

表 1 项目基本情况

建设项目名称		新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司 新建绿色通道检查系统建设项目					
建设单位		新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司					
法人代表		/	联系人	/	联系电话	/	
注册地址		新疆乌鲁木齐市沙依巴克区黄河路262号交通印刷塔1号楼103室					
项目建设地点		新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市沙依巴克区 乌拉泊西主线收费站（G30连霍高速西北向）					
立项审批部门		/		批准文号	/		
建设项目总投资（万元）		620	项目环保投资（万元）	280	投资比例（环保投资/总投资）	45%	
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它			占地面积（m ² ）	380	
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

新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司隶属于新疆交通投资（集团）有限责任公司，成立于2021年1月1日。代表交投集团负责所辖39条高速（一级）公路（8125公里及沿线232个收费站、84处服务区）收费运营、养护监管、保通保畅、应急处置、路产赔（补）偿、运营预算、服务区运营监管等工作。

公司本部设党委和经营层，内设办公室、党群工作部、人力资源部、财务审计部、纪检监察室、收费运营管理部、养护管理部、安全监管部、资产管理部、联网运营事业部、

联网运营技术部 11 个部门，经集团公司授权负责对全疆 15 个地（州）市分公司、S21 阿乌、G3018 精阿、G216 北富、G219 盛塔云塔等路公司运营业务统一管理。

1.1.2 项目建设规模

建设单位拟在新疆维吾尔自治区乌拉泊西主线收费站（G30 连霍高速西北向）出口方向绿色通道上安装一套 LTX-LX 型绿色通道检查系统。根据《射线装置分类办法》，本项目绿色通道检查系统属于 II 类射线装置。

本项目主要对乌拉泊西主线收费站出口方向右侧第三车道进行施工改造，对原车道两侧岛头进行拆除，并在其前方 6 米处设置新岛头，并部署包括地感系统、成像器、X 射线光源、光栅、智能恒温控制柜、车头相机、车身相机、栏杆机、客户终端等成套智能检查设备。本项目拟使用型号 LTX-LX 型绿色通道检查系统，详细设备参数见表 1.1-1。

表 1.1-1 本项目使用设备参数

设备型号	LTX-LX
生产厂家	广州市凌特电子有限公司
X 射线管参数	最大管电压 200kV，最大管电流 2mA
最大输出剂量率	距靶点 1m 处的最大输出剂量率：28.7mSv·m ² /（mA·min）
X 射线出束方式	定向，主射线方向由东向西
X 射线主束范围	扇形束，横向角度≤1°，纵向角度≤50°
泄漏射线比率	≤0.1%
滤过材料厚度	2.0mm 铝
最大扫描车辆	18.0m（长）×2.5m（宽）×4.0m（高）
系统主要组成	X 射线源、数字成像器、智能恒温控制柜、光栅分离器、自动栏杆机、车头/车身相机、开关箱、显示器及系统控制终端等。
系统操作特征	平均检查速度：10s/车；最大检测出束时间：系统预设 20s/次； 自动感应运行，配合终端人员按键操作； 自动识别避让被检车辆驾驶室，只对车厢进行扫描。

注：设备参数由生产厂家提供

1.1.3 目的和任务的由来

“绿色通道”政策在促进我国农业发展、农民增收以及改善鲜活农产品流通环境方面发挥了重要作用。然而，在巨大经济利益的驱动下，部分运输业户通过假冒鲜活农产品等方式偷逃通行费，此类行为不仅扰乱了道路运输秩序，降低了高速公路通行效率，造成国有资产流失，也破坏了公平公正的市场原则。

结合新疆目前“绿色通道”车辆检查主要采取人工抽查、望闻问切、多点检查等方法，无法满足“绿色通道”车辆检查要求。且现有运输鲜活农产品的车辆下站时需采用传统人工检验对货物进行查验，费时费力。许多假冒绿色通道的车辆，在货物表面覆盖一层蔬菜

进行伪装，或空车返程运输很少一部分蔬菜，利用“绿色通道”减免政策逃漏通行费的行为正慢慢由个别行为发展成一种群体现象。绿通车辆多的收费站，采用人工验货效率非常低，效果差，在此情况下，为提升“绿色通道”效率，减少逃漏通行费的行为，开展本项目建设。

为提高绿色通道的监管与服务水平，提升查验准确性，有效遏制逃漏通行费现象，确保政策真正落到实处，建设单位计划在新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市沙依巴克区的 G30 连霍高速西北向乌拉泊西主线收费站出口的绿色通道上，安装一套 LTX-LX 型绿色通道检查系统。

本项目所采用的绿色通道检查系统属于固定式、对有司机驾驶的货运车辆进行 X 射线检查的装置。系统建成后，可实现不对绿色货车开箱即可完成快速检测，避免货物人为损坏，降低查验成本，提升收费站通行效率。通过设备扫描图像，收费人员可清晰辨别车厢内货物的外观轮廓，快速识别是否存在假冒、混装或装载不足等不符合“绿色通道”减免政策要求的情况，从而有效提高打击逃费行为的效率，减少爬车检查的安全隐患，实现绿色通道货车的快速检测与放行。

根据环境保护部和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》（环境保护部/国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号）的规定，本项目拟使用的车辆检查用 X 射线装置，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。

为此，新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司委托我公司承担该项目的环境影响评价工作（委托书见附件一）。在接受委托后，我公司组织相关技术人员进行了现场勘察、资料收集等工作，并结合项目特点，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）中环境影响报告表的内容和格式，编制了《新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司新建绿色通道检查系统建设项目环境影响报告表》。

1.2 项目地理位置与周边关系

1.2.1 建设单位地理位置

新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司注册地址位于新疆乌鲁木齐市沙依巴

克区黄河路 262 号交通印刷塔 1 号楼 103 室，办公地址位于乌鲁木齐市沙依巴克区经一路 340 号，建设单位地理位置图见图 1.2-1。

1.2.2 项目周边关系及建设现状

本项目绿色通道检查系统拟建在收费站（G30 连霍高速西北向）出口方向右侧第三车道安全岛的南向延伸段，驶离高速公路的绿通货车可直接驶入该车道接受检查，主射线方向由东向西。该检查系统的控制系统安装在第三车道收费亭内，不另设控制室，系统操作由收费站收费员兼任，不增设专门的岗位。

新疆维吾尔自治区乌拉泊西主线收费站（G30 连霍高速西北向）收费站整体车道设置为 6 进 12 出，其中第一车道至第十二车道为 G30 连霍高速出口方向，第十三车道至第十八车道为 G30 连霍高速进口方向，绿色通道检查系统拟安装位置东侧依次为第二车道、第一车道、高速公路围栏及外部道路；南侧为高速公路主线；西侧依次为第四车道至第十八车道及办公区域；北侧与第三车道收费站、其他收费车道以及相应的收费亭和站台相邻。

本项目建设地点周边空旷，无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、居民区及学校等区域。建设项目中心位置地理坐标为：东经：87°30'52.6492"，北纬：43°42'08.0236"，拟建绿色通道检查系统地理位置见图 1.2-2、拟建绿色通道检查系统平面布局见图 1.2-3，拟建绿色通道检查系统周边环境见图 1.2-4。

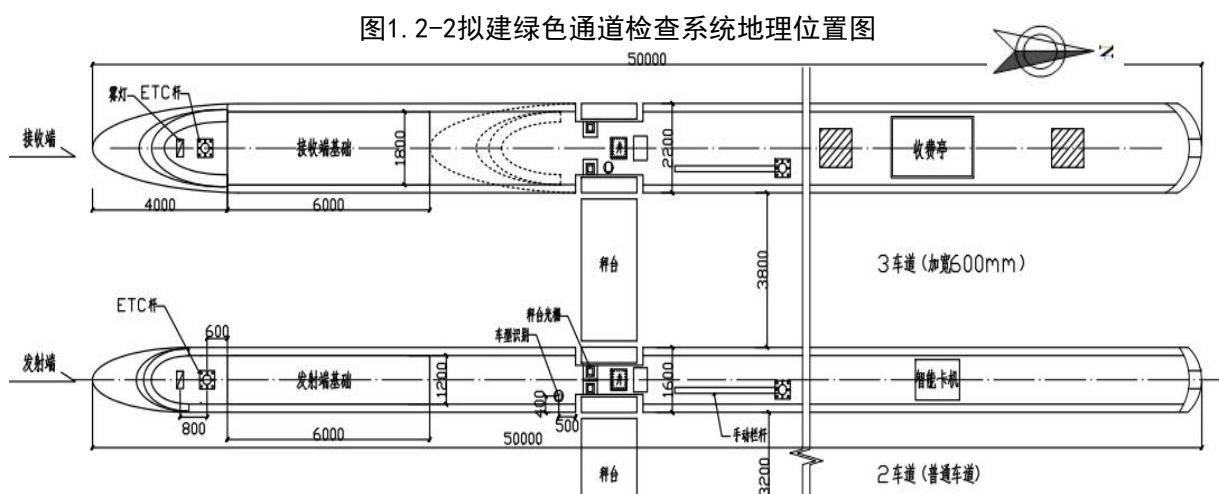


图 1.2-3 拟建绿色通道检查系统平面布局图

图 1.2-4 拟建绿色通道检查系统周边环境图

1.2.3 选址合理性分析

根据《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的有关规定，本项目评价范围为：绿色通道检查系统实体边界外 50m 的

区域。50m 评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、居民区及学校等区域。

本项目的周边保护目标主要是操作射线装置的辐射工作人员及周边公众（过往车辆驾驶员及乘客、收费站其他工作人员等），项目用地为高速公路内部，在辐射防护措施达到要求且有效条件下，对周边环境的影响可控且在可接受范围内，同时满足相关标准要求，故选址可行。

综上所述，在正常运行情况下，项目运营对周围的辐射环境无明显影响，从辐射安全和防护角度分析，本项目选址是合理的。

1.2.4 产业政策合理性分析

本项目的应用目的为通关车辆和集装箱安全检查。经对照《产业结构调整指导目录（2024 年版）》，第十四项机械中第 1 条“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”可知，本项目属于国家鼓励类，因此本项目的建设符合国家产业政策要求。

1.2.5 项目建设的正当性评价

新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司使用绿色通道检查系统对鲜活农产品运输车辆实现快速检查，符合安全查验的要求，提高绿色通道的监管、服务水平及查验的准确性，减少逃漏通行费的行为；同时本项目实施后可加快绿色通道的查验速度，大大减少收费站工作人员人工查验工作量和劳动强度，实现查验技术和管理水平的快速提升本项目在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，对社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

1.2.6 “三线一单”符合性分析

根据《关于印发乌鲁木齐市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（乌政办〔2021〕70 号），共划定环境管控单元 87 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元

三类，实施分类管控。优先保护类单元 28 个，以饮用水源保护、生态空间维护为主的水源涵养和水土保持等生态功能单元，保障城市生态环境安全。生态保护红线区执行生态保护红线管理办法的有关要求；一般生态空间管控区应以生态环境保护优先为原则，开发建设活动应严格执行相关法律法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态功能不降低。重点管控单元 53 个，主要包括城镇建成区、工业园区和开发强度大、污染物排放强度高的工业聚集区及存在环境风险的区域等。重点管控单元要着力优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性的加强污染物排放管控和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元 6 个，主要指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域环境质量持续改善

（1）生态保护红线符合性分析

本项目建设未占用重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域，项目周围无风景名胜区、自然保护区等，不涉及生态保护红线，不会影响所在区域内生态功能，符合生态保护红线要求。

（2）环境质量底线符合性分析

本项目为核技术利用项目，项目建成后，不产生废水，设备运行时会产生极少量的臭氧及氮氧化物，随着设备停止工作废气将消失，对环境的影响可忽略不计；本项目的建设不会污染土壤，不存在污染地块安全的情况，不会突破区域环境质量底线。

（3）资源利用上线符合性分析

本项目为核技术利用项目，项目营运期不使用水资源，不会达到水资源利用上限。本项目用地符合区域土地利用总体规划要求，不会达到土地资源利用上限。

（4）生态环境准入清单符合性分析

根据《乌鲁木齐市生态环境准入清单（2023 年版）》，本项目位于沙依巴克区重点管控单元（ZH65010320001），项目在乌鲁木齐市环境管控单元分类图的位置见图 1.2-5。项目与管控要求的符合性分析见表 1.2-1。

表1.2-1与《新疆维吾尔自治区生态环境准入清单》的符合性分析

管控要求		符合性分析
空间布局约束	执行自治区总体管控要求和沙依巴克区城镇重点管控区要求中关于一般管控单元的空间布局约束准入要求	本项目符合沙依巴克区城镇重点管控区单元的空间布局约束准入要求
污染物排放管控	执行自治区总体管控要求和沙依巴克区城镇重点管控区要求中关于一般管控单元的污染物排放管控要求	本项目符合沙依巴克区城镇重点管控区单元的污染物排放管控要求

环境风险 防控	执行自治区总体管控要和沙依巴克区城镇重点管 控区要求中关于一般管控单元的环境风险防控要 求	本项目符合沙依巴克区城镇 重点管控区单元的环境风险 防控要求
资源利用 效率	执行自治区和总体管控要沙依巴克区城镇重点管 控区要求中关于一般管控单元的资源利用效率要 求	本项目符合沙依巴克区城镇 重点管控区单元的资源利用 效率要求

（本页以下空白）

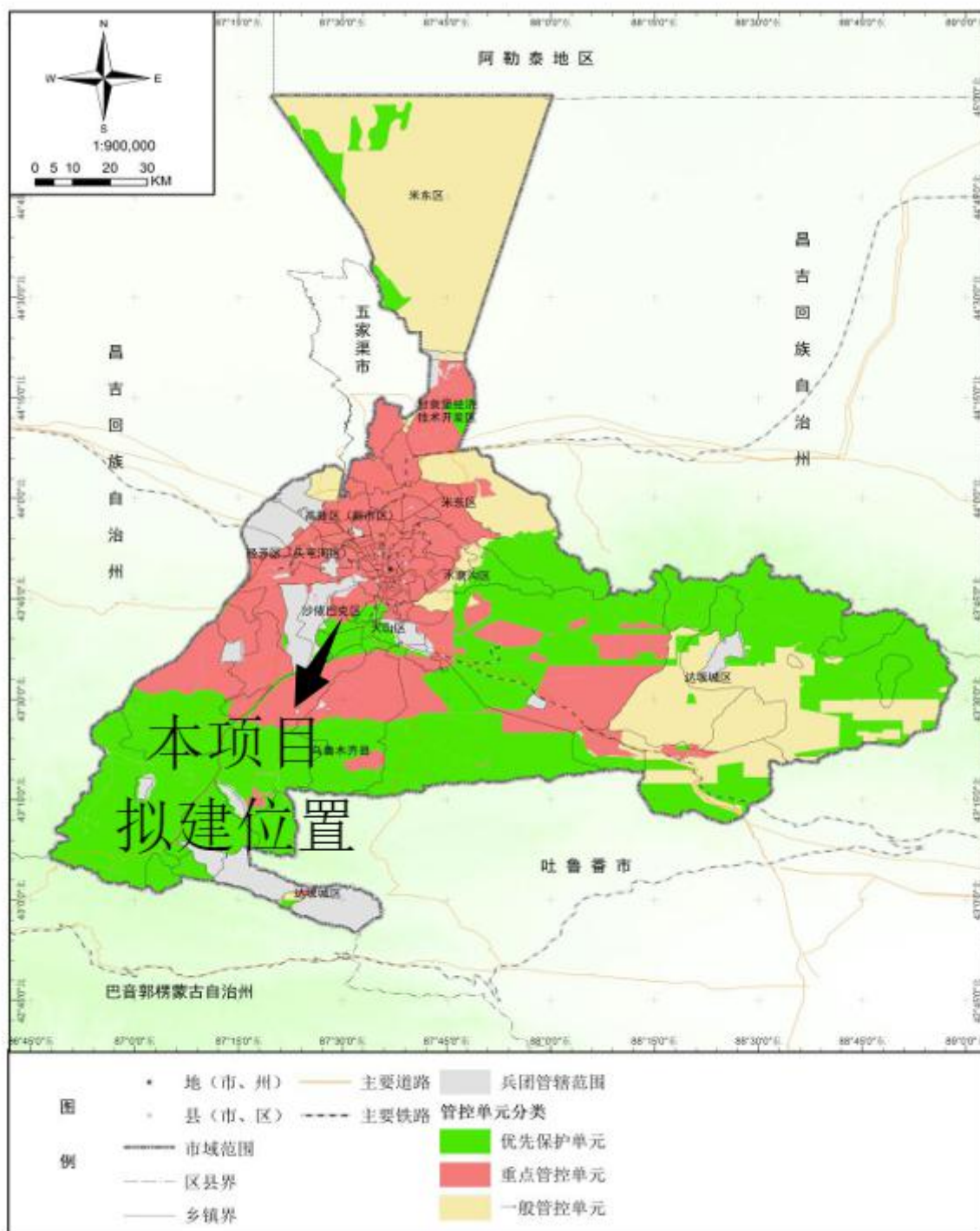


图 1.2-5 乌鲁木齐市环境管控单元分类图

综上所述，本项目符合“三线一单”相关要求。

1.3 原核技术利用许可情况

本项目为新建项目，新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司未从事过任何核技术应用类项目活动，本次为首次申请辐射安全许可证开展的环境影响评价，不存在原有核技术利用遗留的污染和环境问题。

