

中华人民共和国海沧海关  
西查及东查集装箱（车辆）检查系统核技术利用项目  
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：中华人民共和国海沧海关

编制单位：陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司

二〇二四年一月

## 目 录

表 1 项目基本情况 .....	1
表 2 项目建设情况 .....	4
表 3 辐射安全与防护设施/措施 .....	20
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定 .....	32
表 5 验收监测质量保证及质量控制 .....	38
表 6 验收监测内容 .....	39
表 7 验收监测 .....	42
表 8 验收监测结论 .....	48
附件目录 .....	49
附件 1: 委托书 .....	50
附件 2: 东查环评批复 .....	51
附件 3: 西查环评批复意见 .....	53
附件 4: 海沧海关辐射安全许可证信息 .....	54
附件 5: 统一社会信用代码证书 .....	55
附件 6: 辐射安全与环境保护领导小组 .....	56
附件 7: 放射事故安全应急预案 .....	57
附件 8: 各项辐射防护管理制度 .....	62
附件 9: 辐射安全培训合格证书 .....	78
附件 10: 职业健康检查结果报告 .....	81
附件 11: 个人剂量监测报告 .....	93
附件 12: 辐射工作场所监测报告 .....	99
附件 13: 自主监测仪器检定证书 .....	108

**表 1 项目基本情况**

建设项目名称	中华人民共和国海沧海关西查及东查集装箱（车辆）检查系统核技术利用项目				
建设单位名称	中华人民共和国海沧海关				
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	福建省厦门海沧保税港区东集中查验区、西集中查验区				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	1台MB1215DE(RV)型集装箱(车辆)检查系统;1台MT1213DE型集装箱(车辆)检查系统			
项目	西查 1 台 MB1215DE (RV)		东查 1 台 MT1213DE		
建设项目环评批复时间	2018 年 4 月 17 日		2010 年 6 月 28 日		
取得辐射安全许可证时间	2018 年 10 月 24 日		2018 年 10 月 24 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2023 年 9 月		2023 年 9 月		
开工建设时间	2020 年 7 月		2020 年 4 月		
项目投入运行时间	2023 年 9 月		2023 年 9 月		
验收现场监测时间	2023 年 9 月 4 日		2023 年 9 月 4 日		
环评报告表审批部门	福建省环境保护厅		福建省环境保护厅		
环评报告表编制单位	吉林省龙桥辐射环境工程有限公司		福建省辐射环境监督站		
辐射安全与防护设施设计单位	同方威视技术股份有限公司	辐射安全与防护设施施工单位		同方威视技术股份有限公司	
投资总概算（万元）	3498.4	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）		437	比例 12.5%
实际总概算（万元）	3498.4	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）		437	比例 12.5%

验收依据	<p><b>1.建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</b></p> <p>(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，2014 年；</p> <p>(2) 《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；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日修订；</p> <p>(4) 《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，2019 年 3 月 2 日修订；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环保总局第 31 号令，2021 年 1 月 4 日修订；</p> <p>(7) 关于发布&lt;射线装置分类&gt;的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号。</p> <p><b>2.建设项目竣工环境保护验收技术规范</b></p> <p>(1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月；</p> <p>(2) 《关于发布&lt;建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类&gt;的公告》，生态环境部公告 2018 年第 9 号；</p> <p>(3) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，环办环评函（2020）688 号，2020 年 12 月 13 日；</p> <p>(4) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用项目》（HJ 1326-2023）。</p> <p><b>3.建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</b></p> <p>(1) 《厦门海沧保税港区西区集中查验区集装箱（车辆）检查系统工程环境影响报告表》，吉林省龙桥辐射环境工程有限公司，2018 年 2 月；</p> <p>(2) 《厦门海沧保税港区东集中查验区 H986 项目环境影响报告表》，福建省辐射环境监督站，2009 年 12 月；</p> <p>(3) 《福建省环保厅关于批复厦门海沧保税港区西集中查验区集装箱（车辆）检查系统工程环境影响报告表的函》，闽环辐评（2018）22 号。</p> <p><b>4.其他相关文件</b></p> <p>(1) 竣工验收委托书（见附件 1）；</p> <p>(2) 厦门海关辐射安全许可证（见附件 3）。</p>
------	---

本次验收执行福建省生态环境厅已经批复的环境影响评价报告表中使用的标准以及项目审批后修订的标准：剂量限值和剂量约束值评价标准采用《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中的相关标准限值要求，场所周围剂量当量率限值的评价标准采用《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ 143-2015）中的相关标准限值要求。

### 1 人员年有效剂量

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），并按照标准的评价原则，检查系统工作人员和周围公众的年有效剂量须满足表 1-1 中的限值。

表 1-1 职业照射和公众照射的剂量限值

照射类别	剂量限值	环评管理目标
职业照射	连续 5 年的年平均有效剂量不应超过 20 mSv	5 mSv/a
公众照射	关键人群连续 5 年的年平均有效剂量不应超过 1 mSv	0.25 mSv/a

验收执行标准

### 2 辐射剂量率

#### (1) 边界周围剂量当量率限值

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

#### (2) 控制室周围剂量当量率限值

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 $1.0\mu\text{Sv/h}$ 。

### 3 辐射工作场所分区

对于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。

本次验收采用以上标准。

## 表 2 项目建设情况

### 项目建设内容:

#### 2.1 概述

厦门海沧海关前身为厦门海关驻海沧办事处，辖区主要涵盖厦门海沧、集美两区，是厦门海关第一大业务现场，辖区范围大，监管现场点多、面广、线长，业务增长速度快。目前，驻海沧办事处监管海沧保税港区等海关特殊监管区域，作为厦门海关的派驻机构，是目前我国保税港区驻点海关中为数不多的不具有独立法人资格的海关机构，其业务权限受到限制，难以适应厦门外贸业务迅猛增长的需求。

同时，驻海沧办事处辖区包含厦门东南国际航运中心，该中心为继上海、天津、大连之后的第4个国际性航运中心，已跻身国家构建五大港口群建设的战略层面。世界排名前列的丹麦马士基、法国达飞、中国中远等著名航运商均已落户该中心，目前已开辟国际航线近50条，可直达欧美、西非、大洋洲、东北亚、东南亚的多个国家和地区，港口业务的发展也亟需海沧海关的设立。为此，2015年10月，中央编办正式批复海关总署，同意设立海沧海关。11月13日，海关总署通知撤销厦门海关驻海沧办事处，设立“中华人民共和国海沧海关”。

2015年12月22日，厦门海关举行中华人民共和国海沧海关揭牌仪式，这标志着厦门海关隶属海沧海关正式成立。海沧海关作为受厦门海关管辖的隶属海关，将依照《海关法》等法律法规对隶属海关的规定，在海沧口岸履行海关监管等职责，并以自身名义独立行使法律职权并承担法律责任，将有利于海关机构强化自身管理，大胆探索海关监管制度的改革创新，推进海峡西岸经济区建设，促进闽台经贸合作交流更好更快发展。

厦门海沧保税港区东集中查验区H986项目最早环评主体为厦门海沧保税港区投资建设管理有限公司，建设完成后，将相关手续及设备移交至中华人民共和国厦门海关，2015年12月22日，因业务发展需要，海沧海关作为受厦门海关管辖的隶属海关，新成立了中华人民共和国海沧海关。将核技术利用相关手续及设备移交至中华人民共和国海沧海关。

厦门海沧保税港区西区集中查验区集装箱（车辆）检查系统工程项目为2018年4月17日获取环评批复，环评主体为中华人民共和国海沧海关。

本次核技术利用项目竣工验收主体为中华人民共和国海沧海关，验收内容为厦门海沧保税港区西集中查验区内扫描大厅一台MB1215DE（RV）型集装箱（车辆）检查系统及其配套设施；厦门海沧保税港区东集中查验区1号扫描大厅一台MT1213DE型集装箱（车辆）检查系统及其配套设施。

中华人民共和国海沧海关已取得辐射安全许可证，证书编号为闽环辐证[00288]，许可的

种类和范围为使用II类射线装置，发证机关为福建省生态环境厅，证书有效期至2028年10月17日，详见表2-1，由于前期本次验收的两台设备一直处于停用状态，未经试运行测试设备性能，2023年9月开始试运行，现准备正式启用两台集装箱（车辆）检查系统，本次验收内容包括型号为MT1213DE和MB1215DE（RV）的2套集装箱（车辆）检查系统。

表 2-1 单位现有射线装置汇总表

序号	射线装置名称	型号	类别	数量	工作场所	备注
1	集装箱（车辆）检查系统	MB1215DE（HS）	II类	1	厦门海沧保税港区东集中查验区2号扫描大厅	MT1213LX 的车载式集装箱检查系统设备报废日期：2012年。替换设备：MB1215DE（HS）组合移动式集装箱检查系统设备，2012年11月已经进行了建设项目竣工环境保护验收工作
2	集装箱（车辆）检查系统	MT1213DE	II类	1	厦门海沧保税港区东集中查验区1号扫描大厅	环评设备为MB1215HS组合移动式集装箱检查系统设备报废日期：2020年，替换设备：MT1213DE车载式集装箱检查系统设备，本次进行验收的设备
3	集装箱（车辆）检查系统	MB1215DE(RV)	II类	1	厦门海沧保税港区西集中查验区	环评设备为MB1215DE（RV）型集装箱检查系统，型号未发生变化，本次进行验收的设备

