部	0.17	0.01	-	-	
18	东墙外 30cm 左侧	0.17	0.01	-	-	
19	东墙外 30cm 中部	0.17	0.01	0.16	0.01	
20	东墙外 30cm 右侧	0.17	0.01	-	-	
21	北墙外 30cm 左侧	0.16	0.01	-	-	
22	北墙外 30cm 中部	0.17	0.01	0.17	0.01	
23	北墙外 30cm 右侧	0.17	0.01	-	-	
24	西墙外 30cm 左侧	0.19	0.01	-	-	
25	西墙外 30cm 中部	0.20	0.01	-	-	
26	西墙外 30cm 右侧	0.18	0.01	0.17	0.01	
27	通道北墙外 30cm 中部 (控制室)	0.20	0.01	-	-	环氧 树脂
28	通道北墙外 30cm 右侧 (控制室)	0.19	0.01	-	-	
29	西墙外 30cm (北侧储物间)	0.18	0.01	-	-	混凝 土
30	西墙外 30cm (中部储物间)	0.18	0.01	0.17	0.01	
31	西墙外 30cm (南侧储物间)	0.18	0.01	-	-	
32	γ 探伤室通道上方 100cm	0.18	0.01	0.17	0.01	
33	γ 探伤室通道上方 100cm	0.18	0.01	-	-	

注: 1) 根据项目实际情况和主射线不列朝向, 对探伤室各主射面和关注点进行测量, 确定检测数据最大值工况后开始测量; 2) 每个点位测量 10 个读数; 3) 测量时仪器探头指向探伤室屏蔽体, 除点 32、33 距离屏蔽体(地面) 1m 外, 其余点距离屏蔽体 30cm, 除点 2、8、9、14

本检测共 7 页, 此页为第 4 页

广东智环创新环境科技有限公司 检测报告

外, 其余点距地面约 1m 高; 4) 所有检测值均未扣除仪器对宇宙射线的响应和环境背景值。

表 2 使用 ⁷⁵Se 探伤机探伤室周围剂量当量率检测结果

测点编号	测量位置	出束测量值($\mu\text{Sv/h}$)		未出束测量值($\mu\text{Sv/h}$)		地面介质
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1	操作位	0.19	0.01	0.16	0.01	环氧树脂
2	线缆口	0.20	0.01	-	-	
3	小防护门外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
4	小防护门外 30cm 中部	0.20	0.01	-	-	
5	小防护门外 30cm 右侧	0.20	0.01	-	-	
6	小防护门外左侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	
7	小防护门外右侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	
8	小防护门外下侧门缝 30cm	0.21	0.01	-	-	
9	小防护门外上侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	
10	大防护门外 30cm 左侧	0.17	0.01	-	-	混凝土
11	大防护门外 30cm 中部	0.16	0.01	0.16	0.01	
12	大防护门外 30cm 右侧	0.16	0.01	-	-	
13	大防护门外左侧门缝 30cm	0.50	0.02	-	-	
14	大防护门外下侧门缝 30cm	0.17	0.01	-	-	
15	大防护门外右侧门缝 30cm	0.30	0.01	-	-	
16	南墙外 30cm 左侧	0.17	0.01	-	-	
17	南墙外 30cm 中部	0.17	0.01	-	-	
18	东墙外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
19	东墙外 30cm 中部	0.20	0.01	0.16	0.01	
20	东墙外 30cm 右侧	0.20	0.01	-	-	
21	北墙外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
22	北墙外 30cm 中部	0.20	0.01	0.17	0.01	
23	北墙外 30cm 右侧	0.20	0.01	-	-	
24	西墙外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
25	西墙外 30cm 中部	0.20	0.01	-	-	
26	西墙外 30cm 右侧	0.20	0.01	0.17	0.01	
27	隧道北墙外 30cm 中部 (控制室)	0.20	0.01	-	-	环氧树脂
28	隧道北墙外 30cm 右侧 (控制室)	0.20	0.01	-	-	
29	西墙外 30cm (北侧储物间)	0.18	0.01	-	-	混凝土
30	西墙外 30cm (中部储物间)	0.18	0.01	0.17	0.01	
31	西墙外 30cm (南侧储物间)	0.18	0.01	-	-	
32	γ 探伤室隧道上方 100cm	0.18	0.01	0.17	0.01	
33	γ 探伤室隧道上方 100cm	0.18	0.01	-	-	

