

核技术利用建设项目
佛山市华鑫源节能设备有限公司
核技术利用建设项目环境影响报告表
(送审稿)

佛山市华鑫源节能设备有限公司 (盖章)

2021年8月

环境保护部监制

核技术利用建设项目
佛山市华鑫源节能设备有限公司
核技术利用建设项目环境影响报告表

建设单位名称：  佛山市华鑫源节能设备有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：  _____

通讯地址： 佛山市顺德区勒流街道富裕村委富安集约工业区纵
一路（车间三）

邮政编码： 528322 联系人： 李根

电子邮箱： 联系电话：

编制单位和编制人员情况表

项目编号	06ro48		
建设项目名称	佛山市华鑫源节能设备有限公司核技术利用建设项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	佛山市华鑫源节能设备有限公司		
统一社会信用代码	914406066997613716		
法定代表人（签章）	李百尧		
主要负责人（签字）	李根		
直接负责的主管人员（签字）	林建恒		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广州乐邦环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5AUC6HX1		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
徐灿	2015035440352013449914000326	BH001925	徐灿
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
徐灿	项目基本情况、评价依据、保护目标与评价标准、项目工程分析与源项、环境影响分析、结论与建议	BH001925	徐灿
李明	放射源、非密封放射性物质、射线装置、废弃物（重点是放射性废弃物）、环境质量和辐射现状、辐射安全与防护、辐射安全管理、附件及附图	BH035186	李明

环评项目负责人职业资格证书

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



编号: HP00017526
No.



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号: 2015035440352013449914000326
File No.

姓名: 徐灿
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1982年01月
Date of Birth
专业类别: /
Professional Type
批准日期: 2015年05月24日
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2015年05月24日
Issued on



目 录

表 1	项目基本情况.....	1
表 2	放射源.....	6
表 3	非密封放射性物质.....	6
表 4	射线装置.....	6
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）	7
表 6	评价依据.....	8
表 7	保护目标与评价标准.....	10
表 8	环境质量和辐射现状.....	16
表 9	项目工程分析与源项.....	20
表 10	辐射安全与防护.....	24
表 11	环境影响分析.....	31
表 12	辐射安全管理.....	38
表 13	结论与建议.....	44
表 14	审 批.....	46
附件 1	评价项目拟建场所现场检测报告.....	47
附件 2	建设单位制定的相关辐射安全和防护管理制度.....	53
附件 3	宇宙射线响应值检测.....	62
附图 1	项目楼层平面布局图.....	67
附图 2	检测室设计图.....	70

表 1 项目基本情况

建设项目名称		佛山市华鑫源节能设备有限公司核技术利用建设项目				
建设单位		佛山市华鑫源节能设备有限公司				
法人代表	李百尧	联系人	李根	联系电话		
注册地址		佛山市顺德区勒流街道富裕村委富安集约工业区纵一路（车间三）				
项目地点		佛山市顺德区勒流街道富裕村委富安集约工业区纵一路（车间三）				
立项审批部门		--		批准文号	--	
建设项目总投资 (万元)		200	项目环保投资 (万元)	20	投资比例（环保 投资、总投资） 10%	
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 退役			占地面积（m ² ） 1000	
应用 类型	放射源	☐ 销售	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
		☐ 使用	☐ I类（医疗使用） ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
	非密封放射 性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物			
		☐ 销售	/			
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙			
	射线装置	☐ 生产	☐ II类 ☐ III类			
		☐ 销售	☐ II类 ☐ III类			
		☒ 使用	☒ II类 ☐ III类			
	其它					

1.1 项目概况

佛山市华鑫源节能设备有限公司（以下简称建设单位）成立于 2009 年，公司主要产品：钛换热器，壳管式换热器、同轴套管式换热器等。是国内热泵行业中较早的集研发、设计、生产、销售及服务为一体的专业换热器的厂家。公司一直致力于节能、环保、高效换热器产品的研发，生产。所生产的的产品均拥有自己的专用模具，自主知识产权。目前主要产品适用于多种制冷剂，如 R12、R22、R407C 和 R410a 等。产品形式多样，可广泛应用于热泵热水机组、船用空调、泳池设备、海鲜机、激光机冷却机、油冷却机等制冷空调、制药、食品、石油、化工行业等领域。公司自主设计一台可生产无限长的螺旋管成型机，为改变换热器的换热效率提供了坚实的支持。公司自成立以来，得到了社会各界及广大客户的大力支持，产品由于质量可靠、换热效率高、价格优惠、交期及时，受国内外客户的一致好评。公司本着诚信、高效、求实、创新的企业价值观，为客户提供可靠、高效、专业的换热器，与用户共同携手发展，创造行业价值。

1.2 项目的由来和目的

X 射线探伤机是无损检测工作的重要设备之一。使用于金属、非金属等材料制成的零部件、铸造及焊接部件的无损检测，以确定其内部缺陷、夹渣裂纹、气孔、焊接

不良。其功能完善，自动化程度高、性能可靠，操作简便，检测速度快具有高自动化程度，检测速度更快更准确，广泛使用于生产线上连续检测。

佛山市华鑫源节能设备有限公司为了提高产品质量，增加产品的稳定性，增强企业的核心竞争力。拟在公司生产车间内新建 1 间检测室，并在检测室内配备 1 台 XXG-2005 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 200kV，最大管电流 5mA）用于检测室内对生产的产品进行无损检测，整个探伤过程工作人员不需要进入到检测室内，检测的工件类型主要为冷却器、壳管式交换器等。

1.3 项目建设内容及规模

本项目拟在佛山市华鑫源节能设备有限公司一层生产车间北侧建设 1 间检测室并配备 1 台 XXG-2005 型 X 射线探伤机，设备具体参数见表 1-1。

表 1-1 拟使用 X 射线装置参数表

序号	装置名称型号	管电压	管电流	周定向	数量	类别	使用地址
1	XXG-2005 型 X 射线探伤机	200kV	5mA	定向	1	II 类	一层生产车间北侧

1.4 项目地理位置及周边环境概述

本项目位于佛山市顺德区勒流街道富裕村委富安集约工业区纵一路（车间三）佛山市华鑫源节能设备有限公司（见图 1-1）一层生产车间北侧。建设项目所在厂区北面为富连路，西面为富安纵一路及亿圆钢材有限公司，南面为厂区大门及停车区，东面为广东今泉节能设备有限公司，上一层是高效罐车间临时物料堆放区，无地下层，详见图 1-2、图 1-3、图 1-4 以及附图。

1.5 项目选址合理性分析

本项目拟建检测室位于佛山市顺德区勒流街道富裕村委富安集约工业区佛山市华鑫源节能设备有限公司一层生产车间北侧，厂区北侧距检测室边界约 30m 处为富连路，西侧距检测室边界约 10m 处为富安纵一路、距检测室边界约 40m 处为亿圆钢材有限公司，南侧距检测室边界约 60m 处为厂区停车区、距检测室边界约 68m 处为厂区大门，东侧距检测室边界约 17m 处为广东今泉节能设备有限公司。厂区周围活动人群主要为工作人员，50 米范围内无学校、居民区等敏感目标（且 200 米范围内也无幼儿园、学校等敏感点），因此，本项目选址合理。



图 1-1 建设项目地理位置图



图 1-2 项目位置及周边示意图

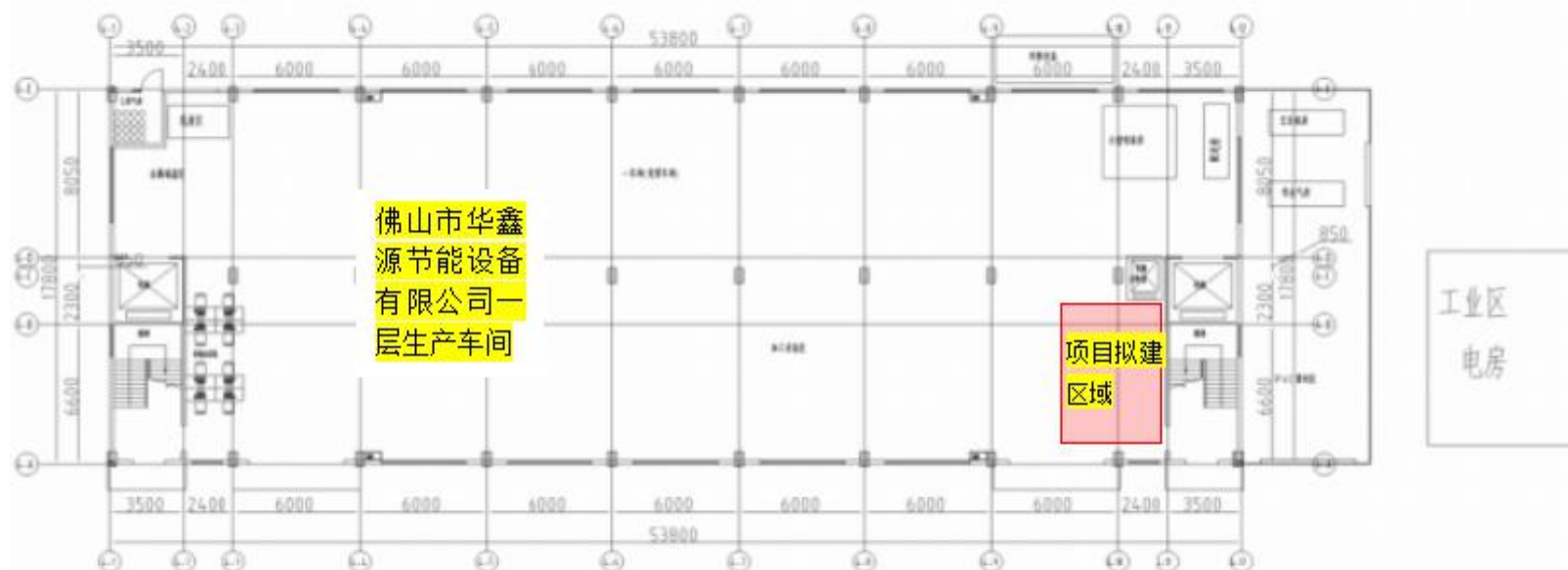


图 1-3 拟建项目所在楼层平面布局图

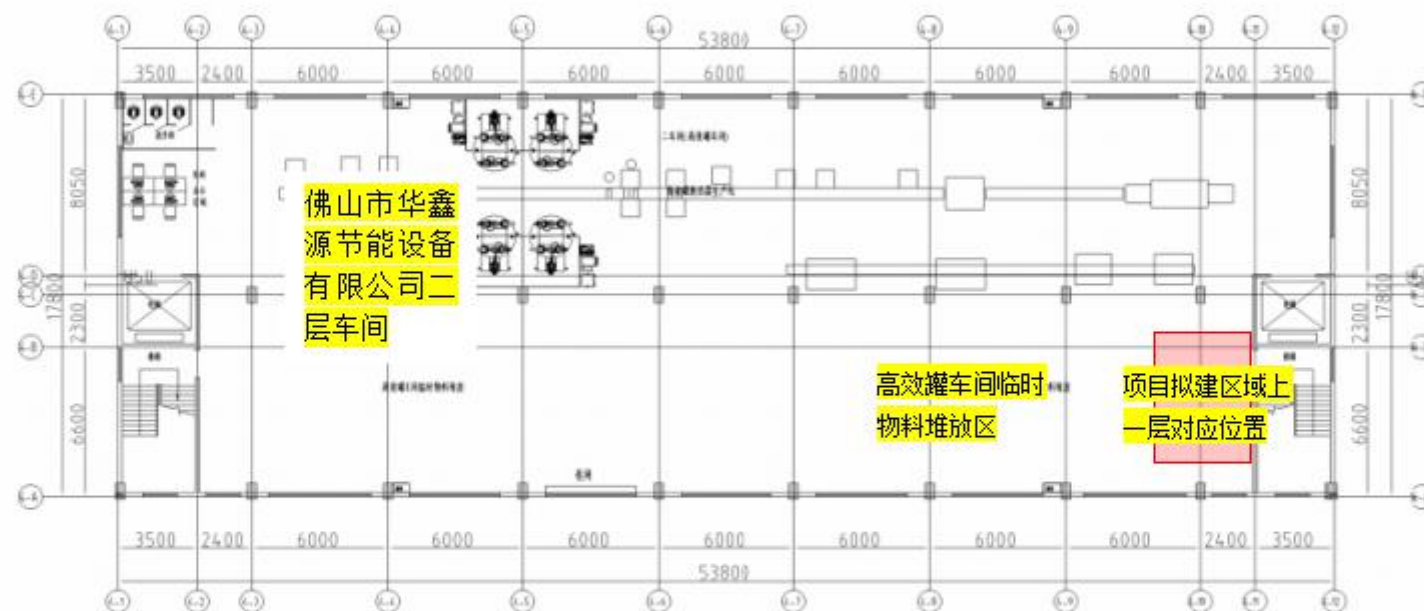
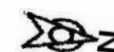


图 1-4 拟建项目上一层对应所在位置

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度（Bq） / 活度（Bq）×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式 与地点	备注
——	——	——	——	——	——	——	——	——

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操 作量（Bq）	日等效最大操作 量（Bq）	年最大操作量 （Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式 与地点
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——

注：日等效最大操作和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

表 4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最大能量 （MeV）	额定电流（mA） / 剂量率（Gy/h）	用途	工作场所	备注
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——