## 2.2 地理位置及平面布置

项目名称：中华人民共和国海沧海关西查及东查集装箱（车辆）检查系统核技术利用项目。

项目地点：福建省厦门海沧保税港区东集中查验区、西集中查验区（建设单位地理位置图见图2-1，本次验收设备场所的地理位置图见图2-2，本次验收设备场所的卫星图见图2-3，厦门海沧保税港区西集中查验区扫描大厅见图2-4，厦门海沧保税港区东集中查验区1号扫描大

厅见图2-5)。



图2-1 建设单位地理位置图



# 厦门市地图



图2-2 本次验收设备场所的地理位置图





图2-3 本次验收设备场所的卫星图



图2-4 厦门海沧保税港区西集中查验区扫描大厅



图2-5 厦门海沧保税港区东集中查验区1号扫描大厅

### 2.3 建设内容

(1) 在厦门市海沧街道海沧大道1号厦门海沧保税港区西集中查验区内，新增1台集装箱（车辆）检查系统，型号为MB1215DE（RV），最大电压为6MV，为II类射线装置。

(2) 在厦门市海沧街道海沧大道1号厦门海沧保税港区东集中查验区内，新增1台集装箱（车辆）检查系统，型号为MT1213DE，最大电压为6MV，为II类射线装置。

(3) 本项目实际总投资为3498.4万元，环保投资为437万元，环保投资占总投资比例12.5%。

### 2.4 本项目环评、审批及建设情况

中华人民共和国海沧海关西查及东查集装箱（车辆）检查系统核技术利用项目环评审批及建设情况见表2-2。



**表2-2 核技术利用项目环评审批及建设情况一览表**

应用类型	项目环评内容	环评审批情况	本次建设情况	项目变动情况
工业应用	中华人民共和国海沧海关在厦门海沧保税港区西集中查验区拟新增1台大型集装箱（车辆）检查系统，并配套拟建一处扫描大厅及其辅助用房。	在厦门市海沧街道海沧大道1号厦门海沧保税港区西集中查验区内，新增1台集装箱检查系统，最大电压6MV，为II类射线装置。	在厦门市海沧街道海沧大道1号厦门海沧保税港区西集中查验区内，新增1台集装箱（车辆）检查系统，型号为MB1215DE（RV），最大电压6MV，为II类射线装置	设备参数及型号与环评一致，未发生变动
工业应用	厦门海关目前有两套集装箱安全检查系统分别在海沧国际回归码头和嵩屿码头使用，将它们搬迁至东集中查验区的H986集装箱检查中心使用。	环评主体之前为厦门海沧保税港区投资建设管理有限公司，后海沧海关重新组建后，对应的环评批复资料丢失，但有当时厦门海关的辐射安全许可证，见附件3	在厦门市海沧街道海沧大道1号厦门海沧保税港区东集中查验区内，新增1台集装箱（车辆）检查系统，型号为MT1213DE，最大电压6MV，为II类射线装置	设备参数与环评一致，环评设备为MB1215HS组合移动式集装箱检查系统设备报废日期：2020年，替换设备：MT1213DE车载式集装箱检查系统设备，本次进行验收的设备

中华人民共和国海沧海关已根据环评要求和福建省生态环境厅环评批复意见完成了两台集装箱（车辆）检查系统和配套设施的建设，目前各项环境保护措施和安全措施运行正常，已具备了环保设施“三同时”验收条件。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）等的要求，单位委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司对该项目进行验收监测。接受委托后，陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司组织技术人员于2023年9月4日对该项目进行了现场监测，在现场监测、调查和查阅相关工程资料的基础上，编制完成了《中华人民共和国海沧海关西查及东查集装箱（车辆）检查系统核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告表》。

## 2.5 项目变动情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号）的相关规定。

本项目实际安装的集装箱（车辆）检查系统射线装置参数（最大电压6MV）不超过《环评报告》中拟配备设备参数（最大电压6MV），项目屏蔽体外50m范围内均为海沧海关集中查验区内部区域，使用场所50m范围内为职业工作人员及周边偶尔停留的其他人员等，无新增敏感人群及建筑物。本项目活动种类、范围、工作场所、射线装置参数、辐射屏蔽措施、安全防护设施、人员配置情况等与环评报告一致，项目性质、规模、地点、工作类型和环境保护措施无重大变动及显著不利环境影响，故本项目无重大变动。

集装箱（车辆）检查系统核技术利用项目变动情况汇总如表2-3所示：

表2-3 本项目变动情况汇总表

项目	《环评报告》内容		验收核实情况	一致性
性质	新建		新建	一致
规模	1、中华人民共和国海沧海关在厦门海沧保税港区西集中查验区拟新增1台大型集装箱（车辆）检查系统，并配套拟建一处扫描大厅及其辅助用房。 2、厦门海关目前有两套集装箱安全检查系统分别在海沧国际回归码头和嵩屿码头使用，将它们搬迁至东集中查验区的H986集装箱检查中心使用。		1、在厦门市海沧街道海沧大道1号厦门海沧保税港区西集中查验区内，新增1台集装箱（车辆）检查系统，型号为MB1215DE（RV），最大电压6MV，为II类射线装置。 2、在厦门市海沧街道海沧大道1号厦门海沧保税港区东集中查验区内，新增1台集装箱（车辆）检查系统，型号为MT1213DE），最大电压6MV，为II类射线装置。	一致
地点	1.厦门海沧保税港区西集中查验区 2.厦门海沧保税港区东集中查验区		1.厦门海沧保税港区西集中查验区扫描大厅 2.厦门海沧保税港区东集中查验区1号扫描大厅	一致
工作类型及设备参数	工作类型：集装箱货物安全检查		工作类型：集装箱货物安全检查	一致
	射线装置参数	最大电压：6MV	最大电压：6MV	一致
（西查扫描大厅） 辐射防护 屏蔽措施	西查扫描大厅系统主要屏蔽措施包括： (1) 加速器舱：加速器舱采用铅钢相夹的多层屏蔽结构，前壁采用10mm钢夹10mm铅，左右侧壁采用10mm钢，后壁采用20mm钢夹15mm铅。 (2) 准直器：准直器铅屏蔽沿束流方向长度为160mm。 (3) 垂直探测器臂四周屏蔽：采用铅钢多层屏蔽的方案，左右两侧采用20mm钢夹10mm铅，后墙采用20mm钢夹50mm铅。 (4) 探测器臂：探测器臂背后采用160mm铅，侧面板采用5mm厚铅板。 (5) 检查通道两侧：探测器两侧通道墙采用20mm钢夹30mm铅。 (6) 扫描大厅：扫描大厅南北两侧墙体拟采用250mm厚现浇混凝土（混凝土密度为2.35g/cm <sup>3</sup> ）浇筑，东西侧墙体（预留出入口门洞）拟采用200mm厚现浇混凝土（混凝土密度为2.35g/cm <sup>3</sup> ）浇筑，屋面拟采用双层压型钢板面板，扫描大厅为单层建筑。		西查扫描大厅系统主要屏蔽措施包括： (1) 加速器舱：加速器舱采用铅钢相夹的多层屏蔽结构，前壁采用10mm钢夹10mm铅，左右侧壁采用10mm钢，后壁采用20mm钢夹15mm铅。 (2) 准直器：准直器铅屏蔽沿束流方向长度为160mm。 (3) 垂直探测器臂四周屏蔽：采用铅钢多层屏蔽的方案，左右两侧采用20mm钢夹10mm铅，后墙采用20mm钢夹50mm铅。 (4) 探测器臂：探测器臂背后采用160mm铅，侧面板采用5mm厚铅板。 (5) 检查通道两侧：探测器两侧通道墙采用50mm厚钢。 (6) 扫描大厅：扫描大厅南北两侧墙体采用250mm厚混凝土浇筑，东西侧墙体（预留出入口门洞）采用200mm厚混凝土浇筑，屋面采用双层压型钢板面板，扫描大厅为单层建筑。	一致

