

核技术利用建设项目
山东葛洲坝枣菏高速绿通 X 光快检项目
环境影响报告表

山东葛洲坝枣菏高速公路有限公司

2026 年 7 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

山东葛洲坝枣菏高速绿通 X 光快检项目

环境影响报告表



建设单位名称：山东葛洲坝枣菏高速公路有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：张森林

通讯地址：山东省枣庄市滕州市滕州西收费站办公楼

邮政编码：277500

联系人：刘芃鹏

电子邮箱：

联系电话：

编制单位和编制人员情况表

项目编号	g595aw		
建设项目名称	山东葛洲坝枣荷高速绿通X光快检项目		
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)	山东葛洲坝枣荷高速公路有限公司		
统一社会信用代码	91370400MA3C7ML21J		
法定代表人 (签章)			
主要负责人 (签字)			
直接负责的主管人员 (签字)			
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	山东环嘉项目咨询有限公司		
统一社会信用代码	91370100MA3PLJL05Q		
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
李寿宁	2017035370352015370720000133	BH013106	李寿宁
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
许文静	报告表全文	BH076747	许文静

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 山东环嘉项目咨询有限公司（统一社会信用代码 91370100MA3PLJL05Q）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 山东葛洲坝枣菏高速绿通X光快检项目 环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 李寿宁（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2017035370352015370720000133，信用编号 BH013106），主要编制人员包括 许文静（信用编号 BH076747）（依次全部列出）等 1 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):

2026年6月24日



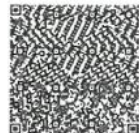


统一社会信用代码
91370100MA3PLJL05Q

营业执照

1-1

扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”，
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息



名称 山东环嘉项目咨询有限公司

类型 有限责任公司(自然人独资)

法定代表人 叶福春

经营范围

一般项目：工程管理服务；企业管理咨询；环保咨询服务；安全咨询服务；水利相关咨询服务；信息技术咨询服务；环境应急治理服务；水环境污染治理服务；大气环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务；土地调查评估服务；土地整治服务；地质环境污染防治服务；生态恢复及生态保护服务；生态保护修复管理；自然资源管理；水土流失防治服务；水资源管理；防洪除涝设施管理；社会稳定性风险评估；技术推广；科技中介服务；技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；技术开发、技术服务；技术监测；生态资源监测；环境保护专用设备销售；环境监测专用仪器仪表销售；机械电子设备销售；电子产品销售；计算机软硬件及辅助设备批发。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

许可项目：建设工程设计；放射卫生技术服务；职业卫生技术服务；安全评价业务；地质灾害治理工程勘查；地质灾害危险性评估；检验检测服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本 伍佰万元整

成立日期 2019年 04 月 23 日

营业期限 2019年 04 月 23 日至 年 月 日

住所 中国（山东）自由贸易试验区济南片区高新万达广场2号写字楼1512室

登记机关



2021年10月29日

国家企业信用信息公示系统网址：

<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer



姓名: 李寿宁

证件号码: [Redacted]

性别: 男

出生年月: 1987年12月

批准日期: 2017年05月21日

管理号: 2017035370352015370720000133



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



中华人民共和国人力资源和社会保障部



中华人民共和国环境保护部

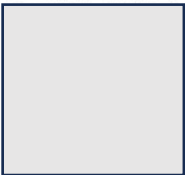
验真码: INRS39ca1be21d341e73
附: 参保单位全部(或部分)职工参保明细 (2026年01 至 2026年07)

当前参保单位: 山东环嘉项目咨询有限公司

序号	姓名	身份证号码	参保险种	参保起止日期 (如有中断分段显示)	备注
1	李寿宁		企业养老	202601-202607	
2	李寿宁		失业保险	202601-202607	
3	李寿宁		工伤保险	202601-202607	

打印流水号: 37019K01260716T0I18485 系统自助: 1854803

备注: 1、本证明涉及单位及个人信息, 有单位经办人保管, 因保管不当或因向第三方泄露引起的一切后果由单位和单位经办人承担。
2、上述信息为打印时的当前参保登记情况, 供参考。



验真码: INRS39ca1be21d3e6362
附: 参保单位全部(或部分)职工参保明细 (2026年01 至 2026年07)

当前参保单位: 山东环嘉项目咨询有限公司

序号	姓名	身份证号码	参保险种	参保起止日期 (如有中断分段显示)	备注
1	许文静		企业养老	202601-202607	
2	许文静		失业保险	202601-202607	
3	许文静		工伤保险	202601-202607	

打印流水号: 37019K0126071669522136 系统自助: 1855264

备注: 1、本证明涉及单位及个人信息, 有单位经办人保管, 因保管不当或因向第三方泄露引起的一切后果由单位和单位经办人承担。
2、上述信息为打印时的当前参保登记情况, 供参考。



表 1 项目基本情况

建设项目名称	山东葛洲坝枣菏高速绿通 X 光快检项目				
建设单位	山东葛洲坝枣菏高速公路有限公司				
法人代表		联系人		联系电话	
注册地址	山东省济宁市鱼台县经济开发区观鱼大道中段路北县委北邻				
项目建设地点	山东省枣庄市滕州市滕州西收费站绿检车道				
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(环保 投资/总投资)	
项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其他		占地面积(m ²)	/	
应用 类 型	放射源	☐ 销售	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类		
		☐ 使用	☐ I类(医疗使用) ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类		
	非密封 放射性 物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物		
		☐ 销售	/		
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		
	射线 装置	☐ 生产	☐ II类 ☐ III类		
		☐ 销售	☐ II类 ☐ III类		
		☒ 使用	☒ II类 ☐ III类		
	其他	/			
1.1 公司简介					
山东葛洲坝枣菏高速公路有限公司（以下简称“公司”）成立于2016年3月18日，注册资本 10000 万元，注册地址位于山东省济宁市鱼台县经济开发区观鱼大道中段路北县委北邻。主要负责枣菏高速运营及管理。 枣菏高速途经枣庄、济宁、菏泽三市八区县，东起于枣庄市滕州市龙阳镇滕州北枢纽，西止于菏泽市牡丹区王浩屯镇菏泽南枢纽，路线全长 187.318km（其中微山连接线全长 9.551km），采用双向 4 车道标准建设，全线设匝道收费站 13 处，服务区 3 处，停车区 1 处，全线于 2020 年 8 月 10 日通车运营。 滕州西收费站属于枣菏高速匝道收费站之一，地处山东省枣庄市滕州市，该收费站收费大棚占地 1344m²，主要从事高速公路收费运营及管理。 滕州西收费站地理位置示意图附图 1，滕州西收费站周边关系影像见附图 2。					

1.2 本项目概况

为进一步提高“绿色通道”的监管、服务水平，扩大“绿色通道”现代化集中验货站的覆盖范围，提高合法车辆的通行效率，同时为有效打击假冒鲜活农产品运行车辆的逃费行为，确保运输行业公平竞争和运输市场秩序稳定，公司拟投资建设山东葛洲坝枣菏高速绿通 X 光快检项目（以下简称“本项目”）。

本项目拟建于枣庄市滕州市滕州西收费站绿检车道，建设内容为新建 1 套 HD3600A1 型绿色通道车辆检查系统，该系统由预约柱、枪式摄像头、自动栏杆机（道闸）、辐射源箱（发射端）、成像探测器、车顶摄像头、激光传感器、超声波传感器、多目摄像头等设备组成，其中辐射源箱内设有 2 台 X 射线机（1 台最大管电压 200kV，最大管电流 2mA；1 台最大管电压 160kV，最大管电流 2mA）。

本次评价涉及射线装置参数明细见表 1-1。

表 1-1 本次评价涉及射线装置参数明细表

装置名称	绿色通道车辆检查系统
设备型号	HD3600A1
X 射线管参数	1 台最大管电压 200kV，最大管电流 2mA 1 台最大管电压 160kV，最大管电流 2mA
最大扫描车辆尺寸	车长 19 米，宽 2.8 米，高 4.2 米
检查速度	约 10s/车
车辆通过速度	<30km/h
生产厂家	山东厚德测控技术股份有限公司
车辆扫描通过率	>200 辆车/小时
操作特征	全天 24 小时工作
使用车型	冷链车、厢式车、敞篷车
X 射线照射方向	定向向西

经核实，公司无其他核技术利用项目，本次属于首次开展核技术利用项目。经现场勘查，本项目绿通系统尚未建设及设备安装。

本项目绿通系统为车辆检查用 X 射线装置，依据《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），核技术利用类型属使用 II 类射线装置。

滕州西收费站总平面布置见附图 3，本项目绿通系统平面、侧面布置见附图 4。

1.3 产业政策符合性

本项目使用绿通系统对鲜活农产品运输车辆进行 X 射线扫描检查，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，所用设备不在限制类和淘汰类之内，不违背国家产业政策要求。

1.4 选址合理性

本项目拟于滕州西收费站绿检车道新建 1 套绿通系统，无新增用地。经现场勘查，本项目拟建位置西侧为绿化带、农田，北侧为通行车辆通道、绿化带、农田，南侧为通行车辆通道、收费站收费亭、通行车辆通道，东侧为通行车辆通道、绿化带。本项目周围 100m 评价范围内存在 1 处保护目标，为南侧 28.4m 处其他车道收费站收费亭，无其他居民区、学校、医院等人员密集区。经下文分析，绿通系统运行期间周围辐射水平可满足国家相关要求，经距离进一步衰减后，对周围环境的辐射影响较小，因此项目选址基本合理。

1.5 实践正当性

本项目绿通系统的应用，对于缩短鲜活农产品运输车辆的查验时间有其他技术无法替代的特点，对减少绿色通道通行费损失起到重要作用，具有明显的社会效益和经济效益。本项目采用了必要的辐射防护措施，也将告知货车驾驶员受检查时所引起的辐射危害，由货车驾驶员决定是否使用绿通系统进行检查；多种措施落实后可使货车驾驶员有效避开 X 射线直接照射，既保护货车驾驶员也达到不开车箱查验的目的。经后续分析，在保证系统辐射屏蔽功能有效性和辐射安全设施正常运行基础上，项目采取的各项防护措施可满足国家各项标准要求，项目给社会所带来的利益大于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》(GB18871-2002)中关于辐射防护“实践正当性”的要求。

1.6 目的和任务的由来

本项目在工作过程中可能对环境产生一定的辐射影响，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年），项目属于“五十五、核与辐射，172、核技术利用建设项目，使用 II 类射线装置的”，应编制环境影响报告表。

为保护环境和公众利益，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国环境影响评价法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规对伴有辐射建设项目环境管理的规定，山东葛洲坝枣菏高速公路有限公司委托山东环嘉项

目咨询有限公司对山东葛洲坝枣菏高速绿通 X 光快检项目进行辐射环境影响评价。接受委托后，在进行现场调查与核实、环境检测、收集和分析有关资料、预测估算等基础上，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）规范，于 2026 年 7 月编制了《山东葛洲坝枣菏高速绿通 X 光快检项目环境影响报告表》（报批版）。

表 2 射线装置

序号	名称	类别	数量 (台)	型号	最大管电 压 (kV)	最大管电 流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	绿色通道车辆检 查系统	II 类	1	HD3600A1	200	2	鲜活农产品运 输车辆检查	滕州西收费站 绿检车道	照射方向定向向西；辐射 源箱内设有 2 台 X 射线机
					160	2			

表 3 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
非放射性有害气体	气态	/	/	/	少量	/	/	露天设置，产生后现场自然通风

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 4 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 9 号，2015. 1. 1 实施； 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 24 号，2003. 9. 1 施行，2016. 7. 2 修订后施行，2018. 12. 29 修订后实施； 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 6 号，2003. 10. 1 实施； 4. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998. 11 实施；国务院令第 682 号，2017. 7. 16 修订，2017. 10. 1 实施； 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，2005. 12 实施；2014. 7. 29 修订后实施；国务院令第 709 号修订，2019. 3. 2 实施； 6. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令第 31 号公布，2006. 3. 1 实施；环境保护部令第 3 号修订，2008. 12. 6 实施；环境保护部令第 47 号修订，2017. 12. 20 实施；生态环境部令第 7 号修订，2019. 8. 22 实施；生态环境部令第 20 号第四次修订，2021. 1. 4 施行； 7. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，2011. 5. 1 实施； 8. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 16 号公布，2021. 1. 1 施行； 9. 《关于发布<射线装置分类>的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告，2017 年第 66 号，2017. 12. 5 实施； 10. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会令第 7 号，2024. 2. 1 实施； 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》，国家环保总局环发[2006]145 号，2006. 9. 26 实施； 12. 《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014. 5. 1 实施； 13. 《山东省辐射事故应急预案》，山东省生态环境厅，鲁环发〔2021〕11 号，2021. 12 实施。
------	---

技 术 标 准	1. 《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）； 2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； 3. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）； 4. 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）； 5. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； 6. 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； 7. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）； 8. 《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ 143-2015）； 9. 《微剂量 X 射线安全检查设备 第 1 部分：通用技术要求》（GB 1520.1-2018）。
其 他	1. 山东葛洲坝枣荷高速公路有限公司山东葛洲坝枣荷高速绿通 X 光快检项目环境影响评价委托书； 2. 《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站，1989 年）； 3. 山东葛洲坝枣荷高速公路有限公司提供的相关技术资料。

表 5 保护目标与评价标准

5.1 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》（HJ 10.1-2016）规定要求：“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围）”。 本项目绿通系统的辐射源箱（发射端）与成像探测器之间无实体屏蔽物边界，因此，本次评价取本项目绿通系统拟建区域周围 100m 内区域作为评价范围。 本项目评价范围示意图见附图 2 所示。																															
5.2 保护目标 本项目保护目标为评价范围内活动的职业人员和公众成员。职业人员为绿通系统操作人员（即绿检车道收费亭收费员），公众成员为绿通系统周围 100m 范围内的其他车道收费亭收费员、通行车辆驾驶员及偶然经过的其他公众人员。 保护目标的详细情况见表 5-1。 表 5-1 本项目主要保护人群情况 <table> <tr> <th>保护目标</th><th>所在区域</th><th>方位</th><th>人数</th><th>距离</th></tr> <tr> <td>职业人员</td><td>绿通系统操作人员</td><td>拟建区域南侧</td><td>5 人</td><td>28.4m</td></tr> <tr> <td rowspan="4">公众成员</td><td>其他车道收费亭收费员</td><td>拟建区域东南侧</td><td>12 人</td><td>29m~65m</td></tr> <tr> <td>绿检车道车辆驾驶员</td><td>拟建区域南侧、北侧</td><td>≤3 万人</td><td>0m~100m</td></tr> <tr> <td>其他车道车辆驾驶员</td><td>拟建区域东侧、东南侧</td><td>≤30 万人</td><td>5.5m~100m</td></tr> <tr> <td>偶然经过的其他公众成员</td><td>拟建区域周围</td><td>≤100 人</td><td>1m~100m</td></tr> </table>					保护目标	所在区域	方位	人数	距离	职业人员	绿通系统操作人员	拟建区域南侧	5 人	28.4m	公众成员	其他车道收费亭收费员	拟建区域东南侧	12 人	29m~65m	绿检车道车辆驾驶员	拟建区域南侧、北侧	≤3 万人	0m~100m	其他车道车辆驾驶员	拟建区域东侧、东南侧	≤30 万人	5.5m~100m	偶然经过的其他公众成员	拟建区域周围	≤100 人	1m~100m
保护目标	所在区域	方位	人数	距离																											
职业人员	绿通系统操作人员	拟建区域南侧	5 人	28.4m																											
公众成员	其他车道收费亭收费员	拟建区域东南侧	12 人	29m~65m																											
	绿检车道车辆驾驶员	拟建区域南侧、北侧	≤3 万人	0m~100m																											
	其他车道车辆驾驶员	拟建区域东侧、东南侧	≤30 万人	5.5m~100m																											
	偶然经过的其他公众成员	拟建区域周围	≤100 人	1m~100m																											
5.3 评价标准 5.3.1 职业照射和公众照射 一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002） 职业照射和公众照射执行附录 B 规定： B1 剂量限值： B1.1 职业照射 B1.1.1 剂量限值 B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值： a）由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），																															