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 射线绿色通道 车辆检查系统	II	1	LTX-LX	200	2	检查绿色通道货车货物	新疆维吾尔自治区乌拉泊西主线收费站 (G30连霍高速西北向) 出口方向	新建

(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 (μ A)	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	一次排放量 (Bq)	年排放总量 (Bq)	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	—	—	微量	微量	—	—	当地大气环境

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. 含有放射性废物要注明其排放浓度、年排放总量分别用比活度 (Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³) 和活度 (Bq)。

表 6 评价依据

法 规 文 件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行）； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日实施）； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第六号，2003 年 10 月 1 日实施）； (4) 《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 29 日国务院令第 253 号发布施行；2017 年 7 月 16 日国务院令第 682 号修订，2017 年 10 月 1 日施行）； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2005 年 9 月 14 日经国务院令 第 449 号公布，2014 年 7 月 29 日经国务院令 第 653 号修改，2019 年 3 月 2 日经国务院令 第 709 号修改）； (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行）； (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 1 月 18 日原国家环境保护总局令 第 31 号公布；2008 年 12 月 6 日经原环境保护部令 第 3 号修改；2017 年 12 月 20 日经原环境保护部令 第 47 号修改；2019 年 8 月 22 日经生态环境部令 第 7 号修改；2021 年 1 月 4 日生态环境部令 第 20 号修改并实施）； (8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（生态环境部部令 第 7 号，2021 年 1 月 4 日修订）； (9) 关于发布《射线装置分类》的公告（原环境保护部原国家卫生和计划生育委员会公告〔2017〕66 号，2017 年 12 月 6 日施行）； (10) 《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 日施行）； (11) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（原国家环保总局，环发〔2006〕145 号，2006 年 9 月 26 日施行）； (12) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境
------------------	---

	部公告 2019 年第 57 号，2020 年 1 月 1 日施行）； (13) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令第 7 号公布，2024 年 2 月 1 日施行）；
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》（HJ10.1-2016）； (3) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； (4) 《放射工作人员职业健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）； (5) 《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ143-2015）； (6) 《辐射型货物和（或）车辆检查系统》（GB/T19211-2015）； (7) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； (8) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； (9) 《核技术利用单位辐射事故应急预案的格式和内容》（T/BSRS052-2021）。
其 他	(1) 环境影响评价委托书； (2) 《中国环境天然放射性水平》（原子能出版社，2015 年）； (3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZT250-2014）； (4) 《辐射防护导论》（方杰主编，原子能出版社，1991 年）； (5) 《ZJHA20250105 新建绿色通道检查系统项目环境本底检测报告》； (6) 建设单位提供的其他相关资料。 (本页以下空白)

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的有关规定，射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外50m 的范围，结合本项目特点，确定本项目评价范围为高速公路收费站使用的绿色通道检查系统防护墙边界外50m 范围，评价范围见图7.1-1。

7.2 保护目标

本项目的保护目标为公众，包括司机、乘客以及收费站其他工作人员。本次评价范围为绿色通道检查系统边界 50m 范围，评价范围内的环境保护目标详见表 7.2-1。

表7.2-1环境保护目标

环境保护目标		场所描述	人数	方位	距离（m）
辐射工作人员		绿通车道 （右侧第三车道）	3 人/天	北侧	41
公众	绿通车道 司机及乘客	绿通车道 （右侧第三车道）	约 300 人/天	紧邻	0-5
	其他车道 司机及乘客	其他车道 （右侧第一车道、第二车道、 第四车道至第十二车道）、 外部道路	不定	四周	5-50
	收费站其他工 作人员	收费亭 （右侧第一车道、第二车道、 第四车道至第十二车道）	42 人/天	北侧	41-50

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）（节选）

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）防护与安全的最优化

4.3.3.1 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）。

4.3.3.2 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。

（2）职业照射和公众照射的年剂量限值

①职业照射剂量限值

a) 连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv。

②公众照射剂量限值

a) 年有效剂量，1mSv；

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

对辐射工作人员、公众的剂量控制不仅要满足剂量限值的要求，而应依据辐射防护最优化原则，按照剂量约束和潜在照射危险约束的防护要求，把辐射水平降低到低于剂量限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：

a) 绿色通道检查系统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。

b) 公众人员采用 0.1mSv/a 作为年剂量管理约束值。

2、《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ143-2015，该标准不适用于采用 X 射线机的检查系统，本报告参照执行）

本标准规定了货物/车辆辐射检查系统（以下简称检查系统）的辐射水平控制、安全设施、操作、监测与检查等放射防护要求。

本标准适用于采用下列类型的辐射对货物、运输车辆、货运列车进行扫描成像的检查系统：

—加速器（最大电子能量小于 10MeV）产生的 X 射线；

—密封放射源释放的 γ 射线；

—（D，D）和（D，T）反应产生的快中子。

本标准不适用于采用 X 射线机的检查系统、背散射式的检查系统及计算机断层扫描检查系统。

4 检查系统分类

4.2 按结构形式分类：

a) 固定式检查系统：辐射源和探测器系统固定不动，移动被检物通过有用线束区实现辐射成像的检查系统。检查系统的辐射屏蔽通常采用建筑物屏蔽或围栏等方法；

b) 移动式检查系统：被检物固定不动，辐射源和探测器系统围绕被检物移动实现辐射成像的检查系统。检查系统的辐射屏蔽可采用自屏蔽、围栏或建筑物屏蔽等方法，可以在不同检查场地移动使用。

5.1 辐射工作场所的分区

检查系统的辐射工作场所按以下方法进行分区：

b) 对有司机驾驶的货运车辆的检查系统，应将辐射源室及有用线束区两侧距中心轴不小于 1m 的区域划定为控制区。控制区以外的周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的区域划定为监督区；

5.2 辐射安全标志

在辐射源箱体上、辐射工作场所边界应设置电离辐射警告标志。电离辐射警告标志应符合 GB 18871-2002 中附录 F 相关要求。

6.1 个人剂量

检查系统工作人员职业照射和公众照射的剂量限值应符合 GB18871 的要求，并制定年剂量管理目标值。

6.3 场所辐射水平

6.3.1 边界周围剂量当量率

检查系统监督区边界处的周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

6.3.2 驾驶员位置一次通过周围剂量当量

对于有司机驾驶的货运车辆或列车的检查系统，驾驶员位置一次通过的周围剂量当量应不大于 $0.1\mu\text{Sv}$ 。

6.3.3 控制室周围剂量当量率

检查系统控制室内的周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，操作人员操作位置的周围剂量当量率应不大于 $1.0\mu\text{Sv/h}$ 。

7 辐射安全设施要求

7.1 安全联锁装置

7.1.1 出束控制开关

在检查系统操作台上应装有出束控制开关。只有当出束控制开关处于工作位置时，射线才能产生或出束。

7.1.2 门联锁

所有辐射源室门、进入控制区的门及辐射源箱体外防护盖板等应设置联锁装置，与辐射源安装在同一辆车上的系统控制室的门也应设置联锁装置。上述任一门或盖板打开时，射线不能产生或出束。

7.1.3 紧急停机装置

在检查系统操作台、辐射源箱体等处应设置标识清晰的紧急停机装置，例如急停按钮急停拉线开关等，可在紧急情况下立即中断辐射源的工作。当任一紧急停机装置被触发时，检查系统应立即停止出束，并只有通过就地复位才可重新启动辐射源。

7.2 其他安全装置

7.2.1 声光报警安全装置

检查系统工作场所应设有声光报警安全装置以指示检查系统所处的状态，至少应包括出束及待机状态。当检查系统出束时，红色警灯闪烁，警铃示警。

7.2.2 监视装置

检查系统辐射工作场所应设置监视用摄像装置，以观察辐射工作场所内人员驻留情况和设备运行状态。

7.2.3 语音广播设备

在检查系统操作台上应设置语音广播设备，在辐射工作场所内设置扬声器，用于提醒现场人员注意和撤离辐射工作场所。

7.2.4 辐射监测仪表

根据检查系统特点，配备以下合适的辐射监测仪表：

a) 个人剂量报警仪和剂量率巡检仪；

7.3 有司机驾驶的货运车辆的检查系统的附加要求

7.3.1 司机自动避让及保护措施

检查系统应设置避让及保护措施，避免司机受到有用线束照射。这些措施至少应包括：

a) 判断进入检查通道是否为车辆的设施：只有当允许类型的被检车辆驶入检查通道时，检查系统才能出束；行人通过检查通道时，检查系统不能出束；

b) 车辆位置自动探测设施：控制检查流程并确保司机驾驶位置已经驶离控制区后系统才能出束；

c) 车速自动探测、停车、倒车保护设施：在车速低于允许的最低速度，以及停车、倒车情况下，检查系统均不能出束或立即停止出束；

d) 出束时间保护措施：检查系统连续出束时间达到预定值时，应自动停止出束。

7.3.2 警示标识

辐射工作场所应醒目设置以下警示标识；

a) 可检车型或禁检车型的警示：提醒和正确引导司机，可检车辆正常通行，其他车辆禁止通行；

b) 限速标识：明确车辆通行速度的上限和下限；

c) 保持车距警示：提醒待检车辆司机与前车保持一定距离，避免意外情况发生；

d) “禁止停车、禁止倒车”“禁止箱内有人”等警示：警示司机防止货厢内人员被误照射；

e) 禁止穿行警示：禁止无关人员穿行或随车进入检查通道。

8 操作要求

8.1 一般要求

8.1.1 除非工作需要，工作人员应停留在监督区之外。

8.1.2 每天检查系统运行前，操作人员应按照表A.1的相关要求进行检查，确认其处于正常状态。

8.1.3 每次检查系统出束前，操作人员确认控制区内无人后，方可开启辐射源出束。

8.1.4进入辐射工作场所时，操作人员应确认辐射源处于未出束状态，并携带个人剂量报警仪。

8.1.5检查系统运行过程中，操作人员应通过监视器观察辐射工作场所内的情况，发现异常情况立即停止出束，防止事故发生。

8.1.6检查系统发生故障或使用紧急停束装置紧急停机后，在未查明原因和维修结束前，禁止重新启动辐射源。

8.1.7检查系统结束一天工作后，操作人员应取下出束控制开关钥匙交安全管理人员妥善保管，并做好安全记录。

8.2安装调试和维修时的要求

8.2.1检查系统的安装调试和维修人员，除应接受放射防护培训且考核合格外，还应经过设备厂家的专业技术培训合格后，方可进行相关的安装、调试和维修工作。

8.2.2在设备调试和维修过程中，如果需要解除安全联锁，应先获得安全管理人员批准，并设置醒目的警示牌。工作结束后，操作人员应先恢复安全联锁并确认检查系统正常后才能使用。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置和场所位置

新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司注册地址位于新疆乌鲁木齐市沙依巴克区黄河路 262 号交通印刷塔 1 号楼 103 室，建设单位地理位置图见图 1.2-1。拟建绿色通道检查系统位于新疆维吾尔自治区乌拉泊西主线收费站（G30 连霍高速西北向）出口方向绿色通道上，地理坐标为：东经：87°30'52.6492"，北纬：43°42'08.0236"，拟建绿色通道检查系统地理位置图见图 1.2-2。

为掌握项目所在地辐射水平，本次评价委托新疆智检汇安环保科技有限公司对拟建绿色通道检查系统中心点及周边环境进行了辐射环境本底水平检测，检测报告见附件二。

8.2 环境现状评价的对象、监测因子和监测方案

8.2.1 环境现状评价对象

拟建绿色通道检查系统中心点及周边环境。

8.2.2 监测因子

环境 γ 辐射剂量率。

8.2.3 监测方案

- 1、监测单位：新疆智检汇安环保科技有限公司
- 2、监测日期：2025 年 9 月 20 日
- 3、监测方式：现场监测
- 4、监测依据：《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）
《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ1157-2021
- 5、天气环境条件：天气：晴；温度：19.3℃；相对湿度：30%RH
- 6、监测报告编号：ZJHA20250105 号
- 7、监测设备：

仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定/校准证书	检定/校准有效
环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪	RJ32-3602	RJ3200188	校准字第 202502107205 号	2025.02.14-2026.02.13

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和可比性；
- 2、监测方法采用国家有关部门颁发的标准，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、后检查仪器的工作状态是否正常；
- 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，最后审定。

8.3 监测点位及结果

8.3.1 辐射环境现状监测布点

拟建绿色通道检查系统中心点及周边环境本底辐射水平监测结果见表 8.3-1。

表 8.3-1 辐射水平监测布点及结果一览表

检测条件	环境本底检测			
样品编号	点位号	测点位置描述	检测结果±标准差（nGy/h）	备注
250920DL0001	1	拟建绿色通道检查系统检测点	34±1	道路
250920DL0002	2	收费亭检测点 1（距拟建绿色通道检查系统检测点 86m）	60±2	室内
250920DL0003	3	收费亭检测点 2（距拟建绿色通道检查系统检测点 81m）	60±1	室内
250920DL0004	4	收费亭检测点 3（距拟建绿色通道检查系统检测点 77m）	62±1	室内
250920DL0005	5	收费亭检测点 4（距拟建绿色通道检查系统检测点 72m）	60±2	室内
250920DL0006	6	收费亭检测点 5（距拟建绿色通道检查系统检测点 67m）	61±3	室内
250920DL0007	7	收费亭检测点 6（距拟建绿色通道检查系统检测点 63m）	60±2	室内
250920DL0008	8	收费亭检测点 7（距拟建绿色通道检查系统检测点 60m）	64±1	室内
250920DL0009	9	收费亭检测点 8（距拟建绿色通道检查系统检测点 54m）	65±2	室内
250920DL0010	10	收费亭检测点 9（拟建绿色通道检查系统检测点 51m）	64±1	室内

250920DL0011	11	收费亭检测点 10（距拟建绿色通道检查系统检测点 48m）	62±2	室内
250920DL0012	12	收费亭检测点 11（距拟建绿色通道检查系统检测点 45m）	62±2	室内
250920DL0013	13	收费亭检测点 12（距拟建绿色通道检查系统检测点 43m）	64±1	室内
250920DL0014	14	收费亭检测点 13（距拟建绿色通道检查系统检测点 42m）	60±2	室内
250920DL0015	15	收费亭检测点 14（距拟建绿色通道检查系统检测点 43m）	62±1	室内
250920DL0016	16	收费亭检测点 15（距拟建绿色通道检查系统检测点 44m）	63±1	室内
250920DL0017	17	连霍高速公路东侧道路（距拟建绿色通道检查系统检测点 19m）	33±2	道路
250920DL0018	18	执勤点检测点（距拟建绿色通道检查系统检测点 104m）	60±2	室内
250920DL0019	19	车库检测点（距拟建绿色通道检查系统检测点 114m）	60±2	室内
250920DL0020	20	办公楼一楼大厅检测点（距拟建绿色通道检查系统检测点 118m）	66±4	室内
250920DL0021	21	停车场检测点（距拟建绿色通道检查系统检测点 153m）	33±2	道路

注：已扣除测点处宇宙射线响应值

8.3.2 辐射环境现状监测布点

拟建绿色通道检查系统中心点及周边环境本底辐射水平监测布点见图 8.3-1。

图 8.3-1 拟建绿色通道检查系统中心点及周边环境监测点位示意图

8.4 环境现状调查结果的评价

由监测结果可知，新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司绿色通道检查系统及其周边环境的室内 γ 辐射剂量率检测结果为 60nGy/h~66nGy/h，道路 γ 辐射剂量率为 33nGy/h~34nGy/h，由《中国环境天然放射性水平》中的新疆维吾尔自治区环境天然 γ 辐射水平可知，乌鲁木齐市室内 γ 辐射剂量率为 24.5~103.9nGy/h，道路 γ 辐射剂量率为 48.1~128.8nGy/h，因此，项目所在地的环境 γ 辐射剂量率处于当地本底水平。