<p>(东查1号扫描大厅) 辐射防护屏蔽措施</p>	<p>东查1号扫描大厅系统主要屏蔽措施包括：  (1) 加速器舱：加速器舱采用铅钢相夹的多层屏蔽结构，前壁采用10mm钢夹10mm铅，左右侧壁采用10mm钢，后壁采用20mm钢夹15mm铅。  (2) 准直器：准直器铅屏蔽沿束流方向长度为160mm。  (3) 垂直探测器臂四周屏蔽：采用铅钢多层屏蔽的方案，左右两侧采用20mm钢夹10mm铅，后墙采用20mm钢夹50mm铅。  (4) 探测器臂：探测器臂背后采用160mm铅，侧面板采用5mm厚铅板。  (5) 检查通道两侧：探测器两侧通道墙采用50mm厚钢。  (6) 扫描大厅：扫描大厅四周采用500mm混凝土防护墙。</p>	<p>东查1号扫描大厅系统主要屏蔽措施包括：  (1) 加速器舱：加速器舱采用铅钢相夹的多层屏蔽结构，前壁采用10mm钢夹10mm铅，左右侧壁采用10mm钢，后壁采用20mm钢夹15mm铅。  (2) 准直器：准直器铅屏蔽沿束流方向长度为160mm。  (3) 垂直探测器臂四周屏蔽：采用铅钢多层屏蔽的方案，左右两侧采用20mm钢夹10mm铅，后墙采用20mm钢夹50mm铅。  (4) 探测器臂：探测器臂背后采用160mm铅，侧面板采用5mm厚铅板。  (5) 检查通道两侧：探测器两侧通道墙采用50mm厚钢。  (6) 扫描大厅：扫描大厅四周采用500mm混凝土防护墙。</p>	<p>一致</p>
<p>机房尺寸</p>	<p>1、西查扫描大厅：长约44.5m，宽约13.2m，高约9.45m。  2、东查1号扫描大厅：55m×16m×8m</p>	<p>1、西查扫描大厅：长44.5m，宽13.2m，高9.45m  2、东查1号扫描大厅：55m×16m×8m</p>	<p>一致</p>
<p>辐射安全设施</p>	<p>1、安全联锁开关  控制台安装采用钥匙控制的安全联锁开关。    2、警示灯  在扫描车顶部横梁两侧、扫描大厅出/入口各安装一组绿、红、黄三色出束警灯和警铃。    3、急停设施  在控制舱内操作台上、X机头、调制器上、配电柜面板上、扫描车操作控制面板处、加速器舱内/外、探测器舱外、车辆出/入口电动档杆等处安装有急停按钮。在扫描大厅内侧墙上装有急停拉线。    4、门联锁  在调制器门、加速器X射线机头的面板、加速器舱门、车辆出、入口电动档杆上安装微动开关联锁装置。</p>	<p>1、安全联锁开关  控制台安装采用钥匙控制的安全联锁开关。只有将安全联锁开关钥匙拨至闭合位置后，加速器才允许出束。    2、警示灯  在扫描车顶部横梁两侧、扫描大厅出/入口各安装一组绿、红、黄三色出束警灯和警铃。  当系统上电时，绿色警灯亮；当加速器准备出束时，黄色警灯亮、警铃响；当加速器出束时，红色警灯亮、警铃响。    3、急停设施  在控制舱内操作台上、X机头、调制器上、配电柜面板上、扫描车操作控制面板处、加速器舱内/外、探测器舱外、车辆出/入口电动档杆等处安装有急停按钮。在扫描大厅内侧墙上装有急停拉线。  当紧急情况发生时，触发任何急停按钮或急停拉线，加速器立即停止出束。    4、门联锁  在调制器门、加速器X射线机头的面板、加速器舱门、车辆出、入口电动档杆上安装微动开关联锁装置。  只有当联锁面板、门、电动档杆关闭时，加速器才允许出束。任一联锁门或面板打开、或电动档杆抬起时，加速器不能出束或立即停止出束。</p>	<p>一致</p>

	<p>5、监视和通讯设备 在扫描大厅内、外设有有一定数量的摄像装置，相应的监视器装在系统控制室操作台上，以保证操作人员随时监视整个辐射防护区内的情况。 系统控制室操作台设有麦克风，在扫描大厅内、外安装有扬声器，每次出束扫描前进行广播提醒现场人员。</p> <p>6、红外报警及挡杆装置 在车辆出、入口处分别设有红外报警装置。有人员进入时，红外报警装置会发出声音警告，提醒误入人员退出，同时启动控制室内声音报警装置，提醒系统操作员有人进入。 在车辆出、入口处分别设有挡杆。只有在挡杆放下、封闭扫描大厅的条件下，加速器才能出束；挡杆抬起状态下，加速器不能出束或者立即停止出束。</p> <p>7、警示标志 在加速器 X 机头箱体外、辐射防护区四周和车辆出、入口处均设有电离辐射警告标志牌。</p> <p>8、辐射剂量仪表 系统配备一定数量的个人剂量报警仪和一台环境 X、<math>\gamma</math>剂量率仪。</p> <p>9、加速器输出量联锁 在加速器出口设有穿透电离室，对加速器输出量进行监测，当输出量监测值超过设计值的10%时，加速器立即停止出束。</p>	<p>5、监视和通讯设备 在扫描大厅内、外设有有一定数量的摄像装置，相应的监视器装在系统控制室操作台上，以保证操作人员随时监视整个辐射防护区内的情况。 系统控制室操作台设有麦克风，在扫描大厅内、外安装有扬声器，每次出束扫描前进行广播提醒现场人员。</p> <p>6、红外报警及挡杆装置 在车辆出、入口处分别设有红外报警装置。有人员进入时，红外报警装置会发出声音警告，提醒误入人员退出，同时启动控制室内声音报警装置，提醒系统操作员有人进入。 在车辆出、入口处分别设有挡杆。只有在挡杆放下、封闭扫描大厅的条件下，加速器才能出束；挡杆抬起状态下，加速器不能出束或者立即停止出束。</p> <p>7、警示标志 在加速器 X 机头箱体外、辐射防护区四周和车辆出、入口处均设有电离辐射警告标志牌。</p> <p>8、辐射剂量仪表 每台集装箱（车辆）检查系统配备3台个人剂量报警仪和1台环境 X、<math>\gamma</math>剂量率仪。</p> <p>9、加速器输出量联锁 在加速器出口设有穿透电离室，对加速器输出量进行监测，当输出量监测值超过设计值的10%时，加速器立即停止出束。</p>	
<p>辐射安全 防护管理</p>	<p>管理组织 体系和管理 文件</p> <p>使用单位按照国家相关法律、法规及有关主管部门的要求，成立辐射防护管理机构（辐射安全管理小组）。使用单位按照要求制订了相应的安检系统操作规程和辐射安全防护管理规章制度，并将在使用单位的管理文件明确相关人员的岗位要求和工作职责。</p>	<p>海沧海关按照国家相关法律、法规及有关主管部门的要求，成立了辐射防护管理机构（辐射安全管理小组），辐射安全管理小组将在使用单位的统一领导下充分履行其安全防护管理职能。 同时，海沧海关按照要求制订了相应的安检系统操作规程和辐射安全防护管理规章制度，并将在海沧海关的管理文件明确相关人员的岗位要求和工作职责。这些管理文件包括：《安全操作规程》、《操作人员健康管理办法》、《放射安全管理小组成立文件》、《放射工作人员个人剂量管理制度》、《放射事故应急预案》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《辐射防护管理组织与职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射工作场所防止误操作，防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施》、《辐射</p>	

			环境及个人剂量监测方案》、《辐射事故应急人员培训演习计划》、《培训承诺》、《设备检修维护制度》等一系列管理和使用制度
	<b>辐射事故应急响应</b>	建立辐射事故应急预案及响应程序	为有效预防和及时控制突发辐射性事故,规范辐射工作防护管理和突发辐射事故的应急处置工作,提高应对辐射事故的能力,切实保障工作人员及公众的生命安全,海沧海关根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院第449号令)和《中华人民共和国职业病防治法》(主席令第60号),以及其他有关法律、法规的规定和职能管理部门要求,结合自身实际初步建立了辐射事故应急预案。

**源项情况:**

本项目两台集装箱(车辆)检查系统设备参数见表2-4和表2-5:

**表2-4 西集中查验区射线装置参数表**

项目 \ 分类	《环评报告》设计信息	实际配备情况
设备名称	集装箱(车辆)检查系统	集装箱(车辆)检查系统
型号	MB1215DE(RV)	MB1215DE(RV)
生产厂家	/	同方威视技术股份有限公司
安装场所	厦门海沧保税港区西集中查验区	厦门海沧保税港区西集中查验区 扫描大厅
数量	1	1
最大电压	6MV	6MV
用途	集装箱货物安全检查	集装箱货物安全检查
类别	II类	II类

**表2-5 东集中查验区射线装置参数表**

项目 \ 分类	《环评报告》设计信息	实际配备情况
设备名称	集装箱(车辆)检查系统	集装箱(车辆)检查系统
型号	MB1215HS	MT1213DE
生产厂家	/	同方威视技术股份有限公司
安装场所	厦门海沧保税港区东集中查验区	厦门海沧保税港区东集中查验区 1号扫描大厅
数量	1	1



最大电压	6MV	6MV
用途	集装箱货物安全检查	集装箱货物安全检查
类别	II类	II类

因之前厦门海沧保税港区东集中查验区1号扫描大厅安装设备的使用年限到期，同方威视技术股份有限公司于2020年更换了一台新设备，将环评审批的MB1215HS型集装箱（车辆）检查系统更换为MT1213DE型集装箱（车辆）检查系统。设备最大电压参数、用途及安装场所未发生变化。