20mSv;

b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv。

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值:

a) 年有效剂量, 1mSv;

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

剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30% (即 0.1mSv/a~0.3mSv/a) 的范围之内, 但剂量约束的使用不应取代最优化要求, 剂量约束值只能作为最优化值的上限。

二、《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)

6.1 剂量评价一般原则

6.1.1 按照GB 18871 的规定, 对职业照射用年有效剂量评价。

6.1.2 当职业照射受照剂量大于调查水平时, 除记录个人监测的剂量结果外, 并作进一步调查。本标准建议的年调查水平为有效剂量 5mSv, 单周期的调查水平为 5mSv/(年监测周期数)。

综合考虑, 本次评价取照射剂量限值的 10%作为剂量约束值, 即以 2.0mSv/a 作为职业人员的年管理剂量约束值; 以 0.1mSv 作为公众成员的年管理剂量约束值。

5.3.2 剂量率目标控制目标和管理要求

一、《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》(GBZ 143-2015)

5 辐射工作场所的分区及安全标志

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:

a) 对无司机驾驶的货运车辆或货物的检查系统, 应将辐射源室及周围剂量当量率大于 $40 \mu\text{Sv/h}$ 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;

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。

c) 对有司机驾驶的货运列车的检查系统，应将辐射源室及有用线束区两侧距中心轴不小于 10m 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。

d) 与辐射源安装在同一辆车上系统控制室划定为监督区。

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 GB18871—2002 中附录 F 相关要求。

6 辐射水平控制要求

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 辐射水平控制要求

第 6.3.1 场界周围剂量当量率

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

第 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 $0.1 \mu\text{Sv}$ 。

第 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。

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；
- b) 在 X 射线检查系统的加速器出束口处应配置辐射剂量监测仪表实时监测输出剂量，并在检查系统操作台上显示输出剂量率。

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，辐射工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 检查系统结束工作后，操作人员应取下出束控制开关钥匙交予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。

二、《微剂量 X 射线安全检查设备 第 1 部分：通用技术要求》（GB 1520.1-2018）

5.1 概述

对于组合式的设备（例如透射、背散射组合式），应分别符合各自技术类型的所有技术要求。

5.2 辐射与环境安全指标

仅有一个 X 射线产生装置的设备单次检查剂量应小于或等于 $5 \mu\text{Gy}$ ，有多个 X 射线产生装置的设备单次检查剂量应小于或等于 $10 \mu\text{Gy}$ ，具有多个检查通道的设备，其任意一个通道的单次检查剂量均应符合以上要求。

5.2.3 周围剂量当量率

设备正常工作时，封闭式设备在距设备的任何可达表面 0.1m 处（包括设备的入口、出口处）周围剂量当量率应小于或等于 $1 \mu\text{Sv/h}$ ；开放式设备需要划定监督区或放在符合辐射防护要求位置，监督区外周围剂量当量率应小于或等于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；工作人员位置的周围剂量当量率应小于或等于 $0.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

参考以上标准，本次评价以 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 作为绿通系统现场监督区外边界剂量率控制目标；对于有司机驾驶的货运车辆的检查系统，驾驶员位置一次通过的周围剂量当量应不大于 $0.1 \mu\text{Sv}$ ；操作人员操作位置的周围剂量当量率不大于 $0.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

表 6 环境质量和辐射现状

6.1 项目地理位置 本项目绿通系统拟建于山东省枣庄市滕州市滕州西收费站绿检车道。 本项目所在地理位置见附图 1，周边影像关系见附图 2，滕州西收费站总平面布置见附图 3，本项目拟建区域现场勘查情况见图 6-1。	
	
项目拟建位置	项目拟建位置西侧绿化带、农田
	
项目拟建位置东侧通行车辆通道、绿化带	项目拟建位置南侧通行车辆通道、收费站收费亭、通行车辆通道
	
项目拟建位置北侧通行车辆通道、绿化带、农田	滕州西收费站绿检车道收费亭

图 6-1 本项目拟建区域现场勘查照片（拍摄于 2026 年 6 月）

本项目绿通系统拟建区域周围 100m 范围内环境情况见表 6-1 所示。

表 6-1 本项目绿通系统拟建区域周围 100m 范围内环境一览表

项目	方向	场所名称
绿色通道 车辆检查 系统	南侧	通行车辆通道、收费站收费亭、通行车辆通道
	西侧	绿化带、农田
	东侧	通行车辆通道、绿化带
	北侧	通行车辆通道、绿化带、农田

注：本项目绿色通道车辆检查系统拟建区域属于露天区域，无地下、地上结构。

6.2 环境天然辐射水平

根据山东省环境监测中心站对山东省环境天然放射性水平的调查，枣庄市环境天然 γ 空气吸收剂量率见表 6-2。

表 6-2 枣庄市环境天然辐射水平 ($\times 10^{-8}\text{Gy/h}$)

监测内容	范 围	平均值	标准差
原 野	3.92~9.14	5.92	1.04
道 路	1.64~11.19	4.59	1.86
室 内	4.53~14.12	8.22	1.93

注：表中数据摘自《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》，山东省环境监测中心站，1989 年

6.3 环境质量和辐射现状

6.3.1 检测方案

本项目尚未开工建设，本次评价根据项目实际情况制定辐射环境检测计划，对本项目绿通系统拟建区域及周围辐射环境现状进行检测。检测方案如下所示：

1. 环境现状评价对象

本项目绿通系统拟建位置及周围保护目标处辐射环境。

2. 检测因子

X- γ 辐射剂量率。

3. 检测点位

本次评价对绿通系统拟建区域进行现状检测，在绿通系统拟建区域周围及保护目标处共布设 22 个监测点位。

本项目检测布点见图 6-2 (a~b)。



图 6-2 (a) 本项目绿通系统拟建区域检测布点图

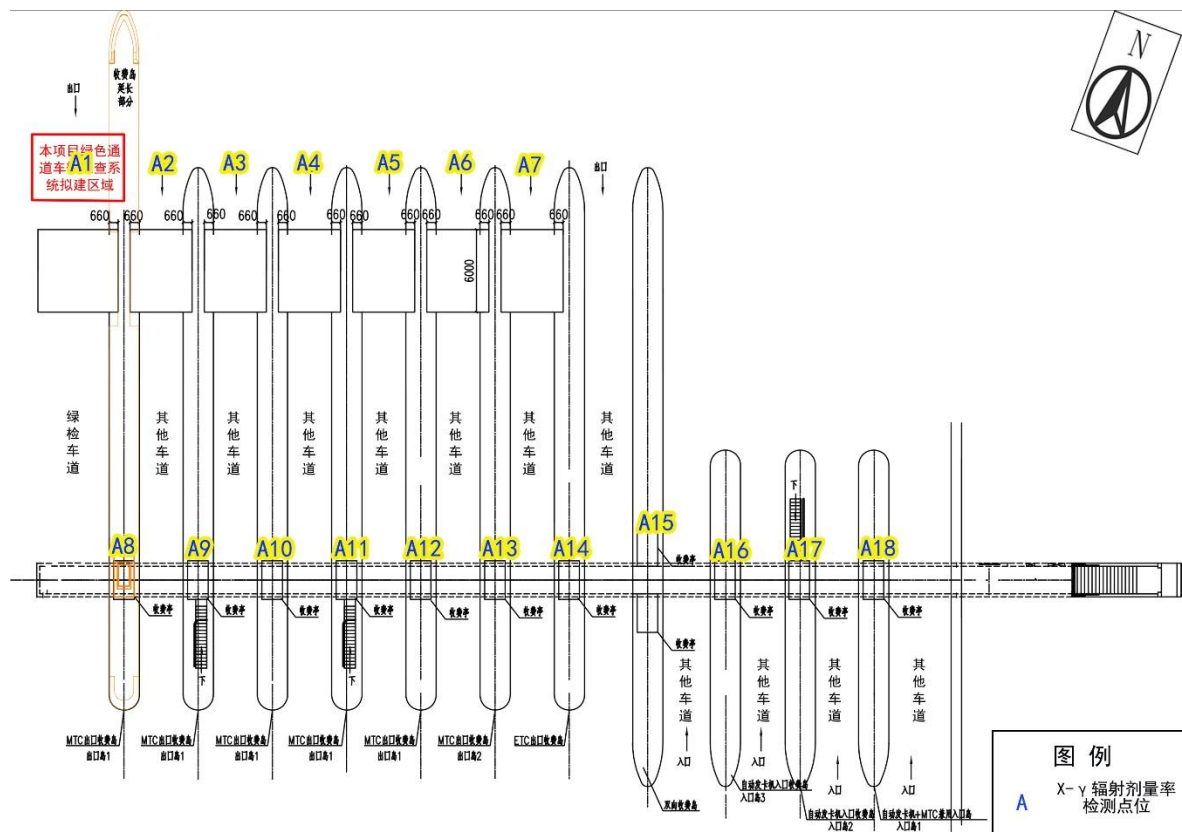


图 6-2 (b) 本项目绿通系统拟建区域检测布点图

6.3.2 质量保证措施

1. 监测单位

本次评价委托具备生态环境检测资质的山东鼎嘉环境检测有限公司开展监测，检验检测机构资质认定证书编号 241512346859。

2. 监测仪器

检测仪器为 BG9512P/BG7030 型便携式多功能射线检测仪；设备编号：A-2203-01，测量范围为吸收剂量率：10nGy/h~200 μ Gy/h，能量范围：25keV~3MeV；经山东省计量科学研究院检定合格，证书编号：Y16-202600900，检定有效期至 2027 年 4 月 7 日，在有效期内。

3. 监测方法

依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）及《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）等技术规范进行现场测量。将仪器接通电源仪器探头离地 1m，设置好测量程序，仪器自动读取 10 个数据，计算均值和标准偏差。

4. 其他保证措施

本次由两名监测人员共同进行现场监测，由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。监测时获取足够的数据量，以保证监测结果的统计学精度。建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、监测布点图、测量原始数据、统计处理记录等全部保留，以备复查。监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由技术负责人审定。

6.3.3 检测时间与条件

2026 年 6 月 11 日，天气：晴；温度：26.4℃；相对湿度：50.8%RH。

6.3.4 检测结果

本项目 X- γ 辐射剂量率现状值检测结果见表 6-3。

表 6-3 本项目 X-γ 辐射剂量率检测结果

测点 编号	点位描述	X-γ 辐射剂量率	
		平均值 (nGy/h)	标准偏差
A1	拟建项目位置 (高速收费站最外层车道)	36.9	2.5
A2	拟建项目东侧车道	36.5	2.6
A3	拟建项目东侧车道	35.6	2.0
A4	拟建项目东侧车道	35.7	1.9
A5	拟建项目东侧车道	35.0	1.9
A6	拟建项目东侧车道	35.9	1.9
A7	拟建项目东侧车道	35.8	1.7
A8	拟建项目南侧收费岗亭	36.1	1.9
A9	拟建项目东南侧收费岗亭	37.2	2.1
A10	拟建项目东南侧收费岗亭	36.3	1.5
A11	拟建项目东南侧收费岗亭	36.8	1.5
A12	拟建项目东南侧收费岗亭	36.5	1.6
A13	拟建项目东南侧收费岗亭	36.8	1.3
A14	拟建项目东南侧收费岗亭	35.9	1.6
A15	拟建项目东南侧收费岗亭	36.0	1.6
A16	拟建项目东南侧收费岗亭	36.7	1.5
A17	拟建项目东南侧收费岗亭	36.3	1.9
A18	拟建项目东南侧收费岗亭	35.7	1.9
A19	拟建项目北侧道路 100m 处	58.1	1.8
A20	拟建项目西侧道路 100m 处	57.8	2.0
A21	拟建项目南侧农田 100m 处	58.1	1.8
A22	拟建项目东侧绿化带 100m 处	58.1	1.6

注：1. 检测结果已扣除宇宙射线响应值 (11.5 ± 0.6) nGy/h；

2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1.0，平房取 0.9，多层建筑物取 0.8；

3. A8~A18 监测点位均布置于各收费岗亭室外区域。

6.3.5 环境现状调查结果评价

根据表 6-3 检测数据，本项目绿通系统拟建区域及周围 X-γ 辐射剂量率为 35.0nGy/h~58.1nGy/h，即 $(3.50 \sim 5.81) \times 10^{-8}$ Gy/h，均处于枣庄市天然放射性水平波动范围内[原野 $(3.92 \sim 9.14) \times 10^{-8}$ Gy/h、道路 $(1.64 \sim 11.19) \times 10^{-8}$ Gy/h]。

表 7 项目工程分析与源项

7.1 施工期工艺流程简述 本项目施工期主要涉及场地清理、绿检车道收费岛改建、绿色通道车辆检查系统及辐射安全防护设施安装。施工期可能的污染因素主要为常规环境要素，包括噪声、扬尘、施工废水、生活污水及固体废物等，施工过程中无辐射影响。 施工期工艺流程及产污环节见图7-1。 <pre>graph LR; A[场地清理] --> B[绿检车道收费岛改建]; B --> C[绿色通道车辆检查系统及辐射安全防护设施安装]; C --> D[工程验收]; A --> A1[噪声、扬尘、施工废水、生活污水、固体废物]; B --> B1[噪声、扬尘、施工废水、生活污水、固体废物]; C --> C1[噪声、固体废物、生活污水];</pre>	
7.2 营运期工艺流程简述 7.2.1 绿通系统组成 绿通系统由预约柱、枪式摄像头、自动栏杆机（道闸）、辐射源箱（发射端）、成像探测器、车顶摄像头、激光传感器、超声波传感器、多目摄像头（三目摄像头）等设备组成。 1. 预约柱：安装在最前端，方便司乘人员进行绿通预约操作。 2. 枪式摄像头：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。 3. 自动栏杆机（道闸）：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。 4. 辐射源箱（发射端）：安装在安全岛上的 X 射线的装置称为光源，当车辆驶入监测区域，配合激光传感器，避让车头后，辐射源箱内 X 射线源开启 X 射线出束对货箱扫描。 5. 成像探测器安装在 X 光源对面，用于捕捉 X 射线，生成 X 射线图像的设备。配合超声波传感器，系统会发出信号控制 X 射线出束，成像器同时采集图像。 6. 车顶摄像头：车顶摄像头安装在成像器柱体最上端，用于抓拍车顶图像，以及实时监控监测区域异常情况，如有车辆异常停止，人员误入等异常情况，系统会即时下发	

停止射线指令，保障人员安全。

7. 激光传感器：两只激光传感器分别安装在发射机柜体内，和单独的立柱上，用于计算车辆平均速度，以及配合相关算法精准避让车头。

8. 超声波传感器：安装在成像器立柱旁，用于检测车辆驶离监测区域，配合系统及时关闭射线。

9. 多目摄像头（三目摄像头）：用于抓拍车辆信息，如：车头图片、车侧图片、车尾图片、车辆轴数、车辆类型等。

本项目绿通系统整体外型示意图 7-2。



图 7-2 绿通系统外观示意图

7.2.2 X 射线产生原理

X 射线机主要由 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熔金属（如钨、铂、金、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，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。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作用的轫致辐射即为 X 射线。

