

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	12
表8 环境质量和辐射现状	17
表9 项目工程分析与污染源项	20
表10 辐射安全与防护	25
表11 环境影响分析	31
表12 辐射安全管理	38
表13 结论与建议	45
表14审批	50
附件1 委托书	错误！未定义书签。
附件2 监测报告	错误！未定义书签。
附件3 项目环保措施批复文件	错误！未定义书签。
附件4 营业执照	错误！未定义书签。

表1项目基本情况

建设项目名称		新疆绿赛科技（集团）有限公司X射线探伤装置					
建设单位		新疆绿赛科技（集团）有限公司					
法人代表			联系人		联系电话		
注册地址		新疆乌鲁木齐市甘泉堡经济开发区（工业区）明水街2365号					
项目建设地点		新疆乌鲁木齐市甘泉堡经济开发区（工业区）明水街2365号12号车间					
立项审批部门		/			批准文号	/	
建设项目总投资（万元）		100	项目环保投资（万元）	50	投资比例（环保投资/总投资）	50%	
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其他				占地面积（m ² ）	180m 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	/					

1.1 项目概况

1.1.1 建设单位概况

新疆绿赛科技（集团）有限公司是一家集管道研发、生产、销售、安装于一体的国家级高新技术企业，自治区“专精特新”企业，总部位于乌鲁木齐市甘泉堡经济技术开发区，是甘泉堡经济技术开发区国资产业基金入资企业。公司注册资本13500万元，实缴资本13500万元，公司投资9857.62万元（环保投资140万元），在乌鲁木齐市甘泉堡经济技术开发区建设年产2万吨新型环保涂塑复合钢管项目，项目总占地面积30000.15m²，总建筑面积15651.11m²。主要建设无缝钢管生产线，钢管涂塑生产线，配套建设除尘设施、燃气锅炉、成品堆场等。项目建成后，年产2万吨新型环保涂塑复合钢管。配套建设一台120万大卡燃气加热炉用于生产、一台8MW燃气锅炉用于冬季采暖。公司位于新疆乌鲁木齐市甘泉堡经济开发区（工业区）明水街2365号，项目中心地理坐标为：东经87° 41′ 26.7331″，北纬44° 10′ 11.5895″，本项目地理位置示意图图1-1，项目周边环境示意图见图1-2。

1.1.2 项目应用的目的和任务由来

新疆绿赛科技（集团）有限公司为保证产品生产系统的正常运行，满足对生产产品无损检测的要求，本项目计划购置1台工业X射线探伤装置，对已完成焊接的钢管进行无损检测，以保证产品的质量和生产的安全。公司为探伤系统配备了独立的探伤室、控制室与控制系统等必要设施，保证探伤系统的安全、高效运行。X射线探伤装置配置在厂区12车间。项目建成后由新疆绿赛科技（集团）有限公司统一进行辐射安全与防护管理，探伤装置在取得辐射安全许可证后才能投入使用。

据《中华人民共和国环境保护法》《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》《放射性同位素与放射线装置放射防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等相关规定，“辐射工作单位在申请辐射安全许可证前，应当组织编制或者填报环境影响评价文件，并依照国家规定程序报环境保护主管部门审批”。

根据原环境保护部和原国家卫生和计划生育委员会《关于发布〈射线装置分类〉的公告》（公告2017年第66号）的规定，探伤系统属于工业用X射线探伤装置，属于Ⅱ类射线装置。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》的现有规定，本项目符合“五

十五、核与辐射”大类下“172、核技术利用建设项目”一栏中“生产、使用 II 类射线装置的”的具体内容。因此，该项目应编制环境影响报告表。

乌鲁木齐科创星辰科技发展有限公司接受新疆绿赛科技（集团）有限公司委托，承担对该项目的环境影响评价工作。接受委托后，公司组织技术人员进行了现场勘察，收集、整理有关资料，对项目的建设情况进行了初步分析，并根据项目的应用类型及项目所在地周围区域的环境特征，在现场勘察、资料调研、预测分析的基础上，按照《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》（HJ10.1-2016）的基本要求，编制了《新疆绿赛科技（集团）有限公司X射线探伤装置环境影响报告表》。

1.1.3项目建设的正当性评价

项目使用探伤系统为已生产钢管进行焊缝无损探伤。探伤系统通过利用X射线机、成像单元及机械系统的相互配合，实时观测钢管焊缝的检测图像，判定内部是否存在缺陷及可能的缺陷类型和等级；从而极大减少人工监测的工作量，提高钢管焊缝质量检测的检测效率，降低企业生产成本等方面具有重要意义。建设单位通过采取正确有效的辐射防护措施，确保工作人员和公众产生的附加辐射剂量控制在根据最优化原则设置的剂量约束值以下。因此，项目实施获得的利益远远大于所造成的损害，并且符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中关于辐射防护“实践正当性”的要求。

1.1.4产业政策相符性

经对照《产业结构调整指导目录（2024 年版）》（中华人民共和国国家发展改革委令 第 7 号公布，2024 年 2 月 1 日起施行），本项目属于鼓励类中“十四、机械”中的“1. 科学仪器和工业仪表：用于辐射、有毒、可燃、易爆、重金属、二噁英等检测分析的仪器仪表，水质、烟气、空气检测仪器，药品、食品、生化检验用高端质谱仪、色谱仪、光谱仪、X 射线仪、核磁共振波谱仪、自动生化检测系统及自动取样系统和样品处理系统，科学研究、智能制造、测试认证用测量精度达到微米以上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，各工业领域用高端在线检验检测仪器设备”，符合国家相关产业政策。

1.2 项目建设规模及人员定荷

1.2.1 项目建设规模

本项目为利用X射线探伤装置开展X射线室内探伤，检测时探伤系统的X射线管通过金属臂设于管道内固定位置，X射线接收器设于管道外，焊管通过输送辊向前螺旋旋转输送。

本项目共建1间X射线探伤室，探伤室设置一套X射线探伤装置开展室内探伤。探伤系统的技术参数见表1-1。

表1-1本项目拟配备的X射线探伤设备技术参数一览表

设备名称	型号	数量	周/定向	额定管电压（kV）	额定管电流（mA）	备注
X射线探伤机	奥龙公司 XYG-22508/3	1	定向	225	10	/

1.2.2 项目人员配备

（1）劳动定员

本项目拟配备辐射工作人员2人，轮换工作。

（2）工作制度

本项目实行八小时工作制，每班2人工作8h，每年工作250天。

根据螺旋焊管实际检测需要，以及单个管道进出探伤室等过程所需的时间，单个管道单次检测周期平均约为8min，实际X射线无损检测时间约为1min，且探伤系统在一天工作的8h中约有6h处于工作状态。根据以上信息，单个探伤室每天的X射线出束时间为1h，每年出束时间250h。

每位辐射工作人员及公众成员每天受照时间为1h，每年受照时间为250h。

1.3项目选址及周边环境关系

1.3.1 项目选址

新疆绿赛科技（集团）有限公司位于新疆乌鲁木齐市甘泉堡经济开发区（工业区）明水街2365号。所属位置周边流动的无关人员较少。项目坐标：东经87°41′26.7331″，北纬44°10′11.5895″。

1.3.2 项目周边关系

本项目选址位于新疆绿赛科技（集团）有限公司厂区内，拟建项目周边评价范围内均为厂区和道路，无居民区，学校，幼儿园，医院等敏感建筑。因此项目选址从环境保护的

角度是合理的。

1.3.3项目保护目标

本次评价环境保护目标详见下表1-2。

表1-2本项目主要环境保护目标一览表

辐射工作场所	方位	距离	周边固定建筑、场所	人数	保护目标	本报告使用的年有效计量约束值
探伤室	东侧	紧邻	射线装置工作人员（操作室）	2人	辐射工作人员	5mSv/a
	北侧，西侧，南侧	紧邻	12车间工作人员	约20人	公众成员	0.1mSv/a

注：表中相对位置均以本项目探伤装置四侧屏蔽体边界为起点描述。

1.4 评价目的

- 1.对项目已建/拟建场址进行辐射环境现状监测，以掌握该场址的辐射环境本底状况；
- 2.对项目运行后产生的辐射环境影响进行预测，对周围环境可能产生的不利影响和存在的问题提出防治措施；
- 3.为项目的辐射环境管理决策提供科学依据。

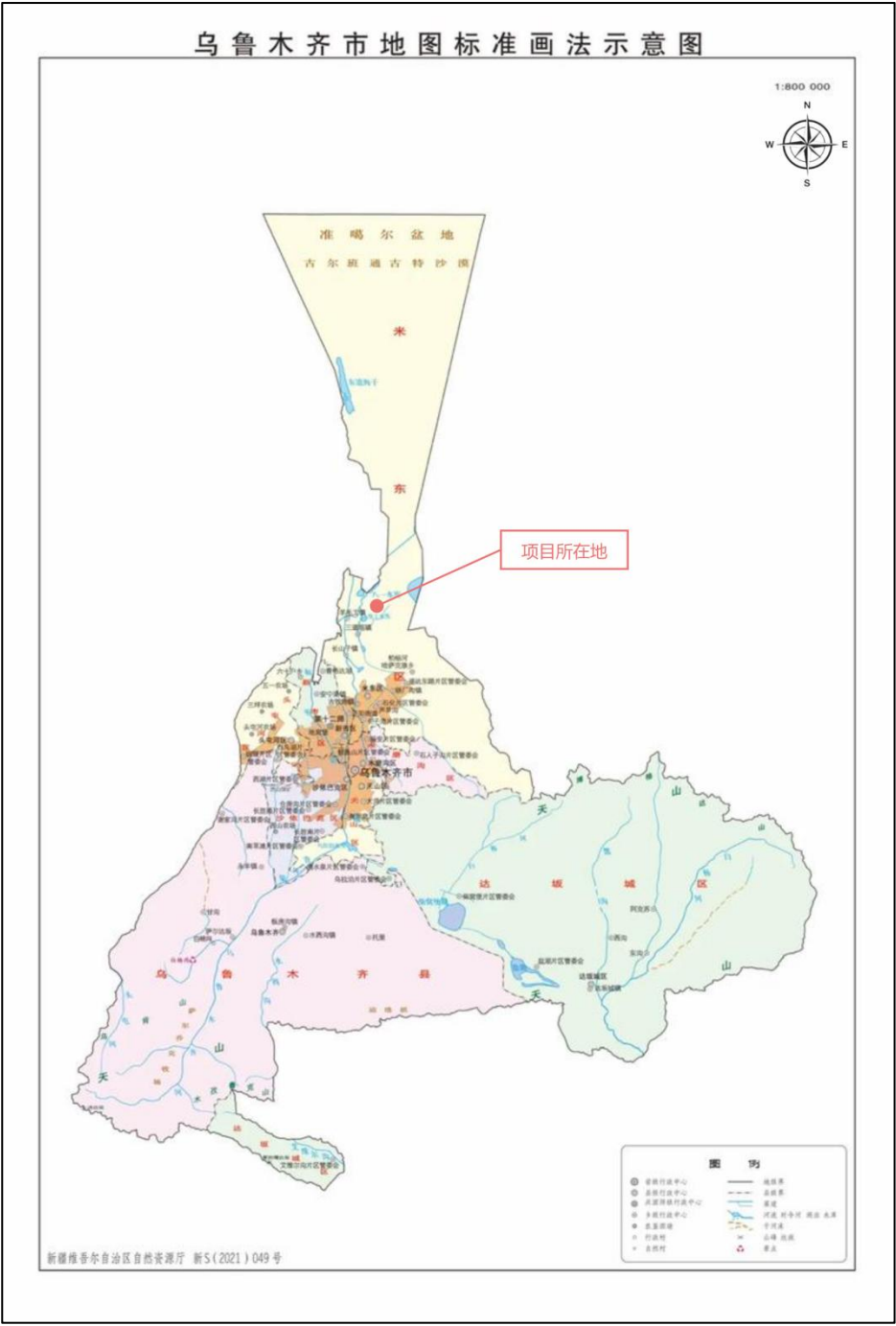


图1-1项目地理位置示意图



图1-2 项目周围环境示意图

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	X射线探伤机	II	1	XYG-22508/3	225	10	工业探伤	12车间探伤室	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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
废水	液态	/	/	/	12t	/	/	生活废水依托市政 污水管网排放
生活垃圾	固态	/	/	/	0.5t	/	/	车辆清运至当地垃 圾站统一由当地卫 生部门清运当地垃 圾处理厂处理
臭氧	气态	/	/	/	微量	/	/	经排风装置排出室外
氮氧化物	气态	/	/	/	微量	/	/	经排风装置排出室外
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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