## 工程设备与工艺分析：

### 2.6 工作原理

安全检查系统是同方威视技术股份有限公司研制的一种大型安检设备。可满足各种车辆、海运集装箱等的查验需求，适合于港口、陆路口岸、机场等场所的大型车辆检查，能大大提高安检效率，降低劳动强度及人员成本。

集装箱（车辆）检查系统工作原理：当高能电子束与靶物质相互作用时，产生韧致辐射，即 X 射线，其最大能量为电子束的最大能量。加速器产生的高能 X 射线通过准直器形成 X 射线扇形窄束穿过受检物体，同时射线也被物体吸收，这样在被检测物体后面就形成了个反应物体质量厚度变化的具有一定强弱分布的透射束：探测器将射线束的强弱变化转换成探测器输出电流脉冲的强弱变化；图像获取分系统将所采集到的模拟信号转换为数字信号，数字信号经过预处理后，传送到运行检查分系统组合成扫描图。

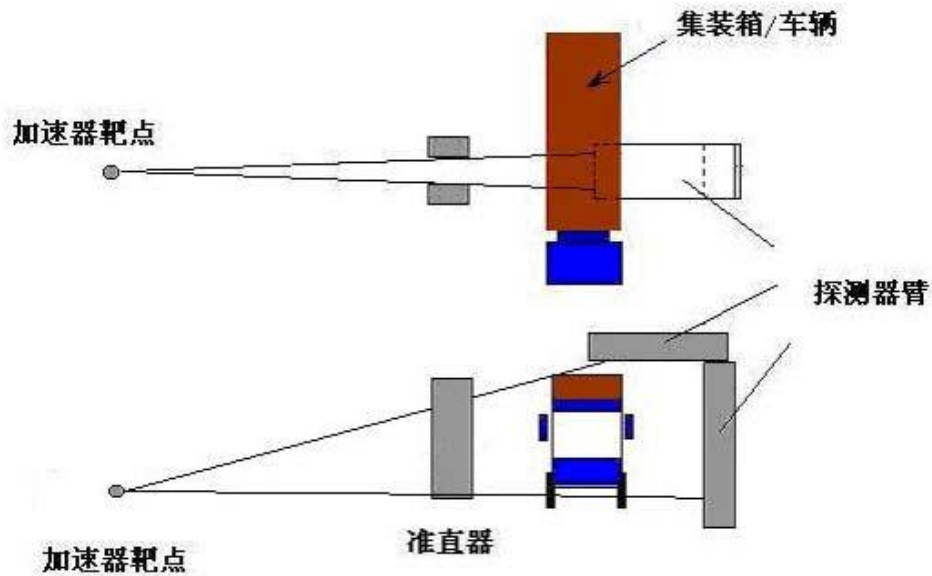


图 2-6 检查系统工作原理

对经过阵列探测器得到物体内部不同密度物质的分布图像分析，可以直观地区分出货物中是否掺杂有错报、违禁、危险品等而达到货物查危的目的。

集装箱（车辆）检查系统采用最大电压 6MV 的驻波电子直线加速器和阵列笔形探测器，货物单次扫描吸收剂量不大于 40 $\mu$ Gy。与放射源相比，采用加速器设备的最大优点是，只有当加速器通电并加高压后，才能产生 X 射线。在断电情况下，加速器不能产生任何射线，此时工作人员可以安全地进入任何区域而无任何附加辐射。

产品主要由 7 个分系统组成：

- (1) 加速器分系统
- (2) 探测器分系统
- (3) 图像获取分系统
- (4) 扫描控制分系统
- (5) 扫描装置分系统
- (6) 运行检查分系统
- (7) 辐射防护设施

辐射防护设施包括加速器和探测器周围、扫描通道墙及相关屏蔽设施和用以保证人员安全的辐射防护安全联锁装置。



图 2-7 系统外观图

## 2.7 工作流程及产污环节

集装箱（车辆）检查系统工作流程，司机将被检车辆停放在扫描大厅待检区后，下车并前往司机等候室等待，集装箱（车辆）检查系统以 0.4m/s 的速度自己移动、出射线，对待检车辆进行成像扫描检查，整个检查过程中扫描大厅内及监督区内必须无人员停留；检查系统由外接电源或自身柴油发电机组供给动力，在控制室内通过远程操作，控制检查系统按照既定的检查流程工作，包括行走移动、出束、体束、停止移动，完成对待检车辆的成像扫描检查。具体工作流程如下：

①接通电源，检查系统预热、自检；工作人员进行设备运行前的安全检查，重点检查进出口挡杆联锁装置、红外报警、警示设备及急停设施，确认各项安全设施无异常后，检查系统进入待机状态。

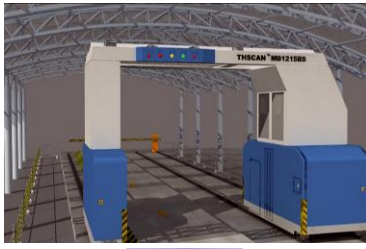
②引导员确认进出口电动挡杆、报警装置等设施无异常，确认系统准备工作完成。

③根据引导员的指挥及标识路线，司机驾驶车辆进入扫描大厅，将待检车辆停放在指定位置后，司机下车离开待检车辆，引导员引领司机步行至扫描大厅外司机等候室等候。引导员确认司机到达等候区、扫描大厅内没有人员后，将确认信息反馈至控制室，操作员通过视频监控设备再次确认扫描大厅内无人后落下电动挡杆，启动扫描预警装置（检查系统警示灯变为红色、并声音警告），检查系统移动开启扫描。

④扫描过程中，司机与引导员一同撤离至大厅外司机等候室，扫描完成后，检查系统停止运行，X 射线不再产生，操作员发出扫描结束信号，检查系统警示灯变为绿色，出口挡杆抬起，司机进入通道，将待检车辆驶出，经引导员指引停放在指定位置等待检查结果。下一辆待检车辆按照上述流程继续检查。

⑤海关监管人员根据控制室阅片员的查验结果，决定对待检车辆进行开箱检查或放行。

集装箱（车辆）检查系统的检测流程如下图所示：



○ 系统上电，加速器完成预热，系统进入就绪状态。



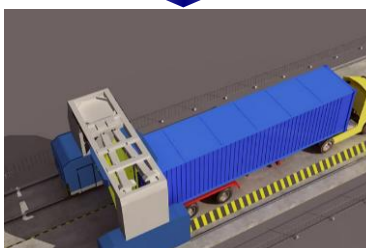
○ 集装箱卡车驶入扫描通道。



○ 集装箱卡车停稳后，司机下车，离开控制区域，系统准备扫描。



○ 开始启动扫描。（产生 X 射线以及少量臭氧和氮氧化物）



○ 车辆扫描结束后，被检车辆离开。  
○ 操作人员开始检查图像。  
○ 进行下一辆车的扫描。

图 2-8 系统检查流程

## 2.8 污染因素分析

集装箱（车辆）检查系统利用电子加速器产生 X 射线，用于车辆货物/集装箱检验，由其工作原理可知 X 射线只有在设备开机进行扫描检测时才会产生，产生的污染项主要是 X 射线并伴有少量臭氧和氮氧化物。当车辆扫描结束后，操作员终止加速器运行，X 射线也随之消

失。产生的臭氧可自行分解，氮氧化物在自然通风的条件下，其浓度能满足标准限值《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ 143-2015）要求。故产污环节着重考虑的是系统对车辆进行扫描作业时产生的 X 射线。

### 2.8.1 主要放射性污染物

（1）正常工况下：

①由加速器的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失的。本项目使用的加速器只有当加速器通电并加高压后，才能产生 X 射线。在断电情况下，加速器不能产生任何射线，此时工作人员可以安全地进入任何区域而无任何附加辐射。因此，在出束对被检物进行辐照期间，X 射线成为污染环境的主要污染因子。

②本项目运行过程中无放射性废气、废水和固体废物产生。

（2）事故工况下：

①由于管理不善，在加速器出束前工作人员、周围公众成员尚未撤离扫描通道或者在系统出束时现场工作人员、周围公众成员误入辐射控制区，导致上述人群受到不必要的照射。

②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加速器扫描通道，工作人员无法阻止其进入或无法立即终止加速器工作，导致误入人员受到超剂量照射。

③在维修加速器的时候，加速器误出束，造成维修人员的误照射。

### 2.8.2 主要非放射性污染物

因 X 射线能使空气电离，会产生少量臭氧和氮氧化物。由于系统加速器的最大电压为 6MV，且束流为扇形束，产生的臭氧和氮氧化物量很少，产生的臭氧可自行分解，氮氧化物在自然通风的条件下，其浓度能满足标准限值(《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》(GBZ 143-2015)) 要求。由于空气的对流和扩散，可以使系统产生的少量臭氧和氮氧化物浓度迅速降低，所以有害气体的影响可以忽略不计。

