

蓝思科技（长沙）有限公司
黄花园区核技术利用扩建项目
环境影响报告表

建设单位名称：蓝思科技（长沙）有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：周群飞

通讯地址：湖南省长沙市长沙县远大三路北 200 米蓝思科技黄花园区

邮政编码：410000

电子邮箱：

联系人：/

联系电话：

打印编号: 1661927900000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	0724hg		
建设项目名称	蓝思科技(长沙)有限公司黄花园区核技术利用扩建项目		
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)	蓝思科技(长沙)有限公司		
统一社会信用代码	91430100367699262E		
法定代表人(签章)	周群飞		
主要负责人(签字)	罗洪		
直接负责的主管人员(签字)	胡坤		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	核工业二三〇研究所		
统一社会信用代码	121000004448853130		
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
张攸	2014035420350000003509420385	BH 08788	张攸
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张攸	全文本	BH 08788	张攸

目 录

表 1 项目基本概况	1
表 2 放射源	7
表 3 非密封放射性物质	7
表 4 射线装置	8
表 5 废弃物	9
表 6 评价依据	10
表 7 保护目标与评价标准	12
表 8 环境质量和辐射现状	17
表 9 项目工程分析与源项	21
表 10 辐射安全与防护	25
表 11 环境影响分析	32
表 12 辐射安全管理	40
表 13 结论与建议	46
表 14 审批	48

附件

- 附件 1：委托书
- 附件 2：辐射安全许可证
- 附件 3：关于成立辐射安全防护管理小组的通知
- 附件 4：相关制度
- 附件 5：本底检测报告
- 附件 6：放射工作人员及公众年剂量管理目标值
- 附件 7：X 射线 CT 装置自屏蔽防护一览表
- 附件 8：原放射工作人员个人剂量
- 附件 9：原放射工作人员体检报告
- 附件 10：辐射安全与防护培训证证书

附图

- 附图 1：项目地理位置示意图
- 附图 2：一号地块五厂三楼项目所在地平面布置图
- 附图 3：一号地块五厂二楼平面布置图
- 附件 4：现场照片

表 1 项目基本情况

建设项目名称		蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区核技术利用扩建项目				
建设单位		蓝思科技（长沙）有限公司				
法人代表	周群飞	联系人		联系电话		
注册地址		长沙经济技术开发区漓湘路 99 号				
项目建设地点		湖南省长沙市长沙县远大三路北 200 米蓝思科技黄花园区				
立项审批部门		-		批准文号	-	
建设项目总投资 (万元)			项目环保投资 (万元)		环保投资比例	
项目性质		☐ 新建 ☒ 改扩建 ☐ 其它			占地面积 (m ²)	
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			
	其他	-				

（一）建设单位概况

蓝思科技（长沙）有限公司（以下简称“蓝思科技”）成立于 2011 年，隶属于蓝思科技集团，是一家集研发、生产、销售各类触控玻璃面板的生产企业。公司位于国家级长沙经济技术开发区内，目前拥有星沙、榔梨、黄花三个主要生产基地，职工近四万人。

（二）项目由来

为了提高生产产品的质量，提升企业的整体竞争实力，蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区拟新增 1 台工业 X 射线 CT 装置用于无损检测。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、以及《中华人民共和国环境影响评价法》，建设对环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价。根据《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），本项目属于名录中“五十五、核与辐射”第 172 条“核技术利用建设项目”中“使用

II类射线装置”，应编制环境影响报告表。

为此，蓝思科技（长沙）有限公司委托核工业二三〇研究所对该项目进行辐射环境影响评价（见附件1）。接到委托后，我单位组织专业技术人员对现场进行了调查、监测和资料收集工作，编制完成了《蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区核技术利用新建项目》环境影响报告表。

（三）项目建设规模

1.项目名称：蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区核技术利用扩建项目。

2.建设单位：蓝思科技（长沙）有限公司。

3.建设地点：湖南省长沙市长沙县远大三路北200米蓝思科技蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区一号地块五厂三楼。

4.建设内容：蓝思科技（长沙）有限公司拟在黄花园区一号地块五厂三楼安装使用1台ix 7059 PCB型工业X射线CT装置用于无损检测，该设备自带屏蔽，本项目射线装置详细情况见表1-1。

表 1-1 本次新增射线装置一览表

射线装置	数量	型号	类别	最大管电压 (kV)	最大管电流 (μ A)	备注
工业 X 射线 CT 装置	1	ix 7059 PCB	II类	130	300	新增使用

5.人员配备：本项目新增3名放射工作人员。

（四）现有核技术利用项目情况

蓝思科技（长沙）有限公司现有射线装置27台，均进行了环境影响评价（见表1-2），其中黄花园区1台射线装置正在办理辐射安全许可证，证书编号：湘环辐证[02697]（见附件2）。

表 1-2 现有射线装置情况一览表

序号	装置名称	型号	类别	数量	最大管电压	最大管电流	使用位置	辐射安全许可情况	验收情况
1	CT检测机	volumax 800	II	2	225kV	5mA	榔梨生产基地	已许可	已验收
2	X光电子能谱仪	K-ALPHA+	III	1	5kV	3mA	榔梨生产基地	已许可	登记表，不需验收
3	EFG晶定向仪	EFG	III	1	60kV	1mA	榔梨生产基地	已许可	登记表，不需验收
4	X射线晶体定向仪	DX-7BG-SJ	III	1	30kV	5mA	榔梨生产基地	已许可	登记表，不需验收
5	X射线晶体定向仪	DX-8D400AG	III	1	30kV	5mA	榔梨生产基地	已许可	登记表，不需验收
6	X射线晶体定向仪	DX-8BD600AG	III	9	30kV	5mA	榔梨生产基地	已许可	登记表，不需验收

7	X射线晶体定向仪	DX-7BG	III	1	30kV	5mA	榔梨生产基地	已许可	登记表, 不需验收
8	EFG晶向定向仪	DT-XRT	III	4	60kV	1mA	榔梨生产基地	已许可	登记表, 不需验收
9	EFG晶向定向仪	DT-XRD12-06	III	1	60kV	1mA	榔梨生产基地	已许可	登记表, 不需验收
10	X射线晶体定向仪	YX-ZH8	III	1	30kV	5mA	榔梨生产基地	已许可	登记表, 不需验收
11	X射线晶体定向仪	DX-8BD	III	2	30kV	5mA	榔梨生产基地	已许可	登记表, 不需验收
12	工业X射线CT装置	Nano mex neo180	II	1	180kV	667 μ A	榔梨生产基地	已许可	正在验收
13	X射线晶体定向仪	DXL-C2G	III	1	30kV	1mA	榔梨生产基地	已许可	登记表, 不需验收
14	工业X射线CT装置	XTH320	II	1	320kV	2mA	黄花园区	正在办理	2022 年 4 月环评

2、辐射安全管理现状

蓝思科技（长沙）有限公司严格遵守《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》等相关辐射防护法律、法规，配合各级环保部门监督和指导，辐射防护设施运行良好。

①公司已制定了辐射防护的相关制度和规程，并严格按照规章制度执行。

②为加强对辐射安全和防护管理工作，公司成立了辐射安全防护管理小组，明确辐射防护责任，并加强了对射线装置的监督和管理。

③工作场所设置有电离辐射警示牌和工作指示灯。屏蔽防护措施满足要求；每个机房周围外照射辐射水平符合相关标准规定的要求。

④辐射安全与环境保护管理机构

本项目为扩建项目，建设单位已成立了蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区辐射安全管理小组（见附件3），明确了相关工作内容和职责，能够满足原有核技术利用项目运行过程中辐射安全管理和监督的需要。

⑤辐射安全管理相关规章制度

建设单位在原有核技术利用项目运行中已根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中相应要求，制定了《辐射机台操作、防护、安全保卫制度》、《辐射安全培训管理制度》《辐射监测制度》、《辐射工作人员职业健康监护制度》、《辐射事故应急处理预案》（见附件4）。

上述制度基本满足目前核技术利用项目开展的需要，实践过程中若发现与工作实践不符或采取的防护技术有变化的情况出现，建设单位会立即组织相关人员进行修订，以保持制度的适用性和规范性，最大限度保护环境和人员免受辐射影响。

3、需整改问题及措施

1) 黄花园区现有 1 台工业 X 射线 CT 装置正在办理辐射安全许可证

2) 榔梨生产基地现有放射工作人员情况

现有放射工作人员 16 名，其中 5 名放射工作人员参加了环保部门组织的辐射安全与防护知识培训并取得了合格证书，11 名放射工作人员参加了公司组织的自主考核且合格；由于工作人员流动性较大，16 名放射工作人员中 3 人暂无个人剂量检测结果；12 名放射工作人员进行了职业健康体检并合格，可以从事原放射性工作，3 名放射工作人员职业健康体检需复查，其余 1 名放射工作人员未进行职业健康体检，公司为现有放射工作人员建立了职业健康档案并存档，并对未参加个人剂量监测及职业健康体检的放射工作人员公司做出了承诺尽快进行个人剂量监测和职业健康体检，工作人员体检及个人剂量监测详见表 1-3。

（五）周边环境概况

蓝思科技（长沙）有限公司注册地址为长沙经济技术开发区漓湘路 99 号。本项目位于蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区黄花园区一号地块五厂三楼。

项目南侧为来料区、烘烤区、修刀具区、修模区、更衣区；北侧为卫生间、一号地块六厂；西侧为本烧窑炉区；东侧为内部道路、树林；楼下为 WD 车间。项目所在平面布局示意图见下图 1-1，五厂平面布局图见附图 2：



图 1-1 公司总平面布局示意图

(六) 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目使用的射线装置属于鼓励类“十四、机械 6、科学研究、智能制造、测试认证用测量精度达到微米以上 24 的多维几何尺寸测量仪器，自动化、智能化、多功能材料力学性能 测试仪器，工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备，用于纳米观察测量的分辨率高于 3.0 纳米的电子显微镜”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

表 1-3

现有工作人员情况一览表

序号	姓名	工作厂别	考试编号	个人剂量 Hp (10) mSv	职业健康体检
1		15		0.20	可继续从事放射工作
2		综试		0.27	可继续从事放射工作
3		15		0.37	可继续从事放射工作
4		15		0.22	可继续从事放射工作
5		陶瓷		0.35	复查血常规
6		陶瓷		0.28	可继续从事放射工作
7		陶瓷		0.07	可从事放射工作
8		15		0.19	可从事放射工作
9		18		-	复查
10		15		0.17	可继续从事放射工作
11		15		-	可从事放射工作
12		15		0.05	可从事放射工作
13		15		0.14	脱离噪声环境后复查
14		15		-	-
15		15		0.14	可继续从事放射工作
16		陶瓷		0.20	可继续从事放射工作

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)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式和地点
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

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 (μA)	用途	工作场所	备注
1	工业用 X 射线计算机断层扫描	II 类	1	ix 7059 PCB	130	300	无损检测	黄花园区 1 号地块 五厂三楼	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(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 (Bq)	贮存方式	数量	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 5 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
—	—	—	—	—	—	—	—	—

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》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日施行）； 2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日二次修订）； 3. 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 颁布，2003 年 10 月 1 日施行）； 4. 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）； 5. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年 3 月 2 日第二次修订）； 6. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日施行）； 7. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修改）； 8. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2019 年修正）； 9. 《关于发布射线装置分类的公告》（原环境保护部、国家卫生计生委公告 2017 年第 66 号）； 10. 《放射工作人员职业健康管理辦法》，卫生部令第 55 号； 11. 《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。
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. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； 5. 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）；

	6. 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）； 7. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； 8. 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； 9. 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）； 10. 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）。
其他	1. 李德平 潘自强主编《辐射防护手册第一分册 辐射源与屏蔽》、《辐射防护手册第三分册 辐射安全》，原子能出版社，1987 年； 2. 《辐射防护》（第 11 卷，第二期，湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究,湖南省环境监测中心站，1991 年 3 年） 3. 建设单位提供的其他资料。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

根据《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）中的相关规定，“放射源和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（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围），对于I类放射源或I类射线装置的项目可根据环境影响的范围适当扩大”。本项目属于II类射线装置的项目，装置为自屏蔽设备，属有实体屏蔽物的射线装置，因此，本项目评价范围为射线装置边界外 50m 范围。项目评价范围见图 7-1。

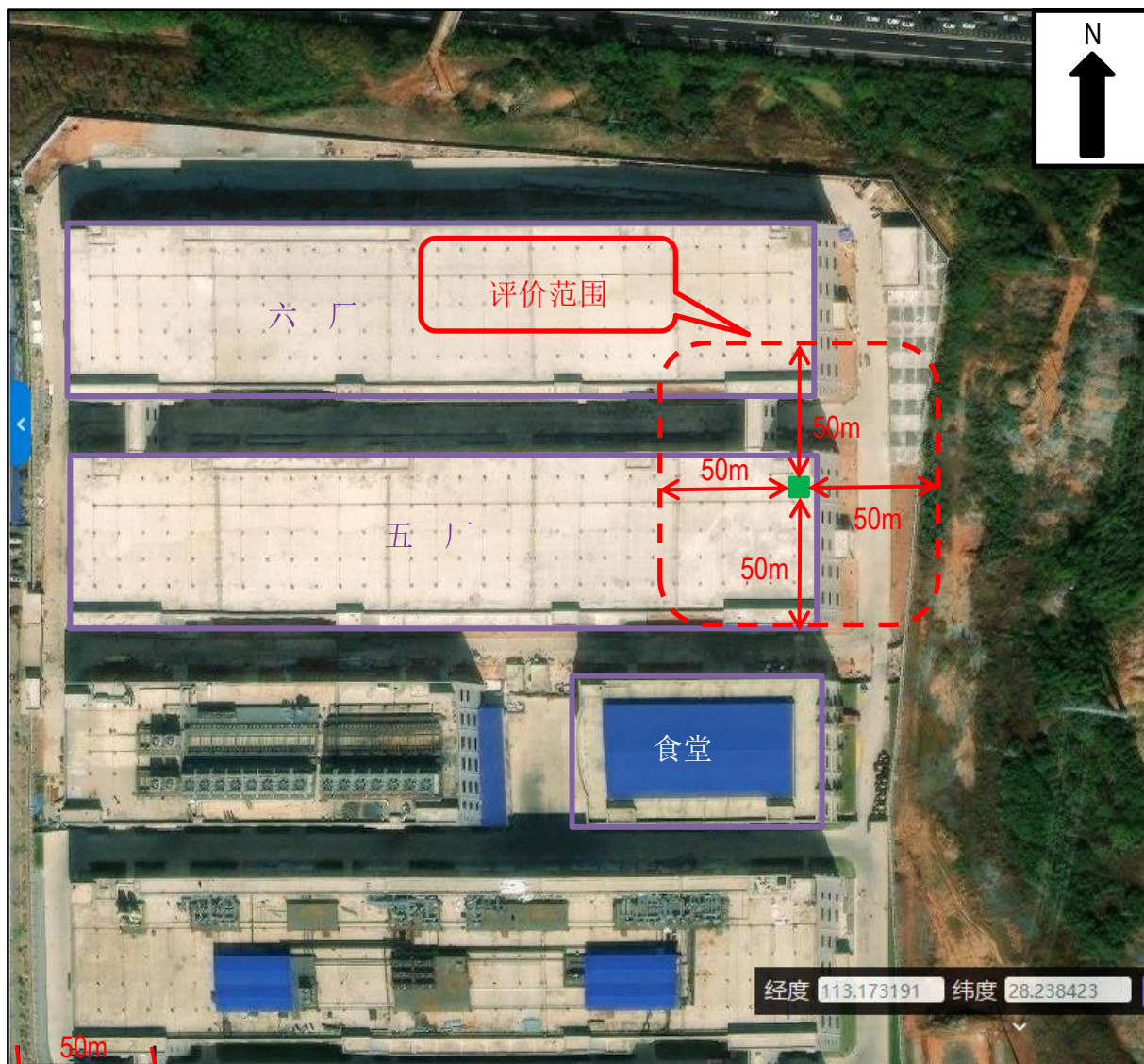


图 7-1 项目评价范围示意图

保护目标

本项目环境保护目标为工业 X 射线 CT 装置实体边界周围 50m 评价范围内的人员。根据现场勘探，本项目位于蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区五厂三楼，周边 50m 范围内没有居民点，因此，本项目环境保护目标为工业 X 射线 CT 装置操作人员和工业园区内工作人员。项目环境保护目标详见下表：

表 7-1 环境保护目标一览表

污染源	方位	
工业 X 射线 CT 装置	西侧操作位	
	西侧	
	北侧	
	东侧	
	南侧	
	楼上	
	楼下	

评价标准

（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

附录 B 剂量限值 and 表明污染控制水平

B1 剂量限值 B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

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

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量：1mSv；

b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv；

c) 眼晶体的年当量剂量，15mSv；

d) 皮肤的年当量剂量，50mSv。

(2) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)

3.1.1.5 X 射线装置在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 1m 处的漏射线空气比释动能率应符合下表的要求。

表 7-2 X 射线管头组装体漏射线空气比释动能率

管电压 (kV)	漏射线空气比释动能率 (mGy/h)
<150	<1
150~200	<2.5
>200	<5

3.1.3 连接线缆：对于移动式 X 射线装置，控制器与 X 射线管头或高压发生器的连接电缆不应短于 20m。

4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足

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

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、拟建建筑或探伤室旁邻近建筑在自辐射源点到探伤室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 处的剂量率控制水平通常可取为 100μSv/h。

(3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)

第 3 条探伤室屏蔽要求

第 3.1 条探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平

第 3.1.1 条探伤墙和入口门外周围剂量当量率和每周周围剂量当量应满足下列要求：

a) 周剂量参考控制水平 (H_c) 和导出剂量率参考控制水平 ($H_{c,d}$)：

1) 人员在关注点的周围剂量参考控制水平 H_c 如下：

职业工作人员： $H_c \leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}$

公众： $H_c \leq 5 \mu\text{Sv}/\text{周}$

2) 相应 H_c 的导出剂量率参考控制水平 $H_{c,d}$ 按式 7-1 计算：

$$H_{c,d} = H_c / (t \cdot U \cdot T) \quad (\text{式 7-1})$$

式中：

H_c ——周剂参考控制水平，单位为微希每周 ($\mu\text{Sv}/\text{周}$)；

U ——探伤装置向关注点方向照射的使用因子；

T ——人员在相应关注点驻留的居留因子；

t ——探伤装置周照射时间，单位为小时每周 ($\text{h}/\text{周}$)。

t 按照式 (7-2) 计算：

$$T = w / (60 \cdot I) \quad (\text{式 7-2})$$

式中：

W ——X 射线探伤的周围工作负荷（平均每周 X 射线探伤照射的累积“ $\text{mA} \cdot \text{min}$ ”值）， $\text{mA} \cdot \text{min}/\text{周}$ ；

