

核技术利用建设项目

江南工业集团有限公司 316 无损检测工房建设项目

环境影响报告表

2021 年 9 月

打印编号: 1620890931000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	vv4psl		
建设项目名称	江南工业集团有限公司316无损检测工房建设项目		
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)	江南工业集团有限公司		
统一社会信用代码	9143030074316425XW		
法定代表人 (签章)	王英		
主要负责人 (签字)	李建登		
直接负责的主管人员 (签字)	刘友良		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	湖南贝可辐射环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91430100576598885X		
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
吴珊	07354323507430214	BH035267	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
吴珊	项目基本情况, 放射源, 非密封性放射性物质, 射线装置, 废气物 (重点是放射性废弃物), 评价依据, 保护目标与评价标准, 环境质量和辐射现状, 项目工程分析与源项, 辐射安全与防护, 环境影响分析, 辐射安全管理, 结论和建议	BH035267	

核技术利用建设项目

江南工业集团有限公司 316 无损检测工房建设项目

环境影响报告表

建设单位名称：江南工业集团有限公司

建设单位法人代表：王英

通讯地址：湖南省湘潭市楠竹山

邮政编码：411100

电子邮箱：

联系人：

联系电话：

目录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	8
表 3 非密封放射性物质.....	8
表 4 射线装置.....	9
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	10
表 6 评价依据.....	11
表 7 保护目标与评价标准.....	13
表 8 环境质量和辐射现状.....	18
表 9 项目工程分析与源项.....	21
表 10 辐射安全与防护.....	26
表 11 环境影响分析.....	32
表 12 辐射安全管理.....	48
表 13 结论与建议.....	50
表 14 审批.....	57

附件

- 附件 1: 环境影响评价委托书
- 附件 2: 《江南工业集团有限公司辐射环境监测报告》（HS2021-2080）
- 附件 3: 辐射安全许可证正副本
- 附件 4: 关于调整公司辐射管理委员会的通知
- 附件 5: 放射事件应急处理预案
- 附件 6: 放射工作人员培训证书
- 附件 7: 放射工作人员个人剂量检测报告
- 附件 8: 放射工作人员职业健康体检报告
- 附件 9: 放射防护相关制度

附图

- 附图 1 探伤室平面布局示意图
- 附图 2 探伤室剖面布局示意图

表 1 项目基本情况

项目名称		江南工业集团有限公司 316 无损检测工房建设项目				
建设单位		江南工业集团有限公司				
法人代表	王英	联系人	██████	联系电话	██████	
注册地址		湖南省湘潭市楠竹山				
项目建设地点		████████████████████				
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)	██████	投资比例	██████
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积 (m ²)	██████	
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类			
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物			
		<input type="checkbox"/> 销售	/			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙			
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
其他	/					
1.建设单位情况						
<p>江南工业集团有限公司隶属于中国兵器工业集团公司，始建于 1952 年，是国家“一五”期间前苏联援建的 156 家企业之一。工厂位于湖南省湘潭市西郊，现有四个生产区、一个小靶场区、一个总仓库区、一个长沙麓谷水中兵器弹药研发中心和一個沅江赤山岛外弹道试验区。工厂下辖 5 个军品分厂，2 个产品技术研究所，5 个参控股子公司。固定资产原值 123184 万元，固定资产净值 68065 万元。现有职工 2661 人，其中工程技术人员 667 人。工程技术人员中，享受政府特殊津贴人才 2 人，研究员级高级工程师 52 人，博士生 1 人，硕士生 110 人。</p>						
2.项目建设规模						
1、项目名称：江南工业集团有限公司 316 无损检测工房建设项目						
2、建设单位：江南工业集团有限公司						
3、建设性质：相对于公司原有的核技术利用项目而言，本次为扩建项目						
4、建设地点：江南工业集团有限公司。						
5、建设内容：根据发展需要，江南工业集团有限公司计划在厂内拟建设 316 无损检测						

工房，该工房包括 2 间 X 射线探伤室和 1 间 500kV 工业 CT 探伤室，无损检测工房为单层建筑结构，新增建筑面积 940m²。新建无损检测工房主要由探伤室和辅助用房组成。内分别拟增 2 台工业 X 射线实时成像检测系统（1 台 320kV 工业 X 射线实时成像检测系统，另一台工业 X 射线实时成像检测系统最大管电压为 400kV，型号待定）和 1 台 500kV 工业 CT，均用于无损检测。本项目射线装置详细情况见表 1-1。

表 1-1 本项目射线装置参数一览表

序号	射线装置	型号	电压 (kV)	电流 (mA)	类别	数量	出束方向	备注
1	工业 CT	CD-400BX	500	3	II	1	定向	拟增，固定
2	工业 X 射线实时成像检测系统	待定	400	5	II	1	定向	拟增，固定
3	工业 X 射线实时成像检测系统	320kV-DR	320	8	II	1	定向	拟增，固定

3.目的和任务由来

江南工业集团有限公司计划在 282 厂拟建设 316 无损检测工房，探伤室为单层建筑结构，新增建筑面积 940m²。新建 X 射线探伤室主要由探伤室和辅助用房组成。在探伤室内拟增 2 台工业 X 射线实时成像检测系统（1 台 320kV 工业 X 射线实时成像检测系统，另一台工业 X 射线实时成像检测系统最大管电压为 400kV，型号待定）和 1 台 500kV 工业 CT，均用于无损检测。

根据《射线装置分类办法》，本项目使用的工业 X 射线实时成像系统与工业 CT 属于 II 类射线装置，按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》以及《建设项目环境保护管理条例》等法律法规，该单位新建 X 射线探伤室应用项目应进行环境影响评价，因此，该公司于 2020 年 10 月特委托湖南贝可辐射环境科技有限公司对其新建 316 无损检测工房建设项目进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（中华人民共和国环境保护部令第 16 号）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2019 年 7 月修订）》（中华人民共和国环境保护部令第 3 号）的规定，本项目辐射工作种类和范围为使用 II 类射线装置，需编制环境影响报告表。

我公司接受委托后，组织技术人员于 2020 年 11 月 25 日对江南工业集团有限公司 316 无损检测工房建设项目工作场所防护情况和辐射工作人员拟采取的防护情况进行了调查，充分收集了有关资料，在完成辐射环境质量现状监测、污染源分析等工作的基础上，依照《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》（HJ 10.1-2016）的相关要求编制完成了《江南工业集团有限公司 316 无损检测工房建设项目环

境影响报告表》。

4.项目选址

4.1 项目选址可行性分析

江南工业集团有限公司位于湘潭市雨湖区楠竹山镇，公司东侧 15m 为楠湖路，西侧 20m 为楠通路，北侧 30m 为江南中路。项目所在地土地性质为工业用地，射线装置根据生产要求在公司内建设，并设置于人流量较少的区域，辐射工作周边 50m 范围内无学校、居民等环境影响敏感点，且工业 X 射线实时成像检测系统及工业 CT 工作过程中产生的 X 射线在探伤室的屏蔽防护有效条件下，不会对外环境人员造成辐射影响，故本项目选址可行。

本项目周边环境保护目标主要是评价范围内的辐射工作人员和厂区内的其他非辐射工作人员。该公司的地理位置图详见图 1-1。



图 1-1 江南工业集团有限公司地理位置图

4.2 布局合理性分析

本工程拟建 3 间探伤室相连，单层结构，机房顶板正常情况下人员无法到达。伤室东侧为暂存间、激光散斑检测间核控制操作间，南侧为控制操作间，西侧为配电室、动力室、资料室和更衣室，北侧为准备室，待检产品直接从生产车间通过人力运送至准备室进行检

测，辅助用房同为单层结构。

综上所述，在 316 工房相对独立、人员相对较少的位置建设机房，减轻了对公众的辐射影响，也有利于射线装置的安全管理，建设完成后将在机房门外设置固定的辐射警示标识和工作状态指示灯，将探伤室划为控制区，限制无关人员受到不必要的照射。因此，从辐射安全和环境保护的角度考虑，本项目的辐射工作场所平面布局是合理可行的。探伤室平面布置图详见图 1-2。

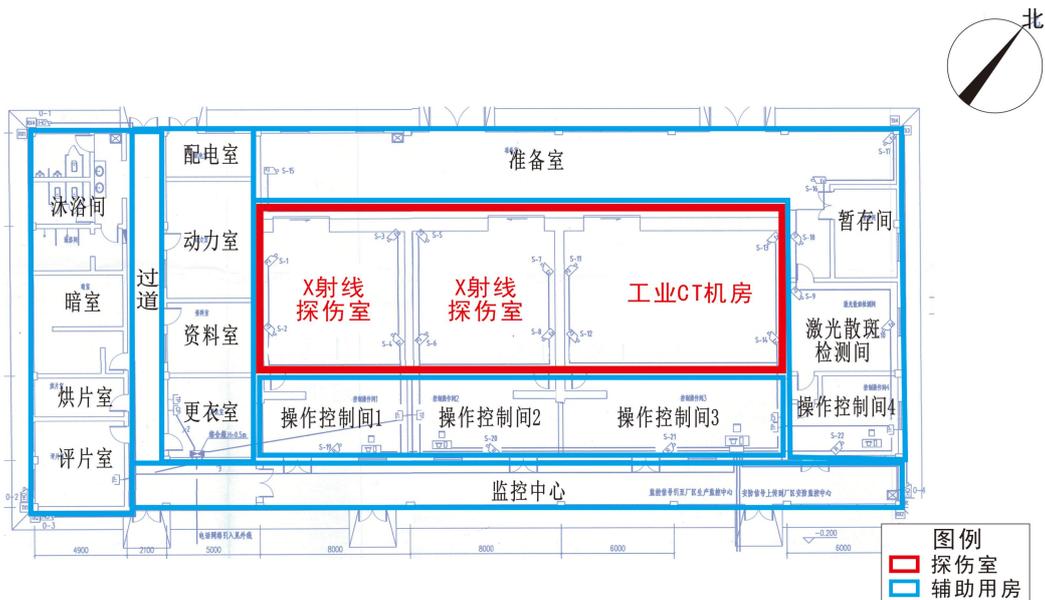


图 1-2 本项目探伤室平面布置示意图

4.3 产业政策符合性

本项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“第一类鼓励类”中“十四机械”中的第 6 条“工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备”，属于国家鼓励类产业，项目符合国家产业政策。

4.4 实践正当性分析

工业 CT 是工业用计算机断层成像技术的简称，它能在对检测物体无损伤的条件下，以二维断层图像三维立体图像的形式，清晰、准确、直观地展放射线同位素与射线装置安全和防护条例示被检测物体内部地结构、组成及缺损状况；X 射线探伤是利用 X 射线能够穿透金属材料，并由于材料对射线的吸收和散射作用的不同，从而使胶片感光不一样，于是在底片上形成黑度不同的影像，据此来判断材料内部缺陷情况。

本项目的建设是为了满足生产要求，采用 CT 及 X 射线探伤的目的是为了实现对工件

的无损检测，确保产品质量、使用安全，且该公司新建的探伤室的防护性能符合国家相关标准，使得设备的使用对环境的辐射影响小于它带来的社会效益和经济效益，因此项目开展所带来的利益是大于所付出的代价，符合辐射防护“实践的正当性”原则。综上所述，本项目使用 X 射线探伤机作无损检测是正当可行的。

5.原有核技术利用项目许可情况

(1) 该公司办理了湖南省环境保护厅核发的《辐射安全许可证》（湘环辐证[02379]）（详见附件 3），许可使用种类和范围为：使用 II 类射线装置。该公司许可使用 8 台 II 类射线装置，截止到目前，上述设备运行至今均情况良好，无辐射安全事故发生，具体情况见表 1-2。

表 1-2 该公司许可使用的射线装置一览表

序号	装置名称	规格型号	类型	数量(台)	活动种类	辐射安全许可证情况	备注
1	X 射线机	HS-XY-350	II	1	使用	已办证	在用
2	X 射线机	XXH-2505	II	1	使用	已办证	在用
3	X 射线机	XXQ-2505	II	1	使用	已办证	在用
4	X 射线 DR 成像系统	HS-XYD-320HP	II	1	使用	已办证	在用
5	直线加速器	DZ-4/500	II	1	使用	已办证	停用
6	X 射线机	XYG-22508/3	II	1	使用	已办证	停用
7	X 射线机	XYG-3205/2	II	1	使用	已办证	停用
8	X 射线成像系统	MG4-225/452	II	1	使用	已办证	故障 停用

2021 年计划在型号为 MG4-225/452 的 X 射线成像系统机房内新增一台型号为 TK-300 的 X 射线机，于 2021 年 9 月 3 日，该新增设备的辐射安全分析报告已通过评审，同时法人代表由吴伊平变更为王英，正在重新办理新的辐射安全许可证。

(2) 放射工作人员管理情况

现有工作人员 14 人，培训证书见附件 6,个人剂量检测报告见附件 7，体检报告见附件 8。工作人员管理情况见下表 1-3。

表 1-3 工作人员管理情况

编号	姓名	工种	辐射安全与防护合格证书	体检	个人剂量			
					20.3.9-20.6.3	20.6.11-20.08.28	2020.09.07-20.12.04	20.12.14-21.04.12

1	周伟武	工业探伤	F1901051	有	0.23	0.20	0.28	0.05
2	周飞来	工业探伤	FS20HN1200008	有	0.24	0.20	/	0.05
3	崔祥	工业探伤	FS21HN1200013	有	0.23	0.44	/	0.04
4	刘伟强	工业探伤	FS20HN1200102	有	0.16	0.20	0.24	0.03
5	张常武	工业探伤	FS20HN1200100	有	0.16	0.18	0.15	0.03
6	郭亚明	工业探伤	F1901053	有	0.17	0.21	0.17	0.04
7	潘欣	工业探伤	FS20HN1200101	有	/	/	1.34	0.04
8	傅超	工业探伤	F1929016	有	0.27	0.20	0.10	0.04
9	易俊	工业探伤	F1929015	有	0.13	0.24	0.26	0.04
10	赵泳博	工业探伤	F1929017	有	0.14	0.12	0.11	0.04
11	王闯	工业探伤	FS21HN1200014	有	/	/	/	0.04
12	傅文杰	工业探伤	F1901052	有	0.22	0.20	0.21	0.04
13	胡粤湘	工业探伤	FS20HN1200114	有	0.10	0.22	0.23	0.04
14	龚宸剑	工业探伤	/	有	0.24	0.22	/	0.05
15	罗新平	工业探伤	/	有	0.24	0.21	/	/
16	夏乐意	办公室	F1929018	/	/	/	/	/
17	张柳珍	办公室	F1901154	/	/	/	/	/
18	肖嘉豪	办公室主任	/	有	0.15	0.13	/	/

备注：胡荣和颜征宇 2020 年已离职，潘欣 2020 年 9 月份到岗，王闯 2020 年 12 月份到岗，罗新平证书 2020 年 8 月过期，因临近退休从 2020 年 8 月开始不在一线岗位作业；周飞来、崔祥、龚宸剑于 2020 年 3 季度出差时，剂量计锁在柜子里错过送检。龚宸剑未获得辐射安全与防护合格证，其中龚宸剑已报名近期考试。

(3) 该公司原有辐射安全管理情况如下：

①警示标识：有效；防护门上方有工作状态指示灯；防护门上粘贴有电离辐射警告标识。

②机房内通风：有效；各机房均安装了动力排风装置，正常运行下，能够保持良好通风。

③防护用品：齐全；该公司按照相关要求配备了个人防护用品（含个人剂量计 20 个，个人剂量报警仪 6 台，便携式 X- γ 射线剂量率测量仪 1 台，防护服、防护帽、防护眼镜手套各 6 套）。

④个人剂量档案和职业健康体检档案不齐全。

⑤该公司每年对射线装置进行防护监测与性能监测，所有设备检测符合相关标准，确保设备运行使用正常，安全可靠。

⑥该公司按相关要求对辐射工作场所环境监测，监测结果合格。

⑦该公司自从事 X 射线无损检测以来，严格按照国家法律法规进行管理，暂未发生过辐射安全事故。

（4）存在问题

从表 1-3 可以看出，该院放射工作人员中有 3 人没有 2020 年 3 季度的个人剂量数据，龚宸剑未取得辐射安全与防护合格证书。

（5）整改措施

规范放射工作人员管理，个人剂量计应该提前收集及时送检，如有错过送检，应该及时递交第三方检测机构补充检测，未取得辐射安全与防护合格证书的放射工作人员应及时报名通过考试，未取得合格证不能上岗作业。

五、评价目的

（1）满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理规定的要求。

（2）对项目所处地区环境的现状调查、监测，掌握评价区域内的辐射环境质量现状和环境功能概况，分析评价本项目的主要污染源，论证环保措施可行性和合理性，提出切实可行的辐射防护措施和建议。

（3）根据国家核技术利用项目的有关标准和规范，对该公司核技术利用项目进行辐射环境影响评价。

（4）对该项目存在的不利影响提出污染防治措施，以减少辐射环境影响。

（5）从环保角度提出该项目是否可行的明确结论，为行政主管部门审批和监管提供科学依据。

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	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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 (mA)	用途	工作场所	备注
1	工业 CT	II	1	CD-400BX	500	3	无损探伤	探伤室	定向、固定
2	工业 X 射线探伤机	II	1	待定	400	5	无损探伤	探伤室	定向、固定
3	工业 X 射线探伤机	II	1	320kV-DR	320	8	无损探伤	探伤室	定向、固定

(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（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
以下空白								

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	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行。）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年颁布，自 2003 年 10 月 1 日起施行。）；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）及《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 709 号）；</p> <p>(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（生态环境部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日施行）；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）；</p> <p>(9) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委第 29 号令）；</p> <p>(10) 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）；</p> <p>(11) 《放射工作人员职业健康管理暂行办法》（卫生部令，第 55 号）；</p> <p>(12) 《核应急管理导则—放射源和辐射技术应用应急准备与响应》（国防委、卫生部）；</p> <p>(13) 《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》（环发[2006]145 号）；</p> <p>(14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(中华人民共和国生态环境部第 16 号，2021 年版)</p>
------	--

<p>技 术 标 准</p>	<p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；</p> <p>(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)；</p> <p>(3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；</p> <p>(4) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)；</p> <p>(5) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)；</p> <p>(6) 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2021)；</p> <p>(7) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)；</p> <p>(8) 《放射工作人员的健康要求》(GBZ98-2017)；</p> <p>(9) 《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158-2003)</p> <p>(10) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学因素》(GBZ2.1-2019)；</p> <p>(11) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93)；</p>
<p>其 他</p>	<p>(1) 本项目委托书；</p> <p>(2) 《辐射防护技术与管理》(张丹枫 赵兰才编著) 第一卷；</p> <p>(3) 《辐射防护手册》第一册；</p> <p>(4) 江南工业集团有限公司提供的本项目相关资料。</p>

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》（HJ 10.1-2016）中有关规定，结合本项目特点，本项目的评价范围为拟增射线装置探伤室四周边界外 50m 的范围。