## 2.9 项目变动情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号）的相关规定。

本项目实际安装的集装箱（车辆）检查系统射线装置参数（最大电压6MV）不超过《环评报告》中拟配备设备参数（最大电压6MV），项目屏蔽体外50m范围内均为海沧海关集中查验区内部区域，使用场所50m范围内为职业工作人员及周边偶尔停留的其他人员等，无新增敏感人群及建筑物。本项目活动种类、范围、工作场所、射线装置参数、辐射屏蔽措施、安全防护设施、人员配置情况等与环评报告一致，项目性质、规模、地点、工作类型和环境保护措施无重大变动及显著不利环境影响，故本项目无重大变动。



表3 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施

3.1 场所布局

厦门海沧保税港区西集中查验区扫描大厅北侧为原有扫描大厅，南侧5m处为原地磅房，西南侧10.4m处为备品备件库，西北侧14.5m处为新建地磅房，东侧28m处为综合楼B和信息查询及管理用房，扫描大厅西南侧和东南侧紧邻待检场地，南侧紧邻检验检疫场地，原有扫描大厅北侧50m处为一站式查验场。厦门海沧保税港区东集中查验区扫描大厅使用MB1215DE（RV）型集装箱（车辆）检查系统。西查扫描大厅布局图见图3-1。

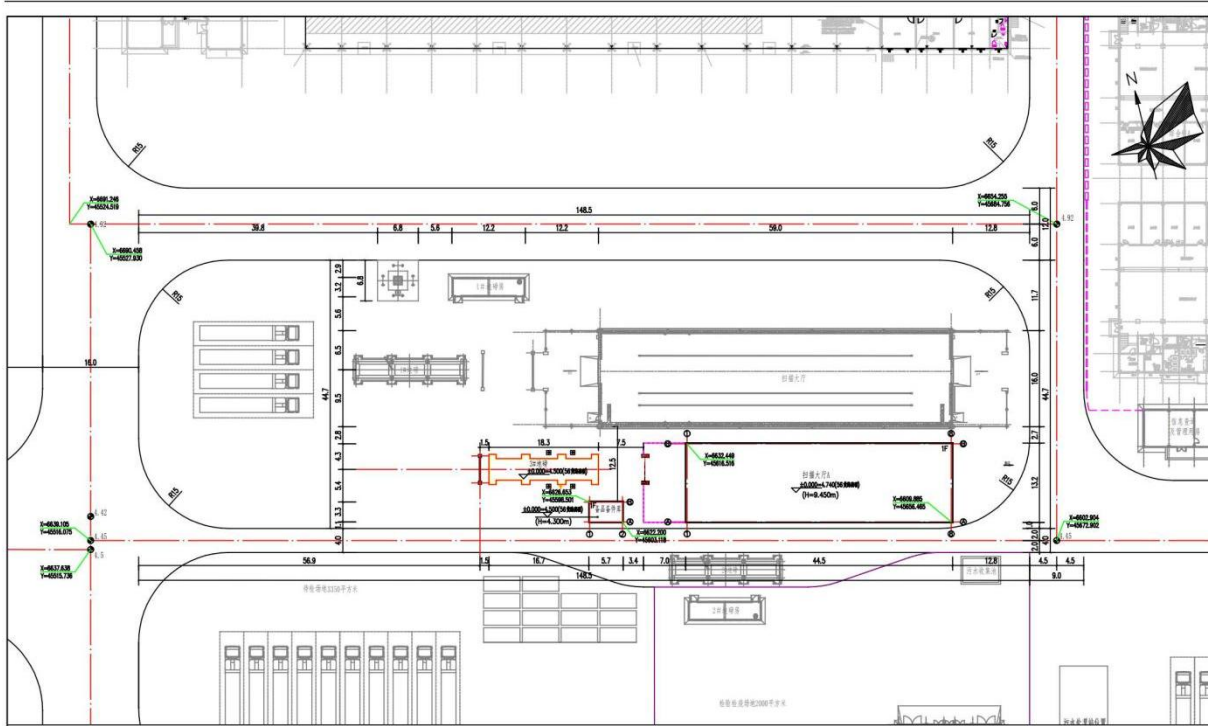


图 3-1 西集中查验区扫描大厅布局图

厦门海沧保税港区东集中查验区1号扫描大厅北侧18m处为地磅房，南侧22m处为司机等待室，西南侧44m处为操作室，西侧为查验区道路，东侧为查验区道路。厦门海沧保税港区东集中查验区扫描大厅使用MT1213DE型集装箱（车辆）检查系统。查验场地布局:查验场地总共有四个站台(编号为3、4、5、6)和一个机检场。3号站面积为1476平方米(不含仓库面积314平方米)，可停靠30个车架，4号站台面积为2940平方米，可停靠56个车架，5号站台面积为2160平方米，可停靠28个车架，上述三个站台主要供口岸货物查验使用。6号站台面头208平方米(不含仓库面积288平方米)，可停靠30个车架，主要供保税货物车辆查验使用。机检场点面积为11588平方米，其中扫描大厅面积为1620平方米。设备安装场地规划:扫描大厅面积为1620平方米，平均分配给两台设备使用，每台设备的使用面积为810平方米，分别编号为1号机和2

号机。东查扫描大厅布局图见图3-2。

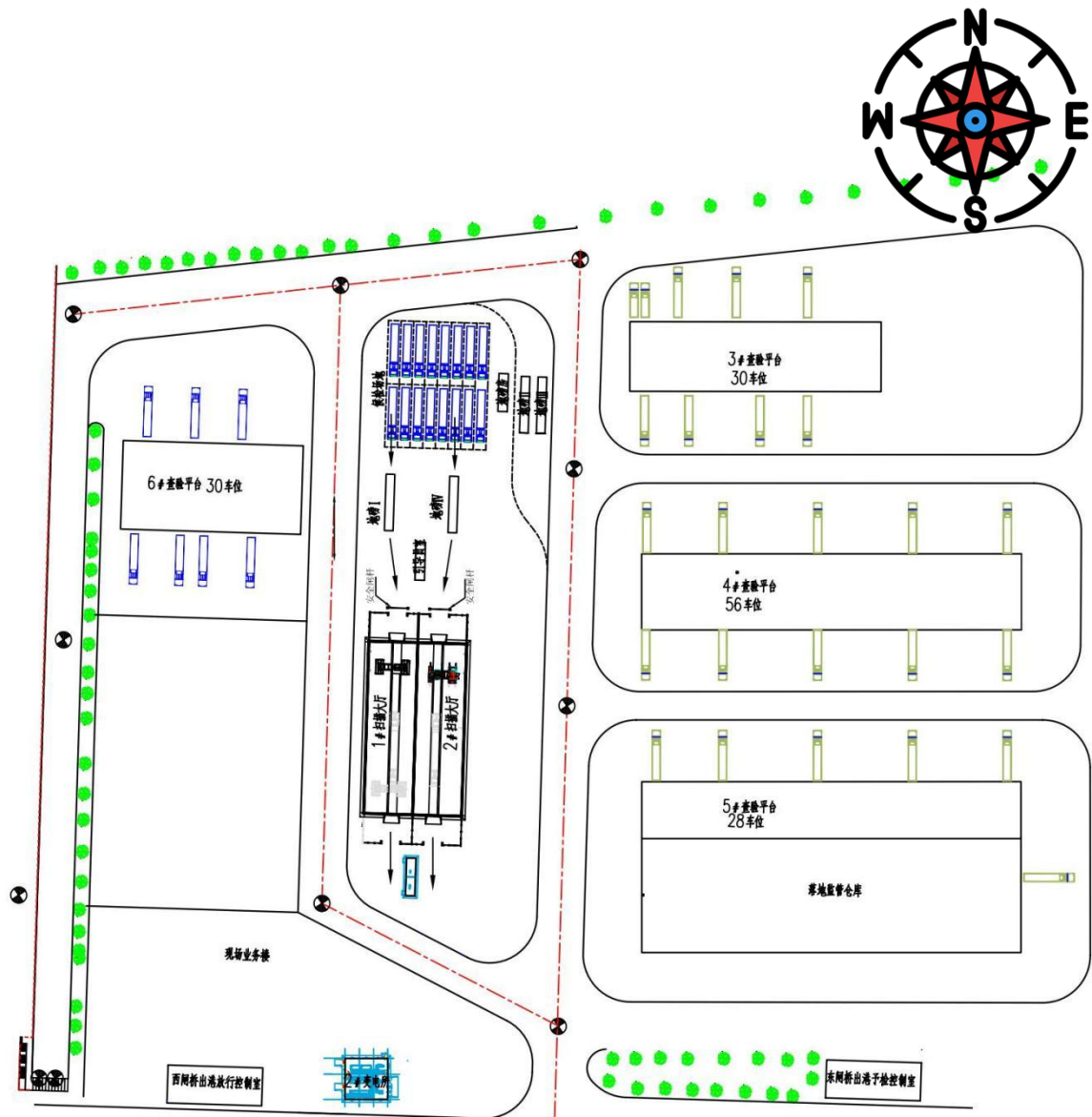


图 3-2 东集中查验区扫描大厅布局图

### 3.2 辐射安全与防护设施/措施

根据《环评报告表》、环评批复文件、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ 143-2015）中的相关要求，对该项目辐射安全防护措施运行情况核实情况如下所示：