综上所述，本次监测点位及其四周的 γ 辐射周围剂量当量率属于当地本底水平。后期项目运行过程中，须对绿色通道检查系统及其周围进行现状监测，如发现监测结果超过《中国环境天然放射性水平》中的新疆维吾尔自治区环境天然 γ 辐射水平中的本底数值时，应如实记录。

（本页以下空白）

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

建设单位使用的 LTX-LX 型绿色通道检查系统是由广州市凌特电子有限公司研发生产的,该型号绿色通道检查系统是为适应高速公路收费站对鲜活农产品运输车辆大批量货物实现快速安全查验而设计的。

9.1.1 绿色通道检查系统设备组成及工作方式

LTX-LX 型绿色通道检查系统场所布局、主体结构由 1、2 号地感、1、2 号光栅、车身相机、车头相机、栏杆机、X 光源（X 射线机）、数字成像器（探测器）和警示灯指示灯七部分组成。主要设备组成见下图：

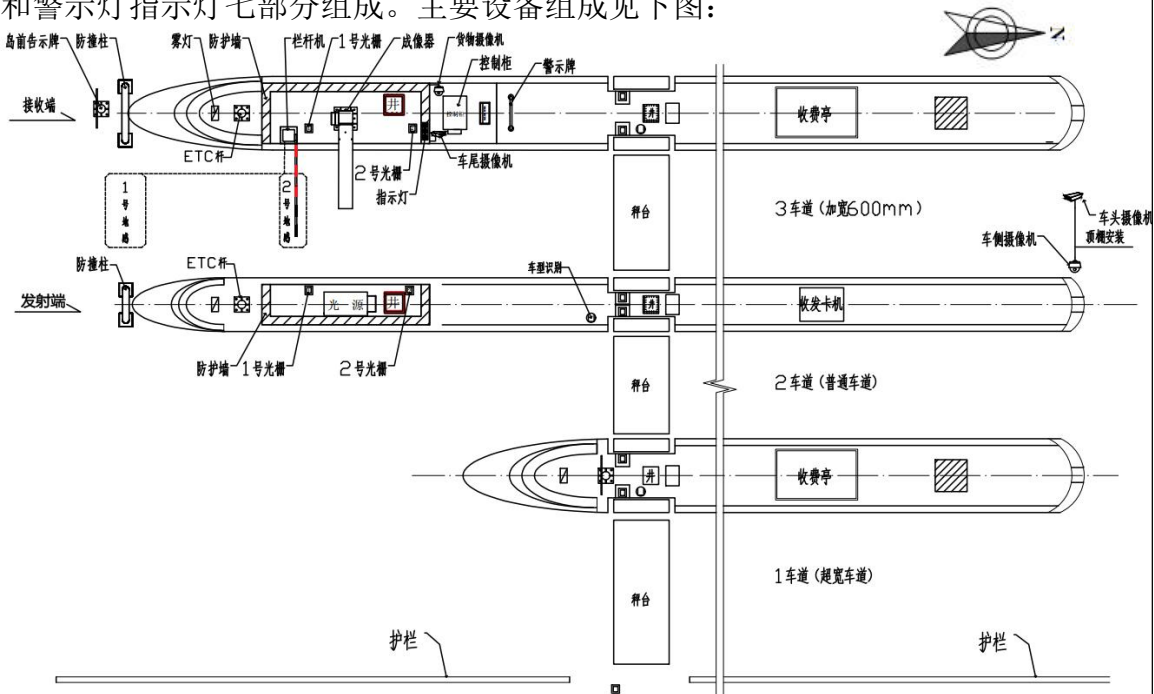


图 9.1-1 绿色通道检查系统设备组成示意图

(1) 1 号、2 号地感线圈

1 号地感线圈位于栏杆前 5 米左右的车道中间位置，主要作用是感应车辆，将感应信息传送给系统，通过系统控制器发送“抬杆”信号，栏杆抬起。

2 号地感线圈位于车道中，主要作用是防止在检车辆还未过完的情况下栏杆突然下降，确保一车一杆一检。

(2) 栏杆机

栏杆机安装在安全岛最前端，作用是接收系统传来的起降杆信号，实现一车一杆，即检车时只允许一辆车进入检测，其他车将被栏杆机阻挡在栏杆外等候，确保

一辆车检测时不受另一辆车的干扰，而且一车一杆可对驶入的车辆起到限速作用。

（3）车头、车身相机

车头相机：可实时观察车辆驶入车道情况，当有车辆进入检查范围，会自动抓拍车头图像并同时自动识别车牌号码。

车身相机：当车辆挡住 1 号光栅时，系统触发该相机抓拍车辆侧面图像。车辆侧面图像与车辆侧面 X 射线图像是系统中的两个重要的图像，通过对比分析两个图像，判断受检车辆是否符合免费放行条件。

（4）1 号、2 号光栅

1 号光栅：控制栏杆的降落及车身图像采集两个方面，为系统控制器提供信号。

2 号光栅：控制 X 射线的出束与结束、车身图像的采集开始与结束两个方面，为系统控制器提供信号。

（5）X 射线源

安装在安全岛上释放 X 射线的装置（X 射线装置外设置有防盗锁，防止特殊情况下设备遗失），当车辆挡住 2 号光栅时，系统自动避开驾驶室以及避开 X 射线扫描区域，此时快门（光闸）开启，X 射线对车厢进行扫描。

（6）数字成像器

数字成像器安装在 X 射线源对面的安全岛上（见图 9.1-1），用于捕捉 X 射线信息。当车辆挡住 2 号光栅时，系统会发出信号控制 X 射线出束，成像器同时采集图像。

（7）工作状态指示灯

绿色通道检查系统警示灯安装在收费亭的顶部，车辆进入检测区接受扫描时，警示灯闪烁，提醒工作人员相关准备工作。工作指示灯安装在 X 光源主体结构上，由蓝、黄及红色三组灯组成。蓝色指示灯为长亮状态，提示系统处于良好状态。黄色灯闪烁，表示系统处于待检状态。红色灯闪烁，表示系统开始检测。当车辆离开 2 号光栅时，黄色和红色警示灯关闭，X 射线停束，检测完成。

（8）防护墙

建设单位在箱体后侧和探测器后方各加装一整块混凝土防护墙（见图 9.1-1），

发射端与接收端混凝土防护墙尺寸均为：5000mm（长）×250mm（宽）×2500mm（高）。

9.1.2 客户终端

客户终端是运行绿色通道检查系统软件的客户操作系统，安装在出口方向右侧第三车道收费亭内，由收费员操作，客户终端见图 9.1-2。

收费员可以通过主机、鼠标、显示器控制射线装置的运行、查看货车检测图像，读取、拷贝、查询绿通检测效果信息。



图 9.1-2 绿色通道检查系统客户终端

收费员登录进入绿色通道检查系统客户端软件后，显示界面顶部有三个指示灯分别是：安全模式，运行状态，开关。显示界面底部有八个指示灯分别是：地感 1，地感 2，栏杆，传感，光栅 1A，光栅 1B，光栅 2，高压。这十一个指示灯在待检状态下，只有安全模式的指示灯显示为红色，其他的均为绿色，如果显示为红色表示有异常。此时实时图像处可看到车道前面的实时图像。

（本页以下空白）

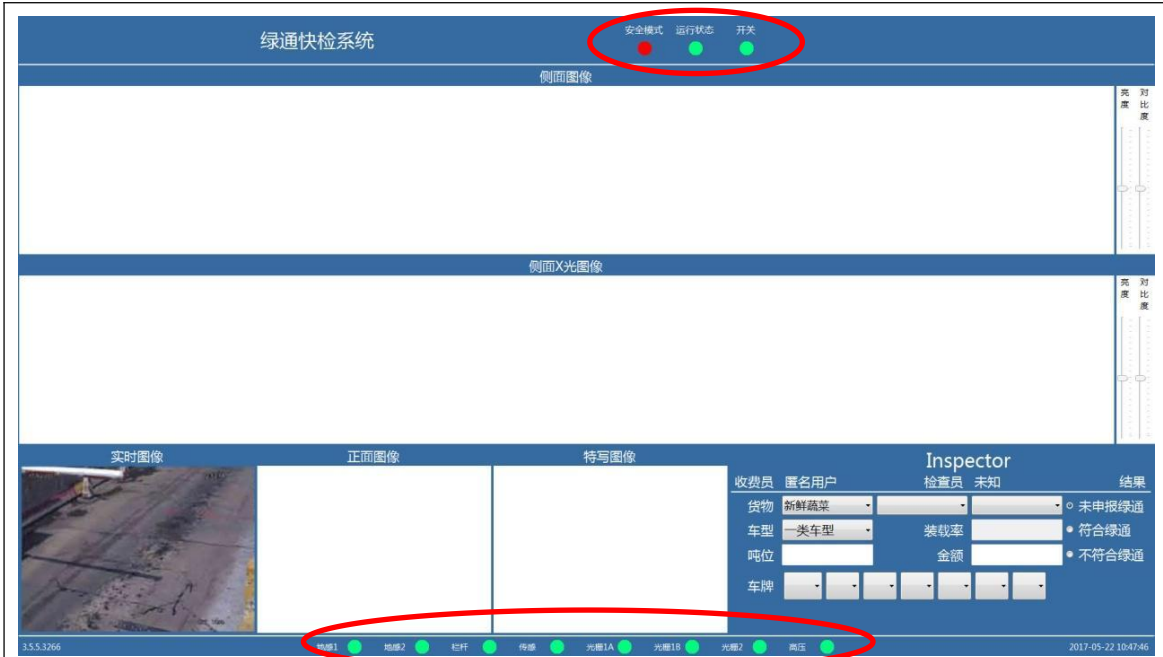


图 9.1-3 绿色通道客户终端软件显示页面

绿通车辆行进通过扫描后来到达收费亭时，绿通软件上已经显示出 X 光扫描的图像及相关的检查信息，收费员可根据上面的信息进行判别车辆是否符合绿色通道免费放行政策，情况符合要求即可对车辆进行放行，同时等待车辆驶离绿通车道后，按一下绿通键盘的“确认”键即可恢复到待检状态。

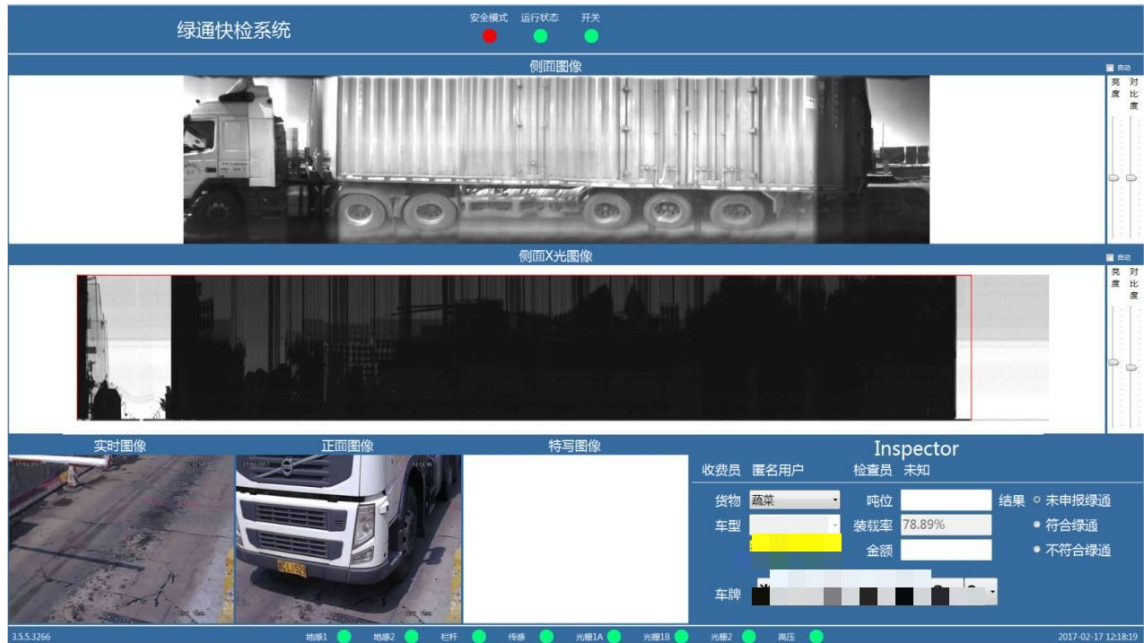


图 9.1-4 绿通车辆通过后软件判断页面

(1) 绿通车辆操作

当 X 射线扫描图像和司乘人员描述不一致，可针对图像中有疑问的局部进行查验，如符合要求即可对车辆进行放行，如不符合要求则需收取过路费后再放行，

当车辆驶离车道后，操作人员按下绿通键盘的“确认”键，复位系统进入待检状态。

（2）非绿通车辆操作

非绿通车辆（如客车、小汽车、普通货车等）到达栏杆机前，操作人员按下绿通键盘的“安全”键，此时系统软件显示红色“安全模式”，工作状态指示灯显示为绿色状态，系统控制 X 射线源不出束，当车辆驶离车道后，操作人员按下绿通键盘的“确认”键，复位系统进入待检状态。

（3）倒车/故障车操作

当车辆需要倒车重新扫描时，操作人员按下绿通键盘的“暂停”键，系统控制 X 射线源不出束，等车辆倒车到栏机前面后，再按下绿通键盘的“继续”键恢复系统。

当车辆在扫描过程中出现故障无法前行时，操作人员按下绿通键盘的“暂停”键，系统控制 X 射线源不出束，等车辆驶离车道后，再按下绿通键盘的“继续”键恢复系统。

（4）离岗/换岗操作

在离岗或换岗时，操作人员按下绿通键盘的“交班”键，系统退出到登录界面，X 射线源关闭，等待接班人员输入用户名和密码重新登录绿通软件后，方可重启系统。

（5）栏杆机控制操作

当车辆行驶到栏杆机前，栏杆无法抬起时，按下绿通键盘的“紧急起杆”键，正常情况下栏杆会抬起，也不影响车辆的扫描检查。

当设备出现故障无法使用，且栏杆又处于落杆状态下时，可以对绿通键盘的“紧急起杆”键进行长按五秒，即可抬起栏杆且永不落杆，直到设备恢复运行。

9.1.3 工作原理

绿色通道车辆检查系统工作原理：本项目利用 X 射线的穿透能力，在绿通车道入口处一侧安全岛固定安装 X 射线源，另一侧固定安装数字成像器，当绿通车辆进入绿通车道时，系统自动避让车头驾驶室，然后再触发开启 X 射线对货厢进行扫描；由于货厢内物品不同部位的密度不同，X 射线的穿透能力不同，引起成像器接收的

信号强度不同，将成像器输出的信号数字化处理后生成显示受检货厢内部装载物品的轮廓和形态 X 射线图像，探测器搜集的信息在线传送到收费亭的客户端屏幕上，收费人员根据 X 光扫描图像进行判别车辆内部货物情况，判断是否符合绿色通道车辆减免通行的条件，为免费放行或收费提供直接的依据，同时图像存储到服务器，以便后期核查。

X 射线发生器的组成和出束原理如下：

X 射线发生装置主要由密封在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，如图 9.1-5 所示。阴极是钨制灯丝，它装在聚集杯中。当灯丝通电加热时，灯丝上产生大量活跃电子，聚焦杯使这些电子聚集成束，向嵌在阳极中的金属靶体射击。灯丝电流愈大，产生的电子数量越多。在阴阳两极高压作用下，电子流向阳极高速运动撞击金属靶，撞击过程中，电子突然减速，其损失的动能（其中的 1%）会以光子（X 射线）形式释放，形成 X 光光谱的连续部分，称之为轫致辐射，产生的 X 射线最大能量等于电子的动能。通过加大加速电压，电子携带的能量增大，则有可能将金属原子的内层电子撞出，于是内层形成空穴，外层电子跃迁回内层填补空穴，同时放出波长在 0.1 纳米左右的光子，形成 X 光谱中的特征线，此称为特征辐射。X 射线具有较强的穿透能力，可利用其穿透性对物品内部结构进行检测。