60——小时与分钟的换算关系；

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

b) 关注点最高剂量率参考控制水平 $H_{c,\max}$ ；

$$H_{c,\max} = 2.5 \mu\text{Sv}/\text{h} \quad (\text{式 7-3})$$

a) 关注点剂量率参考控制水平

H_c 为上述 a) 的 $H_{c,d}$ 和 b) 的 $H_{c,\max}$ 两者中较小值。

本项目根据表 11-2 计算得出，工业 CT 前侧及顶部最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ ，后侧、左侧、右侧、升降门周围剂量当量率参考控制水平不大于

1.37 μ Sv/h，楼下周围剂量当量率参考控制水平不大于 0.34 μ Sv/h。根据建设单位提供的资料（见附件 6），本项目辐射工作人员年有效剂量管理目标值不大于 5mSv，公众人员年剂量管理目标值不大于 0.1mSv。

表 8 环境质量和辐射现状

（一）项目拟建位置

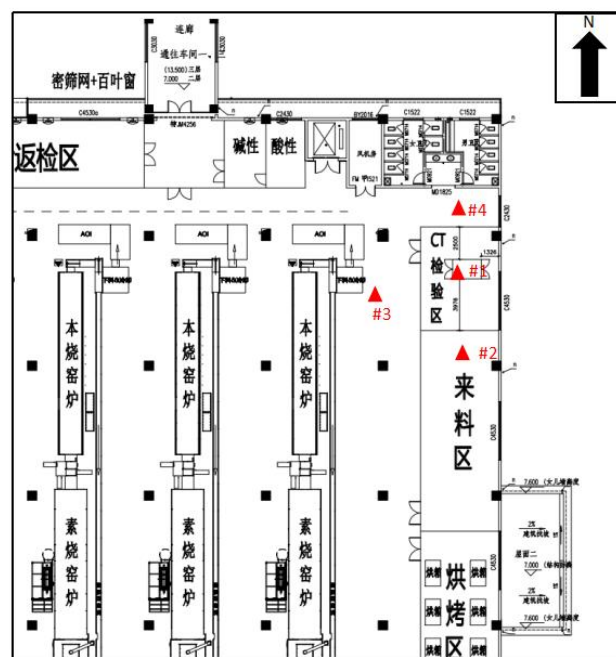
本项目位于蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区六厂一楼，项目南侧为来料区、烘烤区、修刀具区、修模区、更衣区；北侧为卫生间、一号地块六厂；西侧为本烧窑炉区；东侧为内部道路、树林；楼下为 WD 车间。

（二）辐射现状监测方案

为了解项目所在厂房及其周围的辐射环境背景水平，根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）和《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）中有关布点原则，核工业二三〇研究所工作人员于 2022 年 8 月 17 日对项目场址进行了环境 γ 辐射本底测量。

监测因子：环境地表 γ 辐射剂量率。

监测点位：根据项目的平面布局和周围环境情况，在评价范围（机房外围 50m）内关注点布设监测点。根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》相关要求，环境 γ 辐射剂量率测量点位应依据测量目的布设，并结合源和照射途径以及人群分布和人为活动情况仔细选择。本次监测目的是了解项目拟建场所环境辐射现状水平，并考虑项目建成后对拟建辐射工作场所周围相邻区域及评价范围人员停留较多及活动频繁的区域的影响情况，结合项目评价范围内环境情况及平面布局，本次监测共布设了 8 个监测点位，在拟安装 CT 位置及周围人员可到达和易停留的位置也布设了监测点，能够反映项目拟设区域辐射环境现状水平。监测点位布置见图 8-1、8-2。



三楼拟建 CT 室
二楼 WD 车间 ▲ #5

图例
▲ 检测点位

图 8-1 项目辐射环境背景监测布点示意图



图例
▲ 检测点

图 8-2 项目辐射环境背景监测布点示意图

监测日期：2022 年 8 月 17 日。

监测仪器：FH40G（FHZ672E-10）型 X、 γ 辐射剂量当量率仪，仪器情况见表 8-1。

表 8-1 检测仪器情况表

仪器名称	X、 γ 辐射剂量当量率仪
生产厂家	Thermo
仪器型号	FH40G（FHZ672E-10）
出厂编号	31951（11453）
能量响应	主机：36keV~1.3MeV，探头：40keV~4.4MeV
测量范围	主机：10nSv/h~100 μ Sv/h，探头：1nSv/h~100 μ Sv/h
量程	1nSv/h-100 μ Sv/h
检定证书编号	hnjln2021219-521
检定有效期	2021 年 12 月 31 日至 2022 年 12 月 30 日

监测方法：采取 γ 外照射测量探头（探测器灵敏体积中心）距地面 1m 高度，每个测点读取 10 个数据求平均值。

质量保证措施：①合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。②监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。③每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，并用检验源对仪器进行校验。④由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。⑤监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定。

（三）辐射现状监测结果

项目所在场址辐射环境背景监测结果见表 8-2。

表 8-2 项目所在场址本底监测结果一览表

监测点位	监测点位描述	测量结果（nGy/h）		备注
		平均值	标准差	
1	本项目五厂三楼拟建 CT 室	76	1	室内
2	拟建 CT 室南侧来料区	70	8	室内
3	拟建 CT 室西侧本烧窑炉区	71	1	室内
4	拟建 CT 室北侧卫生间	75	1	室内
5	拟建 CT 室楼下 WD 车间	73	2	室内
6	五厂南侧内部道路	26	1	室外
7	五厂东侧内部道路	42	1	室外

注：1、本次测量时，仪器探头垂直向下，距地面的参考高度为 1m，仪器读数稳定后，以 10s 为间隔读取 10 个数据；

2、依据 HJ 1157-2021：测量值=读数平均值×校准因子 k_1 ×仪器检验源效率因子 k_2 ÷空气比释动能和周围剂量当量的换算系数；校准因子 k_1 为 0.91，仪器使用 ^{137}Cs 进行校准，转换系数为 1.20Sv/Gy，效率因子 k_2 取 1；

3、以上监测结果均已对宇宙射线的响应值修正，环境 γ 辐射空气吸收剂量率=测量值-屏蔽修正因子 k_3 ×测量点宇宙射线响应值 D_c ， k_3 楼房取 0.8、平房取 0.9、原野和道路取 1，仪器对宇宙射线的响应值为 17.2nGy/h。

小结：本项目拟建放射性工作场址周围环境 γ 辐射水平与湖南省长沙市贯穿辐射剂量率平均值（湖南省环境天然放射性水平调查研究——室外（ 0.0702 ± 0.0215 ） $\mu\text{Gy/h}$ 、室内（ 0.1020 ± 0.0300 ） $\mu\text{Gy/h}$ ）相比，项目拟建地环境 X- γ 辐射水平在本底水平。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

（一）设备基本概况

本项目新增 1 台工业 X 射线 CT 装置,设备外框长 2207mm、宽 1493mm、高 1654mm,操作台在设备正面 0.7m 处使用,主射方向朝下,人员可不进入设备内部,设备基本参数见表 9-1:

表 9-1 工业 X 射线 CT 装置基本参数一览表

型号	ix 7059 PCB型
最大X射线管电压 (kV)	130
最大X射线管电流 (μA)	300



图 9-1 工业 X 射线 CT 装置实物照片

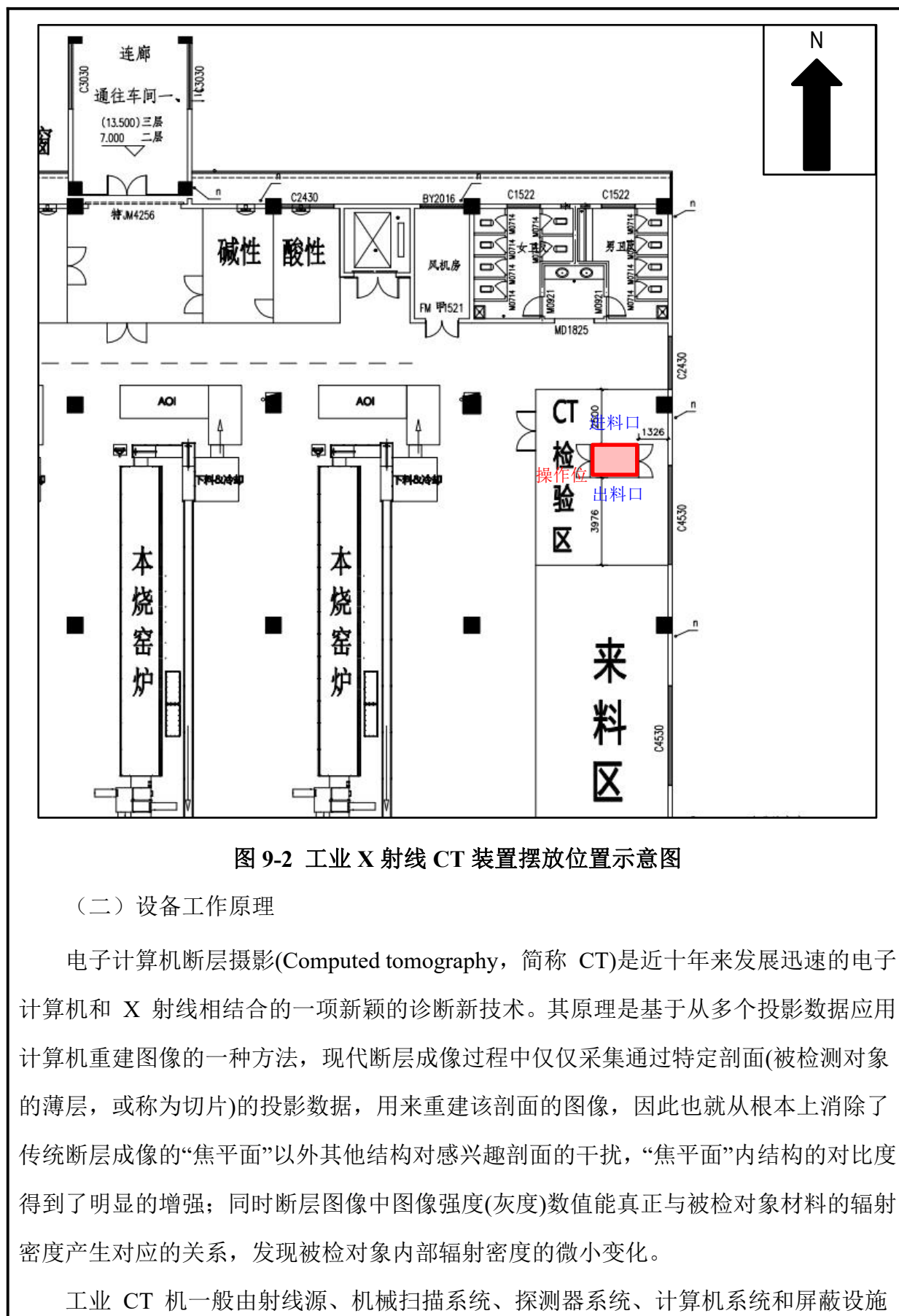


图 9-2 工业 X 射线 CT 装置摆放位置示意图

(二) 设备工作原理

电子计算机断层摄影(Computed tomography, 简称 CT)是近十年来发展迅速的电子计算机和 X 射线相结合的一项新颖的诊断新技术。其原理是基于从多个投影数据应用计算机重建图像的一种方法，现代断层成像过程中仅仅采集通过特定剖面(被检测对象的薄层，或称为切片)的投影数据，用来重建该剖面的图像，因此也就从根本上消除了传统断层成像的“焦平面”以外其他结构对感兴趣剖面的干扰，“焦平面”内结构的对比度得到了明显的增强；同时断层图像中图像强度(灰度)数值能真正与被检对象材料的辐射密度产生对应的关系，发现被检对象内部辐射密度的微小变化。

工业 CT 机一般由射线源、机械扫描系统、探测器系统、计算机系统和屏蔽设施

等部分组成，其工作示意图如图 9-3 所示。射线源提供 CT 扫描成像的能量线束用以穿透试件，根据射线在试件内的衰减情况实现以各点的衰减系数表征的 CT 图象重建。与射线源紧密相关的准直器用以将射线源发出的锥形射线束处理成扇形射束。机械扫描系统实现 CT 扫描时试件的旋转或平移，以及射线源、试件、探测器空间位置的调整。探测器系统用来接收穿过试件的射线信号，经放大和模数转换后送进计算机进行图象重建。计算机系统用于扫描过程控制、参数调整，完成图象重建、显示及处理等。屏蔽设施用于射线安全防护，一般小型设备自带屏蔽设施。

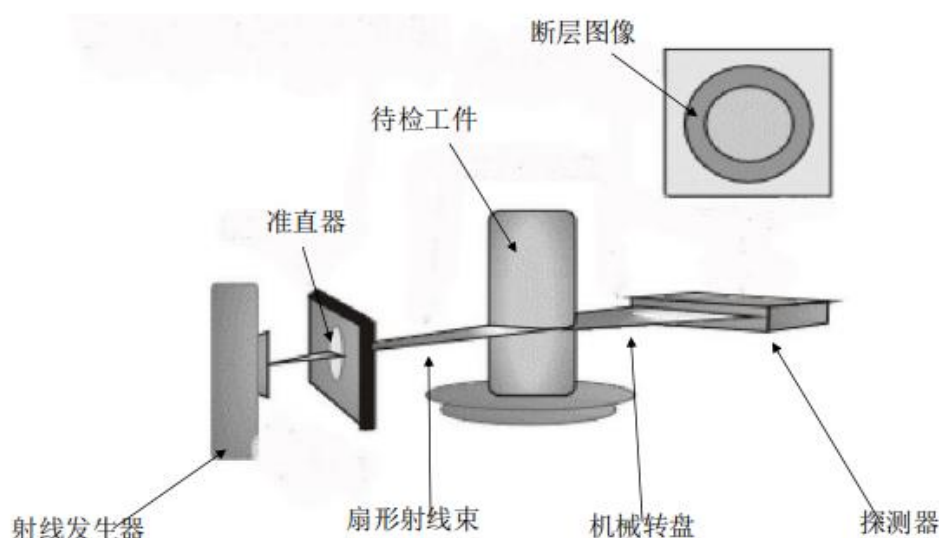


图 9-3 工业 CT 工作示意图

（三）工作流程及产污环节分析

该工业用 X 射线 CT 装置自带屏蔽舱体，待检工件可以放在样品台上，调节样品台、X 射线管、探测器的位置，在电脑数据处理系统设置好参数，一键启动后自动完成样品检测、数据采集和分析工作。X 射线出束期间，无需人员干预。

（四）人员配置及出束时间

本项目新增 3 名辐射工作人员负责该设备的操作，设备探伤一次按 10s 计算，一天探伤 350 次，一年工作 300 天，年探伤曝光约 105000 次，本项目累计全年曝光时间为 291.7h，实行两班制，则每班（每名）辐射工作人员操作时受到 X 射线辐射影响的时间为 145.85h/a。

污染源项描述

一、运行期间正常工况下污染源分析

工业 CT 装置产生的 X 射线在开机时产生（在舱门打开的情况下，无法进行开机工作），关机停止出束时消失。X 射线防护所要考虑的是 X 射线的直射、散射和泄漏辐射对作业场所及周围环境的辐射影响。

本项目工业 CT 机运行时辐射源为 X 射线，不会产生放射性废气、废水和固体废弃物，检测结果在显示屏上观察或采用数字技术打印，不使用胶片摄影，不会产生废显（定）影液、废胶片和报废感光材料。

X 射线照射会使周围的空气电离而产生少量臭氧和氮氧化物等有害气体，本项目通过 CT 机房内的机械排风系统排出。

二、运行期事故工况下污染源分析

本项目拟购置的工业 CT 装置自带屏蔽系统，设备必须在全封闭的状态下，才能启动，发生事故的概率很小。可能发生的事故包括以下几种：

（1）工作人员使用设备时，推拉门安全联锁发生故障，在推拉门未关到位的情况下射线发生器仍能出束，X 射线泄露使工作人员受到不必要的照射；

（2）设备检修时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启 X 射线发生器，使检修人员受到意外照射。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

(一) 辐射工作场所分区

根据国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 和《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 的规定, 将工业 X 射线 CT 装置工作场所分为控制区和监督区, 便于辐射防护管理和职业照射控制。该场所的分区如下:

(1) 控制区: 将工业 CT 设备防护舱体内为划为控制区, 并在设备上方周围设置电离辐射警告标志及中文警示说明, 地面设置警戒线。

(2) 监督区: 将 CT 室内除自屏蔽体设备本身外的区域设为监督区。

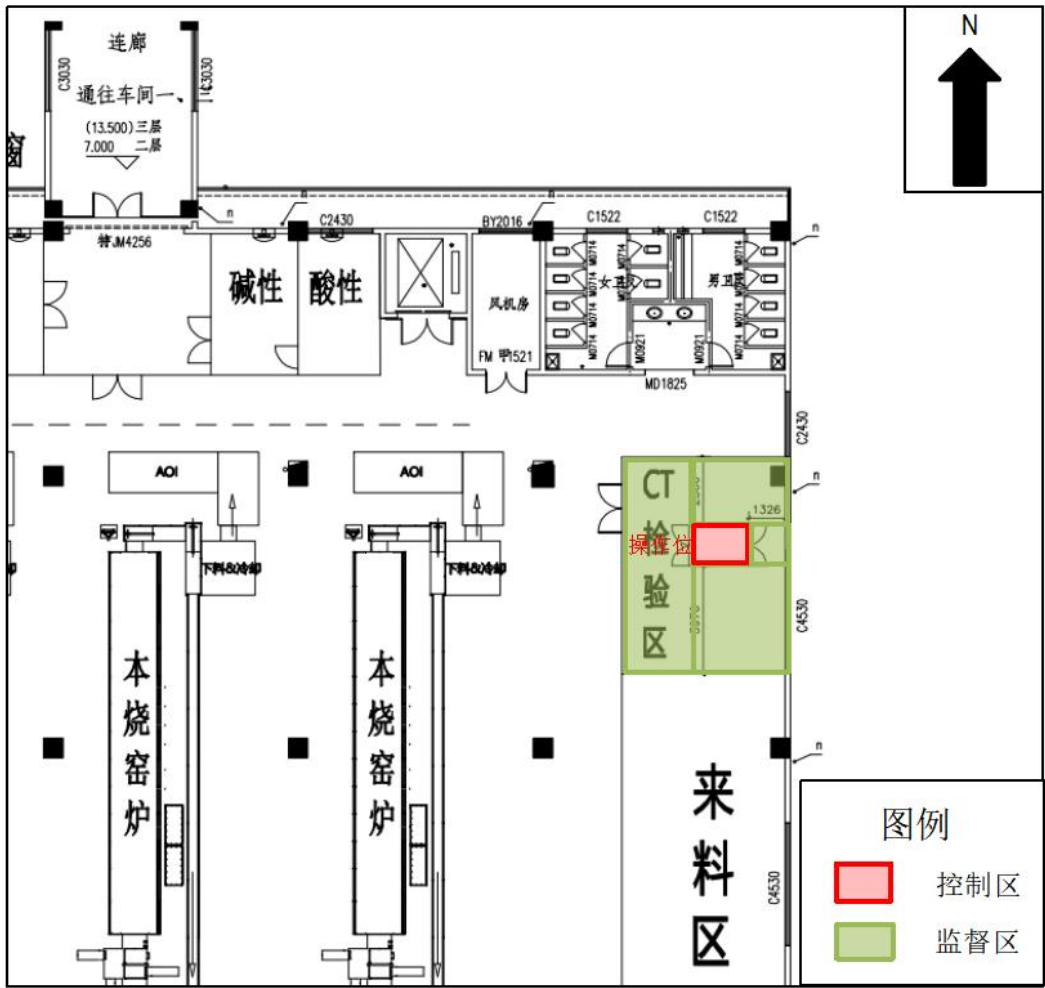


图 10-1 X 射线工作场所分区

（二）辐射屏蔽设计

本项目工业 X 射线 CT 装置位于黄花园区五厂三楼东北角，工业 X 射线 CT 装置发射的 X 射线水平朝向向下，利用设备内部样品台及辐射源点调节检测位置。CT 装置自屏蔽设施和厚度见表 10-1。

表 10-1 X 射线 CT 装置自屏蔽防护一览表

屏蔽体	屏蔽结构和厚度
四个侧面	4mmPb+1.5mm 钢板，约 4.9mm 铅当量
装载门、升降门	4mmPb+3mm 钢板，约 5.8mm 铅当量
顶部	4mmPb+1.5mm 钢板，约 4.9mm 铅当量
底部	6mmPb+1.5mm 钢板，约 6.9mm 铅当量

注：钢的密度为 7.9g/m³。

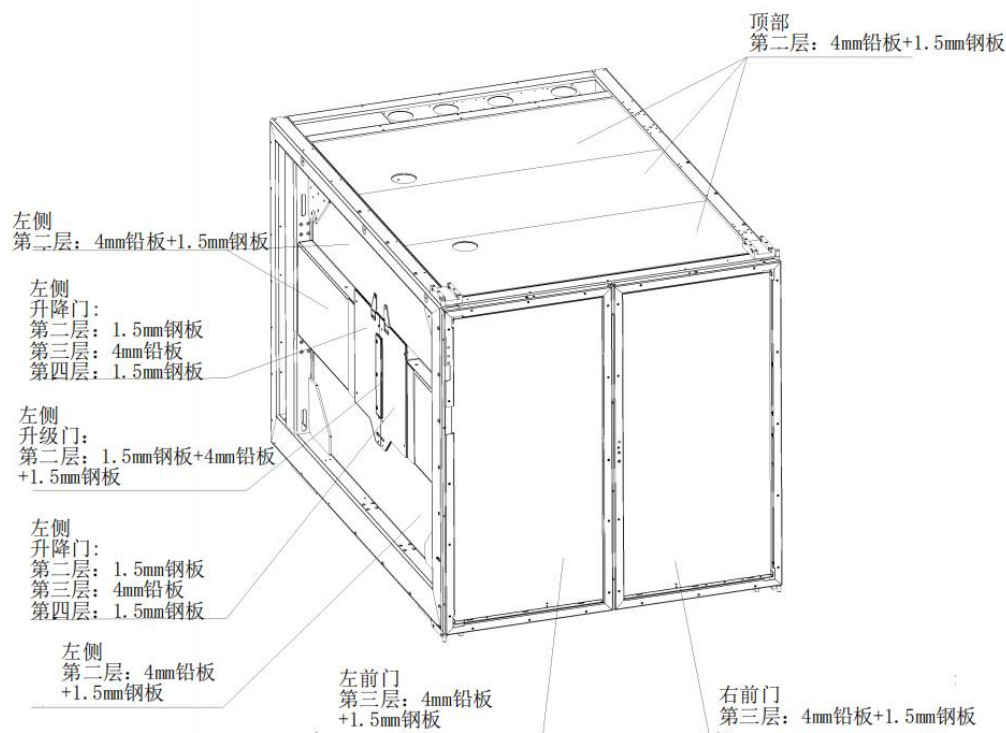


图 10-2 设备屏蔽设计图 (1)

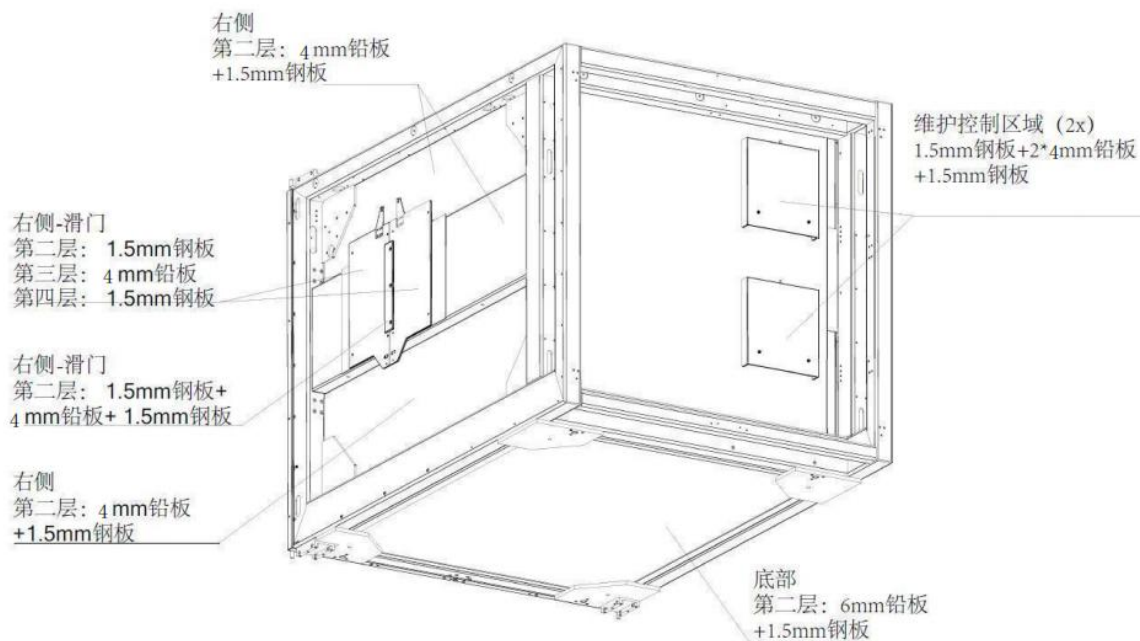


图 10-3 设备屏蔽设计图 (2)

(三) 辐射安全和防护措施

为确保探伤室辐射工作人员的工作环境和探伤室外部环境安全，以及避免辐射事故的发生，该公司拟对探伤室设置多重安全防护措施，具体如下：

①照射状态指示灯

机房防护门上部自带显示“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。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别，“预备”信号为黄色灯光，“照射”信号为红色灯光。照射状态指示装置与 X 射线探伤装置联锁。机房内、外醒目位置处有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

②紧急停机装置

在操作位置设置 1 个紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。

③紧急开门按钮

操作位置上设置紧急开门按钮，以便紧急情况下人员从内部撤离。

④钥匙控制开关

钥匙控制开关位于操作位置上。旋转钥匙控制开关可将设备切换至开启，关闭或待机状态。

⑤警告标志

防护门外均拟张贴明显的电离辐射警告标志并附中文警示说明。

⑥通风设施

本项目五厂三楼 CT 室设置了机械排风，排风管道并入整个楼层的通风管道，最终由楼顶天面排出。

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)，本项目辐射安全和防护措施还应满足以下要求：

(1) 日常检查

每次工作开始前应进行检查的项目包括：设备外观是否存在可见的损坏；电缆是否有断裂、扭曲以及配件破损；安全联锁是否正常工作；报警设备和警示灯是否正常运行；螺栓等连接件是否连接良好。

(2) 定期检查

定期检查的项目应包括：电气安全（包括接地和电缆绝缘检查）、所有的联锁和紧急停机开关的检查、机房内安装的固定辐射检测仪的检查、制造商推荐的其他常规检测项目。

(3) 设备维护

公司应对工业 CT 的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行。设备维护包括工业 X 射线 CT 装置的彻底检查和所有零部件的详细检测。当设备有故障或损坏，需更换零部件时，应保证所更换的零部件都来自设备制造商。应做好设备维护记录。

(4) 个人防护

探伤工作人员佩戴常规个人剂量计外，还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。

(5) 其他防护安全要求

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。探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，把潜在的辐射降到最低。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。

（四）安全操作要求

（1）该设备被规定用于工业用途，用于无损检验。只能将该系统用于非有机的或无生命有机材料的 X 射线检查，严格按照设备操作指导书进行使用；

（2）设备需由通过了辐射安全与防护考核及设备厂家培训指导的操作人员操作，操作人员必须在使装置时的危险和正确行为方面接受设备厂家指导，每年至少一次；

（3）操作人员工作期间应按要求佩戴个人剂量计，每天上班后仔细检查个人剂量报警仪及设备的完好情况，各种计量仪表应在检定周期内，检查其工作是否正常可靠；

（4）检查安全防护装置，如安全防护门连锁装置是否可靠、警示灯是否好用等。如安全防护装置、警示标志等损坏，不得进行辐射作业；

（5）开始作业前操作人员要做好个人防护工作，安全防护门没关好和警示灯不正常不开机；

（6）操作人员应熟练掌握设备的性能和操作流程，严格按照操作规程规定的技术参数进行操作；

（7）设备中 X 射线机正常使用，管电压和管电流不能超过机器最大允许值；

（8）在操作过程中，应严格按照设备的操作规程进行操作，以确保工作质量和设备安全；

（9）进行样品检测时，如设备、仪表或其它安全防护装置等发生故障，应立即停机并报告，待故障排除后方可继续操作；

（10）完成检测后，应关闭设备总电源。

（五）防护用品

根据本次环评项目实际情况，公司需配备辐射防护用品详见下表 10-2。

表 10-2 公司需配备的监测设备及防护用品一览表

说明	防护用品名称	单位	数量	备注
监测设备及防护用品	便携式 X-γ辐射剂量率检测仪	台	1	新增
	个人剂量报警仪	个	2	新增
	个人剂量计	个	1/人	新增

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》、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）相关要求，将本项目的设施、措施进行对照分析，见表 10-3。

表 10-3 本项目辐射安全防护措施与标准对照分析表

规定的措施和设施		拟采取的辐射安全防护措施
固定式场所设施	X 射线防护屏蔽体	CT 装置自带屏蔽体
	入口处电离辐射警告标志	CT 装置上自带有电离辐射警告标志，并在设备正面及两侧张贴；CT 室门上张贴电离辐射警告标志及中文警示说明
	入口处机器工作状态显示	CT 装置出束时，警示灯闪烁
	控制台有防止非工作人员操作的锁定开关	CT 装置自带有关键锁定开关
	门机联锁系统	CT 装置自带辐射防护舱的推拉门、辐射防护舱的维护门均设置安全联锁
	门灯联锁系统	CT 装置自带与警示灯联锁，出束时警示灯闪烁
	控制台上紧急停机按钮	CT 装置工作台上自带急停按钮，设备带紧急停机功能的主开关
	准备出束声光提示	CT 装置自带准备出束指示灯闪烁
监测设备	便携式辐射监测仪器仪表	新增 1 台辐射监测仪
	个人剂量计	根据工作人员情况按需配置
	个人剂量报警仪	拟配置 2 台个人剂量报警仪

（六）三废的治理

本项目工业 CT 机采用先进的数字影像技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片，在使用过程中无放射性废水、放射性废气及放射性固体废物产生。

X 射线照射会使周围的空气电离而产生少量臭氧和氮氧化物等有害气体，本项目五厂三楼 CT 室设置了机械排风系统，排风管道并入整个楼层的通风管道，最终由楼顶天面排出。

（七）环保投资

本项目环保投资见表 10-4：

表 10-4 本项目环保投资一览表

项目	
工业 CT 装置	CT 装置屏蔽措施
	个人防护用品
	监测及应急

（八）消防安全

公司需为本项目场所配置烟感器、惰性气体灭火器等消防用具，以确保消防安全。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目本次使用的是成品电气设备，不涉及施工建设；本项目自屏蔽工业 CT 射线装置自带屏蔽外壳，进行安装调试后即可使用，安装调试期间对周边环境影响能够满足标准要求。

运行阶段对环境的影响

（一）评价原则

（1）基本原则：对于符合正当化的放射工作实践，以防护最优化为原则，使各类人员的受照当量剂量不仅低于规定的限值，而且控制到可以合理做到的尽可能低的辐射水平。这一考虑包括：正常运行、维修、退役以及应急状态，也包括了具有一定概率的导致重大照射的潜在照射情况。

（2）剂量管理目标值：放射工作人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a；

（3）工业 X 射线 CT 设备屏蔽体外表面 0.3m 处剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h。

（二）X 射线工业 CT 使用过程中对周围环境的辐射影响分析

本项目 X 射线工业 CT 自带屏蔽体，本项目关注点见下表：

表 11-1 关注点屏蔽参数一览表

屏蔽体	屏蔽结构和厚度
四个侧面	4mmPb+1.5mm 钢板，约 4.9mm 铅当量
装载门、升降门	4mmPb+3mm 钢板，约 5.8mm 铅当量
顶部	4mmPb+1.5mm 钢板，约 4.9mm 铅当量
底部	6mmPb+1.5mm 钢板，约 6.9mm 铅当量

注：钢的密度为 7.9g/m³。

本项目剂量率控制值参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中公式进行估算。

（1）周剂量参考控制水平（H_c）和导出剂量率参考控制水平（H_{c,d}）：

1）人员在关注点的周剂量参考控制水平 H_c 如下

职业工作人员： $H_c \leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

公众： $H_c \leq 5 \mu\text{Sv}/\text{周}$ 。

2) 相应 H_c 的导出剂量率参考控制水平 $H_{c,d}$ 按式 11-1 计算：

$$\dot{H} = \dot{H}_c / (t \cdot U \cdot T) \quad (\text{式 11-1})$$

式中：

$\dot{H}$ ——剂量率参考控制水平， $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ；根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZT250-2014），与最高剂量率参考控制水平 $2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 相比取较小值；

H_c ——周剂量参考控制水平， $\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，本项目职业工作人员年有效剂量管理目标值为 5mSv ，因此，本项目职业工作人员周剂量参考控制水平 $\leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}$ 。本项目公众年有效剂量管理目标值为 0.1mSv ，因此，本项目公众周剂量参考控制水平 $\leq 2 \mu\text{Sv}/\text{周}$ 。

t ——探伤装置周照射时间，单位为小时每周（h/周），根据建设单位提供的资料，设备探伤一次按 10s 计算，一天探伤 350 次，一周工作 6 天，本项目探伤装置的周照射时间为 5.83h；

U ——探伤装置向关注点方向照射的使用因子；

T ——人员在相应关注点驻留的居留因子。

②探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平计算结果

本项目 CT 装置辐射屏蔽的剂量参考控制水平计算结果如下表：

表 11-2 本项目 CT 装置辐射屏蔽的剂量参考控制水平计算结果

CT 装置	关注点	U	T	周照射时间, h	导出剂量率参考控制水平, $\mu\text{Sv}/\text{h}$	GBZ/T250-2014 要求的关注点最高剂量率参考控制水平, $\mu\text{Sv}/\text{h}$	剂量率参考控制水平, $\mu\text{Sv}/\text{h}$
CT 装置	设备前侧 30cm	1	1	5.83	17.2	2.5	2.5
	设备后侧 30cm	1	1/4	5.83	0.34	2.5	1.37
	设备左侧 30cm	1	1/4	5.83	0.34	2.5	1.37
	设备右侧 30cm	1	1/4	5.83	0.34	2.5	1.37
	升降门	1	1/4	5.83	0.34	2.5	1.37