本项目 X 射线源模块外观见图 7-3，设计结构见图 7-4。



图 7-3 本项目 X 射线源模块外观图

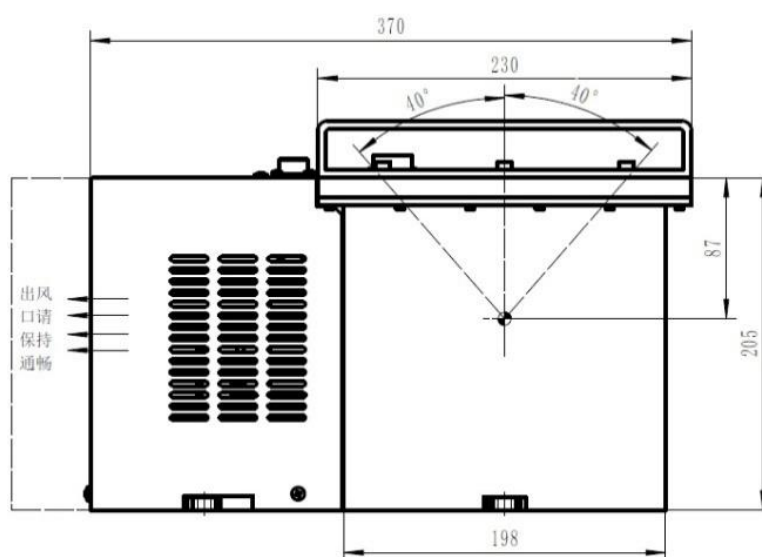


图 7-4 (a) 本项目 X 射线源模块设计俯视图

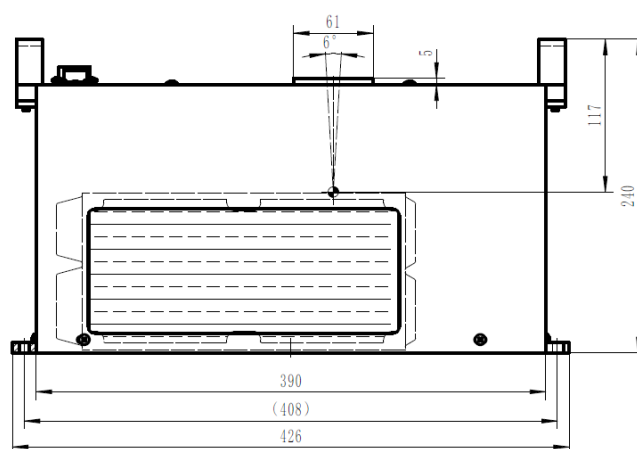


图 7-4 (b) 本项目 X 射线源模块设计侧视图

7.2.3 绿色通道车辆检查系统工作原理

绿色通道车辆检查系统是利用 X 射线对物质进行透射扫描的检测装置。通过 X 射线管产生的高能 X 射线经窄缝准直器准直后，形成一道扇形窄束，穿过被检测的物体，射线在穿过被检测物体后发生不同程度的吸收、散射，所以在穿过被检测物体后，就形成了一个可以反映物体质量厚度变化的，并具有一定强度分布的新的射线束；布置在另一侧的辐射探测器将射线束的强弱变化转换成可以反映射线强度变化的电信号，并转换为计数值；随着检查系统与被检物体间发生相对运动后，图像采集子系统不断的获取到阵列探测器系统所传输回来的计数，经过处理后，图像分析系统中，形成一幅完整的被检物体的图像，用于对被检物体的透视检查。

X 射线透射扫描被检车辆工作示意图 7-5。

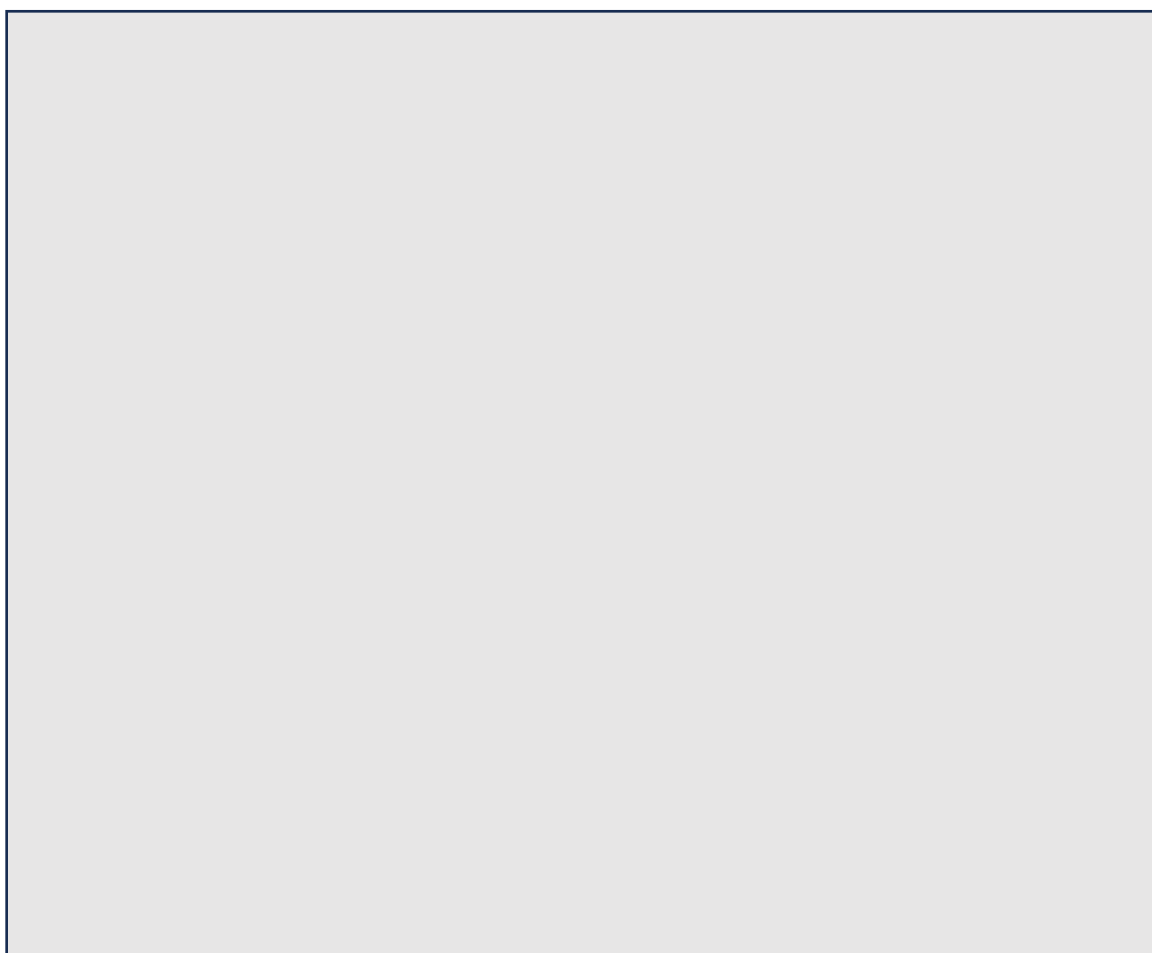


图 7-5（a）本项目绿通系统 X 射线透射扫描垂直方向设计图

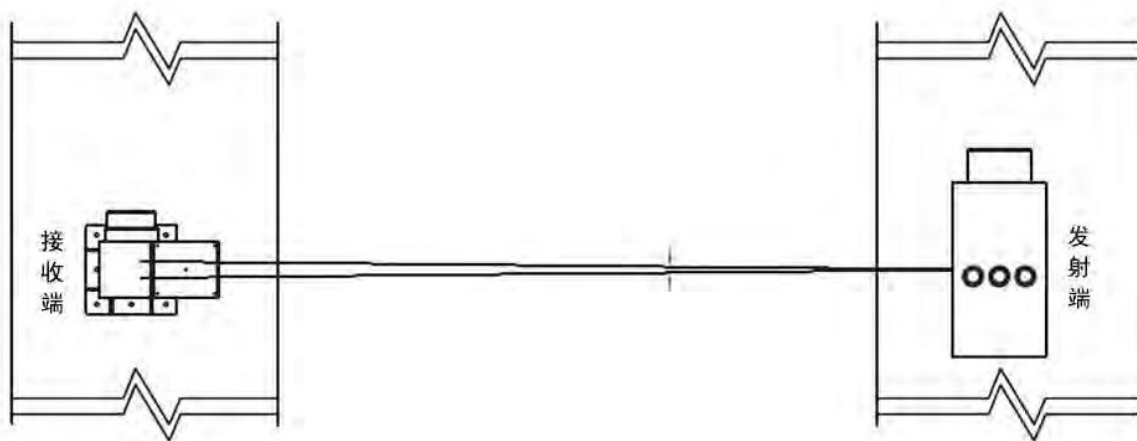


图 7-5 (b) 本项目绿通系统 X 射线透射扫描水平方向设计图

7.2.4 绿色通道 X 射线检测系统主要技术参数

本项目绿色通道车辆检查系统主要技术参数见表 7-1。

表 7-1 本项目绿色通道车辆检查系统主要技术参数表

装置名称	绿色通道车辆检查系统
设备型号	HD3600A1
X 射线管参数	上侧：1 台最大管电压 200kV，最大管电流 2.0mA 下侧：1 台最大管电压 160kV，最大管电流 2.0mA
最大扫描车辆尺寸	车长 19 米，宽 2.8 米，高 5 米
检查速度	约 10s/车
生产厂家	山东厚德测控技术股份有限公司
X 射线照射方向	定向向西
X 射线主射束范围	160kV：垂直方向 80°，水平方向最大 6°； 200kV：垂直方向 80°，水平方向最大 6°。
X 射线焦点尺寸	0.8mm×0.8mm

注：根据设计参数，本项目 200kV X 射线源模块垂直方向辐射角度设定为 42°；160kV X 射线源模块垂直方向辐射角度设定为 17°，有用线束照射高度控制在接收端屏蔽高度 6m 内；水平方向出束口配置准直器，准直器中心开 2mm 宽竖直均匀细缝，有用线束照射至接收端宽度控制在接收端中间预留 8mm 射线采集缝隙内。X 射线透射扫描方式见图 7-4 所示。

7.2.5 工作流程

1. 预约阶段

绿通车辆检查采用预约制，无预约的社会车辆、普通货运车辆可直接通行，X 射线源不会打开射线；装载绿通货物的货车需要行驶到预约柱旁，按下预约按钮，预约灯由灰色变为绿色，视为预约成功。

2. 枪式摄像头识别

当绿通车辆行驶到枪式摄像头前，枪式摄像头自动识别车辆车牌信息，判断是否为预约车辆，确认后下发抬杆指令，道闸抬起。

3. 检测阶段

道闸抬起后，绿通车辆匀速行驶到检测区域内，激光传感器检测到车头驶过 X 光发射区域后，系统下发打开安全快门指令，X 射线源开始打开发射 X 射线，对绿通车辆车厢部分进行扫描，扫描期间三色灯红灯亮起，声光报警器同步启动警示。绿通车辆匀速行驶过程中，三目摄像头进行车辆图片抓拍。

4. 检测结束

当绿通车辆驶离超声波传感器后，立即结束 X 射线出束，停止对绿通车辆车厢扫描，图像采集结束，同时关闭红色警示灯，检查完毕。成像器接收扫描数据传送至图像处理系统并同步发送到绿检车道收费亭的终端屏幕上，工作人员根据扫描图像进行判断是否符合绿通车辆标准，以判定放行与收费。

5. 系统复位

当绿通车辆驶离收费亭后，收费员按下“数据上传”键后，系统进入复位待检状态，此时下一辆车方可预约及循环工作状态。检查过程驾驶员驾车慢速通过检查区域，检查期间驾驶员无需下车。

本项目绿通系统工作流程示意及产污环节见图 7-6。

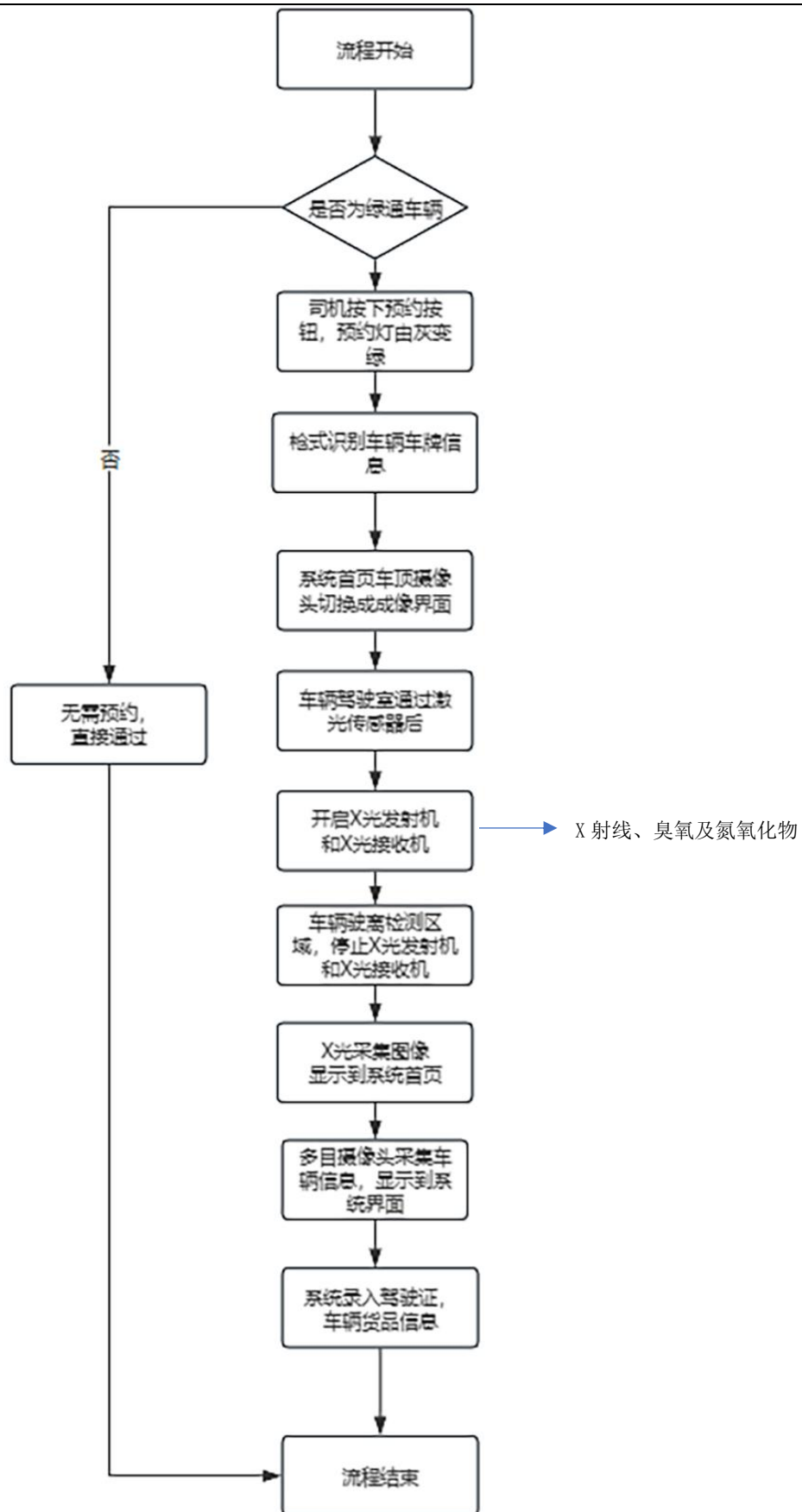


图 7-6 本项目绿通系统工作流程示意及产污环节图

7.2.5 工作负荷和人员配置

1. 工作负荷

经与公司确认，本项目绿通系统投入使用后，全年不间断使用，预计每年检查绿通车辆数量不超过 3 万辆，单车曝光时间不超过 10s，则绿通系统全年曝光时间最大为 83.3h。