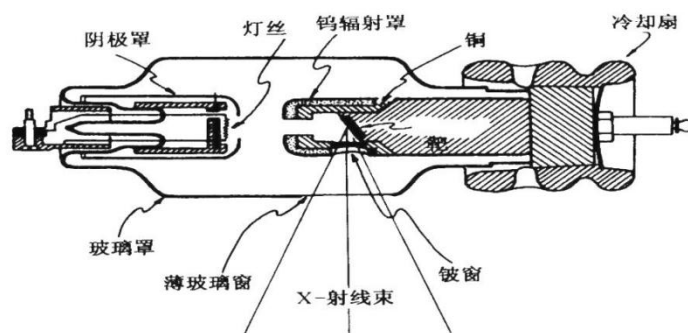


图 9.1-5 X 射线管结构示意图

9.1.4 工作流程

（1）车辆待检阶段

当车辆行驶压到 1 号地感线圈时，系统立即触发栏杆抬起，车辆方可进入检测区，一般绿色通道检查系统进入待检区示意图如图 9.1-6 所示。

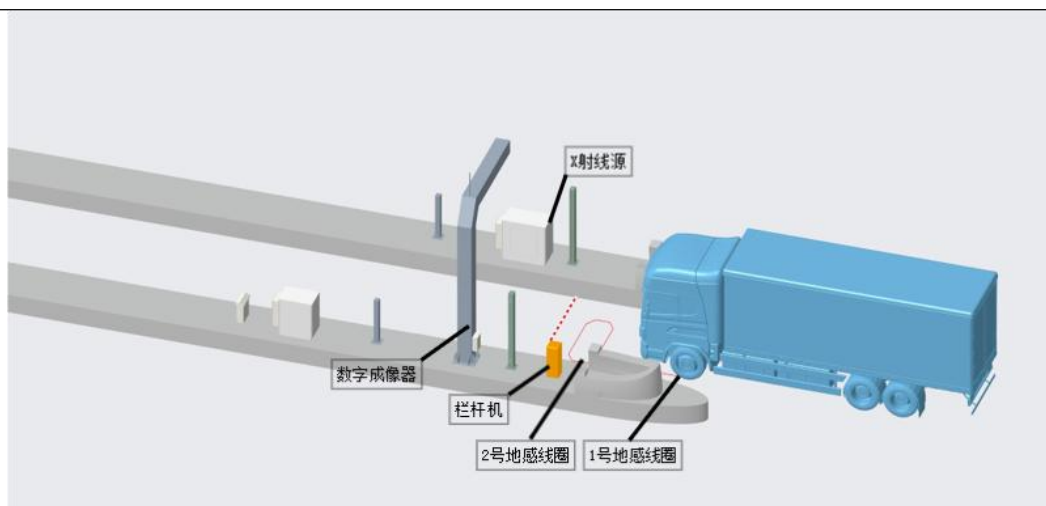


图 9.1-6 车辆待检进入检测区域示意图

（2）车辆预检阶段

待检车辆挡住 1 号光栅时，车头相机和车身相机开始工作，警示灯开始闪烁；车头相机抓拍车头照片（抓拍车牌，识别车牌），车身相机开始采集车身侧面图。X 光源（X 射线机）启动但光闸不开启（光闸位于准直器狭缝外侧，以屏蔽 X 射线出束），警示灯黄灯闪烁，提醒工作人员车辆即将开始扫描检测。

绿色通道检查系统通过 1 号光栅的接收高度判定通行车辆的高度，普通小轿车（低于 1.5m）进入绿通车道无法挡住光栅，系统会自动判断过滤此车不出束扫描，不会启动 X 射线机。若 SUV 或客车（高于 1.5m）进入绿通车道时，需收费员人工操作按下绿通键盘的“安全”键暂停 X 射线机出束，此过程为车辆预检过程。

（3）车辆扫描阶段

本项目 1、2 号光栅安装距离约 3.1 米，2 号光栅距离 X 光源约 1.8m，当受检车辆车头通过并挡住 2 号光栅时，车辆最前端驶出照射区域约 1.8m，可有效保障驾驶室已避开有用线束照射范围。检查系统发出指令，X 射线光闸打开，红色警示灯开始闪烁 X 射线出束，随着车辆行进，检查系统对货车车厢实施扫描，如图 9.1-7 所示。

成像器接收扫描数据传送至图像处理系统并同步发送到收费亭的终端屏幕上，工作人员根据扫描图像进行判断车厢装载的货物情况，是否符合绿通车辆标准。

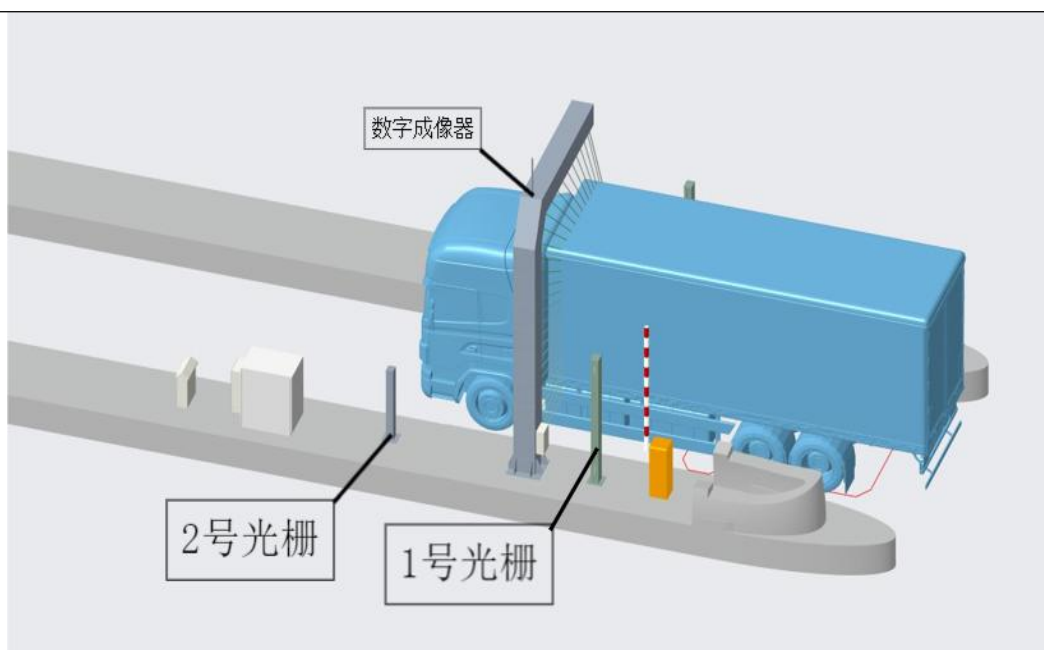


图 9.1-7 车头避让及车辆扫描示意图

（4）扫描结束阶段

当车尾驶离 1 号光栅并且驶离 2 号地感线圈时（双重判断），栏杆自动降下，确保检测过程一车一杆免受干扰，此过程为降杆过程，见图 9.1-8 所示。当车尾驶离 2 号光栅时光闸关闭，X 射线出束结束。最大检测出束时间系统预设 20s/次，当系统连续出束时间达到预定值时，X 射线源自动停止出束，停止对车厢的扫描，图像采集结束，红色警示灯停止闪烁检测结束，收费员根据绿通软件上显示的 X 光扫描的图像及相关的检查信息判别车辆是否符合绿色通道免费放行政策，情况符合要求即可对车辆进行放行，不符合条件则收费或进一步开箱检查。

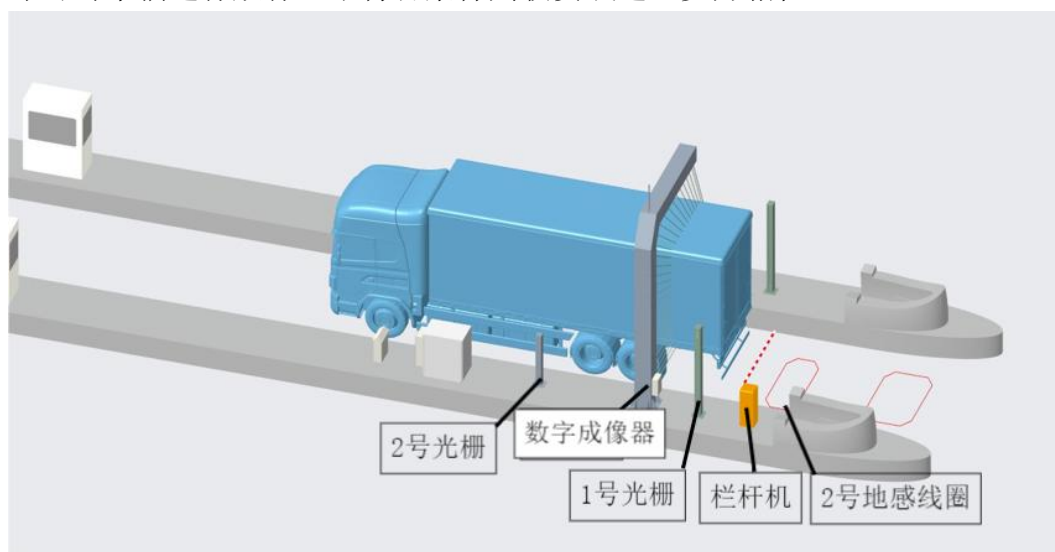


图 9.1-8 降杆过程示意图

(5) 系统复位

当车辆驶离收费亭后，收费员按下“确认”键后，系统进入待检状态，此时下一辆车方可以进入检测区域，系统复位待检状态，开始对下一辆车备检，进行循环工作状态。对免扫描车辆（非绿检车辆）如客车、小汽车、一般货运车辆等，在车辆未进入栏杆机前，工作人员按下绿通键盘的“安全”键，此时绿通软件显示红色的“安全模式”提示，收费亭顶部的安全指示灯显示为绿色状态，绿检系统不启动X光出束，车辆驶离车道后，收费员按下“确认”键，系统复位即可进入下一辆车的待检状态。

表 9.1-1 绿色通道车辆检查系统检查流程

检查流程	车辆类型		
	鲜活农产品运输车辆	低于 1.5m 的小汽车	高于 1.5m 但不需要进行检查的车辆（SUV、客车）
驶入 1 号地感线圈	栏杆自动抬起放行	栏杆自动抬起放行	工作人员按下绿通键盘的“安全”键或“暂停”键，系统进入安全模式，栏杆自动抬起放行
车头挡住 1 号光栅	X 射线机启动但光闸不开启，警示灯黄灯闪烁，同时广播提醒现场人员车辆即将开始扫描检测	系统会自动判断过滤此车不出束扫描	系统在“安全不模出式束”扫下描
车头挡住 2 号光栅	X 射线光闸打开，红色警示灯开始闪烁，X 射线出束，随着车辆行进，检测系统对车厢实施扫描	X 射线不启动	X 射线不启动
车尾驶离 1 号光栅	栏杆自动降下，确保一车一杆检查免受干扰		
车尾驶离 2 号光栅	X 射线停止出束，图像采集结束，同时关闭红色警示灯，检查完毕。根据检查图像收费员判定是放行还是收费	正常收费放行	正常收费放行
车辆驶离收费区后	收费员手动按下确认键，系统复位待检状态，开始对下一辆车备检		

9.1.5 产污环节

绿色通道检查系统以 X 射线机作为辐射源，通过韧致辐射产生 X 射线对绿色通道货车进行检查，货物经检查后，不会对受检车辆及货物产生危害。由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线随着射线装置的开、关而产生和消失；本项目使用的 X 射线机只有在开机并处于扫描出束状态时才会产生 X 射线，X 射线是主要的污染因子。此外，X 射线装置在出束过程中能使空气电离产生少量臭氧、氮氧化物等

有害气体。

(1) X 射线

车厢检查扫描时,X 射线束经准直狭缝限制在主射方向形成一个平面的有用线束范围。扫描时产生贯穿辐射、漏射辐射和散射辐射,车辆对检查通道形成散射辐射。

(2) 臭氧及氮氧化物

在 X 射线辐射源的照射下,可能会产生臭氧 (O_3) 和氮氧化物 (NO_x), 臭氧在常温常压下极不稳定,会自动分解为氧气;且收费站场所空旷,空气流通良好,不会造成臭氧和氮氧化物的聚积。

本项目工作流程及产污环节见图 9.1-9。

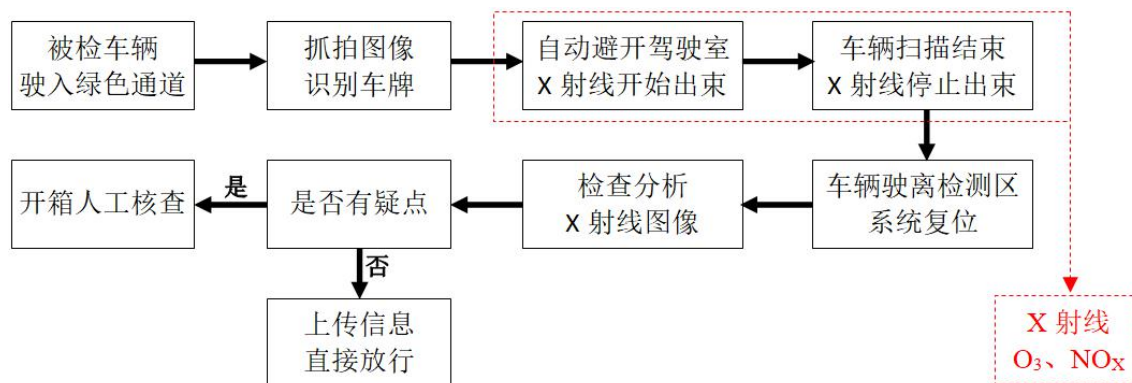


图 9.1-9 系统工作流程及产污环节示意图

9.1.6 工作负荷

建设单位拟配备收费员（辐射工作人员）6 名轮岗负责本项目工作，工作制度为 3 班倒轮班制。设备的日常维护工作由生产厂家负责。收费员位于收费亭内（距离绿色通道检查系统约 41 米），通过客户端视频监控系统进行远程控制操作。

LTLTX 型绿色通道检查系统固定式自动避让驾驶室检查车辆用射线装置，整个检查过程驾驶员驾车匀速缓慢通过检查区域（绿色通道的限速范围为 5km/h~15km/h）驾驶员无需下车接受检查。

根据设备厂商提供的资料，该绿色通道检查系统设置有出束时间限制，最长出束时间为 20s，绿通车辆接受扫描时间根据车辆的长度而定，一次检查 X 射线机平均出束时间约为 10s。根据建设单位统计，乌拉泊西收费站每年检查的绿色车辆不超过 100000 辆，保守估计年最大出束时间不超过 555.6h。

9.2 污染源项分析

9.2.1 正常工况

（1）放射性污染源分析

由 X 射线机的工作原理可知，X 射线随着设备的开、关而产生和消失。当系统（X 射线机）处于关闭状态时不产生 X 射线，不产生固体、气体、液态放射性废物。当有绿通车辆（运输鲜活农产品）需检查时，检测通道两侧有光学传感器（光栅）自动感应汽车位置，当绿通车辆货柜位于检测区域时（检查系统将自动避让被检车辆驾驶室，只对所装载车厢进行扫描，故 X 射线不会照射到人体），X 射线机才开始工作，发射 X 射线，X 射线穿过货柜车后在高分辨探测器实时显示影像。故本项目的评价因子为 X 射线。

（2）非放射性污染分析

绿色通道检查系统运行时，X 射线能使空气电离，产生少量臭氧和氮氧化物。由于绿色通道检查系统建设在空旷的收费站内，空气流通良好，产生的臭氧和氮氧化物浓度迅速降低。辐射工作场所的 O_3 、 NO_x 的 1 小时平均浓度可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的要求。

9.2.2 事故工况

根据本项目检查系统的使用特点，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）X 射线机出束前辐射工作人员未能发现有人员逗留在检测区域，X 射线机的运行可能造成误照射。

（2）车辆进入绿色检查通道前，收费员未按下“安全键”或“安全键”失灵，绿色通道检查系统未进入安全模式，造成高于 1.5 米的社会车辆（非绿色货运车辆）触发 X 射线机出束引起误照射。

（3）安全联锁装置或报警系统发生故障的情况下，有人误入正在运行的检查通道。

（4）光栅及地感系统等故障或车辆完成检测后未及时驶离，检查系统仍处于出束状态时有人员误进入检测区域。

（5）被检查车辆未触发车头避让程序，对驾驶室司机造成误照射。

（6）在维修 X 射线机时，射线机误出束，造成对维修人员的误照射。

上述事故工况当设备断电后无任何辐射产生，主要污染物源和污染途径同正常工况状态。新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司严格落实安全管理制度，按照相关操作规程进行作业，可以有效避免事故的发生。