（二）X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大管电流 （mA）	用途	工作场所	备注
1	X 射线探伤机	Ⅱ	1 台	XXG-2005	200	5	检测	一层生产车间北侧	新购

（三）中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 （kV）	最大靶电 流（μA）	中子强度 （n/s）	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度	贮存方式	数量	
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状 态	核素 名称	活度	月排 放量	年排放 总量	排放口 浓度	暂存情况	最终去向
废定（显）影液	液态	——	——	——	10L/a	——	一层生产车间危废 间	由有资质的单位回收处理
废胶片	固态	——	——	——	10 张/a	——	一层生产车间危废 间	由有资质的单位回收处理

注：1.常规废弃物排放浓度,对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废弃物要注明,其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg,或 Bq/m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日） 2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修正） 3. 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日） 4. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年，国家环境保护总局令第 31 号，2008 年 12 月 6 日经环境保护部令第 3 号修改，2017 年 12 月 20 日经环境保护部令第 47 号修改，2019 年 8 月 22 日经生态环境部令第 7 号修改。2021 年 1 月 4 日经生态环境部令第 20 号修改。） 5. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2005 年 9 月 14 日中华人民共和国国务院令第 449 号公布，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，根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订) 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) 7.《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) 8.《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》（环发[2006]145 号） 9.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） 10.《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部，公告 2019 年 第 57 号）
技术标准	1.《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016) 2.《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1—2016) 3.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002） 4.《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117—2015） 5.《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128—2019）

	6. 《环境 γ 辐射剂量率测量监测规范》（HJ1157—2021） 7. 《危废贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订） 8. 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZT250-2014)
其他	《广东省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（1991）

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

该项目是在固定的有实体边界的检测室内使用 II 类射线装置，参考《辐射环境保护管理导则——核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016) 对核技术利用建设项目环境影响报告书的评价范围和保护目标的相关规定：射线装置应用项目的评价范围通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围，因此该报告该将检测室（实体屏蔽物）边界外 50m 的范围作为评价范围，评价范围分布可见图 7-1。



图 7-1 检测室评价范围示意图

7.2 保护目标

结合该项目的评价范围，本项目检测室评价范围内无学校、民宅等环境保护敏感点。主要的保护目标是辐射工作人员以及评价范围内其他工作人员（非辐射工作人员）。具体目标分布情况见表 7-1。

表 7-1 评价范围内保护目标分布情况

环境保护目标		辐射工作人员 /公众	方位	距离检测室边界	人数	年剂量约束值 (mSv)
操作区		辐射工作人员	室内东侧	约 1m	2 人	辐射工作人员 5.0
生产车间	喷漆房	公众	室内西侧	约 5m	3 人	公众 0.25
	加工设备区		室内南侧	约 5m	5 人	公众 0.25
二楼		公众	/	约 6m	2 人	公众 0.25
广东今泉节能设备有限公司		公众	东侧	约 17m	10 人	公众 0.25
亿圆钢材有限公司		公众	南侧	约 40m	10 人	公众 0.25
厂区内外周边道路		公众	拟建区域内四周约 50 米内	/	流动人员	公众 0.25

	
检测室拟建位置	检测室南侧加工设备区
	
项目所在大楼	检测室西侧
	
2 楼检测室正上方	东侧广东今泉节能设备有限公司
	
西侧亿圆钢材有限公司	北侧 PVC 管材区

图 7-2 项目拟建区域及周围环境现状图

7.3 评价标准

1. 剂量约束值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定：

（1）工作人员的职业照射水平不应超过下述限值：

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。

（2）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：年有效剂量，1mSv。

本报告取职业照射年平均有效剂量限值四分之一作为本项目的职业照射剂量约束值，取工作人员及公众年平均有效剂量限值四分之一作为本项目的公众照射剂量约束值，即该项目的辐射工作人员的年有效照射剂量应不超过 5mSv，公众的年有效照射剂量不超过 0.25mSv。

2. 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）

本标准适用于使用 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置（以下简称 X 射线装置或探伤机）进行探伤的工作。

4.1 防护安全要求

4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向。

4.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。

4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：

b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h。

4.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

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

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

4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门（包括人员门和货物门）关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能

自动开始 X 射线照射。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。

4.1.6 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。“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。

4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

4.1.10 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。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。

4.1.11 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。

4.2 安全操作要求

4.2.1 探伤工作人员进入探伤室时除佩戴常规个人剂量计外，还应配备个人剂量报警仪。当辐射水平达到设定的报警水平时，剂量仪报警，探伤工作人员应立即离开探伤室，同时阻止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。

4.2.2 应定期测量探伤室外周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应当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。

4.2.3 交接班或当班使用剂量仪前，应检查剂量仪是否正常工作。如在检查过程中发现剂量仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

4.2.4 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。

4.2.5 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。

3. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）

危险废物贮存要求：

4.4 除 4.3 规定外，必须将危险废物装入容器内。

4.7 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。

4.9 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。

5.1 应当使用符合标准的容器盛装危险废物。

5.2 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。

5.3 装载危险废物的容器必须完好无损。

5.4 盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

5.5 液体危险废物可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放气孔的桶中

4. 辐射管理分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

6.4.1 控制区

6.4.1.1 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，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

6.4.2 监督区

6.4.2.1 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。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置和场所位置

佛山市华鑫源节能设备有限公司位于佛山市顺德区勒流街道富裕村委富安集约工业纵一路（车间三），本项目位于佛山市华鑫源节能设备有限公司一层生产车间北侧，具体位置见图 1-1 和图 1-2。

8.2 辐射环境现状

为了解本项目拟建区域的环境辐射水平现状，广州乐邦环境科技有限公司对检测室拟建场所及周边进行了辐射现状检测，检测报告见附件 1。

8.3 辐射环境现状检测

现场监测质量保证：

①监测前制定监测方案，合理布设监测点位，选择监测点位时充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性；

②监测所用仪器经国家法定计量检定部门检定合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

③定期参加上级技术部门及相关单位组织的仪器比对；通过仪器的期间核查或绘制质量控制图等质控手段保证仪器设备的正常运行；

④监测实行全过程的质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定实行，监测人员经考核合格并持有合格证书上岗；

⑤验收报告严格按相关技术规范编制，数据处理及汇总经相关人员校核、监测报告经质量负责人或授权签字人审核，最后由技术负责人或授权签字人签发。

布点原则：以检测室使用场地及其四周作为主要布点区域，本次检测在工作场所及周围（室内）布设 10 个检测点，拟建场所检测室所在楼外（室外）布设 4 个检测点，共 14 个检测点，详见图 8-2。

检测方法：

《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）

检测条件：

时间：2021 年 3 月 30 日；温度：31.6℃；相对湿度：54.5%。

检测仪器：

X-γ辐射剂量率仪（AT1123）

仪器编号：54928

生产厂家：ATOMTEX

测量范围：10nSv/h~99.9Sv/h

能量响应：15keV~10MeV

检定单位：深圳市计量质量检测研究院

证书编号：204702171

检定日期：2020 年 07 月 09 日有效期：1 年

本项目位于佛山市华鑫源节能设备有限公司一层生产车间北侧，辐射环境现状检测结果详见表 8-1。

表 8-1 辐射环境现状水平检测结果

测点编号	位置	监测测量值（nSv/h）		扣除宇宙射线响应值后结果（nGy/h）	备注
		平均值	标准差		
1	拟建检测室（室内）	176	3	105	检测室
2	拟建检测室北侧（室内楼梯间）	164	1	95	
3	拟建检测室南侧（室内）	174	1	103	
4	拟建检测室西侧（室内）	185	2	112	
5	资料操作室（室内）	160	2	91	周围环境保护目标
6	加工设备区 （室内，距拟建检测室约 5m）	183	2	111	
7	小型喷漆房 （室内，距拟建检测室约 6m）	176	2	105	
8	电梯口 （室内，距拟建检测室约 3m）	169	2	99	
9	二楼临时物料堆放区（室内）	158	3	90	
10	PVC 管材区 （室内，距拟建检测室约 5m）	165	1	96	
11	厂区道路 （室外，距拟建检测室约 5m）	157	2	89	
12	广东今泉节能设备有限公司 （室外，距拟建检测室约 17m）	177	2	106	
13	亿圆钢材有限公司 （室外，距拟建检测室约 40m）	178	2	106	
14	富连路 （室外，距拟建检测室约 30m）	149	2	82	

注：仪器探头垂直向下，距离地面约 1m 高，每个测量点测量 5 个读数。宇宙射线的响应值为 42nGy/h，该值已经过仪器修正，已经过转换因子“1.2”换算，具体见检测报告见附件 3。

参考《便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量（率）仪和监测仪》（JJG393-2018），取 Sv/Gy 转换因子为 1.2。从上述检测结果可见，本项目拟建检测室场地及室内周边环境辐射剂量率检测水平为 158nSv/h~185nSv/h，及 132nGy/h~152nGy/h，扣除宇宙射线响应值为 92nGy/h~110nGy/h，室外道路辐射剂量率检测水平为 149nSv/h~178nSv/h，及 124nGy/h~148nGy/h，扣除宇宙射线响应值为 82nGy/h~106nGy/h，根据《广东省环境天然贯穿辐射水平调查研究》可知。

室内 γ 辐射剂量率检测水平：佛山市室内 γ 辐射剂量率范围为 134.1~233.1nGy/h。
室外道路 γ 辐射剂量率检测水平：佛山市室外道路 γ 辐射剂量率范围为 86.4~167.7nGy/h。由此可见本项目拟建区域辐射剂量率属于正常水平。

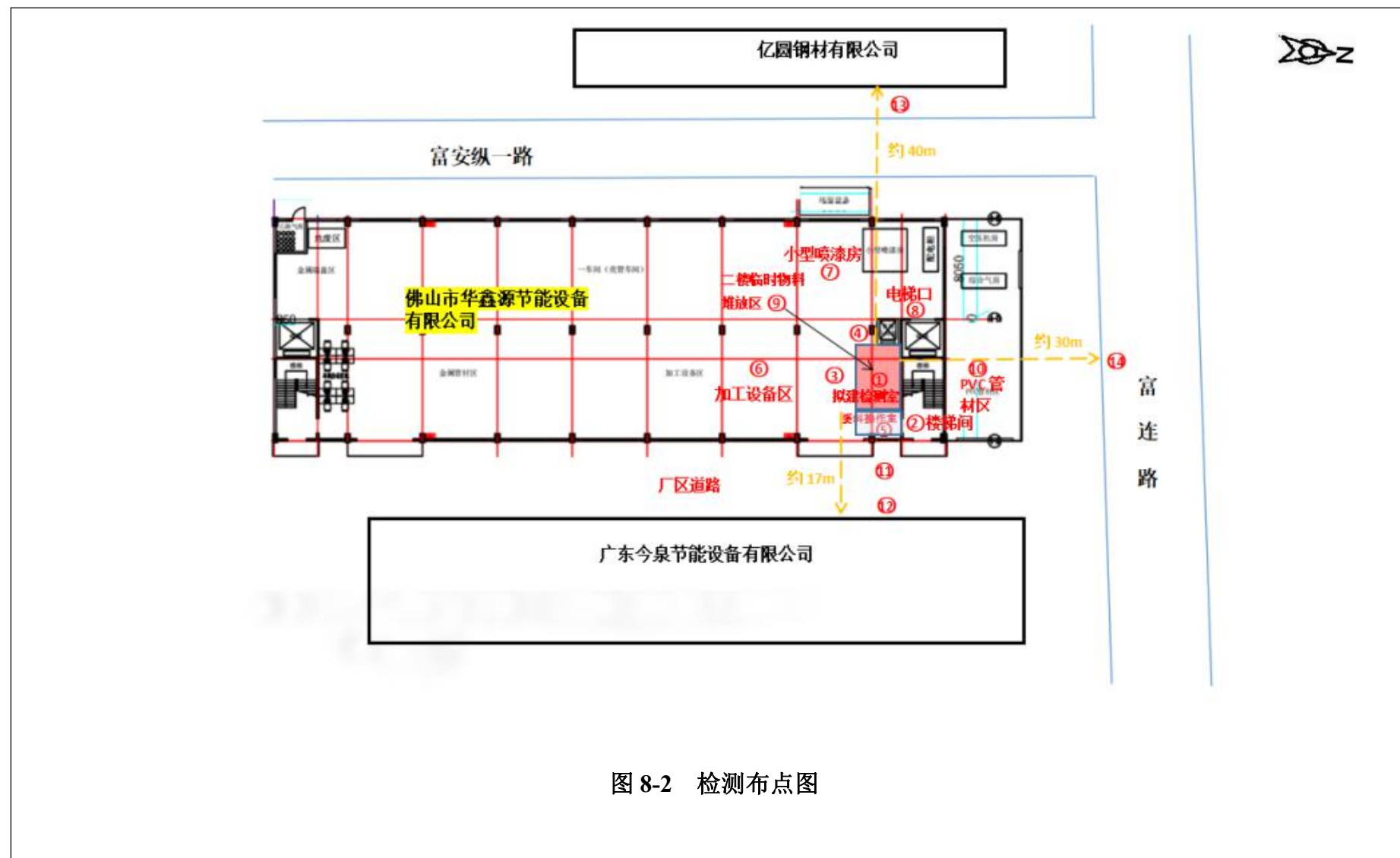


表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 工作原理

1.X 射线产生原理

X 射线检测技术是利用 X 射线穿透物质和在物质中有衰减的特性，来发现其中缺陷。X 射线可以检查金属与非金属材料及其制品的内部缺陷，例如焊缝中的气孔、夹渣、未焊透等体积性缺陷。X 射线发生装置主要由密封在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，如图 9-1 所示。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，灯丝上产生大量活跃电子，聚焦杯使这些电子聚集成束，向嵌在阳极中的金属靶体射击。灯丝电流愈大，产生的电子数量越多。在阴阳两极高压作用下，电子流向阳极高速运动撞击金属靶，撞击过程中，电子突然减速，其损失的动能（其中的 1%）会以光子（X 射线）形式释放，形成 X 光光谱的连续部分，称之为轫致辐射，产生的 X 射线最大能量等于电子的动能。通过加大加速电压，电子携带的能量增大，则有可能将金属原子的内层电子撞出，于是内层形成空穴，外层电子跃迁回内层填补空穴，同时放出波长在 0.1 纳米左右的光子，形成 X 光谱中的特征线，此称为特性辐射。