	30cm						
	顶部	1	1/16	5.83	5.49	2.5	2.5
	楼下	1	1	5.83	0.34	2.5	0.34

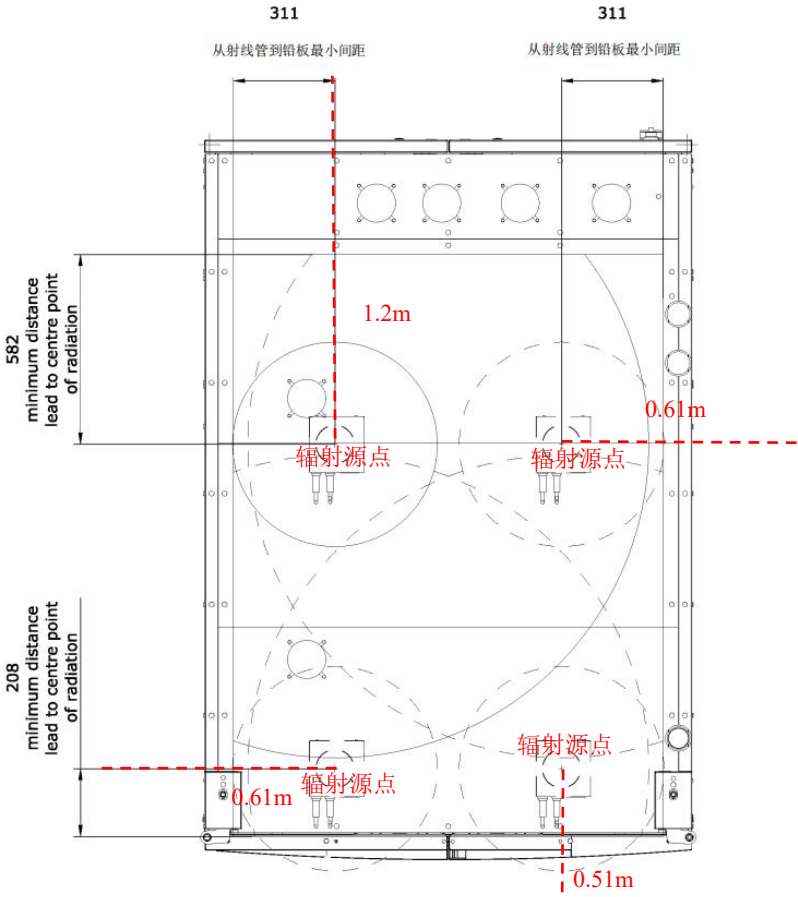


图 11-1 关注点位示意图

(2) 有用线束

在给定屏蔽物质厚度 X 时，按式 11-2 计算有用线束在关注点的剂量率：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2}$$

(式 11-2)

式中：

H —— 关注点的剂量率，μSv/h；

I —— X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，mA；

*H*₀ ——距辐射源(靶点)1m 处输出量，以 mSv·m²/(mA·min)为单位的值乘以 6×10⁴，本项目辐射源（靶点）1m 处输出量为 5.2mGy·m²/（mA·min），因此，本项目辐射源（靶点）1m 处输出量为 3.12E+05Sv·m²/（mA·h）；

B —— 屏蔽透射因子，由附录 B.1 曲线估算出相应的屏蔽透射因子；

R —— 辐射源（靶点）至关注点的距离，m；

（3）泄漏辐射

在给定屏蔽物质厚度 X 时，按式 11-3 计算泄漏辐射在关注点的剂量率：

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \quad (\text{式 11-3})$$

式中；

$\dot{H}_L$ —— 距靶点 1mX 射线管组装体的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

B —— 屏蔽透射因子， $B=10^{-X/\text{TVL}}$ ；

R_0 —— 辐射源（靶点）至关注点的距离，m；

（4）散射辐射

在给定屏蔽物质厚度 X 时，按式 11-4 计算散射辐射在关注点的剂量率：

$$\dot{H}_S = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_S^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad (\text{式 11-4})$$

式中；

H_S —— 散射线所致关注点的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

I —— X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，mA；

H_0 —— 距辐射源（靶点）1m 处输出量，以 $\text{mSv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ 为单位的值乘以 6×10^4 ，本项目辐射源（靶点）1m 处输出量为 $5.2 \text{mGy} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ ，因此，本项目辐射源（靶点）1m 处输出量为 $3.12 \text{E}+05 \text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

B —— 屏蔽透射因子，由附录 B.1 曲线估算出相应的屏蔽透射因子；

F —— R_0 处的辐射野面积， m^2 ；

α —— 散射因子；

R_0 —— 辐射源（靶点）至探伤工件的距离，m；

R_S —— 散射体至关注点的距离，m；

（5）计算结果

项目有用线束剂量率计算参数及结果见表 11-3，泄漏辐射和散射辐射剂量率相关计算参数见表 11-4 和表 11-5，泄漏辐射和散射辐射剂量率计算结果见表 11-6：

表 11-3 有用线束估算结果一览表

关注点	计算参数				估算结果
	I (mA)	H_0 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$)	B	R (m)	H ($\mu\text{Sv/h}$)
设备楼下 WD 车间					

表 11-4 泄漏辐射剂量率相关参数一览表

关注点	R (m)	B	H_L ($\mu\text{Sv/h}$)
设备前侧 30cm	0.5		
设备后侧 30cm	1.2		
设备左侧 30cm	0.6		
设备右侧 30cm	0.6		
设备顶部	1.1		
升降门 30cm	0.6	-	×

表 11-5 散射辐射剂量率相关参数一览表

关注点	I (mA)	H_0 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$)	B	R_S (m)	$F\cdot\alpha/R_0^2$
设备前侧 30cm					-
设备后侧 30cm					-
设备左侧 30cm					-
设备右侧 30cm					-
设备顶部					-
升降门 30cm	0.				-

表 11-6 各关注点剂量率（附加值）估算结果一览表

关注点	泄漏辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	散射辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	总辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	导出剂量率参考 控制水平, ($\mu\text{Sv/h}$)
设备前侧 30cm	4.88E-14	7.61E-14	1.25E-13	2.5
设备后侧 30cm	8.81E-15	1.37E-14	2.25E-14	1.37
设备左侧 30cm	3.41E-14	5.32E-14	8.73E-14	1.37
设备右侧 30cm	3.41E-14	5.32E-14	8.73E-14	1.37
设备顶部 30cm	1.05E-14	1.64E-14	2.69E-14	1.37
升降门 30cm	2.69E-17	4.19E-17	6.88E-17	0.34

经计算，各关注点处辐射剂量最大为 $4.3\text{E}-3\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）4.1.3款“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的标准要求及本项目CT装置辐射屏蔽的剂量参考控制水平。因此，可满足标准要求。

（三）工作人员和公众剂量估算及评价

(1) 估算公式

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

$$He=Dr\times t\times 10^{-3} \quad (\text{式 11-5})$$

式中：

He —— X、 γ 射线外照射人均年有效剂量当量，mSv/a；

Dr —— X、 γ 射线空气吸收剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t —— X、 γ 射线照射时间，h/a。

(2) 估算结果

1) 辐射工作人员

本项目设 3 名专职操作人员，剂量取 $1.25\text{E-}13\mu\text{Sv/h}$ ，设备探伤一次按 10s 计算，一天探伤 350 次，一年工作 300 天，年探伤曝光约 105000 次，本项目累计全年曝光时间为 291.7h，实行两班制，则每班（每名）辐射工作人员操作时受到 X 射线辐射影响的时间为 145.85h/a。计算结果见下表 11-7。

表 11-7 辐射工作人员剂量估算

序号	人员	Dr ($\mu\text{Sv/h}$)	T	t (h/a)	He (mSv/a)
1	辐射工作人员	$1.25\text{E-}13$	1	145.85	$1.82\text{E-}14$

从表 11-7 计算结果可知，工作人员受到的年有效剂量为 $1.82\text{E-}14\text{mSv}$ ，低于本评价管理目标值 2mSv/a ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

2) 公众受照剂量估算

在进行无损检测时应划定监督区，公众成员不得进入该区域，公众成员在监督区边界停留时间按 1/4，公众的年受照剂量估算结果见表 11-8。

表 11-8 X 射线 CT 装置周围公众年受照剂量估算

序号	位置	Dr ($\mu\text{Sv/h}$)	T	t (h/a)	He (mSv/a)
1	设备前侧	$1.25\text{E-}13$	1/4	291.7	$9.12\text{E-}15$
2	设备后侧	$2.25\text{E-}14$	1/4	291.7	$1.64\text{E-}15$
3	设备左侧	$8.73\text{E-}14$	1/4	291.7	$6.37\text{E-}15$

4	设备右侧	8.73E-14	1/4	291.7	6.37E-15
5	设备顶部	2.69E-14	1/16	291.7	4.90E-15
6	升降门	6.88E-17	1/4	291.7	5.02E-18
7	设备楼下 WD 车间	4.3E-3	1	291.7	1.25E-03

由表 11-8 可知公众人员附加受照剂量约为最大值为 1.25E-03mSv/a，小于本次评价设定的公众受照剂量约束值 0.1mSv/a。

（四）营运期臭氧和氮氧化物环境影响分析

X 射线照射会使周围的空气电离而产生少量臭氧和氮氧化物等有害气体，本项目五厂三楼 CT 室设置了机械排风系统，排风管道并入整个楼层的通风管道，最终由楼顶天面排出。

（五）废水、固体废物环境影响分析

本项目不产生废水、固体废物。

事故影响分析

辐射潜在事故风险及预防处理措施

本项目配置 1 台自屏蔽工业 CT 射线装置，X 射线受开机和关机控制，关机时没有射线发出，因此，断电状态下较为安全。在意外情况下，可能出现的辐射事故（事件）如下：

（1）工作人员使用设备时，推拉门安全联锁发生故障，在推拉门未关到位的情况下射线发生器仍能出束，X 射线泄露使工作人员受到不必要的照射；

（2）设备检修时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启 X 射线发生器，使检修人员受到意外照射；

为防止上述事故发生，拟采取以下措施：

（1）操作人员应在生态环境部辐射安全与防护培训平台参加培训并考核合格后可上岗。

（2）操作人员须严格按操作规程进行作业，不得擅自改变操作程序，确保安全。

（3）工作时必须随身佩戴个人剂量计，同时应使用剂量报警仪，不允许在没有剂量仪监控的情况下进行操作。

(4) 设备四周设置电离辐射警告标志、中文警示说明，设备自带工作状态信号灯。

(5) 开机前须检查设备工作状态指示灯、应急开关、推拉门及联锁功能等安全装置是否运行正常，观察开关指示灯是否连通。

(6) 开机前要确定 CT 装置内无公众停留的情况下才能开机作业。

(7) 公司要委托设备厂家定期进行设备检修和定期维护工作。

(8) 如发生违反操作规程或其他原因造成事故，须立刻启动事故应急预案。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

目前，蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区成立了辐射防护和安全管理领导小组，小组包括组长 1 名，副组长 2 名，组员 7 名，负责对辐射防护相关工作进行控制和管理，辐射防护和安全管理领导小组具体组成见下表：

表 12-1 辐射防护和安全管理领导小组成员一览表

序号	职务	人员
1	组长	蔡强
2	副组长	罗洪、潘其林
3	成员	周望、胡坤、李勤、陈文静、彭灿、刘胜飞、李泽雨

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修改），第十六条要求：“使用 I 类、II 类、III 类放射源，使用 I 类、II 类射线装置的，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”。从蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区目前已经成立的辐射安全管理小组，小组成员包含有公司管理人员。

蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区设置的辐射安全与环境保护管理机构职责包括：

- （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）组织实施辐射工作人员上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康检查，建立个人剂量档案，做到一人一档；
- （4）定期对辐射安全与防护工作进行督查，检查本公司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。建设单位应根据人事变动及时调整人员名单，切实履行辐射安全防护和环境保护管理职责，能够满足法律法规的要求和本项目运行的需求。

公司应根据人事变动，组织未取得辐射安全与防护培训证书的工作人员参加辐射安全与防护培训，并取得合格证。取得培训合格证的人员，公司应每五年组织一次复训。设备操作人员按放射工作人员进行管理。

辐射安全管理规章制度

建立、健全和严格执行辐射安全管理的规章制度是防止潜在照射发生的重要措施。为保障射线装置正常运行时周围环境的安全，确保公众、操作人员避免遭受意外照射和潜在照射，蓝思科技（长沙）有限公司制定了相关辐射安全管理规章制度，为保证辐射工作人员和周围公众人员的健康，蓝思科技（长沙）有限公司必须严格按照国家法律法规执行，并加强对核技术利用项目的日常管理：

（1）公司制定了辐射机台操作规程、防护、安全保卫制度、辐射安全培训管理、辐射监测制度、辐射工作人员职业健康监护制度、辐射事故处理应急预案等制度。

（2）根据蓝思科技（长沙）有限公司的具体情况制定辐射安全管理制度，重点是对核技术利用装置的安全防护和维修要落实到个人；明确管理人员、操作人员、维修人员的岗位责任，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任，层层落实。

（3）明确操作人员的资质条件要求、操作过程中采取的具体防护措施及步骤，重点是工作前的安全检查工作，工作人员佩戴个人剂量计，携带个人剂量报警仪或检测仪器，避免事故发生。

（4）加强对辐射装置的安全和防护状况的日常检查，发现安全隐患应当立即整改；安全隐患有可能威胁到人员安全或者有可能造成环境污染的，应当立即停止辐射作业，安全隐患消除后，方可恢复正常作业。

（5）为确保放射防护可靠性，维护辐射工作人员和周围公众的权益，履行放射防护职责，避免事故的发生，蓝思科技（长沙）有限公司应培植和保持良好的安全文化素养，减少人为因素导致人员意外照射事故的发生，蓝思科技（长沙）有限公司应对本项目的辐射装置的安全和防护状况进行年度评估，并每年 1 月 31 日之前在全国核技术利用申报系统及发证机关提交上一年度的评估报告。

（6）蓝思科技（长沙）有限公司应在今后工作中，不断总结经验，根据实际情况，对各项制度加以完善和补充，并确保各项制度的落实。应根据环境保护管理部门对辐射环境管理的要求对相关内容进行补充和修改。

辐射监测

为了及时掌握项目周围的辐射水平,根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871—2002)、《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)、《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)的要求,应建立必要的监测计划,包括设备运行期及个人剂量监测计划,要建立监测资料档案。

(1) 工作场所周围环境监测计划

监测项目: X- γ 空气吸收剂量率

监测频次: 每年进行一次辐射水平监测,委托有资质的单位进行,并保存监测记录,每个月进行自主监测一次,并保存好监测记录

监测点位: 自屏蔽 CT 装置外 30cm 处和升降门门缝四周、操作位。

(2) 个人剂量监测

建设单位应委托有资质的单位定期对辐射工作人员的个人受照剂量进行例行检查并出具相关检测报告,个人剂量监测应遵照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871-2002)、《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)等相关规定执行,个人剂量监测的监测周期一般是 30 天,不得超过 90 天;建立个人剂量档案和健康管理档案,做好工作人员的剂量数据登记和汇总工作,工作人员职业照射个人剂量监测档案应终生保存。当发现职业操作人员年有效剂量接近本评价建议的剂量约束值 2mSv/a 时,应立即停止该人员的辐射工作,分析和查找剂量接近剂量约束值的原因,并采取相应的整改措施。

表 12-2 监测计划要求一览表

场所	监测类别	监测周期	监测项目	监测点位	剂量率控制水平	超标后处理方案
CT 装置	年度监测	1 次/年	周围剂量当量率	1、CT 装置升降门外 30cm 处;	自屏蔽 CT 装置前侧 30cm 处及顶部周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h, 其余关注点位置周围剂量当量率不大于 0.34 μ Sv/h	及时查找原因,进行整改直至监测符合要求
	季度监测	1 次/季度		2、CT 装置四周屏蔽体外表面 30cm 处;		
	验收监测	竣工验收		3、操作位 ; 4、CT 装置外需要关注的人员常停留区域。		

	个人 剂量 监测	1 次 / 季度	个人剂量 当量	所有辐射工作人员	辐射工作人员年有效剂量 管理目标值不大于 5mSv	及时查 找原因， 并采取 相应的 整改措 施
--	----------------	-------------	------------	----------	------------------------------	---------------------------------------

（3）放射工作人员健康管理

对公司辐射工作人员进行职业健康检查，体检结果合格方可上岗，每 2 年进行 1 次职业健康检查。

公司现有放射工作人员 16 名，其中 5 名放射工作人员参加了环保部门组织的辐射安全与防护知识培训并取得了合格证书，11 名放射工作人员参加了公司组织的自主考核且合格；由于工作人员流动性较大，16 名放射工作人员中 3 人暂无个人剂量检测结果；12 名放射工作人员进行了职业健康体检并合格，可以从事原放射性工作，3 名放射工作人员职业健康体检需复查，其余 1 名放射工作人员未进行职业健康体检，公司为现有放射工作人员建立了职业健康档案并存档，并对未参加个人剂量监测及职业健康体检的放射工作人员公司做出了承诺尽快进行个人剂量监测和职业健康体检。

项目运行前，蓝思科技（长沙）有限公司应组织新增的放射性工作人员参加辐射安全与防护知识培训并取得合格证书，上岗前参加职业健康体检且合格才能从事放射工作，每季度对放射工作人员进行个人剂量监测。

辐射事故应急

为建立健全辐射事故应急机制，及时处置突发辐射事故，提高应急处置能力，最大程度地减少辐射事故及其可能造成的人员伤害和财产损失，公司已制定了《辐射事故应急预案》：

根据国家《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》法律法规的等要求，我单位现制定本辐射事故应急预案，确保在一旦发生辐射事故事件时，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。

1、发生辐射工作异常时，机台操作人员应立即切断辐射机台电源，停止设备的使用。

2、事故发生后，辐射机台使用部门管理负责人立即启动应急预案。第一时间通知行政部 EHS、辐射安全管理小组值班人员，控制现场并阻止无关人员进入事故现场。

①进行分析调查，如属一般设备故障且未造成人员受照，及时排查故障原因并加以解决，在问题没有得到解决之前不得开机使用。

②如有人员受到或可能受到超剂量照射，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，提出控制措施，妥善处置。

3、发生放射污染事故和照射事故时，辐射安全管理小组负责人应在 2 小时内向当地环境保护部门和公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