保护目标

根据对本项目周围环境的调查，结合图 7-1，本项目评价范围内的环境保护目标具体见表 7-1。

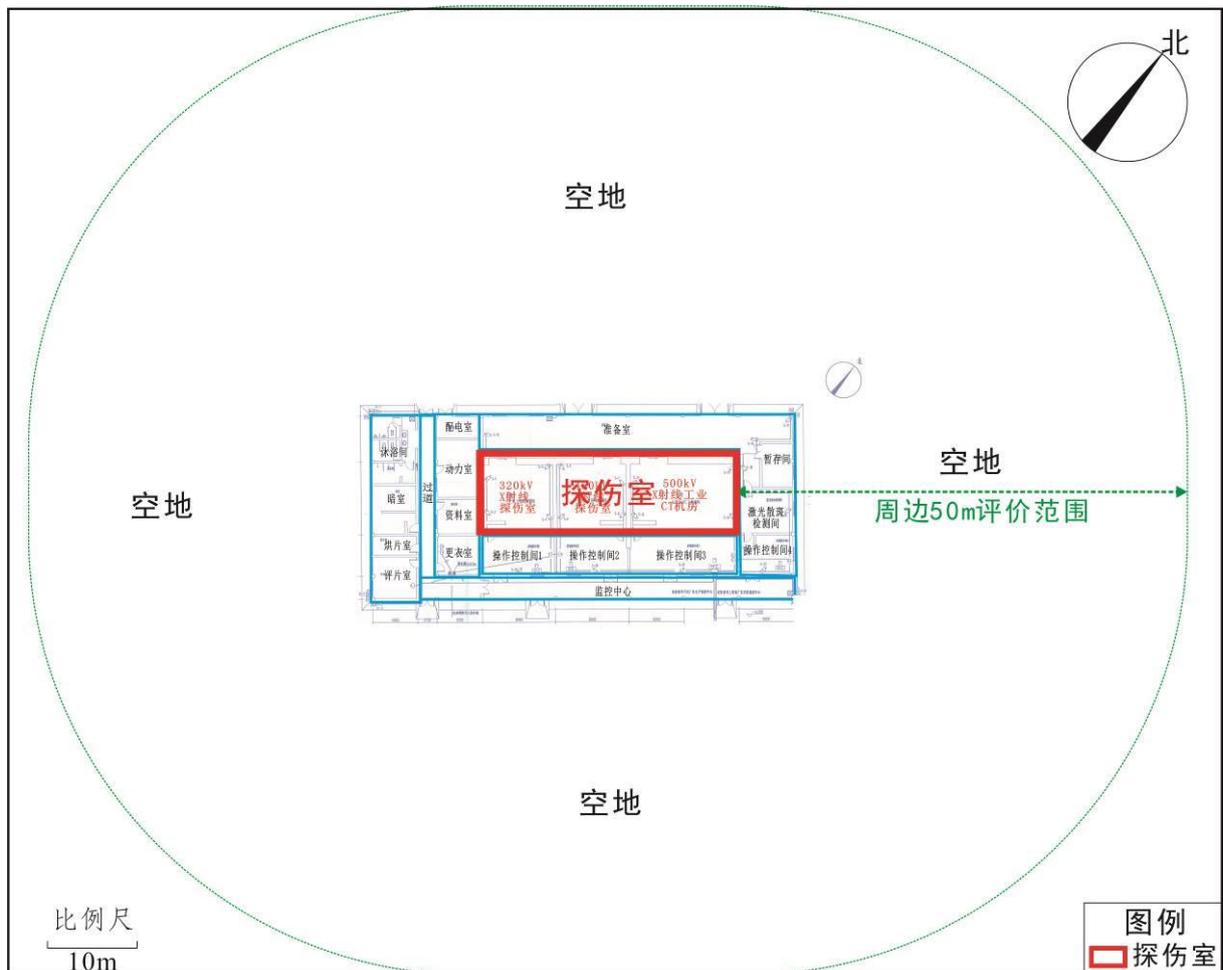


图 7-1 本项目探伤室周边环境示意图

表 7-1 主要环境保护目标一览表

序号	场所	保护目标	方位及距离	管理限值 (mSv/a)
1	射线装置控制室	辐射工作人员 (8 人)	北侧; 紧邻	2
2	准备室	一般工作人员	南侧; 紧邻	
3	探伤室东侧辅助用房		316 无损检测工房东侧; (0~6) m	0.1
4	探伤室西侧辅助用房		316 无损检测工房西侧; (0~12) m	

注: 本项目辐射工作人员共 8 人 (工件探伤准备 5 人, X 射线机操控 3 人。评价范围内均无学校、民宅等环境敏感点。

评价标准

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

(1) 剂量限制

第 4.3.2.1 款, 应对个人受到的正常照射加以限制, 以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外, 由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B (标准的附录) 中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

第 B1.1.1.1 款, 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 年的平均有效剂量 (但不可作任何追溯性平均), 20mSv;

第 B1.2 款 公众照射

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;

辐射防护有关的设计应遵循核辐射防护最优化的原则, 以及剂量约束值通常应在照射剂量限值 10%~30% 的范围之内, 本项目偏严格取 10%, 所以单位的目标管理值为:

a) 放射工作人员剂量管理目标值为 2.0mSv/a;

b) 公众剂量管理目标值为 0.1mSv/a。

2、《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)

该标准规定了工业 X 射线探伤室探伤、工业 X 射线 CT 探伤与工业 X 射线现场探伤的放射防护要求。

1) 工业 X 射线探伤装置放射防护的性能要求

第 3.1.1.5 条 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

比释动能率应符合表 7-2 的要求

表 7-2 X 射线管头组装体漏射线空气比释动能率控制值

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

2) 工业 X 射线探伤室探伤的放射防护要求

第 4.1.1 条 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。

第 4.1.2 条 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。

第 4.1.3 条 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 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

第 4.1.4 条 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 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

第 4.1.5 条 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。

第 4.1.11 条 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。

3、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）

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 (\dot{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 \dot{H}_{c-d} ($\mu\text{Sv}/\text{h}$) 按式 (7-1) 计算：

$$\dot{H}_{c-d} = H_c / (t \cdot U \cdot T) \dots\dots\dots \text{(式 7-1)}$$

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 按式 (7-2) 计算：

$$t = \frac{W}{60 \cdot I} \dots\dots\dots \text{(式 7-2)}$$

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 $\dot{H}_{c, \max}$ ：

$$\dot{H}_{c, \max} = 2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$$

c) 关注点剂量率参考控制水平 \dot{H}_c ：

\dot{H}_c 为上述 a) 中的 \dot{H}_{c-d} 和 b) 中的二者的 $\dot{H}_{c, \max}$ 较小值。

4、标准汇总

根据以上所列标准，综合考虑本项目各方面要素以及实际的可操作性，本环评采用以下各项标准和剂量控制值，见表 7-3。

表 7-3 本环评采用的各项标准和指标

序号	项目	控制值	采用标准
1	年剂量管理目标值	工作人员 $\leq 2\text{mSv/a}$ 公众成员 $\leq 0.1\text{mSv/a}$	GB18871-2002
2	X 射线探伤机要求	X 射线管焦点 1m 处的漏射线 空气比释动能率： $< 5\text{mGy/h}$	GBZ117—2015
3	X 射线探伤室	探伤室四周墙体外 30cm 处周围 剂量当量率： $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$ ； 探伤室顶棚外 30cm 处周围剂量 当量率： $\leq 100\mu\text{Sv/h}$	GBZ117—2015 GBZ/T250—2014

表 8 环境质量和辐射现状

1. 项目辐射环境监测情况

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）的相关要求，江南工业集团有限公司于 2020 年 11 月 10 日委托湖南贝可辐射环境科技有限公司对项目拟建场址周围的环境进行监测，监测内容为环境地表 γ 辐射剂量率，监测报告详见附件 2。

2. 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

（1）环境现状评价的对象

本次环境现状评价的对象为环境地表 γ 辐射剂量率。

（2）监测因子

监测因子为环境地表 γ 辐射剂量率。

（3）监测点位

按《辐射环境监测技术规范》（HJT61-2001）及《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GBT14583-93）中有关布点原则和方法，并结合本项目的实际情况，江南工业集团有限公司新建 X 射线探伤室应用项目的工作场所周围环境现状背景辐射水平监测点位见表 8-1 和图 8-1。

表 8-1 监测点位一览表

序号	测点名称		监测项目
1	背景 监测 点	拟建探伤机房内	测量离地 1m 处环境地表 γ 辐射剂量率。
2		拟建探伤机房东侧墙外	
3		拟建探伤机房南侧墙外	
4		拟建探伤机房西侧墙外	
5		拟建探伤机房北侧墙外	

表 8-2 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》相关内容

监测仪器与方法

测量环境地表 γ 辐射剂量率的仪表应具备以下主要性能和条件：	<p>a. 量程范围： 低量程：$1 \times 10^{-8} \text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} - 1 \times 10^{-5} \text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 高量程：$1 \times 10^{-5} \text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} - 1 \times 10^{-2} \text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$</p> <p>b. 相对固有误差：$\leq \pm 15\%$；</p> <p>c. 能量响应：$50 \text{KeV} \sim 3 \text{MeV}$ 相对响应之差 $< \pm 30\%$ (相对 ^{137}Cs 参考γ辐射源)；</p> <p>d. 角响应：$0^\circ \sim 180^\circ$ $R / R \geq 0.8$ (^{137}Cs γ辐射源)；R：角响应平均值；R：刻度方向上的响应值；</p> <p>e. 温度：$-10 \sim +40^\circ\text{C}$ (即时测量仪表)，$-25 \sim +50^\circ\text{C}$ (连续测量仪表)；</p> <p>f. 相对湿度：$95\% (+35^\circ\text{C})$。</p>
---------------------------------------	--

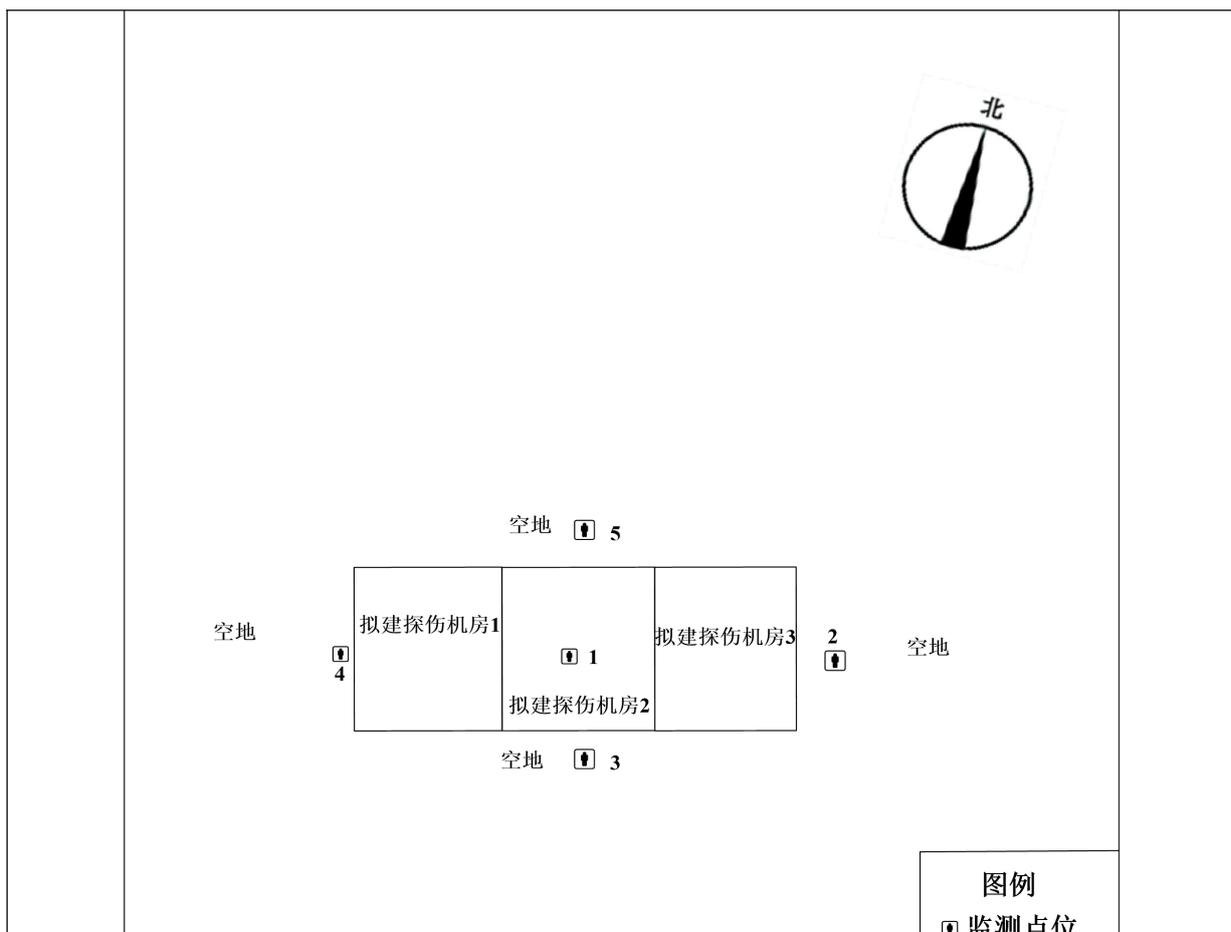


图 8-1 江南工业集团有限公司探伤室及其周边现状背景辐射水平监测点位示意图

3.监测方案、质量保证措施和监测结果

3.1 监测方案

(1) 监测时间及环境条件

监测时间：2020 年 11 月 25 日

天气情况：小雨

温 度：5°C-8°C

相对湿度：67%

(2) 监测方法

本次监测方法依据《环境地表γ辐射剂量率测定规范》GB/T14583-93，有关内容见表 8-2。

(3) 监测仪器

该监测所用的仪器性能参数均符合国家标准的要求，具有国家相关计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的部门培训，

考核合格持证上岗。数据分析及处理，采用国家标准中相关数据的处理方法，按照国家标准和检测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。本次监测所使用的仪器情况见表 8-3。

表 8-3 监测仪器情况一览表

仪器名称	仪器型号	检定证书编号	监测因子	监测方法	有效日期至
X-γ剂量率仪	RJ32-2106P	2020H21-20-2771450001 (华东国家计量测试中心)	环境地表γ 辐射剂量率	仪器法	2021.10.10

3.2 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；
- 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监测仪器已经计量部门检定，检定合格，并在检定有效期内；
- ④每次测量前后均检查仪器的工作状态是否良好；
- ⑤由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录；
- ⑥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。

3.3 监测结果

江南工业集团有限公司探伤室及其周边监测结果见表 8-4，检测报告见附件 2。

表 8-4 江南工业集团有限公司探伤室及环境地表γ辐射剂量率背景监测结果

序号	监测地点	监测平均值 (μSv/h)	监测工况
1	拟建探伤机房内	0.08	背景监测
2	拟建探伤机房东侧	0.10	
3	拟建探伤机房南侧	0.10	
4	拟建探伤机房西侧	0.11	
5	拟建探伤机房北侧	0.12	

注：根据 GB18871-2002 附录 J（4.5-4.7），当量剂量（Sv）等于吸收剂量（Gy）乘以辐射权重因子（权重因子取 1），以上数据未扣除天然本底值。

4.环境现状调查结果评价

由表 8-4 的监测结果，经单位转化后，可知江南工业集团有限公司探伤室及其周边环境地表γ辐射剂量率背景监测平均值在 0.08~0.12μGy/h 之间，γ辐射水平均属于衡阳市天然辐射范围内（范围 0.0586~0.1761μGy/h）。[数据来自《辐射防护》（第 11 卷，第 2 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 月）]。

表 9 项目工程分析与源项

一、工程设备和工艺分析

1) 射线产生原理

X 射线探伤机属于 X 射线机，主要由 X 射线管和高压电源组成（见图 9-1）。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需求，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、钼、钽等）制成。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，X 射线管两级间的高压使电子束向阳极靶射击。高速电子轰击靶体产生 X 射线。

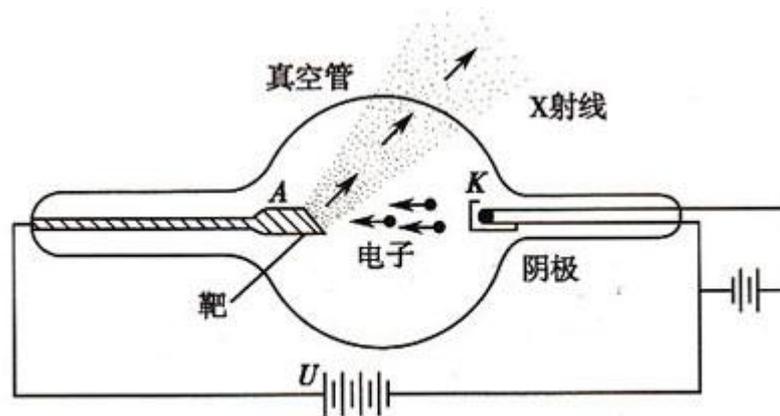


图 9-1 X 射线管的原理示意图

2) X 射线探伤机的工作原理

X 射线探伤机是利用 X 射线对物件进行投射拍片的检测装置。通过 X 射线管产生的 X 射线对受检工件所贴的 X 线感光片进行照射，当射线在穿过裂缝时其衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，在显影后的胶片上产生一个较黑的图像，显示裂缝所在的位置，X 射线探伤机就据此实现探伤的目的。

一、施工期工艺分析

根据该公司提供的信息，本项目主要在 316 工房内建设 2 间 X 射线探伤室和一间工业 CT 机房。

本项目施工期工艺流程见下图 9-2：

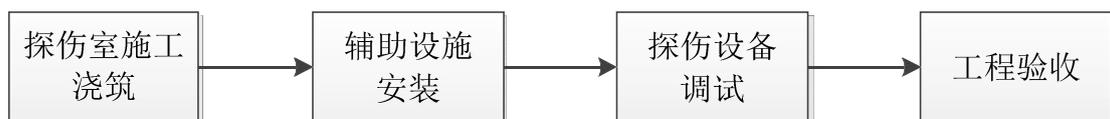


图 9-2 施工期工艺流程示意图

该项目为新建项目，在316无损工房检测项目施工过程中有施工机械噪声、施工扬尘、建筑废渣及施工废水产生，但由于工程施工期短，施工期对项目周围环境的影响较小，主要考虑设备在营运期对环境的辐射影响。本项目新增探伤机设备由建设单位辐射工作人员自行调试，最后工程验收完毕即可投入使用。

本项目施工期产污环节主要在设备的安装调试阶段，会产生X射线，造成一定的辐射影响，同时设备调试完成后，会有少量的废包装材料等固废产生。

环评要求：在安装调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在人员门和工件门外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近。人员离开时探伤室必须上锁并派人看守。设备调试阶段，不允许其他无关人员进入探伤室所在区域，防止辐射事故发生。设备调试完成后，项目建设单位需及时回收包装材料及其它固体废物并作为一般固体废物进行处理与处置，不得随意丢弃。

根据以上分析，评价认为本项目在建设施工期对周围环境影响较小。

二、营运期设备和工艺分析

1、工程设备

江南工业集团有限公司计划在282厂拟建设316无损检测工房，该工房包括2间X射线探伤室和500kV工业CT探伤室，内拟增2台工业X射线探伤机（1台320kV工业X射线实时成像检测系统，另一台探伤机最大管电压400kV，型号待定）和1台500kV工业CT，均用于无损检测。

根据《射线装置分类》，本次拟购的工业CT机及X射线探伤机为II类射线装置，II类射线装置为中危险射线装置，事故时可以使受到照射的人员产生较严重放射损伤，其安全与防护要求较高。

2、X射线探伤机工作原理

工业CT机和X射线实时成像检测装置基本原理是依据辐射在被检测物体中的减弱和吸收特性，同物质对辐射的吸收本领与物质性质有关。所以，利用X射线管发出的具有一定能量和强度的X射线，在被检测物体中的衰减规律及分布情况，就有可能由探测器阵列获得物体内部的详细信息，最后用计算机信息处理和图像重建技术，在显示器上以实时图像形式显示出来。这样，通过简单的图像分析算法便可自动且可靠地检验被检测物体内部结构、组成、材质、缺损状况及焊点缺陷，达到无损检测的目的。不同之处在于工业CT机可以通过检测物体在检测平台的旋转及图像数据重建，以二维断

层图像或三维立体图像的形式展示，X射线实时成像检测装置仅能以二维断层图像展示检测物体内部结构。

本项目所使用的工业 CT 机及工业 X 射线探伤机工作通常是间断进行的，每次平均曝光时间 2min，单次最大曝光时间为 5min，平均每天曝光时间为 2~3h。

2. 工艺流程及产污环节

(1) 工作流程

工作人员在进行 X 射线探伤前，首先在机房内摆好受检工件，确认机房内无人后，关好机房防护门，由控制台上的操作人员确定条件、照射时间，获取预期的图像后，停止 X 射线探伤机出束，完成一次探伤，探伤工作流程见图 9-3。

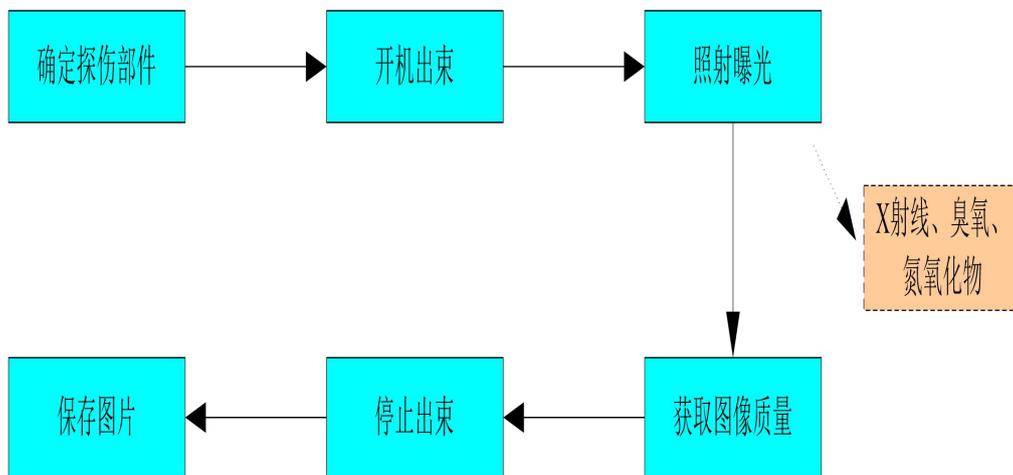


图 9-3 探伤工作流程图

(2) 人流与物流途经

探伤操作人员：自人员防护门进出探伤室，探查探伤室内情况；

探件：由轨道运送，自工件防护门进出探伤室。

(3) 污染因子

由 X 射线探伤的工作原理可知，本项目的主要污染因子是 X 射线。X 射线具有较强的穿透性，X 射线探伤机在对工件进行照射的情况下，X 射线通过主射、漏射、散射对工作场所及周围环境产生辐射影响。另外 X 射线会与空气作用，使空气电离产生少量臭氧（O₃）和氮氧化物（主要为 NO₂）。