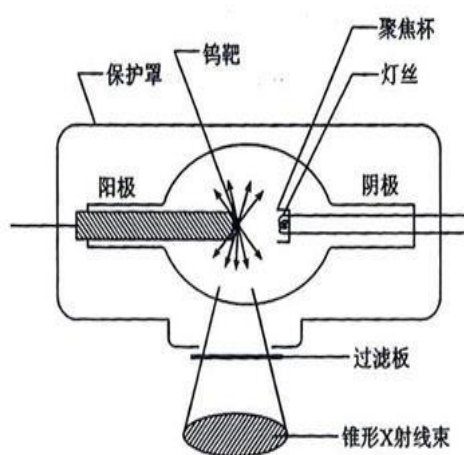


图 9-1 X 射线管线及 X 射线产生的示意图

从 X 射线管阴极上产生射向金属靶上的电子形成的电流叫做管电流，加在 X 射线管两极上的高压即为管电压。X 射线机产生的 X 射线强度正比于靶物质的原子序数、电子流强度和管电压的平方。所以，X 射线机的管电压、管电流和阳极靶物质

是影响 X 射线强度的直接因素。虽然电子轰击靶体时所有方向都发射 X 射线，但当加速电压低于 400kV 时，有用的锥形 X 射线束都是在电子射束大致垂直的方向上通过 X 射线管保护罩上的薄窗口引出来，其他方向发射的 X 射线则被保护罩的铅屏蔽层屏蔽掉。

2.X 射线探伤工作原理

X 射线探伤胶片成像是根据被检工件与其内部缺陷介质对射线能量衰减程度的不同，使得射线透过工件后的强度不同，使缺陷能在射线底片上显示出来的方法。如图 9-3 所示，从 X 射线机发射出来的 X 射线透过工件时，由于缺陷内部介质对射线的吸收能力和周围完好部位不一样，因而透过缺陷部位的射线强度不同于周围完好部位。把胶片放在工件适当位置，在感光胶片上，有缺陷部位和无缺陷部位将接受不同的射线曝光。再经过暗室处理后，得到底片。然后把底片放在观片灯上就可以明显观察到缺陷处和无缺陷处具有不同的黑度，评片人员据此可以判断工件内部缺陷等情况。

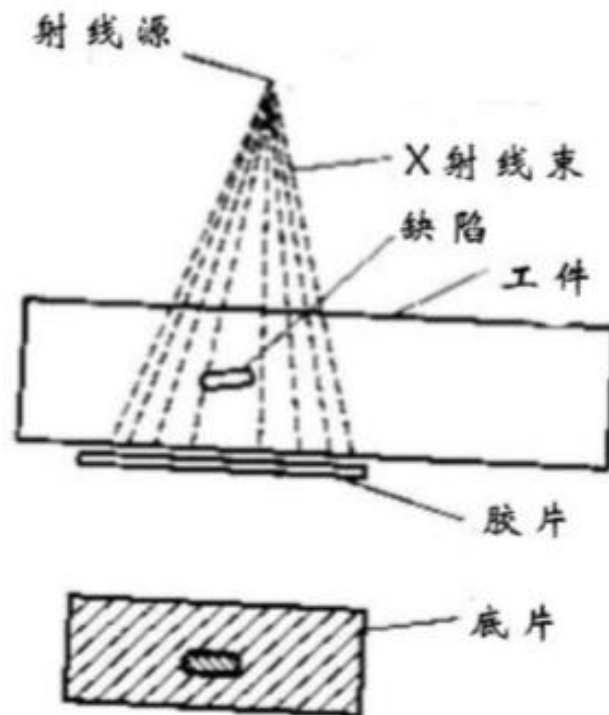


图 9-3 X 射线胶片成像工作方式

9.1.2 本项目设备图片及操作流程

1.设备图片



图 9-4 X 射线探伤机图片

2.操作流程

拟使用 X 射线探伤机检测室内探伤具体操作流程如下：

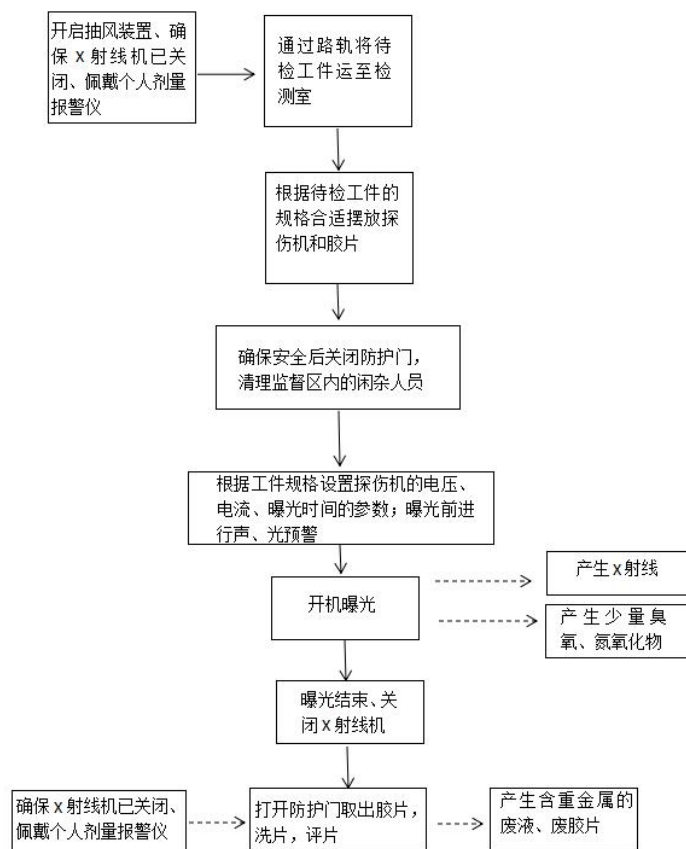


图 9-5 X 射线探伤机操作流程及产污环节示意图

9.2 污染源项描述

1.正常工况

(1) 该项目的主要污染因子是 X 射线。在正常工况下，探伤过程中产生的射线可以得到检测室的有效屏蔽，但由于 X 射线的直射、漏射及散射，可能有衰减后的射线对其室外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。

(2) 该项目采用工业 X 射线胶片感光成像。正常工况下，项目开展中会产生感光材料废物（废定影液、废显影液、废胶片等），属危险废物，处理不当会对环境造成严重污染。

(3) X 射线照射会使检测室内空气电离而产生少量臭氧，如果不做处理会使探伤室内空气中的臭氧量增加，吸入过量的臭氧会对人体健康产生一定危害。

2.事故工况

X 射线检测室探伤项目在事故工况下可能造成的放射性污染包括以下几点：

1、X 射线探伤机在不停机，防护屏蔽又达不到要求的情况下，给周围活动人员及工作人员造成不必要的照射。

2、在防护屏蔽达到要求，门-机-灯联锁失效的情况下，X 射线探伤机在对工件进行照相的工况下，铅防护门未完全关闭，致使射线泄漏到铅房外，给周围活动的人员造成不必要的照射

3、发生辐射事故，导致人员受照超年有效剂量限制的照射，对人员身体造成危害。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目辐射安全设施

根据建设单位提供的辐射屏蔽方案，对本项目检测室的屏蔽参数各主要技术参数进行分析，并与《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中对 X 射线探伤机、检测室的防护措施的技术要求进行对照分析。

10.1.1 检测室的辐射屏蔽设计

本项目的拟建检测室四周墙体及顶部用方钢作骨架固定间距。在墙体内侧骨架上面铺设铅板，墙体由里到外形成钢板、铅钢复式结构，检测室具体屏蔽设计见表 10-1。

表 10-1 检测室屏蔽设计情况表

项目	设计情况
检测室内尺寸	长×宽×高=4m×2.4m×2.3m
四面墙体	均采用 2mm 钢板夹 11mm 铅板
屋顶	采用 2mm 钢板夹 11mm 铅板
检测室工件门体	检测室门体规格：2600（L）×2400（H）（铅板）

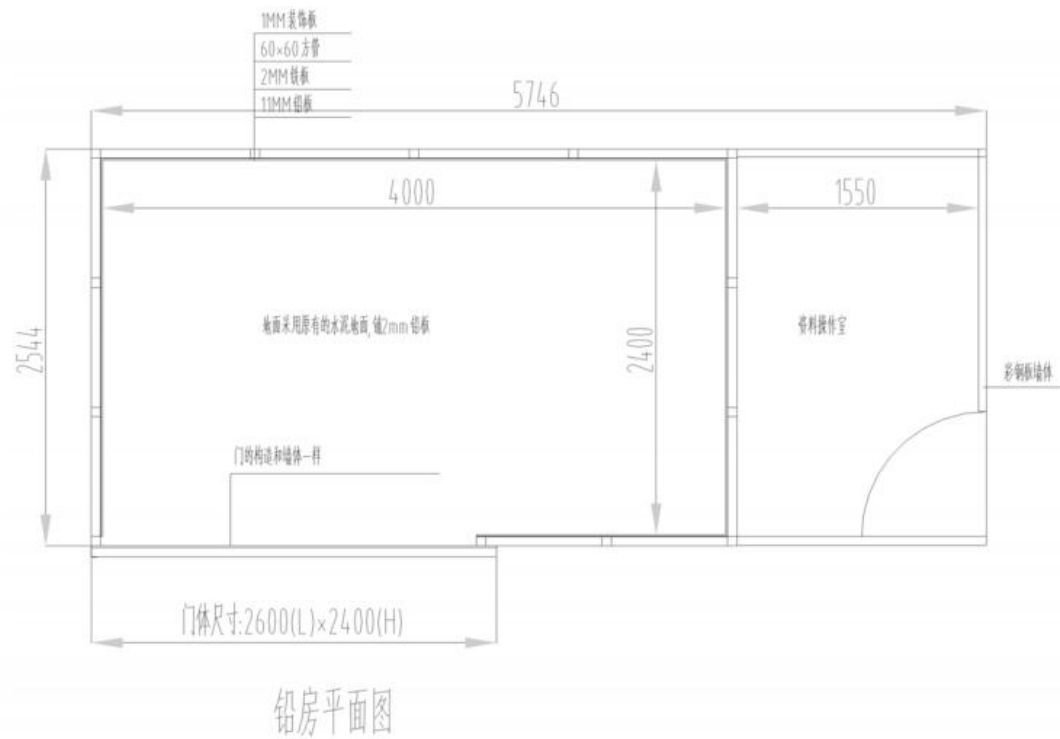


图 10-1 检测室平面示意图（1）

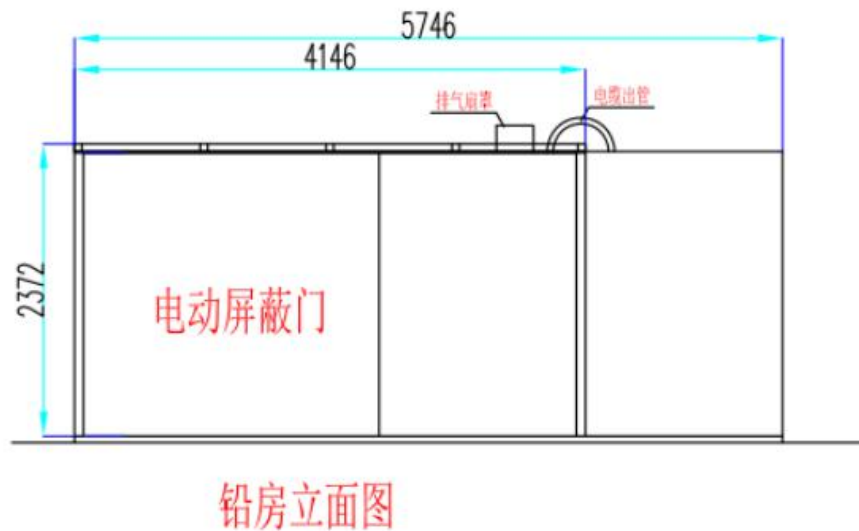


图 10-2 检测室立面示意图

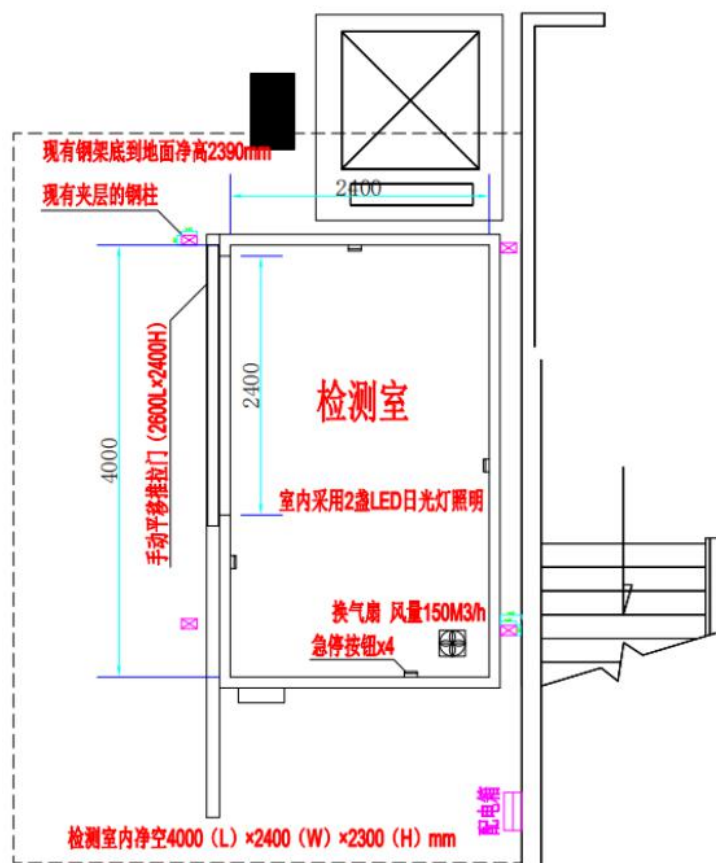


图 10-3 检测室平面示意图 (2)