4、辐射事故报警及联络方式

内部联系电

湖南省生态环境厅：0731-85698110

长沙市生态环境局：12369

长沙市卫生健康委员会：0731-12345

长沙市公安局：110

环境保护竣工验收

蓝思科技（长沙）有限公司核技术利用项目环保竣工验收要求见表 12-3。

表 12-3 环境保护竣工验收一览表

序号	验收内容	验收要求	参考标准
1	环保文件	项目建设的环境影响评价文件、环评批复、有资质单位出具验收监测报告。	齐全
2	环境管理制度、应急措施	成立专门的辐射领导机构，制定相应的规章制度和事故应急预案，具有可操作性，有相应的操作规程、各类制度上墙	有专门的辐射领导机构，制定并落实各项制度，有关制度上墙
3	放射工作人员管理	1、本项目放射工作人员应具备相应的岗位技能； 2、公司应每季度对工作人员进行个人剂量监测，每 2 年进行放射人员健康体检，并将资料存档管理； 3、管理人员和辐射工作人员参加辐射安全知识培训，5 年进行一次复训。	人员按要求配备到位，并具备相关的技术能力。
4	防护用品	防护监测设备和防护用品按报告表中要求落实。	防护用品数量、规格满足日常工作需要。
5	辐射屏蔽设计及安全防护措施	1、自屏蔽 CT 装置前侧 30cm 处及顶部周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，其余位置周围剂量当量率不大于 $0.34\mu\text{Sv/h}$ 。 2、警示标志、工作状态指示灯设置位置合理，正常工作；安全联锁、紧急停机开关、声光报警装置等正常运行。	GB18871-2002 GBZ/T 250-2014 GBZ117-2015
6	辐射监测	1、每年对工作场所周围环境进行常规监测，出具的年度评估报告。 2、配备相应的自检设备，防护检查仪器及人员，定时进行自检。	档案完整
7	剂量限值	1、辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv ； 2、公众成员年有效剂量管理目标值不超过 0.1mSv 。	GB18871-2002 及环评批复

表 13 结论与建议

结论

（一）辐射安全与防护综合结论

（1）为了提高生产产品的质量，提升企业的整体竞争实力，蓝思科技（长沙）有限公司新增了 1 工业 X 射线 CT 装置用于无损检测。本项目位于蓝思科技（长沙）有限公司拟在黄花园区五厂三楼。根据现场检测，本项目场址的辐射本底水平属于正常本底范围内。

（2）本项目所产生的主要污染因子是电离辐射危害因子（X 射线），一般污染因子是臭氧和氮氧化物等有害气体。

（3）工业 X 射线 CT 装置工作场所分为监督区和控制区：工业 X 射线 CT 装置铅屏蔽体内设置为控制区，CT 室内 CT 装置周围设置为监督区。该装置自带屏蔽，辐射屏蔽设计合理，能满足辐射防护要求。

（4）工业 X 射线 CT 装置设置有警示与监视、急停、安全联锁系统等辐射安全措施，符合“故障-安全”原则，具有多层次的纵深防御体系。

（二）环境影响分析综合结论

（1）根据计算得出，X 射线工业 CT 装置各关注点剂量当量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，能够满足 GBZ117-2015《工业 X 射线探伤放射防护要求》中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求及本项目 CT 装置辐射屏蔽的剂量参考控制水平。

（2）根据估算得出，辐射工作人员所受辐射剂量最多不超过 $1.82\text{E-}14\text{mSv/a}$ ，公众附加受照剂量约为最大值为 $1.25\text{E-}03\text{mSv/a}$ ，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求，同时也满足本项目设定的个人剂量管理目标值的要求。

（3）公司已成立辐射防护和安全管理领导小组，并制定了相关的放射防护规章制度，其内容基本可行，本次项目投入运行后，还需要进一步完善。

（三）可行性分析结论

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目使用的探伤设备属于鼓励类“十

四、机械中的 6、工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备”，本项目符合国家产业政策。

本项目 X 射线 CT 装置四面为 4mmPb+1.5mm 钢板，约 4.9mm 铅当量；顶部为 4mmPb+1.5mm 钢板，约 4.9mm 铅当量；底部为 6mmPb+1.5mm 钢板，约 6.9mm 铅当量；升降门为 4mmPb+3mm 钢板，约 5.8mm 铅当量。经估算可得出本项目职业人员和公众受照年有效剂量符合本报告提到的年有效剂量管理目标值的要求，更低于 GB18871-2002 规定的剂量限值。

综上所述，本项目 X 射线 CT 装置对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求，该项目的辐射防护安全措施可行；建设单位在按照环评要求完善各类规章制度后，从环境保护的角度来看，本环评认为该项目建设是可行的。

建议和要求

（1）公司按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求，做好自主管理，制定工作场所和周围环境监测、防护性能监测等相关监测计划以及职业健康体检工作计划，并自购辐射检测设备，确保周围环境的辐射安全和职工健康。加强对辐射装置的安全和防护状况的日常检查；

（2）蓝思科技（长沙）有限公司在今后工作中，不断总结经验，根据实际情况，对各项制度加以完善和补充，并确保各项制度的落实；

（3）明确专门的部门对公司的放射工作人员统一管理，定期开展辐射防护教育；

（4）蓝思科技（长沙）有限公司应组织辐射工作人员到有资质的机构进行上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康体检，定期开展个人剂量监测，接受放射防护知识和法规培训，具备相应条件，取得辐射安全培训合格证后，方可从事放射工作。建立放射工作人员个人剂量档案、职业健康监护档案；

（5）环评取得批复且项目建成后，及时向相关部门申请办理《辐射安全许可证》。项目投入使用后，公司应按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》完成环保竣工验收工作。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

经办人：

公章：

年 月 日

审批意见：

经办人：

公章：

年 月 日

委 托 书

核工业二三〇研究所：

我单位建设核技《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律法规的规定，现委托贵所承担“蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区核技术利用扩建项目”的辐射环境影响评价工作。

特此委托！

蓝思科技（长沙）有限公司



2022年8月17日

附件 2：辐射安全许可证



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：

蓝思科技（长沙）有限公司

地 址：

湖南省长沙市长沙经济技术开发区漓湘路 99 号

法定代表人：

周群飞

种类和范围：

使用 II 类、III 类射线装置。

证书编号：

湘环辐证[02697]

有效期至：

2027 06 07 年 月 日



湖南省生态环境厅

发证机关：2022 06 08

发证日期： 年 月 日


honor Note10

中华人民共和国生态环境部制

单位名称	蓝思科技（长沙）有限公司			
地址	湖南省长沙市长沙经济技术开发区漓湘路 99 号			
法定代表人	周群飞	电话	0731-81816305	
证件类型	身份证(港澳台地区)	粤 号码	R008847(0)	
涉源部门	名称	地址	负责人	
	生产办、研发、品检	榔梨镇阳光路 9 号	熊 文 强 蓝思科技(长沙)有限公司	
种类和范围	使用 II 类、III 类射线装置。			
许可证条件				
证书编号	湘环辐证[02697]			
有效期至	2027 年 06 月 07 日			
发证日期	2022 年 06 月 06 日	(发证机关章)		

曹晓、文利芝、周灿飞、
陈谭艳、黄进、张龙、
邓立民

(一) 放射源

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	编 码	类别	用 途	场 所	来源 / 去向	湘环辐证[02697]	审核人	审核日期
	以下空白								来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号: 湘环辐证[02697]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	X射线晶体定向仪 YX-2H8	III类	1	使用
2	X射线晶体定向仪 DXL-C2G	III类	1	使用
3	X射线晶体定向仪 DX-8D400AG	III类	1	使用
4	X射线晶体定向仪 DX-8BD600AG	III类	9	使用
5	X射线晶体定向仪 DX-8BD	III类	2	使用
6	X射线晶体定向仪 DX-7BG-SJ	III类	1	使用
7	X射线晶体定向仪 DX-7BG	III类	1	使用
8	X射线断层检查仪	II类	2	使用
9	X光电子能谱仪	III类	1	使用
10	Nano mex neo 180 工业CT	II类	1	使用
11	EFG 晶向定向仪 EFG	III类	1	使用
12	EFG 晶向定向仪 DT-XRT	III类	4	使用
13	EFG 晶向定向仪 DT-XRD12-06	III类	1	使用
以下空白				

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号:

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		湘环辐证[02697]	
						来源	去向	审核人	审核日期
9	X光电子能谱仪	K-ALPHA+	III类	X射线荧光仪	研发试验室	来源			
10	X射线晶体定向仪	DX-7BG-SJ	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	来源			
11	EFG 晶向定向仪	DT-XRD12-06	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	来源			
12	X射线断层检查仪	Volumax 800	II类	工业用X射线计算机断层扫描(CT)装置	生产车间	来源			
13	EFG 晶向定向仪	DT-XRT	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	来源			
14	EFG 晶向定向仪	DT-XRT	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	来源			
15	EFG 晶向定向仪	DT-XRT	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	来源			
16	X射线晶体定向仪	DX-8BD	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	来源			

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号:

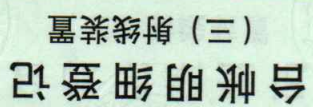
序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核日期	审核人
1	X射线断层检查仪	Volunmax 800	II类	工业用X射线计算机断层扫描(CT)装置	生产车间	去向		
2	EFG晶向定向仪	DF-XRT	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	去向		
3	X射线晶体定向仪	DX-8BD600AG	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	去向		
4	X射线晶体定向仪	DX-8BD	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	去向		
5	EFG晶向定向仪	EFG	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	去向		
6	X射线晶体定向仪	DX-8D400AG	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	去向		
7	X射线晶体定向仪	YX-2H8	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	去向		
8	X射线晶体定向仪	DX-7BG	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	去向		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号:

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核日期	审核人
17	X射线晶体定向仪	DX-8BD600AG	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	来源		
18	X射线晶体定向仪	DX-8BD600AG	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	去向		
19	X射线晶体定向仪	DX-8BD600AG	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	来源		
20	X射线晶体定向仪	DX-8BD600AG	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	去向		
21	X射线晶体定向仪	DX-8BD600AG	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	来源		
22	X射线晶体定向仪	DX-8BD600AG	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	去向		
23	X射线晶体定向仪	DX-8BD600AG	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	来源		
24	X射线晶体定向仪	DX-8BD600AG	III类	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等):检测	生产车间	去向		



序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源 / 去向
25	Nano mex neo180 工业CT	Nano mex neo180	II类	工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	生产车间	来源 去向
26	X 射线晶向定向仪	DXL-C2C	III类	其他各类 X 射线检测装置（测厚、称重、测孔径、测密度等）；指向检测仪	生产车间	来源 去向
	以下空白					来源 去向 来源 去向 来源 去向 来源 去向 来源 去向

湘环辐证[02697]
 审核人 审核日期

蓝思科技（长沙）有限公司文件

关于成立黄花园区辐射安全防护管理小组的 通 知

各部门：

为深入贯彻落实国务院令第 449 号（2005）《中华人民共和国放射性同位素与射线装置安全和防护条例》精神，根据国家生态环境部《关于加强放射性同位素与射线装置辐射安全防护工作的通知》要求，做好黄花园区辐射防护安全管理工作，经公司研究决定，成立黄花园区辐射安全防护管理小组。小组名单如下：

组 长：蔡强

副组长：罗洪、潘其林

成 员：周望、胡坤、李勤、陈文静、彭灿、刘胜飞、李泽雨。

各相关生产区域负责人按各岗位安全生产责任状要求，全面负责各责任区域内辐射设备安全生产管理工作；具体工作职责详见公司文件《辐射机台管理办法》WI-EYGA-F037，本任命自签发之日起开始执行；

特此通知！



PAGE 页次	VERSION 版次	MODIFY CONTENT 修订内容		REVISOR 修订者	REASON 修订原因	REVISION DATE 修订日期
所有	1	新版发行		黄珊	...	2020-7-20
RESPONSIBLE DEPT 责任部门		DRAFT 制定	VERIFY 审核	APPROVE 批准		EFFECTIVE DATE 生效日期
行政部		黄珊	赵正	罗洪		2020/9/8

* 如无受控文件之盖印, 为非受控文件, 只有受控文件才会被定期更新.

 蓝思科技（长沙）有限公司-黄花 LENS TECHNOLOGY (CHANG SHA) CO., LTD			
DOC TYPE 文件类型	Management Specification 管理规范	DOCUMENTNO 文件编号	WI-EYGA-F037
DOCUMENT NAME 文件名称	辐射机台管理办法	PAGE 页次	2OF9
		VERSION 版次	1

1.0 Purpose 目的

为了加强本公司辐射机台(或称射线装置)使用安全和防护的管理,促进辐射设备的安全使用,保障人体健康,保护环境,特制定本程序。

2.0 Scope 适用范围

适用于蓝思科技（长沙）有限公司-黄花园区内之辐射机台的使用及管理。

3.0 Responsibility 职责

- 3.1 辐射安全管理小组：负责贯彻执行国家有关辐射机台管理的相关法律、法规和政策，指导园区辐射机台管理体系建设，协调及指挥园区辐射机台具体管理工作。负责园区辐射机台事故处置的应急指挥，配合政府完成事后救护工作。
- 3.2 行政部 EHS：负责园区辐射安全防护管理小组组织筹建工作及推动小组相关决策的执行落实，统筹园区辐射机台对外申报，辐射机台操作人员职业健康监护管理及培训上岗工作，组织园区辐射应急预案演练。负责园区辐射机台管理工作的日常监督，包括但不限于对厂内辐射机台使用情况进行定期稽核，
- 3.3 辐射机台使用部门：负责辐射机台现场使用管理，包括对其工作人员实行监督管理工作，监控工作人员是否按操作规程工作；以及机台的日常维护保养，并配合辐射安全防护管理小组进行辐射机台现场使用秩序的统一管理（包括现场培训，员工体检，环境监测等）。负责辐射机台使用事故的现场应急初期处置以及联络行政部 EHS 并上报事故情况。
- 3.4 辐射机台操作人员：遵守园区辐射机台管理制度，严格按照机台操作规程作业，规范佩戴劳保防护用品，对工作过程中的安全事项提出合理化建议，参与辐射机台使用事故的事后救护工作。

4.0 Definition 定义

- 4.1 X 射线：波长介于紫外线和 γ 射线间的电磁辐射。X 射线具有很高的穿透本领，能透过许多对可见光不透明的物质，如墨纸、木料等。

 蓝思科技（长沙）有限公司-黄花 LENS TECHNOLOGY (CHANG SHA) CO., LTD			
DOC TYPE 文件类型	Management Specification 管理规范	DOCUMENTNO 文件编号	WI-EYGA-F037
DOCUMENT NAME 文件名称	辐射机台管理办法	PAGE 页次	3OF9
		VERSION 版次	1

5.0 Procedure 程序内容

5.1 辐射机台申报登记：

5.1.1 辐射机台使用部门拟导入辐射机台前，应向园区辐射安全防护管理小组申报专员报备，并如实反馈导入机台信息（包括但不限于供应商资质、机台参数、使用说明、安装位置、辐射机台等级）。申报专员对机台信息进行核实，并向监管部门报备。

5.1.1.1 所购买机台有豁免资质

将所购买机台型号/参数及对应豁免证明交至行政部 EHS 组备查，经确认后方可入厂安装。

5.1.1.2 所购买机台无豁免资质

由行政部 EHS 组咨询当地辐射监管部门，确定辐射类别及相应申报流程，并组织完成机台导入的行政许可及验收工作。经监管部门批准后，设备方可入厂安装。申报流程遵循当地辐射设备行政许可相应程序。

5.1.2 机台导入安装后，申报专员核实设备购买、报建程序合法有效后，应于园区辐射设备管理台账登记（含设备安装位置、管理负责人、资产编号、供应商管理信息等）。登记入账的设备，使用部门方可使用。

5.1.3 辐射机台异动，机台转出部门应向园区辐射安全防护管理小组申报专员报备，并反馈机台异动信息。申报专员根据现场反馈情况，通知行政 EHS 驻厂人员核实机台转入转出信息。经驻厂人员核对无误后，及时变更辐射设备台账登记信息。机台异动其他要求参照《工程变更管理程序》执行。

5.1.4 辐射机台报废，机台使用部门应向园区辐射安全防护管理小组申报专员报备。申报专员应及时向政府监管部门反馈机台报废情况。经政府监管部门批准报废后，申报专员应注销园区辐射设备台账对应登记信息。

5.2 辐射机台操作、防护、安全保卫：

5.2.1 辐射机台操作规程

5.2.1.1 辐射机台操作人员须经职业健康体检合格，并通过专业培训后持培训合格证

 蓝思科技（长沙）有限公司-黄花 LENS TECHNOLOGY (CHANG SHA) CO., LTD			
DOC TYPE 文件类型	Management Specification 管理规范	DOCUMENTNO 文件编号	WI-EYGA-F037
DOCUMENT NAME 文件名称	辐射机台管理办法	PAGE 页次	4OF9
		VERSION 版次	1

方可上岗操作。上岗操作机台前，操作人员应按现场管理要求佩戴好个人防护用品及个体剂量计。

5.2.1.2 机台使用前首先开启机台总电源开关，操作员仔细巡视机台周边及联锁装置，检查工作指示灯、警示灯等配套设施有无异常情况，并确认辐射工作场所内无其他无关人员。发现异常者，应等待异常情况处理完毕后方可进行下步操作。

5.2.1.3 操作员于机台工作面装夹好待加工物料，选择合理参数，开启设备电源开关。

5.2.1.4 确认各安全防护设施运转良好和参数合理选择后，操作员关闭防护门，按机台规定动作进行操作。

5.2.1.5 作业结束后，关闭操作按钮停下机台，打开防护门后取出物料。

5.2.1.6 作业过程中，若设备出现异常，应马上关闭操作按钮停止工作，对设备进行检查维修，以免造成事故发生。

5.2.1.7 日工作结束下班或长时间停用机台，在确认辐射机台无异常后，关闭机台电源，关闭总电源。

5.2.1.8 操作员不得将易燃、易爆物和易腐蚀物品与辐射机台存放在一起。辐射工作场所严禁无关人员进入。

5.2.1.9 报废辐射机台、被辐射污染的工具、设备、建筑物等不能随便处置，需经行政部 EHS 协调采购部寻找有资质厂商专门处理。

5.2.2 辐射机台检修维护制度

5.2.2.1 机台检修维护内容包括设备主机及其配套电气设备，以及各种安全防护设施和用具，包括日常检查和定期检修维护。定期检修维护的频率设定由辐射机台使用部门负责人参考机台使用说明以及现场使用情况自行设定，但不得少于一年一次。

5.2.2.2 日常检查要求每日开机前必须仔细巡视机台及门一灯联锁、放射性警示灯等配套设施有无异常情况，发现异常及时检修，在问题没有得到解决之前不得开机使用。

 蓝思科技（长沙）有限公司-黄花 LENS TECHNOLOGY (CHANG SHA) CO., LTD			
DOC TYPE 文件类型	Management Specification 管理规范	DOCUMENTNO 文件编号	WI-EYGA-F037
DOCUMENT NAME 文件名称	辐射机台管理办法	PAGE 页次	50F9
		VERSION 版次	1