法律法规文件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起修订实施）； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日起实施）； (4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年）； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（中华人民共和国国务院令 第 449 号，根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订）； (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号 2011 年 5 月 1 日施行）； (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版，2020 年 11 月 30 日）； (8) 《关于发布射线装置分类的公告》（原环境保护部公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日）； (9) 《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》（新疆维吾尔自治区人民政府令 第 192 号，2015 年 7 月 1 日起施行）； (10) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2021 年 1 月 4 日经《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令第 20 号）。
技术标准	(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (2) 《辐射环境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）； (3) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117—2022）； (4) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）第 1 号修改单； (5) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157—2021）； (6) 《室内空气质量标准》（GB/T18883-2022）； (7) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61—2021）。
其他	《新疆维吾尔自治区环境天然放射性水平调查报告》（1989）

表7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

由于本项目有实体屏蔽装置，按照《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响文件的内容和格式》（HJ10.1—2016）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61—2021）的相关规定，并结合本项目环境影响因子的特征和项目周围环境的特点，确定本项目的辐射评价范围是X射线探伤装置所在探伤室实体屏蔽边界外50m范围的区域，X射线探伤装置周边环境和评价范围见图1-1、图1-2。

7.2 保护目标

本次评价环境保护目标详见下表7-1。

表7-1本项目主要环境保护目标一览表

辐射工作场所	方位	距离	周边固定建筑、场所	人数	保护目标
探伤室	北侧	紧邻	射线装置工作人员 (操作室)	2人	辐射工作人员
	北侧，西侧， 南侧	紧邻	12车间工作人员	约20人	公众成员

注：表中相对位置均以本项目辐射工作场所四侧屏蔽体边界为起点描述。

7.3 评价标准

1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定：

“第4.3.3.1条 对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平；这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件（治疗性医疗照射除外）。”

“第4.3.3.2条 防护与安全最优化的过程，可以从直观的定性分析一直到使用辅助决策技术的定量分析，但均应以某种适当的方法将一切有关因素加以考虑，以实现下列目标：

a) 相对于主导情况确定出最优化的防护与安全措施，确定这些措施时应考虑可供利用的防护与安全选择以及照射的性质、大小和可能性；

b) 根据最优化的结果制定相应的准则，据以采取预防事故和减轻事故后果的措施，从而限制照射的大小及受照的可能性。”

附录B中规定的职业照射和公众照射的年剂量限值：

附录B1.1职业照射

附录B1.1.1剂量限值

附录B1.1.1.1应对任何工作人员的照射水平进行控制，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)，20 mSv；
- b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

公众照射剂量限值

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，如果各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，对辐射工作值的一个合理达到的尽可能低的水平。

因此，本次评价采用年剂量管理约束值如下：

辐射工作人员采用年剂量限值的1/4，即5mSv/a作为年剂量管理约束值。

公众人员采用年剂量限值的1/10，即0.1mSv/a作为年剂量管理约束值。

2、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117—2022）中规定：

本标准规定了X射线和γ射线探伤的放射防护要求。本标准适用于使用600kV及以下的X射线探伤机和γ射线探伤机进行的探伤工作（包括固定式探伤和移动式探伤），工业CT探伤和非探伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用

4 设备技术要求

4.1 开展工业探伤工作的使用单位对放射防护安全应负主体责任。

4.2 应建立放射防护管理组织，明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射防护管理制度和措施。

4.3 应对从事探伤工作的人员按GBZ 128的要求进行个人剂量监测，按 GBZ 98 的要求进行职业健康监护。

4.4 探伤工作人员正式工作前应取得符合GB/T9445要求的无损探伤人员资格。

4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。

4.6 应制定辐射事故应急预案。

5 探伤机的放射防护要求

5.1 X射线探伤机

5.1.1 X 射线探伤机在额定工作条件下，距X射线管焦点100 cm处的漏射线所致周围剂量当量率应符合表1的要求，在随机文件中应有这些指标的说明。其他放射防护性能应符合GB/T 26837的要求。

表1 X射线管头组装体漏射线所致周围剂量当量率控制值

管电压kV	漏射线所致周围剂量当量率mSv/h
<150	<1
150-200	<2.5
>200	<5

5.1.2 工作前检查项目应包括：

- a) 探伤机外观是否完好；
- b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；
- c) 液体制冷设备是否有渗漏；
- d) 安全联锁是否正常工作；
- e) 报警设备和警示灯是否正常运行；
- f) 螺栓等连接件是否连接良好；
- g) 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。

5.1.3 X射线探伤机的维护应符合下列要求：

- a) 使用单位应对探伤机的设备维护负责，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；
- b) 设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测；
- c) 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为合格产品；
- d) 应做好设备维护记录。

6 固定式探伤的放射防护要求

6.1探伤室放射防护要求

6.1.1探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X射线探伤室的屏蔽计算方法参见GBZ/T250。

6.1.2应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合GB18871的要求。

6.1.3探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 $100\ \mu\text{Sv/周}$ ，对公众场所，其值应不大于 $5\ \mu\text{Sv/周}$ ；

b) 屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\ \mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.4探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同6.1.3；

b) 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面30cm处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 $100\ \mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.5探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。

6.1.6探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

6.1.7探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

6.1.8探伤室防护门上应有符合GB 18871要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

6.1.9探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

6.1.10探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于3次。

6.1.11探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

6.2探伤室探伤操作的放射防护要求

6.2.1对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等安全防护安全措施。

6.2.2探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报

警仪和便携式X- γ 剂量仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。

6.2.3应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

6.2.4交接班或当班使用便携式X- γ 剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式X- γ 剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

6.2.5探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。

6.2.6在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

表8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置和场所位置

本项目建设地点位于新疆乌鲁木齐市甘泉堡经济开发区（工业区）明水街 2365 号 12 号车间，由操作室、探伤室等组成，并与车间相通。探伤室周围 50m 范围内无学校、医院、民居等环境保护敏感点。项目地理坐标：东经 $87^{\circ} 41' 26.7331''$ ，北纬 $44^{\circ} 10' 11.5895''$ 。

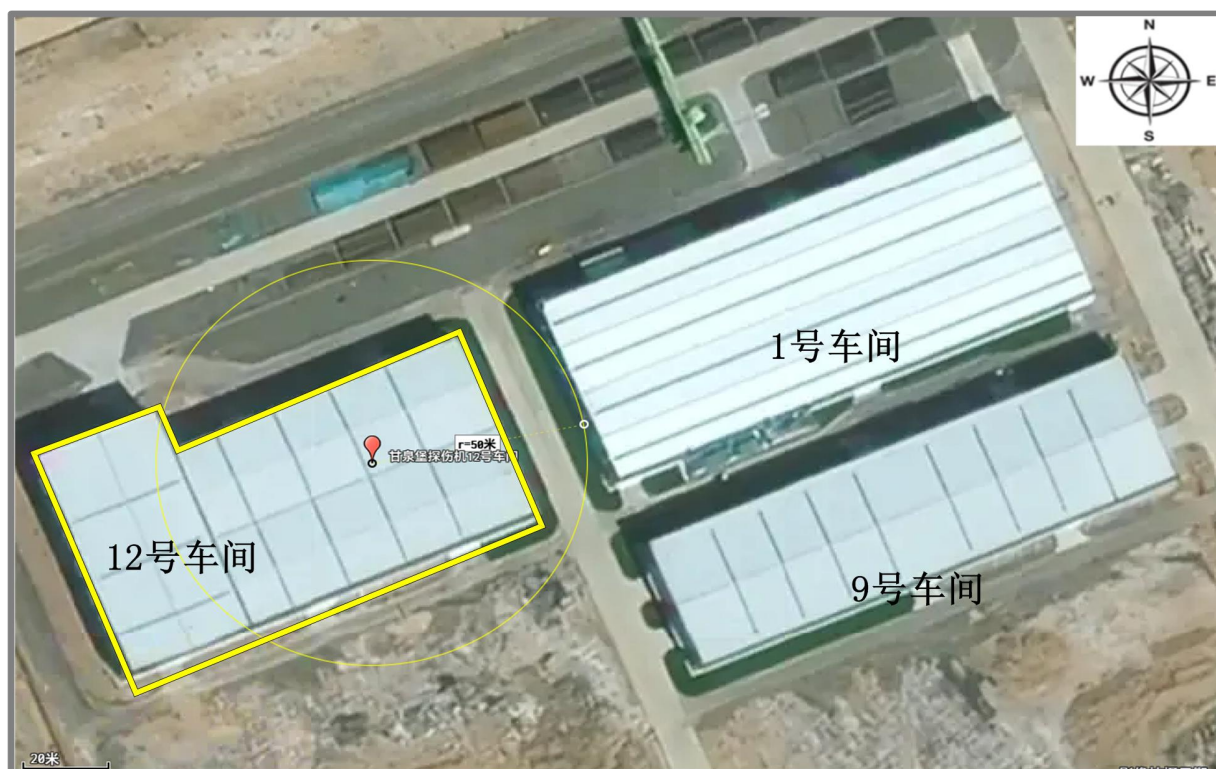


图 8-1 项目周围环境示意图

8.2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

8.2.1 评价对象

拟建X射线探伤装置周围的辐射环境现状。

8.2.2 监测因子

环境X- γ 辐射空气吸收剂量率。

8.2.3 监测方案

- 1.监测单位：乌鲁木齐星辰汇峰环保科技有限公司
- 2.监测日期：2025年8月4日
- 3.监测依据：HJ61-2021《辐射环境监测技术规范》
- 4.监测点位：拟建项目四周环境

5.天气环境条件：天气：多云；温度：27℃；相对湿度：38%

6.检测仪器：见表8-1

表8-1 监测仪器参数

仪器名称	环境级X、 γ 巡测仪
仪器型号	RJ32-3602
仪器编号	XCJC-YQ-026
能量响应范围	20KeV~3MeV
剂量率测量范围	1nGy/h~1000.00 μ Gy/h
检定单位	广东六零二计量检测有限公司
检定证书编号	GC602072505204103
有效日期	2025.04.04~2026.04.03

8.2.4 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，监测人员经考核合格并持有合格证书上岗。
- 3.监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- 4.每次测量前、后，均检查仪器的工作状态是否正常，并对仪器进行校验。
- 5.由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- 6.报告严格实行三级审核制度，经校对、审核，最后签发。

8.3监测点位及结果

2025年8月4日，乌鲁木齐星辰汇峰环保科技有限公司对新疆绿赛科技（集团）有限公司拟建X光探伤装置项目周围环境进行现状监测，监测布点图见图8-2。并出具监测报告（见附件4）。本项目监测结果如表8-2。

表8-2 环境X- γ 辐射剂量率监测布点及结果一览表

序号	点位描述	监测结果（ μ Sv/h）	备注
1	拟建探伤室东侧	0.115	/
2	拟建探伤室南侧	0.113	
3	拟建探伤室西侧	0.102	
4	拟建探伤室北侧	0.111	