（本页以下空白）

表 10 辐射安全与防护

10.1 工作场所布局与分区

10.1.1 工作场所布局

本项目绿色通道检查系统拟建于新疆维吾尔自治区乌拉泊西主线收费站（G30连霍高速西北向）出口方向右侧第三车道上，主射束方向由东向西，绿色通道检查系统拟安装位置东侧依次为第二车道、第一车道、高速公路围栏及外部道路；南侧为高速公路主线；西侧依次为第四车道至第十八车道及办公区域；北侧与第三车道收费站、其他收费车道以及相应的收费亭和站台相邻。收费员兼职系统操作员，工作期间一直位于收费亭内，通过系统客户终端和视频监控设施等控制车辆的进出、扫描检查等。

建设单位在箱体后侧和探测器后方各加装一整块混凝土防护墙，发射端与接收端混凝土防护墙尺寸均为：5000mm 长×250mm 宽×2500mm 高。

本项目检查系统有完整的检查流程，系统自带屏蔽防护且设计实体屏蔽防护，与办公建筑有一定的距离，最大限度地确保了人员的安全，项目运行过程中设备采取了自屏蔽、实体屏蔽、距离防护措施及其它安全措施，所以总平面布置是合理的。

10.1.2 工作场所分区管理

根据 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》，应把辐射工作场所进行分区管理，划分为控制区和监督区，以便于辐射安全管理和职业照射控制。控制区和监督区的划分要求如下：

控制区：注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，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。参照《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ143-2015），对有司机驾驶

的货运车辆的检查系统，应将辐射源室及有用线束区两侧距中心轴不小于 1m 的区域划定为控制区。控制区以外的周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的区域划定为监督区。故本项目对控制区和监督区的划分（见图 10.1-1 所示）如下：

①两区划分

控制区：X 射线机和探测器之间的检测区域及有用线束中心轴两侧 1m 范围内检测通道区域；

监督区：将检查中线北侧 2.5m（两侧防护墙范围内）、南侧 2.5m 的车道范围内，控制区外的区域及本项目绿色通道检查系统控制室（收费亭，距离绿色通道检查系统安装位置约 41m）划为监督区。监督区边界的周围剂量当量率控制不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。绿色通道车辆检查系统控制区和监督区示意图见图 10.1-1。

②工作场所分区管理

控制区的管理：在控制区的进出口位置设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示；制定职业防护与安全措施；因为控制区为通行车道，不方便建设围栏等物理隔离措施，建设单位将通过实时视频监控等管理措施严格控制人员出入，并在地面以红色油漆划出区域范围。

监督区的管理：在监督区边界设置围栏或划警戒线，在监督区出入口处设立标明监督区的标牌；定期审查该区的职业照射条件，以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定，或是否需要更改监督区的边界。检查系统出束时，除辐射工作人员外，禁止无关人员进入和停留，禁止无关人员进入控制室。

综上，本项目控制区和监督区设置相关的辐射安全管理措施，满足《电离辐射防护与辐射安全基本标准》（GB18871-2002）要求。

10.2 辐射工作场所的屏蔽设计

10.2.1 系统自带辐射安全措施

绿色通道检查系统配套的相关设备、设施的平面位置图见图 9.1-1，发射端面（X 光源一侧）立面图见图 10.2-1，接收端面（探测器一侧）立面图见图 10.2-2。

图 10.2-1 本项目设备发射端立面图

图 10.2-2 本项目设备接收端立面图

绿色通道检查系统采用钢铅结构方式进行屏蔽，各方向的屏蔽材料及厚度如下：

1.X 射线机箱体

X 射线机箱体为双层结构，外侧为 304 不锈钢机柜（1300mm 长×700mm 宽×1300mm 高）厚度为 2mm，内部采用 1mmPb 的铅板包裹 X 射线发射装置。X 射线通过准直器出束，X 射线出口处准直器采用 20mm 铅板，中心开 2mm 宽的均匀细缝；快门（光闸）采用 14mm 铅板。

2.数字成像器

探测器为 304 不锈钢板材料，长 420mm×宽 400mm×高 4800mm，内置 6mm 铅防护结构。

根据设备厂家广州市凌特电子有限公司提供资料，绿色通道检查系统 X 射线管出口距离成像器形成的扇形光束横向角度为 1° ，出束口距离成像器的距离为 5.2m，主射束在成像器（探测器）面所形成的横向照射野宽度最大为 84mm，主射线束横向角示意图见图 10.2-3。

绿色通道检查系统 X 射线管出口距离成像器形成的扇形光束纵向照射角度为 50° ，出束口到安全岛对地高度约 600mm，绿色通道检查系统安装时将根据现场实际条件对出束准直方向进行调整以保证主射束打在探测器范围内。设备厂家针对本项目绿色通道检查系统主射束在成像器处形成的纵向照射野设计最大高度为 5200mm。绿色通道检查系统 X 射线束横向照射野宽度为 84mm，纵向照射野高度为 5200mm，成像器内置 6mm 铅板（长 420mm×高 4800mm），故主射束主要打在探测器范围。

3.防护墙

建设单位拟在 X 射线机箱体后侧和探测器后方各加装一整块屏蔽厚度为 250mm 的混凝土防护墙，发射端与接收端混凝土防护墙尺寸均为：5000mm（长）×250mm（宽）×2500mm（高）。防护墙屏蔽设计示意图见图 10.2-4。

防护墙高度高于正常车辆驾驶位置高度，杂散辐射可以通过防护板有效屏蔽，

有效降低对探测器及 X 射线源箱后方公众的影响。

从控制室到绿色通道检查系统的通信线缆铺设方式为地埋式，不会影响到扫描大厅墙体的辐射防护效果。

10.2.2 安全控制程序

为避免绿色通道发生意外照射事故，绿色通道检查系统设置了完善的控制触发系统、警示设施和安全联锁装置。

安全控制程序：绿色通道检查系统建成后，收费员（操作员）在收费亭内客户端界面控制设备的运行。只有严格按照操作流程启动相关设备，通过两组地感线圈和两组光栅的依次触发，X 射线机才能正常开启并出束。

对公众驾驶的社会车辆和其他货运车辆，收费员开启“安全”键后，X 光不出束，因此非绿色货运车辆按照正常收费计算通过绿色通道，

绿色通道检查系统设置有安全联锁装置，通过安全联锁装置确保设备稳定运行。整个绿色通道检查系统的安全联锁由三套联锁装置组成，分别是自动联锁，X 射线安全快门以及紧急制动装置。安全联锁组成及功能分析见表 10.2-1。

表 10.2-1 安全联锁装置的组成和功能分析

安全联锁装置	组成部分	功能
自动联锁	地面感应系统，光栅，车头避让系统	保证无货车通过时，设备不出束
X 射线安全快门	车头避让系统，铅屏蔽安全快门	通过 1、2 号光栅和 X 射线机的距离控制，根据光栅的感应来控制出束状态，确保驾驶室已驶出检测区域后再出束，实现车头避让。车尾驶离 2 号光栅时，光闸（快门）立即关闭停止出束
紧急制动装置	急停按钮、急停开关 （机柜、配电箱，控制室均有配置）	紧急制动，事故状态下断电急停

10.3 辐射安全与防护措施

1、自动联锁

绿色通道检查系统主控台设有钥匙开关联锁，只有钥匙插入并处于“工作”位置时 X 射线机才能发出 X 射线。检查系统设计有自动联锁装置（由地面感应系统（1、2 号地感线圈），光栅（1、2 号光栅），车头避让系统组成），当故障发生时，检查系统将自动切断高压，X 射线停止出束，可以有效的避免工作人员或者公

众受到照射。当地面感应系统未感应到车辆通过时，检查系统不能被正常启动出束，只有绿色通道有绿色货运货车进入时，收费亭内的收费员严格按照检查流程开启检查系统，其他车辆通过检查通道时，检查系统 X 射线安全快门关闭，检查系统不能出束。

检查系统通过两组光栅判断车辆位置，车头避让程序确保司机驾驶位置已经驶离控制区后系统才能出束。当车辆在扫描过程中，车辆出现故障无法往前行驶时，此时需要按绿通键盘的“暂停”键，等待车辆驶离车道后，再按绿通键盘的“继续”键恢复系统的使用。

2、X 射线安全快门

X 射线安全快门联锁工作示意图见图 10.3-1，X 射线管出束窗口（准直狭缝）装有铅屏蔽安全快门，当 X 射线出束时，如果快门没有打开，X 射线将被屏蔽在 X 光源箱体内。在车头避让后安全快门才能打开，射线才能开始扫描车厢，当车辆驶离检测区后，安全快门关闭，X 射线同时停止出束，确保设备安全运行，保证驾驶员的安全。

（本页以下空白）

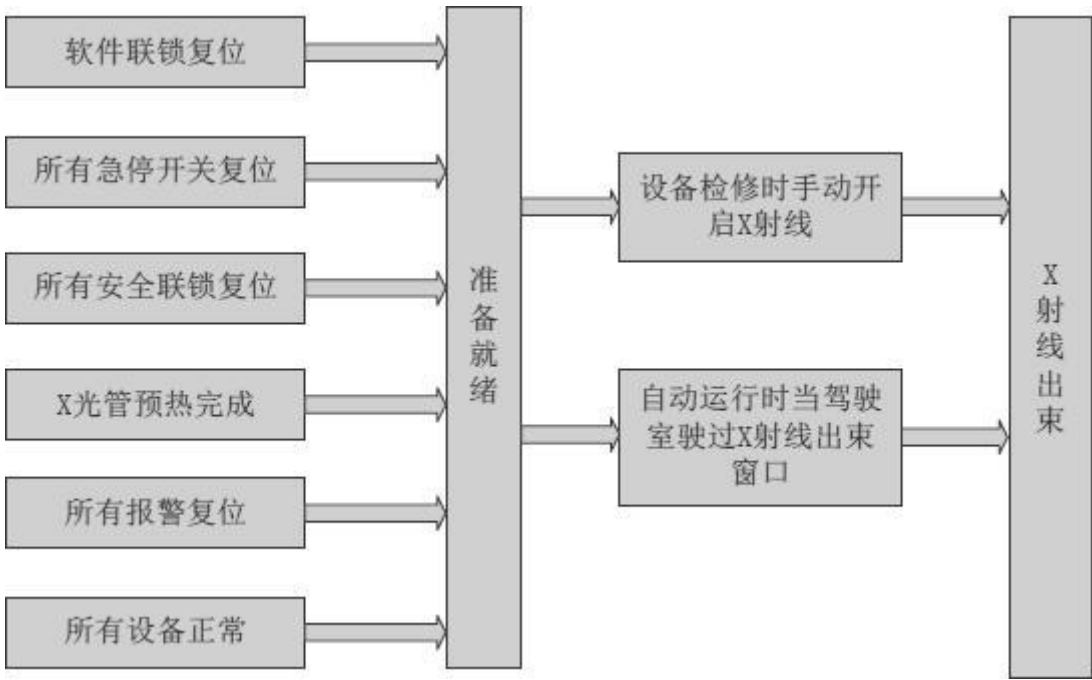


图 10.3-1 X 射线安全快门联锁工作示意图

3、急停按钮

在绿色通道检查系统的机柜和配电箱上装有多个急停开关，高压电源油冷机、射线探测器等设备有故障报警信号，在操作软件主界面上有急停按钮，报警信号都与硬件相连，任何一个异常都会切断高压电源的供电停止 X 射线出束。紧急停机后主控器会监测异常报警信号，将报警原因显示在操作软件上。紧急制动开关能够在紧急情况下切断电源停止出束。

4、警示设备

绿色通道检查系统警示灯安装在 X 射线源箱的顶部，车辆进入检测区接受扫描时警示灯闪烁，提醒工作人员。X 光源主体结构上分别安装有蓝色、黄色及红色工作指示灯。蓝色指示灯为长亮状态，表示系统处于良好状态；黄色灯闪烁，表示系统处于待检状态；红色灯闪烁，表示系统开始检测。

5、监视和通讯设备

绿色通道检查系统设有摄像装置，监控车头与车身，采集信息实时传输至收费亭操作界面上，以保证操作人员随时监视整个绿色通道内的情况。

建设单位拟增加语音广播系统，在系统操作台设置麦克风，在绿色通道入口处设置扬声器，每次出束扫描前进行广播提醒现场人员；设备出束检查期间如发现有公众靠近或进入监督区，收费员应立即按下急停按钮停止射线出束，并启动应急预案。

6、出束时间限制

本项目拟安装的绿色通道检查系统设置出束时间限制，设定连续 X 射线出束时间不超过：20s，当受检车辆扫描时间超过 20s 系统将自动停止出束，此时需要人工重新启动系统，才能继续工作。

7、辐射警示标志

在 X 射线箱体、探测器、防护板上设置电离辐射警告标志。

8、其他防护措施

（1）“安全”键和“暂停”键的使用

绿色通道检查系统对低于 1.5 米高的小汽车，系统会自动判断过滤此车不出束扫描如高于 1.5 米的汽车或客车进入绿通车道时，需人工操作按绿通键盘的“安全”

键来暂停 X 光源出束。收费员通过使用“安全”键，可以控制不需 X 光出束检测的车辆通过，该模式可以对进入绿色通道的非绿色货运车辆按照正常收费计算放行，而绿色通道检查系统的射线装置不出束，该指令键对公众驾驶的社会车辆和其他货运车辆具有极为重要的保护作用。当连续驶入的车辆均为不需受检的车辆时或需要进行人工检查时，收费员可按下“暂停”键暂时关闭绿色通道检查系统。

（2）车辆、公众引导和警示标识：

a.可检车型或禁检车型的警示：提醒和正确引导司机，可检车辆正常通行，其他车辆禁止通行；

b.限速标识：明确车辆通行速度的上限（15km/h）和下限（5km/h）；

c.保持车距警示：在入口处设置“一车一杆”的标志，提醒待检车辆司机与前车保持一定距离，避免意外情况发生；

d.“禁止箱内有人”等警示：警示司机防止货箱内人员被误照射；

e.禁止穿行警示：禁止无关人员穿行或随车进入检查通道。

（3）个人辐射防护设备

本项目拟配有辐射防护仪器设备包括个人剂量计、个人剂量报警仪、环境 X-γ 剂量率巡检仪和铅衣等，每月对设备进行检查，确保安全运作。

表 10.3-1 拟配备辐射监测仪器及防护用品

防护用品名称	数量	备注
环境 X-γ 剂量率巡检仪	1	建设单位每月自行对辐射工作场所进行辐射监测，监测数据留档
个人剂量计	6	每名工作人员各配备一枚，工作时佩戴，下班交回
个人剂量报警仪	1	个人剂量报警仪日常放置在绿色通道控制室内系统操作台上，特殊情况下工作人员需要进入监督区引导受检车辆进行倒车重测时，应携带个人剂量报警仪。
铅衣	1	特殊情况下工作人员需要进入监督区引导受检车辆进行倒车重测时，需穿铅衣

（4）安全防护

收费站配备必要的灭火设施，消防设备，注意防火，避免造成射线装置损坏和人员受伤；在控制区旁设置围栏，禁止人员靠近。

10.4 辐射安全设计符合性分析

本项目绿色通道检查系统配套的辐射防护设施包括 X 射线机防护箱体和探测

器结构、探测器后侧的防护屏障及相关车头避让系统等，参照《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ143-2015）的符合性分析如下表 10.4-1 所示。

表 10.4-1 本项目与 GBZ143-2015 要求符合性分析

标准要求	安全控制措施设计情况	评价
5.1 辐射工作场所的分区：对有司机驾驶的货运车辆的检查系统，应将辐射源室及有用线束区两侧距中心轴不小于 1m 的区域划定为控制区。控制区以外的周围剂量当量率大于 2.5 μ Sv/h 的区域划定为监督区。	控制区：拟将 X 射线机和探测器之间的检测区域及其两侧 1m 范围内监测通道区域。监督区：拟将检查中线北侧 2.5m、南侧 2.5m（两侧防护墙范围内）的车道范围内，除控制区外的任何区域及本项目绿色通道检查系统控制室（控制室，距离绿色通道检查系统安装位置约 41m）划为监督区，监督区边界的周围剂量当量率控制为不大于 2.5 μ Sv/h。检查系统工作状态下，除受检车辆的司机任何人员不得进入监督区。除非检测需要（特殊情况下，受检车辆在出束停止后尚未检测完成需要倒车重测时，需要工作人员对车辆进行引导），工作人员应停留在监督区之外。	符合
5.2 辐射安全标志： 在辐射源箱体上、辐射工作场所边界应设置电离辐射警告标志，电离辐射警告标志应符合 GB18871-2002 中附录 F 的要求	本项目拟在 X 射线箱体、探测器、防护墙设置电离辐射警告标志。	符合
6.1 个人剂量：检查系统工作人员职业照射和公众照射的剂量限值应符合 GB18871 的要求，并制定年剂量管理目标值。	本项目辐射工作人员的年有效剂量约束值 5mSv/a，公众的年有效剂量约束值 0.25mSv/a	符合
6.3.3 控制室周围剂量当量率：检查系统控制室内的周围剂量当量率应不大于 2.5 μ Sv/h，操作人员操作位置的周围剂量当量率应不大于 1.0 μ Sv/h。	本报告第 11 章将对控制室周围剂量当量率进行详细分析，分析结果满足要求。	符合
7.1 安全联锁装置 7.1.1 出束控制开关在检查系统操作台上应装有出束控制开关。只有当出束控制开关处于工作位置时，射线才能产生或出束。 7.1.3 紧急停束装置在检查系统操作台、辐射源箱体等处应设置标识清晰的紧急停束装置，例如急停按	本项目拟使用的绿色通道检查系统主控台设有钥匙开关联锁，只有钥匙插入并处于“工作”位置时，X 射线机才能发出 X 射线。在操作台和 X 射线源箱上均设有紧急停束装置。 本项目拟在绿色通道检查系统的机柜和配电箱上装有多个急停开关，任意急停开关均能够在紧急情况下切断电源	符合