注: 1) 根据项目实际情况和主射线不同朝向, 对探伤室各主射面和关注点进行监测, 确定检测数据最大值工况后开始测量; 2) 每个点位测量 10 个读数; 3) 测量时仪器探头指向探伤室

本報告共 7 页, 此页为第 3 页

广东智环创新环境科技有限公司 检测报告

屏蔽体, 除点 32、33 距离屏蔽体(地面) 1m 外, 其余点距离屏蔽体 30cm, 除点 2、8、9、14 外, 其余点距地面约 1m 高; 4) 所有检测值均未扣除仪器对宇宙射线的响应和环境背景值。

表 3 源库周围剂量当量率检测结果

测点编号	测量位置	测量值($\mu\text{Sv/h}$)		地面介质
		平均值	标准差	
34	屏蔽门外 30cm 左侧	0.18	0.01	木板+环氧树脂
35	屏蔽门外 30cm 中部	0.21	0.01	
36	屏蔽门外 30cm 右侧	0.22	0.01	
37	屏蔽门外左侧门缝 30cm	0.19	0.01	
38	屏蔽门外右侧门缝 30cm	0.22	0.01	
39	屏蔽门外下侧门缝 30cm	0.24	0.01	
40	屏蔽门外上侧门缝 30cm	0.22	0.01	
41	源库南墙外 30cm	0.20	0.01	环氧树脂
42	源库西墙外 30cm	0.21	0.01	
43	源库北墙外 30cm	0.20	0.01	
^{192}Ir 源罐表面最大值		71.87	0.15	木板+环氧树脂
^{75}Se 源罐表面最大值		14.10	0.10	环氧树脂

注: 1) 源罐表面剂量率在仪器读数稳定的情况下测量 3 个稳定读数, 其它点位测量 10 个读数; 2) 测量时仪器探头指向放射源所在方向, 距离屏蔽体 30cm, 除点 39、40, 源罐表面测量点外, 其余点距地面约 1m 高; 3) 所有检测值均未扣除仪器对宇宙射线的响应和环境背景值。

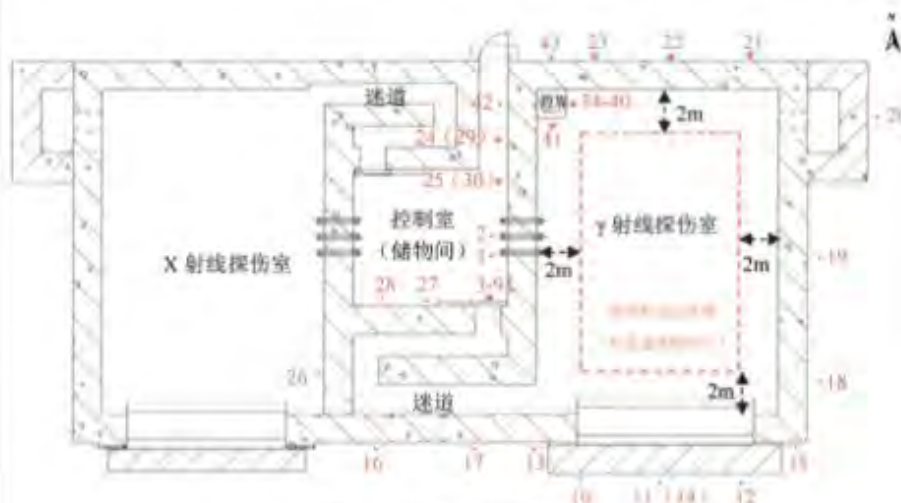


图 1 平面检测布点图

广东智环创新环境科技有限公司 检测报告



图2 剖面检测布点图1



图3 剖面检测布点图2

检测结论:

根据标准 GBZ 132-2008《工业γ射线探伤放射防护标准》中规定:探伤室、源库的墙体和入口门等辐射屏蔽关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。在上述检测工况下,湛江利柏特模块制造有限公司γ射线探伤室和源库可满足上述标准要求。

编制人: 曹平

审核人: 陆志

签发人: 徐兆东

日期: 2023.2.15

日期: 2023.2.15

日期: 2023.2.15

报告结束

本报告共 7 页, 此页为第 7 页



广东智环创新环境科技有限公司

检测报告

报告编号: ZHCXDL2303270101

项目名称: X射线探伤室周围剂量当量率检测
委托单位: 验收检测
检测类别: 湛江利柏特模块制造有限公司
编制日期: 2023年5月10日

广东智环创新环境科技有限公司



本报告共五页，此页为第 1 页

说 明

- 1、本报告无本单位检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。
- 2、本报告无三级审核签名无效。
- 3、本报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，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: 广东智环创新环境科技有限公司
地 址: 广州市越秀区东风中路 341 号二楼南面
电 话: 020-83325086
邮 编: 510045

广东智环创新环境科技有限公司 检测报告

项目概况:

建设单位: 湛江利柏特模块制造有限公司
项目地址: 湛江经济技术开发区东山街道港南大道 160 号
检测项目: 周围剂量当量率
检测对象: X 射线探伤室, 探伤机设备概况如下:

序号	设备名称	型号	额定参数	备注
1	工业 X 射线探伤机	XXGH-3005 型	300kV, 5mA	周向

检测方法:

HJ 1157-2021 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》
 GBZ 117-2022 《工业探伤放射防护标准》

检测仪器:

仪器名称: 辐射仪
仪器型号: AT1123
仪器编号: 54358
生产厂家: ATOMTEX
测量范围: 50mSv/h-108v/h
能量响应: 15keV-3MeV (主机), 25keV-3MeV(保护帽)
检定单位: 广东省辐射剂量计量检定站
证书编号: GRD (1) 20220172
检定日期: 2022 年 04 月 07 日 **有效期至:** 2023 年 04 月 06 日

检测概况

检测日期: 2023 年 3 月 31 日
 气象条件: 天气: 阴; 温度: 18°C; 相对湿度: 58%

检测结果:

检测时, 探伤机放置于探伤室内地面, 探伤机距墙体, 防护门最小距离为 2 米, 不放置工件, 设备运行工况为 300kV, 5mA, 曝光时间为 5min, 检测结果见表 1, 检测布点见图 1-图 3.