5	拟建探伤室中心	0.103	
---	---------	-------	--

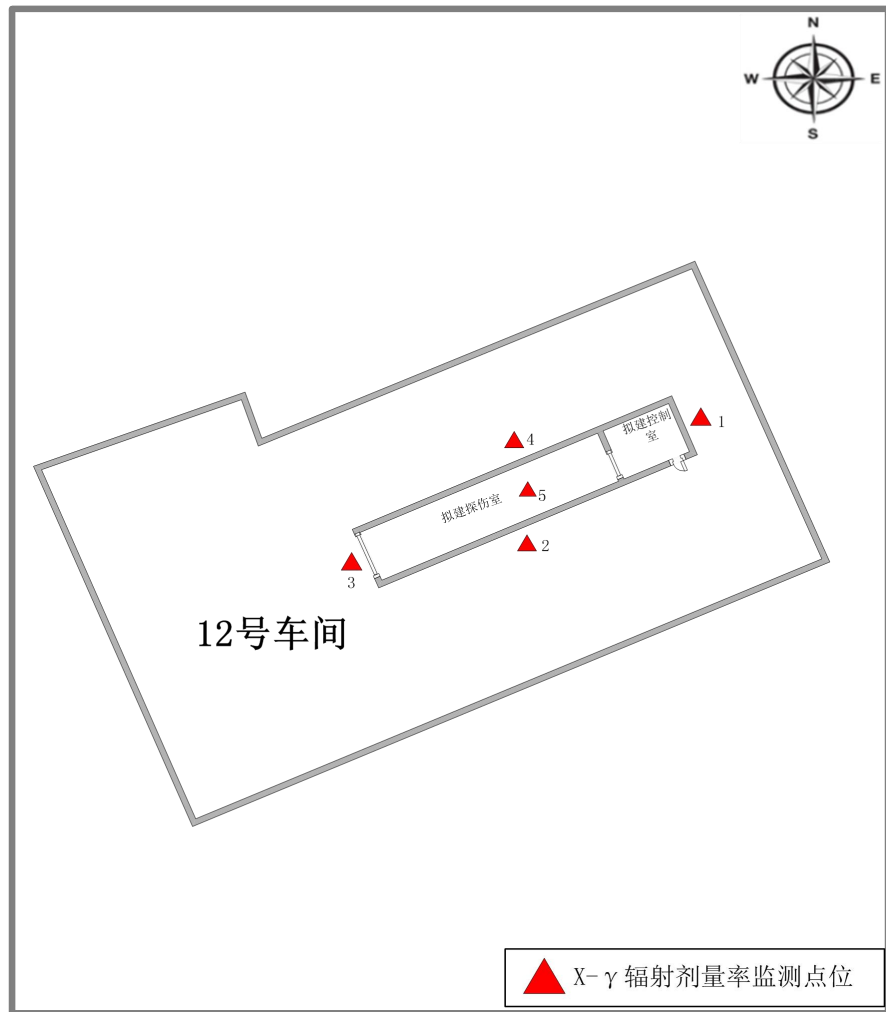


图8-2 探伤装置周围环境监测布点图

8.4 环境现状调查结果的评价

由监测结果8-2可知，本项目拟建所在地周围环境本底 γ 辐射剂量率水平为0.102～0.115 $\mu\text{Sv/h}$ 之间，根据《新疆维吾尔自治区环境天然放射性水平调查报告》可知，新疆乌鲁木齐市室外 γ 辐射环境本底水平在70.6～183.4nGy/h（0.07～0.18 $\mu\text{Sv/h}$ ）范围内，项目区辐射环境现状未见异常。

表9 项目工程分析与污染源项

9.1工程设备与工艺分析

本项目使用一台X射线探伤设备，对公司所生产的螺旋焊管和直缝焊管进行探伤检测。

9.1.1X射线探伤机原理

X射线探伤机主要由X射线管和高压电源组成，X射线管由阴极和阳极组成；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要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难融金属（如钨、铂、金、钼等）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，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在X射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生X射线。

本项目使用的XYG-22508/3型X射线机由操作台、高压发生器、金属陶瓷X射线管、高压电缆、水冷系统等组成。设备出束方向为竖直向下，设备运行时，由操纵台控制高压发生器产生直流高压和交流灯丝电压经高压电缆输送到X射线管电流，电子轰击阳极钨靶产生X射线设备项目。示意图如下图所示：

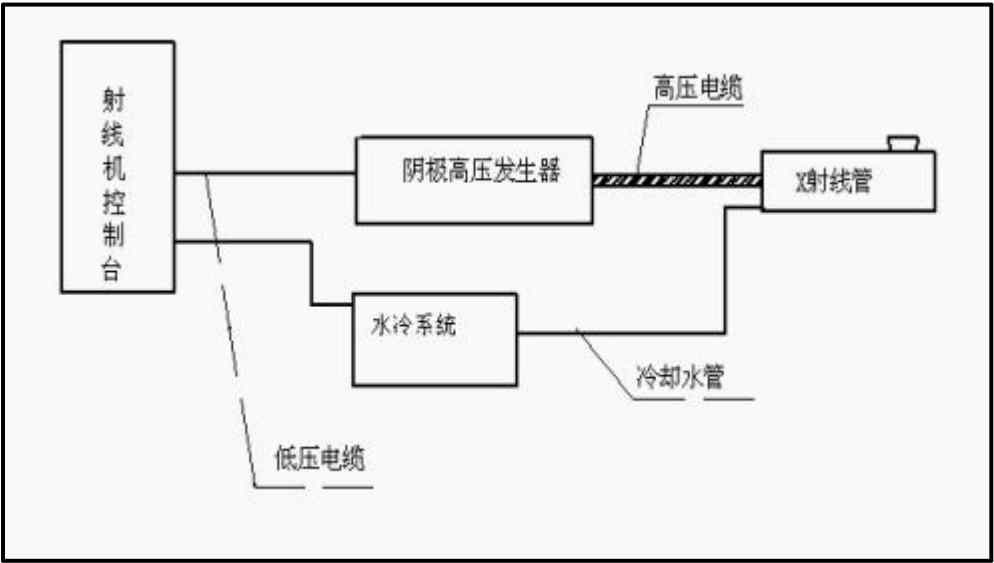


图9-1 XYG-22508/3型X射线机设备组成示意图

本项目所使用的X射线探伤设备采用实时成像系统，是利用X射线穿透试件、以纸质报告作为记录信息的无损检测方法。通过X射线对受检部位进行透照，当X射线穿过有缺陷部位时，由于被检工件内部结构密度不同，其对X射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大、X射线强度减弱越大，底部感光量就越小。当工件内部或焊缝存在气孔、裂缝夹渣等缺陷时，X射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，

即透过的X射线强度较大，从而可以从曝光强度的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。如有焊接质量问题，在生成影像后的报告上产生一个较强的图像显示裂缝所在的位置。

9.1.2 工作流程

①辐射工作人员根据螺旋焊管的直径调整金属臂的高度，使金属臂位于螺旋焊管中心位置，防止焊管进入探伤室时碰撞金属臂及位于金属臂尽头的X射线管；

②控制滑轨车及输送辊，将螺旋焊管输送进探伤室内，关闭探伤室防护门；

③根据管道大小，调整平板探测器高度，使平板探测器高于管道5~6cm；

④检查一切正常后，开启X射线曝光（定向向上），控制滑轨车及输送辊的运动，使螺旋焊管呈螺旋旋转前进，焊缝位置始终正对X射线管出束孔；

⑤滑轨车沿轨道滑动，撞击到在地面设置的安全联锁装置后立即停止滑动，X射线管停止出束，完成检测工作。地面的安全联锁装置根据螺旋焊管长度设置于距离X射线管12m的位置；

⑥辐射工作人员通过控制台的显示屏，观察螺旋焊管焊缝情况，当达到无损检测要求，根据需要截取图片后，辐射工作人员打开探伤室工件进出防护门，控制滑轨车及输送辊将管道退出；