钮、急停拉线开关等，可在紧急情况下立即中断辐射源的工作。当任一紧急停束装置被触发时，检查系统应立即停止出束，并只有通过就地复位才可重新启动辐射源。	停止出束。系统复位均需手动复位才能重新启动。		
7.2.1 声光报警安全装置 检查系统工作场所应设有声光报警安全装置以指示检查系统所处的状态，至少应包括出束及待机状态。当检查系统出束时，红色警灯闪烁，警铃示警。 7.2.2 监视装置 检查系统辐射工作场所应设置监视用摄像装置，以观察辐射工作场所内人员驻留情况和设备运行状态。 7.2.3 语音广播 设备在检查系统操作台上应设置语音广播设备，在辐射工作场所内设置扬声器，用于提醒现场人员注意和撤离辐射工作场所。	本项目绿色通道检查系统拟设置声光报警安全装置，包括出束及待机状态。绿色通道检查系统警示灯拟安装在 X 射线源箱的顶部，车辆进入检测区域接受扫描时，警示灯闪烁，提醒工作人员。X 射线源箱的顶部分别安装有蓝色、黄色及红色组成工作指示灯。蓝色指示灯为常亮状态，表示检查系统处于良好状态；黄色灯闪烁，表示系统处于待检状态；红色灯闪烁，表示系统开始检测；绿色通道检查系统设置监视摄像装置，以观察辐射工作场所内人员驻留情况和设备运行状态。 本项目拟使用语音广播系统，在系统操作台设置麦克风，绿色通道入口处设置扬声器，每次出束扫描前进行广播提醒现场人员；设备出束检查期间如发现有公众靠近或进入监督区，收费员应立即按下急停按钮停止射线出束，并启动应急预案。	符合	
7.2.4 辐射监测仪表根据检查系统特点，配备以下合适的辐射监测仪表： a) 个人剂量报警仪和剂量率巡检仪：	本项目拟配备 1 台个人剂量报警仪和 1 台环境 X-γ剂量率巡检仪。	符合	
7.3.1 司机自动避让及保护措施检查系统应设置避让及保护措施，避免司机受到有用线束照射。这些措施至少应包括： a) 判断进入检查通道是否为车辆的设施：只有当允许类型的被检车辆驶入检查通道时：检查系统才能出束，行人通过检查通道时，检查系统不能出束； b) 车辆位置自动探测设施：控制检查流程并确保司机驾驶位置已经驶离控制区后系统才能出束； c) 车速自动探测、停车、倒车保	检查系统设置车头避让及保护措施，避免司机受到有用线束照射。 1、安装有两组地感线圈，结合光栅和视频监控系统判断进入检查通道是不是绿色通道受检车辆，只有绿色通道的货车进入时，控制室（收费亭）内的收费员才能按照检查流程开启检查系统，行人或其他车辆通过检查通道时检查系统快门关闭，射线不能出束。 2、通过两组光栅判断车辆位置：车头避让程序确保司机驾驶位置已经驶离控制区后系统才能出束。	符合	

护设施：在车速低于允许的最低速度，以及停车、倒车情况下，检查系统均不能出束或立即停止出束； d) 出束时间保护措施：检查系统连续出束时间达到预定值时，应自动停止出束。	3、车辆需要倒车重新扫描时，必须在倒车前先按绿通键盘的“暂停”键，等待车辆倒车到栏杆前面后，再按绿通键盘的“继续”键对车辆进行重新扫描，暂停期间，射线不出束。当车辆在扫描过程中，车辆出现故障无法往前行驶时，此时需要按绿通键盘的“暂停”键，等待车辆驶离车道后，再按绿通键的“继续”键恢复系统的使用。在下班或换岗时，需要按绿通键盘的“交班”键退出到绿通软件登录界面，等待下一班或接班的工作人员输入用户名和密码登录绿通软件进行检测车辆。 4、出束时间保护措施：本项目绿色通道检查系统最长出束时间设置为20s，车辆平均扫描检测时间为10s，检查系统连续出束时间达到20s时自动停止出束。		
7.3.2 警示标识：辐射工作场所应醒目设置警示标识 1、限速标识：明确车辆通行速度的上限和下限； 2、保持车距警示：提醒待检车辆司机与前车保持一定距离，避免意外情况发生； 3、“禁止箱内有人”等警示：警示司机防止货厢内人员被误照射； 4、禁止穿行警示：禁止无关人员穿行或随车进入检查通道。	在辐射工作场所边界将设置： 1、电离辐射警告标志； 2、可检车型或禁检车型的警示：提醒和正确引导司机，可检车辆正常通行，其他车辆禁止通行； 3、保持车距及限速标识：明确车辆通行速度的上限和下限，确保一车一杆一检的检查流程，车辆能保持一定的车距，车速能够得到控制，车速一般控制在5~15km/h； 4、“禁止箱内有人”等警示：警示司机防止货箱内人员被误照射； 5、禁止穿行警示：禁止无关人员穿行或随车进入检查通道。收费站现有管理制度，能禁止无关人员穿行或随车进入检查通道，受到误照射。	符合	
8 操作要求 8.1 一般要求 8.1.1 除非工作需要，工作人员应停留在监督区之外。 8.1.2 每天检查系统运行前，操作人员应按照表 A.1 的相关要求进行检查，确认其处于正常状态。 8.1.3 每次检查系统出束前，操作人员确认控制区内无人后，方可开	建设单位拟制定的相关安全管理和操作规范等制度，在严格按照正确流程操作，规范运行的情况下可以满足标准的要求。	符合	

启辐射源出束。 8.1.4 进入辐射工作场所时，操作人员应确认辐射源处于未出束状态，并携带个人剂量报警仪。 8.1.5 检查系统运行过程中，操作人员应通过监视器观察辐射工作场所内的情况，发现异常情况立即停止出束，防止事故发生。 8.1.6 检查系统发生故障或使用紧急停束装置紧急停机后，在未查明原因和维修结束前，禁止重新启动辐射源。 8.1.7 检查系统结束一天工作后，操作人员应取下出束控制开关钥匙交安全管理人员妥善保管，并做好安全记录。		
9.3 常规监测和检查 检查系统在正常运行中，运营单位应按照附录 A 中的要求定期进行常规监测和安全检查，及时排除隐患，杜绝事故的发生	建设单位拟制定辐射安全监测计划。	符合

表 10.4-1 对照标准分析本项目的辐射防护设施及措施满足 GBZ143-2015 要求。建设单位严格按上述辐射防护措施执行，保障工作人员和公众的生命财产安全。

10.6 三废的治理

绿色通道检查系统运行时，X 射线能使空气电离，产生少量臭氧和氮氧化物。由于绿色通道检查系统建设在空旷的收费站内，空气流通良好，产生的臭氧和氮氧化物浓度迅速降低。

绿色通道检查系统采用数字化终端成像系统，完成扫描后立即在显示终端上显示，无洗片过程，不使用定影液、显影液，不会产生废弃胶片。设备维修更换的废旧 X 射线管将由设备厂家回收处置，本项目无放射性固体废物、废液和废气产生。

（本页以下空白）

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目绿色通道检查系统拟建于新疆维吾尔自治区乌拉泊西主线收费站（G30 连霍高速西北向）出口方向右侧第三车道上，控制系统拟安装在收费亭。本项目施工内容主要为收费站绿色通道检查系统和控制系统的安装、混凝土防护墙砌筑。建设地址在高速公路收费站监管区内，建设阶段主要有声环境、大气环境、水环境和固体废物的影响。

1、声环境影响分析

施工期的噪声主要来自场地相关设施的安装调试阶段，收费站场地空旷，绿色通道检查系统的建设工程期短暂，影响范围小，随施工结束而消除。

2、环境空气影响分析

在整个施工期，不需要打桩、基础开挖等施工活动，对周围大气环境无影响。

3、水环境影响分析

施工主要在安全岛上安装绿色通道检查系统和在控制室安装控制台，不产生施工废水。

4、固体废物影响分析

施工期主要固体废物为少量电气安装垃圾和施工人员的生活垃圾。施工期产生的生活垃圾通过设置临时垃圾箱，妥善收集后统一送当地垃圾定点收集处，由环卫部门处理。

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照相关规定采取措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响可控。

11.2 运行阶段对环境的影响

建设单位拟使用的绿色通道检查系统为固定式、对有司机驾驶的货运车辆进行 X 射线检查的装置，考虑到检查系统 X 射线机管电压较低（管电压 200kV），且在开放式场所使用，其工作原理类似于工业探伤，因此参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ T250-2014）标准的计算方法分析该项目运行时对周围环境的影响。

11.2.1 辐射环境影响预测分析

LTX-LX 型绿色通道检查系统最大管电压 200kV，最大管电流 2mA，本项目理论分析选用偏保守模型进行分析：由于部分绿色货运车辆箱体上方为布结构，因此主射方向探测器一侧不考虑车身结构的屏蔽作用，同时绿色货运车辆可能装载密度较低、缝隙较大的鲜活农产品（如蔬菜、瓜果等），因此理论分析不考虑装载货物的屏蔽作用，综上理论分析结果偏保守。

表 11.2-1 绿色通道检查系统技术参数

性能	参数	取值依据
X 射线管参数	最大管电压 200kV，最大管电流 2mA	生产厂家提供
最大输出剂量率	距靶点 1m 处的最大输出剂量率：28.7mGy · m ² / (mA · min)	生产厂家提供
X 射线出束方式	定向，主射方向由东向西	生产厂家提供
X 射线主束范围	扇形束，横向角度≤1°，纵向角度≤50°	生产厂家提供
泄漏射线比率	≤0.1%	生产厂家提供
滤过材料厚度	2.0mm 铝	生产厂家提供
X 射线源箱体屏蔽	X 射线源箱体外层采用 2.0mm 厚钢板，内层采用 1mm 铅板。	生产厂家提供
	X 射线出口处准直器采用 20mm 铅板，中心开 2mm 宽的均匀细缝。	生产厂家提供
	快门（光闸）采用 14mm 铅板。	生产厂家提供
数字成像器屏蔽	数字成像器外层采用 4.0mm 厚钢板，内层采用 6mm 铅板。	生产厂家提供

注：参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中表 B.2X 射线在铅和混凝土中的半值层厚度和什值层厚度（见表 11.2-2）本项目 X 射线管最大管电压为 200kV，混凝土什值层厚度为 86mm，铅什值层厚度为 1.4mm。

根据绿色通道检查系统布局 and 人员可能活动的区域，关注点选取受检车辆驾驶位、待检车辆驾驶位、相邻普通车道驾驶位、控制室（收费亭）和监督区边界处共计 6 个点位，6 处关注点包含场所人员可能受照剂量最大的位置，以及公众成员居留因子大并可能受照剂量最大的位置。关注点位置如图 11.2-1 所示。

表 11.2-2 预测关注点一览表

关注点	点位名称	距射线机距离 m	距散射体（受检货车）距离 m	辐射类型
A	受检车辆驾驶室	2.7	2.0	泄漏辐射、散射辐射

B	待检车辆驾驶室	7.9	7.7	
C	东侧普通车道	1.7	2.5	
D	西侧普通车道	6.9	/	有用线束
E	控制室（收费亭）	40.7	40.3	泄漏辐射、 散射辐射
F	监督区边界	3.6	2.8	

注：本项目监督区为检查门架两侧各 2.5m 的车道范围内，预测时保守选取车辆距发射端安全岛 50cm。

11.2.2 计算公式的选取

1、有用线束屏蔽

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），有用线束在关注点处的剂量率可按以下公式进行估算：

$$\dot{H}_1 = \frac{I \times H_0 \times B}{R^2} \quad (11.2-1)$$

$$B = 10^{-n} = 10^{-\sum_{i=1}^m \frac{d_i}{TVL_i}} \quad (\text{式 } 11.2-2)$$

式中：

I—射线装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为 mA；

H_0 —距辐射源点（靶点）1m 处输出量/剂量率，根据生产厂家提供的资料，该型号绿色通道检查系统距靶点 1m 处的最大输出剂量率：28.7mSv·m²/（mA·min）。

B—屏蔽透射因子；

R—辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为 m。

TVL_i——第 i 种屏蔽体透射线十分之一值层厚度，cm。

2、漏射计算公式

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），泄漏辐射在关注点处剂量率 H 按照下式计算：

$$\dot{H} = \frac{H_L \cdot B}{R^2} \quad (\text{式 } 11.2-3)$$

式中：

B—屏蔽透射因子；

H—预测点剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

R—靶点至关注点的距离，m；

H_L —距靶点 1m 处泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ 。

3、散射计算公式

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），散射辐射在关注点的剂量率可根据下式计算。

$$\dot{H}_{\text{散}} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad (\text{式 11.2-4})$$

式中：

B—屏蔽透射因子；

$\dot{H}_{\text{散}}$ —预测点剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）；

R_s —散射体至关注点的距离，m；

R_0 —辐射源点至预测点的距离，m；

I—额定管电流，本项目绿色通道检查系统最大管电流为 2mA；

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

B—散射 X 射线屏蔽穿透比，按 11.2-2 计算；

F— R_0 处的辐射野面积，根据设备厂家提供资料，辐射野面积取 0.05m^2 ；

α —散射因子，根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录 B.4，本项目保守取 200kV 管电压情况下 90° 散射角的 a ，查表得到 $a_w = 1.9\text{E}-03$ ，散射因子 $a = a_w 10000 / 400 = 0.0475$ 。

（本页以下空白）

11.2.3 计算结果

表 11.2-3 预测点剂量率计算结果

预测点	射线类型	泄漏率	与源点 距离 m	散射点至源 点距离 m	散射点至预 测点距离 m	散射面积 (m²)	散射 因子	屏蔽体	厚度 mm	TVL mm	B	计算值 μGy/h	预测点 μGy/h
A 点	散射辐射	—	—	0.9	2.0	0.05	0.048	铅	1	1.4	1.93E-01	8.21E-03	7.44E-02
								砼	0	86			
	泄漏辐射	0.001	2.7	—	—	—	—	铅	1	1.4	1.93E-01	6.62E-02	
								砼	0	86			
B 点	散射辐射	—	—	0.9	7.7	0.05	0.048	铅	1	1.4	1.93E-01	5.54E-04	8.29E-03
								砼	0	86			
	泄漏辐射	0.001	7.9	—	—	—	—	铅	1	1.4	1.93E-01	7.73E-03	
								砼	0	86			
C 点	散射辐射	—	—	0.9	2.5	0.05	0.048	铅	1	1.4	2.39E-04	6.51E-06	2.13E-04
								砼	250	86			
	泄漏辐射	0.001	2.4	—	—	—	—	铅	1	1.4	2.39E-04	2.07E-04	
								砼	250	86			
D 点	有用线束	—	6.8	—	—	—	—	铅	7	1.4	1.00E-05	1.21E-05	1.21E-05
								砼	250	86			
E 点	散射辐射	—	—	0.9	13.6	0.05	0.048	铅	1	1.4	1.93E-01	2.02E-05	3.12E-04
								砼	0	86			
	泄漏辐射	0.001	13.8	—	—	—	—	铅	1	1.4	1.93E-01	2.91E-04	
								砼	0	86			
F 点	散射辐射	—	—	0.9	3.1	0.05	0.048	铅	1	1.4	1.93E-01	4.19E-03	4.14E-02
								砼	0	86			
	泄漏辐射	0.001	3	—	—	—	—	铅	1	1.4	1.93E-01	3.72E-02	
								砼	0	86			