10.1.2 检测室其他各项安全设施辐射屏蔽设计

(1) 警示警告、工作状态显示系统：建设单位拟在检测室的防护门上张贴电离

辐射警告标志和中文警示说明，并在检测室内外安装电离辐射警示灯及声音报警装置，设置不同颜色的工作状态指示灯以区分“预备”和“照射”状态。

(2) “门-机”联锁装置：屏蔽门控制箱设有无源触点，使之与射线机高压联结形成高压联锁装置，当门开启时，高压电源断开，杜绝事故发生，当门关闭到位后，报警红灯响起，射线机进入工作状态，警示周围人员防止辐射。同时为防止工作时门被意外打开，控制系统内设置防意外打开装置，确保正常工作。

(3) 应急装置：为防止工作时发生意外事故，检测室内每侧墙面都安装一个急停按钮，明确标识，一旦发生意外，立即按下靠近的急停按钮，X射线机的高压即被切断，有效的保证工作人员的安全。

(4) 通风设施：在检测室内顶位置安装一台换气扇，确保其换风量大于5次/小时，换气扇出口安装射线屏蔽罩，确保其出口射线泄露量满足要求。

(5) 照明装置：检测室内采用2盏LED日光灯照明。

(6) 控制系统和电缆孔：检测室右侧控制室内靠检测室墙面上安装一个工件门电源控制箱，控制箱内设有门机联锁装置，电控箱下部有150×150mm电缆走线孔并配有钢铅结构防护罩。

(7) 监测仪器：建设单位应配备X-γ辐射剂量率监测仪器，用于检测室周围剂量的日常检测，并做好记录。发现异常时，及时终止照射。公司辐射工作人员交接班或者使用X-γ辐射剂量率监测仪器前，应检查X-γ辐射剂量率监测仪器是否正常工作。如果在检查过程中发现异常，则不应开展探伤工作。

(8) 个人剂量计、个人剂量报警仪：建设单位辐射工作人员开展探伤作业时须佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，设置好个人剂量报警仪报警阈值(≤2.5μSv/h)。当辐射水平达到设定的报警水平时，剂量仪报警，探伤工作人员应立即离开辐射工作区域，并立即向辐射防护负责人报告。

本项目检测室的辐射防护设施及措施与标准（参照GBZ117-2015《工业X射线探伤放射防护要求》）对照分析情况见表10-2。

表 10-2 本项目检测室辐射防护设施及措施与标准对照分析情况表

序号	GBZ117-2015 标准要求	本项目防护措施	备注
1	应对工作场所实行分区管理	建设单位将检测室墙壁围成的内部区域划为控制区(红色区域)，将检测室实体边界外1m范围、以及控制区等区域划分为监督区(橙色区域)。监督区边界标明界限，	符合

		在边界上竖立“当心电离辐射”的警示牌。	
2	应设置门-机联锁装置，并保证在门关闭后 X 射线装置才能进行作业。	屏蔽门控制箱设有无源触点，使之与射线机高压联结形成高压联锁装置，当门开启时，高压电源断开，杜绝事故发生，当门关闭到位后，报警红灯响起，射线机进入工作状态，警示周围人员防止辐射。同时为防止工作时门被意外打开，控制系统内设置防意外打开装置，确保正常工作。	符合
3	防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明	检测室屏蔽门贴有“当心电离辐射”的电离辐射标志牌。	符合
4	室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，停止照射。	为防止工作时发生意外事故，检测室内每侧墙面都安装一个急停按钮，明确标识，一旦发生意外，立即按下靠近的急停按钮，X 射线机的高压即被切断，有效的保证工作人员的安全。	符合
5	室内应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。	在检测室内顶位置安装一台换气扇，确保其换风量大于 5 次/小时，换气扇出口安装射线屏蔽罩，确保其出口射线泄露量满足要求。	符合
6	探伤工作人员工作时除配戴个人剂量计外，还应配备个人剂量报警仪。当辐射水平达到设定的报警水平时，剂量仪报警，工作人员应立即离开检测区域，同时阻止其他人进入检测室，并立即向辐射防护负责人报告。	公司拟为辐射工作人员配备个人剂量计以及配备个人剂量报警仪，辐射工作人员严格按照要求佩戴。当辐射水平达到设定的报警水平时，立即离开检测区域并向辐射防护负责人报告。	符合
7	在每一次照射前，操作人员都只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才开始进行探伤工作。	公司严格要求工作人员在进行探伤活动前对防护门以及各防护与安全装置系统进行检查，在确保正常且安全的情况下在进行探伤活动。	符合

综上所述，公司 X 射线探伤机检测室探伤采取的辐射安全与防护措施满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的相关要求。

10.1.3 辐射工作场所分区管理

（1）项目场所分区依据和原则

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防护工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，在辐射工作场所内划出控制区和监督区，在项目运营期间采取分区管理措施。

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志，并给出相应的辐射水平和污染水平指示。运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可证）和实体屏蔽（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不断检查其职业照射状况的区域。在监督区入口处的合适位置张贴辐射危险警示标记；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

（2）X 射线探伤机辐射工作场所分区：

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)对探伤场所的分区管理，一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。建设单位将检测室墙壁围成的内部区域划为控制区(红色区域)，将资料控制室以及检测室其他实体边界外 1m 范围区域划分为监督区（橙色区域）。监督区边界标明界限，在边界上竖立“当心电离辐射”的警示牌。本项目分区示意图见图 10-1。

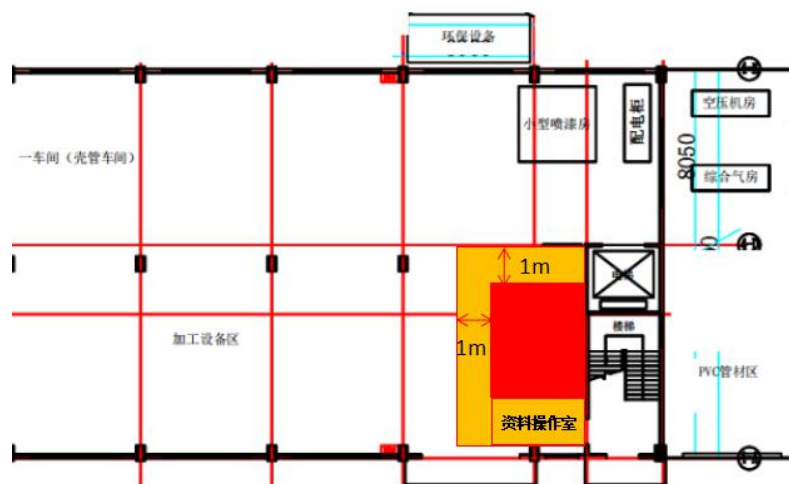


图 10-1 检测室分区示意图（红色为控制区，橙色为监督区）

10.2 三废的治理

X 射线探伤机：由于使用到胶片感光成像，探伤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，感光材料废物(HW16)被列入《国家危险废物名录》。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。当感光材料废物中的危险废液进入下水道时，很快将和氧气、阳光发生互相作用，使污水变黑，甚至发生化学反应，产生二次污染物，加重对环境的污染。

X 射线探伤机运行过程中，会产生少量的臭氧和氮氧化物，由于检测室设置通风系统，有害气体不会累积，影响是十分轻微的，可以忽略。

综上：

1、由于检测室设置通风装置且每小时通风换气次数不小于 3 次，探伤过程中产生的臭氧及氮氧化物等气体不会堆积，因此影响很小。

2、危险废物

（1）废定影液和废显影液

本项目 X 射线探伤机探伤活动预计产生废液 10L/a、废胶片 10 张/a，废胶片、废显影液、废定影液属于“国家危险废物名录”中规定的危险废物，其危废编号为 HW16。

建设单位设有暗室，暗室地面和墙角刷防水漆后贴瓷砖，在暗室内设有专用塑料桶收集废定影液和废显影液，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间，容器上应粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）中附录 A 要求的标签。废液定期委托有相应资质的单位处理。公司暗室等洗片场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）相关要求建设，设置防风、防雨、防晒、防渗漏等措施，废胶片采用专用防水塑料袋统一收集封存，暂存于暗室。定期委托有相应资质的单位处理。

建设单位还应按标准设置专人负责危险废物的管理，做好废物情况记录。

10.3 建设单位从事技术能力评价

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号，2019 年修正）中的有关规定，对使用放射性同位素与射线装置的单位申请领取许可证的满足条件进行符合性分析，对照表见表 10-3。

表 10-3 本项目检测室与《放射性同位素与射线装置安全许可办法》对照分析情况表

序号	《放射性同位素与射线装置安全许可办法》	本项目情况	备注
1	使用Ⅱ类射线装置的，应当设有	公司已成立辐射安全领导小组，由领导小组主要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	

	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		建设单位应在申办辐射安全许可证前落实各项辐射安全防护措施和管理制度
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	公司拟安排从事辐射工作人员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	
3	射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施	公司拟在检测室防护门处张贴电离辐射警告标志,安装电离辐射警示灯及门机灯联锁装置,在操作位和检测室内安装紧急停机按钮,辐射工作人员应配备个人剂量计、便携式辐射监测仪等防护用品,并确保各项辐射安全防护措施能正常运行	
4	配备与辐射类型与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。使用非密封放射性物质的单位还应当有表面污染监测仪	该公司拟配备1台便携式辐射监测仪,拟为每位辐射工作人员配备1枚个人剂量计,并每季度送有资质单位检测	
5	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、放射性同位素使用登记制度、人员培训方案、监测方案等	该公司已制定《操作规程》、《辐射防护制度》、《辐射安全保卫制度》、《岗位职责》、《人员培训计划》、《设备检修维护制度》、《辐射监测方案》、等一系列辐射安全管理制度,并要求严格执行	
6	有完善的辐射事故应急措施	公司已制定《辐射事故应急预案》	

综上所述,建设单位在落实了各项辐射安全防护措施后,基本可满足相关法律法规的要求,辐射管理制度合理可行,符合申请领取许可证的相关条件要求。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段环境影响分析

该项目只有在开机检测过程中才会产生射线，X 射线装置产生的射线是随机器的开、关而产生和消失的。在项目准备阶段，设备不在场，因此不会对周围环境产生电离辐射影响。除此之外，如一般项目工程，项目建设阶段可能涉及水、气、噪声、一般固废等环境影响，该项目大楼整体建设已经完毕，项目在施工期环境影响时间短暂，影响范围小，随施工结束而消除，且周围无环境敏感点，且建设单位拟建设的检测室只需进行简单的固定与安装工作，因此对周围的影响不大。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 辐射环境影响分析

为了分析该项目运行时对周围环境的影响，本次辐射环境分析计算以探伤机满负荷工作状态（最高工作电压 200kV，最大管电流 5mA）作位依据条件分别进行外照射剂量率和人员受照剂量的理论预测。建设单位拟建检测室尺寸较小，工作人员无需进入检测室内进行操作。

11.2.2 辐射环境影响分析方法

为了分析该项目运行时对周围环境的影响，参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZT250-2014），估算 X 射线出束时，X 射线距离设备各方面屏蔽体外 0.3m 处关注点的辐射剂量率水平。X 射线探伤机的参数见表 11-1，屏蔽设计情况见表 11-2。

表 11-1 拟使用 X 射线探伤机基础信息

序号	装置名称型号	管电压	管电流	周定向
1	XXG-2005 型 X 射线探伤机	200kV	5mA	定向

表 11-2 设备屏蔽设计情况表

关注点	屏蔽设计	R（距离辐射源的距离）
1 前侧(有用线束方向)	11mm	2.373m
2 后侧	11mm	2.373m
3 左侧	11mm	1.572m
4 右侧	11mm	1.572m
5 顶部	11mm	1.486m