污染源项描述

1.建设阶段的污染源项

本项目探伤室在建设阶段不产生放射性废物、放射性废水和放射性气体，产生的环境影响主要是拟建机房施工时产生的噪声、扬尘、废水、固体废物等环境影响。本项目工程量较小，没有大型机械设备进入施工场地，施工场地安排有序，施工人员较少，有抑尘措施，施工期短，合理安排施工秩序，施工时间，本项目对周围环境敏感点的影响在可接受的范围内。随着施工期的结束，这些影响也随即结束。

(1) 环境空气

本项目的环境空气影响主要是扬尘，由散装水泥和建筑材料运输等施工活动将产生。本项目的工程量小，产生的扬尘量很小。

(2) 噪声

本项目产生噪声影响的主要是施工机械、运输、混凝土浇注及现场处理等。噪声值一般在 65~80dB (A) 之间，施工场地的噪声对周围环境有一定的影响，但随着施工的进行而结束。

(3) 地表水

施工期污水主要来自两个方面：一是施工废水，二是施工人员的生活污水。

(4) 固体废弃物

本项目量小，产生的生活垃圾、建筑垃圾、土石方很少。

2.运行阶段污染源项

(1) 污染因子

X 射线装置在关机状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线及少量臭氧。因此，本项目营运期产生的主要污染物为：①工业 CT 机和 X 射线探伤机在工作时产生的 X 射线；②工业 CT 机和 X 射线探伤机在工作过程中产生少量的臭氧。

本项目工业 CT 机和 X 射线机工作采用实时成像或重建成像，故无废显、定影液及胶片产生。

(2) 正常运行工况

X 射线在开机时产生，关机时消失，正常情况下，防护得当，除 X 射线之外没有放射性“三废”污染物产生。本项目工业 CT 机和 X 射线探伤机分别在探伤室顶部设置风

机，利用风机将探伤室内的有害气体通过通风管道排出。

(3) 事故工况

该企业使用的工业 CT 及 X 射线探伤机均属 II 类射线装置，可能发生的事故工况主要有以下几种情况：

①安全联锁系统故障或失效，检测间的防护门未关好开机导致射线泄漏，造成检测间防护门外活动人员受到意外照射；

②安全联锁系统故障或失效，设备运行中人员闯入受到意外照射；

③工作人员或无关人员在设备运行过程中滞留检测间，受到意外照射；

④人为事故。

⑤设备线路老化短路或其他原因造成事故。

一旦发生射线泄漏事故，公司应按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》规定，立即切断电源，启动本公司的应急方案。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

1.工作场所布局和分区

1、工作区域管理

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）要求在辐射工作场所内划出控制区和监督区。

控制区：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。

本项目 316 无损检测工房 以墙体和防护门为界，探伤室内为控制区。当处于工作状态时，探伤室内人员不得滞留，以辐射安全连锁和警示装置控制及严格的管理制度保障此区的辐射安全。

监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

本项目探伤机操作室及其周围临近区域划为监督区，在该区内需要对职业照射条件进行监督和评价。除放射工作人员外，其他无关人员不得入内，监督区入口处设置醒目的电离辐射警示标识。

根据项目辐射防护和环境情况特点，将探伤室划分为控制区，暂存间、操作控制间、准备室等划分为监督区。本项目控制区和监督区划分情况见表 10-1，放射性场所“两区”划分图见图 10-1。

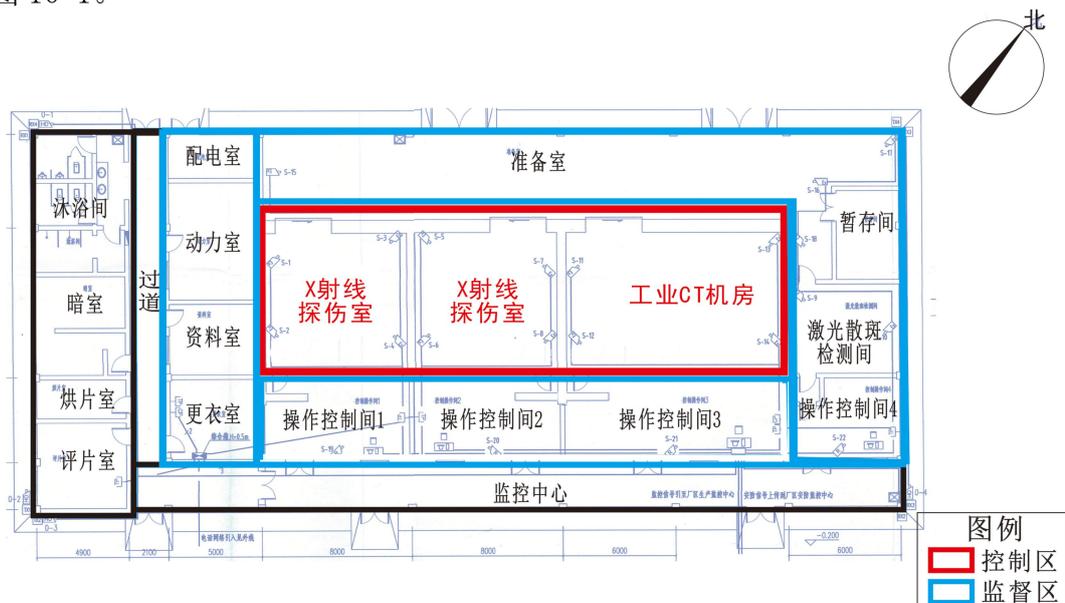


图 10-1 本项目辐射工作场所平面设计及分区示意图

表 10-1 本项目辐射工作场所分区

序号	辐射工作场所	控制区	监督区	备注
1	316 无损检测工房	探伤室	暂存间、激光散斑检测间、操作控制间、更衣室、资料室、动力室、配电室及准备室	控制区内禁止外来人员进入，以减少不必要的照射，监督区内应限制无关人员进入。

2.工作场所辐射安全和防护

(1) 辐射工作场所的安全和防护

1) 防护区域

根据《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》（GBZ 117-2015）要求，结合本项目具体情况，将本项目辐射工作场所划分为控制区和监督区。

控制区：探伤室，探伤室拟设置工件进出防护门，在工件进出防护门顶部拟设置工作信号指示灯，门外拟张贴电离辐射警告标识。当射线装置处于工作状态时，工作指示灯运行，警示人员禁止入内。

监督区：暂存间、激光散斑检测间、操作控制间、更衣室、资料室、动力室、配电室及准备室划为监督区。

2) 辐射防护屏蔽设计

本项目探伤室的屏蔽防护设计详见表 10-2，混凝土密度 2.35g/cm³，铅密度 11.34g/cm³。

表 10-2 500kV 工业 CT 机房的屏蔽防护设计参数

序号	位置	屏蔽防护设计	
		材料及厚度	规格
1	检测间东侧防护墙	拟采用 500mm 厚钢筋混凝土	12m×8m×4.6m
	检测间南侧防护墙	拟采用 500mm 厚钢筋混凝土	
	检测间西侧防护墙	拟采用 500mm 厚钢筋混凝土	
	检测间北侧防护墙	拟采用 800mm 厚钢筋混凝土	
2	顶棚	顶棚拟采用 500mm 厚钢筋混凝土	
3	工件进出防护门	拟采用 75mmPb 铅防护门	3m×3.5m
4	工作人员进出防护门	拟采用 35mmPb 铅防护门	0.8m×2.1m

表 10-3 400kV 工业 X 射线探伤机房的屏蔽防护设计参数

序号	位置	屏蔽防护设计	
		材料及厚度	规格
1	检测间东侧防护墙 (与 500kV 工业 CT 机	拟采用 500mm 厚钢筋混凝土	8m×8m×4.6m

	房西侧墙体共用)		
	检测间南侧防护墙	拟采用 400mm 厚钢筋混凝土	
	检测间西侧防护墙	拟采用 400mm 厚钢筋混凝土	
	检测间北侧防护墙	拟采用 700mm 厚钢筋混凝土	
2	顶棚	顶棚拟采用 500mm 厚钢筋混凝土	
3	工件进出防护门	拟采用 70mmPb 铅防护门	3m×3.5m
4	工作人员进出防护门	拟采用 35mmPb 铅防护门	0.8m×2.1m

表 10-4 320kV 工业 X 射线探伤机房的屏蔽防护设计参数

序号	位置	屏蔽防护设计	
		材料及厚度	规格
1	检测间东侧防护墙 (与 400kV 工业 X 射线探伤机房西侧墙体共用)	拟采用 400mm 厚钢筋混凝土	8m×8m×4.6m
	检测间南侧防护墙	拟采用 400mm 厚钢筋混凝土	
	检测间西侧防护墙	拟采用 500mm 厚钢筋混凝土	
	检测间北侧防护墙	拟采用 600mm 厚钢筋混凝土	
2	顶棚	顶棚拟采用 500mm 厚钢筋混凝土	
3	工件进出防护门	拟采用 45mmPb 铅防护门	3m×3.5m
4	工作人员进出防护门	拟采用 20mmPb 铅防护门	0.8m×2.1m

3)探伤室辐射安全措施

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门-机-灯联锁

探伤室工件进出门和人员进出门均拟安装门-机-灯联锁装置，防护门关闭的情况下探伤机才能进行探伤工作。探伤室工件进出防护门、控制室操作台以及探伤室内部均拟设置有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。

②紧急停机装置

拟在操作位探伤室内各设置 1 个紧急停机按钮，在每个控制室内东、西墙体上各设置 2 个紧急停机按钮，辐射工作人员按动紧急停机按钮就令机器停机。

③紧急开门按钮

控制室人员进出门处拟设置紧急开门按钮，以便紧急情况下人员从内部撤离。

④图像识别系统

拟在每个探伤室内各安装一套图像识别系统，对探伤室内视频监控图像进行识别，当发现探伤室内有人员时，输出报警连锁信号，与屏蔽门进行连锁，保证当探伤室内部

有人时，屏蔽门无法关闭，人员全部撤出探伤室后屏蔽门方可关闭。

⑤警告标志

进出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

拟在每个探伤室内各设置 1 个送风系统 S-1 和 1 个排风系统 P-1。探伤室设计一套机械送、排风系统，换气次数按 10 次/h 计。500kV 工业 CT 机房计算排风量为 4416m³/h，400kV 工业 X 射线探伤机房计算排风量为 2944m³/h，320kV 工业 X 射线探伤机房计算排风量为 2944m³/h。

⑦监测报警设备

a.拟设置区域 X 射线监测系统，区域 X 射线监测系统有 X 射线探头、X 射线监测仪、报警灯组成。

b.X 射线探头分别拟设置在探伤室内部、探伤室外屏蔽防护门上以及迷路铅门上部，X 射线监测仪设置在控制室内，X 射线监测仪可显示探头处实时剂量率水平。当探伤室内部 X 射线探头检测到剂量率水平超过报警整定值，监测仪输出报警信号至控制柜；当探伤室外 X 射线探头检测到剂量率水平超过报警整定值，监测仪输出报警信号，启动报警灯组变化，当剂量率正常是绿灯亮，红灯灭；当剂量率超过报警整定值时，绿灯灭，红灯亮。

c.辐射工作人员配备足量个人剂量报警仪和 1 台便携式 X-γ射线巡测仪。

(2) 人员的安全和防护

人员主要指本项目辐射工作人员和本次评价范围内的其他工作人员。针对射线装置本项目主要评价对于 X 射线的防护。射线装置工作的过程中，相关人员采取下列安全防护措施：

①辐射工作人员

在实际工作中，人员安全和防护主要采取辐射防护措施、个人剂量监测和辐射安全培训。

1) 辐射防护措施

人员防护主要采取隔室操作方式，依托探伤室实体墙屏蔽射线以减少射线对人体的危害。同时，在使用工业 X 射线探伤机探伤期间，辐射工作人员佩戴个人报警仪和便携式辐射剂量监测仪（带报警功能），以便及时了解所处区域的剂量大小，防止进入高剂

量区受到误照射。

2) 个人剂量监测

本项目拟配备辐射工作人员 8 人，每人各已配备 1 个人剂量计，由公司派专人定期收集、送检，检测结果存入个人剂量档案。

3) 辐射安全培训

本项目拟配备辐射工作人员 8 人均均为原探伤室辐射工作人员，均已取得了辐射安全培训合格证书。同时，应向员工宣传辐射安全防护知识，向员工普及辐射事故预防常识，以及应对相应事故、事件的报告、应急处置等方面的知识，提高公司员工的防范能力。

为确保事故情况下“辐射事故应急预案”能迅速启动，收到良好成效，公司按计划每年统一协调和组织应急救援小组成员及相关人员进行培训和辐射应急演练。

②非辐射工作人员

在实际工作中，为减少非辐射工作人员的照射剂量，采取防护的主要方法有屏蔽防护、时间防护和距离防护。

1) 屏蔽防护

探伤室外围环境中的非辐射工作人员主要依托辐射场所的屏蔽墙体和铅门屏蔽射线。

2) 时间防护

非辐射工作人员尽可能减少在探伤室四周的停留时间。

3) 距离防护

将其他工作人员及公众人员控制在监督区外，尽可能远离探伤工作场所。

3.项目安全设施可行性

根据本项目工作场所拟设置的辐射安全和防护措施可知，本项目射线装置有固定的辐射工作场所，且场所均设有相应的辐射安全和防护措施。本项目辐射工作场所拟设置的各项辐射安全和防护措施符合中华人民共和国环境保护部令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关文件的要求。

综上所述，按设计方案建设的辐射工作场所，其采用的屏蔽材料和防护厚度能够有效屏蔽其辐射源产生的 X 射线，对辐射工作场所采取的辐射安全与防护措施符合相关要求。故本项目安全设施是合理可行的。

表 10-5 个人防护用品和辅助防护设施配置要求一览表

场所	防护用品	备注
拟建探伤 机房	个人剂量报警仪 3 台	拟购
	个人剂量计 20 个，个人剂量报警仪 6 台，便携式 X-γ 射线剂量率测量仪 1 台，防护服、防护帽、防护眼镜手套各 6 套	已有

三废的治理

1. 电离辐射

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

在射线装置曝光期间，对工件进行无损探伤时，X 射线对辐射工作人员及监督区周边的其他人员造成影响。

2. 废气

本项目所使用的射线装置运行时将产生极少量的臭氧和氮氧化物。为了防止臭氧气体和氮氧化物在探伤室内不断累积导致室内其浓度超标，因此拟在每个探伤室各设置 1 个送风系统 S-1 和 1 个排风系统 P-1。500kV 工业 CT 机房计算排风量为 4416m³/h，400kV 工业 X 射线探伤机房计算排风量为 2944m³/h，320kV 工业 X 射线探伤机房计算排风量为 2944m³/h。

3. 废水

本项目工业 CT 机和 X 射线实时成像检测装置工作采用实时成像或重建成像，故无废显、定影液产生。

4. 固体废物

本项目工业 CT 机和 X 射线实时成像检测装置工作采用实时成像，故无废胶片产生。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

(1) 土建、装饰施工的环境影响分析

本项目探伤室在建设阶段不产生放射性废气、放射性废水及放射性固体废物，产生的环境影响主要是探伤室进行建设时，施工产生的噪声、扬尘、废水、固体废物等环境影响。

本项目工程量较小，没有大型机械设备进入施工场地，施工场地安排有序，施工人员较少，有抑尘措施，施工期短，合理安排施工秩序，施工时间，本项目对周边环境的影响在可接受的范围内。随着施工期的结束，这些影响也随即结束。

(2) 设备安装调试期间的环境影响分析

设备的安装、调试应请设备厂家专业人员进行，建设单位不得自行安装及调试设备。在设备安装调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在探伤室工件进出门外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近。设备安装调试阶段，不允许其他无关人员进入探伤室，防止辐射事故发生。由于各设备的安装和调试均在探伤室内进行，经过墙体和距离衰减后对环境的影响是可接受的。设备安装完成后，建设方需及时回收包装材料及其他固体废物并作为一般固体废物进行处置，不得随意丢弃。

运行阶段对环境的影响

1.放射性污染物环境影响分析

根据建设单位提供的资料，该工房包括 2 间 X 射线探伤室和 1 间 500kV 工业 CT 探伤室，内分别拟增 2 台工业 X 射线探伤机（1 台 320kV 工业 X 射线实时成像检测系统，另一台探伤机最大管电压为 400kV，型号待定）和 1 台 500kV 工业 CT，考虑最不利情况，本次评价按照拟增设备的最大管电压（即 320kV、400kV 及 500kV）分别进行估算。

本次环评采用理论计算的方法验证本项目探伤室屏蔽防护性能。计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中推荐的计算模式。

1.1 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平

1.1.1 探伤室几何参数和辐射屏蔽参数选取

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZT250-2014）

$$\dot{H} = \dot{H}_c / (t \cdot U \cdot T) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

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

H_c ——周剂量参考控制水平， $\mu\text{Sv/周}$ ，职业工作人员取 $100\mu\text{Sv/周}$ 、公众取 $5\mu\text{Sv/周}$ ；

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，本项目探伤装置的周照射时间均为 15h；

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。

1.1.2 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平计算结果

本项目各探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平计算结果如下表：

表 11-1 本项目各探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平计算结果 ($\mu\text{Sv/h}$)

探伤室	关注点	U	T	周剂量	周工作时间	剂量率参考控制水平	需屏蔽的辐射源
320kV 探伤室	东侧防护墙外关注点	1	1/16	5	15	2.5	泄漏辐射、散射辐射
	南侧防护墙外关注点	1	1	100	15	2.5	泄漏辐射、散射辐射
	西侧防护墙外关注点	1	1/8	5	15	2.5	泄漏辐射、散射辐射
	北侧防护墙外关注点	1	1/8	5	15	2.5	有用线束
	楼顶	/	/	/	/	100	有用线束
400kV 探伤室	东侧防护墙外关注点	1	1/16	5	15	2.5	泄漏辐射、散射辐射
	南侧防护墙外关注点	1	1	100	15	2.5	泄漏辐射、散射辐射
	西侧防护墙外关注点	1	1/16	5	15	2.5	泄漏辐射、散射辐射
	北侧防护墙外关注点	1	1/8	5	15	2.5	有用线束
	楼顶	/	/	/	/	100	有用线束
500kV 探伤室	东侧防护墙外关注点	1	1/8	5	15	2.5	泄漏辐射、散射辐射
	南侧防护墙外关注点	1	1	100	15	2.5	泄漏辐射、散射辐射
	西侧防护墙外关注点	1	1/16	5	15	2.5	泄漏辐射、散射辐射
	北侧防护墙外关注点	1	1/8	5	15	2.5	有用线束
	楼顶	/	/	/	/	100	有用线束

根据表 11-1 的各探伤室各探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平计算结果可知, 本项目各关注点处的辐射屏蔽的剂量参考控制水平均应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

1.2 探伤室辐射屏蔽估算

1.2.1 主照面有用射线束屏蔽估算

(1) 计算方法及参数选取

依据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的推荐的公式进行预测：

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

在式中：

\dot{H} ——关注点剂量率， $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ ；

H_0 ——距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ；

根据依据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)表 B.1 可知在 3mmCu 滤过条件下，对于管电压为 400kVX 射线探伤机距靶 1m 处照射量率为 23.5 $\mu\text{Sv}/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，按最不利条件取值，本项目 320kVX 射线探伤机采用内插法 1m 处照射量率均取值 13.74 $\mu\text{Sv}/(\text{mA}\cdot\text{h})$

根据《辐射防护手册》第一册图 4.4d 可知，在 3mmCu 滤过条件下，对于恒定电压为 500kV 工业 CT 机距靶 1m 处照射量率为 5.1R/mA·min。对于脉动电压发生器，输出量约为恒定电压的 2/3，则本项目 500kV 的工业 CT 距靶 1m 处照射量率为 3.4R/mA·min，剂量当量和照射量的转换系数取 8.76 $\times 10^{-3}\text{Sv}/\text{R}$ ，最终算得在在 3mmCu 过滤条件下， H_0 的取值见表 11-2：

表 11-2 不同管电压 X 射线机距辐射源点（靶点）1m 处输出量

管电压 (kV)	滤过条件	H_0 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$)
320	3mmCu	13.74
400	3mmCu	23.50
500	3mmCu	29.78

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）；

I 的取值见表 11-3：

表 11-3 不同管电压 X 射线机在最高管电压下的常用最大管电流 (mA)

管电压 (kV)	I (mA)
320	8
400	5
500	3

B—屏蔽透射因子;

本项目拟增的320kV工业X射线实时成像检测系统X射线在铅与混凝土中的屏蔽透射因子依据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)中图B.1及图B.2中400kV的屏蔽透射因子确定;本项目拟增的400kV工业X射线实时成像检测系统X射线在铅与混凝土中的屏蔽透射因子依据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)中图B.1及图B.2中400kV的屏蔽透射因子确定。

依据《辐射防护技术与管理》(张丹枫 赵兰才编著)第一卷附录四附图7、附图16中500kV的屏蔽透射因子确定本项目拟增的500kV工业CT的X射线在铅与混凝土中的屏蔽透射因子。具体见表11-4:

表 11-4 各探伤室内 X 射线主照面屏蔽透射因子

序号	位置		屏蔽防护设计材料及厚度	屏蔽透射因子 B
1	320kV 检测间	北侧防护墙(主照面)	600mm 厚钢筋混凝土	2×10^{-6}
		工件进出防护门	45mmPb 铅防护门	1×10^{-6}
2	400kV 检测间	北侧防护墙(主照面)	700mm 厚钢筋混凝土	4×10^{-7}
		工件进出防护门	75mmPb 铅防护门	1×10^{-6}
3	500kV 检测间	北侧防护墙(主照面)	800mm 厚钢筋混凝土	5×10^{-6}
		工件进出防护门	75mmPb 铅防护门	1×10^{-6}

R—辐射源点(靶点)至防护墙外关注点处的距离, m。

R 的取值见表 11-5:

表 11-5 辐射源点(靶点)至防护墙外关注点处的距离 (m)

序号	位置		出束点距北侧防护墙距离 (m)	至探伤室主照面防护墙外关注点距离 (m)
1	320kV 检测间	北侧防护墙(主照面)	4	4.3
		工件进出防护门	4	4.3
2	400kV 检测间	北侧防护墙(主照面)	4	4.3
		工件进出防护门	4	4.3

3	500kV 检测间	北侧防护墙（主照面）	6	6.3
		工件进出防护门	6	6.3

备注：通过与建设单位沟通，本次 500kV 工业 CT 及 400kV 探伤机位置的出束点与北侧防护墙的距离固定为 6m；本次 400kV 探伤机位置的出束点与 320kV 探伤机的出束点均设置于探伤机一端，即距出束点与北侧防护墙的距离为 4m。

(2) 有用线束辐射屏蔽计算结果

本项目各探伤室主照面辐射剂量率估算结果见表 11-6：

表 11-6 本项目各探伤室主照面辐射剂量率估算结果（μSv/h）

序号	估算点位置		屏蔽后剂量率估算值（μSv/h）	标准值（μSv/h）	备注
1	320kV 检测间	北侧防护墙（主照面）	0.71	2.5	达标
		工件进出防护门	0.35	2.5	达标
2	400kV 检测间	北侧防护墙（主照面）	0.38	2.5	达标
		工件进出防护门	0.38	2.5	达标
3	500kV 检测间	北侧防护墙（主照面）	0.68	2.5	达标
		工件进出防护门	0.14	2.5	达标

(3) 计算结果分析

经估算可知，本项目拟建的各探伤室在使用探伤机时北侧防护墙外 30cm 处关注点辐射剂量率范围为（0.14~0.71）μSv/h，满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中“关注点最高剂量率参考控制水平 2.5 μSv/h”的要求，同时满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中“X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应满足关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μSv/h”。

1.2.2 非主照面辐射屏蔽

1.2.2.1 泄漏辐射屏蔽

(1) 计算方法及参数选取

在给定屏蔽物质厚度 X 时，首先根据公式 $B=10^{-X/TVL}$ 计算相应的屏蔽透射因子 B，然后按式（3）计算泄漏辐射在关注点的剂量率 H 单位为微希每小时（μSv/h）：

$$H = \frac{H_L \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots (3)$$

B—屏蔽透射因子；

通过计算同一台 X 射线探伤机其主射方向的屏蔽透射因子 B 值比泄漏辐射和散射辐

射的屏蔽透射因子 B 值要大, 并且《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) 中并无 500kV 的什值层厚度 TVL, 所以本次泄漏辐射和散射辐射的计算保守采用主射方向的屏蔽透射因子 B 值 (查曲线法)。

具体见表 11-7~表 11-9:

表 11-7 320kV 探伤室内 X 射线在非主照面屏蔽透射因子

序号	位置	屏蔽防护设计材料及厚度	屏蔽透射因子 B
1	检测间东侧防护墙 (非主照面)	400mm 厚钢筋混凝土	2×10^{-4}
	检测间南侧防护墙 (非主照面)	400mm 厚钢筋混凝土	2×10^{-4}
	检测间西侧防护墙 (非主照面)	500mm 厚钢筋混凝土	2×10^{-5}
2	顶棚	500mm 厚钢筋混凝土	2×10^{-5}
3	工作人员进出防护门	20mmPb 铅防护门	3×10^{-4}

表 11-8 400kV 探伤室内 X 射线在非主照面屏蔽透射因子

序号	位置	屏蔽防护设计材料及厚度	屏蔽透射因子 B
1	检测间东侧防护墙 (非主照面)	500mm 厚钢筋混凝土	2×10^{-5}
	检测间南侧防护墙 (非主照面)	400mm 厚钢筋混凝土	2×10^{-4}
	检测间西侧防护墙 (非主照面)	400mm 厚钢筋混凝土	2×10^{-4}
2	顶棚	500mm 厚钢筋混凝土	2×10^{-5}
3	工作人员进出防护门	35mmPb 铅防护门	1×10^{-4}

表 11-9 500kV 探伤室内 X 射线在非主照面屏蔽透射因子

序号	位置	屏蔽防护设计材料及厚度	屏蔽透射因子 B
1	检测间东侧防护墙 (非主照面)	500mm 厚钢筋混凝土	4×10^{-4}
	检测间南侧防护墙 (非主照面)	500mm 厚钢筋混凝土	4×10^{-4}
	检测间西侧防护墙 (非主照面)	500mm 厚钢筋混凝土	4×10^{-4}
2	顶棚	500mm 厚钢筋混凝土	4×10^{-4}
3	工作人员进出防护门	35mmPb 铅防护门	1×10^{-4}

R—辐射源点 (靶点) 至关注点的距离, 单位为米 (m);

R 的取值见表 11-10:

表 11-10 辐射源点（靶点）至防护墙外关注点处的距离（m）

序号	位置		出束点距防护墙距离(m)	至探伤室主照面防护墙外关注点距离 (m)
1	320kV 检测间	东侧防护墙外	4	4.3
		南侧防护墙外	4	4.3
		西侧防护墙外	4	4.3
		顶棚	3.1	3.4
		工作人员进出防护门	4	4.3
2	400kV 检测间	东侧防护墙外	4	4.3
		南侧防护墙外	4	4.3
		西侧防护墙外	4	4.3
		顶棚	3.1	3.4
		工作人员进出防护门	1.5	1.8
3	500kV 检测间	东侧防护墙外	6	6.3
		南侧防护墙外	2	2.3
		西侧防护墙外	6	6.3
		顶棚	3.1	3.4
		工作人员进出防护门	2	2.3

H_L —距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率，单位为微希每小时 ($\mu\text{Sv/h}$)，依据 GBZ/T250-2014 表 1， $>200\text{kV}$ 时，均取 5×10^3 。

(2) 泄漏辐射屏蔽计算结果

本项目各探伤室泄漏辐射屏蔽计算结果见表 11-11:

表 11-11 本项目各探伤室泄漏辐射屏蔽计算结果 ($\mu\text{Sv/h}$)

序号	估算点位置		泄漏辐射屏蔽计算结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准值 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
1	320kV 检测间	东侧防护墙外	0.0541	2.5	达标
		南侧防护墙外	0.0541	2.5	达标
		西侧防护墙外	0.0054	2.5	达标
		顶棚	0.0087	100	达标
		工作人员进出防护门	0.0811	2.5	达标
2	400kV 检测间	东侧防护墙外	0.0054	2.5	达标
		南侧防护墙外	0.0541	2.5	达标
		西侧防护墙外	0.0541	2.5	达标
		顶棚	0.0087	100	达标
		工作人员进出防护门	0.0270	2.5	达标

3	500kV 检测 间	东侧防护墙外	0.0504	2.5	达标
		南侧防护墙外	0.3781	2.5	达标
		西侧防护墙外	0.0504	2.5	达标
		顶棚	0.1730	100	达标
		工作人员进出防护门	0.0945	2.5	达标

1.2.2.2 散射辐射屏蔽

(1) 计算方法及参数选取

依据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的推荐的公式进行预测：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \dots\dots\dots \text{式 (11-7)}$$

式中：

H_0 ——距辐射源点(靶点)1m处输出量, 本项目500kV工业CT的X射线90° 散射辐射最高能量相应的kV保守取值为400kV, 其距辐射源点(靶点)1m处输出量选取400kV探伤装置对应的输出量; 320kV探伤室及400kV探伤室的X射线90° 散射辐射最高能量相应的kV保守取值为300kV, 距辐射源点(靶点)1m处输出量选取300kV探伤装置对应的输出量;

I ——X射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流;

R_0 ——辐射源点(靶点)至探伤工件的距离, 单位为米(m), 本项目保守取值1m;

F —— R_0 处的辐射野面积, 单位为平方米(m^2);

B ——屏蔽透射因子, 本项目500kV工业CT的X射线90° 散射辐射最高能量相应的kV保守取值为400kV, 其散射辐射的屏蔽透射因子选取400kV探伤装置对应的屏蔽透射因子; 320kV探伤室及400kV探伤室的X射线90° 散射辐射最高能量相应的kV保守取值为300kV, 其散射辐射的屏蔽透射因子选取300kV探伤装置对应的屏蔽透射因子。

具体见表11-12~表11-14。

表 11-12 320kV 探伤室内 X 射线散射辐射的屏蔽透射因子

序号	位置	屏蔽防护设计材料及厚度	屏蔽透射因子 B
1	检测间东侧防护墙(非主照面)	400mm 厚钢筋混凝土	8×10^{-5}
	检测间南侧防护墙(非主照面)	400mm 厚钢筋混凝土	8×10^{-5}
	检测间西侧防护墙(非主照面)	500mm 厚钢筋混凝土	7×10^{-6}

2	顶棚	500mm 厚钢筋混凝土	7×10^{-6}
3	工作人员进出防护门	20mmPb 铅防护门	1×10^{-5}

表 11-13 400kV 探伤室内 X 射线散射辐射的屏蔽透射因子

序号	位置	屏蔽防护设计材料及厚度	屏蔽透射因子 B
1	检测间东侧防护墙（非主照面）	500mm 厚钢筋混凝土	7×10^{-6}
	检测间南侧防护墙（非主照面）	400mm 厚钢筋混凝土	8×10^{-5}
	检测间西侧防护墙（非主照面）	400mm 厚钢筋混凝土	8×10^{-5}
2	顶棚	500mm 厚钢筋混凝土	7×10^{-6}
3	工作人员进出防护门	35mmPb 铅防护门	1×10^{-6}

表 11-14 500kV 探伤室内 X 射线散射辐射的屏蔽透射因子

序号	位置	屏蔽防护设计材料及厚度	屏蔽透射因子 B
1	检测间东侧防护墙（非主照面）	500mm 厚钢筋混凝土	3×10^{-5}
	检测间南侧防护墙（非主照面）	500mm 厚钢筋混凝土	3×10^{-5}
	检测间西侧防护墙（非主照面）	500mm 厚钢筋混凝土	3×10^{-5}
2	顶棚	500mm 厚钢筋混凝土	3×10^{-5}
3	工作人员进出防护门	35mmPb 铅防护门	4×10^{-6}

α ——散射因子，入射辐射被单位面积（ 1m^2 ）散射体散射到距其1m处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比。

$\frac{R_0^2}{F \cdot \alpha}$ 因子的值为 50（200kV~400kV），本项目 320kV 探伤设备及 400kV 探伤设备均取值 50，即 $\frac{F \cdot \alpha}{R_0^2}$ 取值为 1/50；根据散射因子 α 与管电压成正比的规律可知，管电压越大，

$\frac{R_0^2}{F \cdot \alpha}$ 因子越小，因此本项目 500kV 工业 CT 的 $\frac{R_0^2}{F \cdot \alpha}$ 因子保守取值为 50，即 $\frac{F \cdot \alpha}{R_0^2}$ 取值为 1/50。

（2）散射辐射屏蔽计算结果

本项目各探伤室散射辐射屏蔽计算结果见表 11-15：

表 11-15 各探伤室散射辐射屏蔽计算结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）

序号	估算点位置	散射辐射屏蔽计算结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	标准值（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	备注	
1	320kV 检测间	东侧防护墙外	0.469	2.5	达标
		南侧防护墙外	0.469	2.5	达标
		西侧防护墙外	0.041	2.5	达标
		顶棚	0.066	100	达标

		工作人员进出防护门	0.059	2.5	达标
2	400kV 检测 间	东侧防护墙外	0.026	2.5	达标
		南侧防护墙外	0.026	2.5	达标
		西侧防护墙外	0.293	2.5	达标
		顶棚	0.469	100	达标
		工作人员进出防护门	0.004	2.5	达标
3	500kV 检测 间	东侧防护墙外	0.064	2.5	达标
		南侧防护墙外	0.480	2.5	达标
		西侧防护墙外	0.064	2.5	达标
		顶棚	0.220	100	达标
		工作人员进出防护门	0.064	2.5	达标

1.2.2.3 非主照面泄漏辐射与散射辐射屏蔽的叠加剂量结果

非主照面泄漏辐射与散射辐射屏蔽的叠加剂量结果见表 11-16。

表 11-16 各探伤室非主照面泄漏辐射与散射辐射屏蔽的叠加剂量结果 ($\mu\text{Sv/h}$)

序号	估算点位置		叠加剂量结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准值 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
1	320kV 检测 间	东侧防护墙外	0.5231	2.5	达标
		南侧防护墙外	0.5231	2.5	达标
		西侧防护墙外	0.0464	2.5	达标
		顶棚	0.0747	100	达标
		工作人员进出防护门	0.1401	2.5	达标
2	400kV 检测 间	东侧防护墙外	0.0314	2.5	达标
		南侧防护墙外	0.0801	2.5	达标
		西侧防护墙外	0.3471	2.5	达标
		顶棚	0.4777	100	达标
		工作人员进出防护门	0.0310	2.5	达标
3	500kV 检测 间	东侧防护墙外	0.1144	2.5	达标
		南侧防护墙外	0.8581	2.5	达标
		西侧防护墙外	0.1144	2.5	达标
		顶棚	0.3930	100	达标
		工作人员进出防护门	0.1585	2.5	达标

经估算可知，本项目拟建的各探伤室在使用探伤机时非主照面墙外 30cm 处关注点泄漏辐射及散射辐射空气吸收剂量率叠加后的值在 (0.0310~0.8581) $\mu\text{Sv/h}$ ，顶棚外表面 30cm 处关注点辐射空气吸收剂量率为 (0.0747~0.4777) $\mu\text{Sv/h}$ 满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) 中“关注点最高剂量率参考控制水平 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求，同时满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 中“X 射线探伤室墙和入口

门的辐射屏蔽应满足关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h”和“对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 100μSv/h”的要求。

1.3 年附加有效剂量估算

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

$$H_{Er}=D_r \times t \times 10^{-3} \times \mu \quad (\text{mSv}) \quad \dots\dots\dots (\text{式 11-1})$$

式中： H_{Er} ：X-γ射线外照射人均年有效剂量当量，mSv；

D_r ：X-γ射线空气吸收剂量率附加值，μSv/h；

T ：X-γ照射时间，h；

μ ：转换因子 Sv/Gy（本项目无需转化）

工作时间以建设单位提供的目前探伤机最大照射时间进行估算。所使用的 X 射线工作通常是间断进行的，每次平均曝光时间 2min，单次最大曝光时间为 5min，每天曝光时间约为 3h，年工作日共 250d。根据计算，本项目射线装置最大年照射时间约为 750h，即工作时间为 750h。对在探伤室周边活动的公众，按辐射工作人员年受照射时间的 1/8 计算，即 93.75h 计算。

探伤室辐射工作人员吸收剂量率均取 500kVX 射线探伤室南侧防护墙外 30cm 处估算值 0.8581μSv/h。公众人员吸收剂量率均取 320kVX 射线探伤室北侧防护墙外 30cm 处估算值 0.71 μ Sv/h。

表 11-17 本项目辐射工作人员及公众人员剂量估算结果一览表

人员	吸收剂量率 (μSv/h)	时间 (h/a)	年附加剂量 (mSv)
探伤室辐射工作人员	0.8581	750	0.64
公众人员	0.71	93.75	0.066

根据剂量估算结果，江南工业集团有限公司辐射工作人员年附加有效剂量最大值为 0.64mSv，探伤室周边公众人员年附加有效剂量为 0.066mSv。因此本项目辐射工作人员及周围公众人员的年附加有效剂量即使考虑到 3 台设备的叠加影响，探伤室辐射工作人员年附加剂量乘以最大居留因子 1 以及 3 台设备的影响即系数 3 后的人均年有效剂量当量为 1.92mSv/a 与公众人员年附加剂量乘以最大居留因子 1/8 以及 3 台设备的影响即系数

3 后的人均年有效剂量当量 0.024mSv/a 均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的辐射工作人员的连续五年有效剂量平均限值 20mSv 和公众人员年有效剂量限值 1mSv 的要求,同时满足辐射工作人员的管理限值 2mSv/a 和公众人员管理限值 0.1mSv/a 的要求。

2.三废治理措施后的环境影响分析

(1) 废气

拟在每个探伤室内各设置 1 个送风系统 S-1 和 1 个排风系统 P-1。探伤室设计一套机械送、排风系统,换气次数按 10 次/h 计。500kV 工业 CT 机房计算排风量为 $4416\text{m}^3/\text{h}$, 400kV 工业 X 射线实时成像检测系统机房计算排风量为 $2944\text{m}^3/\text{h}$, 320kV 工业 X 射线实时成像检测系统机房计算排风量为 $2944\text{m}^3/\text{h}$ 。因此,设备运行时对机房周围的大气环境影响很小,项目运行产生的臭氧和氮氧化物通过动力排风装置稀释后对人体危害较小。

(2) 废水

本项目拟增的工业 CT 机和 X 射线实时成像检测装置工作采用实时成像或重建成像,故无废显、定影液产生。

(3) 固体废物

本项目拟增的工业 CT 机和 X 射线实时成像检测装置工作采用实时成像或重建成像,故无废胶片产生。

事故影响分析

1.本项目探伤室可能发生的辐射事故为:

在意外情况下,可能出现的辐射事故:

1、丧失屏蔽

原因分析: X射线探伤机机头是用重金属屏蔽包围住的,因各种原因(如检修、调试、改变照射角度等)可能无意中将探伤机的屏蔽块、机架上的屏蔽物等移走,或随意加大照射野,使设备丧失自身屏蔽作用,导致相邻的屏蔽墙外出现高剂量率,人员受到不必要的照射。

预防措施:检修、调试应由专业技术人员进行,绝不允许随便拆走探伤机及机架上的屏蔽材料,不允许加大照射面积。完好的剂量探测器和剂量报警仪,联锁装置等,可提供纵深防御。

2、人员滞留在机房内

原因分析:工作人员进入探伤室后未全部撤离,仍有人滞留在机房内某个不易察觉的地方,在开机前,未完全充分搜寻,从而意外地留了下来,因此受到大剂量照射。

预防措施:撤离机房时应清点人数,应按搜寻程序进行查找。如受到大剂量照射,应立即送往医院就医。

3、出现较预定值更高的束流强度

原因分析:探伤机电器元件故障,电源不稳,控制器失误等原因使束电流加大,导致高强度束流射向屏蔽不足的区域。

预防措施:探伤机故障报警系统可及时发现故障;交流净化电源为设备提供稳压电源,过压、欠压、过流报警,消除电流冲击等功能;辐射监测器和报警系统可用作针对这类事件进行人员防护和纵深防御措施。

4、人为失误

原因分析:不了解探伤机的基本结构和性能,缺乏操作经验和缺乏防护知识,安全观念淡薄、无责任心;违反操作规程和有关规定,操作失误;管理不善、领导失察等,是人为的因素造成的辐射事故的最大原因。

安全措施:放射工作人员必须加强专业知识学习,加强防护知识培训,避免犯常识

性错误；加强职业道德修养，增强责任感，严格遵守操作规程和规章制度；管理人员应强化管理，保证按照要求进行探伤工作。

5、事故情况下对居民的影响

厂区边界设有围墙，居民日常活动范围均在厂区外，上述事故情况不会对居民产生影响。但还是需要向居民普及辐射防护知识，发生事故时及时发出警报，有序疏散附近居民。

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十二条及《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》（原国家环境保护总局 环发<2006>145号文件）等相关规定，发生辐射事故时，生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位应当立即启动本单位的应急方案，采取应急措施，并立即向当地生态环境部门、公安部门、卫生主管部门报告。针对射线装置机房可能发生的辐射事故，本项目采取的预防措施如表 11-18。