2. 人员配置

根据公司提供资料，本项目拟配备 5 名职业人员（其中 1 名人员兼为辐射安全管理人员），均为滕州西收费站现有工作人员，日常负责绿通系统操作和受检绿通车辆的引导工作。绿通系统日常运行分为 3 个班次，每班次至少 1 名职业人员上岗，则每名职业人员年受照射时间最大为 27.77h。

7.3 污染源项描述

7.3.1 施工期污染因素分析与评价因子

1. 扬尘

本项目在建设施工期需进行的各种施工将产生地面扬尘，另外机械和运输车辆作业时排放废气和扬尘，但这些方面的影响仅局限在施工现场附近区域。

2. 废水

本项目采用商品混凝土作为设备安装基座及收费岛改造施工，养护过程中产生施工废水；施工期施工人员按 10 人计，每人生活用水量为 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ，则施工期总生活用水量约 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，生活废水排放系数取 0.80，则生活污水排放量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

3. 噪声

施工期噪声主要来源于材料搬运、设备安装等阶段。主要噪声源为各种建筑施工机械运转时的噪声以及建筑材料运输过程中的交通噪声，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。施工机械一般位于露天，噪声传播距离远、影响范围大，是重要的临时性噪声源。

4. 固体废物

施工期固体废物主要为施工垃圾以及生活垃圾。施工期施工人员按 10 人计，生活垃圾产生量按 $0.25\text{kg}/\text{人} \cdot \text{d}$ 计算，则生活垃圾产生量为 $2.5\text{kg}/\text{d}$ 。

综上，施工期主要环境影响评价因子为：施工扬尘、施工废水和生活污水、施工噪声、固体废物。

7.3.2 营运期污染因素分析与评价因子

1. 放射性污染因素

(1) 放射性废物

本项目绿通系统运行期间不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。

(2) X 射线

本项目绿通系统运行期间产生 X 射线，对周围环境产生辐射影响，关机后 X 射线随之消失。

2. 非放射性污染因素分析

本项目绿通系统运行产生的 X 射线会使空气电离。空气电离产生臭氧(O_3)和氮氧化物(NO_x)，在 NO_x 中以 NO_2 为主，它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。

综上所述，本项目营运期环境影响评价的评价因子为 X 射线、非放射性有害气体。

表 8 辐射安全与防护

8.1 项目安全与防护

8.1.1 项目布局

本项目绿通系统拟建于枣庄市滕州市滕州西收费站绿检车道，其中辐射源箱（发射端）设在绿检车道东侧收费岛上，成像探测器位于辐射源箱对面西侧隔离护栏外，该系统 X 射线方向为向西照射，辐射源靶点与立柱探测器直线距离为 5.3m。检查门架进口段设有自动栏杆，后方设有通行指示灯。被检车辆如被检定符合通过绿色通道的要求，则直接通行，反之按照普通车辆收费原则，计轴缴费。

收费亭内操作人员（系统控制人员和图像检查人员）活动路径：操作人员在绿通系统开机前位于绿色通道入口引导区，开机扫描期间均在收费亭内停留，并通过视频、音频（广播/对讲机）等设施控制绿通系统周围人员活动，防止有人误入控制区和监督区内。监督区内除被检车辆驾驶员外无其他人员进入的情况下方可出束检测。

受检车辆司机活动路径：受检车辆实行不停车检测，车辆按规定速度驶入绿色通道车辆检查系统，在位置感应系统控制下，确保司机驾驶位置已驶离控制区后车辆检查系统才能出束，扫描结束后若为绿通允许车辆驶离，若车辆装载货物不符合要求，则接受进一步人工复核检查，车辆驾驶员在整个检查过程中不下车。

本项目相关设施布局紧凑，各活动路径功能明确，可利于对绿通车辆进行检查；因此，项目布局相对合理。

本项目绿通系统平面、侧面布置见附图 4。

8.1.2 项目分区

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，本次对绿通系统辐射工作场所进行分区管理，划分为控制区和监督区，并设置相应标识牌，边界设置醒目的电离辐射警示牌。本次参照《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ 143-2015）对辐射工作场所的相关规定“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”。本次按照下文预测评价内容对本项目监督区进行划定，划定情况如下：

（1）控制区：拟将辐射源箱（发射端）及有用线束区两侧距中心轴 1m 内的区域划为控制区。绿通系统工作状态下任何人员不得进入控制区。

(2) 监督区：拟将辐射源箱（发射端）及有用线束区两侧距中心轴 5.5m、辐射源箱（发射端）东侧外 0.5m、成像探测器西侧外 0.5m 内的区域划为监督区（已划控制区的区域除外）。绿通系统工作状态下除受检车辆的司机和辐射工作人员以外的任何人员不得进入监督区；除非车辆检测需要，辐射工作人员停留在监督区之外，禁止非辐射工作人员进入该区域范围。

本项目绿通系统分区管理示意图见图 5。

8.1.3 项目辐射安全措施

一、屏蔽及防护设计

根据设计资料，本项目绿通系统工作场所拟采取的辐射防护屏蔽措施见表 8-1。

表 8-1 绿色通道车辆检查系统主要屏蔽及防护设计一览表

项目	设计方案
X 射线源机柜	X 射线源机柜尺寸 0.73m×0.73m×3.5m，下侧 X 射线源距地高度 2.25m，上侧 X 射线源距地高度 3.35m；X 射线源模块均自带 8mmPb 屏蔽，在其射束方向准直器中心开 2mm 宽的均匀细缝，准直器四周防护能力不低于 6mmPb
成像探测器	成像探测器立柱为方型，规格为 0.4m×0.6m×6m；探测器立柱正面采用 4mmPb 屏蔽，中间预留 8mm 射线采集缝隙进行屏蔽，探测器立柱背面防护采用 4mmPb 屏蔽
X 射线源机柜、成像探测器柜箱体内部铅板	X 射线源机柜、成像探测器柜箱体外侧均设置 U 型 2mmPb 铅板进行屏蔽（铅板设置方式见附图 5），铅板高度均为 2.2m，其中 X 射线源机柜箱体东侧、南侧、北侧均设置铅板，其中东侧铅板宽度为 5m（自射线源中心两侧各 2.5m 范围），南侧、北侧铅板宽度均为 0.86m；成像探测器柜箱体西侧、南侧、北侧均设置铅板，其中西侧铅板宽度为 5m（自采集缝隙中心两侧各 2.5m 范围），南侧、北侧铅板宽度为 0.46m
照射方向	检查出束期间，X 射线模块主射束方向为向西照射
操作位	位于绿检车道南侧收费亭内，操作台与射线发生器通过控制线缆连接
紧急停机按钮	在操作位、检测系统机柜两侧等处均安装有急停按钮，当紧急情况发生时，触发任何急停按钮，X 射线机立即停止照射，紧急停机按钮带有标签，标明使用方法

二、辐射安全装置

根据生产厂家提供资料，本项目绿色通道车辆检查系统拟设置多重辐射安全措施，包括设备固有的安全性设计、安全联锁装置、紧急制动开关、视频监控装置、安全警示标志、警示系统、语音广播系统以及人员安全避让和保护措施等。

（一）设备固有安全性

1. 系统自检

本项目绿通系统只有当车辆驶入检测区且司机驾驶舱驶过扇形射线束扫描区后，由地面上的车辆自动感应系统感应后，安全快门才能打开，扇形射线束射出，货车在扇形束中移动，射线束对整个车体扫描。

2. 自动训机设置

本项目绿通系统定时进入训机状态，需重新启动系统，才能继续出束进行检测。

3. 车辆位置感应系统

本项目绿通系统拟设置车辆位置感应系统，由地面感应线圈检测车辆位置，并保证系统协调、安全工作。

（二）其他辐射安全设施

1. 出束开关控制

绿通系统须严格按照操作流程启动设备，通过地感线圈及相关光栅触发，X 射线机才能正常开启并出束。

2. 安全联锁

绿通系统设有安全联锁，只有控制程序连锁装置、急停按钮装置、所有报警装置 X 射线光闸连锁装置等处于正常工作状态时方可开机运行。

3. 车头避让控制

绿通系统 X 射线管出束窗口（准直器）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 射线源机柜内。安全运行时，在车头避让后安全快门才能打开，X 射线才能开始扫描货箱，当货箱驶离检测区后，安全快门关闭，X 射线同时停止出束。

4. 视频监控装置

绿通系统周围设有车牌自动识别系统，包括视频监控装置等，嵌入式、一体化的结构、照明、图像抓拍、识别算法集成，止动（自动）识别系统能有效的识别记录车牌，人员活动等信息。系统安装防盗报警系统，对检查系统实施 24 小时监控。

绿通系统辐射工作场所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。通过以上安全联锁系统能够有效的避免射线误照射。

5. 安全警示标志、警示系统

（1）安全警示标志

在绿通系统检查车道入口、辐射源箱体表面及监督区、控制区边界均设置醒目的电离辐射警示标志，警示周围人员不得靠近。

（2）警示系统

在绿通系统门架上安装一组绿、红、黄三色出束警灯和警铃。当系统接通电源时，绿色指示灯为长亮状态，提示系统处于良好状态；黄色灯闪烁、警铃响，表示异常情况状态；红色灯闪烁、警铃响，表示系统开始检测。当车辆驶离超声波传感器后，红色指示灯关闭，X射线停止出束，表示检测完成。

（3）其他警示标识

①在绿色通道车辆检查系统车道入口处设置可检车型或禁检车型的警示，以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；

②限速标识：明确车辆通行速度的上限和下限；

③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；

④设置“禁止停车、禁止倒车”、“禁止箱内有人”等警示牌：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。

6. 语音广播设备

在绿通系统操作台上应设置语音广播设备，在绿通车辆检查区域设置扬声器，用于提醒现场人员注意和撤离辐射工作场所。

7. 受检车辆驾驶员避让和保护措施

本项目绿通系统拟设置避让及保护措施，避免受检车辆驾驶员受到有用线束照射。具体措施如下：

（1）首先告知货车驾驶员可能所受的辐射危害，并由货车驾驶员决定是否使用绿通系统，或者采用人工查验的方式进行。

（2）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，绿通系统才能出束；行人通过检查通道时，绿通系统不能出束。

（3）设置车辆位置感应系统，负责检测车辆位置，控制检查流程并确保受检车辆司机驾驶位置已经驶离控制区后系统才能出束。

（4）车速自动探测、停车、倒车保护设施：在车速低于匀速的最低速度，以及停车、倒车情况下，绿通系统均不能出束或立即停止出束；

(5) 出束时间保护措施：本项目绿通系统设置 X 射线连续出束时间，在连续出束时间达到预定值时，将自动停止出束。

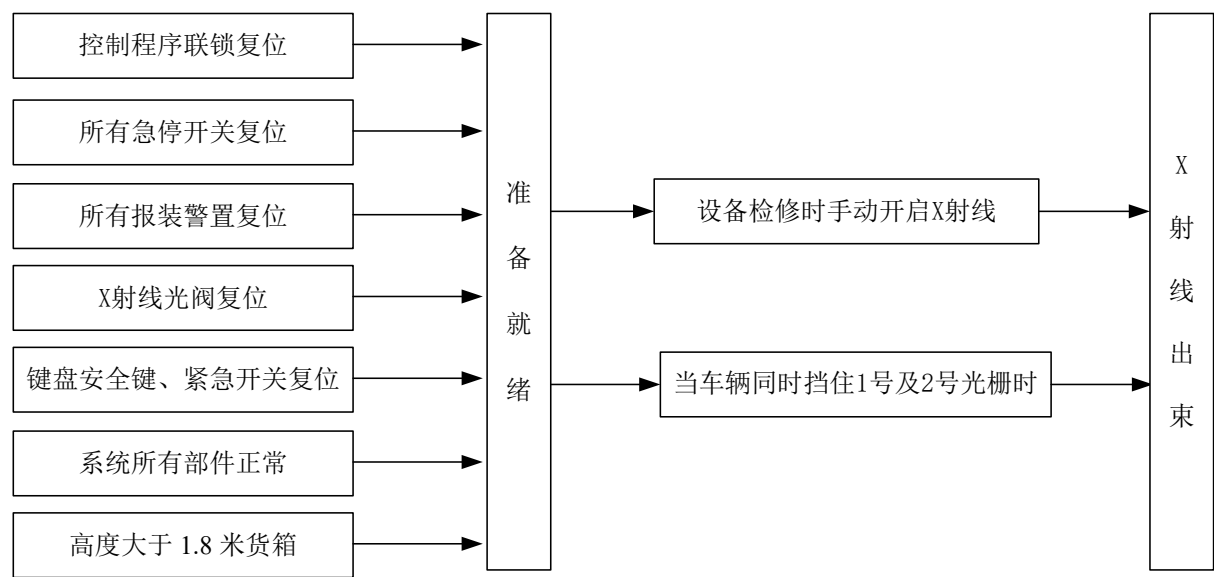


图 8-1 绿色通道车辆检查系统安全连锁逻辑关系图

8.1.4 其他安全环保措施

除硬件安全防范措施外，公司还将完善和加强以下几个方面的措施：

- 1. 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019.8 修订）中第十六条第五款要求，企业配备的防护用品和监测仪器需满足绿通系统车辆检查工作的要求。公司拟针对本项目新配置个人剂量报警仪 5 部、X-γ 辐射巡检仪 1 台，待配备相应的仪器设备后可满足系统调试工作要求。
- 2. 本项目拟新配备 5 名职业人员，拟新配置个人剂量计 5 支（由个人剂量检测单位配发），并对职业人员建立个人剂量档案，委托有资质的单位对职业人员个人剂量每三个月检测一次，个人剂量档案每人一档，由专人负责保管和管理。职业人员个人剂量档案每人一册，由专人负责保管和管理，长期保存。职业人员调动时，其个人剂量档案跟随转移。
- 3. 定期组织操作人员专业健康体检，并建立工作人员健康档案。