⑦关闭微机，切断电源，做好清洁工作，并认真检查探伤机是否处于安全位置；

⑧填写设备运行记录。

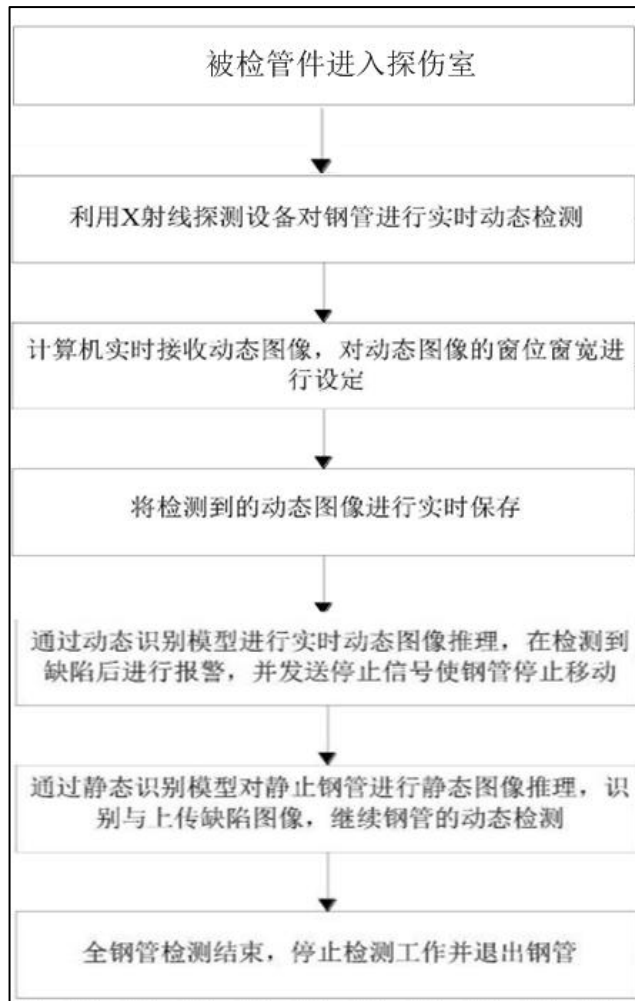


图9-2工作流程示意图

9.1.3 人流、物流路径规划

本项目运行阶段的人流、物流路径规划。具体见图9-3。

（1）人流路径规划：本项目辐射工作人员活动区域在控制室内，公众人员活动路径在探伤室外。

（2）物流路径规划：主要是被探测对象，即公司所生产钢管的移动路径。

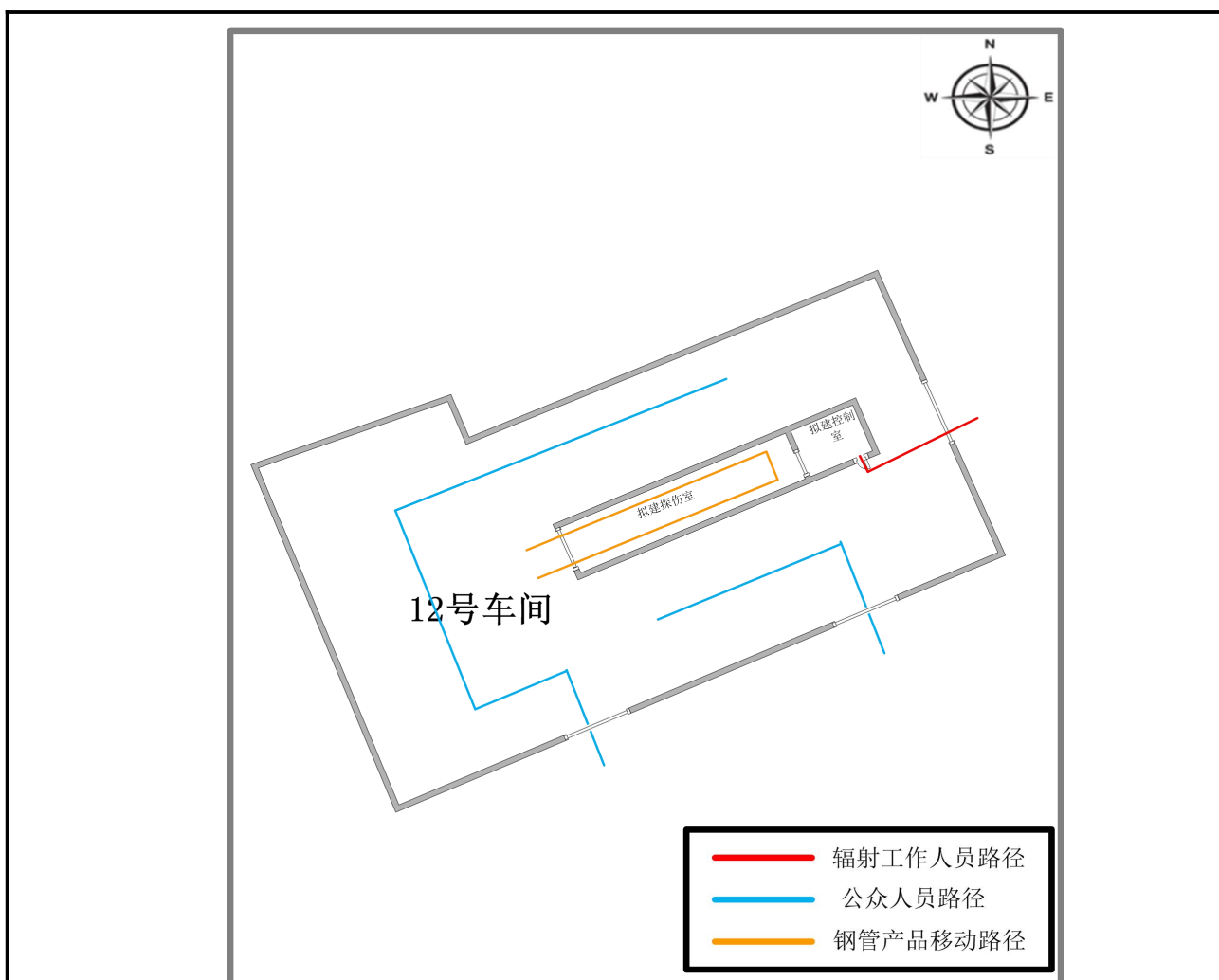


图9-3 探伤室路径规划

9.2 污染源项描述

项目正常工况的污染因子如下：

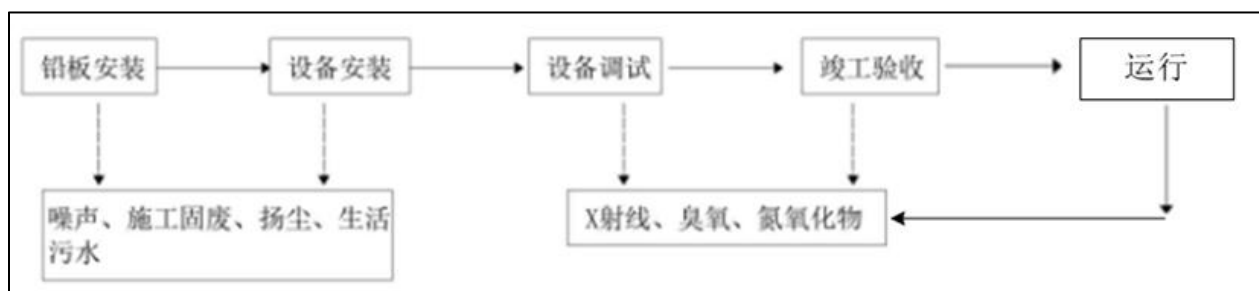


图9-4产污流程示意图

9.2.1放射性污染源分析

该工业X射线探伤装置开机时产生X射线，关机即消失，探伤装置管电压为225kV，管电流为10mA。正常工况下，开机时产生的X射线分为有用束、泄露辐射和散射辐射，因此，在正常工况下，主要污染物为漏射和散射的X射线。

9.2.2非放射性污染分析

固体废物：本项目采用数字化终端成像系统，完成扫描后立即显示在显示终端上，不涉及使用胶片等显影材料，不产生固体废物；本项目辐射工作人员定员2人，产生的生活垃圾约为1kg/人·天，按照新疆绿赛科技（集团）有限公司现有工作制度，每年工作时间以250天来计算，本项目每年产生的生活垃圾为0.5t。辐射工作人员产生的生活垃圾在厂区内集中收集，由车辆清运至当地垃圾站统一由当地卫生部门清运当地垃圾处理厂处理。

废水：本项目采用数字化终端成像系统，完成扫描后立即显示在显示终端上，不涉及使用定影液、显影液，不产生废水；本项目辐射工作人员定员2人，产生的生活废水约为24L/人天，按照新疆绿赛科技（集团）有限公司现有工作制度，每年工作时间以250天来计算，本项目每年产生的生活废水为12t。辐射工作人员产生的生活废水依托市政污水管网排放，不会对周围水环境质量产生不利影响。

废气：设备运行中，空气在X射线的作用下，会使空气电离产生微量臭氧（O₃）、氮氧化物（NO_x）。设备运行结束后，由于空气电离产生的臭氧（O₃）、氮氧化物（NO_x）为微量，所以使用机械通风系统将探伤室内的气体排出，辐射工作场所室内的O₃、NO_x的1小时平均浓度应满足《室内空气质量标准》（GB/T18883-2022）中的要求。

9.3 事故工况下的污染源项

根据本项目设备的使用特点，以下几种异常情况下工作人员或其他人员可能接触到高剂量X射线照射：

（1）仪器故障：可能发生的事故为X线机漏射线指标超过《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的要求，或探伤机故障以及控制系统失灵，出现异常曝光可致人员受到一定的照射剂量，造成工作人员不必要的照射。

（2）工作人员在X射线探伤机工作时，误入探伤机的控制区，或者非工作人员误入正在工作中的探伤室，受到不必要的照射。例如在射线装置工作状态下，门一灯联锁失效，无关人员误入探伤室，使其受到额外的照射；

（3）工作人员或在防护门关闭后尚未离开探伤室，受到超剂量照射，产生危害；

（4）由于操作人员失误，机房的防护门未关好即开机探伤，造成防护门外活动人员受到照射；

（5）事故工况产生的污染物与正常工况下相同。

表10 辐射安全与防护

10.1 辐射工作场所布局

本项目共设1间探伤室，包含探伤装置所在的探伤室以及操作室，位于新疆乌鲁木齐市甘泉堡经济开发区（工业区）明水街2365号12号车间，探伤室使用实体屏蔽，本项目射线装置安装位置可行，可避免对环境及人员造成影响。平面图见图10-1、10-2。

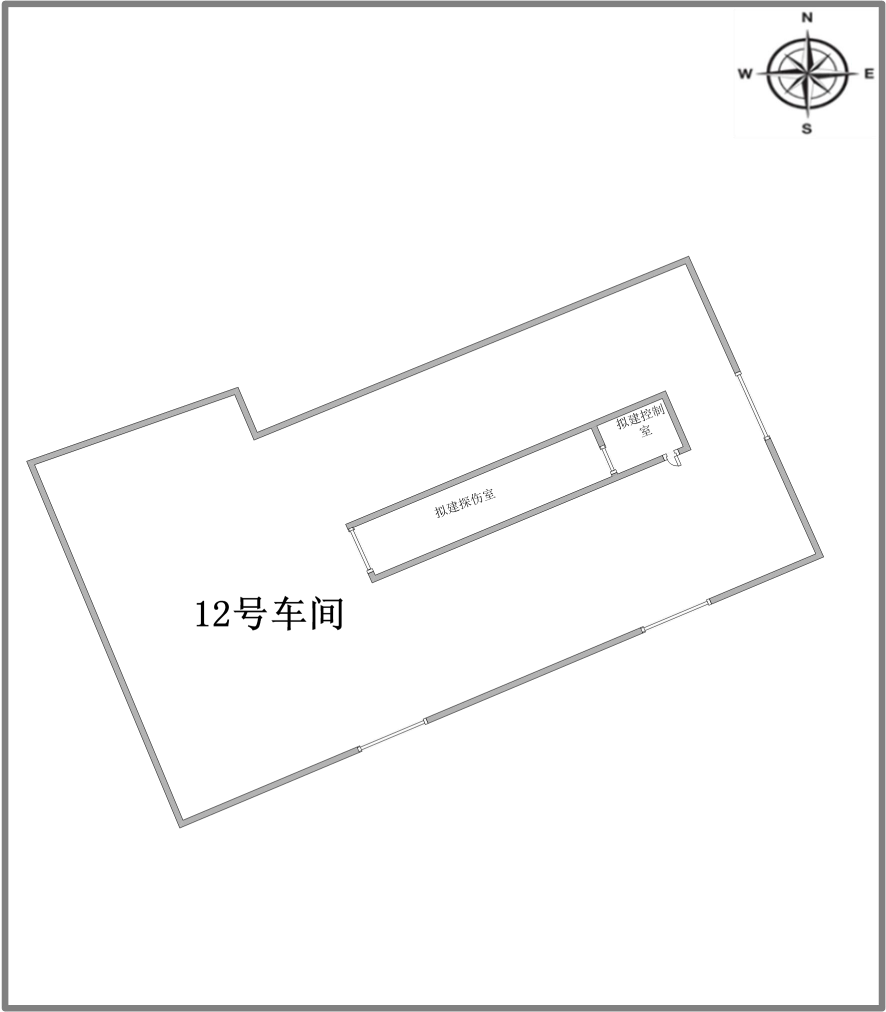


图10-1探伤室平面图

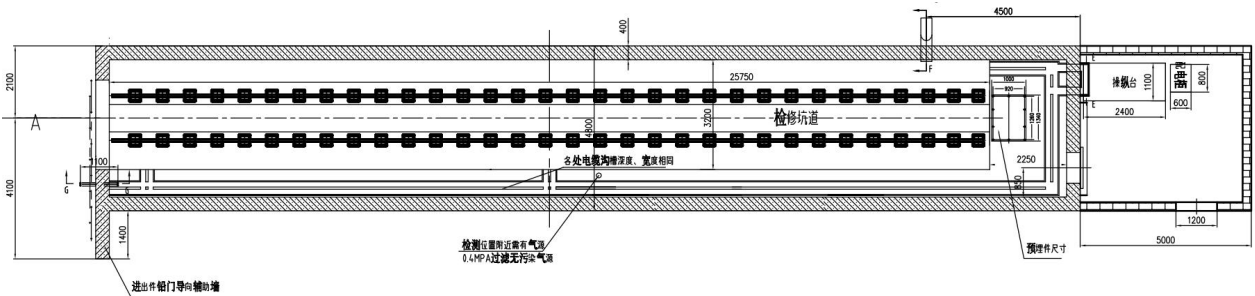


图10-2探伤室平面图

10.2 辐射安全措施

10.2.1 人员防护措施:

(1) 辐射工作人员进入监督区域时应佩戴常规个人剂量计,同时配备个人剂量报警仪,枪式X-γ巡测仪。当辐射水平达到设定的报警水平时剂量仪报警,辐射工作人员应立即离开工作区域,同时阻止其他人进入工作区域,并立即向辐射防护负责人报告。个人剂量报警仪不能替代枪式X-γ巡测仪,两者均应使用。

(2) 应定期测量周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率,包括操作人员工作位置和周围毗邻区域人员居留处。

(3) 使用剂量仪前,应检查剂量仪是否正常工作。定期检修设备,有使用寿命的必须按期更换,防止因设备故障而发生辐射事故。

(4) 新疆绿赛科技(集团)有限公司拟为职业人员配置相应的防护用品,主要包括个人剂量报警仪及枪式X-γ巡测仪。

(5) 在每一次照射前,操作人员都应该确认探伤室内部没有人员滞留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下,才能开始探伤工作。