5.2.2.3 操作员在机台使用过程中，随时注意设备的工作状态是否稳定，发现异常及时关机上报管理人员。

5.2.2.4 辐射机台的检修维护必须由有资质的专业人员进行并严格遵照机台厂商要求，不得鲁莽拆卸辐射机台，不得擅自改装辐射机台。检修时，均需两人以上配合作业，不得单独作业，并要穿戴好防护用品，严格按规程进行。

5.2.2.5 辐射机台使用部门应建立并做好辐射机台检修维护保养记录，行政部 EHS 应定期检查执行情况并反馈园区辐射安全管理小组。

5.2.3 台帐管理制度

5.2.3.1 辐射机台使用部门应建立辐射机台使用登记簿，详细记录机台信息、操作及现场管理人员信息、机台日常维护、点检记录、机台检修记录等。园区辐射安全管理小组下辖使用部门负责人定期核对登记信息。

5.2.3.2 园区辐射安全管理小组申报专员应建立园区辐射机台管理台账，详细记录园区辐射机台分布，管理人员信息，行政许可信息、证件信息、变更情况等，并定期报送管理小组组长或副组长审核。

5.2.3.3 台账记录填写要求及时、真实，内容完整、字迹清晰，不得随意涂改。记录一定是原始记录，不准整理后再记上；如因某种原因不能填写的项目，应能说明理由，并将该项用单杠划去。档案资料保留期限为三年。

5.2.4 辐射防护安全保卫制度

5.2.4.1 辐射机台使用单位需明确岗位职责分工，建立各项规章制度，并张贴在工作场所。工作场所做好防火、防盗、防射线泄漏的安全工作，定期检查，排除安全隐患。

5.2.4.2 辐射机台使用单位应制定交接班制度，交接班人员要通报辐射机台的运行情况，确认签字后方可完成交接。操作人员上岗期间严禁擅离职守，严格按照操作规程作业，发现问题及时处理。工作场所严禁无关人员进入，防止无关人员擅动机台。

5.2.4.3 在辐射机台使用区域的入口处，设置醒目的电离辐射警示标志和中文警示说

 蓝思科技（长沙）有限公司-黄花 LENS TECHNOLOGY (CHANG SHA) CO., LTD			
DOC TYPE 文件类型	Management Specification 管理规范	DOCUMENTNO 文件编号	WI-EYGA-F037
DOCUMENT NAME 文件名称	辐射机台管理办法	PAGE 页次	6OF9
		VERSION 版次	1

明，防止人员受到意外照射。

5.2.4.4 工作场所应配备辐射工作防护用品和报警仪器，工作人员应掌握并正确使用防护用品。辐射工作人员进入辐射工作场所前，需按规定佩戴好个人剂量笔和报警仪，离开辐射工作场所时不得随意放置或丢弃。监测和个人剂量报警仪器由专人保管，定期维护，定期送检。

5.2.4.5 工作场所配置必要的辐射应急用具，如警戒线、警示标志和灭火器等，定期检查。

5.2.4.6 工作人员离开辐射工作场所时，必须做到断电、关窗、锁门，防止火灾和被盗事件发生。禁止在辐射工作场所内无故逗留、吸烟、饮食。

5.2.4.7 辐射使用部门管理负责人应组织场所日常检查，定期对辖区辐射机台工作场所及相关防护措施等进行巡检：如工作指示灯是否亮；标识牌颜色是否褪色；监控是否正常运行；自查周期不低于半年一次，并进行记录。行政部 EHS 定期核查自查记录。

5.3 辐射安全培训管理

5.3.1 辐射工作人员必须经过辐射安全与防护培训，经考核合格，持证上岗。

5.3.2 辐射安全管理小组培训专员负责统筹园区辐射安全培训工作，定期组织工作人员参加环保部门认可的培训机构组织的辐射安全培训，经考核合格并领取合格证的人员记入园区辐射工作人员名册。取得辐射安全培训合格证书的人员，应当每四年接受一次再培训，逾期未参加再培训的人员或者再培训考核不合格的人员，不得继续开展辐射工作。

5.3.3 辐射使用部门组织开展内部培训，应根据设备特点、操作类型对工作人员进行有针对性地培训，包括本部门规章制度、辐射防护基本知识、辐射区域的划分、操作规程和事故应急处置等，内部培训频次不低于半年一次。培训记录保留备查。

5.4 辐射监测制度

5.4.1 辐射监测包括辐射工作人员个人剂量监测、工作场所辐射水平监测和环境辐射水平监测。辐射安全管理小组职业健康专员负责统筹园区个人剂量监测和工作场所

 蓝思科技（长沙）有限公司-黄花 LENS TECHNOLOGY (CHANG SHA) CO., LTD			
DOC TYPE 文件类型	Management Specification 管理规范	DOCUMENTNO 文件编号	WI-EYGA-F037
DOCUMENT NAME 文件名称	辐射机台管理办法	PAGE 页次	7OF9
		VERSION 版次	1

辐射水平监测工作，辐射安全管理小组申报专员负责统筹园区环境辐射水平监测。监测记录由各负责人员保留备查。

5.4.2 公司委托有资质的监测单位，对所有从事辐射工作的人员进行外照射个人剂量监测，监测周期不超过三个月，并按照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)和《辐射工作人员职业健康管理办法》(卫生部令第 55 号)要求建立有个人剂量档案。

5.4.2.1 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。个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满七十五周岁，或者停止辐射工作三十年，允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

5.4.2.2 发现个人年受照剂量超过 2mSv，职业健康专员应报行政部 EHS 立即组织核实和调查，由当事人签字确认原因。调查情况由申报专员及时报告辐射安全许可证发证机关。

5.4.3 公司委托有资质的单位对辐射工作场所及周围环境辐射水平进行监测，监测频次不少每年一次。如果场所辐射水平监测结果异常，应立即停止辐射活动，及时查找原因，采取有效措施，及时消除辐射安全隐患，隐患未消除前不得继续开展辐射工作。

5.4.4 公司委托有资质的单位对辐射工作场所环境辐射水平进行监测，监测频次参照辐射环境评价报告要求执行，监测数据记录存档。

5.5 辐射工作人员职业健康监护制度

5.5.1 辐射工作人员的职业健康监护参照《职业病预防控制管理规范》对应要求执行。

辐射安全管理小组职业健康专员统筹园区辐射工作人员职业健康监护工作

5.5.1.1 辐射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的辐射工作。

5.5.1.2 公司应当组织辐射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。

5.5.1.3 辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，公司应当对其进行离岗前的职业健康检

 蓝思科技（长沙）有限公司-黄花 LENS TECHNOLOGY (CHANG SHA) CO., LTD			
DOC TYPE 文件类型	Management Specification 管理规范	DOCUMENTNO 文件编号	WI-EYGA-F037
DOCUMENT NAME 文件名称	辐射机台管理办法	PAGE 页次	8OF9
		VERSION 版次	1

查。

5.5.2 辐射安全管理小组职业健康专员应协调行政部职业健康小组完成对应人员的职业健康监护，并依要求建立园区辐射工作人员健康档案。相关档案应当保存至辐射工作人员年满七十五周岁，或者停止辐射工作三十年，并允许辐射工作人员查阅、复印本人的档案资料。

5.5.3 辐射工作人员个人剂量监测参照本方法 5.4 辐射监测制度执行。

5.6 辐射事故处理应急预案

5.6.1 发生辐射工作异常时，机台操作人员应立即切断辐射机台电源，停止设备的使用。

5.6.2 事故发生后，辐射机台使用部门管理负责人立即启动应急预案。第一时间通知行政部 EHS、辐射安全管理小组值班人员，控制现场并阻止无关人员进入事故现场。

5.6.2.1 进行分析调查，如属一般设备故障且未造成人员受照，及时排查故障原因并加以解决，在问题没有得到解决之前不得开机使用。

5.6.2.2 如有人员受到或可能受到超剂量照射，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，提出控制措施，妥善处置。

5.6.3 发生放射污染事故和照射事故时，辐射安全管理小组负责人应在 2 小时内向当地环境保护部门和公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

5.6.4 辐射事故报警及联络方式：

内部联系电话：651903, 669313

湖南省生态环境厅：0731-85698110

长沙市生态环境局：12369

长沙市公安局：110

6.0 Relative Documents 相关文件

6.1 《工程变更管理程序》

 蓝思科技（长沙）有限公司-黄花 LENS TECHNOLOGY (CHANG SHA) CO., LTD			
DOC TYPE 文件类型	Management Specification 管理规范	DOCUMENTNO 文件编号	WI-EYGA-F037
DOCUMENT NAME 文件名称	辐射机台管理办法	PAGE 页次	9OF9
		VERSION 版次	1

6.2 《职业病预防控制管理规范》 WI-EYGA-F075

7.0 Relative Forms 相关表单

无

8.0 Appendix 附件

8.1 本制度由行政人事部制订并负责解释，经公司高层领导批示后执行。



核 工 业 二 三 0 研 究 所

检 测 报 告

[核环检] 字 2022 第 DL106 号

蓝思科技（长沙）有限公司

项目名称：环境 γ 辐射剂量率监测

委托单位：蓝思科技（长沙）有限公司

检测单位：核工业二三 0 研究所

编制日期：2022 年 8 月 26 日

说 明

- 1、报告无本单位检测报告专用章、骑缝章、章无效。
- 2、复制报告未重新加盖本单位测试报告专用章无效。
- 3、报告涂改无效。
- 4、自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测报告如有异议，请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

单位名称：核工业二三〇研究所

单位地址：湖南省长沙市雨花区桂花路 34 号

电 话：0731-85484684

传 真：0731-85484684

电子邮件：230hpzx@sina.com

邮政编码：410007

核工业二三〇研究所

检测报告

[核环检] 字 2022 第 DL106 号

委托单位	蓝思科技（长沙）有限公司		
检测地点	蓝思科技（长沙）有限公司-黄花园区五厂		
联 系 人	付丽娟	联系电话	15274863182
检测项目	环境γ辐射剂量率	检测方式	现场检测
检测时间	2022 年 8 月 17 日		
检测环境	天气：多云； 环境温度：（29-39）℃； 相对湿度：51%		
检测依据	1、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021） 2、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）		
检测仪器	仪器名称	X、γ辐射剂量当量率仪	
	仪器型号	FH40G（FHZ672E-10）	
	制造单位	Thermo	
	出厂编号	31951（11453）	
	检定证书编号	hnjln2021219-521	
	检定有效期	2021 年 12 月 31 日至 2022 年 12 月 30 日	
备注	本报告仅对本次检测数据负责。		

报告编制：刘磊

审核人：张仁

签发人：姚勇

签发日期：2022.8.29



核工业二三〇研究所

检测报告

[核环检] 字 2022 第 DL106 号

附表 监测结果

表 1 辐射环境监测数据表

监测 点位	监测点位描述	测量结果（nGy/h）		备注
		平均值	标准差	
1	本项目五厂三楼拟建 CT 室	76	1	室内
2	拟建 CT 室南侧来料区	70	8	室内
3	拟建 CT 室西侧本烧窑炉区	71	1	室内
4	拟建 CT 室北侧卫生间	75	1	室内
5	拟建 CT 室楼下 WD 车间	73	2	室内
6	五厂南侧内部道路	26	1	室外
7	五厂东侧内部道路	42	1	室外

注：1、本次测量时，仪器探头垂直向下，距地面的参考高度为 1m，仪器读数稳定后，以 10s 为间隔读取 10 个数据；

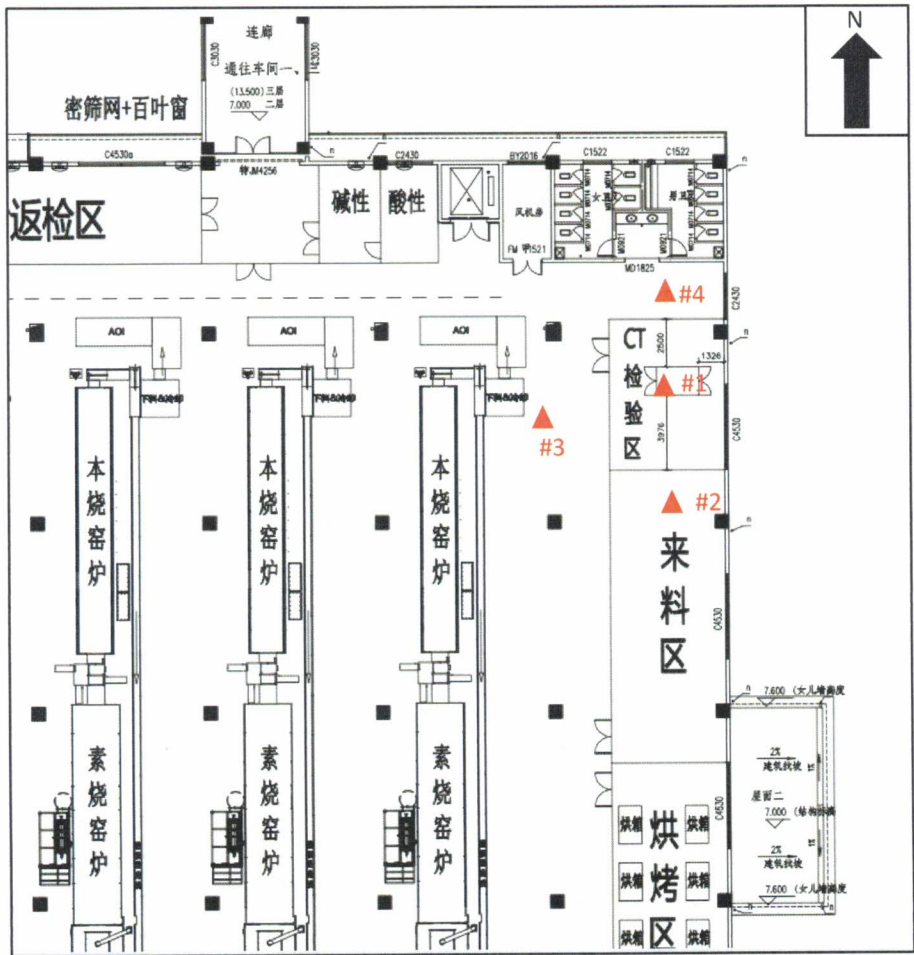
2、依据 HJ 1157-2021：测量值=读数平均值×校准因子 k_1 ×仪器检验源效率因子 k_2 ÷空气比释动能和周围剂量当量的换算系数；校准因子 k_1 为 0.91，仪器使用 ^{137}Cs 进行校准，转换系数为 1.20Sv/Gy，效率因子 k_2 取 1；

3、以上监测结果均已对宇宙射线的响应值修正，环境 γ 辐射空气吸收剂量率=测量值-屏蔽修正因子 k_3 ×测量点宇宙射线响应值 D_c ， k_3 楼房取 0.8、平房取 0.9、原野和道路取 1，仪器对宇宙射线的响应值为 17.2nGy/h。

核工业二三〇研究所

检测报告

[核环检] 字 2022 第 DL106 号



三楼拟建 CT 室

二楼 WD 车间

▲ #5

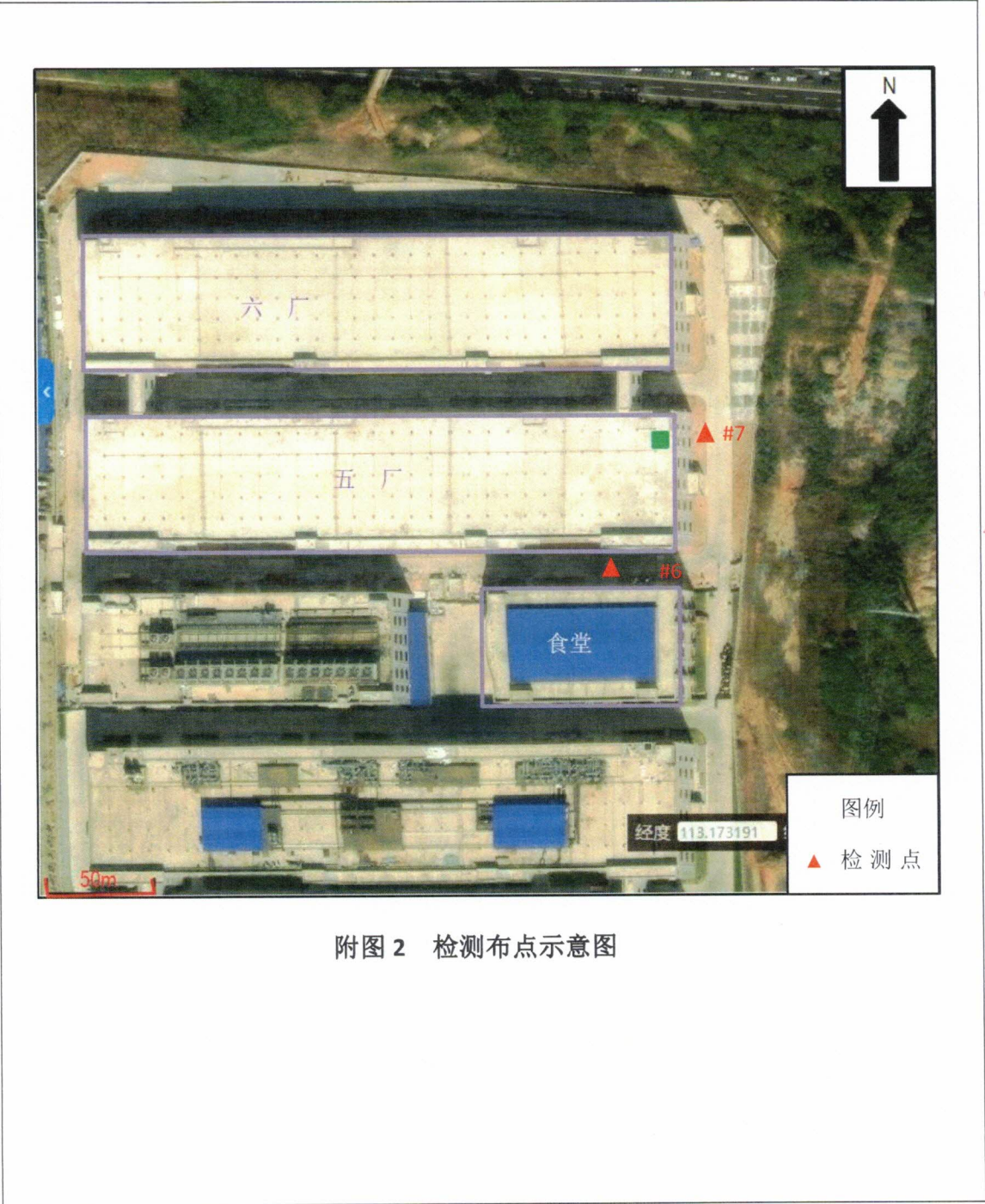
图例

▲ 检测点位

附图 1 检测布点示意图

核工业二三〇研究所 检测报告

[核环检] 字 2022 第 DL106 号



附图 2 检测布点示意图

蓝思科技（长沙）有限公司黄花园区核技术利用扩建项目放射工作人员及公众年剂量管理目标值的确定

为保障放射工作人员的职业健康及公众的安全，根据国家相关的标准及公司的工作安排，本项目辐射工作人员年受照剂量管理目标值不大于 5mSv，公众人员年剂量管理目标值不大于 0.1mSv。