#### 3.2.1 工作场所布局和分区

(1) 控制区：根据标准《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》GBZ 143-2015：对无司机驾驶的货运车辆或货物的检查系统，周围剂量当量率大于  $40\mu\text{Sv/h}$  的区域划定为控制区。为了保守及更方便操作管理，海沧海关将扫描大厅和出口、入口档杆以内划为控制区。

(2) 监督区：根据标准《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》GBZ 143-2015：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。将防护栏杆两侧外  $30\text{cm}$  和出入口外  $5\text{m}$  划为监督区，控制室也划为监督区。

### 3.2.2 辐射屏蔽措施

(1) 西查扫描大厅 MB1215DE (RV) 型集装箱 (车辆) 检查系统主要屏蔽措施包括：

- ①加速器舱：加速器舱采用铅钢相夹的多层屏蔽结构，前壁采用  $10\text{mm}$  钢夹  $10\text{mm}$  铅，左右侧壁采用  $10\text{mm}$  钢，后壁采用  $20\text{mm}$  钢夹  $15\text{mm}$  铅。
- ②准直器：准直器铅屏蔽沿束流方向长度为  $160\text{mm}$ 。
- ③垂直探测器臂四周屏蔽：采用铅钢多层屏蔽的方案，左右两侧采用  $20\text{mm}$  钢夹  $10\text{mm}$  铅，后墙采用  $20\text{mm}$  钢夹  $50\text{mm}$  铅。
- ④探测器臂：探测器臂背后采用  $160\text{mm}$  铅，侧面板采用  $5\text{mm}$  厚铅板。
- ⑤检查通道两侧：探测器两侧通道墙采用  $50\text{mm}$  厚钢。
- ⑥扫描大厅：扫描大厅南北两侧墙体采用  $250\text{mm}$  厚混凝土浇筑，东西侧墙体 (预留出入口门洞) 采用  $200\text{mm}$  厚混凝土浇筑，屋面采用双层压型钢板面板，扫描大厅为单层建筑。

(2) 东查 1 号扫描大厅 MT1213DE 型集装箱 (车辆) 检查系统主要屏蔽措施包括：

- ①加速器舱：加速器舱采用铅钢相夹的多层屏蔽结构，前壁采用  $10\text{mm}$  钢夹  $10\text{mm}$  铅，左右侧壁采用  $10\text{mm}$  钢，后壁采用  $20\text{mm}$  钢夹  $15\text{mm}$  铅。
- ②准直器：准直器铅屏蔽沿束流方向长度为  $160\text{mm}$ 。
- ③垂直探测器臂四周屏蔽：采用铅钢多层屏蔽的方案，左右两侧采用  $20\text{mm}$  钢夹  $10\text{mm}$  铅，后墙采用  $20\text{mm}$  钢夹  $50\text{mm}$  铅。
- ④探测器臂：探测器臂背后采用  $160\text{mm}$  铅，侧面板采用  $5\text{mm}$  厚铅板。
- ⑤检查通道两侧：探测器两侧通道墙采用  $50\text{mm}$  厚钢。
- ⑥扫描大厅：扫描大厅四周采用  $500\text{mm}$  混凝土防护墙。

### 3.2.3 安全联锁与警示设施

为了避免工作人员受到意外照射，集装箱 (车辆) 检查系统在辐射防护区内设置了比较完善的辐射安全联锁与警示设施。安全联锁设施可控制加速器的出束或停束。只有在所有安全联锁设施都处于正常工作状态时射线源才可以出束，任意一个安全联锁设施不正常，射线



源不能出束或立即停止出束。系统的辐射安全设计遵循故障安全原则，设置冗余、多重的安全装置，并注意采用多样性的部件，以保证当某一部件或系统发生故障时，安检系统均能建立起一种安全状态。

辐射安全系统包括安全联锁开关、警示设备、急停设施、门联锁、监视装置及其它安全辅助设备。系统安全联锁逻辑图参见图 3-3。

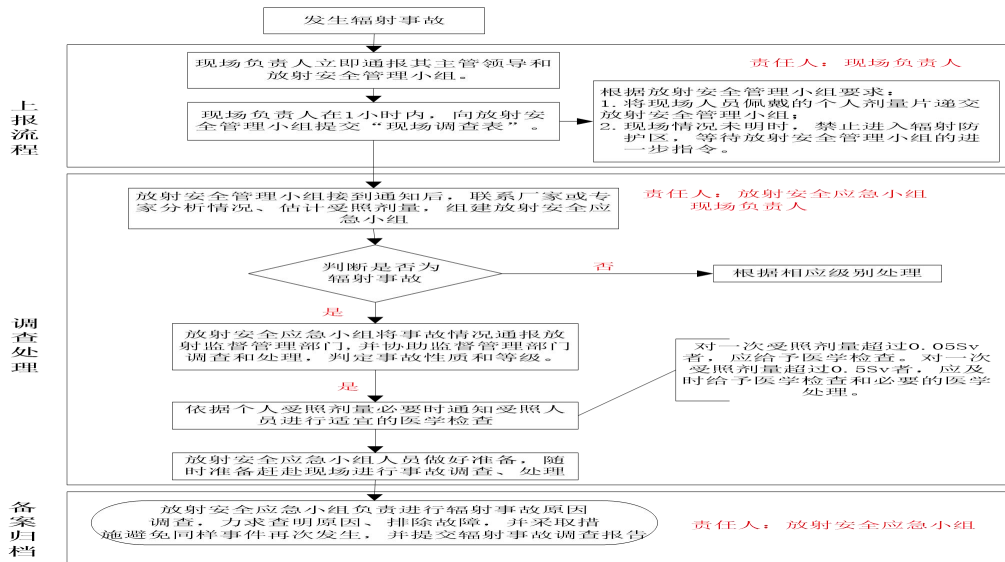


图 3-3 系统安全联锁示意图

### (1) 安全联锁开关

控制台安装采用钥匙控制的安全联锁开关。只有将安全联锁开关钥匙拨至闭合位置后，加速器才允许出束。

### (2) 警示灯

在扫描车顶部横梁两侧、扫描大厅出/入口各安装一组绿、红、黄三色出束警灯和警铃。

当系统上电时，绿色警灯亮；当加速器准备出束时，黄色警灯亮、警铃响；当加速器出束时，红色警灯亮、警铃响。

### (3) 急停设施

在控制舱内操作台上、X 机头、调制器上、配电柜面板上、扫描车操作控制面板处、加速器舱内/外、探测器舱外、车辆出/入口电动挡杆等处安装有急停按钮。在扫描大厅内侧墙上装有急停拉线。