表 11-18 本项目拟采取的预防措施

序号	可能产生的辐射事故	拟采取的预防措施
1	工业 X 射线探伤机在工作状态，防护屏蔽又达不到要求情况下，给周围活动人员及工作人员造成不必要的照射。	探伤室四周防护满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的相关要求。
2	在门-机-灯联锁失效的情况下，射线探伤机在工作状态下，人员误入探伤室，使其受到额外的照射。	①建立了完善的规章制度，在工作中落实规章制度，每次探伤前辐射工作人员必须严格按照操作程序对射线装置机房进行诊断，检查门-机-灯联锁装置、警示灯、紧急停机按钮、视频监控系统等防护装置是否正常，如果失灵，应立即修理，确保探伤工作人员的安全； ②计划定期进行环境监测，发现问题及时整改，防止环境风险的发生； ③制定了应急预案并加强应急演练，防止环境风险的发生。
3	射线探伤机在工作状态下，铅防护门未完全关闭，致使射线泄漏到探伤室外，给周围活动的人员造成不必要的照射。	
4	视频监控系统失效，人员未全部撤离探伤室，辐射工作人员开启探伤机，对人员照成误照射。	

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

1.辐射安全与环境保护管理机构

一、该公司成立了辐射管理委员会，有领导分管、安全机构健全。该辐射管理委员会的职责是：

①负责公司的辐射防护工作的监督、监测、检查、指导和管理；

②负责收集、整理、分析公司辐射防护的有关资料，掌握辐射防护的发展趋势，及时制定并采取防护措施；

③督促各有关科室人员采取有效的防护措施，合理使用个人防护用品，遵守个人防护守则，使个人辐射剂量保持在最低水平，并对辐射工作人员建立职业健康档案，负责辐射防护的培训、咨询及技术指导。

二、辐射工作人员配备齐全，专业结构合理，有一定的安全文化素养。

三、辐射工作场所的防护设施效能符合辐射防护要求。

四、辐射安全规章制度较全，基本适应现行辐射探伤工作需要。

五、该公司已制定辐射事故应急预案，该应急预案包括：应急机构的设置与职责、应急响应程序、紧急响应措施、条件保障等，其内容较全、措施具体，针对性较强、便于操作，在应对放射性事故和突发性事件时基本可行，环评要求将本项目所涉及的射线装置纳入应急适用范围，增加公司内部应急管理委员会成员电话，并做好应急人员组织培训和应急及救助的装备、资金、物资准备。

2.辐射工作人员配置

该公司拟为本项目拟配备 8 名辐射工作人员，进行射线装置的无损检测工作。

本项目拟配备辐射工作人员 8 人均均为原探伤室辐射工作人员，均已取得了辐射安全培训合格证书。对于以后新增的放射工作人或证书到期的放射工作人员公司应该组织其到“国家核技术利用辐射安全于防护培训平台”进行学习、报名、考试，取得辐射安全与防护培训证书后方能从事放射工作

辐射安全管理规章制度

为保障放射性同位素和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，业主单位针对辐射情况和预期工作情况初步制定了以下管理制度（见附件 10）：《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》、《人员培训制度》、《放射工作人员个人剂量检测制度》等相关制度。业主单位制度符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，内容编制符合公司的日常管理。但业主单位在日常工作中应加强射线装置的管理，具体如下：

①公司应加强对辐射装置安全和防护状况的日常检查，发现安全隐患应当立即整改；当安全隐患可能威胁到人员安全或者有可能造成环境污染时，应立即停止辐射作业并报环境保护主管部门，经环境保护主管部门检查核实安全隐患消除后，方可恢复正常作业。

②在本项目运行前，各项规章制度、操作规程必须张贴上墙明示；所有的辐射工作场所必须张贴电离辐射警示标志，各射线装置机房屏蔽门上方必须安装工作警示灯，警示标识，张贴须规范。

③为确保放射防护的可靠性，维护放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。业主单位应培养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，编制安全和防护状况评估报告，并于每年 1 月 31 日前上传至“全国核技术利用辐射安全申报系统”中。

④公司在今后工作中，应不断总结经验，根据实际情况，加以完善和补充，并确保各项制度的落实，并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。

根据现状调查以及业主单位提供的资料可知，业主单位现有的辐射安全管理制度基本覆盖现有核技术利用需求，日常工作中按相关管理制度执行。

辐射监测

根据《放射性同位素与射线装置放射安全和防护条例》（国务院令，第 449 号）等相关法规和标准，必须对射线装置使用单位进行个人剂量监测、工作场所监测、场所外环境监测等开展常规的防护监测工作。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《职业性外照个人监测规范》（GBZ128-2002）等相关要求，公司已配备相应的监测仪器（X- γ 剂量率测量仪），自主制定日常防护监测计划并实施，必须对个人剂量、射线装置、工作场所进行监测。对于射线装置以及辐射工作场所潜在的危险辐射源，公司必须加强管理，认真做好辐射安全防护工作，并定期委托有放射性检测资质的单位实施监测，所有监测数据记录，存档备案，并编制年度辐射安全防护评估报告上报当地环保部门。根据该公司的实际情况，主要监测内容为电离辐射监测。

（1）个人剂量监测

对辐射工作人员进行个人照射累计剂量监测，要求辐射工作人员在工作时必须佩戴个人剂量片，并将个人剂量档案终身保存。个人剂量监测委托有资质的单位进行检测，个人照射累积剂量每 3 个月为一检测周期，如发现异常可加密监测频率。该公司上一年度辐射工作人员个人剂量检测报告详见附件 8。

（2）工作场所内、外环境监测

该公司应自行配备 X- γ 剂量率测量仪，对探伤室周围环境进行监测。每年至少委托有资质的单位监测一次，发现问题及时整改，监测数据每年年底向生态环境部门上报备案。

该公司的辐射监测计划见表 12-1。

表 12-1 辐射监测计划一览表

监测（检测）项目	监测内容	监测频率	备注
个人剂量	外照射剂量	每年度（三个月为 1 周期，一年监测 4 次）	/
工作场所辐射水平	X- γ 剂量率	每年委托监测 1 次	X 射线
周围环境辐射水平		每个月自行监测 2 次	
	每年委托监测 1 次		

辐射事故应急

为提高辐射工作单位对突发辐射事故的处理能力，最大程度地预防和减少突发辐射事故的损害，保护环境、保障工作的生命财产安全、维护社会稳定，该公司制定了详细的《放射事件应急处理预案》（详见附件5）。该预案明确了各部门的职责，针对各类事故做了较具体的应急解决方案。公司设立的组织机构齐全，职责明确，能保证辐射事故突发时，有条不紊地开展救援、上报工作。根据公司应急预案的要求，还应满足应急预案的可操作性，故公司制定了详细的应急演练，内容如下：

一、事故应急培训演习计划

完善的预案、周到的准备和准确的事事故处理必须依靠定期的应急演练来加以巩固和提高，从而真正发生时能够做到沉着应对、科学处置。组织应急演练应注意以下几个方面。

- (1) 制定周密的演练方案，明确演练内容、目的、时间、地点、参演人员等。
- (2) 进行合理的人员分工，成立演练领导组、工作组、保障组等机构，进行角色分工，明确人员职责。
- (3) 做好充分的演练准备、维护仪器设备、配齐物资器材，找好演练场地。
- (4) 开展认真的实战演练，按照事先预定的方案和程序，有条不紊的进行，演练过程中除非发生特殊情况，否则尽量不要随意中断。若出现问题，演练完毕后再进行总结。
- (5) 做好完整的总结归纳，演练完毕要及时进行归纳总结，对于演练过程中出现的问题要认真分析、并加以改正，成功的经验要继续保持。

二、应急响应准备

包括建立辐射事故应急值班制度、开展人员培训、配备必要的应急物资和器材。

- (1) 辐射事故应急办公室应建立完善的辐射事故应急预警机制，及时收集、分析辐射事故相关信息，协调下设小组人员开展辐射事故应急准备工作，定期开展事故应急演练，提高应急处置能力。
- (2) 定期就辐射安全理论，辐射事故应急预案、程序和处置措施，以及应急监测技术等内容组织学习，必要时进行考核，以达到培训效果。
- (3) 根据核技术利用情况，可能发生的事故级别，做好事故应急装备的准备工作。主要包括交通、通讯、污染控制和安全防护等方面的物资和器材，具体见表 12-2。

表12-2 辐射事故应急物资和器材一览表

器材或物资类别	名称及数量	维护保养要求
监测仪器	X-γ射线巡测仪1台，个人剂量报警仪若干	定期开展维护保养和计量检定，保证仪器设备完好
通讯工具	手持对讲机或移动手机若干	定期充电、检查，保证完好
取证工具	数码照相机、摄像机、测距仪等	定期充电、检查，保证完好
警戒设备	电离辐射警告标志、警示灯等	保持干净、完好
人员防护设备	防辐射工作服、防护眼镜、手套（乳胶或纱棉） 口罩	保持干净、完好
消除污染设备	去污染消毒剂、肥皂、棉签、抹布若干、塑料桶、塑料袋	分类放置、标签清晰、便于取放

三、事故应急处理措施及报告程序

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素划分了事故等级。为应对突发性辐射事故，公司成立了辐射事故应急处理指挥部，并下设辐射事故应急处理办公室（简称应急处理办公室），另外还成立了技术专家组和应急保障医疗专家小组。公司设立的组织机构齐全、职责明确，能保证辐射事故突发时，有条不紊地开展救援、上报工作。

发生或者发现放射性事故的工作部门或个人，必须立即向单位职能部门（或总值班）汇报。职能部门（或总值班）应立即向主管领导汇报，并及时收集整理相关处理情况分别向市、省环保部门、卫生部门报告，最迟不得超过2小时。同时单位职能部门需在事故发生24小时内将《放射性事故报告卡》报出。重大放射性事故应当在24小时内逐级向上报至环保部、公安部、卫生部。各部门联系方式如下：

辐射安全管理办公室电话：0731-58300803

市公安局电话：110

环保监督客服电话：12369（24小时）

省生态环境厅 电话：0731-85698110

通过以上分析可知，该公司制定的应急预案内容详实、可操作性较强，能够满足在发生辐射安全事故时的应急处理需要。同时，建设单位应在日常加强事故演习，培植辐射工作人员的安全文化素养培植，使树立较强的安全意识，减少人为因素导致意外事故的发生率，确保放射防护的可靠性，维护辐射工作人员和周围公众的权益。

表 13 结论与建议

1 项目概况

- (1) 项目名称：江南工业集团有限公司 316 无损检测工房建设项目
- (2) 建设单位：江南工业集团有限公司
- (3) 建设性质：相对于公司原有的核技术利用项目而言，本次为扩建项目
- (4) 建设地点：江南工业集团有限公司 316 工房
- (5) 建设规模：该公司拟在 316 工房新增使用 2 台 X 射线数字成像检测系统及 1 台工业 CT，均属于 II 类射线装置。

2 本项目产业政策和规划的符合性分析

本项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“第一类鼓励类”中“十四机械”中的第 6 条“工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备”，属于国家鼓励类产业，项目符合国家产业政策。

3 本项目选址及平面布置合理性分析

本项目的建设位于该公司内，项目运营期对环境的影响较小。本评价认为其选址是可行和平面布置是合理的。

4 工程所在地区环境质量现状

根据现状监测结果，江南工业集团有限公司探伤室及其周边环境地表 γ 辐射剂量率背景监测平均值在 0.08~0.12 μ Sv/h 之间，属于天然辐射本底值。

5 环境影响评价结论

5.1 施工期

本项目探伤室在建设阶段不产生放射性废气、放射性废水及放射性固体废物，产生的环境影响主要是探伤室进行建设时，施工产生的噪声、扬尘、废水、固体废物等环境影响。本项目工程量较小，没有大型机械设备进入施工场地，施工场地安排有序，施工人员较少，有抑尘措施，施工期短，合理安排施工秩序，施工时间，本项目对周边环境的影响在可接受的范围内。随着施工期的结束，这些影响也随即结束。因此，本项目在

建设阶段对环境的影响较小。

5.2 营运期

(1) 辐射环境影响分析

经核算，在正常工况下，辐射工作人员的年有效剂量低于 2mSv/a 的职业人员剂量管理限值；公众造成的年有效剂量低于 0.1mSv/a 的公众人员剂量管理限值。

(2) 大气的环境影响分析

本项目在采取通风换气后，不会对周围大气环境造成明显影响。

(3) 固体废物影响分析

辐射工作人员产生的办公和生活垃圾实行分类收集，由环卫部门统一处理。

(4) 声环境影响分析

本项目工作场所设备运行时所产生的噪声很小，对项目所在区域声环境影响较小。

6 事故风险与防范

建设单位需按本报告提出的要求制定辐射事故应急预案和辐射防护安全规章制度，项目建成投运后，应认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

7 环保设施与保护目标

建设单位针对本项目设计的屏蔽措施及环保设施配置较全，总体效能良好，经预测评价可使本环评中确定的绝大多数保护目标，所受的辐射剂量，保持在合理的、可达到尽可能低的水平。

8 辐射安全管理的综合能力

该公司的安全管理机构健全，有领导分管、人员落实、责任明确、辐射工作人员配置合理，有辐射事故应急预案与辐射防护安全规章制度。环保设施总体效能良好，可满足防护的实际需要，对拟建辐射工作场所而言，公司已具备辐射安全管理的综合能力。

9 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后，本评价认为，本项目在江南工业集团有限公司 316 工房进行建设，从环境保护和辐射防护角度看是可行的。

二、建议和承诺

(1) 认真学习贯彻国家相关的环保法律、法规，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作。

(2) 加强辐射工作人员专业知识学习，增强责任感，严格遵守操作规程和规章制度，减少人为因素导致人员以外照射事故的发生。定期对操作射线装置的辐射工作人员安排辐射防护知识与安全内容培训，考核合格后，方可进行 X 射线探伤工作。

(3) 定期开展辐射工作场所和环境的辐射监测，对所用射线装置的安全和防护状况进行年度评估，编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年 1 月 31 日前上报环保部门。

(4) 一旦发生辐射安全事故，立即启动应急预案并及时报告上级主管单位和湖南省环境保护厅。

(5) 公司在对辐射安全许可证进行增项之前，注册并登录全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mep.gov.cn>），对所用射线装置的相关信息填写。

三、项目竣工验收检查内容

建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令，第 682 号）第三章 环境保护设施建设 第十七条，本项目竣工后，建设单位应当按照负责审批的环保部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。本项目竣工环境保护验收一览表见表 13-1。

表 13-1 竣工环境保护设施验收一览表

项目	项目内容	内容	完成时间
主体工程及防护门	机房屏蔽体厚度 防护门厚度	查验各屏蔽体厚度是否达到设计标准； 探伤室外 30cm 处辐射水平不大于 2.5 μ Sv/h。	与设备安装同步进行
警示装置	声光报警及 辐射警示标识	探伤室防护门顶部设置工作状态指示灯，防护门上 粘贴辐射危险警示标志。	
监视	监控设备	辐射工作场所安装了监控装置，在操作台可监视探 伤室内的情况。	
监测报警仪	双探头固 定式报警仪	探伤室内安装固定式报警仪，探伤机出束即可发出 声光警示信号。	
辐射安全联锁	探伤室安全联锁系统	X 射线探伤机设置门机联锁等装置，以确保辐射安 全。	
电缆口穿线位置 设计	“U”型或斜穿设计	电缆口穿线位置采取 “U”型或斜穿机房	
通风	通风装置	在探伤室顶部安装了动力排风装置，每小时通风换 气次数不小于 10 次。	
防护用品	个人防护用品	按要求配备。	设备运行时
管理制度	辐射防护管理制度	完善现有管理制度并上墙。	

表 14 审批

省级环保部门审批意见：

公 章

经办人（签字）

年 月 日

下一级环保部门意见：

经办人（签字）

公 章

年 月 日

委托书

湖南贝可辐射环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》和相关法律法规的要求，现委托贵环评单位承担江南工业集团有限公司 316 无损检测工房建设项目的环境影响评价工作，按照有关规定及合同要求编制环境影响报告表！

请尽快组织相关工作人员，进行相关工作。

特此委托！

委托单位：江南工业集团有限公司

2021年3月28日





湖南贝可辐射环境科技有限公司

监测报告



项目受理编号: HS2020-2560

项目名称: 核技术利用场所辐射环境监测

委托单位: 江南工业集团有限公司

报告日期: 二〇二〇年十一月二十五日

湖南贝可辐射环境科技有限公司 监测报告

编号：HS2020-2560

第 1 页 共 2 页

1、辐射环境监测项目执行依据、使用仪器

监测项目	环境地表 γ 辐射剂量率		
委托单位	江南工业集团有限公司		
委托单位地址	湘潭市雨湖区楠竹山镇		
监测地点	江南工业集团有限公司内拟建探伤房		
监测类别	委 托	监测方式	现场监测
委托日期	2020年11月10日	监测日期	2020年11月25日
联系人	李建登	电 话	58300981
监测结果	见表1		
监测所依据的技术文件名称及代号	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》GB/T14583-93。 《辐射环境监测技术规范》HJ/T61-2001		
监测仪器名称 (型号、编号)	X- γ 剂量率仪型号：RJ32-2106P； 检定证书编号：2020H21-20-2771450001； 检定单位：华东国家计量测试中心 检定日期：2020年10月11日。		
结论	根据监测结果表明：环境地表 γ 辐射剂量率测量值范围为 0.08-0.12 ($\mu\text{Sv/h}$)。		

报告编制人 刘婧许 审核人 刘新 签发人 阳志辉 签发日期 2020.11.25



湖南贝可辐射环境科技有限公司 监测报告

编号：HS2020-2560

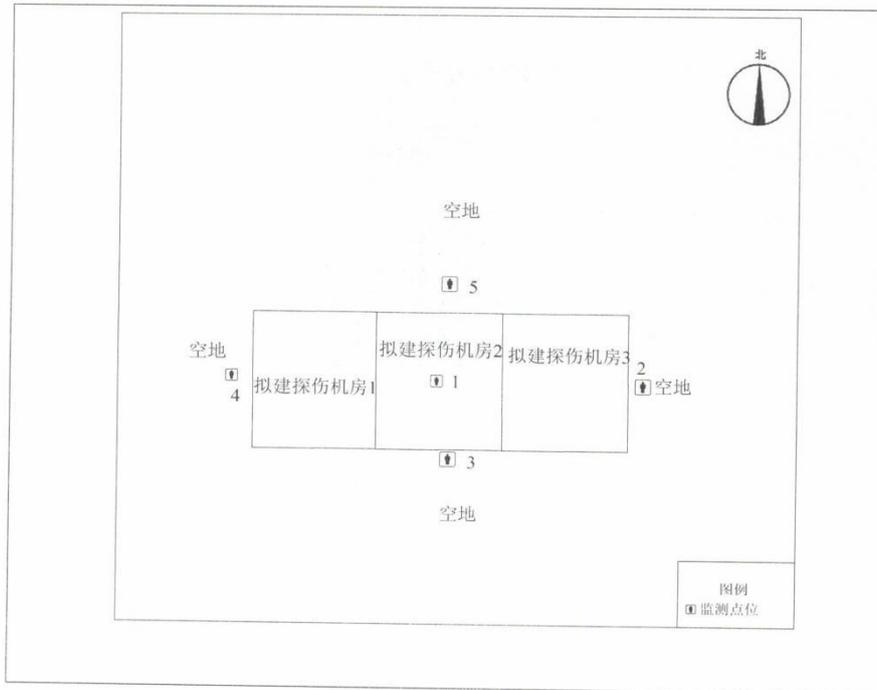
第 2 页 共 2 页

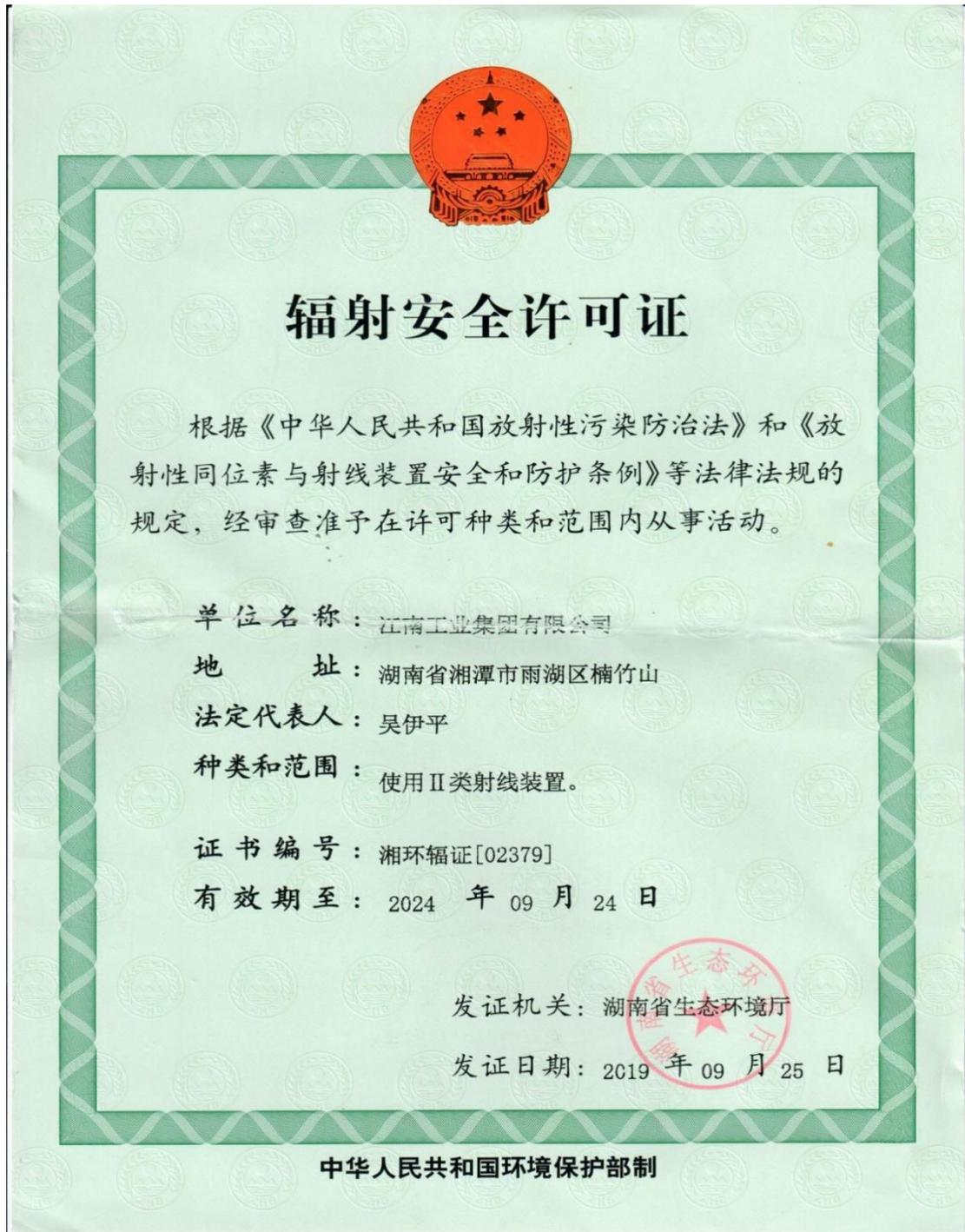
2、监测结果

表 1 辐射环境监测数据表

序号	测量位置	监测结果 (μSv/h)
1	拟建探伤机房内	0.08
2	拟建探伤机房东侧	0.10
3	拟建探伤机房南侧	0.10
4	拟建探伤机房西侧	0.11
5	拟建探伤机房北侧	0.12