广东智环创新环境科技有限公司 检测报告

表 1 探伤室周围剂量当量率检测结果

测点编号	测量位置	出束测量值($\mu\text{Sv/h}$)		未出束测量值($\mu\text{Sv/h}$)		地面介质
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1	操作位	0.19	0.01	0.16	0.01	环氧树脂
2	线缆口	0.19	0.01	-	-	
3	小防护门外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
4	小防护门外 30cm 中部	0.20	0.01	-	-	
5	小防护门外 30cm 右侧	0.21	0.01	-	-	
6	小防护门外左侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	
7	小防护门外右侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	
8	小防护门外下侧门缝 30cm	0.21	0.01	-	-	
9	小防护门外上侧门缝 30cm	0.20	0.01	-	-	
10	大防护门外 30cm 左侧	0.16	0.01	-	-	
11	大防护门外 30cm 中部	0.16	0.01	0.16	0.01	
12	大防护门外 30cm 右侧	0.17	0.01	-	-	
13	大防护门外左侧门缝 30cm	0.17	0.01	-	-	
14	大防护门外右侧门缝 30cm	0.18	0.01	-	-	
15	大防护门外下侧门缝 30cm	0.16	0.01	-	-	
16	西墙外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
17	西墙外 30cm 中部	0.20	0.01	0.19	0.01	
18	西墙外 30cm 右侧	0.20	0.01	-	-	
19	北墙外 30cm 左侧	0.20	0.01	-	-	
20	北墙外 30cm 中部	0.20	0.01	0.19	0.01	
21	北墙外 30cm 右侧	0.20	0.01	-	-	
22	东墙外 30cm 左侧	0.20	0.01	0.18	0.01	环氧树脂
23	东墙外 30cm 中部	0.20	0.01	-	-	
24	东墙外 30cm 右侧	0.20	0.01	-	-	
25	迷道南墙外 30cm(控制室)	0.20	0.01	-	-	
26	西墙外 30cm(南侧储物间)	0.18	0.01	-	-	混凝土
27	西墙外 30cm(中部储物间)	0.18	0.01	0.17	0.01	
28	西墙外 30cm(北侧储物间)	0.18	0.01	-	-	
29	X 探伤室迷道上方 100cm	0.18	0.01	0.17	0.01	
30	X 探伤室迷道上方 100cm	0.18	0.01	-	-	

注: 1) 根据项目实际情况和探伤机不同摆放位置, 对探伤室各主射面和关注点进行巡测, 确定检测数据最大值的工况后开始测量;
2) 每个点位测量 10 个读数;
3) 测量时仪器探头指向探伤室屏蔽体, 距离屏蔽体 30cm; 除点 2、8、9、15 外, 其余点距地面约 1m 高;
4) 所有检测值均未扣除仪器对宇宙射线的响应和环境背景值。