8.2 三废的治理

绿通系统运行过程中产生少量臭氧和氮氧化物，属于非放射性有害气体，本项目绿通系统为露天设置，经室外空气流通可使其浓度迅速降低，对周围环境影响较小。

表 9 环境影响分析

9.1 建设阶段对环境的影响 本项目施工期主要涉及场地清理、绿检车道收费岛改建、绿色通道车辆检查系统及辐射安全防护设施安装等环节。施工期施工内容较少，施工期产生少量废气、废水、噪声、固体废物影响。 1. 废气 为抑制扬尘影响，采取及时清扫施工场地、施工工地定期增湿等措施后，施工扬尘对空气环境影响很小；车辆在运输材料时尽量采取遮盖、密闭措施，以减少沿途抛洒；路面保持清洁、湿润，减少地面扬尘。采取上述措施后，本项目废气对周边大气环境影响较小。 2. 废水 本项目施工期较短且施工量小，施工期废水主要来自养护废水和施工人员生活污水。养护废水汇集入临时沉淀池充分沉淀后，上清水重复利用，淤泥集中堆放；施工人员生活污水依托收费站现有污水处理设施处置，不直接外排。本项目废水对周围水环境影响较小。 3. 噪声 施工期噪声主要来自材料搬运、设备安装等几个阶段，施工期较短，仅在白天工作时间施工，施工期间加强对施工设备的维修、管理，保证施工设备处于低噪声、高效率的良好工作状态。在施工时严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），尽量使用噪声低的先进设备，同时严禁夜间进行强噪声作业。 4. 固体废物 本项目固体废物主要为施工期间人员日常生活产生的生活垃圾和施工垃圾，生活垃圾经收集设施统一收集，由环卫部门定期清运； 施工垃圾垃圾集中收集分类，回收可再利用，外卖至废品回收站，不可利用的固体废物送至指定的固体废物收集点，一并进行处理。经采取以上措施，本项目固体废物对周围环境影响较小。
9.2 运行阶段对环境的影响 9.2.1 辐射环境影响评价 本项目绿通系统辐射源箱（发射端）内设有 2 台 X 射线机作为辐射源，其中 1 台最

大管电压 200kV，最大管电流 2mA；1 台最大管电压 160kV，最大管电流 2mA。本项目绿通系统对周围环境的影响主要是工作状态下产生的 X 射线造成的辐射影响。

本项目尚未建设，本次评价采用理论计算的方法评估对周围的辐射影响，考虑到绿通系统采用 X 射线机发射 X 射线进行车辆检查，其工作原理类似于工业探伤，本次参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）标准中计算公式和相关计算参数分析该项目运行时对周围环境的影响。

根据绿通系统车辆检查模式，考虑最不利因素，本次在辐射源箱与成像探测器之间无绿通车辆情况下计算主射束及漏射线对周围环境的影响，在辐射源箱与成像探测器之间有绿通车辆情况下计算散射线对周围环境的影响。

9.2.1.1 估算公式及相关参数取值

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：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad (\text{式 9-1})$$

式中：

I： X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最高管电流，单位为 mA；

H₀： 距辐射源点（靶点）1m 处输出量，μSv·m²/（mA·h），以 mSv·m²/（mA·min）为单位的值乘以 6×10⁴。经确认，本项目 X 射线源过滤条件不低于 3mm 铝，查 GBZ/T250-2014 附表 B.1，3mm 铝过滤条件下 160kV、200kV 管电压下 X 射线源输出量为 8.9mSv·m²/（mA·min）。

B： 屏蔽透射因子；

R： 辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

其中屏蔽透射因子采用以下公式计算：

$$B = 10^{-X/TVL} \quad (\text{式 9-2})$$

式中：

X： 屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位；

TVL： X 射线在屏蔽物质中的半值层厚度，查 GBZ/T250-2014 附表 B.2，具体见表 9-1。

表 9-1 X 射线束在铅和混凝土中的什值层厚度

X 射线管电压 (kV)	什值厚度 TVL	
	铅, mm	混凝土, mm
150	0.96	70
200	1.4	86
250	2.9	90

注：摘自 GBZ/T250-2014 附表 B. 2。

由表 9-1 可知，查 GBZ/T250-2014 附表 B. 2，未给出 160kV 管电压下在屏蔽物质中的什值层厚度，本次保守按照 200kV 管电压条件下考虑，则本项目 160kV、200kV 管电压下 X 射线源线束在铅的什值厚度 TVL 均为 1.4mm。

2. 漏射辐射屏蔽

对于漏射辐射屏蔽采用以下公式计算考察点处的辐射剂量率

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \quad (\text{式 9-3})$$

式中：

B：屏蔽透射因子；

R：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m；

$\dot{H}_L$ ：距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄露辐射剂量率，单位为 $\mu\text{Sv/h}$ ，根据 GBZ/T250-2014 表 150≤kV≤200 管电压下距靶点 1m 处的泄漏辐射剂量率取 2500 $\mu\text{Sv/h}$ 。

3. 散射辐射屏蔽

在给定屏蔽物质厚度时，关注点的散射辐射剂量率按《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中给出的公式进行计算：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad (\text{式 9-4})$$

式中：

I X 射线探伤装置在最高管电压下的最大常用管电流，单位为 mA；

H_0 距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ，以 $\text{mSv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ 为单位的值乘以 6×10^4 。同（式 9-1）；

B 屏蔽透射因子；在给定屏蔽物质厚度时，相应的屏蔽透射因子，根据 GBZ/T250-2014 中表 2 并查附录 B 表 B. 2；

表 9-2 X 射线 90° 散射辐射最高能量相应的 kV 值

原始 X 射线 (kV)	散射辐射 (kV)
150≤kV≤200	150
200<kV≤300	200

注：该表仅用于以什值层计算散射辐射在屏蔽物质中的衰减。

根据上表可知，本项目 160kV、200kV 射线机散射辐射能量均为 150kV。GBZ/T250-2014 中附录 B 中表 B.2 同上文中表 9-1，散射能量 150kV 对应铅的 TVL 为 0.96mm。

R_0 处的辐射野面积， m^2 ；根据设计资料，本项目 X 射线水平方向出束口配置准直器，准直器中心开 2mm 宽竖直均匀细缝，照射至货厢表面的主束照射野宽度为 2mm；两台 X 射线机主射束纵向角度分别为 42° 、 17° 。本项目最大扫描车辆宽 2.8 米，高 4.2 米（货厢离地高度 1.2m，货厢自身高度 3.0m），按照绿通车辆受检期间位于车道中间考虑，则辐射源靶点与货厢直线距离为 1.6m，则两台 X 射线机运行期间至货厢表面的主束照射野高度为 $[1.6 \times \tan 28^\circ$ （上倾角） $+1.6 \times \tan 14^\circ$ （下倾角） $]+[1.6 \times \tan 1^\circ$ （上倾角） $+1.6 \times \tan 16^\circ$ （下倾角） $]=1.736m$ ，则绿通系统运行期间至货厢表面的辐射野面积 F 分别为 $2mm \times 1.736m \div 1000 = 3.472 \times 10^{-3} m^2$ 。

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的入射辐射剂量率的比；根据 GBZ/T250-2014 B.4.1， α 取 $1.9 \times 10^{-3} \times 10000/400 = 4.75 \times 10^{-2}$ ；

R_0 ：辐射源点（靶点）至货箱的距离，m；

R_s ：散射体至关注点的距离，m。

9.2.1.2 关注点选取

绿通系统 X 射线源主射束向接收端立柱照射，X 射线源配置准直器，经准直后 X 射线束为 2mm 宽扇面射束，小于接收端预留 8mm 射线采集缝隙，因此有用射束不会照射接收端立柱以外部分。绿通系统进行车辆检查时，接收端立柱后方考虑主射束影响，其余方向侧主要考虑漏射和散射的辐射影响。

根据设计方案，绿通系统进行车辆检查时，下侧 160kV X 射线源距地高度 2.25m，上侧 200kV X 射线源距地高度 3.35m，X 射线源距成像探测器水平距离为 5.3m，距货箱最近水平距离 1.6m。

本次评价重点核算划定监督区边界是否能满足 $2.5 \mu Sv/h$ 剂量率控制目标，绿检车道收费亭操作位置周围剂量当量率是否不大于 $0.5 \mu Sv/h$ ，以及其他车道收费亭周围剂量当量率情况。

9.2.1.3 监督区划定

1. 主射线有屏蔽状态下

绿通系统运行期间主射线照射方向存在探测器立柱 4mmPb 屏蔽防护+2mmPb 铅板屏蔽防护，根据式 9-1，计算绿通系统两台 X 射线机出束期间主射线方向，在该屏蔽状态下距不同距离处剂量率如下表所示：

表 9-3 绿通系统出束期间主射线方向剂量率 单位：μSv/h

距离（m）	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9
主射线剂量率	2.79	2.70	2.62	2.54	2.47	2.39	2.32

注：本项目成像探测器西侧距 X 射线源最近距离为 6.3m。

根据表 9-3 计算结果，绿通系统两台 X 射线机出束期间在主射线方向有屏蔽条件下，主射线方向的监督区边界为 6.7m（即成像探测器西侧外 0.4m 处）。

2. 漏射线有屏蔽状态下

绿通系统运行期间漏射线照射方向四周存在防护能力不低于 6mmPb 的准直器屏蔽防护，根据式 9-3，计算绿通系统两台 X 射线机出束期间漏射线方向，在该屏蔽状态下距 1m 处剂量率为 0.259μSv/h，说明漏射线屏蔽状态下对周围辐射影响较弱。

3. 散射线无屏蔽状态下

绿通系统运行期间散射线主要为扫描货厢时产生，其散射方向按照无屏蔽状态考虑，根据式 9-4，计算绿通系统两台 X 射线机出束期间散射线方向，在无屏蔽状态下距不同距离处剂量率如下表所示：

表 9-4 绿通系统出束期间散射线方向剂量率 单位：μSv/h

距离（m）	3.0	4.0	5.0	5.3	6.0	7.0	8.0
散射线剂量率	7.64	4.30	2.75	2.45	1.91	1.40	1.08

根据表 9-4 计算结果，绿通系统两台 X 射线机出束期间在散射线方向有屏蔽条件下，散射线方向的监督区边界为 5.3m。

本次评价以 2.5 μSv/h 作为绿通系统现场监督区外边界剂量率控制目标，参照上述预测数据，并结合利于现场分区设置的原则，经建设单位确认，划定本项目绿通系统监督区边界范围为拟将辐射源箱（发射端）及有用线束区两侧距中心轴 5.5m、辐射源箱（发射端）东侧外 0.5m、成像探测器西侧外 0.5m 内的区域划为监督区（已划控制区的区域除外）。

9.2.1.4 监督区边界外剂量率预测

绿通系统运行期间监督区边界剂量率核算关注点示意图附图 6。

1. 主射线关注点剂量率

受主射线影响的监督区边界处设置剂量率关注点，绿通系统两台 X 射线机运行状态下，剂量率估算结果见表 9-5。

表 9-5 绿通系统主射线参考点的剂量率估算结果

参考点	屏蔽层	屏蔽能力	参考点到出束点的距离 (m)	参考点处剂量率计算值 ($\mu\text{Sv/h}$)
A1	探测器立柱+机柜铅板	4mmPb+2mmPb	6.80	2.39

注：本项目成像探测器西侧外 0.5m 处距 X 射线源距离为 6.8m。

由表 9-5 可知，本项目绿通系统运行状态下，受主射线影响的监督区周围边界（A）最大剂量率为 $2.39 \mu\text{Sv/h}$ ，满足本次评价提出的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 监督区边界剂量率目标控制值。

2. 其他关注点剂量率

（1）漏射线剂量率

在监督区边界处设置剂量率其他关注点，本项目绿通系统两台 X 射线机运行状态下，各其他关注点处泄漏线辐射剂量率估算结果见表 9-6。

表 9-6 泄漏辐射关注点的剂量率估算结果

参考点	屏蔽层	屏蔽能力	屏蔽透射因子	参考点到出束点的距离 (m)	参考点处剂量率计算值 ($\mu\text{Sv/h}$)
B1、B2	准直器+机柜铅板	6mmPb+2mmPb	$10^{-8/1.4}$	6.35	2.39×10^{-4}
C1、C2	准直器	6mmPb	$10^{-6/1.4}$	7.09	5.15×10^{-3}
D1、D2	准直器	6mmPb	$10^{-6/1.4}$	5.61	8.23×10^{-3}
E1、E2	准直器+机柜铅板	6mmPb+2mmPb	$10^{-8/1.4}$	5.52	3.17×10^{-4}
F1、F2	自带屏蔽+机柜铅板	8mmPb+2mmPb	$10^{-10/1.4}$	1.79	1.12×10^{-4}
G	准直器	6mmPb	$10^{-6/1.4}$	28.44	3.20×10^{-4}
H	准直器+机柜铅板	6mmPb+2mmPb	$10^{-8/1.4}$	29.04	1.14×10^{-5}
I	准直器	6mmPb	$10^{-6/1.4}$	2.42	4.42×10^{-2}
J	准直器	6mmPb	$10^{-6/1.4}$	12.03	1.79×10^{-3}

（2）散射线剂量率

在监督区边界处设置剂量率其他关注点，本项目绿通系统两台 X 射线机运行状态下，各其他关注点处散射线辐射剂量率估算结果见表 9-7。

表 9-7 散射辐射关注点的剂量率估算结果

参考点	源距散射点 距离 R_0 (m)	散射点距参考 点距离 R_s (m)	辐射野面积 F	散射因子 α	屏蔽透射 因子 B	参考点处剂量率 计算值 ($\mu\text{Sv/h}$)
B1、B2	1.60	5.26	3.472×10^{-3}	4.75×10^{-2}	$10^{-2/0.96}$	2.05×10^{-2}
C1、C2	1.60	6.14	3.472×10^{-3}	4.75×10^{-2}	1	1.83
D1、D2	1.60	5.50	3.472×10^{-3}	4.75×10^{-2}	1	2.27
E1、E2	1.60	5.91	3.472×10^{-3}	4.75×10^{-2}	1	1.97
F1、F2	1.60	2.76	3.472×10^{-3}	4.75×10^{-2}	$10^{-2/0.96}$	7.46×10^{-2}
G	1.60	28.49	3.472×10^{-3}	4.75×10^{-2}	1	8.48×10^{-2}
H	1.60	29.30	3.472×10^{-3}	4.75×10^{-2}	1	8.01×10^{-2}
I	1.60	1.70	3.472×10^{-3}	4.75×10^{-2}	1	23.81
J	1.60	11.98	3.472×10^{-3}	4.75×10^{-2}	1	0.48

注：散射因子与射线角度有关，为简化计算，本次均以 GBZ/T250-2014 核算的 4.75×10^{-2} 考虑。

结合表 9-6、表 9-7 估算结果，其他关注点处辐射剂量率估算结果见表 9-8。

表 9-8 其他关注点处剂量率估算结果一览表

点位	位置	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	叠加剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
B1、B2	泄漏辐射	2.39×10^{-4}	2.07×10^{-2}
	散射辐射	2.05×10^{-2}	
C1、C2	泄漏辐射	5.15×10^{-3}	1.84
	散射辐射	1.83	
D1、D2	泄漏辐射	8.23×10^{-3}	2.28
	散射辐射	2.27	
E1、E2	泄漏辐射	3.17×10^{-4}	1.97
	散射辐射	1.97	
F1、F2	泄漏辐射	1.12×10^{-4}	7.47×10^{-2}
	散射辐射	7.46×10^{-2}	
G	泄漏辐射	3.20×10^{-4}	8.51×10^{-2}
	散射辐射	8.48×10^{-2}	
H	泄漏辐射	1.14×10^{-5}	8.01×10^{-2}
	散射辐射	8.01×10^{-2}	
I	泄漏辐射	4.42×10^{-2}	23.85
	散射辐射	23.81	
J	泄漏辐射	1.79×10^{-3}	0.48
	散射辐射	0.48	