4、平面图





 - B202101200078401

江南工业集团有限公司文件

公司安字〔2020〕20 号

关于调整公司辐射管理委员会的通知

各部门、各单位：

为加强对射线装置的监督管理，防止放射性污染，根据中华人民共和国国务院令（第 449 号）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《中国兵器工业集团公司放射源与线装置监督管理办法》的要求，结合公司人员机构调整变动的情况，现对公司辐射管理委员会作如下调整：

一、辐射管理委员会名单

主任：吴伊平（董事长、党委书记）

常务副主任：寇军强（总经理、党委副书记）

副主任：王 玮（副总经理）



成 员：黄怀德（监事会主席）
王朝晖（副总经理）
伍 勇（副总经理）
刘稳兵（党委副书记、纪委书记、工会主席）
荣正剑（总会计师）
匡朗瑚（公司办公室、保密办主任）
杨 建（发展规划部部长）
李 笑（科技订购管理部部长）
雷经球（生产管理部部长）
张开林（人力资源部部长）
胡生全（财务金融部部长）
李建登（安技环保部部长）
谭步学（质量管理部部长）
张立东（改革与资产管理部部长）
谢宏志（党委组织部、宣传部、统战部部长）
陈贵华（监察部、审计部部长）
方美沅（公司工会副主席）
张海波（军品技术研究所所长）
何小辉（工艺技术研究室所长）
汤京军（总经理助理兼采购仓储配送中心主任）
杨永宁（总经理助理兼检验试验中心主任）
任志忠（计量理化中心主任）
李 超（能源动力中心主任）
许向荣（保卫服务中心主任）



程 鹏 (数控加工分厂厂长)

李 忠 (三分厂厂长)

彭 波 (四分厂厂长)

李松达 (五分厂厂长)

易跃华 (六分厂厂长)

李泽平 (精密公司经理)

二、辐射管理委员会职责：

(一) 审查年度辐射管理工作计划和实施情况。

(二) 对公司辐射技术项目、辐射管理“三同时”等重大安全问题进行评议、协调和决策。

(三) 对公司辐射安全与防护工作进行监管，检查各项辐射管理制度以及防护措施落实情况。

(四) 组织实施辐射人员相关法律法规及防护知识培训，负责辐射人员健康档案管理。

三、辐射管理委员会下设办公室，设在安技环保部

办公室主任 (兼) : 李建登

办公室副主任 (兼) : 毛 晖

办公室成员 : 张柳珍 舒友光 刘友良 夏乐意

钱 进 刘智强

办公室职责：在公司辐射管理委员会领导下，负责处理辐射管理日常工作，对公司其他职能部门及成员单位的辐射管理工作进行综合协调、监督、检查和指导及其它业务范围内的的工作。

特此通知。



(此页无正文)



江南工业集团有限公司办公室

2020年1月16日印发

江南工业集团有限公司放射性事故专项应急预案

1 适用范围

本专项应急预案用于本公司内使用放射性同位素与射线装置的场所，发生Ⅳ类、Ⅴ类放射源丢失、被盗、失控或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射事故的应急处理和救援。

2 事故风险分析与分级

2.1 事故风险分析

放射源发射出来的射线具有一定的能量，它可以破坏组织细胞，从而对人体造成伤害。当人体受到大量射线照射时，可能会产生诸如头昏乏力、食欲减退、恶心、呕吐等症状，严重时会导致机体损伤，甚至可能导致死亡。公司的射线装置指 X 射线机、加速器、中子发生器以及含有放射源的装置。

按照国家相关规定，根据放射源与射线装置对人体健康和环

境的潜在危害程度，从高到低，将放射源分为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类；将射线装置分为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类，公

司射线装置为Ⅱ类。

2.2 事故种类和分级

按照放射性污染事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，放射性污染事故分为特别重大（Ⅰ级）、重大（Ⅱ级）、较大（Ⅲ级）和一般（Ⅳ级）四级。

2.2.1 放射性事故种类

放射性事故有三种：

- a) 放射性同位素污染事故；
- b) 人体超过年剂量限值的照射事故；
- c) 射线装置丢失、被盗事故。

2.2.2 公司放射性事故分级

对照公司放射性突发事件分级，公司放射性同位素与射线装符合一般（IV级）突发环境事件。

2.2.3 公司剂量目标管理值

操作人员：2mSv/a；

公众人员：0.1mSv/a。

一旦达到或者超过以上剂量目标管理值，公司应该立即展开调查找出原因。

3 应急组织机构及职责

应急组织机构包括公司应急指挥中心、公司应急指挥中心办公室和专业组。

3.1 应急指挥中心

3.1.1 组成

总指挥：总经理

副总指挥：分管公司安全、环保工作的副总经理

成员：其他公司领导

3.1.2 职责

a) 贯彻落实国家及上级部门有关应急管理的法律法规，规范，文件等，全面负责公司应急管理工作，并接受集团公司应急办等上级单位的指导；

b) 根据突发事性质、严重程度，应急预案启动的级别和终止，协助组织、指导、协调有关方面调配应急力量、应急物资及应急资金等；

c) 根据事件发展情况和应急需要，向地方政府医疗救护部门、卫生防疫部门等提出支援请求，协调内部应急救援资源，以及做出相应的应急救援决策。

3.2 应急指挥中心办公室应急指挥中心下设办公室，办公室设在安技环保部，由安技环保部部长兼任办公室主任。

职责：

a) 发生突发事件时，负责收集、核实、突发事件相关信息，跟踪了解事件的发展状况，应急处置和救援情况，并及时向公司应急指挥中心报告；

b) 负责协助、协调应急援需要的人员和应急救援设备、器材和物资供应等；

c) 按照突发事件报告的相关规定，在规定时限要求内向集团公司应急办、上级政府机关等报告突发事件救援情况；

d) 负责组织公司突发事件应急预案的制定修订和完善；

e) 密切关注应急处置进展情况，及时向公司应急指挥中心、地方应急指挥机构报告现场情况，通报增调减少应急力量信息，保障应急救援工作及时、高效；

f) 公司应急指挥中心交办的其他工作。

3.3 各专业组组成及职责

3.3.1 救援组

组 长：保卫服务中心主任

副组长：保卫服务中心副主任

组 员：由保卫服务中心成员、民兵预备役、各单位应急救援小分队组成。

3.3.2 医疗卫生组

组 长：江南医院院长 副组长：江南医院副院长

组 员：由医院成员组成

3.3.3 安全组

组 长：安技环保部部长

副组长：安技环保部副部长

组 员：由安技环保部成员组成

3.3.4 后勤保障组

组 长：公司办公室主任

副组长：公司办公室副主任

组 员：由公司办成员组成

3.3.5 救援物资供应组

组 长：采购仓储配送中心主任

副组长：采购仓储配送中心副主任

组 员：采购仓储配送中心成员组成

3.3.6 宣传组

组 长：党委工作部部长

副组长：党委工作部副部长

组 员：由党委工作部成员组成。

职责：

救援组：组织物资、设备的转运，抢救受伤人员。

医疗卫生组：负责组织因事故伤病的医疗救治、疾病预防、药品器械供应等工作。

安全组：执行指挥部的指令，参与制定处理方案，组织救援预案的实施，收集有关资料及备案。后勤保障组：负责救援人员食品和生活用品的及时供应。

救援物质供应组：迅速调配救援物资器材；提供并做好救援人员装备的检查工作，及时提供后续的救援物资。

宣传组：负责新闻宣传、对外发布等工作

4 处置程序

4.1 信息报告

一旦发生事故，事发单位现场人员应立即向公司生产调度室报警： 24 小时应急值守电话：0731-58300282。

a) 事故单位在事故发生后立即报告公司应急指挥中心办公室，应急指挥中心办公室应在接到报告 5 分钟内报告应急指挥中心总指挥，特别紧急的情况均要立即报告；

b) 事故单位在突发事故处置完毕后 24 小时内，详细情况经现场应急救援指挥组组长签发后，书面报告公司应急指挥中心办公室。

4.2 应急启动

a) 公司应急指挥中心总指挥根据事故信息报告，对符合本预案规定的事故，下达启动本应急预案命令。

b) 公司应急指挥中心办公室向现场应急救援指挥部传达启动公司本应急预案命令。

c) 现场应急救援指挥部人员迅速到位，开展应急救援工作。

4.3 处置措施

公司放射性事故有三种，针对不同事故采取相应处置措施。

4.3.1 放射性同位素污染事故

立即撤离有关工作人员，封锁现场；切断一切可能扩大污染

范围的环节，迅速开展检测，严防对食物、畜禽及水源的污染；

对可能受到辐照损伤的人员，立即采取暂时隔离和应急救援措施，在采取有效个人防护措施的情况下，组织人员彻底清除污染并根据需要实施其他医学救治及处理措施；迅速确定放射性同位素种类、活度、污染范围和污染程度；污染现场尚未达到安全水平以前，不得解除封锁。

4.3.2 人体超过年剂量限值的照射事故

一旦发生辐照，作业人员应先关闭辐射窗口，并停止作业，撤离现场。应及时向公司主管领导及当地县级以上环保部门报告。组织受辐射人员进行计量检测，牵涉到人员超剂量时，还应请求卫生部门参与进行医学处置。

4.3.3 射线装置丢失、被盗事故

发现射线装置丢失，被盗时，立即向分管公司安全\环保工作的副总经理及楠竹山派出所报告（报案）。同时上报环保、卫生等主管部门。协调楠竹山派出所所在事发地，寻找射线装置。

分析事故原因，总结经验教训，对事故做出处理。

5 应急终止

当放射性事故危害已经被终止，事故现场得以控制，次生、衍生事故隐患得以消除，周边环境符合国家有关标准时，由现场应急救援指挥部对事故现场救援情况进行确认，达到救援结束的程度，及时向应急指挥部办公室报告，由应急指挥部总指挥下达应急终止指令，本次应急救援终止。



辐射工作人员培训证书

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



刘伟强，男，1968年09月13日生，身份证：430303196809131535，于2020年11月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20HN1200102 有效期：2020年11月13日至 2025年11月13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

胡粤湘，男，1970年10月24日生，身份证：430304197010242032，于2020年11月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20HN1200114

有效期：2020年11月20日至 2025年11月20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



张常武，男，1979年08月10日生，身份证：430302197908103271，于2020年11月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20HN1200100

有效期：2020年11月13日至 2025年11月13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



崔祥，男，1970年07月03日生，身份证：430303197007031510，于2021年01月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21HN1200013

有效期：2021年01月22日至 2026年01月22日



报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



王闯，男，1997年09月16日生，身份证：211422199709167213，于2021年01月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21HN1200014

有效期：2021年01月22日至 2026年01月22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



周飞来，男，1976年03月20日生，身份证：430322197603205037，于2021年01月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21HN1200008 有效期：2021年01月08 至 2026年01月08日
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



潘欣，女，1999年04月20日生，身份证：430302199904203282，于2020年11月参加X射线探伤辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20HN1200101

有效期：2020年11月13日至 2025年11月13日



报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

辐射安全与防护培训

合格证书



姓名: **傅文杰**

身份证号: **431281199711290423**

工作单位: **江南工业集团有限公司**

从事辐射
工作类别: **X射线探伤**

傅文杰 同志于 **2019** 年 **3** 月

22 日至 **2019** 年 **3** 月 **24** 日在

衡阳 参加辐射安全与防护培训班学习, 通过规定的课程考试, 成绩合格, 特发此证。



证书编号: **F1901052**

辐射安全与防护培训

合格证书



姓名：郭亚明

身份证号：430303196311131511

工作单位：江南工业集团有限公司

从事辐射
工作类别：X射线探伤



郭亚明同志于 2019 年 3 月
22 日至 2019 年 3 月 24 日在
衡阳参加辐射安全与防护培训班
学习，通过规定的课程考试，成
绩合格，特发此证。



证书编号： F1901053

辐射安全与防护培训

合格证书



姓名：周伟武 性别：男

身份证号：480322197208195031

工作单位：江南工业集团有限公司

从事辐射
工作类别：X射线探伤

周伟武 同志于 2019 年 3 月

22 日至 2019 年 3 月 24 日在

衡阳 参加辐射安全与防护培训班
学习，通过规定的课程考试，成
绩合格，特发此证。



证书编号：F1901051

辐射安全与防护培训

合格证书



(印章)

姓名: 夏乐意

性别: 女

身份证号: 430523199312087241

工作单位: 江南工业集团有限公司

从事辐射
工作类别: 单位辐射管理

夏乐意 同志于 2019 年 3 月

22 日至 2019 年 3 月 24 日在

衡阳 参加辐射安全与防护培训班
学习, 通过规定的课程考试, 成
绩合格, 特发此证。



证书编号: F1901054

辐射安全与防护培训
合格证书



傅超 同志于 2019 年 11 月
16 日至 2019 年 11 月 17 日在
长沙市 参加辐射安全与防护培训班
学习，通过规定的课程考试，成绩
合格，特发证书。

姓名：傅超 性别：男
身份证号：430302198408303271
工作单位：江南工业集团有限公司
从事辐射
工作类别：工业探伤



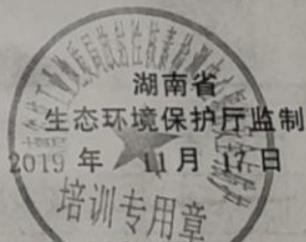
证书编号：F1929016

辐射安全与防护培训
合格证书



易俊 同志于 2019 年 11 月
16 日至 2019 年 11 月 17 日在
长沙市 参加辐射安全与防护培训班
学习，通过规定的课程考试，成绩
合格，特发证书。

姓名：易俊 性别：男
身份证号：430302198810213274
工作单位：江南工业集团有限公司
从事辐射
工作类别：工业探伤



证书编号：F1929015

湖南贝可辐射环境科技有限公司 监测报告

编号: RS2020-1046

第 2 页 共 2 页

职业性外照射个人监测结果表

编号	姓名	性别	从事工种	佩带日期	剂量当量 Hp(10) (mSv)
JNGY-001	傅超	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.27
JNGY-002	易俊	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.13
JNGY-003	赵永博	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.14
JNGY-004	胡荣	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.27
JNGY-005	傅文杰	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.22
JNGY-006	崔祥	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.23
JNGY-007	刘伟强	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.16
JNGY-008	肖嘉豪	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.15
JNGY-009	张常武	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.16
JNGY-010	胡湘粤	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.10
JNGY-011	周飞来	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.24
JNGY-012	龚宸刚	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.24
JNGY-013	周伟武	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.23
JNGY-014	颜征宇	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.14
JNGY-015	郭亚明	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.17
JNGY-016	罗新平	男	/	2020.03.09-2020.06.03	0.24
	以下空白				

湖南贝可辐射环境科技有限公司 监测报告

编号: RS2020-1104

第 2 页 共 2 页

职业性外照射个人监测结果表

编号	姓名	性别	从事工种	佩带日期	剂量当量 Hp(10)(mSv)
JNGY-001	周伟武	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.20
JNGY-002	龚宸剑	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.22
JNGY-003	崔祥	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.44
JNGY-004	肖嘉豪	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.13
JNGY-005	傅文杰	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.20
JNGY-006	刘伟强	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.20
JNGY-008	周飞来	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.20
JNGY-009	胡湘粤	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.22
JNGY-010	张常武	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.18
JNGY-011	易俊	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.24
JNGY-012	赵永博	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.12
JNGY-013	傅超	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.20
JNGY-014	颜征宇	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.20
JNGY-015	郭亚明	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.21
JNGY-016	罗新平	男	3B	2020.06.11-2020.08.28	0.21
	以下空白				



湖南贝可辐射环境科技有限公司
监测报告

编号: RS2021-1073

第 2 页 共 2 页

职业性外照射个人监测结果表

编号	姓名	性别	从事工种	佩戴日期	剂量当量 Hp(10) (mSv)
JNGY-001	周伟武	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.05
JNGY-002	龚宸剑	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.05
JNGY-003	周飞来	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.03
JNGY-004	崔祥	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.04
JNGY-005	刘伟强	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.03
JNGY-006	张常武	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.03
JNGY-007	郭亚明	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.04
JNGY-008	潘欣	女	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.04
JNGY-009	傅超	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.04
JNGY-010	易俊	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.04
JNGY-011	王闯	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.04
JNGY-012	傅文杰	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.04
JNGY-013	胡湘粤	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.04
JNGY-014	赵泳博	男	3B	2020.12.14-2021.04.12	0.04
	以下空白				

职业健康体检报告

体检编号	2006170025	姓名	郭亚明		
工 号		性别	男	年龄	56
职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
工作单位	江南工业集团有限公司	车 间	计量理化中心		
身份证号	430303196311131511	体检时间	2020/6/17		



湖南省职业病防治院

HUNAN PREVENTION AND TREATMENT INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL DISEASES

职业体检

Occupation physical examination

放射工作人员体检表

	体检编号	2006170025	姓名	郭亚明		
	工号		性别	男	年龄	56
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
	工作单位	江南工业集团有限公司	车间	计量理化中心		
	身份证号	430303196311131511	体检时间	2020/6/17		

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 脂肪肝
- (2) 高血压待定
- (3) 双眼屈光不正
- (4) 赤道多量细点混
- (5) 肝多发囊肿
- (6) 尿白细胞可疑阳性

2. 健康建议

(1) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

(2) 控制食盐量(每日不超过6g), 补充钙和钾盐, 减少脂肪摄入, 限制饮酒, 适当运动, 定期监测血压, 如血压仍高, 到心血管内科咨询或诊治。

(3) 屈光不正是由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确地视网膜上形成焦点。包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者, 根据个人情况和用眼需要可选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

(4) 定期复查眼晶体, 必要时眼科进一步诊治。

(5) 肝囊肿是一种较常见的肝脏良性疾病, 可单发或多发, B超和CT均可诊断。囊肿体积较小时, 没有明显症状, 无需处理, 直径5cm并出现压迫症状者可在超声引导下穿刺抽液, 以缓解压迫症状。建议定期复查肝脏B超, 如肝囊肿短期内明显增大, 建议到肝胆外科咨询或诊治。

(6) 多为泌尿系统感染如膀胱炎、尿道炎、肾盂肾炎等所致, 建议平时多喝水, 留中段尿复查尿液分析, 如仍异常, 建议到泌尿外科或肾脏内科咨询或诊治。

主检医生:

李倩

审核医生:

2020年7月22日

2020年7月

体检专用章



放射工作人员体检表

	体检编号	2006220030	姓名	颜征宇	
	工号		性别	男	年龄 47
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间	
	工作单位	江南工业集团有限公司	车 间	计量理化中心	
	身份证号	430303197302021518	体检时间	2020/6/22	

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

(1) 双眼屈光不正

(2) 窦性心律显著不齐, V1/V2导联呈RSR(QR)右室传导延迟

2. 健康建议

(1) 屈光不正是由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确地视网膜上形成焦点。包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者, 根据个人情况和用眼需要可选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

(2) 结合临床, 定期复查, 不适随诊。

主检医生:

李艳慧

审核医生:

2020年7月25日

2020年7月25日



放射工作人员体检表

	体检编号	2006170036	姓名	崔祥	
	工号		性别	男	年龄 49
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间	
	工作单位	江南工业集团有限公司	车间	计量理化中心	
	身份证号	430303197007031510	体检时间	2020/6/17	

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 高血压待定
- (2) 脂肪肝
- (3) 左眼屈光不正
- (4) 电轴右偏、完全性右束支传导阻滞

2. 健康建议

(1) 控制食盐量(每日不超过6g), 补充钙和钾盐, 减少脂肪摄入, 限制饮酒, 适当运动, 定期监测血压, 如血压仍高, 到心血管内科咨询或诊治。

(2) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

(3) 由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确的在视网膜上结成焦点, 称为屈光不正, 包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者根据个人情况和用眼需要可以选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

(4) 心电图为心电图学中借以说明心室在除极过程这一总时间内的平均电势方向和强度。心电图轴的偏移, 一般受心脏在胸腔内的解剖位置、两侧心室的质量比例、心室内传导系统的功能以及年龄、体型等因素影响。右心室肥大、左后分支阻滞等可使心电图轴右偏。如无症状, 一般不做处理。必要时心内科进一步咨询。

完全性右束支传导阻滞: 为常见的室内传导阻滞, 可见于健康人, 常发生于冠心病、风心病、高心病、心肌病等, 慢性单纯右束支阻滞者多无症状, 无需接受针对性治疗。

主检医生:

李倩

审核医生:

2020年7月22日

2020年7月



放射工作人员体检表

	体检编号	2006170031	姓名	罗新平	
	工号		性别	男	年龄 58
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间	
	工作单位	江南工业集团有限公司	车间	计量理化中心	
	身份证号	430303196204041510	体检时间	2020/6/17	

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 高血压病
- (2) T波异常, 完全性右束支传导阻滞
- (3) 脂肪肝
- (4) 左肾结石
- (5) 后囊下皮质密度增高, 呈棕黄色反光
- (6) 双眼未达到正常矫正视力

2. 健康建议

(1) 是以血压升高为主要临床表现的综合征, 是多种心、脑血管疾病的重要危险因素, 影响重要脏器如心、脑、肾的功能, 最终可导致这些器官的功能衰竭。高血压的诊断标准为收缩压 ≥ 140 mmHg和(或)舒张压 ≥ 90 mmHg; 并需要一段时间的随访, 观察血压变化和总体水平方能确定。原发性高血压目前无根治方法, 原则为首先改善生活行为: 减轻体重、减少钠盐摄入、补充钙和钾盐、减少脂肪摄入、戒烟并限制饮酒、适当增加运动、减轻精神压力、保持心态平衡。其次为药物治疗, 对象为高血压2级或以上患者($\geq 160/100$ mmHg), 高血压合并糖尿病或已有心、脑、肾靶器官损害和并发症者, 凡血压持续升高、改善生活行为后血压仍未获得有效控制者; 从心血管危险分层的角度, 高危和极高危患者必须使用降压药物强化治疗。血压控制的目标原则上应将血压降至患者能最大耐受的水平, 一般主张至少降到 $< 140/90$ mmHg; 糖尿病或慢性肾脏病合并高血压者, 血压控制目标值 $< 130/80$ mmHg; 老年收缩期性高血压的降压目标, 收缩压 $140-150$ mmHg, 舒张压 < 90 mmHg但不低于 $65-70$ mmHg, 舒张压降得过低可能抵消收缩压下降得到的益处。

(2) 建议到心血管内科咨询或诊治。

(3) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

(4) 肾结石为泌尿系统常见病, 多发病, 患者大多没有症状, 除非肾结石从肾脏掉落到输尿管造成输尿管的尿液阻塞。常见的症状有腰腹部绞痛、恶心、呕吐、烦躁不安、腹胀、血尿等。如果合并尿路感染, 也可能出现畏寒发热等现象。较小结石可大量饮水, 有可能受大量尿液的推送、冲洗而排出, 尿液增多还有助于感染的控制。结石直径较大或疼痛不能被药物缓解时, 应考虑采取外科治疗措施。建议定期复查肾脏B超及尿液分析, 如有异常, 请及时到泌尿外科咨询或诊治。

(5) 定期复查眼晶体, 必要时眼科进一步诊治。

(6) 建议到眼科咨询或诊治。

放射工作人员体检表

	体检编号	2006170034	姓名	傅超		
	工 号		性别	男	年龄	35
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
	工作单位	江南工业集团有限公司	车 间	计量理化中心		
	身份证号	430302198408303271	体检时间	2020/6/17		

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 脂肪肝
- (2) 左眼屈光不正
- (3) 肌酐升高

2. 健康建议

(1) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

(2) 由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确的在视网膜上结成焦点, 称为屈光不正, 包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者根据个人情况和用眼需要可以选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

(3) 多见于各种原因引起的肾小球滤过功能减退, 建议复查血肌酐, 必要时到综合医院咨询或诊治。

主检医生:

李倩

审核医生:

2020年7月22日

2020年7月22日



放射工作人员体检表

	体检编号	2006170033	姓名	赵泳博		
	工号		性别	男	年龄	31
	职业危害	电离辐射		监护种类	在岗期间	
	工作单位	江南工业集团有限公司		车间	计量理化中心	
	身份证号	430302198810013272		体检时间	2020/6/17	

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 谷丙转氨酶升高
- (2) 脂肪肝
- (3) 双眼屈光不正

2. 健康建议

(1) 谷丙转氨酶是测定肝功能的重要指标之一, 谷丙转氨酶升高见于各类肝炎、脂肪肝以及一些药物如抗肿瘤药、抗结核药, 都会引起肝脏功能损害。此外, 大量喝酒、食用某些食物也会引起肝功能短时间损害。初次发现建议2-3周后复查。

(2) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

(3) 屈光不正这是由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确地视网膜上形成焦点。包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者, 根据个人情况和用眼需要可选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

主检医生:

李倩

审核医生:

2020年7月22日

2020年7月22日



放射工作人员体检表

	体检编号	2006170021	姓名	周飞来		
	工号		性别	男	年龄	44
	职业危害	电离辐射		监护种类	在岗期间	
	工作单位	江南工业集团有限公司		车间	计量理化中心	
	身份证号	430322197603205037		体检时间	2020/6/17	

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:
电离辐射作业检查未见异常
2. 职业建议
可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:
 - (1) 脂肪肝
 - (2) 右眼屈光不正

2. 健康建议

(1) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

(2) 由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确的在视网膜上结成焦点, 称为屈光不正, 包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者根据个人情况和用眼需要可以选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

主检医生: 李倩

审核医生:

2020年7月23日

2020年7月23日



放射工作人员体检表

	体检编号	2006170027	姓名	龚宸剑		
	工号		性别	男	年龄	42
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
	工作单位	江南工业集团有限公司	车间	计量理化中心		
	身份证号	430302197712203270	体检时间	2020/6/17		

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:
电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议
可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:
(1) 脂肪肝
(2) 双肾多发结石
(3) 双眼未达到正常矫正视力

2. 健康建议

(1) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

(2) 肾结石为泌尿系统常见病, 多发病, 患者大多没有症状, 除非肾结石从肾脏掉落到输尿管造成输尿管的尿液阻塞。常见的症状有腰腹部绞痛、恶心、呕吐、烦躁不安、腹胀、血尿等。如果合并尿路感染, 也可能出现畏寒发热等现象。较小结石可大量饮水, 有可能受大量尿液的推送、冲洗而排出, 尿液增多还有助于感染的控制。结石直径较大或疼痛不能被药物缓解时, 应考虑采取外科治疗措施。建议定期复查肾脏B超及尿液分析, 如有异常, 请及时到泌尿外科咨询或诊治。

(3) 建议到眼科咨询或诊治。

主检医生: 李倩

审核医生:

2020年7月22日

2020年7月22日



放射工作人员体检表

	体检编号	2006170035	姓名	刘伟强		
	工号		性别	男	年龄	51
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
	工作单位	江南工业集团有限公司	车间	计量理化中心		
	身份证号	430303196809131535	体检时间	2020/6/17		

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 右肾结石
- (2) 双眼屈光不正
- (3) 窦性心动过缓、早期复极
- (4) 左眼角膜瘢痕, 虹膜前粘连, 瞳孔呈不规则形(外伤性?)

2. 健康建议

(1) 肾结石为泌尿系统常见病, 多发病, 患者大多没有症状, 除非肾结石从肾脏掉落到输尿管造成输尿管的尿液阻塞。常见的症状有腰腹部绞痛、恶心、呕吐、烦躁不安、腹胀、血尿等。如果合并尿路感染, 也可能出现畏寒发热等现象。较小结石可大量饮水, 有可能受大量尿液的推送、冲洗而排出, 尿液增多还有助于感染的控制。结石直径较大或疼痛不能被药物缓解时, 应考虑采取外科治疗措施。建议定期复查肾脏B超及尿液分析, 如有异常, 请及时到泌尿外科咨询或诊治。

(2) 屈光不正是由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确地视网膜上形成焦点。包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者, 根据个人情况和用眼需要可选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

(3) 窦性心律慢于60次/分钟称窦性心动过缓。可见于健康成人尤其是运动员、老年人和睡眠时。其它原因为颅内压增高、血钾过高、甲状腺机能减退、低温以及用洋地黄受体阻滞剂、利血平、甲基多巴等药物。无症状的窦性心动过缓通常无需治疗。如心率过慢, 小于50次/分, 建议动态心电图检查并内科就诊咨询。

(4) 定期眼科检查, 必要时眼科进一步诊治。

主检医生:



2020年7月23日

审核医生:



2020年7月23日

放射工作人员体检表

	体检编号	2006170032	姓名	胡粤湘	
	工号		性别	男	年龄 49
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间	
	工作单位	江南工业集团有限公司	车间	计量理化中心	
	身份证号	430304197010242032	体检时间	2020/6/17	

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 早期复极
- (2) 右肝囊肿
- (3) 脂肪肝
- (4) 双眼屈光不正

2. 健康建议

- (1) 如无症状, 一般不做处理, 必要时到心血管内科咨询或诊治。
- (2) 肝囊肿是一种较常见的肝脏良性疾病, 可单发或多发, B超和CT均可诊断。囊肿体积较小时, 没有明显症状, 无需处理, 直径5cm并出现压迫症状者可在超声引导下穿刺抽液, 以缓解压迫症状。建议定期复查肝脏B超, 如肝囊肿短期内明显增大, 建议到肝胆外科咨询或诊治。
- (3) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。
- (4) 屈光不正是由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确地视网膜上形成焦点。包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者, 根据个人情况和用眼需要可选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

主检医生:

李倩

审核医生:

2020年7月22日

2020年7月22日



放射工作人员体检表

	体检编号	2006170023	姓名	周伟武		
	工号		性别	男	年龄	48
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
	工作单位	江南工业集团有限公司	车间	计量理化中心		
	身份证号	430322197206195031	体检时间	2020/6/17		

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 右肾囊肿
- (2) 左肾结石

2. 健康建议

(1) 肾囊肿是成年人肾脏最常见的一种结构异常, 可以为单侧或双侧, 一个或多个, 直径一般2cm左右, 也有直径达10cm的囊肿, 多发于男性。单纯肾囊肿一般没有症状, 但是当囊肿压迫引起血管闭塞或尿路梗阻时可出现相应表现。一般不需治疗, 只要6个月到1年随诊。如果囊肿直径较大, 超过5cm或产生周围组织压迫症状, 引起尿路梗阻, 则需要行囊液抽吸术并囊内注射硬化剂。如果囊肿巨大, 直径超过10cm则可能需要手术治疗。建议定期复查肾脏B超, 如肾囊肿短期内明显增大, 建议到泌尿外科咨询或诊治。

(2) 肾结石为泌尿系统常见病, 多发病, 患者大多没有症状, 除非肾结石从肾脏掉落到输尿管造成输尿管的尿液阻塞。常见的症状有腰腹部绞痛、恶心、呕吐、烦躁不安、腹胀、血尿等。如果合并尿路感染, 也可能出现畏寒发热等现象。较小结石可大量饮水, 有可能受大量尿液的推送、冲洗而排出, 尿液增多还有助于感染的控制。结石直径较大或疼痛不能被药物缓解时, 应考虑采取外科治疗措施。建议定期复查肾脏B超及尿液分析, 如有异常, 请及时到泌尿外科咨询或诊治。

主检医生: 李倩

审核医生:

2020年7月23日

2020年7月23日



放射工作人员体检表

	体检编号	2006170024	姓名	张常武		
	工号		性别	男	年龄	40
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
	工作单位	江南工业集团有限公司	车间	计量理化中心		
	身份证号	430302197908103271	体检时间	2020/6/17		

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 高血压待定
- (2) 左眼屈光不正
- (3) 窦性心律不齐

2. 健康建议

(1) 控制食盐量(每日不超过6g), 补充钙和钾盐, 减少脂肪摄入, 限制饮酒, 适当运动, 定期监测血压, 如血压仍高, 到心血管内科咨询或诊治。

(2) 由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确的在视网膜上结成焦点, 称为屈光不正, 包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者根据个人情况和用眼需要可以选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

(3) 窦性心律不齐多见于健康人和青年人, 临床上分为(1)呼吸性窦性心律不齐, 最常见, 无病理意义。(2)非呼吸性窦性心律不齐, 较少见, 如伴心脏病者请到心内科进一步诊治。

主检医生:

李倩

审核医生:

2020年7月22日

2020年7月22日



放射工作人员体检表

	体检编号	2006170038	姓名	易俊		
	工号		性别	男	年龄	31
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间		
	工作单位	江南工业集团有限公司	车间	计量理化中心		
	身份证号	430302198810213274	体检时间	2020/6/17		

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 左肾结石
- (2) 双眼屈光不正
- (3) 肌酐升高
- (4) V1/V2导联呈RSR(QR)右室传导延迟

2. 健康建议

(1) 肾结石为泌尿系统常见病, 多发病, 患者大多没有症状, 除非肾结石从肾脏掉落到输尿管造成输尿管的尿液阻塞。常见的症状有腰腹部绞痛、恶心、呕吐、烦躁不安、腹胀、血尿等。如果合并尿路感染, 也可能出现畏寒发热等现象。较小结石可大量饮水, 有可能受大量尿液的推送、冲洗而排出, 尿液增多还有助于感染的控制。结石直径较大或疼痛不能被药物缓解时, 应考虑采取外科治疗措施。建议定期复查肾脏B超及尿液分析, 如有异常, 请及时到泌尿外科咨询或诊治。

(2) 屈光不正是由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确地视网膜上形成焦点。包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者, 根据个人情况和用眼需要可选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

(3) 多见于各种原因引起的肾小球滤过功能减退, 建议复查血肌酐, 必要时到综合医院咨询或诊治。

(4) 如无症状, 一般不做处理, 必要时复查心电图。

主检医生: 

审核医生:

2020年7月22日

2020年7月22日



《职
行。
“职
及其

医疗设

主报告
青尽快
求尽快

健康

放射工作人员体检表

	体检编号	2006170045	姓名	肖嘉豪	
	工 号		性别	男	年龄 31
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间	
	工作单位	江南工业集团有限公司	车 间	计量理化中心	
	身份证号	43030219880820327X	体检时间	2020/6/17	

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 脂肪肝
- (2) 双眼屈光不正
- (3) 尿素氮偏低
- (4) 淋巴细胞计数高
- (5) 促甲状腺素减低

2. 健康建议

(1) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

(2) 屈光不正由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确地视网膜上形成焦点。包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者, 根据个人情况和用眼需要可选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

(3) 尿素氮是人体蛋白质、氨基酸代谢产物。尿素氮偏低原因有排泄增多、生成减少。可见于肾功能异常、肝脏功能异常, 如酒精性肝硬化、肝炎、慢性乙肝患者, 日常蛋白质摄入较少、体型偏瘦、孕妇也可出现尿素氮偏低, 建议结合临床, 对症治疗, 定期复查。

(4) 某些病毒感染可引起淋巴细胞增高, 请排除上述原因后复查, 如仍高请于内科咨询诊治。

(5) 甲状腺专科或内分泌科进一步咨询诊治。

主检医生:



2020年7月23日

审核医生:



2020年7月23日

放射工作人员体检表

	体检编号	2006170040	姓名	傅文杰		
	工 号		性别	男	年龄	22
	职业危害	电离辐射		监护种类	在岗期间	
	工作单位	江南工业集团有限公司		车 间	计量理化中心	
	身份证号	431281199711290413		体检时间	2020/6/17	

职业健康检查结论

(一) 目标疾病检查结果及处理意见

1. 体检结果:
电离辐射作业检查未见异常

2. 职业建议
可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:
脂肪肝

2. 健康建议

脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

主检医生: 

2020年7月21日

审核医生:

2020年7月21日

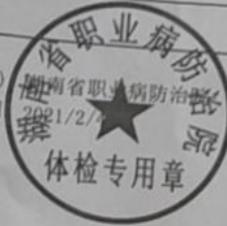


放射工作人员体检报告卡

体检编号:	2012170021	姓名:	王闯	性 别:	男	年 龄:	23
单 位:	江南工业集团有限公司			部 门:			
危害因素:	电离辐射			监护种类:	上岗前		
职业结论:	电离辐射作业检查未见异常						
职业建议:	可以从事放射工作。						
健康结论:	(1) 右眼未达到正常矫正视力 (2) 尿素氮偏低 (3) 红细胞升高						
健康建议:	1. 建议到眼科咨询或诊治。 2. 复查血液分析, 如仍异常, 建议到综合医院咨询或诊治。						
备 注:							

咨询电话: 85303128

报告单位(盖章)
报告日期

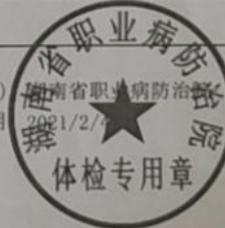


放射工作人员体检报告卡

编号:	2012170020	姓名:	潘欣	性 别:	女	年 龄:	21
位:	江南工业集团有限公司			部 门:			
害因素:	电离辐射			监护种类:	上岗前		
业结论:	电离辐射作业检查未见异常						
业建议:	可以从事放射工作。						
结论:	双眼屈光不正						
建议:	建议到专业机构进行精确验光或矫正。						
注:							

咨询电话: 85303128

报告单位(盖章)
报告日期



辐射防护及安全保卫管理制度

1、根据国家新颁布的辐射环境安全防护法律法规等管理办法特制定本制度。

2、成立辐射管理委员会，主任由董事长担任，副主任由总经理担任，委员由公司各部门担任。辐射管理委员会下设办公室，办公室设在安技环保部，办公室主任由安技环保部主任兼任。

3、辐射管理委员会为辐射安全管理职能部门，负责检查、监督辐射安全管理有关规定的实施。

4、辐射管理委员会负责射线装置台账管理，建立设有仪器名称、型号、管电压、输出电流、用途等信息的辐射装置台账，以及辐射装置工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案建立和管理辐射装置人员档案终身保存。

5、设备出现事故应请专业人员或设备生产厂家进行维修，并建立设备检修及维修记录，制定专人专管，确保设备使用安全。

6、辐射工作场所设置明显的放射性标志和中文警示说明，并在控制区设置声光报警器装置，配备必要的个人防护用品。并作好详细的工作使用记录，建立台账，严格交接班制度。

7、从事辐射装置操作人员必须取得无损检测技术资格证严格遵守有关操作规程规章制度，认真进行查对、操作及登记记录等各项工作严禁违章操作，严防辐射事故的发生。

8、辐射装置操作人员必须经过岗前体检，并经过辐射安全与防护培训、持证上岗，工作时，每名工作人员都必须佩戴个人剂量计。

9、辐射工作场所定期或不定期进行辐射安全自检自查，发现安全隐患的，立即进行整改。

10、定期委托具有资质的检测单位进行辐射安全防护与监测，对射线装置的安全和防护状况进年度评估，年度评估报告于每年1月31日前报送湖南省生态环境保护厅，报送内容包括：辐射安全和防护设施的运行与维护情况；辐射安全与防护制度措施的制定与落实情况；辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况；场所辐射环境报告和个人剂量监测情况监测数据；辐射事故及应急响应情况存在的安全隐患及其整改情况；其他有关法律、法规规定的落实情况。