10.2.2 安全装置

(1) 远程控制:操作人员在操作室操作台进行远程操作,探伤装置系统设有密码,未启动设备自带软件的开关按钮,设备无法运行;管电压与管电流由软件自动设定,控制器自动稳定管电压和管电流。

(2) 远程监控:探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置,在控制室的操作台应有专用的监视器,可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。当X射线发射机接通高压产生X射线后,系统将始终实时监测X射线发射机的各种参数。在曝光阶段出现任何故障,控制器都将立即切断X射线发射机的高压。X射线探伤装置周围设置监控摄像头,观察辐射工作场所内人员驻留情况。

(3) 紧急止动开关:探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳,确保出现紧急事故时,能立即停止照射。按钮或拉绳的安装,使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签,标明使用方法。

(4) 安全警示标志:在设置X射线探伤装置区域出入口及探伤装置旁张贴符合GB18871

的电离辐射警示标志，警示周围人员不要进入，靠近。安装有X射线探伤装置的人员进出口和控制区边界设置电离辐射警示标志和警告标语。

(5) 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。

(6) 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

(7) 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4次。

(8) 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

10.3 探伤室屏蔽参数

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117—2022）的要求，探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能，以保证辐射工作人员和公众成员所接受的剂量当量不超过标准。为此对拟建探伤室的防护墙、屋顶、防护门等处须进行有效的屏蔽防护设计。

本项目X射线探伤室的墙体均拟采用现浇混凝土进行屏蔽，设置了人员进出防护门及工件进出防护门。具体屏蔽参数见表10-1。

表 10-1 探伤室设计防护参数一览表

辐射工作场所	防护项目	具体防护参数
探伤室	内空尺寸	长 28m、宽 4m、高 3.2m
	四侧墙体	400mm混凝土
	顶板	400mm混凝土
	工件进出防护门	5mmPb
	人员进出防护门	5mmPb

10.4 场所分区管理

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射工作场所的分

区原则，“把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区；将未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域定为监督区”。本项目需要将设有X射线探伤装置的区域按照控制区和监督区分区管理，具体如下：

控制区：探伤室内区域

监督区：探伤室边界外区域

控制区射线探伤装置禁止人员靠近，周围设声光报警装置、安装电离辐射警告标志；工作时巡检人员穿戴铅防护用品，使用人剂量报警仪，枪式X- γ 巡测仪。控制区入口即监督区设电离辐射警告标志，设备运行期间安排工作人员巡视监督，禁止人员入内。X射线探伤装置控制区和监督区示意图见图10-3。

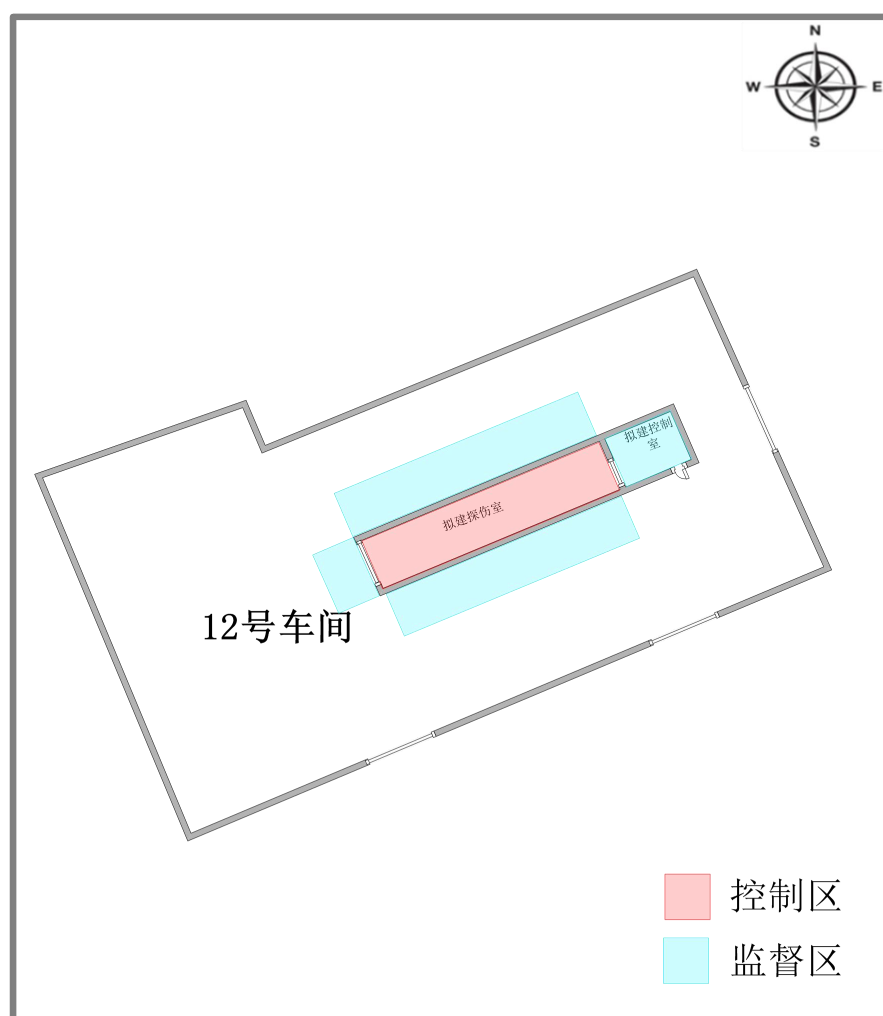


图10-3 探伤室分区管理示意图

10.5 职业人员个人防护用具的配备与管理要求

(1) 应根据实际需要为工作人员提供适用、足够和符合有关标准的个人防护用具，如

各类防护服、防护围裙、防护手套、防护面罩等，并应使他们了解其所使用的防护用具的性能和使用方法。

(2) 工作人员上岗前必须接受有关辐射防护培训，掌握一定的安全防护知识和技能，并经考核合格，在工作中注意做好个人防护，通过时间屏蔽、距离屏蔽，缩短受照时间及受照剂量率，将个人受照剂量合理可行地控制在尽可能低的水平。

(3) 个人防护用具应有适当的备份，以备在应急事件中使用。所有个人防护用具均应妥善保管，并应对其性能进行定期检验。

(4) 新疆绿赛科技（集团）有限公司投入辐射工作人员2名，工作人员必须佩戴个人剂量牌、个人剂量报警器，定期体检，建立个人健康档案。

10.6 增强安全意识，加强射线装置在应用过程中的安全保卫工作

新疆绿赛科技（集团）有限公司应高度重视射线装置安全管理工作，增强安全意识，强化和落实安全责任。要组织相关人员认真学习《放射性同位素与射线装置辐射安全许可管理办法》（国家环境保护部令第31号）等有关规定，采取措施防止射线装置丢失、被盗等，确保核技术利用设施运行安全。

10.7 工作场所环境监测

10.7.1 工作场所环境监测

选在辐射剂量最高处和人员经常停的工作场所处进行监测。

10.7.2 监测内容

(1) 工作场所的监测：X射线探伤机运行过程中，应对探伤机周围，以及监督区以外区域进行 γ 辐射剂量率水平监测。

(2) 个人剂量监测：进行辐射工作的技术人员必须佩戴个人剂量牌，每年按季度对放射性操作人员进行常规个人外照射剂量监测。个人剂量监测应委托有资质的单位对工作人员佩戴的个人剂量牌进行检测，并建立个人剂量档案和健康档案。

在进行工作场所监测时，在有条件的情况下，新疆绿赛科技（集团）有限公司应委托有资质的单位对工作场所周围环境进行辐射环境监测，并建立监测技术档案。

监测过程中若发现辐射剂量率水平超过标准，应及时进行屏蔽处理，使其达到相关标准要求。

10.8 三废的治理

10.8.1 固体废物

本项目采用数字化终端成像系统，完成扫描后立即显示在显示终端上，不涉及使用胶片等显影材料，探伤过程不产生固体废物；本项目辐射工作人员定员2人，产生的生活垃圾约为1kg/人·天，按照新疆绿赛科技（集团）有限公司现有工作制度，每年工作时间以250天来计算，本项目每年产生的生活垃圾为0.5t。辐射工作人员产生的生活垃圾在厂区内集中收集，由车辆清运至当地垃圾站统一由当地卫生部门清运当地垃圾处理厂处理。

10.8.2 废水

本项目采用数字化终端成像系统，完成扫描后立即显示在显示终端上，不涉及使用定影液、显影液，探伤过程不产生废水；本项目辐射工作人员定员2人，产生的生活废水约为24L/人·天，按照新疆绿赛科技（集团）有限公司现有工作制度，每年工作时间以250天来计算，本项目每年产生的生活废水为12t。辐射工作人员产生的生活废水依托市政污水管网排放，不会对周围水环境质量产生不利影响。

10.8.3 废气

设备运行中，空气在X射线的作用下，会使空气电离产生微量臭氧（O₃）以及氮氧化物（NO_x）。新疆绿赛科技（集团）有限公司拟在探伤室内部安装机械通风装置，将探伤过程中产生的O₃和NO_x气体排出。在依托机械通风系统处理后，辐射工作场所室内的O₃、NO_x的1小时平均浓度应满足《室内空气质量标准》（GB/T18883-2022）中的要求。

表11 环境影响分析

11.1建设阶段对环境的影响

本项目建设内容主要为混凝土墙浇筑、设备安装、内部装修等，按照作业性质具体分为以下几个阶段：

- (1) 清理场地阶段：清理地面杂物，平整场地等；
- (2) 土石方施工阶段：主要是土石方开发等；
- (3) 基础/主体结构施工阶段：打桩、砌筑基础，钢筋、混凝土工程，砌体工程；
- (4) 设备安装、装修阶段：探伤设备安装、房屋内部装修等；
- (5) 扫尾阶段：土方回填、清理现场等。

施工期主要环境影响为扬尘、废水、噪声和固体废物，无辐射环境影响，具体如下：

(1) 施工扬尘：主要来源于平整场地、土方开挖与回填产生的扬尘以及建筑材料（灰、沙、水泥、砖块等）的现场搬运及堆放、施工垃圾的堆放与清理、车辆及施工机械往来造成的现场道路扬尘以及运土方车辆可能存在的遗洒造成的扬尘等，通过采取有效措施控制施工扬尘、噪声污染，落实好施工现场围挡、物料覆盖、车辆冲洗、场地硬化、洒水抑尘等措施，落实好施工场地“六个百分之百”措施。

(2) 废水：施工期废水主要包括基础施工时产生的泥浆废水、冲洗路面及车辆废水以及施工人员产生的生活污水。施工泥浆废水、冲洗路面及车辆废水经沉砂、除渣等预处理后，会用于道路喷洒降尘等。施工人员生活利用污水依托现有化粪池收集预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后定期清运至铁门关市污水处理厂统一处理。

(3) 噪声：施工过程中挖掘机、装载机等施工机械在运行时都将产生不同程度的噪声。本项目在施工时需严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，使用噪声低的先进设备，同时应避免夜间进行强噪声作业，施工期噪声对周围环境影响较少。

(4) 固体废物：项目施工期间，产生少量以建筑垃圾为主，生活垃圾为辅的固体废弃物，生活垃圾以每人每天0.30kg，按照10人工程队计算，产生量为3.0kg/d。固体废弃物需委托有资质的单位清运，并做好清运工作中的装载工作，防止建筑垃圾在运输途中散落。施工结束后，对施工迹地及时进行整治、恢复，减轻水土流失，使其受影响的程度降到最低。