根据以上理论分析结果均为射线装置的剂量率贡献值，当有车辆通过时，中心轴外 2.5m 处监督区边界外辐射剂量率贡献水平预测值为 $0.041\mu\text{Sv/h}$ ；绿色通道检查系统的控制室辐射剂量率贡献水平预测值为 $3.12\text{E-}04\mu\text{Sv/h}$ 。符合标准《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ143-2015）中，检查系统监督区边界处的周围辐射剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，操作人员操作位处周围剂量当量率应不大于 $1.0\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

11.2.4 主要辐射环境保护目标的影响分析

绿通快检系统进行扫描时，平均一辆车检查扫描的时间约 10s；待检车辆从驶入绿通快检系统到检查完成后离开绿通快检系统的时间按 1 分钟计算，则每小时可检测 60 辆车。实际绿色通道还会伴随人工查验，因此每天通过的绿色车辆数目不等。

实际进入绿色通道的车辆大部分是非绿色货车，收费员开启“安全”键，可对公众驾驶的社会车辆和其他货运车辆直接收费放行。因此，X 光源大部分时间并不启动，根据高速公路公司提供资料，绿色通道每年检查的绿色车辆不超过 10000 辆车，即年累计出束时间不超过 555.6h。

人员配置：收费站配置相关辐射工作人员约 6 名，采用 3 班轮岗制，每班 1 人，均位于绿色通道检查系统控制室（收费亭）内。

1、剂量估算公式

按照职业人员所受的年附加有效剂量当量估算计算公式如下：

$$E = \dot{H} / 1000 \times t \times T \quad (\text{式 11.2-5})$$

其中：E----保护目标的受照剂量，mSv/a；

$\dot{H}$ ----保护目标的受照剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t----本项目全年出束时间，h；

T----保护目标的居留因子。

2、辐射工作人员的年有效剂量

收费员（操作人员）位于绿色通道检查系统所在车道北侧收费亭内，通过客户端监控设施进行操作和检查，根据理论分析绿色通道检查系统运行时对相邻车道收费亭的辐射剂量率贡献值为 $3.12\text{E-}04\mu\text{Sv/h}$ ，以全年最长出束时间 555.6h，居留因子保守取

1, 在不考虑收费亭墙体的屏蔽作用时, 因检查系统的运行, 控制室（收费亭）每名操作人员年受照剂量贡献值为:

$$E_{\text{职业}}=3.12\text{E-}04/1000\times 555.6/6=2.89\text{E-}5\text{mSv/a}$$

远远低于本项目提出的职业人员剂量约束值不超过 5mSv/a 的要求。

2、公众个人剂量分析

绿色通道司机:

本项目拟安装的绿色通道检查系统为固定式检查设备, 司机不下车对车辆实施检查。理论分析实现车头避让后驾驶室内的辐射剂量率贡献值为 $7.44\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$ 。车辆司机以全年受检 365 次/年进行估算, 每次检查最长出束时间为 20 秒, 则年受照剂量为:

$$E_{\text{绿通司机}}=0.0744/1000\times 365\times (20/3600)=1.50\text{E-}4\text{mSv/a}$$

车辆司机单次受检, 受照剂量为:

$$E_{\text{单次}}=0.0744\times (20/3600)=4.13\text{E-}4\mu\text{Sv}$$

其他收费亭工作人员:

对于相邻的其他普通车道的收费亭（部分车道为 ETC 车道, 无需人员值班）, 比绿色通道检查系统控制室（收费亭）的距离更远, 辐射剂量率更低, 其他收费亭操作人员年受照剂量贡献值为:

$$E_{\text{其他}}=3.12\text{E-}04/1000\times 555.6/3=5.77\text{E-}5\text{mSv/a}$$

根据本项目建成运行后的操作人员、收费站其他工作人员、司机及其他车道司机、周围公众进行剂量预测分析, 本项目产生的辐射影响满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）剂量限值的要求, 同时满足本报告提出的剂量约束值的要求即工作人员年有效剂量约束值不超过 5mSv/a, 公众年有效剂量约束值不超过 0.25mSv/a。符合本项目参照标准《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GB1143-2015）中“驾驶员位置一次通过的周围剂量当量应不大于 $0.1\mu\text{Sv}$ ”的要求。

上述人员受照剂量预测结果是按照瞬时最大剂量率进行的保守估算, 在实际工作过程中, 辐射工作人员按要求佩戴个人剂量计, 并定期送检, 对于个人剂量监测结果异常的辐射工作人员, 新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司应对有关人员采取保护措施, 查明其剂量异常的原因并上报主管部门, 同时新疆交通投资（集团）

有限责任公司运营分公司还应根据个人剂量检测结果以及健康体检结果及时对辐射工作人员工作岗位进行调整，确保其年有效剂量满足本项目的年剂量约束值要求。

11.3 “三废”影响分析

11.3.1 废气影响分析

绿色通道检查系统运行时，X射线能使空气电离，产生少量臭氧和氮氧化物。由于绿色通道检查系统建设在空旷的收费站内，空气流通良好，产生的臭氧和氮氧化物浓度迅速降低。辐射工作场所的 O_3 、 NO_x 的1小时平均浓度可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的要求。

11.3.2 固体废物及废水

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，不需要使用胶片，不会产生废显影液、废定影液和废胶片等感光材料废物。

11.4 事故影响分析

11.4.1 源项分析及事故等级分析

绿色通道检查系统不运行时不存在放射性事故，也不存在影响辐射环境质量事故，只有当绿色通道检查系统运行期间才会产生X射线等危害因素。

根据《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）第四十条：根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级，详见表11.4-1。

表 11.4-1 辐射事故等级划分表

事故等级	事故情形
特别重大辐射事故	I类、II类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致3人以上（含3人）急性死亡
重大辐射事故	I类、II类放射源丢失、被盗、失控，或者放射源和射线装置失控导致2人以下（含2人）急性死亡或者10人以上（含10人）急性重度放射病、局部器官残疾
较大辐射事故	III类放射源丢失、被盗、失控，或者放射源和射线装置失控导致9人以下（含9人）急性重度放射病、局部器官残疾
一般辐射事故	IV类、V类放射源丢失、被盗、失控，或者放射源和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射

根据《实用辐射安全手册》（第二版）（丛慧玲，北京：原子能出版社）急性放

射病的发生率以及急性放射病的死亡率与辐射剂量的关系，见表 11.4-2。

表 11.4-2 急性放射病的发生率、死亡率与辐射剂量的关系

辐射剂量/Gy	急性放射病发生率/%	辐射剂量/Gy	死亡率/%
0.70	1	2.00	1
0.90	10	2.50	10
1.00	20	2.80	20
1.05	30	3.00	30
1.10	40	3.20	40
1.20	50	3.50	50
1.25	60	3.60	60
1.35	70	3.75	70
1.40	80	4.00	80
1.60	90	4.50	90
2.00	99	5.50	99

11.4.2 辐射事故识别

该项目运行中存在潜在危害和事故风险，本次环评对其做分析，说明项目运营中可能发生的事故或突发事件对人身安全和环境的损害和影响，提出行之有效的防范及应急措施，以避免事故发生、减少事故损失，使其对环境的影响达到可以接受的水平。本项目可能发生的事故情形如下：

- 1、工作人员或其他人员在 X 射线机出束前尚未撤离，X 射线机的运行可能造成误照射。
- 2、车辆进入绿色通道前，收费员因各种原因未开启“安全键”，造成高于 1.5 米的一般社会车辆触发 X 射线机，引起误照射。
- 3、当“安全键”失灵，系统未提示光闸关闭，而操作人员不知情，对非绿色货运车辆引起误照射。
- 4、安全联锁装置或报警系统发生故障的情况下，有人误入正在运行的检查通道。
- 5、被检查车辆未触发车头避让程序，对驾驶室司机造成超剂量误照射。
- 6、在维修 X 射线机时，射线机误出束，造成对维修人员的误照射。

11.4.3 辐射事故影响分析

本项目可能发生的事故情形中，人员受照剂量最大为（5）的情形。以 X 射线管最大管电压为 200kV， $\dot{H}_0$ 以 $28.7\text{mGy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ 考虑，最大管电流为 2.0mA 对应 2m

处剂量率为 14.35mSv/min，如事故工况下，未能实现车头避让，一次事故下人员受照剂量为 2.39mSv。

根据上述计算结果可知，单次扫描误照射最大剂量为 2.39mSv，误照射一次其所受剂量将会超过公众人员年剂量基本限值，属于一般辐射事故。建设单位在实际使用过程中应严格执行各种防护措施和安全措施，防止误照射事故的发生。

综上所述，本项目 LTX-LX 型绿色通道检查系统在正常开机状态下，系统场所辐射水平满足《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ143-2015）中规定的限值要求，对周围环境目标公众人员和工作人员的年有效剂量均不超过国家标准基本限值及剂量约束值。

11.4.4 事故防范措施

本项目可能出现最大的误照射风险是如何确保对普通车辆的免扫描管控，为此建设单位和生产厂家做了多层次的辐射安全管理措施和设施进行防御：

（1）对于低于 1.5 米的小汽车，系统会自动判断过滤此车不出束扫描，如高于 1.5 米的汽车或客车进入绿通车道时，由人工操作按绿通键盘的“安全”键来暂停 X 光源出束。

（2）绿通车道应有“绿色通道”“绿色通道专用道口”“一车一杆”等指示牌，在光源或成像器来车侧面有“绿通检测车道，一车一杆，请等待”指示，限速标识和禁止行人标志牌。

（3）安全岛头上设有“设备检测时行人禁止通行”指示牌，在检测区域张贴辐射警示标识。光源出束区域划有红色的控制区域，黄色的监督区域。

（4）设备的操作人员应通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护平台进行学习培训，参加考核后持证上岗。此外设备生产厂家对操作人员和管理人员进行防辐射安全知识讲解，日常操作要点，应急措施培训。

（5）设备操作流程有专业技术人员对操作人员进行一对一的培训，直至操作熟练。设备操作有对应的操作流程和操作指南，针对各种情况和各种车辆有对应操作方法，确保操作人员严格按照操作流程对免扫描车辆开启“安全键”放行。

每次检测完成按“确认”键前，先查看绿通软件界面左下角的实时图像画面，收

费员先查看下一辆来车的车型，如果是货车，直接按“确认”键即可；如果是客车、小汽车等社会车辆时，需要先按“确认”键，再接着按“安全”键。

当出现按“确认”键后，社会车辆已经往前行驶，此时再按“安全”键同样有效。因为车辆需要行驶到1号光栅的位置，光源的光闸才会开启产生X射线，而栏杆到2号光栅有一定距离（通常会有2.2米以上），按照设备的限速机制，按“安全”键射线不会出束，同样不会对车身进行扫描。

11.4.4 事故应急措施

1、事故发生后，应立即切断电源，停止X射线机的出束，并通知辐射工作场所的工作人员离开，及时上报辐射事故应急处理工作小组；应急工作小组收集整理相关处理情况后向应急处理领导小组报告；

2、应急处理领导小组启动应急处理预案，疏散人群，保护好现场。同时，检查、估算受照人员的受照剂量，如果受照剂量较高，应及时安置受照人员就医检查。

3、辐射安全管理领导小组在2h内填写《辐射事故初始报告表》，并向当地生态环境主管部门及公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。并协助有关部门调查事故原因、事故后果，按“放射事故管理规定”判定事故性质和等级，填写事故报告表。

4、当发生故障的X射线机修复后，必须经有资质的机构进行检测合格并报生态环境、卫生等行政主管部门批准后方可重新使用；

5、恢复正常的工作秩序，召集相关人员总结事故的经验教训，及时修订相关的管理体系和文件，杜绝同类事故的再次发生。

针对以上可能发生的意外照射事故，建设单位需做好以下辐射防护措施：

1、加强辐射安全管理，绿色通道检查系统运行前，收费员确保绿色通道检查系统周围无人员停留时才运行受检车辆进入检查区域。

2、提高操作人员辐射安全素养，确保操作员（收费员）判断非绿色货运车辆时，必须按照检查流程人工操作开启“安全键”，确保关闭光闸，屏蔽射线的出束。

3、加强日常监督检查工作，保证配套设施、触发系统、联锁系统等设备正常运行。并定期委托有资质的单位对设备进行检测，确保设备正常运行。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境管理机构的设置

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》相关要求，使用Ⅱ类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以红头文件形式明确管理机构职责，以及人员设置情况。

本项目为建设单位首次开展核技术利用项目，建设单位需针对本项目成立辐射安全与环境保护管理机构，由管理机构全面负责辐射工作的管理，统一领导、统一指挥。辐射安全与环境保护管理机构主要职责为：

- ①贯彻执行国家辐射安全与环境保护各项法规和相关文件精神；
- ②负责本单位辐射安全与环境保护管理；
- ③组织制定本单位辐射安全与环境保护管理办法，做好管理工作；
- ④组织人员参加辐射安全与环境保护培训及应急演练；
- ⑤安排从事射线装置工作的辐射工作人员按时参加关于辐射安全和防护的培训和考核；
- ⑥检查辐射安全设施，开展辐射安全环保监测，对射线装置的安全与防护情况进行年度评估；
- ⑦实施辐射工作人员的健康体检并做好体检资料的档案管理工作；
- ⑧定期向环保主管部门报告安全工作，接受检查指导。

12.1.1 放射防护管理领导小组

按照《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）等相关规定，新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司应成立辐射防护管理领导小组。

- （1）法人为本单位辐射防护管理的第一责任人，本单位法人授权辐射防护管理领导小组组长代表法人全面负责辐射防护管理工作，承担分管领导责任；
- （2）负责对射线装置安全防护工作和环境保护工作实施统一监督管理；
- （3）负责辐射防护管理队伍的建设；
- （4）负责指导各小组成员及相应管理者实施辐射防护的日常监督管理；

(5)组织制定并实施辐射事故应急预案，配合上级部门开展辐射事故的应急响应、调查处理和定级定性工作。

12.1.2 辐射工作人员管理

新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司为本项目配备了 6 名辐射工作人员，工作人员应参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台放射性同位素与射线装置安全知识培训班，并考试合格取得相应的证书。

1、个人剂量管理

制定《辐射工作人员个人剂量管理办法》，要求该单位应委托具有相应资质的单位对本单位辐射工作人员进行个人剂量监测，监测周期一般为 30 天，最长不超过 90 天。并建立个人剂量档案，个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满七十五周岁，或者停止辐射工作三十年。

2、职业健康检查

应制定《辐射工作人员职业健康管理制度》，要求辐射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的放射工作。上岗后辐射工作人员应定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不超过 2 年，必要时可增加临时性检查。辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，工作单位应当对其进行离岗前的职业健康检查。

3、辐射安全和防护专业知识培训

根据《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）和《放射性同位素与射线装置安全和管理办法》（生态环境部 1 号令）要求，所有辐射工作人员必须通过生态环境部门举办的辐射安全和防护专业知识培训及相关法律法规的培训和考核，尤其是新进、转岗的人员，必须取得岗位培训合格证，方可持证上岗。辐射安全与防护培训合格证为四年，到期前，必须参加复训并取得合格证。

本项目辐射工作人员未取得辐射安全与防护合格证，在项目正式运行前，应积极组织人员参加生态环境部门组织的各项辐射安全和防护专业知识培训，并严格落实《辐射工作人员培训制度》。

4、自行检查和年度评估制度：

定期对探伤室的安全装置和防护措施、设施的安全防护效果进行检查，核实各项管理制度的执行情况，对发现的安全隐患，必须立即进行整改，避免辐射事故的发生，检查结果均记录保存。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中相关要求，使用射线装置和放射源的单位，应当对本单位的射线装置和放射源的安全和防护状态进行年度评估，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。

12.2 辐射安全管理规章制度

12.2.1 需建立的主要规章制度

为保障核技术利用项目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，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的要求，新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司需制定相关辐射安全管理规章制度，以保证辐射工作人员和周围公众人员的健康。

1、辐射防护和安全保卫制度：根据本项目的具体情况制定辐射防护和安全保卫制度，重点是绿色通道检查系统的运行和维修时辐射安全管理。

2、操作规程：针对本项目绿色通道检查系统制定操作规程，明确辐射工作人员的资质条件要求、绿色通道检查系统操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施，重点是明确绿色通道检查系统的操作步骤，确保辐射工作安全有效运转。

3、设备维修制度：明确绿色通道检查系统、辐射监测设备以及各项辐射安全设施（如安全联锁装置、照射信号指示器等）维修计划、维修记录和在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，确保绿色通道检查系统及剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。重点是明确：每个月对绿色通道检查系统的配件进行检查、维护，每3个月对绿色通道检查系统的性能进行全面检查、维护，发现问题应及时维修，并做好记录。