11、加强安全保卫，严禁无关人员进入控制区域，并做好防火、防盗等工作。

X 射线设备维修保养工作制度

1、对使用科室提出的设备维修申请,维修人员应及时予以响应和处理,对维修设备,维修人员不得以任何理由拖延推诿,而应积极抢修保证生产需要。

2、仪器设备出现故障时,应由设备使用人或保养人详细说明故障现象及原因,以便及时排除故障,缩短停机时间。

3、对无法解决的或疑难的问题,维修人员应说明原因并提出维修建议,经部长批准后实施。

4、设备维修后要作好登记,内容包括维修日期,使用人主诉故障现象,修理人检查情况。并由维修人员与使用科室负责人签字,逐月上交统计。

5、对维修中或维修后达不到使用性能安全要求的设备,要贴设备状态标识。

6、使用科室要按规定做好医疗设备的日常保养工作,并定期检查执行落实情况。

7、定期深入主管部门对所负责的仪器设备进行安全巡查,及时发现问题及时处理,防止发生意外事故。

8、积极创造条件开展预防性维修保养,降低设备故障发生的概率。

9、对保修期内或购置保修期合同的设备,要掌握其使用情况,出现问题时及时与保修厂家方联系,对维修结果做好相应的维修记录,并检查保修合同的执行情况。

10、应做好休息时间和节假日时间的维修值班,确保节假日时间均能处理突发的维修要求。

11、保持工作区域的安全与整洁,保管好各种维修工具,仪器,防止丢失损坏。

放射工作人员个人剂量检测制度

1、为保障放射工作人员及其后代的健康与安全,提高放射防护措施效益。

2、对从事放射工作的人员应加强安全和防护知识的培训教育,自觉遵守有关放射防护的各种标准和规定。

3、做好从事辐射人员的体检工作,上岗前体检、在岗时体检、离岗时体检;体检结果由体检单位如实记录个人健康档案中。

4、放射工作人员必须佩戴个人剂量计,并定期送有资质的检测机构监测。

5、放射工作单位对每位放射工作人员必须建立个人健康档案和个人剂量监测档案。

6、个人剂量的限值,个人所受照射的剂量不应超过规定的限值标准。

X 射线探伤机操作规程

一、人员要求

1、X 射线探伤机操作人员都应经过专业培训，并持有国家质量技术监督局的 I 级或 I 级以上的射线检验人员资格证书；

2、X 射线探伤机操作人员应熟悉所用设备的基本结构、性能、各部分作用及相关安全知识

3、X 射线探伤机操作人员应严格按照本程序操作 X 射线探伤机，并对设备使用的安全性负责。

二、操作步骤

1、开机前的准备工作

1.1 检查 X 射线探伤机操作箱和机头，无任何损坏痕迹以及安装螺丝脱落、电线破损，方可接上电源。使用条件不符合无损检测仪器说明书要求时，不得使用。

1.2 根据试件的材料和厚度选取合适的曝光条件。控制探伤曝光条件时，必须严格符合设备性能要求探伤机定位后，必须与相应定位工具固定栓紧，以免颠翻跌落。

2、开机顺序

2.1 将 X 光机出射窗口对准被检工件，注意集光罩与工件被检部分方向一致。

2.2 用对焦器调整 X 光机集光罩对准焊缝中心及两者的焦距。探伤机定位后，必须与相应定位工具固定栓紧，以免

颠翻跌落。

2.3 打开控制器电源开关，电源灯亮，冷却风机旋转，如发现不正常应立即切断电源，并且及时通知设备部。

3、曝光过程

3.1 当设置好正确的参数时，按“开”键，进入曝光（延时）状态。

3.2 如果设置了延时，则进入延时状态。当延时减到 0.0 后自动进入曝光状态。

3.3 如果没有设置曝光状态则直接进入曝光状态。

3.4 曝光状态时只有“关”键有用，其他键无效，这时的时间显示按照您的设定逐渐递减，当时间减到 0.0 时曝光结束，进入到休息状态时，任何键无效。

4、正常关机步骤

4.1 达到规定曝光时间后，机器自动切断高压输出。

4.2 关闭电源开关，拨下电源电缆和高压电缆。

4.3 将各部件按规定整理好以备下次使用。

4.4 紧急停机：紧急停车是在 X 射线探伤机发生异常情况或发现有其他人员进入射线作业区，如果设备继续运行势必危及设备及人身安全时采取的紧急措施。能不作紧急停机的，应尽量避免。

紧急停机步骤如下：a. 按下红色关机按钮，切断高压输出。b. 切断电源开关。c. 检查并排除故障。d. 作好故障

记录。

三、注意事项：

1、X光机在第一次使用或一段时间未使用时，X光机灯管必须按规定进行训机一次，方可正常使用。

2、开始曝光后，禁止再次调节计时器。

3、X光机注意不受剧烈振动，搬运时注意不要与它物碰撞。

4、开机前，检查发生器压力表的气体压力，当气体压力小于0.35Mpa时严禁使用。

5、X射线发生器的容器温度，随使用时间可能上升。曝光结束后，搬运设备时，请戴手套搬运，且要轻拿轻放。

6、X射线发生器内部密封有0.45Mpa以上的绝缘气体，若放松紧固件与机壳上的螺栓，则局部气体有压力集中和破损飞散的危险，并使系统不能工作，请务必不要松动紧固螺栓。

四、记录

每次使用后操作人员应做好清洁工作，并认真检查探伤机是否处于安全位置。填写设备运行记录。

放射工作人员岗位职责

1、从事放射工作的人员必须严格遵守并执行《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》。

2、从事放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，持有上级主管部门颁发的“辐射安全与防护培训合格证书”并且通过职业健康体检后方可上岗。

3、上岗时必须佩带热释光个人剂量仪。

4、定期检查辐射工作场所的安全防护设施，及时发现问题并解决。周围环境巡查时必须佩带个人剂量报警仪。不得在没有启动安全防护装置的情况下强制进行辐射工作，以防止辐射照射事故的发生；

5、从事放射工作的人员，要严格按照操作规程和规章制度，杜绝非法操作。

6、建立放射性同位素与射线装置台帐。

7、时常保持岗位环境整洁干净。

8、发生辐射事故，立即报告辐射安全与防护管理领导小组和有关部门，采取有效措施，不得拖延或者隐瞒不报。

辐射工作人员培训计划

为了贯彻执行《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国职业病防治法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规，不断完善放射相关人员的放射防护和相关法律法规的知识结构，保障医护人员、病人和公众的身心健康，特制定本培训计划：

一、培训对象

放射工作人员和负责辐射安全和防护的相关管理人员

二、培训原则

外出培训与在院培训相结合、个别培训与全员培训相结合及理论培训与实际操作相结合的原则。

三、培训目的

通过培训提高专业人员的辐射安全综合素质，尤其是防护专业素质，不断完善知识结构，促进学科建设与发展，保障医护人员、病人和公众的身心健康。

四、培训内容

按辐射安全和放射防护专业要求，结合工作实际，重点学习《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《使用有害物质作业场所劳动保护条例》、《突发公共卫生事件应急条例》、《放射性污染事件管理规定》、《放射诊疗管理规定》、《放射安全工作培训手册》等法律法规、专业防护知识和技能。

五、组织管理

公司辐射安全与防护管理领导小组负责公司辐射安全和防护专

业知识培训工作。

六、培训方法

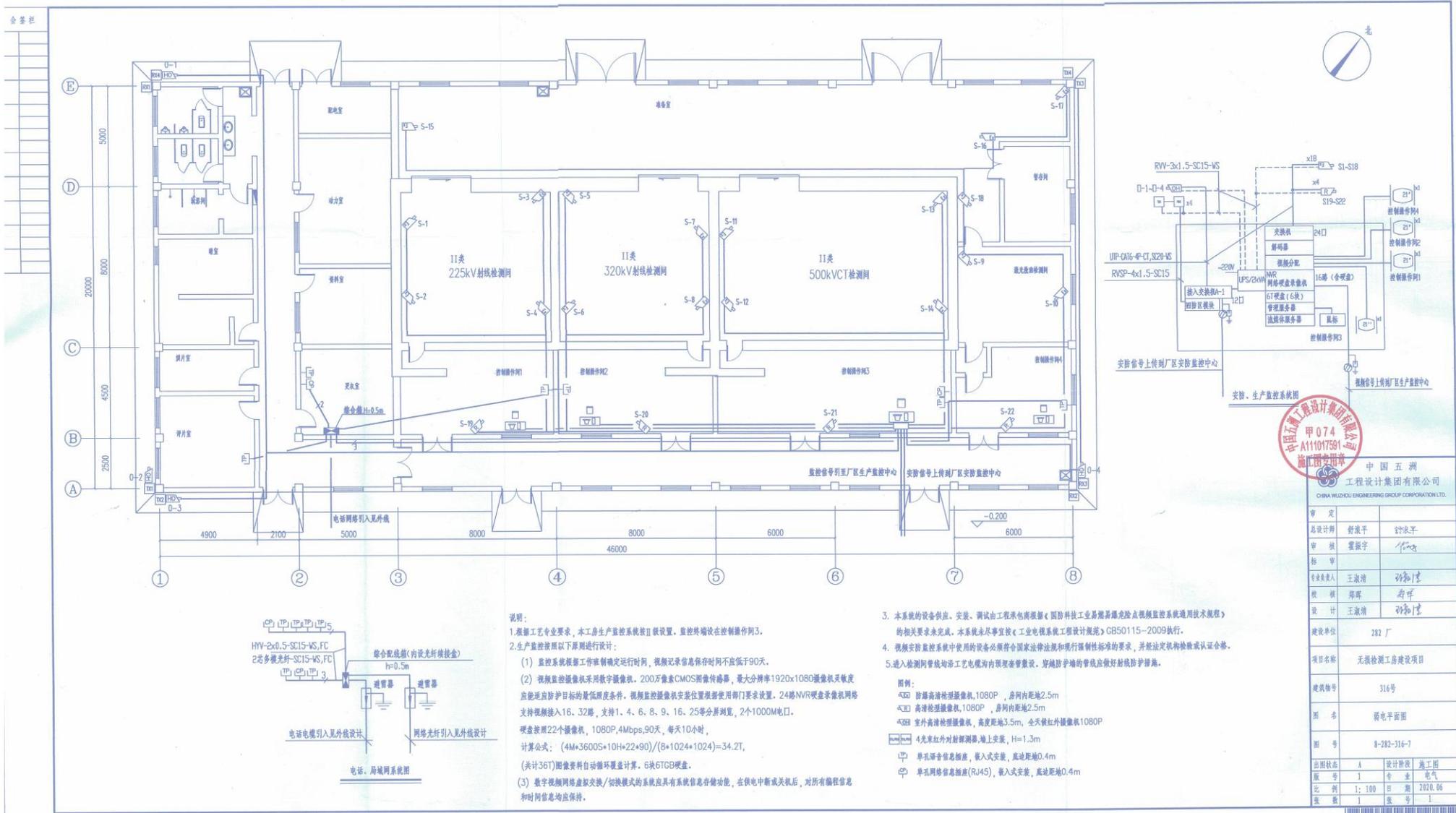
以集中授课为主、结合各专业的特点，开展部门范围内的学习讨论等形式，并将培训纳入在职继续教育的管理考核中。

七、培训时间

按照公司《辐射工作人员培训制度》中的相关规定与要求，每年相关人员不少于1次的集中培训学习。每年分期分批地派出人员参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的学习，并以点代面，在院内普及辐射安全知识。

八、授课人员

- 1、领导小组负责人
- 2、相关部门负责人
- 3、外出参加培训人
- 4、卫生监督及环保部门管理人员



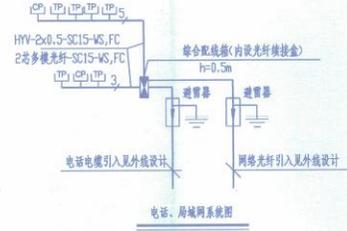
说明:

- 根据工艺专业要求, 本工程生产监控系统按II级设置, 监控终端设在控制操作间3.
- 生产监控按照以下原则进行设计:
 - 监控系统根据工作编制确定运行时间, 视频记录信息保存时间不应低于90天.
 - 视频监控摄像机采用数字摄像机, 200万像素CMOS图像传感器, 最大分辨率1920x1080摄像机灵敏度应能适应防护目标的最低照度条件, 视频监控摄像机安装位置根据使用部门要求设置, 24路NVR硬盘录像机网络支持视频接入16、32路, 支持1、4、6、8、9、16、25等分屏浏览, 2个1000M电口. 硬盘按照22个摄像机, 1080P, 4Mbps, 90天, 每天10小时.
- 计算公式: $(4M \times 3600S \times 10H \div 22 \times 90) \div (8 \times 1024 \times 1024) = 34.2T$, (共计36T)图像资料自动循环覆盖计算, 6块6TGB硬盘.
- 数字视频网络交换机/切换模式的系统应具有系统信息存储功能, 在供电中断或关机后, 对所有编程信息和时间信息均应保持.

- 本系统的设备供应、安装、调试由工程承包商根据《国防科技工业武器装备危险点视频监控系统通用技术规范》的相关要求来完成, 本系统未尽事宜按《工业电视系统工程设计规范》GB50115-2009执行.
- 视频监控系统中使用的设备必须符合国家法律法规和现行强制性标准的要求, 并能法定机构检测认证合格.
- 进入检测间管线沿工艺电缆沟内预埋管敷设, 穿墙防护管的管径应做好防腐防护措施.

图例:

- 防辐射高清摄像机, 1080P, 房间内距地2.5m
- 高清检测摄像机, 1080P, 房间内距地2.5m
- 室外高清检测摄像机, 高度距地3.5m, 全天候红外摄像机1080P
- 4星光红外对射探测器, 墙上安装, H=1.3m
- 单孔语音信息插座, 嵌入式安装, 底距地0.4m
- 单孔网络信息插座(RJ45), 嵌入式安装, 底距地0.4m

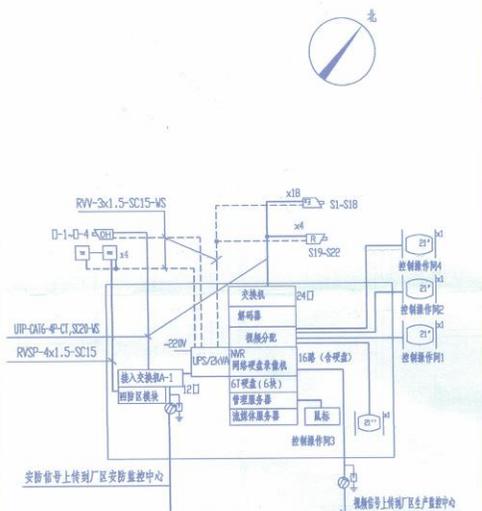
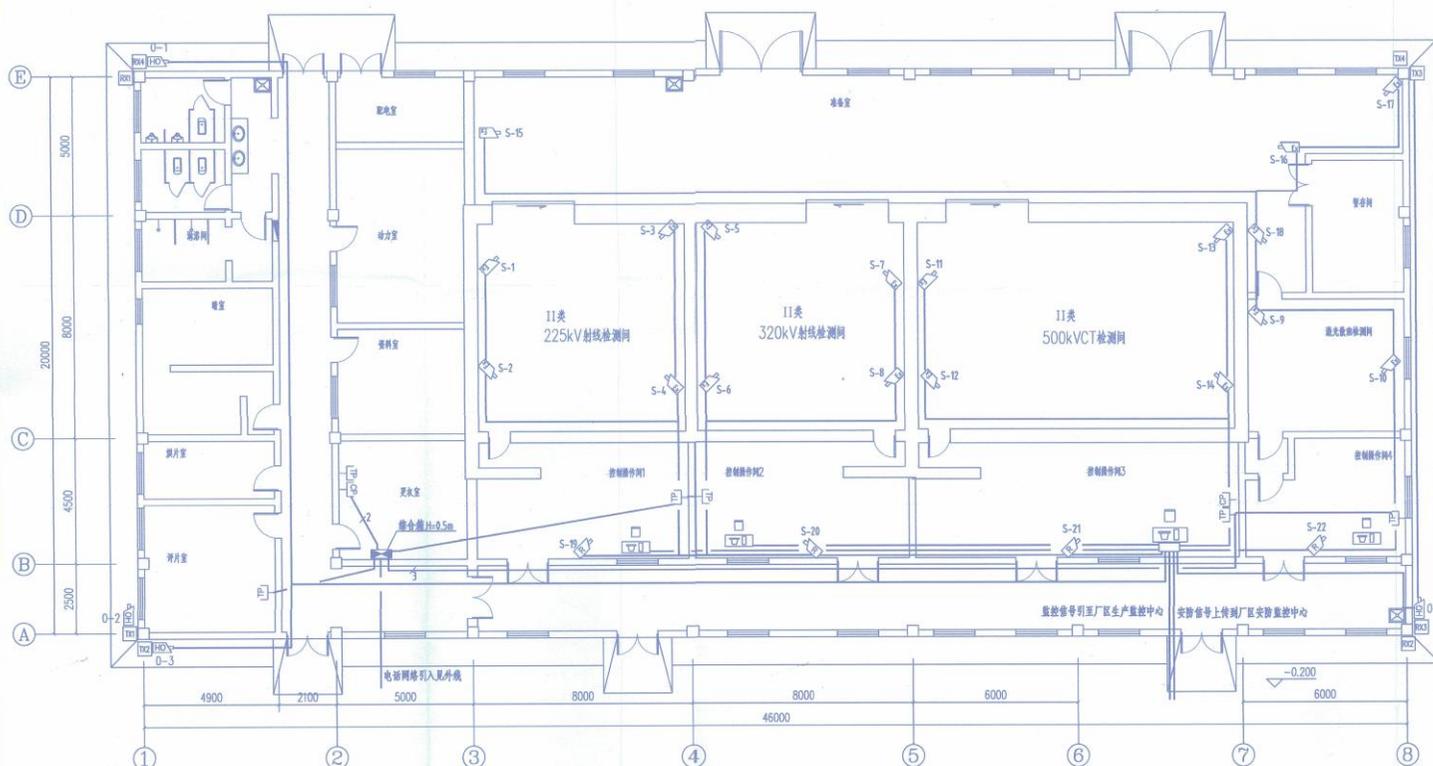


中国五洲工程设计集团有限公司
CHINA WULIUSHI ENGINEERING GROUP CORPORATION LTD.

甲 074
A111017581
中国五洲
施工图专用章

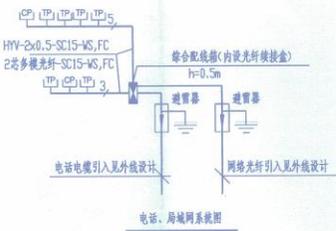
审 定		
总设计师	符波平	符波平
审 核	霍强宇	符波平
核 审		
专业负责人	王淑清	孙知志
校 核	郑晖	孙晖
设 计	王淑清	孙知志
建设单位	282 厂	
项目名称	无损检测工房建设项目	
建筑编号	316号	
图 名	弱电平面图	
图 号	8-282-316-7	
出图状态	A	设计阶段 施工图
版 号	1	专 业 电 气
比 例	1:100	日 期 2020.06
张 数	1	号 数 1

附图 1 本项目平面布局示意图



中国五洲
工程设计集团有限公司
CHINA WULIUSHI ENGINEERING GROUP CORPORATION LTD.

审定	舒建平	舒决子
总设计	霍敦宇	何中
审核	王淑清	何中
设计	王淑清	何中
建设单位	282厂	
项目名称	无损检测用房建设项目	
建设物号	316号	
图名	弱电平面图	
图号	8-282-316-7	
总图状态	A	设计阶段 施工图
版号	1	专业 电气
比例	1:100	日期 2020.04
张数	1	张号 1



说明:

- 根据工艺专业要求,本工程生产监控系统按II级设置,监控终端设在控制操作间3。
- 生产监控系统以下原则进行设计:
 - 监控系统报警工作准确运行时间,视频监控信息保存时间不应低于90天。
 - 视频监控摄像机采用数字摄像机,200万像素CMOS图像传感器,最大分辨率1920x1080摄像机灵敏度应能适应防护目标的最低照度条件。视频监控摄像机安装位置根据使用部门要求设置,24路NVR硬盘录像机网络支持视频接入16、32路,支持1、4、6、8、9、16、25等分屏浏览,2个1000M电口。
- 数字视频监控录像资料自动循环覆盖计算,6块6TGB硬盘。
计算公式: $(4M \times 3600S \times 10H + 22 \times 90) / (8 \times 1024 \times 1024) = 34.2T$ 。
- 数字视频监控录像资料自动循环覆盖计算,6块6TGB硬盘。
- 数字视频监控录像资料自动循环覆盖计算,6块6TGB硬盘。
- 数字视频监控录像资料自动循环覆盖计算,6块6TGB硬盘。

- 本系统的设备供应、安装、调试由工程承包商根据《国防科技工业易燃易爆危险品视频监控系统通用技术规范》的相关要求来完成。本系统未尽事宜按《工业电视系统工程设计规范》GB50115-2009执行。
- 视频监控系统中使用的设备必须符合国家法律法规和现行强制性标准的要求,并经法定机构检测认证合格。
- 进入检测间均铺设工艺电缆沟内预埋走管敷设,好地防护管的管壁应做好防静电措施。

- 图例:**
- 防暴高清枪摄像机,1080P,房内内距地2.5m
 - 高清枪摄像机,1080P,房内内距地2.5m
 - 室外高清枪摄像机,高度距地3.5m,全天候红外摄像机1080P
 - 4光束红外对射探测器,墙上安装, H=1.3m
 - 单声道语音信息插座,嵌入式安装,底距地0.4m
 - 单孔网络信息插座(RJ45),嵌入式安装,底距地0.4m

附图2 本项目剖面布局示意图