综上所述，本项目在施工期的环境影响是短暂、可逆的，随着施工期的结束而消失。

建设单位在施工阶段采取以上污染防治措施，并加强监管，将施工期的影响控制在场地局部区域，对周围环境影响较小。

11.2 项目运营阶段对环境的影响

本项目共有1间X射线探伤室，使用1套X射线探伤系统。探伤室在使用过程中，X射线探伤系统在水平方向均位于探伤室中间。

11.2.1 探伤室屏蔽参数

本项目探伤室的墙体均拟采用现浇混凝土进行屏蔽，设置了人员进出防护门及工件进出防护门。探伤室电缆管线口采用地下U形穿管，可避免X射线照射；探伤室通风口外部设置铅防护罩，用于屏蔽X射线照射。各探伤室的防护参数详见表11-1。

表 11-1 探伤室设计防护参数一览表

辐射工作场所	防护项目	具体防护参数
探伤室	内空尺寸	长 28m、宽 4m、高 3.2m
	四侧墙体	400mm混凝土
	顶板	400mm混凝土
	工件进出防护门	5mmPb
	人员进出防护门	5mmPb

11.2.2 辐射环境影响计算分析方法

(1) 屏蔽透射因子计算

$$B = 10^{-X/TVL}$$
 (公式5)

式中：

X：屏蔽物质厚度；TVL：X射线在屏蔽物质中的什值层厚度。根据《工业X射线探伤房辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的附录B中表B.2得：最大管电压225kV时，铅的TVL=1.4，混凝土的TVL=86；在理论计算中选取混凝土所对应的TVL值对机房设计方案进行预测分析，如果预测结果能满足防护要求，则预测本项目所使用的混凝土能够达到防护要求。

具体结果见表11-3

(2) 散射辐射

关注点的剂量率 $\dot{H} = \frac{I \bullet H_0 \bullet B}{R_s^2} \bullet \frac{F \bullet \alpha}{R_0^2}$ (公式10)

式中：

$\dot{H}$ ——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电流；

H_0 ——距辐射源点（靶点）1m处的输出量，根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）附录表B.1得本项目使用的225kVX射线机，按照表中250kV标准进行预测， $H_0=9.90\text{E}+02\mu\text{Sv/h} \cdot \text{m}^2/(\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

B ——屏蔽透射因子，根据公式 $B=10^{-X/\text{TVL}}$ 计算；

F —— R_0 处的辐射野面积， m^2 ；

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入射辐射剂量率的比；

R_0 ——辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，m。根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）B.4.2，当 X 射线探伤装置圆锥束中心轴和圆锥边界的夹角为 20° 时，225kV 下 $R_0^2/F \cdot \alpha$ 的值为 50，本项目散射辐射的能量为 225kV，故而对 $F \cdot \alpha/R_0^2$ 取 1/50；

R_s ——散射体至关注点的距离，m。

（3）泄漏辐射

在给定屏蔽物质厚度X时，相应的屏蔽透射因子B按式（5）计算，然后按式（8）计算泄漏辐射在关注点的剂量率H单位为微希每小时（ $\mu\text{Sv/h}$ ）

$$\dot{H} = \frac{H_L \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots \text{（公式8）}$$

$\dot{H}$ ——关注点的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

B——屏蔽透射因子；

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（ $\mu\text{Sv/h}$ ）。取值参考《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的表1，根据该表，本项目距靶点1m处X射线管组装体的泄漏辐射剂量率 H_L 为 $2.5\text{E}+03\mu\text{Sv/h}$ 。

11.2.3 辐射环境影响分析

对于本项目探伤室四周墙体及防护门按泄漏辐射进行计算。本项目在探伤室四侧墙体、防护门外及顶板上方设置关注点，探伤室无地上及地下结构，故而不在于下方设关注点。各关注点分布情况见图11-1，关注点选取位置、照射途径及各关注点处的计算参数取值请见表11-2。

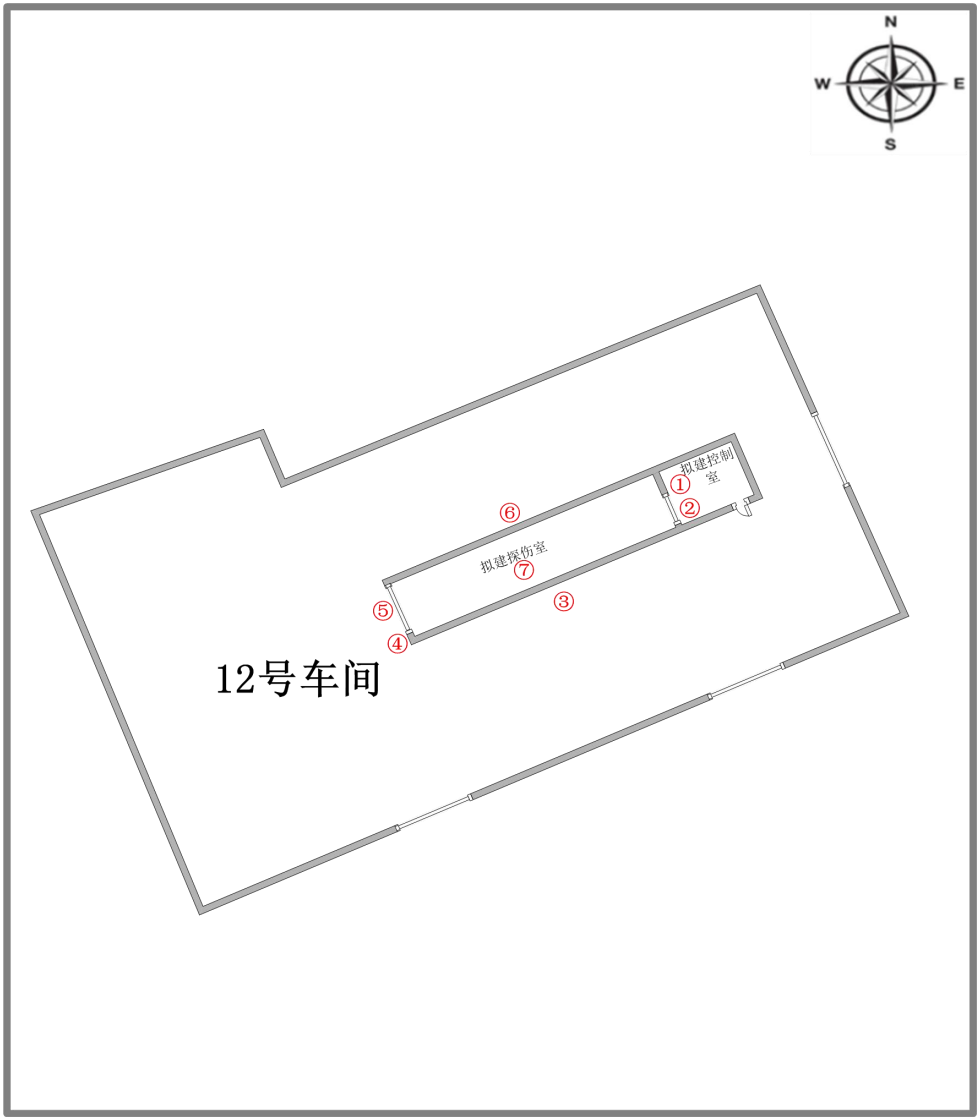


图11-1 探伤室周边关注点选取示意图

表11-2关注点计算参数列表及计算剂量

位置 编号	位置表述	需考虑的 辐射屏蔽	参数	取值	取值依据
----------	------	--------------	----	----	------

			类型			
探 伤 室	①	西侧墙外0.3m处	散射辐射/ 泄露辐射	X	400mm混凝土	探伤室西侧墙体屏蔽参数
				R	14m	X射线管靶点至关注点的距离
	②	西侧人员进出 防护门外0.3m处	散射辐射/ 泄露辐射	X	5mmPb	人员进出防护门屏蔽参数
				R	14m	X射线管靶点至关注点的距离
	③	南侧墙外0.3m处	散射辐射/ 泄露辐射	X	400mm混凝土	探伤室南侧墙体屏蔽参数
				R	2m	X射线管靶点至关注点的距离
	④	西侧防护墙外 0.3m处	散射辐射/ 泄露辐射	X	400mm混凝土	探伤室西侧墙体屏蔽参数
				R	14m	X射线管靶点至关注点的距离
	⑤	西侧工件进出 防护门外0.3m处	散射辐射/ 泄露辐射	X	5mmPb	工件进出防护门屏蔽参数
				R	14m	X射线管靶点至关注点的距离
	⑥	北侧防护墙外 0.3m处	散射辐射/ 泄露辐射	X	400mm混凝土	探伤室西侧墙体屏蔽参数
				R	2m	X射线管靶点位置至关注点的距离
	⑦	顶棚（人员不 可达）	散射辐射/ 泄露辐射	X	400mm混凝土	探伤室顶棚墙体屏蔽参数
				R	3m	X射线管靶点位置至关注点的距离

本项目探伤室外各关注点处的辐射剂量率计算结果如下：

表11-3 探伤室外各关注点剂量率计算结果一览表

位置编号		位置说明	照射方式	屏蔽透射因子	关注点处的辐射 剂量率（μSv/h）	总辐射剂量率 （μSv/h）
探 伤 室	①	东北侧墙外0.3m处	散射辐射	2.23E-05	2.26E-05	3.07E-04
			泄露辐射	2.23E-05	2.85E-04	
	②	东北侧人员进出防 护门外0.3m处	散射辐射	2.68E-04	2.71E-04	3.69E-03
			泄露辐射	2.68E-04	3.42E-03	
	③	东南侧墙外0.3m处	散射辐射	2.23E-05	1.11E-03	1.51E-02
			泄露辐射	2.23E-05	1.40E-02	
	④	西南侧防护墙外 0.3m处	散射辐射	2.23E-05	2.26E-05	3.07E-04
			泄露辐射	2.23E-05	2.85E-04	
	⑤	西南侧工件进出防 护门外0.3m处	散射辐射	2.68E-04	2.71E-04	3.69E-03
			泄露辐射	2.68E-04	3.42E-03	
	⑥	西北侧防护墙外 0.3m处	散射辐射	2.23E-05	1.11E-03	1.51E-02
			泄露辐射	2.23E-05	1.40E-02	
	⑦	顶棚（人员不可达）	散射辐射	2.23E-05	4.91E-04	6.69E-03
			泄露辐射	2.23E-05	6.20E-03	

根据表11-3中理论计算结果可知，本项目探伤室投入运行后，探伤室的四周预测最大辐射剂量率为 $1.51\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117—2022）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。

11.2.4 年有效剂量估算

以上述最大工况下的辐射剂量计算结果，估算本项目辐射工作人员及公众成员的受照剂量。按照最不利的情况，辐射工作人员所在操作位及人员进出防护门处考虑全居留，居留因子取1；探伤室四周墙外及工件进出门外由于存在实体屏蔽装置，取居留因子为1/32。

每位辐射工作人员及公众成员每年受照时间为250h。

根据上述参数，本项目辐射工作人员及公众成员最大受照剂量计算结果见表11-4。

表11-4 X射线探伤机运行时各关注点剂量率计算结果一览表

位置编号	位置说明	保护对象	最大辐射剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	居留因子	周受照剂量（ $\mu\text{Sv/周}$ ）	年有效剂量（ mSv/a ）
探伤室	① 东北侧墙外0.3m处	公众成员	$3.07\text{E-}04$	1/32	$6.72\text{E-}05$	$2.40\text{E-}06$
	② 东北侧人员进出防护门外0.3m处	辐射工作人员	$3.69\text{E-}03$	1	$2.58\text{E-}02$	$9.23\text{E-}04$
	③ 东南侧墙外0.3m处	公众成员	$1.51\text{E-}02$	1/32	$3.29\text{E-}03$	$1.18\text{E-}04$
	④ 西南侧防护墙外0.3m处	公众成员	$3.07\text{E-}04$	1/32	$6.72\text{E-}05$	$2.40\text{E-}06$
	⑤ 西南侧工件进出防护门外0.3m处	辐射工作人员	$3.69\text{E-}03$	1	$2.58\text{E-}02$	$9.23\text{E-}04$
	⑥ 西北侧防护墙外0.3m处	公众成员	$1.51\text{E-}02$	1/32	$3.29\text{E-}03$	$1.18\text{E-}04$
	⑦ 顶棚（人员不可达）	公众成员	$6.69\text{E-}03$	1/32	$1.46\text{E-}03$	$5.23\text{E-}05$