预测点选取：对于 X 射线的辐射环境影响分析，选取检测室四侧墙壁及其上方作为关注点，本项目无地下层。详见图 11-1，图 11-2。

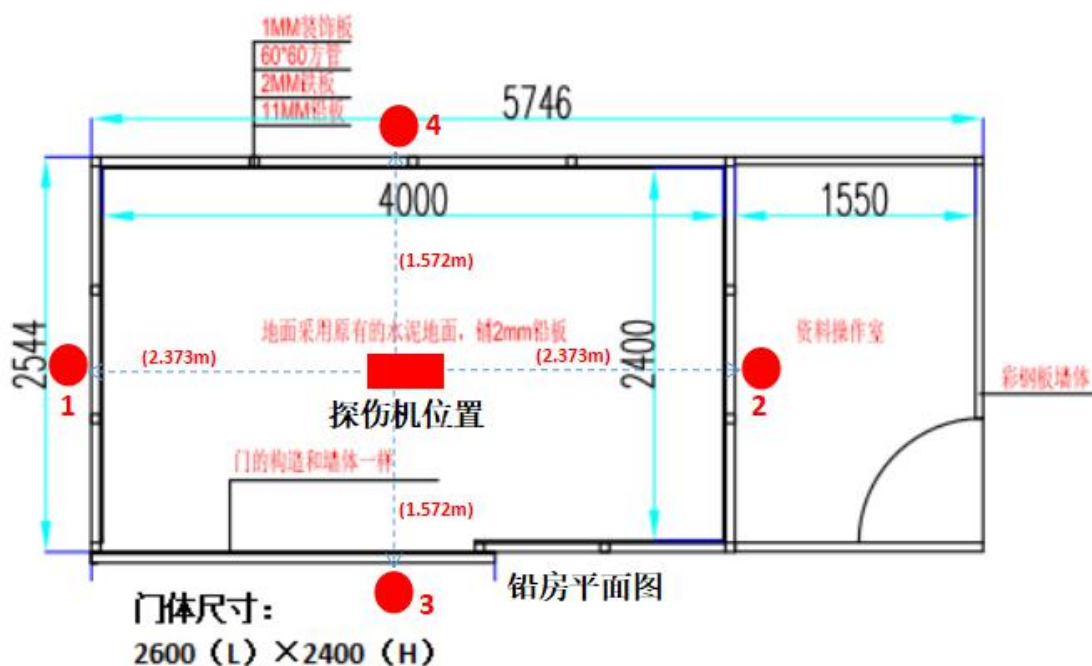


图 11-1 关注点示意图（1）

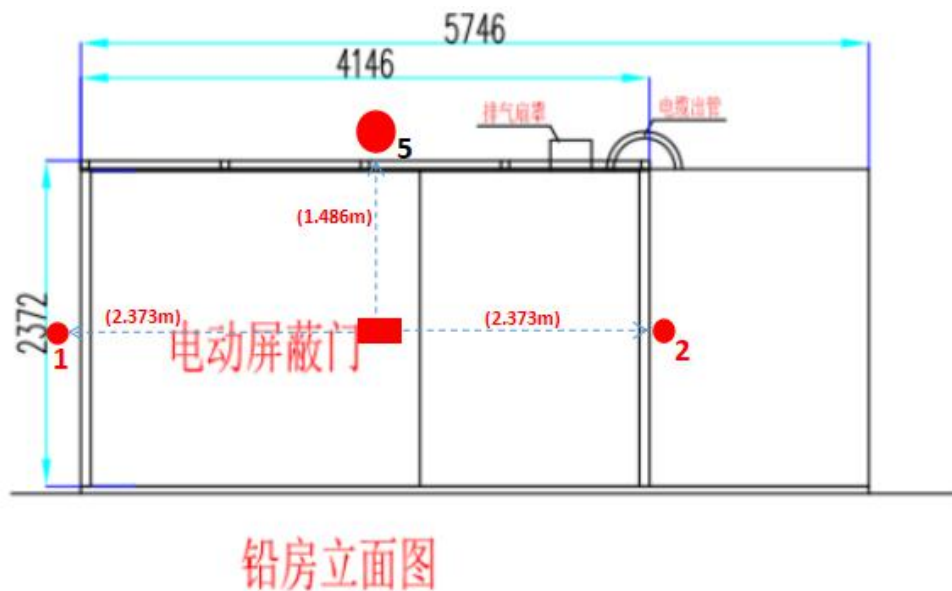


图 11-2 关注点示意图（2）

有用线束：按照 GBZT250-2014《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》有用线束的屏蔽估算方法如下：

在给定屏蔽物质厚度 X 时，查出相应的屏蔽透射因子 B。关注点的剂量率 $\dot{H}$

($\mu\text{Sv/h}$) 按以下公式计算:

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad (1)$$

式中:

I ——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流, 单位为毫安 (mA);

H_0 ——距辐射源点 (靶点) 1m 处输出量, $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$, 以 $\text{mSv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ 为单位的值乘以 6×10^4 ; X 射线管电压为 200kV 时, 在 2mm 铝过滤下的输出量为 $28.7 \text{mGy} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$;

B ——辐射屏蔽因子; 取 10^{-6} ;

R ——辐射源点 (靶点) 至关注点的距离, 单位米 (m);

根据上述情况, 可计算拟使用的 X 射线探伤机有用线束侧关注点的辐射剂量率水平, 计算结果见表 11-3:

表 11-3 有用线束侧表面 30cm 处辐射剂量水平估算

部位 \ 参数	铅当量	屏蔽透射因子	H_0 ($\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$)	$I(\text{mA})$	$R(\text{m})$	$\dot{H} (\mu\text{Sv/h})$
1 前侧(有用线束方向)	11mm	10^{-6}	$28.7 \times 6 \times 10^4$	5	2.373	1.53

泄露辐射:

按照 GBZT250-2014 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》: 4.2.1 屏蔽厚度 X 与屏蔽透射因子 B 的相互计算如下: 对于给定的屏蔽物质 X, 相应的辐射屏蔽透射因子 B 按以下公式计算:

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} \quad (2)$$

式中: X-屏蔽物质厚度, 与 TVL 取相同的单位;

查表知 200kV 的 X 射线束在铅中对应的 TVL 为 1.4mm。

在给定屏蔽物质厚度 X 时, 相应的屏蔽因子按式 (2) 计算, 然后按式 (3) 计算在关注点的剂量率:

$$\dot{H} = \frac{H_L \times B}{R^2} \quad (3)$$

式中:

H_L --距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄露辐射剂量率, 取 $2.5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$;

散射辐射：

射线机有用线束经过工件 90° 散射后，散射线最高能量低于入射 X 射线的最高能量（160kV），偏保守分析取散射后的 X 射线能量为 150kV，

由公式（4）可进一步散射辐射剂量率 H（μSv/h），公式：

$$H = \frac{I \times H_0 \times B}{R_s^2} \times \frac{F \times a}{R_0^2} \quad (4)$$

式中：

H₀--为距辐射源靶点 1m 处输出量，μSv·m²/(mA·h)；X 射线管电压为 200kV 时，在 2mm 铝过滤下的输出量为 28.7mGy · m²/(mA · min) ；

表 11-4 散射辐射剂量率估算取值

屏蔽投射因子	H ₀ (μSv·m ² /(mA·h))	I(mA)	$\frac{F \times a}{R_0^2}$
10 ⁻⁶	28.7×6×10 ⁴	5	1/50

根据上述情况，可计算拟使用的射线装置屏蔽体表面 30cm 处散射辐射剂量率水平，计算结果见表 11-5。

表 11-5 检测室表面 0.3m 处辐射剂量率估算结果（μSv/h）

部位	有用线束估算值	泄露估算值	散射估算值	叠加估算值
1 前侧（主束方向）	1.53	6.2×10 ⁻⁶	0.0306	约 1.5626
2 后侧	--	6.2×10 ⁻⁶	0.0306	约 0.0306
3 左侧	--	1.41×10 ⁻⁵	0.071	约 0.071
4 右侧	--	1.41×10 ⁻⁵	0.071	约 0.071
5 顶部	--	1.57×10 ⁻⁵	0.086	约 0.086

11.2.3 剂量分析

本项目的检测室主要用作焊接探伤，根据了解建设单位的现实情况，本项目投入运行后，每年约拍片 10 张，每次拍片时间约为 5min，因此年出束时间约为 0.83h/a。

1、按照上述工作负荷：

按公式 E=D·t·T 估算 X 射线探伤机项目周围环境中人员的累计剂量。辐射工作人员居留因子取 1，检测室项目周围为包含加工设备区、小型喷漆房等场所的生产车间，因此本次居留因子也取 1，生产车间外为厂区内部道路，二楼生产车间居留因子取 1/4，广东今泉节能设备有限公司与亿圆钢材有限公司离拟建检测室距离较

远且人员流动小，因此取 1/8，厂区内外周边道路人员偶尔停留取 1/16。具体见表 11-5。

表 11-5 人员有效受照剂量估算结果

保护目标	受照剂量率	出束时间	居留因子	受照剂量
辐射工作人员及车间生产作业人员	1.53 μ Sv/h	0.83h/a	1	1.27 $\times 10^{-3}$ mSv/a
二楼车间工作人员			1/4	3.17 $\times 10^{-4}$ mSv/a
广东今泉节能设备有限公司	1.53 μ Sv/h	0.83h/a	1/8	1.59 $\times 10^{-4}$ mSv/a
亿圆钢材有限公司	1.53 μ Sv/h	0.83h/a	1/8	1.59 $\times 10^{-4}$ mSv/a
厂区内外周边道路	1.53 μ Sv/h	0.83h/a	1/16	0.079 $\times 10^{-3}$ mSv/a

以上估算结果均符合本评价提出的剂量管理目标值：工作人员不超过 5mSv/a，公众不超过 0.25mSv/a。本项目建成后对辐射工作人员及周围环境基本上不会产辐射影响，符合环保相关标准要求

11.2.4 相关污染物分析

1、废水的环境影响分析

本项目运行时不产生放射性废水。但在曝光结束后冲洗胶片时，会产生一定量的废显（定）影液。废显（定）影液属于《国家危险废物名录》中明确规定的危险废弃物。废显（定）影液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。本项目投入运行后，预计每年产生废显（定）影液 10 升。建设单位拟将废定影液和废显影液集中收集、独立安全储存于危废暂存间，并设置明显危废标志，定期送有回收处理资质的单位处置，建立回收记录。危废暂存间应设置托盘等防渗漏、防扩散的设施，派专人管理。在采取以上措施后，则项目产生的废液不会对区域水体环境产生影响。

2、固废的环境影响分析

本项目运行时不产生放射性固体废弃物。但对拍摄的底片进行显（定）影过程中产生的一定数量的胶片。胶片属于《国家危险废物名录》中明确规定的危险废弃物。由于显（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。

本项目投入运行后，预计每年产生废胶片 10 张，建设单位拟将胶片集中收集

后存储于一层生产车间危废间里面，并设置明显危废标志，定期送有回收处理资质的单位处置，建立回收记录。危废暂存间应设置托盘等防渗漏、防扩散的设施，派专人管理。在采取以上措施后，则项目产生的固废不会对区域环境产生影响。

2、废气的环境影响分析

本项目运行时不产生放射性气体。检测室中的空气在 X 射线电离作用下会产生少量臭氧和氮氧化物气体，由于检测室设置通风系统且每小时通风换气次数不小于 3 次，有害气体不会累积，影响是十分轻微的。

11.2.5 事故期间的风险分析

一、该评价项目可能发生的辐射事故主要为

1、X 射线探伤机在不停机，防护屏蔽又达不到要求的情况下，给周围活动人员及工作人员造成不必要的照射。

2、在防护屏蔽达到要求，门-机-灯联锁失效的情况下，X 射线探伤机在对工件进行照相的工况下，铅防护门未完全关闭，致使射线泄漏到铅房外，给周围活动的人员造成不必要的照射

3、发生辐射事故，导致人员受照超年有效剂量限制的照射，对人员身体造成危害。

二、环境风险分级

根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（449 号令）第 40 条，按“辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻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”，根据本项目的特点，将本项目的环境风险因子、可能发生辐射事故的意外条件、潜在危害及可能发生的辐射事故等级列于表 11-6。

表 11-6 项目的环境风险因子、潜在危害及事故等级

项目名称	环境风险因子	可能发生辐射事故的意外条件	危害结果	事故等级
佛山市华鑫源节能设备有限公司新建 X 射线探伤项目	X 射线	1、X 射线探伤机在不停机，防护屏蔽又达不到要求的情况下，给周围活动人员及工作人员造成不必要的照射。 2、在防护屏蔽达到要求，门-机-灯联锁失效的情况下，X 射线探伤机在对工件进行照相的工况下，铅防护门未完全关闭，致使射线泄漏到铅房外，给周围活动的人员造成不必要的照射	装置失控导致人员受照超年有效剂量限值的照射	一般辐射事故

		3、发生辐射事故，导致人员受照超年有效剂量限制的照射，对人员身体造成危害。		
--	--	---------------------------------------	--	--

三、环境风险防范措施

(1) X 射线探伤机在不停机，防护屏蔽又达不到要求的情况下，给周围活动人员及工作人员造成不必要的照射。

主要风险防范措施为：该公司应定期委托有资质单位对辐射场所进行检测，检测结果应妥善保管。检测结果出现异常时，应及时分析原因，并采取相应措施，确保铅房防护屏蔽能力满足相关标准要求。