当紧急情况发生时，触发任何急停按钮或急停拉线，加速器立即停止出束。

### (4) 门联锁

在调制器门、加速器 X 射线机头的面板、加速器舱门、车辆出、入口电动档杆上安装微动开关联锁装置。

只有当联锁面板、门、电动档杆关闭时，加速器才允许出束。任一联锁门或面板打开、或电动档杆抬起时，加速器不能出束或立即停止出束。

#### (5) 监视和通讯设备

在扫描大厅内、外设有有一定数量的摄像装置，相应的监视器装在系统控制室操作台上，以保证操作人员随时监视整个辐射防护区内的情况。

系统控制室操作台设有麦克风，在扫描大厅内、外安装有扬声器，每次出束扫描前进行广播提醒现场人员。

#### (6) 红外报警装置

在车辆出、入口处分别设有红外报警装置。有人员进入时，红外报警装置会发出声音警告，提醒误入人员退出，同时启动控制室内声音报警装置，提醒系统操作员有人进入。

#### (7) 警示标志

在加速器 X 机头箱体外、辐射防护区四周和车辆出、入口处均设有电离辐射警告标志牌。

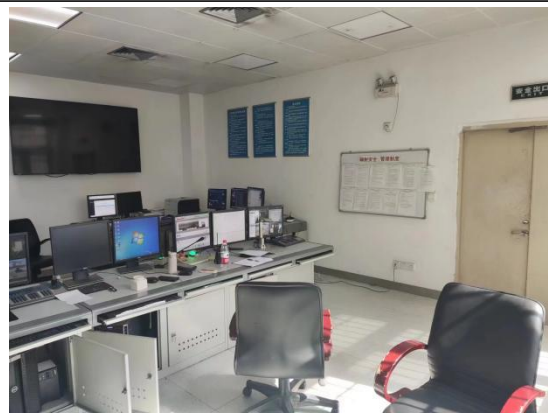
#### (8) 辐射剂量仪表

每台集装箱（车辆）检查系统配备 3 台个人剂量报警仪和 1 台环境 X、 $\gamma$  剂量率仪。

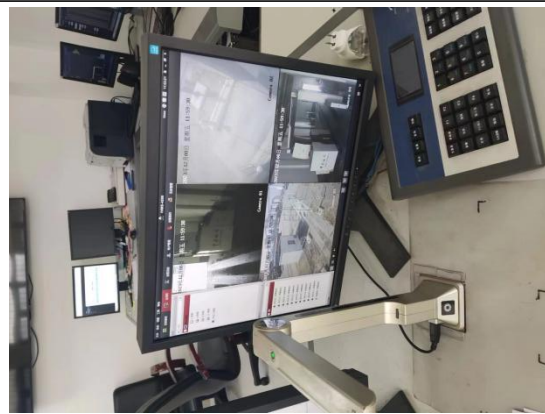
海沧海关东集中查验区和西集中查验区现场拍摄照片如下：

**表 3-1 海沧海关西集中查验区扫描大厅辐射安全设施现场照片**





西查集装箱检查系统控制室



西查控制室监控设备采集装置



西查扫描大厅内急停按钮



西查扫描大厅入口处红外感应装置



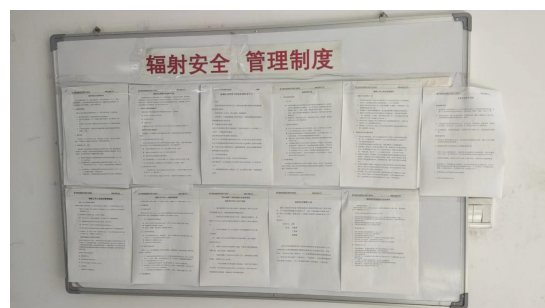
西查扫描大厅内设备运行状态警示三色灯



西查扫描大厅进口的电离辐射警示标志



控制室控制台急停按钮及安全联锁钥匙开关



辐射安全管理制度公示板

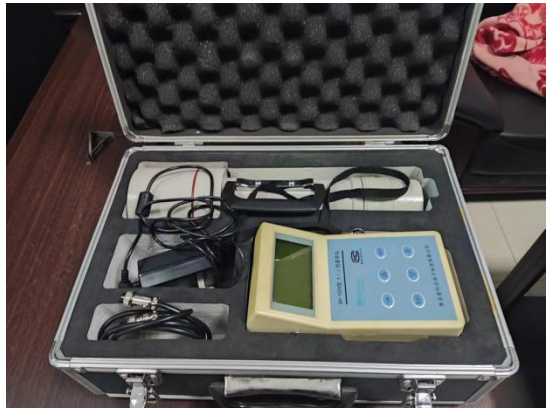




西查扫描大厅内监控设备



上墙制度



辐射监测仪

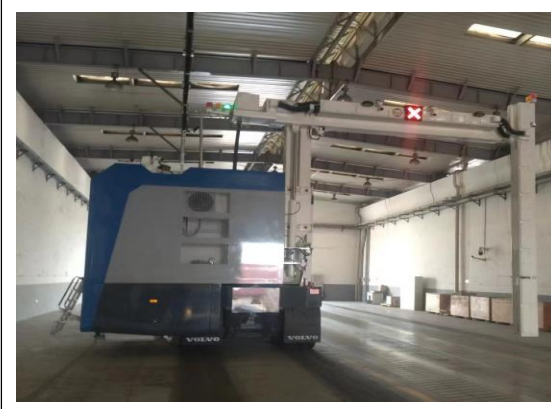


个人剂量报警仪

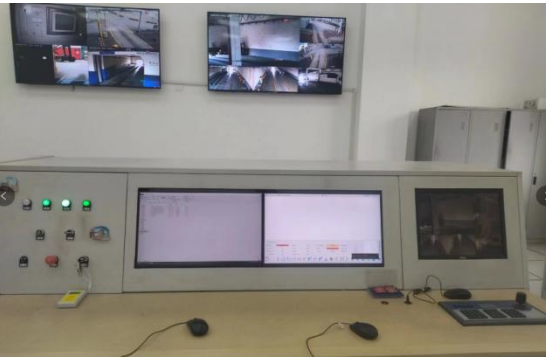
表 3-2 海沧海关东集中查验区 1 号扫描大厅辐射安全设施现场照片



东查 1 号扫描大厅



东查 1 号扫描大厅集装箱（车辆）检查系统



东查集装箱检查系统控制室



东查控制室监控设备采集装置



东查 1 号扫描大厅内急停按钮



东查 1 号扫描大厅入口处红外感应装置



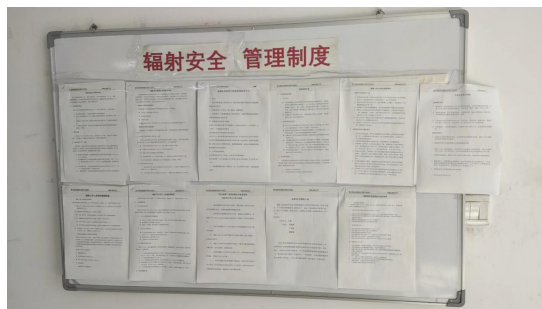
东查 1 号扫描大厅内设备运行状态警示灯



东查 1 号扫描大厅出口的电离辐射警示标志



控制室控制台急停按钮及安全联锁钥匙开关



辐射安全管理制度公示板



扫描大厅内监控设备



上墙制度



辐射监测仪



个人剂量报警仪

### 3.3 放射性三废处理设施

项目集装箱（车辆）检查系统运行过程中不产生放射性废气、废水和物体废物，故本项目不涉及放射性三废处理设施。

### 3.4 非放射性废物处理措施

#### 废气治理措施

因X射线能使空气电离，会产生少量臭氧和氮氧化物。由于系统加速器的最大电压为6MV，且束流为扇形束，产生的臭氧和氮氧化物量很少，产生的臭氧可自行分解，氮氧化物在自然通风的条件下，其浓度能满足标准限值(《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》(GBZ 143-2015)) 要求。由于空气的对流和扩散，可以使系统产生的少量臭氧和氮氧化物浓度迅速降低，所以有害气体的影响可以忽略不计。由于集装箱（车辆）检查系统场所为半开放场所，采用自然通风加屋脊式通风器对废气进行排放。

### 3.5 辐射安全设施与防护设施“三同时”落实情况

中华人民共和国海沧海关已根据环评要求和福建省生态环境厅环评批复意见完成了两台集装箱（车辆）检查系统和配套设施的建设，目前各项环境保护措施和安全措施运行正常，已具备了环保设施“三同时”验收条件。

### 3.6 辐射安全与环境保护管理机构

依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第七条及主管部门的要求：“建设单位应当有专门的安全和防护管理机构或者专职、兼职安全防护和管理人员”，负责对射线装置的常规检查和机房的辐射防护与安全工作，开展业务培训，组织应急演练，接受上级主管部门的检查。

单位已成立有辐射安全和防护管理机构：放射安全管理小组（见附件6），人员组成如下：



组 长：黎国伟

组 员：刘超、刘洋

领导小组工作职责：

小组全面负责辐射防护安全管理和辐射防护事故应急响应工作，对场所或人员的每期监测结果都将由放射安全小组进行分析、评价、确认，并形成正式的书面报告；对人员每期剂量监测结果也将通知本人；每年向生态环境主管部门书面报告上一年度场所、人员剂量和辐射环保防护管理工作总结。工作人员应服从指挥，互相配合、互相支持。

建设单位采用正式文件形式成立了辐射安全和防护管理机构，其中明确了人员组成和工作职责，并指定有专项管理办公室、专(兼)职管理人员及相关科室负责人，符合要求。

### **3.7 辐射事故应急**

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十一条及主管部门的要求：“建设单位应当根据可能发生的辐射事故风险，制定本单位的应急方案，做好应急准备”。

建设单位制定有《放射事故安全应急预案》（见附件7），其中明确了编制目的、适用范围、应急救援领导小组人员组成、职责分工、应急联系方式、应急响应程序、应急处置措施、后勤保障组织等相关内容，具有较好的可操作性，符合要求。

放射事故安全应急处理工作领导小组人员组成如下：

组 长：黎国伟

成 员：刘超、刘洋

主要工作职责：

- （1）建立辐射应急队伍，购置必要的辐射应急装备器材；
- （2）负责本单位辐射事故(件)的紧急处置和信息报告，防止事态进一步扩大；
- （3）积极配合行政主管部门的调查处理和定性定级工作，开展事故现场救援；
- （4）负责制定应急程序，并组织本单位辐射事故应急知识和应急程序的培训和演习，等等。

### **3.8 辐射安全管理措施**

为了加强使用单位和个人辐射安全管理，规范和强化应对辐射事故的处理能力，中华人民共和国海沧海关制定了《安全操作规程》、《操作人员健康管理办法》、《放射安全管理小组成立文件》、《放射工作人员个人剂量管理制度》、《放射事故应急预案》、《放射工作人员职业健康管理制