根据表11-4中的计算结果可知：

本项目投入运行后，辐射工作人员的最大周受照剂量为 $2.58\text{E-}02\mu\text{Sv/周}$ ，公众成员的最大周受照剂量为 $3.29\text{E-}04\mu\text{Sv/周}$ ，均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117—2022）及《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中“对职业工作人员不大于 $100\mu\text{Sv/周}$ ，对公众不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的要求；以及本报告表依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对于辐射工作人员取年有效剂量限值的1/4作为年有效剂量约束值，本项目职业工作人员的职业照射年剂量约束值取 5mSv/a ；周围公众本项目取 0.1mSv/a 作为公众剂量约束值的要求。

11.3 事故影响分析

11.3.1 事故工况

（1）X射线机漏射线指标达不到《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117—2022）规定

的要求，造成工作人员不必要的照射；

（2）由于探伤工作场所分区不合理或人员分区管控出问题，造成人员误入或滞留控制区而受到超剂量的照射。

（3）工作人员误操作，在管控区有人的情况下操作机器，受到的不必要的照射。

（4）探伤装置在开机探伤过程中，由于未安装紧固，意外脱落，致使X射线泄漏，使工作场所周围活动的人员受到额外的照射。

（5）警示标识没有或者不明显，公众不知道射线装置附近有辐射，长时间在控制区停留造成的意外辐射照射。

（6）设备维修期间，维修工程师在检修期间误开机，造成辐射伤害。

11.3.2 风险防范措施

（1）配置必要的辐射监测仪器对工作场所实施必要的监测，及时发现使用过程中可能射线的泄漏；

（2）操作人员进行专业培训，加强管理，禁止未经培训的操作人员操作X射线探伤机。

（3）要加强射线探伤机的使用管理，新疆绿赛科技（集团）有限公司车间内安装有监控设施，可以覆盖探伤系统安装位置，对探伤系统进行监控。正常工作日安防工作由工作人员负责。节假日及周末无人员上班时，具体安防工作由新疆绿赛科技（集团）有限公司保安人员负责巡检。

11.3.3 事故应急措施

（1）发生仪器故障或误照情况，应首先切断电源，确保探伤机停止出束。保护好现场，控制现场区域，防止无关人员进入，并立即向防护小组汇报情况。对可能受到大剂量照射的人员，及时送医院检查和治疗。

（2）一旦发生辐射事故，单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，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，还应当向当地卫生行政部门报告。单位每年至少组织一次应急演练。

表12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据《中华人民共和国环境保护法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第449号令）等有关法律法规及国家标准的要求，正确应对突发性放射性事故，确保事故发生时能快速有效地进行现场应急处理、处置，维护和保障人员安全，维护正常的生产秩序，新疆绿赛科技（集团）有限公司应成立辐射安全防护管理机构，制订辐射环境管理规章制度。具体如下：

新疆绿赛科技（集团）有限公司已经设立主管领导组成辐射防护管理领导小组，全面负责辐射防护与安全工作，规定各成员相应的职责，做到分工明确、职责分明。领导小组应强化监督管理，切实保证各项规章制度的实施，做到有效管理，责任到人。

组长：王广良

专职管理人员：吴海生

成员：王有强、雷小芬、徐志荣、王龙龙

职责：

（1）组织贯彻落实国家和地方政府、新疆绿赛科技（集团）有限公司有关辐射安全与环境保护工作的方针、政策；

（2）定期召开会议，听取辐射安全与环境保护工作情况汇报，讨论决定辐射安全与环境保护工作中的重大问题和采取的措施；

（3）组织开展射线装置安全检查活动，组织处理、通报事故；

（4）组织制定和完善射线装置管理制度和操作规程，监督检查各规章制度的执行，督促整改辐射事故隐患。

12.2 辐射安全管理规章制度

1.辐射安全与环境保护管理机构：新疆绿赛科技（集团）有限公司发布了《关于成立辐射防护管理领导小组的通知》。《通知》确定辐射工作安全责任人，设置辐射防护领导机构。辐射安全管理领导小组为：组长：王广良，专职管理人员：吴海生，成员：王有强、雷小芬、徐志荣、王龙龙负责射线装置的安全应用和防护工作，以确保射线装置应用过程的安全使用防护。辐射防护领导机构应规定各成员的职责，做到分工明确、职责分明。

2.人员资质：辐射工作人员未通过核技术中心网上考核，应积极组织人员参加生态环境部门网上组织的辐射安全和防护专业知识培训，未取得考核合格证书前不得上岗。人员管理制度应包括：人员培训制度，人员健康及个人剂量管理制度，辐射工作人员岗位职责。

3.新疆绿赛科技（集团）有限公司制定的辐射相关管理制度，包括：辐射安全管理机构与职责、辐射工作人员培训制度、辐射工作人员岗位职责、辐射工作场所监测管理办法、辐射工作人员个人剂量管理办法、年度检测方案、辐射事故应急预案等规章制度。

4.新疆绿赛科技（集团）有限公司应制定工作场所辐射防护措施：

- （1）工作区域划分控制区和监督区，并设立或标注明显的标志或标识牌；
- （2）配备个人防护用品和监测仪器。

5.新疆绿赛科技（集团）有限公司应配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，监测仪器包括个人剂量报警仪、便携式剂量监测仪。

12.3 辐射监测

为了及时掌握X射线探伤装置工作场所周围的辐射水平，本项目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.监测方案：应委托有资质的单位定期对工作场所周围环境进行辐射环境监测，同时建设单位应定期对工作场所周围环境进行辐射环境监测，并建立监测技术档案。

①监测频度：委托有资质的单位每年常规监测一次；建设单位每月自行监测一次。

②监测范围：工作场所周围环境。

③监测项目：X- γ 辐射剂量率。

④监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。

2.监测仪器：应配置便携式X、 γ 辐射剂量监测仪。

3.探伤室的放射防护检测，特别是验收检测时应首先进行周围辐射水平的巡测，用便携式X- γ 剂量率仪巡测探伤室墙壁外30cm处的辐射水平，以发现可能出现的高辐射水平区。巡测时应注意：

a) 巡测范围应根据探伤室设计特点、照射方向及建造中可能出现的问题

决定，并关注天空反散射对周围的剂量影响；

b) 无固定照射方向的探伤室在有用线束照射四面屏蔽墙时，应巡测墙上不同位置及门、门四周的辐射水平；探伤室四面屏蔽墙外及楼上如有人员活动的可能，应巡测墙上不同位置及门外30cm门四周的辐射水平。

4.个人剂量监测：从事辐射工作人员必须佩戴个人剂量率仪并定期检测，建立个人剂量管理档案。

5.根据法规要求，建设项目建成后应当先行取得辐射安全许可证，试运行3个月内进行竣工验收监测。投入使用后每年至少进行1次常规检测。当X射线探伤机监测电压增大时，应重新测量上述辐射水平，并根据测量结果对防护措施或设施做出合适的改进。

新疆绿赛科技（集团）有限公司应及时采购相关防护用品及检测仪器。

12.4 辐射事故应急预案

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条之规定，新疆绿赛科技（集团）有限公司应制定辐射事故应急预案。本报告编制期间，新疆绿赛科技（集团）有限公司已制定辐射事故应急预案。

本评价项目发生事故的风险主要是新疆绿赛科技（集团）有限公司的管理问题，因此平时必须严格执行各项管理制度，定期对工作场所进行辐射水平监测等安全设施及其他各项辐射防护措施，严格遵守操作规程。

1.应急处置的基本原则

辐射安全突发事件的处置，遵循以下原则。

（1）预防为主、常备不懈。坚持预防为主的方针，做好各项日常检查工作，做到常备不懈。宣传普及环境应急知识，不断增强工作人员环境安全意识。建立和加强突发环境事件的预警机制，切实做到及时发现、及时报告、快速反应、及时控制。

（2）统一领导，分工负责。单位辐射安全实行法人负责下的分级定责管理，不同等级的突发事件，启动相应级别的预警和响应。

（3）依靠科学、快速反应。不断完善应急反应机制，强化人力、物力、财力贮备，增强应急处理能力；依靠科学，加强指导，规范业务操作，实现应急工作的科学化、规范化。

2.应急组织及职责

(1) 第一责任人负责总体指挥和调配；辐射防护安全领导小组负责具体实施应急行动；安全防护部门负责现场监控辐射剂量以及配合生态环境、卫生健康的剂量监控；各部门的安全员负责清点岗位人员，操控装置恢复安全状态，在上级的指令下完成设备的转、停、修复和配合工作；办公室负责对外联络、上报、请示、引导和接待工作，文档的记录、收集、整理和备案。

(2) 应急调配原则：即在发生应急事件时，第一责任人或第一责任人指派的总负责人，可以临时调配公司所有员工投入抢险和救治工作。如果有环保等上级主管部门的指挥人员在场，应听从其调配。

(3) 事故报告和评估：辐射事故责任报告单位及人员发现或获知辐射事故时，应在2小时内向所在市、县级以上生态环境行政部门报告。辐射事故的报告的主要包括：辐射事故的类型、发生时间、地点、污染源、人员受害情况、受害面积及程度、辐射事故潜在的危害程度、转化方式趋向等初步情况。

(4) 应急程序：发生辐射事故时，则防止公众进入警戒区，及时将事故情况上报使用地环境保护行政主管部门，人员伤亡情况上报卫生健康行政主管部门。通过以上措施来有效防范和处置突发事件，将事故发生的概率和事故危害控制到最低程度。一旦发生辐射事故，将及时处理，采取必要的防范措施，根据《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〔2016〕145号），在事故发生后2小时内填写《辐射事故初始报告表》，由辐射事故应急小组上报当地环境保护主管部门及省级环境保护主管部门，同时上报公安部门，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。并及时组织专业技术人员排除事故。配合各相关部门做好辐射事故调查工作。

(5) 监督检查安全培训及健康管理：监督新疆绿赛科技（集团）有限公司从事辐射操作的工作人员应持证上岗，对操作人员的防护及健康等情况进行抽查，以便对从事辐射操作工作人员的辐射剂量进行监督，杜绝超剂量上岗。新疆绿赛科技（集团）有限公司应配备便携式监测仪器，对工作场所进行不定期的监测。

(6) 应急培训与演习：辐射安全管理机构负责根据实际情况，组织和实

施本单位的辐射事故应急演练，每年至少组织一次辐射应急演练。演习结束后，及时进行总结，以评估和验证辐射事故应急预案的可行性和有效性，必要时修订应急管理办法和响应程序。

12.5 风险防范措施

(1) 配置必要的辐射监测仪器对工作场所实施必要的监测，及时发现使用过程中可能射线的泄漏；

(2) 操作人员进行专业培训，加强管理，禁止未经培训的操作人员操作X射线探伤装置。

(3) 要加强射线探伤装置的储存和使用管理，公司车间内安装有监控设施，对X射线探伤装置进行监控。

(4) 发生照射事故时应及时切断电源，必要时启动应急预案，对受照射人员进行剂量评估，同时要医学处理。

12.6 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等相关规定，本项目试运行三个月内，建设单位应当按照生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行自主验收，并编制验收报告，建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。建设单位对受委托的技术机构编制的验收监测（调查）报告结论负责。环评建议本项目竣工环境保护验收内容如下：