(2) 在防护屏蔽达到要求，门-机-灯联锁失效的情况下，X 射线探伤机在对工件进行照相的工况下，铅防护门未完全关闭，致使射线泄漏到铅房外，给周围活动的人员造成不必要的照射

主要风险防范措施为：每次探伤作业前，辐射工作人员应检查门-机-灯联锁装置，确保正常方可开始操作；在工件进出大门处设置电离辐射警告标志、警示灯，安装门、机、灯联锁装置等确保人员安全。

(3) 发生辐射事故，导致人员受照超年有效剂量限值的照射，对人员身体造成危害。

主要风险防范措施为：该公司拟为每位辐射工作人员配备个人剂量计、剂量报警仪等防护用品。每次探伤操作前，辐射工作人员应佩戴个人剂量计，并每季度送有资质单位进行检测，公司拟安排辐射工作人员参加职业健康体检，并会妥善保管个人剂量检测结果和职业健康体检结果，如出现异常情况，应立即分析原因，并采取相应措施（如剂量检测结果偏高或体检处理意见为暂时脱离辐射工作时，可适时调岗等）。

一旦有辐射事故发生，应及时处理，严格按制定的辐射事故应急预案的相关规定响应。X 射线装置失控而造成的事故应立即查明原因，迅速纠正和终止照射，同时上报生态环境和卫生行政部门，由专业救援人员采取相应的防护措施，对可能受到超剂量照射人员进行受照剂量估算，并根据实际情况判断是否送往医疗单位进行医疗处理。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境管理机构的设置

根据《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》（环境保护部 2008 第 3 号令）的相关规定，使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置的工作场所，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。

建设单位针对核技术利用项目设立了辐射安全管理小组，落实了机构的成员及其职责。其名单见表 12-1。

表 12-1 辐射安全管理机构成员一览表

小组成员	名称	职务
组长	李根	总经理
副组长	陈霭玲	财务部经理
成员	何军	设备技术部经理
	林健恒	工艺技术部经理
	田增福	品质部经理
	王川	高效罐车间主管
	王正辉	壳管车间主管
	赖礼来	工艺管车间主管

管理小组职责：

- （1）负责拟定辐射防护工作计划和实施方案，制定相关工作制度，并组织实施；
- （2）做好工作人员的辐射防护与安全培训、防护设施的供应与管理以及辐射防护档案的建立与管理等工作；
- （3）组织实施建设单位放射工作人员上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康检查，建立个人剂量档案；
- （4）定期对辐射安全与防护工作进行督查，检查建设单位放射工作人员的技术操作情况，指导做好操作人员的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《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》（环境保护部 2008 第 3 号令，2019 年 8 月 22 日经生态环境部令第 7 号修改。），使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等；有完善的辐射事故应急措施。

建设单位制定了《辐射安全管理规章制度》（详见附件 2）包括，操作规程、岗位职责、辐射防护制度、台账管理制度、设备检修维护制度、人员培训制度、监测方案、辐射事故预防措施及应急处理预案。

建设单位制定的《辐射安全管理规章制度》较全面，易实行，可操作性强，如能做到严格按照制定管理建设单位的核技术利用项目，可以实现安全和规范管理，一旦发生辐射事故时，可以实现迅速和有效的应对，基本满足《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》等法律法规的要求。

12.3 辐射工作人员的培训

根据环境保护部第 18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011 年）第三章——人员安全和防护，使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置或乙级、丙级非密封放射性物质工作场所的单位，其辐射工作人员应当接受由省级以上人民政府环境保护主管部门评估并推荐的辐射安全培训的单位组织的初级辐射安全培训。根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，新增加或原有培训合格证到期的辐射工作人员必须通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名并参加考核,通过考核后凭考核合格后的成绩单上岗。2021 年 3 月，中华人民共和国生态环境部发布《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（2021 年第 9 号公告），公告规定“仅从事Ⅲ类射线装置销售、使用活动的辐射工作人员无需参加集中考核，由核技术利用单位自行组织考核”。

建设单位现已经组织辐射工作人员参加辐射安全上岗培训，安排本项目人员参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台培训、考核，做到人员持证上岗。

12.4 辐射监测

1、辐射监测设备

建设单位拟配备的辐射监测设备清单见表 12-2。

表 12-2 监测仪器一览表

名称	型号	拟配
个人剂量报警仪	待定	1
辐射巡检仪	待定	1

2、个人剂量监测

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：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。

生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案。个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料，终身保存。

建设单位应严格按照国家有关标准、规范，委托第三方检测机构对本单位辐射岗位的工作人员进行个人剂量检测：辐射工作人员按要求佩戴个人剂量计上岗，定期送检，监测周期最长不超过 90 天，个人剂量档案和健康档案终身保存。

3、辐射安全年度评估

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：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。

建设单位将每年一次委托第三方检测机构对在用射线装置屏蔽体周围的环境辐射水平进行年度检测，年度检测数据作为本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年 1 月 31 号前上报环境行政主管部门。

年度辐射剂量率水平检测结果超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时，将立即停止工作，查找原因，进行整改。整改好、并经第三方检测机构检测确认辐射水平不超标后，方可继续开展工作。

4、日常监测

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）及《工业 X 射线探伤放射卫生防护要求》（GBZ117-2015）的相关规定，建设单位制定的日常监测计划如下：

建设单位将为 X 射线探伤机检测室配备 1 台个人剂量报警仪，严格要求工作人员检测室作业前检查剂量仪是否正常工作，并按要求佩戴好个人剂量报警仪和个人剂量计。

将定期（每个月 1 次）使用巡检仪对射线装置各个面进行巡测，做好巡测记录。一旦发现辐射水平异常将立即停止工作，查找原因，进行修改。整改好、并经检测确认辐射水平不超标后，方可继续开展工作。

项目投入使用后，建设单位拟购买相应的辐射监测仪器和防护用品，并对工作场所开展日常的辐射水平检测，制定了相应的监测计划。

建设单位拟使用的辐射监测设施和检测方案详见表 12-3。

表 12-3 自行监测计划表

检测位置	检测因子	监测频次	检测设备	监测范围
检测室外周围	周围剂量当量率	1 次/季度	辐射巡测仪	四周屏蔽墙外 30cm 处、操作位、检测室门缝处、楼上、楼下等

5、日常检查

参照《工业 X 射线探伤放射卫生防护要求》（GBZ117-2015）的规定，每个工作日使用 X 射线探伤机前，将首先对安全联锁装置、急停按钮、安全警示灯等安全工作装置进行检查，以确保正常工作。还应定期（每月一次）检测的项目包括：电气安全、通风装置等。

分析表明：建设单位制定的监测计划满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《工业 X 射线探伤放射卫生防护要求》（GBZ117-2015）的相关要求，本次使用的 X 射线探伤机，建设单位将按要求做好日常辐射监测和管理工作。

6、验收监测计划

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），建设单位是建设项目环境保护验收的责任主体，本项目竣工后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》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，验收报告分为验收监测（调查）报告、验收意见和其他需要

说明的事项等三项内容。

建设单位应如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。验收监测（调查）报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测（调查）报告结论，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式，协助开展验收工作。验收工作组可以由设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。环保设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限最长不超过 12 个月。

验收要求：

①建设单位应核实相关辐射安全与防护制度，确保各类制度适用于本项，确保各类制度的有效性，及时对各类制度进行更新和完善。

②应核实本项目投入使用的辐射工作人员情况，是否参加辐射防护与安全培训并取得相应的培训合格证书，确保所有辐射工作人员均能持证上岗，为辐射工作人员配备个人剂量计，定时将个人剂量计送有资质的单位进行检测。

③应在检测室外相应位置设置辐射警示标示，及时检查场所各防护门的门灯联动装置、自动闭门装置等；检查场所是否按规定划分监督区与控制区，场所能否有效控制无关人员进入，确保人员安全。

④应配备与本项目相符的辐射监测仪器，如：辐射剂量巡测仪、个人剂量报警仪等；并定时对辐射工作场所周边进行常规监测。

12.5 辐射事故应急

为有效处理核技术利用项目开展过程中可能产生的辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度控制事故危害，建设单位制定了辐射事故应急预案。在该预案中，建设单位明确了本单位辐射事故应急处理领导小组以及领导小组的主要职责。对已发生的辐射事故现场进行组织协调，安排救助，并向相关行政主管部门报告，负责恢复正常秩序等方面的工作。

该预案明确了辐射事故应急准备及应急措施，为辐射事故应急做了充足的准备，该预案规定了辐射事故报告制度，按照相关条例、法规的要求，为辐射事故发生时向上级行政主管部门报告辐射事故发生和应急救援情况。

表 13 结论与建议

结论

1、项目概况

佛山市华鑫源节能设备有限公司位于佛山市顺德区勒流街道富裕村委富安集约工业区纵一路（车间三）。拟在建设单位一层生产车间北侧建设 1 间检测室并在检测室中使用 1 台 XXG-2005 型 X 射线探伤机，用于检测室内对其产品进行无损检测。

2、项目选址合理性分析结论

本项目拟建检测室位于佛山市顺德区勒流街道富裕村委富安集约工业区佛山市华鑫源节能设备有限公司一层生产车间北侧，厂区检测室边界北侧约 30m 处为富连路，检测室边界西侧约 10m 处为富安纵一路、约 40m 处为亿圆钢材有限公司，检测室边界南侧约 60m 处为厂区停车区、约 68m 处为厂区大门，检测室边界东侧约 17m 处为广东今泉节能设备有限公司。厂区周围活动人群主要为工作人员，且 200 米范围内无幼儿园、学校等敏感目标，因此，本项目选址合理。

3、环境影响分析结论

通过对上述项目的辐射安全与防护措施进行分析，结果表明，拟使用的 X 射线探伤机满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）相关规定。根据估算，X 射线探伤机检测室辐射工作人员及周围公众满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）设定的剂量约束值：工作人员的剂量不超过 5mSv/a，公众的剂量不超过 0.25mSv/a。此外，建设单位针对辐射项目制定了各项有效的监测计划和污染防治措施，符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）对安全操作以及防护监测的要求。

4、辐射安全管理的综合能力

根据《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》要求，本项目制定了完善的辐射安全管理制度和辐射应急预案，相应的人员培训和辐射监测计划等制度均符合相关标准的要求。

5、项目环保可行性结论

在坚持“三同时”的原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施，本评价认为本项目的建设，从环境保护和辐射防护角度出发是可行的。

综上分析，佛山市华鑫源节能设备有限公司如果能对该核技术利用项目进行严

格管理，按照辐射防护要求工作，该项目建成后对环境的影响可以符合辐射环境保护的要求，从环境保护角度考虑，该项目是可行的。

建议和承诺

针对建设核技术利用项目制定了各项监测计划和污染防治措施，符合使用场所的辐射防护、安全操作以及防护监测的相关要求。针对评价项目实际情况，建设单位承诺进一步落实以下辐射防护措施：

1.加强辐射安全管理，培养操作员辐射安全职业素养，严格按照操作流程进行操作。

2.按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）中的相关要求办理辐射安全许可证后方可开展现场探伤业务，并在每年的 1 月 31 日前提交年度评估报告。

3.严格按《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部，公告 2019 年第 57 号）要求，规定辐射工作人员考取相应的培训合格的成绩单，确保所有辐射工作人员都能持证上岗。

表 14 审 批

下一级环保部门预审意见			
		公章	
经办人	年	月	日

审批意见			
		公章	
经办人	年	月	日

附件 1 评价项目拟建场所现场检测报告



广州乐邦环境科技有限公司

检 测 报 告

报告编号: LBHJ-2021-018-DL21007

项目名称: 佛山市华鑫源节能设备有限公司工业 X
射线探伤项目辐射环境现状检测

检测类别: 委托检测

委托单位: 佛山市华鑫源节能设备有限公司

广州乐邦环境科技有限公司

2021 年 3 月 31 日

说明

- 1、报告无本单位报告专用章及骑缝章无效。
- 2、报告无检测人、复核人、签发人的签名无效。
- 3、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。

本机构通讯资料:

单位名称: 广州乐邦环境科技有限公司

地 址: 广州市白云区同和街斯文井同和路 408 号 427 房

电 话: 020-36298507

邮 编: 510080

第 2 页 共 6 页

广州乐邦环境科技有限公司 检 测 报 告

项目概况:

受佛山市华鑫源节能设备有限公司委托我公司对佛山市华鑫源节能设备有限公司工业 X 射线探伤项目场地及其周边环境进行辐射剂量率现状检测。

检测方法:

《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-1993)

检测仪器:

X- γ 辐射剂量率仪 (ATH123)

仪器编号: 54928

生产厂家: ATOMTEX

测量范围: 10nSv/h~99.9Sv/h

能量响应: 15keV~10MeV

检定单位: 深圳市计量质量检测研究院

证书编号: 204702171

检定日期: 2020 年 07 月 09 日有效期: 1 年



测量时环境状况	天气: 晴	温度: 31.6℃	相对湿度: 54.5%
检测概况	检测人员:	叶惠超、李明	
	检测日期:	2021 年 3 月 30 日	
检测结果: 佛山市华鑫源节能设备有限公司工业 X 射线探伤项目场地及其周边环境辐射剂量率检测结果详见附表:			
报告签署:			
编制人:	李明	日期:	2021.3.31
复核人:	叶惠超	日期:	2021.3.31
签发人:	莫文	日期:	2021.3.31
检测单位印章: 广州乐邦环境科技有限公司 (检验检测专用章) 			