蓝思科技（长沙）有限公司

2022 年 8 月 30 日

附件7：X射线CT装置自屏蔽防护一览表



X 射线 CT 装置自屏蔽防护一览表

屏蔽体	屏蔽结构和厚度
四个侧面	4mmPb+1.5mm 钢板，约 4.9mm 铅当量
装载门、升降门	4mmPb+3mm 钢板，约 5.8mm 铅当量
顶部	4mmPb+1.5mm 钢板，约 4.9mm 铅当量
底部	6mmPb+1.5mm 钢板，约 6.9mm 铅当量



报告编号：21JL-Q00702

湖南省核工业中心实验室



检 测 报 告

委托单位：蓝思科技（长沙）有限公司

检测项目：个人外照射剂量检测

报告日期：2021年6月30日

地 址：湖南省长沙市长沙县滨湖西路26号湘核大厦

电 话：0731-86799809

手 机：13874848437

传 真：0731-86799918

邮 编：410100

网 址：www.hnfsjl.com

邮 箱：xhjcxsxsys@163.com

说 明

- 1 报告无“检测专用章(实验室公章)”骑缝章无效;
- 2 报告无 **MA** 章, 对社会不具有证明作用;
- 3 复制报告未重新加盖“检测专用章”或本实验室公章无效;
- 4 报告涂改无效, 报告无检测人、校核人、签发人签字无效;
- 5 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(或检测)所代表的时间和空间负责;
- 6 对报告若有异议, 应于收到报告之日起十五日内向本实验室提出。

地 址: 湖南省长沙市长沙县滨湖西路 26 号湘核大厦

邮 编: 410100

电 话: 0731-86799809

传 真: 0731-86799918

网 址: www.hnfsjl.com

邮 箱: xhjczsys@163.com

湖南省核工业中心实验室

检 测 报 告

报告编号: 21JL-Q00702

第 1 页 共 2 页

委托单位名称	蓝思科技(长沙)有限公司		
委托单位地址	湖南省长沙市长沙县漓湘中路 99 号		
联系人	凌雨阳	联系电话	15084700752
本次佩戴周期	2021/04/01-2021/06/30		
回收日期	2021/06/28	测量日期	2021/06/29
检测依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)		
检测仪器名称	CTLD-250 型单通道热释光剂量读出器		
姓名	本周期剂量 (mSv)	本年度检测次数	本年累积剂量 (mSv)
	Hp (10)		Hp (10)
伍正兴	0.06	2	0.11
李亚婕	0.07	2	0.12
唐莉	0.13	2	0.29
谢剑锋	0.06	2	0.12
刘丹	0.05	2	0.12
简波涛	0.09	2	0.19
康倩	0.07	2	0.16
邓宜英	0.11	2	0.29
蔡明会	0.08	2	0.18
张俊	0.16	2	0.34
骆林国	0.08	2	0.20
罗晓军	0.09	2	0.16
曾昭	0.13	2	0.18
谭清华	0.05	2	0.12
宁鑫	0.05	2	0.15

湖南省核工业中心实验室

检 测 报 告

报告编号: 21JL-Q00702

第 2 页 共 2 页

姓名	本周期剂量 (mSv)	本年度检测次数	本年累积剂量 (mSv)
	Hp (10)		Hp (10)
胡立	0.07	1	0.07
黄绪昌	0.10	1	0.10
蒋逸超	0.05	1	0.05
邹燕	0.09	1	0.09
万小琴	0.06	1	0.06
蒋娟娥	0.06	1	0.06
王磊	0.13	1	0.13
左文	0.06	1	0.06

检测: 蒋森泽

审核: 王仕元 签发: 何志



报告编号: 21JL-Q00703

湖南省湘核检测科技有限公司

检 测 报 告

委托单位: 蓝思科技(长沙)有限公司

检测项目: 个人外照射剂量检测

报告日期: 2021 年 11 月 15 日

地 址: 湖南省长沙市岳麓区茯苓路 33 号

电 话: 0731-86799809

手 机: 13874848437

传 真: 0731-86799918

邮 编: 410036

网 址: www.hnfsjl.com

邮 箱: xhjcxsyst@163.com

说 明

- 1 报告无“检测专用章(实验室公章)”骑缝章无效;
- 2 报告无 **MA** 章, 对社会不具有证明作用;
- 3 复制报告未重新加盖“检测专用章”或本实验室公章无效;
- 4 报告涂改无效, 报告无检测人、校核人、签发人签字无效;
- 5 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(或检测)所代表的时间和空间负责;
- 6 对报告若有异议, 应于收到报告之日起十五日内向本实验室提出。

地 址: 湖南省长沙市岳麓区茯苓路 33 号

邮 编: 410036

电 话: 0731-86799809

传 真: 0731-86799918

网 址: www.hnfsjl.com

邮 箱: xhjcxsyst@163.com

湖南省湘核检测科技有限公司

检 测 报 告

报告编号: 21JL-Q00703

第 1 页 共 2 页

委托单位名称	蓝思科技(长沙)有限公司		
委托单位地址	湖南省长沙市长沙县漓湘中路 99 号		
联系人	毛远健	联系电话	18218092676
本次佩戴周期	2021/07/01-2021/09/30		
回收日期	2021/09/29	测量日期	2021/10/12
检测依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)		
检测仪器名称	CTLD-250 型单通道热释光剂量读出器		
姓名	本周期剂量 (mSv)	本年度检测次数	本年累积剂量 (mSv)
	Hp (10)		Hp (10)
伍正兴	0.05	3	0.16
李亚婕	0.06	3	0.18
唐莉	0.09	3	0.38
谢剑锋	0.07	3	0.19
康倩	0.08	3	0.24
邓宜英	0.10	3	0.39
蔡明会	0.09	3	0.27
张俊	0.13	3	0.47
骆林国	0.07	3	0.27
罗晓军	0.08	3	0.24
曾昭	0.11	3	0.29
谭清华	0.06	3	0.18
宁鑫	0.07	3	0.22
胡立	0.08	2	0.15
黄绪昌	0.09	2	0.19



湖南省湘核检测科技有限公司

检 测 报 告

报告编号: 21JL-Q00703

第 2 页 共 2 页

姓名	本周期剂量 (mSv)	本年度检测次数	本年累积剂量 (mSv)
	Hp (10)		Hp (10)
蒋娟娥	0.07	2	0.13
王磊	0.10	2	0.23
左文	0.07	2	0.13
刘杰湘	0.08	1	0.08
阮定军	0.10	1	0.10
邓志豪	0.06	1	0.06
谭锡波	0.08	1	0.08
王丙良	0.11	1	0.11
王小兰	0.09	1	0.09

检测: 蒋娟娥

审核: 王磊

签发: 左文



湖南省湘核检测科技有限公司

检 测 报 告

委托单位: 蓝思科技(长沙)有限公司

检测项目: 个人外照射剂量检测

报告日期: 2022 年 1 月 17 日

地 址: 湖南省长沙市岳麓区茯苓路 33 号

电 话: 0731-86799809

手 机: 13874848437

传 真: 0731-86799918

邮 编: 410036

网 址: www.hnfsjl.com

邮 箱: xhjcxsyst@163.com

说 明

- 1 报告无“检测专用章(实验室公章)”骑缝章无效;
- 2 报告无 **MA** 章, 对社会不具有证明作用;
- 3 复制报告未重新加盖“检测专用章”或本实验室公章无效;
- 4 报告涂改无效, 报告无检测人、校核人、签发人签字无效;
- 5 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(或检测)所代表的时间和空间负责;
- 6 对报告若有异议, 应于收到报告之日起十五日内向本实验室提出。

地 址: 湖南省长沙市岳麓区茯苓路 33 号

邮 编: 410036

电 话: 0731-86799809

传 真: 0731-86799918

网 址: www.hnfsjl.com

邮 箱: xhjcxsyst@163.com

湖南省湘核检测科技有限公司

检 测 报 告

报告编号: 21JL-Q00704

第 1 页 共 2 页

委托单位名称	蓝思科技(长沙)有限公司		
委托单位地址	湖南省长沙市长沙县漓湘中路 99 号		
联系人	毛远健	联系电话	18218092676
本次佩戴周期	2021/10/01-2021/12/30		
回收日期	2022/01/07	测量日期	2021/01/10
检测依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)		
检测仪器名称	CTLD-250 型单通道热释光剂量读出器		
姓名	本周剂量 (mSv)	本年度检测次数	本年累积剂量 (mSv)
	Hp (10)		Hp (10)
李亚婕	0.05	4	0.23
谢剑锋	0.07	4	0.26
康倩	0.05	4	0.29
邓宜英	0.13	4	0.52
蔡明会	0.09	4	0.36
张俊	0.08	4	0.56
骆林国	0.05	4	0.32
罗晓军	0.10	4	0.34
宁鑫	0.08	4	0.30
胡立	0.07	3	0.22
黄绪昌	0.05	3	0.24
蒋娟娥	0.07	3	0.20
王磊	0.05	3	0.28
左文	0.08	3	0.21



湖南省湘核检测科技有限公司

检 测 报 告

报告编号: 21JL-Q00704

第 2 页 共 2 页

姓名	本周期剂量 (mSv)	本年度检测次数	本年累积剂量 (mSv)
	Hp (10)		Hp (10)
刘杰湘	0.07	2	0.15
阮定军	0.08	2	0.18
邓志豪	0.07	2	0.13
谭锡波	0.09	2	0.17
王小兰	0.05	1	0.14
石蓉	0.14	1	0.14
吴博聪	0.12	1	0.12
张向东	0.07	1	0.07
杨彪	0.07	1	0.07
郭腾云	0.06	1	0.06
刘黎	0.11	1	0.11
刘吕	0.05	1	0.05
赵国红	0.07	1	0.07

检测: 蒋孙洋

审核: 毛红专

签发: 何文星





报告编号: 22JL-Q00501

湖南省湘核检测科技有限公司

检 测 报 告

委托单位: 蓝思科技(长沙)有限公司

检测项目: 个人外照射剂量检测

报告日期: 2022 年 4 月 4 日

地 址: 湖南省长沙市岳麓区茯苓路 33 号

电 话: 0731-86799809

手 机: 13874848437

传 真: 0731-86799918

邮 编: 410000

网 址: www.hnfsjl.com

邮 箱: xhjcxsyys@163.com

湖南省湘核检测科技有限公司

检 测 报 告

报告编号: 22JL-Q00501

第 1 页 共 2 页

委托单位名称	蓝思科技(长沙)有限公司		
委托单位地址	湖南省长沙市长沙县漓湘中路 99 号		
联系人	毛远健	联系电话	18218092676
本次佩戴周期	2022/01/01-2022/03/28		
回收日期	2022/03/29	测量日期	2022/03/30
检测依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)		
检测仪器名称	T360M 型单通道热释光剂量读出器		
姓名	本周剂量 (mSv)	本年度检测次数	本年累积剂量 (mSv)
	Hp (10)		Hp (10)
石蓉	0.21	1	0.21
吴博聪	0.16	1	0.16
张伯乐	0.12	1	0.12
杨彪	0.13	1	0.13
李亚婕	0.09	1	0.09
邓宜英	0.18	1	0.18
蔡明会	0.11	1	0.11
赵国红	0.06	1	0.06
谢剑锋	0.08	1	0.08
左文	0.09	1	0.09
蔡明会	0.11	1	0.11
康倩	0.04	1	0.04
熊雪芬	0.04	1	0.04
蒋娟娥	0.09	1	0.09

说 明

- 1 报告无“检测专用章(实验室公章)”骑缝章无效;
- 2 报告无 **MA** 章, 对社会不具有证明作用;
- 3 复制报告未重新加盖“检测专用章”或本实验室公章无效;
- 4 报告涂改无效, 报告无检测人、校核人、签发人签字无效;
- 5 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(或检测)所代表的时间和空间负责;
- 6 对报告若有异议, 应于收到报告之日起十五日内向本实验室提出。

地 址: 湖南省长沙市岳麓区茯苓路 33 号

邮 编: 410000

电 话: 0731-86799809

传 真: 0731-86799918

网 址: www.hnfsjl.com

邮 箱: xhjcxsyst@163.com

湖南省湘核检测科技有限公司

检 测 报 告

报告编号: 22JL-Q00501

第 2 页

共 2 页

姓名	本周期剂量 (mSv)	本年度检测次数	本年累积剂量 (mSv)
	Hp (10)		Hp (10)
王磊	0.04	1	0.04
王小兰	MDL	1	MDL
宁鑫	0.12	1	0.12
黄绪昌	0.04	1	0.04
刘吕	0.07	1	0.07
罗晓军	0.15	1	0.15
谭锡波	0.13	1	0.13
骆林国	0.07	1	0.07
刘杰湘	0.06	1	0.06
邓志豪	0.07	1	0.07
胡立	0.05	1	0.05
王丙良	0.08	1	0.08
何龙	0.06	1	0.06
罗方明	0.05	1	0.05
张向东	0.06	1	0.06
备注	MDL 为 0.02 mSv		