由表 9-8 可知，本项目绿通系统运行状态下，受漏射线、散射线影响的监督区周围边界（B~F）最大剂量率为 $2.28 \mu\text{Sv/h}$ ，满足本次评价提出的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 监督区边界剂量率目标控制值。

c. 操作位处剂量率分析

本项目绿通系统操作位位于南侧绿检通道收费亭内，根据表 9-8 可知，绿通系统运行状态下，绿检车道操作位处（G）最大剂量率为 $8.51 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，满足本次评价提出的操作人员操作位置的周围剂量当量率不大于 $0.5 \mu\text{Sv/h}$ 要求。

d. 保护目标处剂量率分析

本项目绿通系统周围 100m 评价范围内保护目标为其他车道收费亭收费员。根据表 9-8 可知，绿通系统运行状态下，距离最近的其他车道操作位处（H）最大剂量率为 $8.01 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ 。

e. 司机位置处剂量率分析

本项目绿通系统在绿通车辆车头通过后安全快门后进行 X 射线扫描货箱，可有效避免绿通车辆司机受到直接照射。根据表 9-8 可知，绿通系统运行状态下，绿通车辆车头通过后司机驾驶位处（I）最大剂量率为 $23.85 \mu\text{Sv/h}$ ；本次评价考虑绿通车辆受检前于等待区司机处受照剂量率，根据表 9-8 可知，绿通系统运行状态下，待检绿通车辆司机驾驶位处（J）最大剂量率为 $0.48 \mu\text{Sv/h}$ 。

9.2.2 年有效剂量

1. 年有效剂量估算公式

$$H = D_r \times T \quad (9-5)$$

式中：

H 年有效剂量当量，Sv/a；

T 年受照时间，h；

D_r X- γ 剂量率，Gy/h、Sv/h。

2. 照射时间确定

经与公司确认，本项目绿通系统投入使用后，全年不间断使用，预计每年检查绿通车辆数量不超过 3 万辆，单车曝光时间不超过 10s，则绿通系统全年曝光时间最大为 83.3h。

绿通系统日常运行分为 3 个班次，每班次至少 1 名职业人员上岗，则每名职业人员

年受照射时间最大为 27.77h。

3. 居留因子确定

根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），不同环境条件下的居留因子列于表9-9。

表9-9 居留因子的选取

场所	居留因子T	停留位置
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道

4. 职业人员的年有效剂量

由表 9-8 可知，绿通系统运行状态下，绿检车道操作位处剂量率为 $8.51 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，居留因子取 1，由（式 9-5）估算职业人员的年有效剂量为：

$$H = 8.51 \times 10^{-2} \times 83.3 \div 3 \times 1 \div 1000 \approx 2.36 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$$

由以上估算结果可以看出，本项目职业人员的年有效剂量最大为 $2.36 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 2mSv/a 的年管理剂量约束值。

5. 公众成员的年有效剂量

（1）绿通系统周围相邻区域公众成员

由表 9-8 可知，绿通系统运行期间监督区边界最大剂量率为 $2.28 \mu\text{Sv/h}$ ，经现场勘查，监督区边界周围偶然居留区域，居留因子取 1/8，由公式（9-5）估算公众成员的年有效剂量为：

$$H = 2.28 \times 83.3 \times 1/8 \div 1000 \approx 2.37 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$$

（2）其他车道收费亭公众成员

由表 9-8 可知，绿通系统运行期间其他车道收费亭处最大剂量率为 $8.217 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，日常为 3 个班次，居留因子取 1，由公式（9-5）估算公众成员的年有效剂量为：

$$H = 8.01 \times 10^{-2} \times 83.3 \div 3 \times 1 \div 1000 \approx 2.22 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$$

（3）绿检车辆司机公众成员

由表 9-8 可知，绿通系统运行期间绿通车辆车头通过后司机驾驶位处最大剂量率为 $23.81 \mu\text{Sv/h}$ ，单次扫描出束时间为 10s，则驾驶员位置一次通过的受照周围剂量当量为

$23.81\mu\text{Sv/h} \times 10\text{s} \div 3600 = 0.07\mu\text{Sv}$ ，满足本次评价提出的驾驶员位置一次通过的周围剂量当量不大于 $0.1\mu\text{Sv}$ 要求。

考虑到绿通车辆受检前于等待区司机处剂量率受照，等待期间受照周围剂量当量为 $0.48\mu\text{Sv/h}$ ，绿通系统运行单次 10s ，绿通车辆司机等待期间受照周围剂量当量为 $0.48\mu\text{Sv/h} \times 10\text{s} \div 3600 = 1.33 \times 10^{-3}\mu\text{Sv}$ 。因此，绿通车辆司机单次总受照周围剂量当量为 $0.07\mu\text{Sv} + 1.33 \times 10^{-3}\mu\text{Sv} = 0.07\mu\text{Sv}$ 。经与公司确认，绿通车辆司机每月通过该车道不超过 30 次，每年最大通过次数为 360 次。则本项目绿通车辆司机的年有效剂量为：

$$H = 0.07 \times 360 \times 1 \div 1000 \approx 2.52 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$$

综上，本项目公众成员的年有效剂量最大为 $2.52 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.1mSv/a 的管理剂量约束值；驾驶员位置一次通过的受照周围剂量当量为 $0.07\mu\text{Sv}$ ，满足本次评价提出的驾驶员位置一次通过的周围剂量当量不大于 $0.1\mu\text{Sv}$ 要求。

因此，在本次环评的防护条件下，山东葛洲坝枣菏高速公路有限公司绿色通道车辆检查系统周围的辐射剂量率、职业人员及公众成员所接受的年有效剂量均不大于本报告提出的评价指标，满足国家有关标准要求。

9.3 X 射线装置的退役

当 X 射线装置不再使用，公司拟实施退役程序。采取将 X 射线发生器处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构；清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

9.4 事故影响分析

1. 可能的辐射事故（件）

（1）绿通系统车辆检查过程中，职业人员或公众成员误入监督区；对职业人员或公众成员造成不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命。

（2）职业人员违规操作误开机，导致发生事故性出束，造成周围人员的不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；

（3）X 射线源模块被盗，使 X 射线机使用不当，造成周围人员的不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命。

2、风险事故（件）防范措施

（1）按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、《货物/车辆辐射检查系

统的放射防护要求》（GBZ 143-2015）等要求，绿通系统周边设置有醒目的安全警示标志及栅栏，正常情况下可以避免误闯绿检车辆检查区域情况发生。在建立严格的调试程序和对各防护措施进行有效性验证和维护条件下，避免人员误留绿检车辆检查区域造成不必要照射。

（2）职业人员需进行专业培训，加强管理，禁止未经过培训的职业人员进行绿通系统操作工作；

（3）加强对绿通系统现场的管理，禁止无关人员进入，防止发生 X 射线源模块的被盗、丢失。一旦发生此类事件时应及时报告当地生态环境部门、公安部门以及卫生部门。

发生上述照射事故（件）时，应及时切断电源，必要时启动公司拟制定的《辐射事故应急预案》，对受照人员进行剂量评估，同时要医学处理。

公司应定期检查、维修辐射防护设施，加强培训和管理，杜绝此类事故的发生。

表 10 辐射安全管理

10.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

10.1.1 辐射安全管理

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及生态环境主管部门的要求，山东葛洲坝枣荷高速公路有限公司拟按照国家有关射线装置管理的法律法规，成立辐射安全管理机构，签订辐射工作安全责任书，法人代表为辐射工作安全第一责任人，并拟成立“辐射环境工作领导小组”。小组主要职责是：

1. 认真贯彻执行国家有关法律法规和上级辐射环境管理规章；
2. 组织编制本单位辐射环境管理规章制度、安全技术措施等文件，使本单位辐射环境管理工作做到有法可依、有章可循；
3. 审定本单位年度辐射环境管理工作安排、计划，并组织实施；
4. 为本单位辐射环境管理工作提供必要的资源；
5. 定期组织召开本单位辐射环境工作会议，听取各科室的工作汇报，部署辐射环境管理工作；
6. 对绿通系统运行期间的辐射环境管理工作进行督导和考核。

10.1.2 人员培训

本项目拟配备 5 名职业人员（其中 1 名人员兼为辐射安全管理人员），均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，均处于有效期内。

职业人员成绩报告单见附件 4，考核成绩单号、有效期及岗位明细详见表 10-1。

表 10-1 职业人员考核成绩单号、有效期及岗位明细表

序号	姓名	成绩单号	有效期至	岗位
1	王旭	FS26S02200359	2031. 6. 26	辐射安全管理
		FS26SD1200679	2031. 7. 23	绿通系统操作人员
2	李治	FS26SD1200671	2031. 7. 23	绿通系统操作人员
3	万嘉慧	FS26SD1200681	2031. 7. 23	绿通系统操作人员
4	王晨	FS26SD1200668	2031. 7. 23	绿通系统操作人员
5	颜永澄	FS26SD1200669	2031. 7. 23	绿通系统操作人员

职业人员应每五年接受一次再培训，以满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求。

10.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等要求，建设单位拟制定各类辐射安全管理规章制度：《绿色通道车辆检测系统操作规程》《辐射防护岗位职责制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员防护和安全保卫制度》《绿色通道车辆检测系统的保养与维护制度》《辐射工作人员培训计划》《辐射事故应急预案》《辐射监测计划》《自行检查和年度评估制度》等，以满足日常辐射安全管理要求。建设单位将严格落实各项辐射管理规章制度，并按规定定期向生态环境部门上报年度评估报告。

规章制度中应对职业人员岗位责任、辐射防护和安全保卫、设备检修、辐射设备的使用等方面分别做出明确的要求和规定，保障从事辐射工作的人员和公众的健康与安全，保护环境。绿通系统运行期间应切实落实各项辐射管理规章制度。

公司由辐射安全负责人负责宣传贯彻辐射安全的相关政策及法规，制定合理的规章制度及防护措施，对辐射工作提出合理建议并进行监督管理，对辐射事故进行处理，对职业人员的工作过程进行管理。

10.3 辐射监测

10.3.1 辐射环境监测方案

公司拟针对本项目新配置个人剂量报警仪 5 部、X- γ 辐射巡检仪 1 台，待配备相应的仪器设备后可满足绿通系统车辆检查工作要求。

1. 监测因子

X- γ 辐射剂量率。

2. 监测频率

定期监测：正常情况下，自行监测应根据工作情况及设备使用情况等，每年至少进行 1~2 次自行监测。

应急监测：工作场所如发现异常情况或怀疑有异常情况，应对工作场所和环境进行应急监测。

年度监测：每年一次，委托有资质的单位进行监测；

验收监测：绿色通道车辆检测系统建成后应进行验收监测。

3. 监测范围

绿通系统工作场所及周围 100m 范围内环境。

4. 辐射水平巡测

X 射线源室的放射防护检测，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 剂量率仪巡测控制室、人员操作位、等候区、控制区边界、监督区边界、相邻车道及周围环境的辐射水平，以发现可能出现的高辐射水平区。

5. 辐射水平定点检测

一般情况下应检测以下各点：

- ①通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；
- ②收费亭操作位、监督区边界、相邻车道及周围环境各 1 个点；
- ③人员经常活动的位置；

6. 剂量率控制水平

以 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 作为绿通系统监督区边界剂量率控制水平，如发现超过标准的情况，则应进行调查，查找原因。

10.3.2 个人剂量的监督与检测

1. 严格遵守国家辐射环境管理法规；

2. 所有职业人员必须接受个人剂量检测，委托有资质的单位对职业人员个人剂量每三个月检测一次，出具个人剂量检测报告，个人剂量档案一人一档，由专人负责保管和管理，个人剂量档案终生保存；

3. 职业人员有权查阅和复制本人的个人剂量档案。职业人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者职业人员本人提供个人剂量档案的复制件。

4. 职业人员工作期间须按要求佩戴个人剂量计；

5. 职业人员的受照剂量超过年管理剂量约束值时，应查明原因，采取改进措施。

10.4 辐射事故应急

10.4.1 辐射事故应急预案

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》等法律法规，建设单位拟制定《辐射事故应急预案》，一旦发生风险事件时，能迅速采取必要有效的应急响应行动，保护工作人员、公众和环境的安全。该预案建议包括以下内容：

1. 辐射事故应急处理机构与职责

- (1) 公司成立辐射事故（事件）应急处理领导小组，明确小组职责：

公司成立应急处理领导小组，该应急处理领导小组（小组）为辐射安全事故处理主体。应给出人员组成和联系方式。明确职责：组织营救受害人员，组织撤离或者采取其他措施保护危害区域的其他人员；迅速控制事态，并对事故造成的危害进行监测，确定事故的危害区域、危害性质及危害程度；消除危害后果，做好现场恢复；查清事故原因，评估危害程度。

（2）应急处理领导小组职责：

- a. 定期组织对绿通系统现场、设备和人员进行辐射防护情况自查和检测，发现事故隐患及时督导整改；
- b. 发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；
- c. 事故发生后立即组织有关部门和人员进行事故应急处理；
- d. 负责向生态环境及卫生行政部门及时报告事故情况，报告需包括发生辐射事故的时间、地点、事故的起因、基本过程、人员受害情况；
- e. 负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；
- f. 人员受照时，要迅速估算受照人员的受照剂量；
- g. 负责迅速安置受照人员就医，及时控制事故影响。

2. 辐射事故应急原则

- a. 迅速报告原则；
- b. 主动抢救原则；
- c. 生命第一的原则；
- d. 科学施救，防止事故扩大的原则；
- e. 保护现场，收集证据的原则。

3. 辐射事故应急处理程序

- a. 事故发生后，当事人应立即通知同工作场所的工作人员离开，并及时上报辐射事故应急处理领导小组；
- b. 应急处理领导小组召集专业人员，根据具体情况迅速制定事故处理方案；
- c. 事故处理必须在应急处理领导小组的领导下，在有经验的工作人员和辐射防护人员的参与下进行；
- d. 各种事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。

总之，为减少事故发生，必须加强管理力度，提高职业人员的技术水平，严格按照规范操作，认真落实应急预案，并加强设备检查和维修，减少故障发生，提高单位应急能力。

10.4.2 环境风险事故培训演习计划

公司须根据应急演练计划以及项目实际情况，每年至少开展一次辐射事故应急演练，并编制应急演练记录，对演练效果进行总结和评价，对演练过程中存在的不足进行改正，适时修订应急预案。

表 11 结论与建议

11.1 结论 11.1.1 项目概况 山东葛洲坝枣荷高速公路有限公司拟投资建设山东葛洲坝枣荷高速绿通 X 光快检项目，本项目拟建于枣庄市滕州市滕州西收费站绿检车道，建设内容为新建 1 套 HD3600A1 型绿色通道车辆检查系统，该系统辐射源箱内设有 2 台 X 射线机（1 台最大管电压 200kV，最大管电流 2mA；1 台最大管电压 160kV，最大管电流 2mA），属于使用 II 类射线装置。项目总投资 400 万元，其中环保投资 25 万元。 11.1.2 合理性分析 本项目符合“实践正当性”要求，符合国家产业政策，项目选址基本合理。 11.1.3 现状检测 本项目绿通系统拟建区域及周围 X-γ 辐射剂量率处于枣庄市天然放射性水平波动范围内。 11.1.4 辐射安全与防护分析结论 X 射线源机柜尺寸 0.73m$\times$0.73m$\times$3.5m，下侧 160kV X 射线源距地高度 2.25m，上侧 200kV X 射线源距地高度 3.35m；X 射线源模块自带 8mmPb 屏蔽，主射束方向准直器中心开 2mm 宽的均匀细缝，准直器四周防护能力不低于 6mmPb。 成像探测器立柱为方型，规格为 0.4m$\times$0.6m$\times$6m，中间预留 8mm 射线采集缝隙进行屏蔽，探测器立柱正面采用 4mmPb 屏蔽，探测器立柱背面防护采用 4mmPb 屏蔽。 X 射线源机柜、成像探测器柜箱体外侧均设置 U 型 2mmPb 铅板进行屏蔽，铅板高度均为 2.2m，其中 X 射线源机柜箱体东侧、南侧、北侧均设置铅板，其中东侧铅板宽度为 5m（自射线源中心两侧各 2.5m 范围），南侧、北侧铅板宽度均为 0.86m；成像探测器柜箱体西侧、南侧、北侧均设置铅板，其中西侧铅板宽度为 5m（自采集缝隙中心两侧各 2.5m 范围），南侧、北侧铅板宽度为 0.46m。 11.1.5 环境影响评价分析结论 在绿通系统运行期间，划定监督区周围边界最大剂量率为 2.39 μSv/h，满足监督区边界处的周围剂量当量率不大于 2.5 μSv/h 要求；绿检车道操作位处最大剂量率为 8.51 $\times 10^{-2}$ μSv/h，满足工作人员位置的周围剂量当量率不大于 0.5 μSv/h 要求；驾驶员位置一次通过的受照周围剂量当量为 0.07 μSv，满足驾驶员位置一次通过的周围剂量当量不大
--