附表 拟建检测室所在位置及其周边环境辐射剂量率检测结果

测点编号	测量位置	检测结果 (nSv/h)		备注
		平均值	标准差	
1#	拟建检测室 (室内)	176	3	检测室
2#	拟建检测室北侧 (室内楼梯间)	164	1	
3#	拟建检测室南侧 (室内)	174	1	
4#	拟建检测室西侧 (室内)	185	2	
5#	资料操作室 (室内)	160	2	周围环境 保护目标
6#	加工设备区 (室内, 距拟建检测室约 5m)	183	2	
7#	小型喷漆房 (室内, 距拟建检测室约 6m)	176	2	
8#	电梯口 (室内, 距拟建检测室约 3m)	169	2	
9#	二楼临时物料堆放区	158	3	
10#	PVC 管材区 (室内, 距拟建检测室约 5m)	165	1	
11#	厂区道路 (室外, 距拟建检测室约 5m)	157	2	
12#	广东今泉节能设备有限公司 (室外, 距拟建检测室约 17m)	177	2	
13#	亿圆钢材有限公司 (室外, 距拟建检测室约 40m)	178	2	
14#	富连路 (室外, 距拟建检测室约 30m)	149	2	



[illegible]

报告结束

附件 2 建设单位制定的相关辐射安全和防护管理制度

操作规程

- 一、每天上岗前做好 X 射线装置保洁工作，保持机器良好的工作环境。
- 二、开机后应注意电源电压是否正常，并检查其他功能键是否选择正确。
- 三、操作机器时应该小心仔细，尤其注意电源电压，不得超过标识的标准电压。
- 四、对于随时出现的液体应立即清理，防止流入仪器设备内部。
- 五、严格按照使用说明书进行操作，杜绝一切非法操作。
- 六、根据材料大小/特性，摄片部位，合理选择参数。
- 七、出现异常应检查 X 射线装置是否正常，如果异常应立即报告维修人员。
- 八、工作结束后应关闭摄片机并将电源关闭。

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、遵守公司和核工部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符合标准要求探伤仪器、探头、试块应按定置管理的规定妥善放置保管，且不能遗失。
- 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。

辐射防护制度

- 1、使用射线装置工作人员必须经过岗前体检，并经过辐射安全防护培训，持证上岗。
- 2、从事辐射工作人员应该配备个人剂量计，建立个人剂量档案，并定期进行身体检查。
- 3、射线装置应设有专门工作室，工作室设立专人管理，非相关人员不得入内。
- 4、作好辐射安全防护工作，设立辐射标志、声光报警，防止无关人员意外照射。
- 5、严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事使用活动的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。
- 6、对射线装置的安全和防护状况进行年度评估，发现安全隐患的，应当立即进行整改。
- 7、射线装置的生产调试和使用场所，具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。
- 8、设置明显的射线装置标识和中文警示说明，张贴电离辐射警示标志。
- 9、加强对射线装置的维护、管理，使用场所采取有效的防火、防盗等安全防护措施。
- 10、当发生丢失等事故时，及时向相关部门汇报，并采取相关措施控制事故

辐射安全保卫制度

1、应对探伤工作场所实行分区管理。一般将检测室墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区；

2、设置明显的射线装置的标识和中文警示说明，张贴电离辐射警示标志；

3、检测室应设置门-机联锁装置，并保证在门关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。

4、检测室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号和“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。

5、检测室应安装紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮应带有标签，标明使用方法。

6、检测室屏蔽设计应充分考虑有用线束照射的方向和范围、装置的工作负荷及室外情况，确保室外人员年有效剂量小于其相应的限值；

7、进行透照检查时，必须考虑控制器与 X 射线管和被检物体的距离、照射方向、时间和屏蔽条件等因素，以保证探伤作业人员的受照剂量低于剂量限值，并应达到可以合理做到尽可能低的水平。

人员培训计划

1、辐射工作人员培训的目标是使工作人员了解放射性基本知识、《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条例》、《中华人民共和国放射性污染防治法》及辐射安全知识和辐射事故应急知识。根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》的规定：自 2020 年 1 月 1 日起，辐射安全上岗培训应通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址 <http://fushe.mee.gov.cn>）学习相关知识、报名并参加考核；

2、辐射设备工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识和自救技能，并取得《辐射安全知识培训合格证》；

3、对于新进操作员培训，由部门主管组织进行岗前体检，体检合格后方可参加辐射防护相关培训；

4、按照规定的期限妥善保存培训档案。培训档案应包括每次培训的课程名称、培训时间、考试或考核成绩等资料；

5、定期组织辐射工作人员学习和贯彻《中华人民共和国污染防治法》、《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》等国家有关法律、法规和单位各项辐射安全与防护管理规章制度；

辐射监测方案

1、个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令，2005 年 12 月 1 日实施，2019 年 3 月 2 日修订）的相关规定：生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事生产、销售、使用活动的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的规定，职业照射个人剂量档案应保存。

严格按照国家有关标准、规范，安排公司辐射岗位的工作人员进行个人剂量检测。所有从事 X 射线探伤的工作人员都将佩戴个人剂量计上岗，保证定期送检，监测周期最长不超过 90 天，建立个人剂量档案。

2、验收监测

项目竣工后，将按照相关程序和要求组织自主竣工环保验收，验收相关材料按要求公示及报送环境主管部门备案。

3、年度检测

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：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。

每年委托有资质的单位对在用的核技术利用项目进行一次年度检测，年度检测数据将作为本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年 1 月 31 号前上报环境行政主管部门。

4、日常监测

将为每个工作人员配备 1 台个人剂量报警仪，严格要求工作人员进入检测室作业前检查剂量仪是否正常工作，并按要求佩戴好个人剂量报警仪和个人剂量计。配备 1 台 X 射线巡测仪，定期(每个月一次)对检测室外辐射水平进行巡测，做好巡测记录，一旦发现辐射水平异常将立即停止工作，查找原因，进行整改。

设备检修维护制度

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。

设备使用、维修台账与登记管理制度

1、公司管理员负责核应用设备台账的建立和管理,做到台账清晰,账物对应。

2、设备台账实行动态管理,及时更新,准确记录设备变更情况。

3、操作人员在使用射线装置填写《核应用设备使用台帐》。

4、操作过程中如遇到故障或异常情况,必须详细记录在《核应用设备使用台帐》的使用情况记录栏中。

5、《核应用设备使用台帐》所有内容务必如实填写,不得模糊不清。

6、建立、健全设备保养计划,加强管理。

7、建立设备检修及维护保养记录,填写《核应用设备维修台帐》。

8、安全管理部负责对台帐进行监督。

辐射事故应急预案

一、总则

为了有序、高效地做好辐射事故应急处理工作，及时控制或减轻辐射事故可能造成的危害，保障公众健康，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）等有关法律、法规，结合公司实际，特制定本预案。

本预案适用于我公司检测室使用射线装置等过程中发生辐射事故的应急处理。

二、辐射事故应急组织指挥机构及职责

（一）应急组织指挥机构

本公司成立突发性辐射事故应急指挥部（以下简称：应急指挥部），负责辐射事故应急处理的统一组织、指挥和协调工作。

总指挥：李根

副总指挥：陈霭玲

成员：林健恒、何军、田增福、王川、王正辉、赖礼来

（二）职责：

- 1、贯彻执行国家和省、市、区辐射事故应急处理工作的法律、法规及方针政策；
- 2、负责本公司辐射事故应急处理预案的审定和组织实施；
- 3、组织、协调和指挥本公司辐射事故应急处置工作；
- 4、向市、区辐射事故应急委员会或环保、公安部门报告辐射事故及有关情况；
- 5、在辐射事故应急响应期间，传达、执行上级辐射事故应急指挥部的指令，协调本公司有关方面的应急行动；
- 6、配合上级辐射事故应急指挥部门做好调查处理工作；
- 7、负责本公司辐射事故的信息发布；
- 8、负责向市、区应急指挥部门书面报送辐射事故处置情况和总结报告；
- 9、负责辐射事故应急处理能力建设，不断完善本预案。

三、辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻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。

（一）特别重大辐射事故（I 级）

指射线装置失控导致 3 人及以上急性死亡。

（二）重大辐射事故（Ⅱ级）

指射线装置失控导致 2 人及以下急性死亡或者 10 人及以上急性重度放射病、局部器官残疾。

（三）较大辐射事故（Ⅲ级）

指射线装置失控导致 9 人及以下急性重度放射病、局部器官残疾。

（四）一般辐射事故（Ⅳ级）

指射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

四、报警、接警与处警

（一）报警

工作人员发现辐射事故后，应及时通过对讲机、手机向检测室管理人员或质量技术部汇报，并讲清基本事实情况。

（二）接警

检测室管理人员或质量技术部为第一接警人，应注意问清情况，并及时向本单位指挥部总指挥、副总指挥报告。

（三）处警

处警工作由公司辐射事故应急指挥部具体负责，主要是对报警的信息进行分析处理，甄别一般、较大、重大、特别重大辐射事故，提出应急响应级别建议，并向市、区应急指挥中心或环保、公安、卫生等政府部门报告。

五、应急响应

（一）应急启动

辐射事故发生后，应急组织指挥机构成员迅速赶赴现场，根据总指挥（副总指挥）的指示和现场实际情况，合理分工、密切配合、快速有效，全面展开应急工作。

（二）处置程序

1) 发生事故时，辐照场地工作人员应立即断开检测室应急开关，设备操作人员要立即断开电源开关；

2) 事故发生后，检测室要立即向质量技术部及上级主管领导报告，由质量技术部向有关卫生、环保部门汇报；

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，以利估算受照剂量、判定事故级别，提出控制办法；

- 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；
- 5) 认真做好受辐照人员的思想工作；
- 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。

（三）应急结束

依据市、区辐射事故应急指挥部门或环保部门的指示，下达终止应急状态指令，转入正常工作。

六、后期处置

（一）奖惩制度

对突发性辐射事故应急工作中接警、处警、信息报送、应急决策、应急指挥和应急相应等各个环节有突出贡献的工作人员给予相应奖励；对应急工作中出现过失行为及应急工作中畏缩不前的工作人员，视其情节轻重分别给予处分、降职、撤职及至开除公职的行政处分或纪律处分。对犯有严重过失，造成严重后果，构成犯罪的，要依法追究刑事责任。

（二）事故责任处理

在开展突发性辐射事故应急工作的同时，应急指挥部对事故责任人进行调查处理。

七、辐射事故应急相关联系电话

省市环保部门电话：12369

市卫生局电话：0757-83389617

医院：120

公安部门应急电话：110

附件3 宇宙射线响应值检测

报告编号: LBHJ-2021-024-DL21012



广州乐邦环境科技有限公司

检 测 报 告

报告编号: LBHJ-2021-024-DL21012

项目名称: 宇宙射线响应值检测

检测类别: _____

委托单位: 广州乐邦环境科技有限公司



广州乐邦环境科技有限公司

2021年6月28日

第 1 页 共 5 页

说明

- 1、报告无本单位报告专用章及骑缝章无效。
- 2、报告无检测人、复核人、签发人的签名无效。
- 3、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。

本机构通讯资料:

单位名称: 广州乐邦环境科技有限公司

地 址: 广州市番禺区洛浦北环路9号5栋225室5栋226室

电 话: 020-36298507

邮 编: 511431

广州乐邦环境科技有限公司
检 测 报 告

项目概况:

我公司于河源市东源县万绿湖开展宇宙射线响应检测。

检测方法:

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)

检测仪器:

X- γ 辐射剂量率仪(AT1123)

仪器编号: 54928

生产厂家: ATOMTEX

测量范围: 10nSv/h~99.9Sv/h

能量响应: 15keV~10MeV

检定单位: 深圳市计量质量检测研究院

证书编号: 214702010

检定日期: 2021年06月09日有效期: 1年



测量时环境状况	天气: 多云	温度: 30℃	相对湿度: 73%
检测概况	检测人员:	叶惠超、李明	
	检测日期:	2021 年 6 月 26 日	
检测结果: 检测结果详见附件; 根据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021), 使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时, 换算系数取 1.20Sv/Gy, 因此, 使用 X-γ 辐射剂量率仪 (AT1123) 在万绿湖的宇宙射线的响应值为 42nGy/h。。			
报告签署:			
编制人:	叶惠超	日期:	2021.6.28
复核人:	李明	日期:	2021.6.28
签发人:	黄子明	日期:	2021.6.28
检测单位印章: 广州乐邦环境科技有限公司 (检验检测专用章) 			

附表 检测结果

序号	测量位置	检测结果 (nSv/h)		地面介质	备注
		平均值	标准差		
1#	万绿湖	50	1	水面	经纬度: 114度35分36秒, 23度47分50秒 海拔高度: 100m