本报告共 9 页, 此页为第 4 页

广东智环创新环境科技有限公司 检测报告

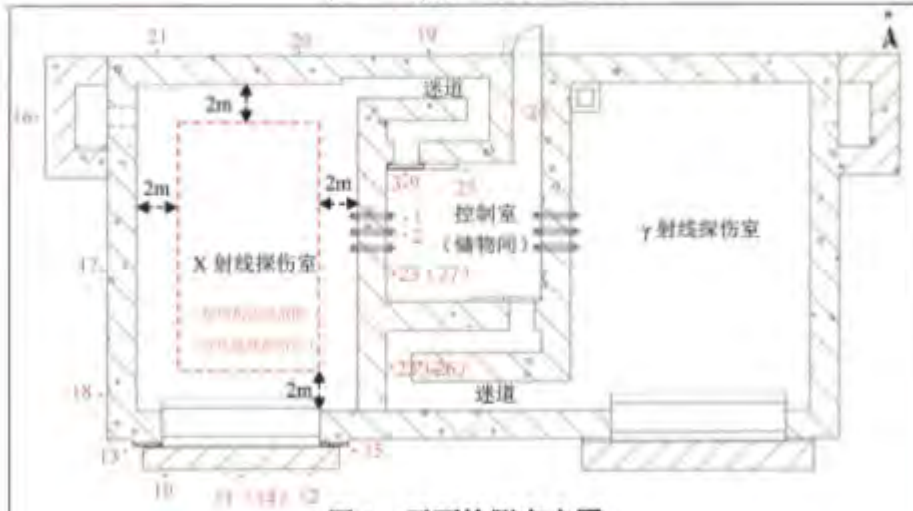


图1 平面检测布点图

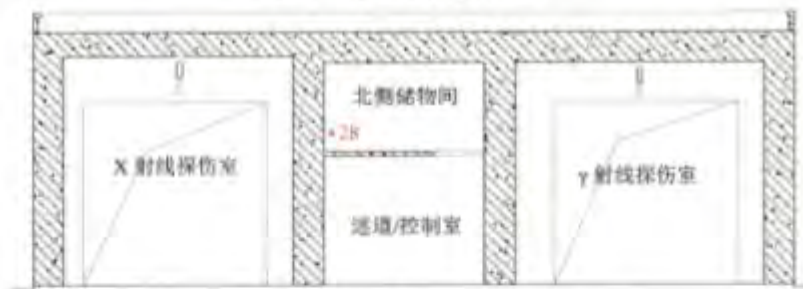


图2 剖面检测布点图1

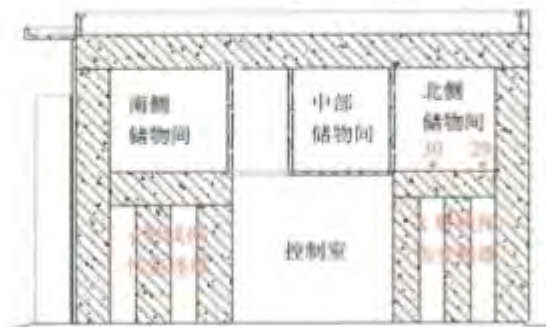


图3 剖面检测布点图2

本报告共6页, 此页为第5页

广东智环创新环境科技有限公司

广东智环创新环境科技有限公司 检测报告

检测结论:

根据标准 GBZ 117-2022《工业探伤放射防护标准》中规定,探伤室的墙体和入口门等辐射屏蔽关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。在上述检测工况下,湛江利柏特模块制造有限公司 X 射线探伤室可满足上述标准要求。

编制人: 董平

审核人: 陆心品

签发人: 徐旭东

日期: 2023.5.10

日期: 2023.5.10

日期: 2023.5.10

报告结束

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：



填表人（签字）：

李宇

项目经办人（签字）：

陈成

建设项目	项目名称		湛江利柏特模块制造有限公司核技术利用建设项目				项目代码		2019-440800-33-03-051983		建设地点		广东省湛江市湛江经济技术开发区东山街道港南大道 160 号	
	行业类别（分类管理名录）		核技术利用建设项目				建设性质		√新建 □改扩建 □技术改造		项目厂区中心经度/纬度		E: 110.386008°N: 21.075458°	
	设计生产能力						实际生产能力				环评单位		广东智环创新环境科技有限公司	
	环评文件审批机关		广东省生态环境厅				审批文号		粤环审[2021]149 号		环评文件类型		报告表	
	开工日期		2021 年 6 月				竣工日期		2022 年 6 月		排污许可证申领时间			
	环保设施设计单位						环保设施施工单位				本工程排污许可证编号			
	验收单位		湛江利柏特模块制造有限公司				环保设施监测单位		广东智环创新环境科技有限公司		验收监测时工况		γ射线探伤室：不放置工件， ¹⁹² Ir（出厂活度：2.41×10E+12Bq）或 ⁷⁵ Se（出厂活度3.7×10E+12Bq）分别使用照射头持续出束，每次检测单独使用一种核素。源库：存放 ¹⁹² Ir和 ⁷⁵ Se的源罐均置于源坑内，源罐表面的检测工况为存放 ¹⁹² Ir和 ⁷⁵ Se的源罐分别置于探伤室内地面单独检测。X射线探伤室：不放置工件，设备运行工况为300kV，5mA，曝光时间为5min。	
	投资总概算（万元）		300.00				环保投资总概算（万元）		100.00		所占比例（%）		33.33	
	实际总投资		300.00				实际环保投资（万元）		100.00		所占比例（%）		33.33	
	废水治理（万元）		废气治理（万元）		噪声治理（万元）		固体废物治理（万元）		绿化及生态（万元）		其他（万元）			
新增废水处理设施能力						新增废气处理设施能力				年平均工作时				
运营单位		湛江利柏特模块制造有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		91440800MA53LGKC2Y		验收时间		2023 年 5 月		
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)	
	废水													
	化学需氧量													
	氨氮													
	石油类													
	废气													
	二氧化硫													
	烟尘													
	工业粉尘													
	氮氧化物													
工业固体废物														
与项目有关的其他特征污染物	工作人员辐射剂量 mSv/a										<5			
	公众个人辐射剂量 mSv/a										<0.25			

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