于 $0.1 \mu\text{Sv}$ 要求。

在绿通系统工作负荷不超过 83.3h/a 的条件下，职业人员的年有效剂量不大于 $2.36 \times 10^{-3}\text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 2.0mSv/a 的年管理剂量约束值；公众成员的年有效剂量不大于 $2.52 \times 10^{-2}\text{mSv/a}$ ，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.1mSv/a 的年管理剂量约束值。

绿通系统运行期间不产生放射性固体废物、放射性废水、放射性废气；运行时产生的非放射性废气经室外空气流通，对周围环境影响较小。

11.1.6 辐射安全管理结论

公司拟签订辐射安全工作责任书，拟明确法人代表为辐射安全工作第一责任人，拟成立辐射安全领导小组，指定专人负责射线装置的安全和防护工作；拟制定各类辐射安全管理规章制度。将严格落实各项辐射管理规章制度，并按规定定期向生态环境部门上报年度评估报告。

本项目拟配备 5 名职业人员，拟配备个人剂量计（由检测单位配发、每人 1 支）、个人剂量报警仪 5 部、X- γ 辐射巡检仪 1 台，可满足日常辐射工作要求。

总之，本项目在严格落实相关法律法规和本次评价所提出的安全防护措施后，该项目对辐射工作人员和公众成员的影响，对周围环境产生的辐射影响均满足评价标准要求，因此，从环境保护角度分析，项目建设可行。

11.2 承诺和建议

11.2.1 承诺

1. 严格按照环境影响评价文件及审批文件、生态环境主管部门提出的要求落实各项环保措施和辐射环境管理措施。

2. 拟配备个人剂量计 5 支（由检测单位配发、每人 1 支）、个人剂量报警仪 5 部、X- γ 辐射巡检仪 1 台；

3. 按照相关法规要求，按时申领辐射安全许可证以及开展竣工环境保护验收。

4. 公司应于每年 1 月 31 日前向管理部门提交上一年度的安全与防护年度评估报告。

11.2.2 建议

1. 加强对职业人员的教育培训以及辐射安全防护培训，避免辐射事故（件）的发生。

2. 对职业人员要求熟知防护知识，能合理的应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施，

使公众成员和职业人员所受到的照射降到“可合理达到的尽量低水平”。

3. 落实操作规程以及各项管理制度。落实应急响应方案，并定期演练。

下一级环保部门意见

公 章

经办人签字

年 月 日

审批意见

公 章

经办人签字

年 月 日

附件 1 委托书

委 托 书

委托单位：山东葛洲坝枣菏高速公路有限公司

被委托单位：山东环嘉项目咨询有限公司

工程名称：山东葛洲坝枣菏高速绿通 X 光快检项目

工程地点：山东省枣庄市滕州市滕州西收费站绿检车道

委托内容：我单位拟建设山东葛洲坝枣菏高速绿通 X 光快检项目，建设内容为新建 1 套 HD3600A1 型绿色通道车辆检查系统。根据《中华人民共和国环境影响评价法》要求，本项目须办理环境影响评价手续，现委托贵单位承担该项目环境影响评价工作。

委托单位：山东葛洲坝枣菏高速公路有限公司

2026年6月1日



环境影响评价信息公开承诺书

我单位山东葛洲坝枣菏高速绿通 X 光快检项目环境影响报告表已委托山东环嘉项目咨询有限公司编制完成。根据相关法律法规，山东葛洲坝枣菏高速绿通 X 光快检项目程环境影响报告表无不宜公开内容。

特此承诺！

委托单位：山东葛洲坝枣菏高速公路有限公司

2026 年 6 月 24 日





鼎嘉检测
DINGJIA
TESTING



检测报告

山东鼎嘉环检【2026】178 号

项目名称: 山东葛洲坝枣菏高速绿通 X 光快检项目辐射环境现状

检测

委托单位: 山东环嘉项目咨询有限公司

检测类别: 委托检测

报告日期: 2026 年 6 月 18 日



山东鼎嘉环境检测有限公司



说 明

- 1 报告无本单位检测报告专用章、骑缝章及  章无效。
- 2 复制报告未重新加盖本单位检测报告专用章无效。
- 3 报告涂改无效。
- 4 自送样品的委托测试，其检测结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）当时所代表的时间和空间负责。
- 5 对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的两个月之内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。

单位名称：山东鼎嘉环境检测有限公司

单位地址：中国（山东）自由贸易试验区济南片区高新
万达广场 2 号写字楼 1512 室

电 话：0531-59803517

邮政编码：250100

电子邮件：sddj2018@126.com

检测报告

山东鼎嘉环检【2026】178号

检测项目	X-γ 辐射剂量率		
委托单位	山东环嘉项目咨询有限公司		
委托单位地址	中国(山东)自由贸易试验区济南片区高新万达广场2号写字楼		
联系人		联系电话	
检测类别	委托检测	委托日期	2026年6月10日
检测地点	山东省枣庄市滕州市		
检测日期	2026年6月11日		
环境条件	天气: 晴, 温度: 26.4℃, 相对湿度: 50.8%RH。		
检测主要仪器设备	设备名称	便携式多功能射线检测仪	
	设备型号	BG9512P/BG7030	
	设备编号	A-2203-01	
	测量范围	吸收剂量率: 10nGy/h ~ 200 μGy/h 能量范围: 25keV ~ 3MeV	
	检定单位	山东省计量科学研究院	
	检定证书编号	Y16-202600900	
	检定有效期至	2027年4月7日	
检测依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)。		
解释与说明	受山东环嘉项目咨询有限公司委托, 山东鼎嘉环境检测有限公司根据委托方检测方案和检测要求进行布点, 对山东葛洲坝枣菏高速绿色通道 X 光快检项目进行辐射环境现状检测。 检测结果及检测布点图见正文第 2~3 页; 项目现场照片及项目检测照片见正文第 4 页。		

检测报告包括: 封面、说明、正文(附页), 并盖有计量认证章(CMA)、检测专用章和骑缝章。

检测报告

山东鼎嘉环检【2026】178号

表1 X-γ辐射剂量率检测结果			
序号	点位描述	检测结果 (nGy/h)	
		检测值	标准偏差
A1	拟建项目位置 (高速收费站最外层车道)	36.9	2.5
A2	拟建项目东侧车道	36.5	2.6
A3	拟建项目东侧车道	35.6	2.0
A4	拟建项目东侧车道	35.7	1.9
A5	拟建项目东侧车道	35.0	1.9
A6	拟建项目东侧车道	35.9	1.9
A7	拟建项目东侧车道	35.8	1.7
A8	拟建项目南侧收费岗亭	36.1	1.9
A9	拟建项目东南侧收费岗亭	37.2	2.1
A10	拟建项目东南侧收费岗亭	36.3	1.5
A11	拟建项目东南侧收费岗亭	36.8	1.5
A12	拟建项目东南侧收费岗亭	36.5	1.6
A13	拟建项目东南侧收费岗亭	36.8	1.3
A14	拟建项目东南侧收费岗亭	35.9	1.6
A15	拟建项目东南侧收费岗亭	36.0	1.6
A16	拟建项目东南侧收费岗亭	36.7	1.5
A17	拟建项目东南侧收费岗亭	36.3	1.9
A18	拟建项目东南侧收费岗亭	35.7	1.9
A19	拟建项目北侧道路 100m 处	58.1	1.8
A20	拟建项目西侧道路 100m 处	57.8	2.0
A21	拟建项目南侧农田 100m 处	58.1	1.8
A22	拟建项目东侧绿化带 100m 处	58.1	1.6

注：1. 检测结果已扣除宇宙射线响应值 (11.5 ± 0.6) nGy/h;

2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子, 原野及道路取 1.0, 平房取 0.9, 多层建筑物取 0.8。

检 测 报 告

山东鼎嘉环检【2026】178 号

附图 1:



检测布点示意图

检测报告

山东鼎嘉环检【2026】178号

附图 2:



项目现场照片



项目检测照片

以下空白



编制人员: 张强 审核人员: 张强 签发人员: 张明 批准日期: 2026.6.18



检验检测机构 资质认定证书

副本

证书编号: 241512346859

名称: 山东鼎嘉环境检测有限公司

地址: 中国(山东)自由贸易试验区济南片区高新万达广场2号写字楼1512室(250100)

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。



许可使用标志



241512346859

发证日期: 2024年07月25日

有效期至: 2030年07月24日

发证机关: 山东省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

附件 4 职业人员成绩报告单

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
王旭，男，1992年11月27日生，身份证：[REDACTED]		于2026
年06月参加 辐射安全管理 辐射安全与防护考核，成绩合格。		
编号：FS26SD2200359	有效期：2026年06月26日至 2031年06月26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		
王旭，男，1992年11月27日生，身份证：[REDACTED]		于2026
年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。		
编号：FS26SD1200679	有效期：2026年07月23日至 2031年07月23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



李治，男，1998年12月25日生，身份证 , 于2026年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号: FS26SD1200671

有效期: 2026年07月23日 至 2031年07月23日

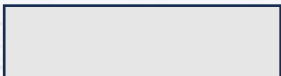
报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



万嘉慧，女，1999年07月20日生，身份证: , 于2026年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号: FS26SD1200681

有效期: 2026年07月23日 至 2031年07月23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



王晨，女，1999年03月18日生，身份证： 于2026年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS26SD1200668

有效期：2026年07月23日至 2031年07月23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



颜永澄，男，1995年01月01日生，身份证： 于2026年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