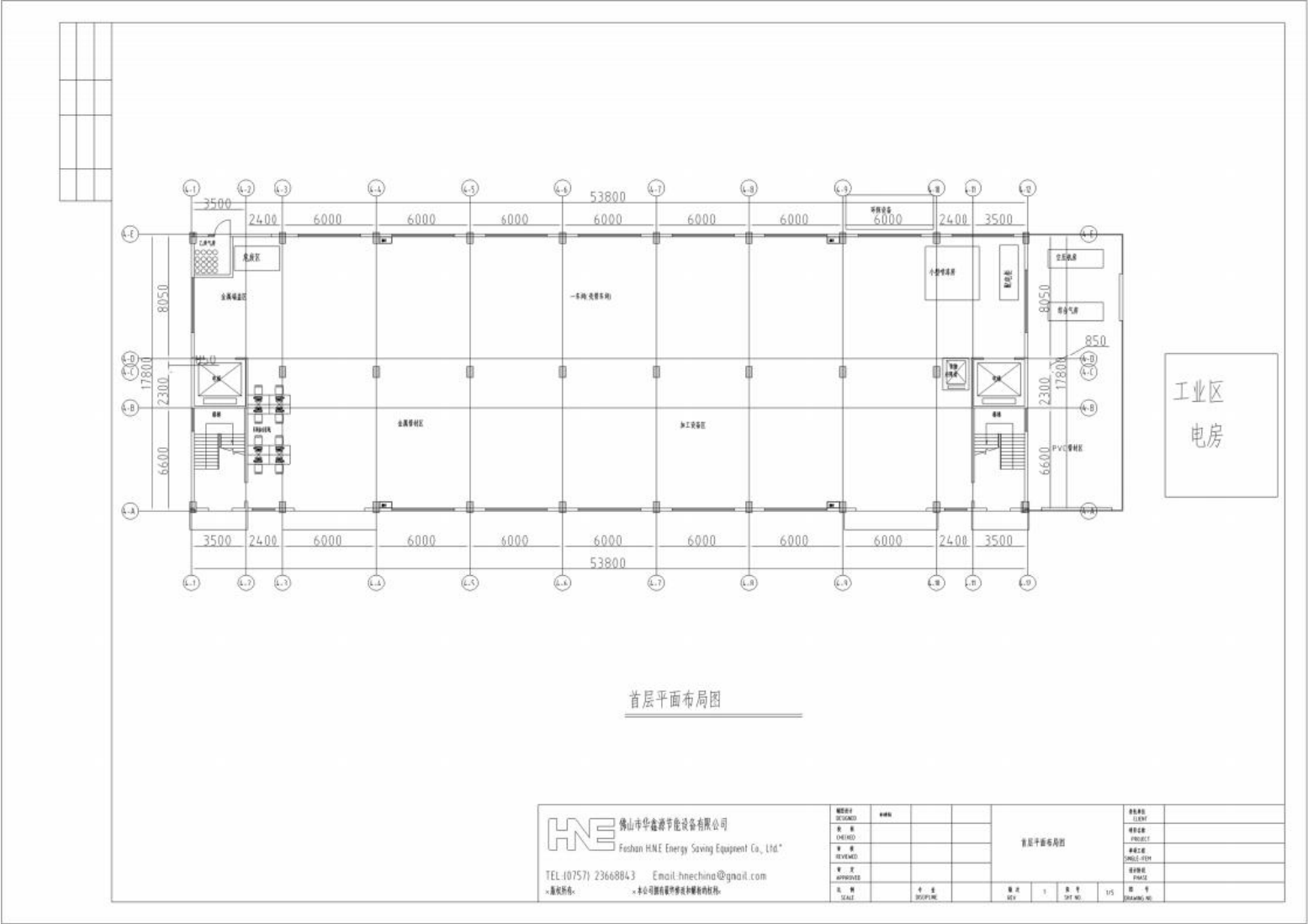
注: 仪器探头垂直向下, 距离地面约 1m 高, 每个测量点测量 10 个读数。

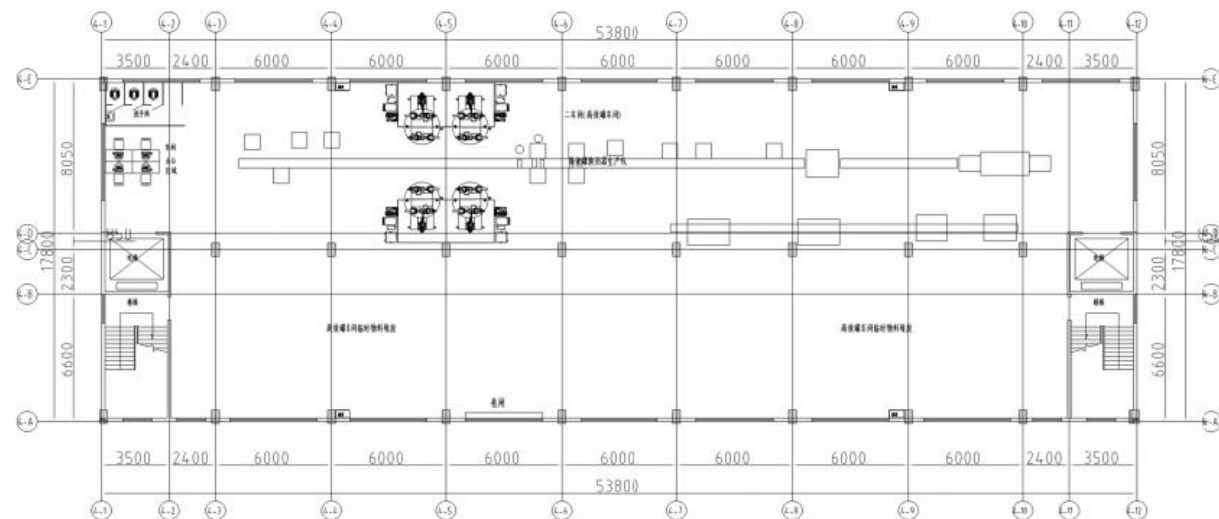
报告结束

第 5 页 共 5 页



附图 1 项目楼层平面布局图



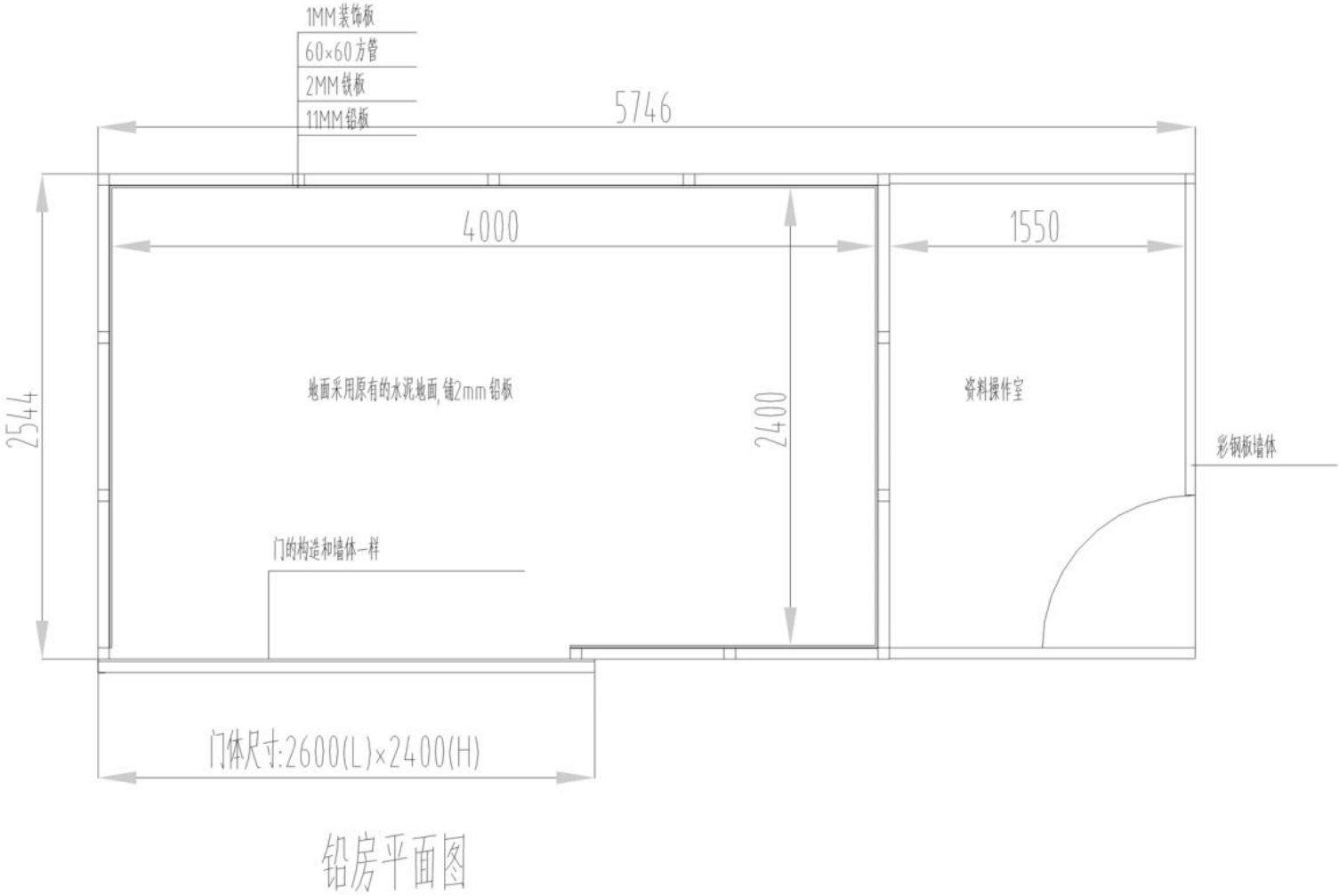


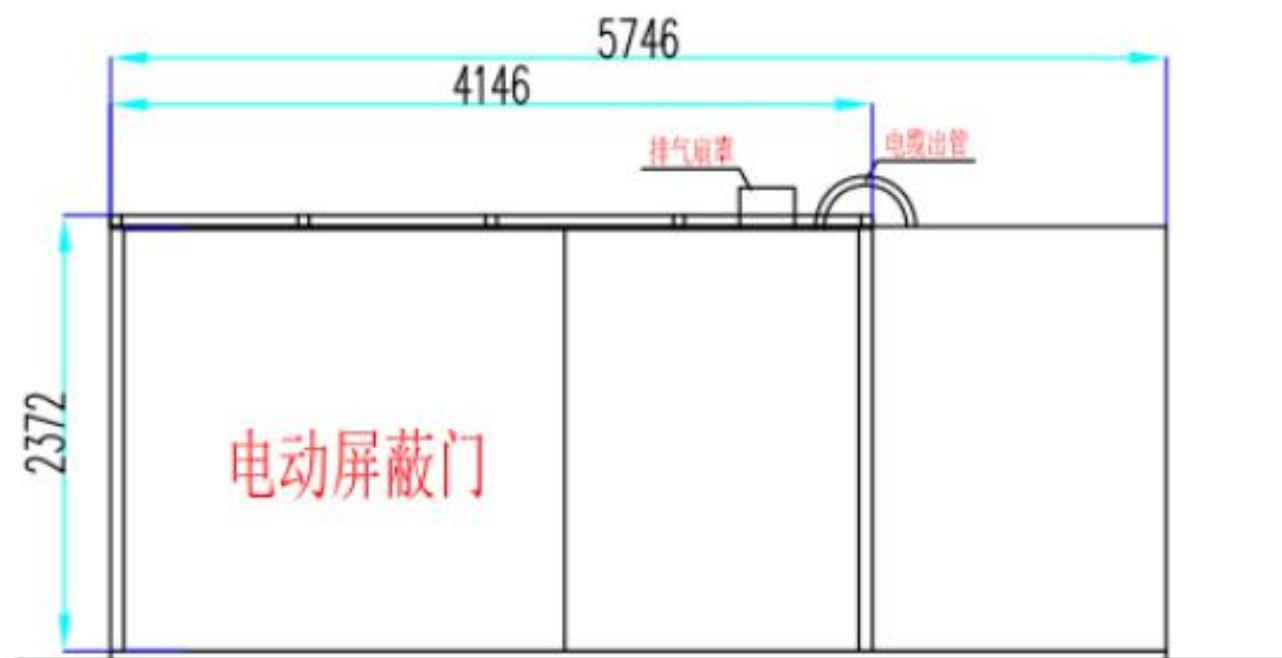
二层平面布局图

HNE 佛山市华鑫节能设备有限公司
Foshan HNE Energy Saving Equipment Co., Ltd.
TEL: (0757) 23668843 Email: hnechina@gmail.com
• 版权所有 • 本公司拥有发明专利权和软件著作权

设计人 DESIGNER	审核人 CHECKER	审核人 CHECKER	审核人 CHECKER	二层平面布局图				审核人 CHECKER	审核人 CHECKER
设计人 DESIGNER	审核人 CHECKER	审核人 CHECKER	审核人 CHECKER					审核人 CHECKER	审核人 CHECKER
设计人 DESIGNER	审核人 CHECKER	审核人 CHECKER	审核人 CHECKER					审核人 CHECKER	审核人 CHECKER
设计人 DESIGNER	审核人 CHECKER	审核人 CHECKER	审核人 CHECKER					审核人 CHECKER	审核人 CHECKER
图 号 SCALE	图 号 SCALE	图 号 SCALE	图 号 SCALE	图 号 SCALE	图 号 SCALE	图 号 SCALE	图 号 SCALE	图 号 SCALE	图 号 SCALE

附图 2 检测室设计图





铅房立面图