表12-1 竣工环境保护验收内容

序号	验收项目	主要内容及要求
1	环保手续完善	环评手续齐备，取得辐射安全许可证。
2	项目建设情况	实际建设内容及规模与环评内容一致。
3	剂量限值达标	满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中“剂量限值”要求，监督区控制区划分是否正确，门机联锁装置是否安装，远程监控是否安装。
4	管理规章制度	制定各项管理规章制度和操作规程，并张贴于控制室内墙上。
5	事故应急预案	制定了详细完整、合理可行的《辐射事故应急预案》。
6	落实监测计划	每两年一次职业健康检查、每季度一次个人剂量监测，落实日常自行环境监测，并有详细记录。在项目竣工验收时，进行一次验收监测。

7	人员持证情况	辐射工作人员未通过核技术中心网上考核,应积极组织人员参加生态环境部门网上组织的辐射安全和防护专业知识培训,未取得考核合格证书前不得上岗。
8	配置防护用品	为辐射工作人员配备个人剂量计及个人剂量报警仪。
9	年度评估	射线装置的安全和防护状况进行年度评估,并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

验收监测（调查）报告编制完成后，建设单位应当根据验收报告结论，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

12.7 环保投资

本项目总投资100万元，其中环保投资50万元，占总投资的50%，本项目环保投资一览表见表12-2。

表12-2 环保投资一览表

序	治理项目	环保措施	投资（万元）
施工期			
1	固体废物	垃圾清运	3
运营期			
2	电离辐射	购置辐射防护用品、辐射监测仪器、探伤室的建设	31
3	大气	机械通风装置	6
4	环评、竣工、验收	现场检测、报告编制	10
合计			50

12.8 探伤设施的退役

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117—2022）中6.3的规定，当X工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。

包括以下内容：

（1）X射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

（2）当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。

(3) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

表13 结论与建议

13.1结论

13.1.1辐射安全与防护分析结论

(1) 辐射防护剂量率、受照剂量分析

新疆绿赛科技（集团）有限公司X射线探伤装置属于新建项目，X射线探伤机在使用过程中会对周围环境产生一定的辐射影响，但只要严格按照国家法律法规要求和本报告提出的要求，做好辐射防护和安全管理各项要求，所致环境影响及辐射工作人员和周围公众成员接受的辐射剂量可符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117—2022）要求。

本项目投入运行后，探伤室的四周最大辐射剂量率为 $1.51\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117—2022）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。辐射工作人员的最大周受照剂量均为 $2.58\text{E-}02\mu\text{Sv/周}$ ，公众成员的最大周受照剂量分别为 $3.29\text{E-}03\mu\text{Sv/周}$ ，均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117—2022）中“对职业工作人员不大于 $100\mu\text{Sv/周}$ ，对公众不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的要求。

(2) 辐射安全管理综合分析

新疆绿赛科技（集团）有限公司应成立辐射防护领导机构，明确各成员职责，加强辐射安全监督管理，制定各项辐射防护规章制度；新疆绿赛科技（集团）有限公司X射线探伤装置新建项目工作场所均应划分控制区及监督区，拉扯警戒线、放射辐射警示标识。使之能切实满足辐射安全环境管理的要求。并应拥有专业的放射性工作岗位工作人员和安全管理人，保证从事辐射工作的人员能达到相关法律法规的要求。

(3) 辐射安全管理制度

新疆绿赛科技（集团）有限公司严格按照国家有关辐射防护相关规定的要求，制定相关管理规章制度、应急措施，切实落实本报告中提出的污染、辐射防护措施和建议，并应做到：

a) 工作人员工作时佩戴个人剂量计，穿戴防护用品，定期对个人剂量进行登记，建立个人剂量档案；发现个人剂量异常时及时查明原因，及时纠正处理。

b) 新疆绿赛科技（集团）有限公司应配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量报警仪、便携式剂量监测仪。

c) 工作人员取得培训合格证书后方可上岗，同时进行辐射安全和防护专业知识及相关

法律法规的培训。

13.1.2环境影响分析结论

(1) 施工期环境影响分析

本项目建设内容主要为混凝土墙浇筑、设备安装、内部装修等，按照作业性质具体分为以下几个阶段：

- (6) 清理场地阶段：清理地面杂物，平整场地等；
- (7) 土石方施工阶段：主要是土石方开发等；
- (8) 基础/主体结构施工阶段：打桩、砌筑基础，钢筋、混凝土工程，砌体工程；
- (9) 设备安装、装修阶段：探伤设备安装、房屋内部装修等；
- (10) 扫尾阶段：土方回填、清理现场等。

施工期主要环境影响为扬尘、废水、噪声和固体废物，无辐射环境影响，具体如下：

(1) 施工扬尘：主要来源于平整场地、土方开挖与回填产生的扬尘以及建筑材料（灰、沙、水泥、砖块等）的现场搬运及堆放、施工垃圾的堆放与清理、车辆及施工机械往来造成的现场道路扬尘以及运土方车辆可能存在的遗洒造成的扬尘等，通过采取有效措施控制施工扬尘、噪声污染，落实好施工现场围挡、物料覆盖、车辆冲洗、场地硬化、洒水抑尘等措施，落实好施工场地“六个百分之百”措施。

(2) 废水：施工期废水主要包括基础施工时产生的泥浆废水、冲洗路面及车辆废水以及施工人员产生的生活污水。施工泥浆废水、冲洗路面及车辆废水经沉砂、除渣等预处理后，会用于道路喷洒降尘等。施工人员产生的生活废水依托市政污水管网排放，不会对周围水环境质量产生不利影响。

(3) 噪声：施工过程中挖掘机、装载机等施工机械在运行时都将产生不同程度的噪声。本项目在施工时需严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，使用噪声低的先进设备，同时应避免夜间进行强噪声作业，施工期噪声对周围环境影响较少。

(4) 固体废物：项目施工期间，产生少量以建筑垃圾为主，生活垃圾为辅的固体废弃物，生活垃圾以每人每天0.30kg，按照10人工程队计算，产生量为3.0kg/d。固体废弃物需委托有资质的单位清运，并做好清运工作中的装载工作，防止建筑垃圾在运输途中散落。施工结束后，对施工迹地及时进行整治、恢复，减轻水土流失，使其受影响的程度降到最低。

综上所述，本项目在施工期的环境影响是短暂、可逆的，随着施工期的结束而消失。建设单位在施工阶段采取以上污染防治措施，并加强监管，将施工期的影响控制在场地局部区域，对周围环境影响较小。

(2) 运行期辐射环境影响分析

本项目投入运行后，探伤室的四周最大辐射剂量率分别为 $1.51\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117—2022）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。辐射工作人员的最大周受照剂量均为 $2.58\text{E-}02\mu\text{Sv/周}$ ，最大年受照剂量均为 $9.23\text{E-}04\text{mSv/a}$ ，公众成员的最大周受照剂量为 $3.29\text{E-}03\mu\text{Sv/周}$ ，最大年受照剂量为 $1.18\text{E-}04\text{mSv/a}$ ，均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117—2022）中“对职业工作人员不大于 $100\mu\text{Sv/周}$ ，对公众不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的要求。以及本报告表依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对于辐射工作人员取年有效剂量限值的 $1/4$ 作为年有效剂量约束值，本项目职业工作人员的职业照射年剂量约束值取 5mSv/a ；周围公众本项目取 0.1mSv/a 作为公众剂量约束值的要求。

(3) 运行期非辐射环境影响分析

固体废物

本项目采用数字化终端成像系统，完成扫描后立即显示在显示终端上，不涉及使用胶片等显影材料，探伤过程不产生固体废物；本项目辐射工作人员定员2人，产生的生活垃圾约为 $1\text{kg/人}\cdot\text{天}$ ，按照新疆绿赛科技（集团）有限公司现有工作制度，每年工作时间以250天来计算，本项目每年产生的生活垃圾为 0.5t 。辐射工作人员产生的生活垃圾在厂区内集中收集，由车辆清运至当地垃圾站统一由当地卫生部门清运当地垃圾处理厂处理。

废水

本项目采用数字化终端成像系统，完成扫描后立即显示在显示终端上，不涉及使用定影液、显影液，探伤过程不产生废水；本项目辐射工作人员定员2人，产生的生活废水约为 $24\text{L/人}\cdot\text{天}$ ，按照新疆绿赛科技（集团）有限公司现有工作制度，每年工作时间以250天来计算，本项目每年产生的生活废水为 12t 。辐射工作人员产生的生活废水依托市政污水管网排放，不会对周围水环境质量产生不利影响。

废气

设备运行中，空气在X射线的作用下，会使空气电离产生微量臭氧（ O_3 ）、氮氧化物（ NO_x ）。新疆绿赛科技（集团）有限公司拟在探伤室内部安装机械通风装置，将探伤过

程中产生的O₃和NO_x气体排出。在依托机械通风系统处理后，辐射工作场所室内的O₃、NO_x的1小时平均浓度应满足《室内空气质量标准》（GB/T18883-2022）中的要求。

13.1.3可行性分析结论

（1）产业政策符合性

经对照《产业结构调整指导目录（2024年版）》（中华人民共和国国家发展改革委会令第7号公布，2024年2月1日起施行），本项目属于鼓励类中“十四、机械”中的“1. 科学仪器和工业仪表：用于辐射、有毒、可燃、易爆、重金属、二噁英等检测分析的仪器仪表，水质、烟气、空气检测仪器，药品、食品、生化检验用高端质谱仪、色谱仪、光谱仪、X射线仪、核磁共振波谱仪、自动生化检测系统及自动取样系统和样品处理系统，科学研究、智能制造、测试认证用测量精度达到微米以上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，各工业领域用高端在线检验检测仪器设备”，符合国家相关产业政策。

（2）实践的正当性

项目使用探伤系统为已生产钢管进行焊缝无损探伤。探伤系统通过利用X射线机、成像单元及机械系统的相互配合，实时观测钢管焊缝的检测图像，判定内部是否存在缺陷及可能的缺陷类型和等级；从而极大减少人工监测的工作量，提高钢管焊缝质量检测的检测效率，降低企业生产成本等方面具有重要意义。建设单位通过采取正确有效的辐射防护措施，确保工作人员和公众产生的附加辐射剂量控制在根据最优化原则设置的剂量约束值以下。因此，项目实施获得的利益远远大于所造成的损害，并且符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中关于辐射防护“实践正当性”的要求。

（3）选址合理性

项目环境辐射本底未见异常、射线装置近距离范围内无人员长久居留，从辐射安全和环境保护的角度考虑，布局可行。

（4）代价利益分析结论

新疆绿赛科技（集团）有限公司实施本项目，目的在于对已完成焊接的钢管进行无损检测，以保证产品的质量和生产的安全，在项目运行时采取了相应的屏蔽、个人防护和辐射安全管理等措施，其获得的利益远大于辐射所造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射

源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

综上所述，新疆绿赛科技（集团）有限公司X射线探伤装置在落实本报告提出的各项污染防治、辐射安全防护措施和辐射安全管理制度后，运营期对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求，对辐射工作人员及周围公众造成的影响满足国家辐射防护标准的要求。因此，从辐射安全和环境保护角度分析，该项目的建设是可行的。

13.2 承诺和建议

13.2.1 承诺

- 1.严格按照设计方案建设探伤室；
- 2.按照危废管理相关规定，严格管理废显（定）影液、废胶片，做到规范贮存，并实行联单管理和台账管理，将危废交由有资质单位规范处置；
- 3.按规定操作X射线探伤机，确保曝光室内无人员滞留；
- 4.项目建成运行后，及时自行组织竣工环境保护验收工作。

13.2.2 建议

- 1.建设单位应及时办理辐射安全许可证，经当地生态环境主管部门批准通过合格后方可开展业务。
- 2.配备足够的辐射防护用品，工作人员操作射线装置时必须佩戴防护用品、个人剂量计和剂量报警仪。
- 3.所有放射性工作人员必须通过辐射安全知识培训后方可上岗；操作人员还必须经过操作业务培训，熟练掌握操作方法后方可操作射线装置。

表14审批

下一级环保部门预审意见 公章 经办人：年月日
审批意见 公章 经办人：年月日