4、岗位职责：明确管理人员、操作人员及维修人员等的岗位责任，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任，并层层落实。

5、人员培训计划：明确培训对象、内容、周期、方式以及考核办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。

6、个人剂量监测方案：明确辐射工作人员开展辐射工作时均应佩戴个人剂量计，个人剂量计定期送有资质单位进行监测，建设单位明确个人剂量计的佩戴和监测周期，个人剂量监测结果及时告知辐射工作人员，使其了解其个人剂量情况，以个人剂量检测报告为依据，严格控制职业人员受照剂量，防止个人剂量超标；明确辐射工作人员进行职业健康体检的周期，建设单位建立个人累积剂量和职业健康体检档案。

7、辐射环境监测方案：购置辐射监测仪器等设备，明确日常工作的监测项目和监测频次，监测方式有企业自主监测与有资质单位开展的年度监测。监测结果妥善保存，并定期上报生态环境行政主管部门。

8、事故应急预案：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〔2006〕145号文）的要求，建设单位应成立单位负责人为领导的放射性事故应急领导小组。针对可能产生的辐射污染情况制定事故应急制度，该制度要明确事故情况下应采取的防护措施和执行程序，有效控制事故，及时制止事故的恶化，保证及时上报、渠道畅通，并附上各联系部门及联系人的联系方式。同时根据本单位实际情况，每年至少开展一次综合或单项的应急演练，应急演练前编制演习计划，包括演练模拟的事故/事件情景；演练参与人员等。

综上所述，建设单位在落实上述制度后，能够确保本项目绿色通道检查系统的安全使用，满足国家相关辐射安全管理及技术层面要求。日后的工作实践中，建设单位应根据核技术利用具体情况以及在工作中遇到的实际问题，并根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求及时进行更新、完善，提高制度的可操作性，并严格按照制度进行。

12.3 辐射监测

为了保证本项目运行过程的安全，为控制和评价辐射危害，设置了相应的辐射剂量监测手段，使工作人员和公众所受照射尽可能低。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ143-2015）中的相关规定，本项目监测内容包括：个人剂量监测、工作场所监测。

1、监测仪器

按照相关要求新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司应为辐射工作人员配备 1 台 X- γ 剂量率检测仪、1 台个人剂量报警仪、配备 1 套铅衣；为每名辐射工作人员配备有个人剂量计。

环评要求：项目投运后，需保证每名辐射工作人员均配备个人剂量计，个人剂量计每个季度送有资质部门检测一次，做到定期送检，专人专戴；建立放射性工作人员个人剂量档案。加强辐射工作人员职业健康检查管理，定期组织放射性工作人员体检，建立放射工作人员个人健康档案。

2、监测计划

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年）的相关规定，使用放射性同位素与射线装置的单位应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。

新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司将严格执行辐射监测计划，计划定期进行日常辐射环境监测和委托有相关资质的第三方辐射监测机构对辐射工作场所进行监测。其中对本评价项目辐射工作场所的年度监测内容、监测点位布设及监测频次见表 12.3-1。

表12. 3-1辐射环境监测计划表

检测/检查项目	检测/检查频度	检测单位
安全联锁装置、出束控制开关、紧急停止装置、监视、声光报警安全装置等	每天	建设单位自检
其他安全设施	适时	建设单位自检
监督区边界周围剂量当量率、控制室周围剂量当量率、工作场所周围环境	1 年一次	委托有资质的检测机构
工作人员个人剂量	每个季度一次	委托有资质的检测机构

新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司应将每年的监测情况汇总至放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估报告工作中，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。

4、辐射工作人员的个人剂量监测

新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司应定期委托有资质的单位定期对辐射工作人员个人剂量计进行监测（监测周期一般为 1 个月，最长不超过 3 个月），并应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案，并对职业照射个人监测档案终生保存。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年）、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128—2019）和《放射工作人员职业健康管理规范》（卫生部令第 55 号）要求，生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。项目建成后，新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司将为辐射工作人员拟配备符合标准的个人剂量计和辐射剂量报警仪上岗，个人剂量计拟每季度送检，并建立个人剂量档案，终身保存，新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司应当一一落实。

12.4 环保投资估算

根据《环保部辐射安全与防护监督检查技术程序的相关要求》中的相关规定，并根据项目实际情况，本项目环保设施（措施）要求及投资估算见表 12.4-1。

本项目总投资 620 万元，环保设施（措施）投资 280 万元，占总投资的 45%。

表12.4-1项目环保投资估算表

项目	内容	金额（万元）	备注
绿色通道检查系统设备	新购 1 台广州市凌特电子有限公司生产的 X 射线绿色通道检查系统	200	/
防护墙	在 X 射线机箱体后侧和探测器后方各加装一整块屏蔽厚度为 250mm 的混凝土防护墙，发射端与接收端混凝土防护墙尺寸 5000mm（长）×250mm（宽）×2500mm（高）	50	/
辐射安全设施	检查系统设置了辐射安全连锁与警示设施，包括系统出束安全连锁钥匙开关、门连锁、监视装置及其他安全辅助设备。	0	设备自带
	安全警示标识、急停按钮及急停拉线、警灯警铃	8	/
个人防护设施	辐射工作人员按人配备热释光个人剂量计，系统配备 1 套个人剂量报警仪和 1 台环境 X、 γ 剂量率仪。	10	/
环保手续	环境影响评价、辐射安全许可证申领、竣工验收	10	/

其他	人员培训、体检、辐射应急物资及装备等，制度上墙	2	/
合计		280	

12.5 竣工环境保护验收

评价项目竣工 3 个月内，新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）的规定，对配套建设的环境保护设施进行验收。新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测报告。如验收过程中需进行整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司不具备编制验收监测报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制，新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司对受委托的技术机构编制的验收监测报告结论负责。新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司在验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环保设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。

除按照国家规定需要保密的情形外，新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司应当依法向社会公示验收报告。项目经验收合格，方可投入生产或使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或使用。本项目竣工环境保护验收清单（建议）见表 12.5-1。

表12.5-1项目竣工环境保护验收清单（建议）

检查项目	检测内容及要求
工作场所 辐射水平	边界周围剂量当量率：绿色通道检查系统监督区边界处的周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。 控制室周围剂量当量率：绿色通道检查系统控制室（收费亭）内的周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，操作人员操作位置的周围剂量当量率应不大于 $1.0\mu\text{Sv/h}$ 。 对于有司机驾驶的货运车辆驾驶员位置一次通过的周围剂量当量应不大于 $0.1\mu\text{Sv}$ 。
辐射安全 设施	安全联锁装置出束控制开关：在绿色通道检查系统操作台上应装有出束控制开关。只有当出束控制开关处于工作位置时，射线才能产生或出束。 联锁：应设置联锁装置，触发联锁装置时，射线不能产生或出束。 紧急停束装置：在绿色通道检查系统操作台、辐射源箱体等处应设置标识清晰的紧急停束装置，可在紧急情况下立即中断辐射源的工作。当任意紧急停束装置被触发时，绿色通道检查系统应立即停止出束，并只有通过就地复位才可重新启动辐射源。 其他安全装置声光报警安全装置：绿色通道检查系统工作场所应设有声光报警安全装置以指示绿色通道检查系统所处的状态，至少应包括出束及待机状态。当绿色通道检查系统出束时，红色警灯闪烁，警铃示警。 监视装置：绿色通道检查系统辐射工作场所应设置监视用摄像装置，以观察辐射工作场所内人员驻留情况和设备运行。

辐射监测仪表：个人剂量报警仪和 X、 γ 剂量率仪等。

12.6 辐射事故应急

为规范和强化应对突发辐射事故的应急处置能力，提高工作人员对辐射事故应急防范的意识，将辐射事故造成的损失和污染后果降低到最低程度，最大限度地保障辐射工作人员与公众的安全，做到对辐射事故早发现、速报告、快处理，建立快速反应机制。

根据上级主管部门的要求，依据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《核技术利用单位辐射事故应急预案的格式和内容》（T/BSRS 052-2021）等相关法律法规中对于辐射事故应急预案应包含的内容都提出了要求，详见表 12.6-1。

表12.6-1辐射事故应急预案应包含的主要内容

序号	文件名称	具体条文	条文规定内容（节选）
1	《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号令）	第四十一条	（一）应急机构和职责分工；（二）应急人员的组织、培训以及应急救助的装备、资金、物资准备；（三）辐射事故分级与应急响应措施；（四）辐射事故调查、报告和处理程序。
2	《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）	第四十三条	（一）应急机构和职责分工；（二）应急人员的组织、培训以及应急救助的装备、资金、物资准备；（三）辐射事故分级与应急响应措施；（四）辐射事故的调查、报告和处理程序；（五）辐射事故信息公开、公众宣传方案
3	《核技术利用单位辐射事故应急预案的格式和内容》（T/BSRS052-2021）	4 辐射事故应急预案的格式和内容	应急预案应是核技术利用单位独立、完整、正式的文件，要求文字精练、重点突出，合理采用图表来表达所要说明的问题。应急预案主要包含以下部分：总则、可能发生的辐射事故及分级、应急组织机构及职责、概况及报警信息、应急响应、应急状态终止和恢复措施、应急能力维持、附件。 应急预案封面页和批准页应主要包括单位名称、应急预案名称、版本号、颁布和施行日期、审批签名和日期等内容。其中批准人应是核技术利用单位主要负责人。

对照上述要求，为了有效处理项目运行过程中可能产生的辐射安全事故，最大限度地控制事故危害，新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司需制定《事故应急管理办法》，并建立了应急处理机构，组织、开展辐射事件的应急处理救援工作。

（1）事故报告程序

一旦发生辐射事故，放射工作人员按下紧急停机按钮，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》在事故发生后 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向市、县生态环境部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫健委部门报告。

（2）辐射事故应急措施

事故发生后，除了上述工作外，还应进行以下几项工作：

①根据现场辐射强度，确定工作人员在现场处置的工作时间。

②现场处置任务的工作人员应佩戴防护用具及个人剂量计。

③应尽可能记录现场有关情况，对工作人员可能受到的事故照射剂量，可针对事故实际情况进行评估，并对工作人员进行健康检查和跟踪，按照国家有关放射卫生防护标准和规范以及相关程序，评估事故对工作人员健康的影响。

④事故处理后必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生的原因，从中吸取经验和教训，必须采取措施防止类似事故再次发生。

（3）培训和演习

①培训：对新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司所有参与辐射应急事故应急准备的人员进行培训和定期再培训。

②演习：每年举行一次应急演练，应急演练的类型应覆盖全面，以检验、改善和强化应急准备和应急响应能力。

以上各种事故的防范与对策措施，可以减少或避免辐射事故的发生，从而保证项目的正常运营，也保障了工作人员、公众的健康与安全。

新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司应当根据以上要求，同时结合本项目来制定应急预案相关内容，在今后预案的实施过程中，应根据国家发布新的相关法规内容，结合建设单位实际及时对预案进行补充修改，使之更能符合实际需要。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

项目名称：新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司新建绿色通道检查系统建设项目

建设单位：新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司

建设性质：新建

建设内容：建设单位拟在新疆维吾尔自治区乌拉泊西主线收费站（G30 连霍高速西北向）出口方向绿色通道上安装一套 LTX-LX 型绿色通道检查系统（最大管电压 200kV，最大管电流 2mA），主射线方向由东向西，控制系统安装在收费亭内。根据《射线装置分类办法》，本项目绿色通道检查系统属于 II 类射线装置。

本项目总投资 620 万元，其中环保投资 280 万元，占总投资 45%。

13.1.2 实践正当性结论

新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司使用绿色通道检查系统对绿色通道鲜活农产品运输车辆实现快速检查，符合安全查验的要求，提高绿色通道的监管、服务水平及查验的准确性，减少逃漏通行费的行为；同时本项目实施后可加快绿色通道的查验速度，大大减少收费站工作人员人工查验工作量和劳动强度，实现查验技术和管理水平的快速提升本项目在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，对社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

13.1.3 产业政策符合性

本项目的应用目的为通关车辆和集装箱安全检查。经对照《产业结构调整指导目录（2024 年版）》，第十四项机械中第 1 条“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”可知，本项目属于国家鼓励类，因此本项目的建设符合国家产业政策要求。

13.1.4 辐射安全与防护分析结论

本项目绿色通道检查系统拟建于新疆维吾尔自治区乌拉泊西主线收费站（G30 连霍高速西北向）出口方向第三车道上，绿色通道检查系统拟安装位置东侧依次为第二车道、第一车道、高速公路围栏及外部道路；南侧为高速公路主线；西侧依次为第四车道至第十八车道及办公区域；北侧与第三车道收费站、其他收费车道以及相应的收费亭和站台相邻。收费员兼职系统操作员，工作期间一直位于收费亭内，通过系统客户终端和视频监控设施等控制车辆的进出、扫描检查等。项目评价范围内主要保护目标为司机、其他路过车辆及公众，周边无村庄小区等公众人员集中分布区，根据本次环评分析结论，检查系统监督区边界处的周围辐射剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，操作人员操作位处周围剂量当量率不大于 $1.0\mu\text{Sv/h}$ ，驾驶员位置一次通过的周围剂量当量不大于 $0.1\mu\text{Sv}$ ；项目工作人员及周围公众人员年受照辐射剂量可以达到相应的剂量约束值，本项目绿色通道检查系统不会对周围环境及环境保护目标产生明显影响。

13.1.5 辐射安全管理结论

新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司按照《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）等相关规定，拟成立辐射防护管理领导小组，并按管理要求制定相应的安全管理措施和规章制度。

本项目的辐射工作人员应配备个人剂量计，环评要求新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司拟委托个人剂量监测资质单位长期对本项目放射工作人员进行个人剂量监测，要求建设单位安排辐射工作人员到具有相应资质的单位定期进行职业健康检查。未取得辐射安全与防护合格证的人员按要求积极组织人员参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台举办的各项辐射安全和防护专业知识培训，并严格落实《辐射工作人员培训制度》。建设单位应按本报告提出的要求制定辐射事故应急预案和安全规章制度，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。

建设单位在严格执行相关法律法规、标准规范等文件，严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，其从事辐射活动的技术能力基本符合相应法律法规的要求。

13.1.6 环境影响分析结论

（1）辐射环境影响分析

经预测，在正常工况下，对辐射工作人员造成的附加有效剂量低于 5mSv/a 的职业人员剂量约束值要求；对公众造成的附加有效剂量低于 0.25mSv/a 的公众人员剂量约束值要求。

（2）固体废物、废水的环境影响分析

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，不需要使用胶片，不会产生废显影液、废定影液和废胶片等感光材料废物。

（3）大气的环境影响分析

经预测，在正常工况下，绿色通道检查系统周边较为空旷，扩散条件较好，运行过程中产生的废气对周边大气环境造成的影响较小。

13.1.7 环境影响可行性结论

新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司只要严格执行国家相关法律法规和标准要求，建立健全各项规章制度，加强运行管理；切实落实本报告表中提出的污染防治措施和建议，本项目对工作人员和公众产生的辐射影响就可以控制在国家标准允许的范围之内。因此，从辐射环境保护角度分析，该项目可行。

13.2 建议与承诺

13.2.1 建议

- 1、落实本报告所提出的各项污染防治措施和辐射环境管理要求。
- 2、定期组织辐射工作人员参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的学习与考核。建设单位应加强管理，安排辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护知识并进行考试，以取得辐射安全培训成绩合格单，今后培训时间超过 5 年的辐射工作人员，需进行再考核，详见国家核技术利用辐射安全与防护培训平台。
- 3、定期检查辐射工作场所的电离辐射标志和电离辐射警告标志，工作状态指示灯，若出现松动、脱落或损坏，应及时修复或更换。

5、建议建设单位在申领辐射安全许可证之前完成辐射事故应急预案编制，并每年至少开展一次辐射事故应急演练。

6、本报告表按新疆交通投资（集团）有限责任公司运营分公司提供的资料编制，今后如使用的 X 射线设备有较大变化，应另做相应的环境影响评价，办理相应手续。

13.2.2 承诺

（1）严格落实辐射工作场所各项辐射防护措施，并严格执行已制定的各项辐射安全管理制度；

（2）项目建成后，按要求及时组织竣工环境保护验收工作，验收通过后方可正式投入使用；

（3）定期组织辐射事故应急处理相关培训及演练，配备相应的应急用品与个人防护用品；

（4）按要求每年向发证机关提交本单位辐射安全和防护年度评估报告；

（5）辐射工作人员通过培训后上岗，并按照规定每五年参加辐射安全与防护培训考核。

（本页以下空白）