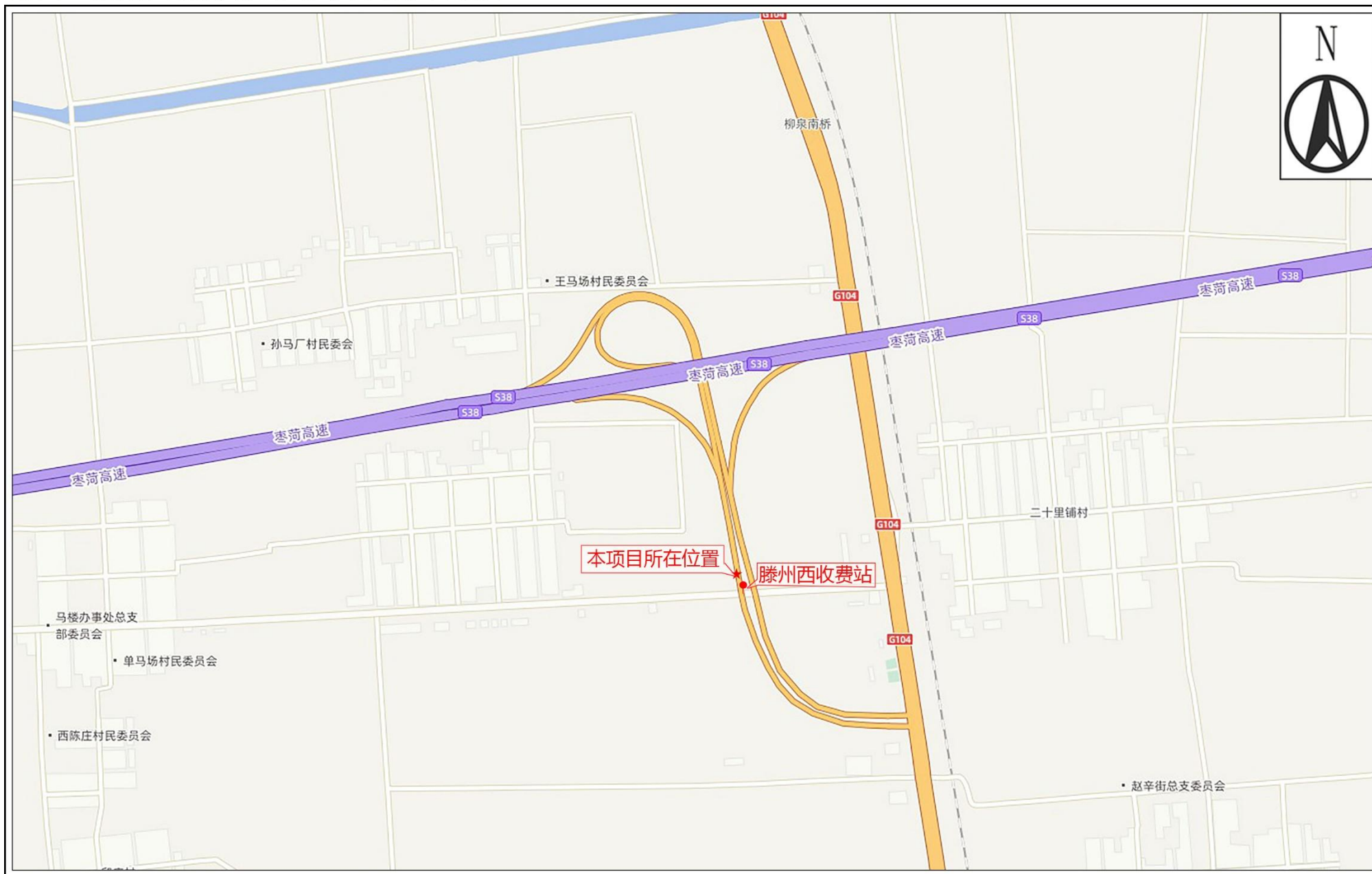
编号：FS26SD1200669

有效期：2026年07月23日至 2031年07月23日

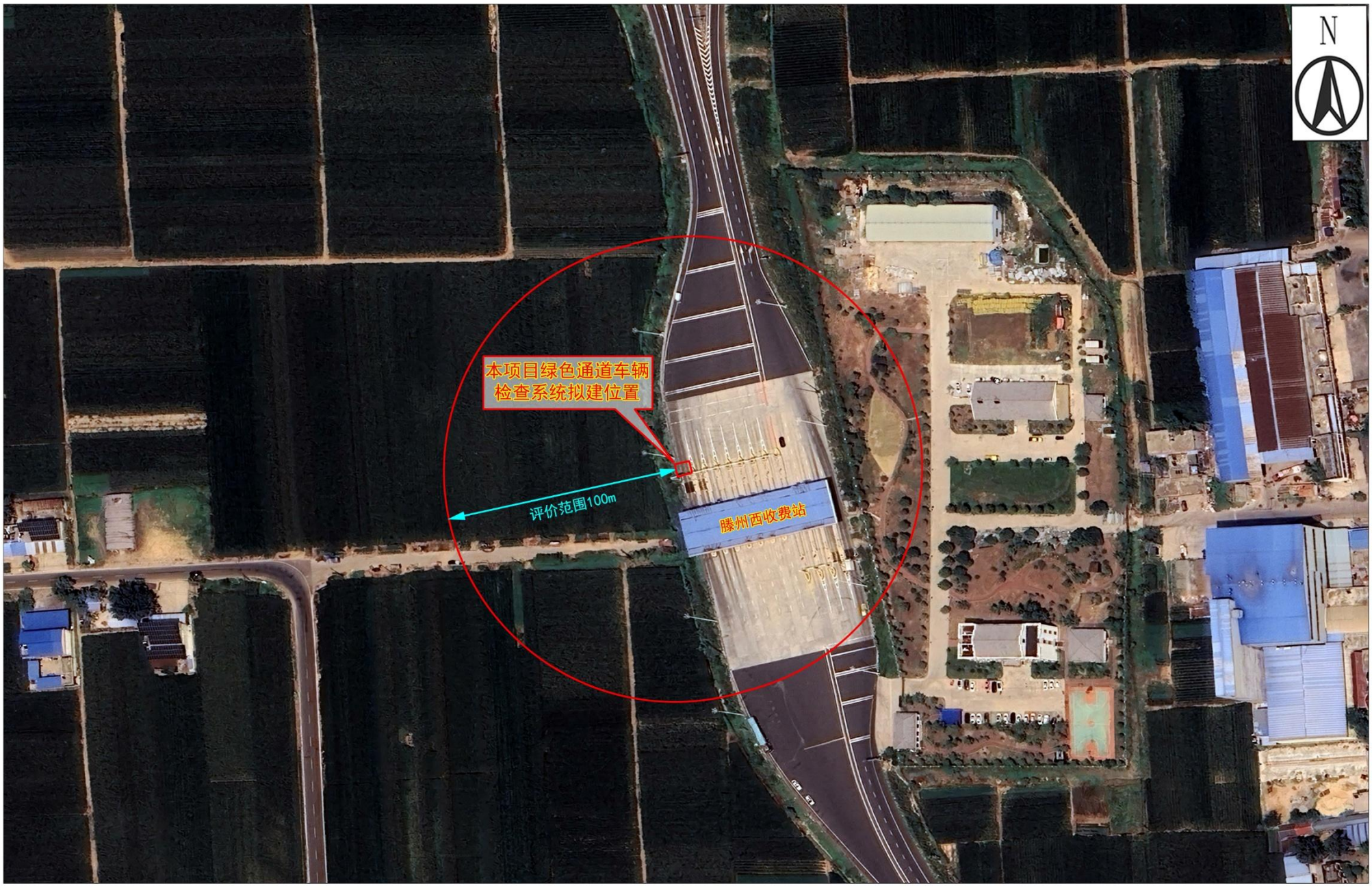
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

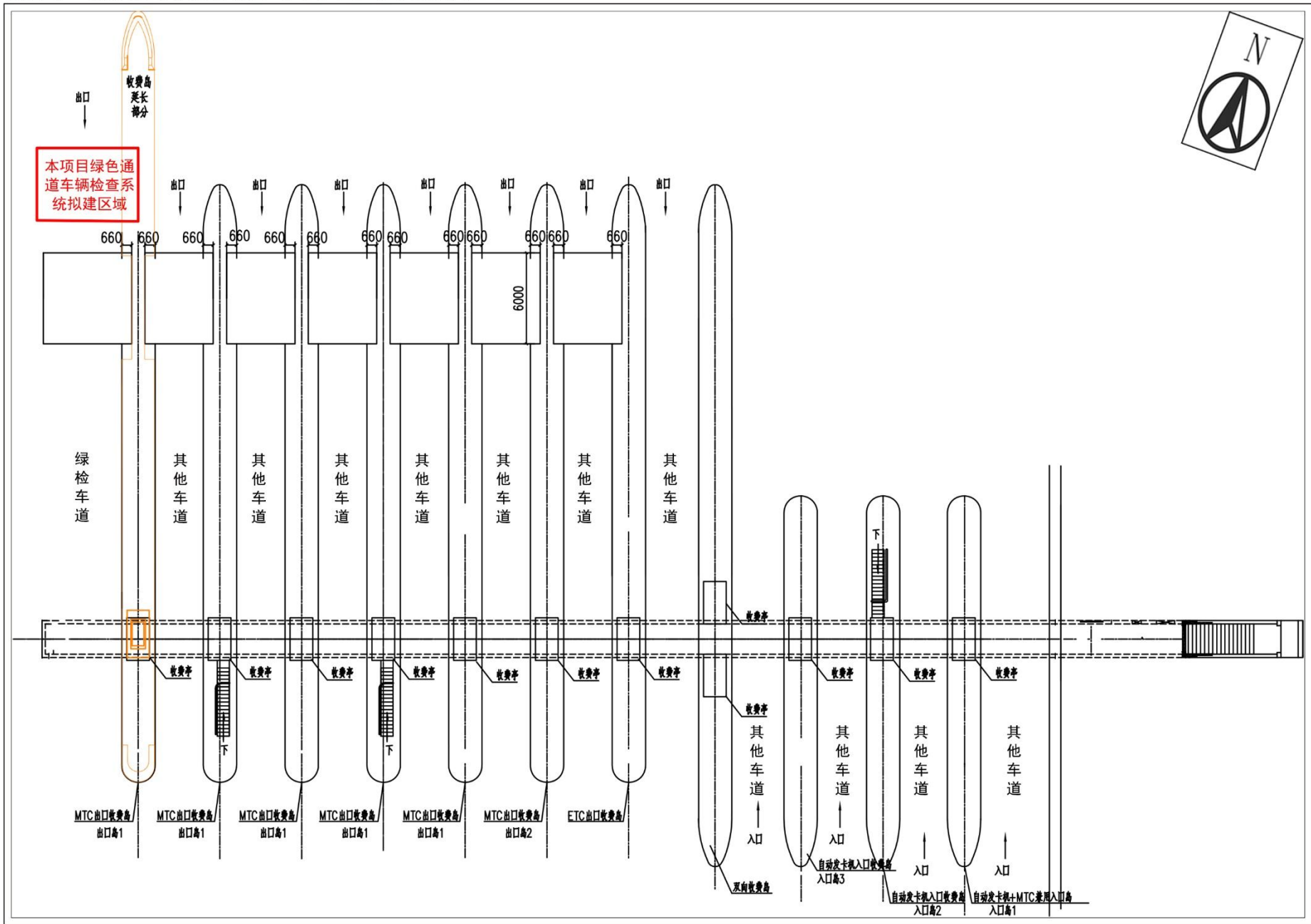


附图 1 滕州西收费站地理位置示意图 比例尺 1: 10520

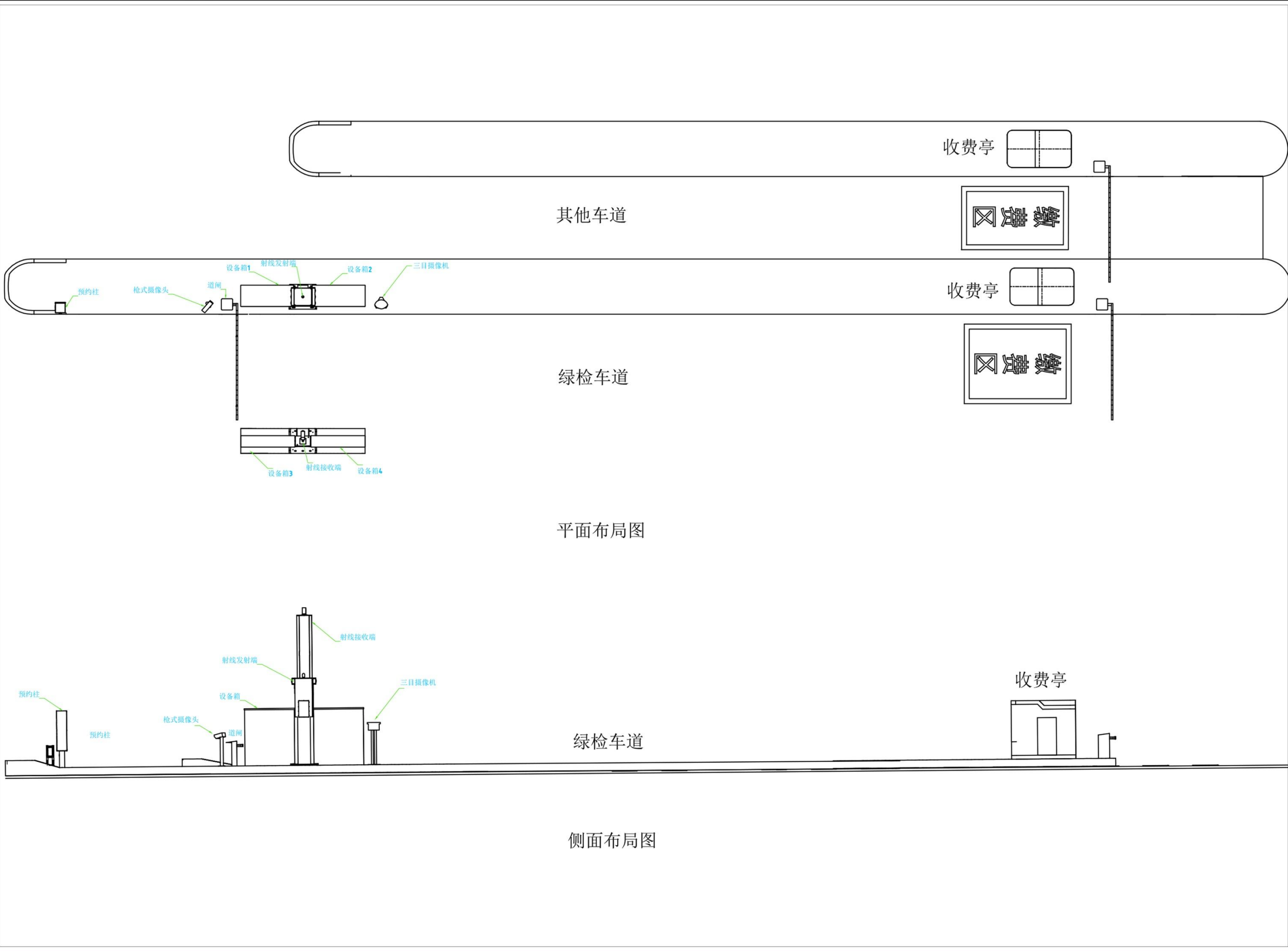


附图2 滕州西收费站周边关系影像图 比例尺1:2250





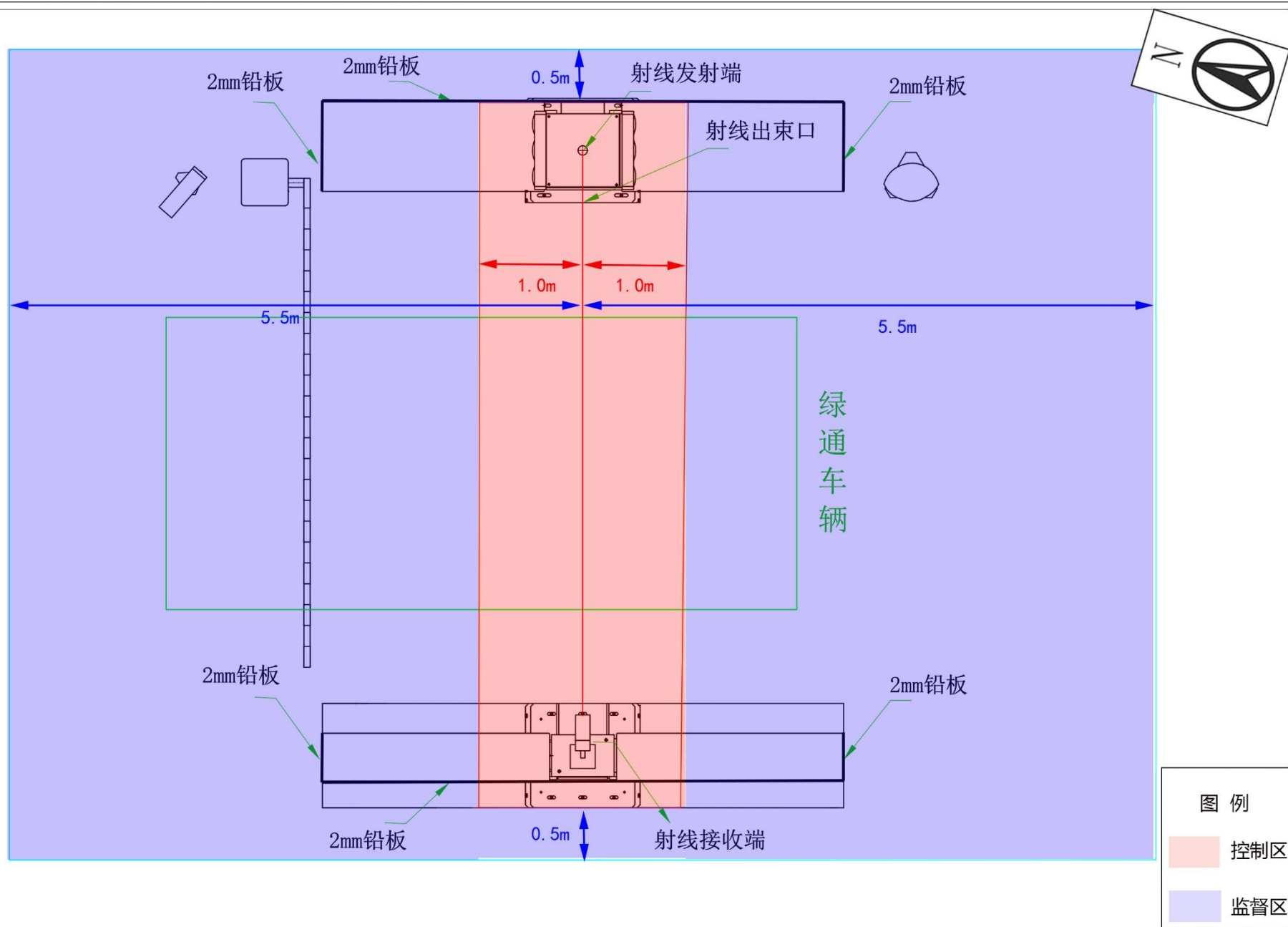
附图4 本项目绿色通道车辆检查系统平面布置、侧面布置图 比例尺1:135



The diagram illustrates the layout of a mobile X-ray inspection system for a green vehicle. The system is centered around a red-shaded 'Control Zone' (控制区) which is 2.0m wide (two 1.0m segments) and 3.0m long. The vehicle, labeled '绿通车辆' (Green Vehicle), is positioned within this zone. The system components include a '射线发射端' (X-ray Emitter) at the front and a '射线接收端' (X-ray Receiver) at the rear, both separated from the vehicle by 0.5m. The entire setup is enclosed within a 5.5m wide 'Supervision Zone' (监督区). The zones are demarcated by 2mm lead plates (2mm铅板). A north arrow is located in the top right corner.

图例

- 控制区
- 监督区



附图6 本项目绿通系统监督区边界剂量率核算关注点示意图 比例尺1:125