检测: 蒋玉华

审核: 王明

签发: 王明 2022年 4月 4日

附件9：原放射工作人员体检报告

项目名称	检验结果	参考范围	临床意义
血常规	白细胞计数: $10.3 \times 10^9/L$ 中性粒细胞计数: $6.2 \times 10^9/L$ 淋巴细胞计数: $3.8 \times 10^9/L$ 单核细胞计数: $0.2 \times 10^9/L$ 红细胞计数: $4.5 \times 10^{12}/L$ 血红蛋白: $135 g/L$ 红细胞压积: 0.42 红细胞分布宽度: $119 fL$ 血小板计数: $150 \times 10^9/L$	白细胞计数: $(4-10) \times 10^9/L$ 中性粒细胞计数: $(50-70)\%$ 淋巴细胞计数: $(20-40)\%$ 单核细胞计数: $(0.04-0.08) \times 10^9/L$ 红细胞计数: $(4-5) \times 10^{12}/L$ 血红蛋白: $(120-160) g/L$ 红细胞压积: $(0.36-0.46)$ 红细胞分布宽度: $(115-145) fL$ 血小板计数: $(100-400) \times 10^9/L$	白细胞计数增高提示炎症或感染。 中性粒细胞增高提示细菌感染。 淋巴细胞增高提示病毒感染。 单核细胞增高提示某些感染或血液病。 红细胞计数、血红蛋白、红细胞压积增高提示红细胞增多症。 红细胞分布宽度增高提示红细胞大小不均。 血小板计数增高提示炎症或感染。
尿常规	尿蛋白: $0.5 g/L$ 尿糖: $0.05 g/L$ 尿酮体: $0.05 g/L$ 尿胆红素: $0.05 g/L$ 尿胆原: $0.05 g/L$ 尿潜血: $0.05 g/L$ 尿白细胞: $0.05 g/L$ 尿红细胞: $0.05 g/L$ 尿上皮细胞: $0.05 g/L$ 尿管型: $0.05 g/L$ 尿结晶: $0.05 g/L$	尿蛋白: $(0.1-0.3) g/L$ 尿糖: $(0.05-0.1) g/L$ 尿酮体: $(0.05-0.1) g/L$ 尿胆红素: $(0.05-0.1) g/L$ 尿胆原: $(0.05-0.1) g/L$ 尿潜血: $(0.05-0.1) g/L$ 尿白细胞: $(0.05-0.1) g/L$ 尿红细胞: $(0.05-0.1) g/L$ 尿上皮细胞: $(0.05-0.1) g/L$ 尿管型: $(0.05-0.1) g/L$ 尿结晶: $(0.05-0.1) g/L$	尿蛋白增高提示肾脏损伤。 尿糖增高提示糖尿病。 尿酮体增高提示糖尿病酮症。 尿胆红素增高提示肝胆系统疾病。 尿胆原增高提示肝胆系统疾病。 尿潜血增高提示泌尿系统疾病。 尿白细胞增高提示泌尿系统感染。 尿红细胞增高提示泌尿系统疾病。 尿上皮细胞增高提示泌尿系统疾病。 尿管型增高提示肾脏损伤。 尿结晶增高提示泌尿系统疾病。
肝功能	谷丙转氨酶: $45 U/L$ 谷草转氨酶: $1.61 U/L$ 碱性磷酸酶: $20 U/L$ 总胆红素: $0.55 mg/dL$ 直接胆红素: $0.12 mg/dL$ 间接胆红素: $0.43 mg/dL$ 总蛋白: $65 g/L$ 白蛋白: $40 g/L$ 球蛋白: $25 g/L$ 血清白蛋白/球蛋白比值: 1.61	谷丙转氨酶: $(0-40) U/L$ 谷草转氨酶: $(0-40) U/L$ 碱性磷酸酶: $(0-100) U/L$ 总胆红素: $(0.1-1.2) mg/dL$ 直接胆红素: $(0.02-0.05) mg/dL$ 间接胆红素: $(0.05-0.1) mg/dL$ 总蛋白: $(60-80) g/L$ 白蛋白: $(40-50) g/L$ 球蛋白: $(20-30) g/L$ 血清白蛋白/球蛋白比值: $(1.5-2.5)$	谷丙转氨酶增高提示肝脏损伤。 谷草转氨酶增高提示肝脏损伤。 碱性磷酸酶增高提示肝胆系统疾病。 总胆红素增高提示肝胆系统疾病。 直接胆红素增高提示肝胆系统疾病。 间接胆红素增高提示肝胆系统疾病。 总蛋白增高提示肝脏损伤。 白蛋白增高提示肝脏损伤。 球蛋白增高提示肝脏损伤。 血清白蛋白/球蛋白比值增高提示肝脏损伤。
肾功能	肌酐: $1.02 mg/dL$ 尿素氮: $3.2 mg/dL$ 尿酸: $0.43 mg/dL$ 血肌酐: $1.02 mg/dL$ 血尿素氮: $3.2 mg/dL$ 血尿酸: $0.43 mg/dL$ 血肌酐/血尿素氮比值: 0.32 血肌酐/血尿酸比值: 0.32 血肌酐/血尿酸比值: 0.32 血肌酐/血尿酸比值: 0.32	肌酐: $(0.6-1.2) mg/dL$ 尿素氮: $(2.5-7.5) mg/dL$ 尿酸: $(0.1-0.4) mg/dL$ 血肌酐: $(0.6-1.2) mg/dL$ 血尿素氮: $(2.5-7.5) mg/dL$ 血尿酸: $(0.1-0.4) mg/dL$ 血肌酐/血尿素氮比值: $(0.3-0.5)$ 血肌酐/血尿酸比值: $(0.3-0.5)$ 血肌酐/血尿酸比值: $(0.3-0.5)$ 血肌酐/血尿酸比值: $(0.3-0.5)$	肌酐增高提示肾功能损伤。 尿素氮增高提示肾功能损伤。 尿酸增高提示尿酸代谢异常。 血肌酐增高提示肾功能损伤。 血尿素氮增高提示肾功能损伤。 血尿酸增高提示尿酸代谢异常。 血肌酐/血尿素氮比值增高提示肾功能损伤。 血肌酐/血尿酸比值增高提示尿酸代谢异常。
血脂	总胆固醇: $180 mg/dL$ 甘油三酯: $150 mg/dL$ 低密度脂蛋白: $100 mg/dL$ 高密度脂蛋白: $50 mg/dL$ 载脂蛋白A: $1.5 g/L$ 载脂蛋白B: $1.0 g/L$ 载脂蛋白A/B比值: 1.5 载脂蛋白A/B比值: 1.5 载脂蛋白A/B比值: 1.5 载脂蛋白A/B比值: 1.5	总胆固醇: $(120-200) mg/dL$ 甘油三酯: $(50-150) mg/dL$ 低密度脂蛋白: $(100-160) mg/dL$ 高密度脂蛋白: $(30-60) mg/dL$ 载脂蛋白A: $(1.5-2.0) g/L$ 载脂蛋白B: $(0.6-1.0) g/L$ 载脂蛋白A/B比值: $(1.5-2.5)$ 载脂蛋白A/B比值: $(1.5-2.5)$ 载脂蛋白A/B比值: $(1.5-2.5)$ 载脂蛋白A/B比值: $(1.5-2.5)$	总胆固醇增高提示动脉粥样硬化。 甘油三酯增高提示动脉粥样硬化。 低密度脂蛋白增高提示动脉粥样硬化。 高密度脂蛋白增高提示动脉粥样硬化。 载脂蛋白A增高提示动脉粥样硬化。 载脂蛋白B增高提示动脉粥样硬化。 载脂蛋白A/B比值增高提示动脉粥样硬化。 载脂蛋白A/B比值增高提示动脉粥样硬化。
甲状腺功能	甲状腺素: $0.05 g/L$ 三碘甲状腺原氨酸: $0.05 g/L$ 四碘甲状腺原氨酸: $0.05 g/L$ 甲状腺素/三碘甲状腺原氨酸比值: 0.05 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值: 0.05 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值: 0.05 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值: 0.05 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值: 0.05 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值: 0.05	甲状腺素: $(0.03-0.07) g/L$ 三碘甲状腺原氨酸: $(0.03-0.07) g/L$ 四碘甲状腺原氨酸: $(0.03-0.07) g/L$ 甲状腺素/三碘甲状腺原氨酸比值: $(0.03-0.07)$ 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值: $(0.03-0.07)$ 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值: $(0.03-0.07)$ 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值: $(0.03-0.07)$ 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值: $(0.03-0.07)$ 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值: $(0.03-0.07)$	甲状腺素增高提示甲状腺功能亢进。 三碘甲状腺原氨酸增高提示甲状腺功能亢进。 四碘甲状腺原氨酸增高提示甲状腺功能亢进。 甲状腺素/三碘甲状腺原氨酸比值增高提示甲状腺功能亢进。 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值增高提示甲状腺功能亢进。 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值增高提示甲状腺功能亢进。 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值增高提示甲状腺功能亢进。 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值增高提示甲状腺功能亢进。 甲状腺素/四碘甲状腺原氨酸比值增高提示甲状腺功能亢进。
血糖	空腹血糖: $5.0 mmol/L$ 餐后2小时血糖: $10.0 mmol/L$ 糖化血红蛋白: 5.0% 空腹血糖/餐后2小时血糖比值: 0.5 空腹血糖/糖化血红蛋白比值: 0.5 空腹血糖/糖化血红蛋白比值: 0.5 空腹血糖/糖化血红蛋白比值: 0.5 空腹血糖/糖化血红蛋白比值: 0.5 空腹血糖/糖化血红蛋白比值: 0.5	空腹血糖: $(3.9-6.1) mmol/L$ 餐后2小时血糖: $(7.8-11.1) mmol/L$ 糖化血红蛋白: $(4.8-6.0)\%$ 空腹血糖/餐后2小时血糖比值: $(0.3-0.5)$ 空腹血糖/糖化血红蛋白比值: $(0.3-0.5)$ 空腹血糖/糖化血红蛋白比值: $(0.3-0.5)$ 空腹血糖/糖化血红蛋白比值: $(0.3-0.5)$ 空腹血糖/糖化血红蛋白比值: $(0.3-0.5)$ 空腹血糖/糖化血红蛋白比值: $(0.3-0.5)$	空腹血糖增高提示糖尿病。 餐后2小时血糖增高提示糖尿病。 糖化血红蛋白增高提示糖尿病。 空腹血糖/餐后2小时血糖比值增高提示糖尿病。 空腹血糖/糖化血红蛋白比值增高提示糖尿病。 空腹血糖/糖化血红蛋白比值增高提示糖尿病。 空腹血糖/糖化血红蛋白比值增高提示糖尿病。 空腹血糖/糖化血红蛋白比值增高提示糖尿病。 空腹血糖/糖化血红蛋白比值增高提示糖尿病。
血压	收缩压: $120 mmHg$ 舒张压: $80 mmHg$ 平均动脉压: $93 mmHg$ 收缩压/舒张压比值: 1.5 收缩压/平均动脉压比值: 1.5 收缩压/平均动脉压比值: 1.5 收缩压/平均动脉压比值: 1.5 收缩压/平均动脉压比值: 1.5 收缩压/平均动脉压比值: 1.5	收缩压: $(90-140) mmHg$ 舒张压: $(60-90) mmHg$ 平均动脉压: $(73-93) mmHg$ 收缩压/舒张压比值: $(1.3-1.6)$ 收缩压/平均动脉压比值: $(1.3-1.6)$ 收缩压/平均动脉压比值: $(1.3-1.6)$ 收缩压/平均动脉	

[illegible]

项目名称	检验项目	参考范围	检验结果
血常规	血常规	白细胞: $4.0 \times 10^9/L$ (正常范围: $4.0 \times 10^9/L$ - $10.0 \times 10^9/L$) 红细胞: $4.0 \times 10^{12}/L$ (正常范围: $4.0 \times 10^{12}/L$ - $5.0 \times 10^{12}/L$) 血红蛋白: $120 g/L$ (正常范围: $120 g/L$ - $160 g/L$) 红细胞压积: 0.36 (正常范围: 0.36 - 0.46) 红细胞分布宽度: $115 fL$ (正常范围: $115 fL$ - $145 fL$) 血小板: $150 \times 10^9/L$ (正常范围: $150 \times 10^9/L$ - $400 \times 10^9/L$)	
凝血功能	凝血功能	凝血酶原时间: $11.5 s$ (正常范围: $11.5 s$ - $14.0 s$) 活化部分凝血活酶时间: $32.0 s$ (正常范围: $32.0 s$ - $40.0 s$) 纤维蛋白原: $2.5 g/L$ (正常范围: $2.5 g/L$ - $4.0 g/L$) D-二聚体: $0.15 \mu g/mL$ (正常范围: $0.15 \mu g/mL$ - $0.5 \mu g/mL$)	
肝功能	肝功能	谷丙转氨酶: $15 U/L$ (正常范围: $15 U/L$ - $40 U/L$) 谷草转氨酶: $20 U/L$ (正常范围: $20 U/L$ - $40 U/L$) 总胆红素: $1.2 mg/dL$ (正常范围: $1.2 mg/dL$ - $2.0 mg/dL$) 直接胆红素: $0.2 mg/dL$ (正常范围: $0.2 mg/dL$ - $0.5 mg/dL$) 间接胆红素: $1.0 mg/dL$ (正常范围: $1.0 mg/dL$ - $1.5 mg/dL$)	
肾功能	肾功能	肌酐: $0.8 mg/dL$ (正常范围: $0.8 mg/dL$ - $1.2 mg/dL$) 尿素氮: $10 mg/dL$ (正常范围: $10 mg/dL$ - $20 mg/dL$) 尿酸: $4.5 mg/dL$ (正常范围: $4.5 mg/dL$ - $7.0 mg/dL$)	
血脂	血脂	总胆固醇: $180 mg/dL$ (正常范围: $180 mg/dL$ - $240 mg/dL$) 甘油三酯: $100 mg/dL$ (正常范围: $100 mg/dL$ - $150 mg/dL$) 低密度脂蛋白胆固醇: $100 mg/dL$ (正常范围: $100 mg/dL$ - $150 mg/dL$) 高密度脂蛋白胆固醇: $50 mg/dL$ (正常范围: $50 mg/dL$ - $100 mg/dL$)	
血糖	血糖	空腹血糖: $90 mg/dL$ (正常范围: $90 mg/dL$ - $100 mg/dL$) 餐后2小时血糖: $120 mg/dL$ (正常范围: $120 mg/dL$ - $140 mg/dL$)	
甲状腺功能	甲状腺功能	促甲状腺激素: $2.5 mIU/L$ (正常范围: $2.5 mIU/L$ - $4.0 mIU/L$) 游离甲状腺素: $0.8 ng/dL$ (正常范围: $0.8 ng/dL$ - $1.2 ng/dL$) 游离三碘甲状腺原氨酸: $0.25 ng/dL$ (正常范围: $0.25 ng/dL$ - $0.4 ng/dL$)	
免疫学	免疫学	乙肝表面抗原: $0.05 IU/mL$ (正常范围: $0.05 IU/mL$ - $0.1 IU/mL$) 乙肝核心抗体: $0.05 IU/mL$ (正常范围: $0.05 IU/mL$ - $0.1 IU/mL$) 乙肝e抗原: $0.05 IU/mL$ (正常范围: $0.05 IU/mL$ - $0.1 IU/mL$) 乙肝e抗体: $0.05 IU/mL$ (正常范围: $0.05 IU/mL$ - $0.1 IU/mL$) 乙肝表面抗体: $0.05 IU/mL$ (正常范围: $0.05 IU/mL$ - $0.1 IU/mL$)	
肿瘤标志物	肿瘤标志物	癌胚抗原: $5.0 ng/mL$ (正常范围: $5.0 ng/mL$ - $10.0 ng/mL$) 甲胎蛋白: $0.5 ng/mL$ (正常范围: $0.5 ng/mL$ - $1.0 ng/mL$) CA125: $20 U/mL$ (正常范围: $20 U/mL$ - $50 U/mL$) CA199: $10 U/mL$ (正常范围: $10 U/mL$ - $30 U/mL$)	
心电图	心电图	窦性心律, 心率: $75 bpm$ (正常范围: $75 bpm$ - $100 bpm$) PR间期: $160 ms$ (正常范围: $160 ms$ - $200 ms$) QRS波群: 正常 T波: 正常	
影像学	影像学	胸部X线: 未见明显异常 腹部B超: 未见明显异常 心脏彩超: 未见明显异常	

检验医师: 张永

审核医师: 张永

日期: 2021/09/23

附件10：辐射安全与防护培训证书

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



吴博聪，男，1984年10月12日生，身份证：[REDACTED]202

1年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21BJ1200783

有效期：2021年07月15日至 2026年07月15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



张向东，男，1971年07月14日生，身份证：[REDACTED]于202

1年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21BJ1200785

有效期：2021年07月15日至 2026年07月15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



石蓉，女，1987年01月04日生，身份证：[REDACTED] 于2021年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21BJ1200784

有效期：2021年07月15日至 2026年07月15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



邓志豪，男，1997年01月05日生，身份证：[REDACTED] 于2021年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21BJ1200786

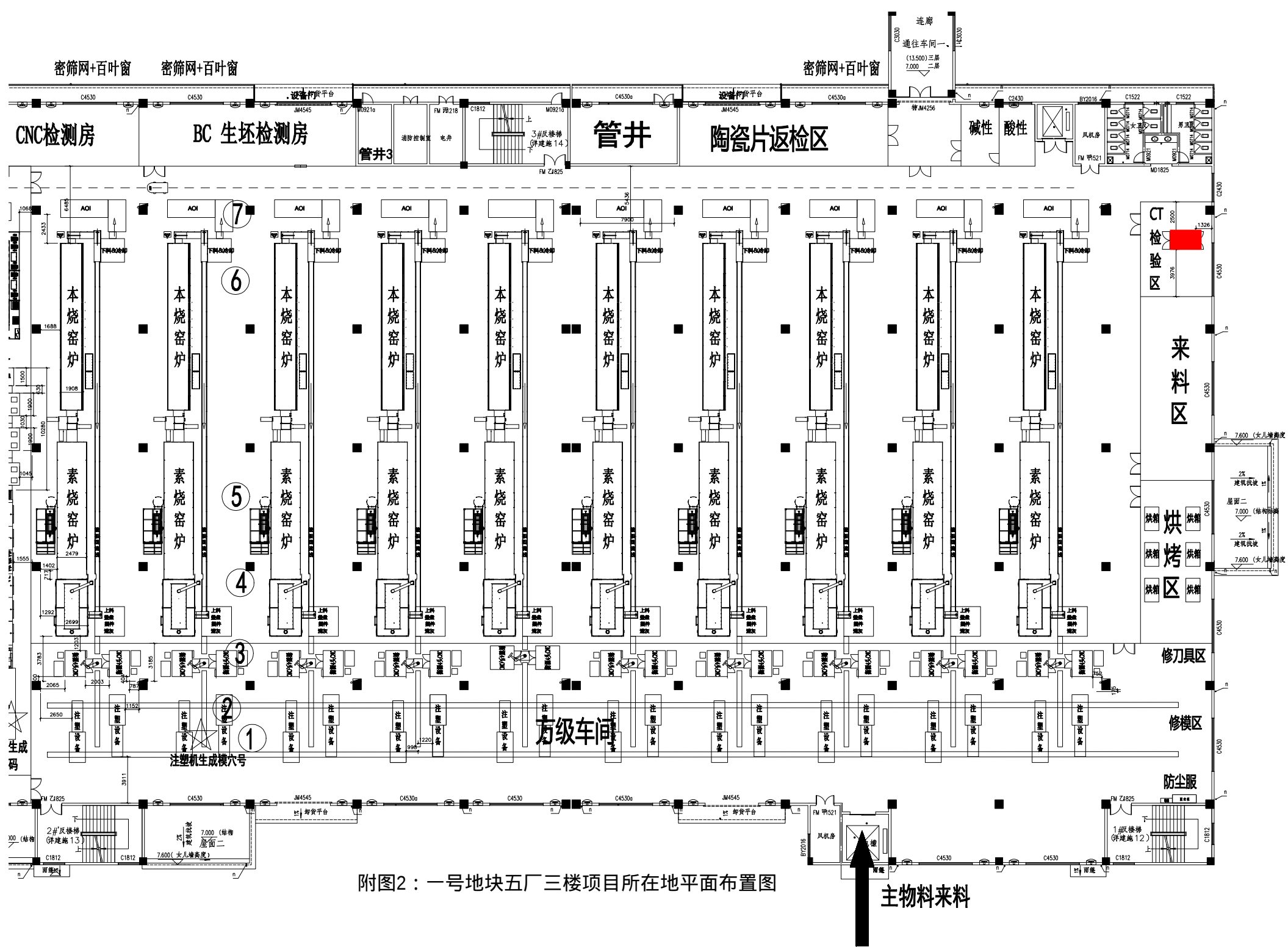
有效期：2021年07月15日至 2026年07月15日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn





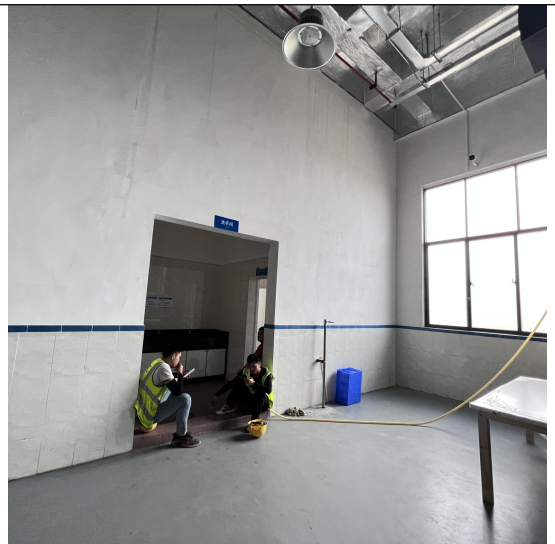
附图 1：项目地理位置示意图



附图2：一号地块五厂三楼项目所在地平面布置图



CT 拟摆放位置



北侧卫生间



西侧本烧窑炉区



南侧来料区



五厂东侧



五厂南侧食堂

附图4：现场照片