及个人剂量监测方案》、《辐射事故应急人员培训演习计划》、《培训承诺》、《设备检修维护制度》等一系列管理和使用制度（见附件8）。

建设单位制定的辐射防护管理制度较完善，符合要求。

### 3.9 项目人员组成

该项目共配备有5名辐射人员，人员名单如表3-3所示：

表3-3 辐射工作人员上岗培训信息表

序号	姓名	性别	出生年月	培训证书编号	有效期	备注
1	李国梁	男	1999-07-25	FS23FJ1200172	2023-06-18 至 2028-06-18	/
2	金文	男	1992-02-25	FS21FJ1200060	2021-07-27 至 2026-07-27	/
3	刘友焱	男	1972-12-01	FS22FJ1200129	2022-07-01 至 2027-07-01	/
4	谢旭东	男	1975-09-24	FS21FJ1200169	2021-08-04 至 2026-08-04	/
5	严少义	男	1975-02-10	FS23FJ1200215	2023-07-21 至 2028-07-24	/

本项目配备有5名辐射工作人员，项目5名辐射工作人员参加了生态环境部核与辐射安全中心的网上考核，考核通过，取得了考试合格成绩报告单。

### 3.10 职业健康监护及档案管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第二十九条的要求：“使用射线装置的单位，应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事使用的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查”。

本项目涉及的辐射工作人员已委托有资质的第三方检测机构进行个人剂量监测工作。

建设项目辐射工作人员进行了职业健康检查工作，体检结果（见附件10）显示未发现疑似职业病或职业禁忌证，可从事放射工作。辐射工作人员体检结果见表3-4。



**表3-4 辐射工作人员体检结果表**

序号	姓名	职业健康检查情况		
		体检部门	体检时间	检查结果
1	李国梁	厦门医学院附属第二医院	2023.05.29	可从事放射工作
2	金文	厦门医学院附属第二医院	2022.09.16	可继续原放射工作
3	刘友焱	厦门医学院附属第二医院	2022.08.05	可继续原放射工作
4	谢旭东	厦门医学院附属第二医院	2023.03.17	可继续原放射工作
5	严少义	厦门医学院附属第二医院	2022.08.22	可继续原放射工作

建设单位按要求建立了辐射工作人员职业健康监护和个人剂量监测档案，并指定有专门的管理办公室和专人对辐射人员个人剂量监测、职业健康体检和辐射安全培训等相关资料进行了专项管理，符合要求。

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

本次验收根据福建省生态环境厅对《环境影响报告表》批复意见以及环评报告中提出的环境管理要求，对该单位具体落实情况进行了现场核实，核实结果见表 4-1 和 4-2 所示。

表 4-1 厦门海关海沧保税港区核技术利用项目竣工环境保护验收清单

验收项目	验收要求内容	现场实际核查	评价
<p>辐射防护措施</p>	<p>对本报告第 10.1 节中提出的辐射防护安全设施的可行性和有效性进行检查落实。</p> <p>10.1.1 工作场所布局和分区</p> <p>10.1.2 辐射屏蔽措施</p> <p>10.1.3 安全联锁与警示设施</p> <p>10.1.4 通风装置</p> <p>10.1.5 辐射防护设备</p>	<p>1.工作场所布局和分区：</p> <p>(1) 控制区：根据标准《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》GBZ 143-2015：对无司机驾驶的货运车辆或货物的检查系统，周围剂量当量率大于 40<math>\mu</math>Sv/h 的区域划定为控制区。为了保守及更方便操作管理，海沧海关将扫描大厅和出口、入口档杆以内划为控制区。</p> <p>(2) 监督区：将防护栏杆两侧外 30cm 和出入口外 5m 划为监督区，控制室也划为监督区。</p> <p>2.辐射屏蔽措施</p> <p>2.1 西查扫描大厅系统主要屏蔽措施包括：</p> <p>(1) 加速器舱：加速器舱采用铅钢相夹的多层屏蔽结构，前壁采用 10mm 钢夹 10mm 铅，左右侧壁采用 10mm 钢，后壁采用 20mm 钢夹 15mm 铅。</p> <p>(2) 准直器：准直器铅屏蔽沿束流方向长度为 160mm。</p> <p>(3) 垂直探测器臂四周屏蔽：采用铅钢多层屏蔽的方案，左右两侧采用 20mm 钢夹 10mm 铅，后墙采用 20mm 钢夹 50mm 铅。</p> <p>(4) 探测器臂：探测器臂背后采用 160mm 铅，侧面板采用 5mm 厚铅板。</p> <p>(5) 检查通道两侧：探测器两侧通道墙采用 50mm 厚钢。</p> <p>扫描大厅：扫描大厅南北两侧墙体采用 250mm 厚混凝土浇筑，东西侧墙体（预留出入口门洞）采用 200mm 厚混凝土浇筑，屋面采用双层压型钢板面板，扫描大厅为单层建筑。</p> <p>2.2 东查 1 号扫描大厅系统主要屏蔽措施包括：</p> <p>(1) 加速器舱：加速器舱采用铅钢相夹的多层屏蔽结构，前壁采用 10mm 钢夹 10mm 铅，左右侧壁采用 10mm 钢，后壁采用 20mm 钢夹 15mm 铅。</p> <p>(2) 准直器：准直器铅屏蔽沿束流方向长度为 160mm。</p> <p>(3) 垂直探测器臂四周屏蔽：采用铅钢多</p>	<p>一致</p>

		<p>层屏蔽的方案，左右两侧采用 20mm 钢夹 10mm 铅，后墙采用 20mm 钢夹 50mm 铅。</p> <p>(4) 探测器臂：探测器臂背后采用 160mm 铅，侧面板采用 5mm 厚铅板。</p> <p>(5) 检查通道两侧：探测器两侧通道墙采用 50mm 厚钢。</p> <p>(6) 扫描大厅：扫描大厅四周采用 500mm 混凝土防护墙。</p> <p>3.安全联锁与警示设施</p> <p>3.1、安全联锁开关 控制台安装采用钥匙控制的安全联锁开关。</p> <p>3.2、警示灯 在扫描车顶部横梁两侧、扫描大厅出/入口各安装一组绿、红、黄三色出束警灯和警铃。</p> <p>3.3、急停设施 在控制舱内操作台上、X 机头、调制器上、配电柜面板上、扫描车操作控制面板处、加速器舱内/外、探测器舱外、车辆出/入口电动挡杆等处安装有急停按钮。在扫描大厅内侧墙上装有急停拉线。</p> <p>3.4、门联锁 在调制器门、加速器 X 射线机头的面板、加速器舱门、车辆出、入口电动档杆上安装微动开关联锁装置。</p> <p>3.5、监视和通讯设备 在扫描大厅内、外设有一定数量的摄像装置，相应的监视器装在系统控制室操作台上，以保证操作人员随时监视整个辐射防护区内的情况。 系统控制室操作台设有麦克风，在扫描大厅内、外安装有扬声器，每次出束扫描前进行广播提醒现场人员。</p> <p>3.6、红外报警及挡杆装置 在车辆出、入口处分别设有红外报警装置。有人进入时，红外报警装置会发出声音警告，提醒误入人员退出，同时启动控制室内声音报警装置，提醒系统操作员有人进入。在车辆出、入口处分别设有挡杆。只有在挡杆放下、封闭扫描大厅的条件下，加速器才能出束；挡杆抬起状态下，加速器不能出束或者立即停止出束。</p> <p>3.7、警示标志 在加速器 X 机头箱体外、辐射防护区四周和车辆出、入口处均设有电离辐射警告标志牌。</p> <p>3.8、辐射剂量仪表 系统配备一定数量的个人剂量报警仪和一台环境 X、<math>\gamma</math>剂量率仪。</p> <p>3.9、加速器输出量联锁 在加速器出口设有穿透电离室，对加速器输出量进行监测，当输出量监测值超过设计值的 10%时，加速器立即停止出束。</p> <p>4.通风装置</p>	
--	--	---	--

		由于集装箱（车辆）检查系统场所为半开放场所，采用自然通风加屋脊式通风器对废气进行排放。 5.辐射防护设备 每台集装箱（车辆）检查系统配备3台个人剂量报警仪和1台环境X、 $\gamma$ 剂量率仪。	
管理制度	①《辐射安全防护管理制度》。 ②《集装箱（车辆）检查系统安全操作规程》。 ③《放射工作人员个人剂量监测与档案管理制度》及相关档案。 ④《设备检修维护制度》。 ⑤《放射工作人员健康检查与档案管理制度》及相关档案。 ⑥《放射防护知识培训与档案管理制度》及相关培训证明。 ⑦《辐射事故应急预案》及其演练记录。 ⑧《辐射防护监测计划》及工作场所周围环境日常监测记录。 ⑨项目工作场所分区管理。	中华人民共和国海沧海关制定了《安全操作规程》、《操作人员健康管理办法》、《放射安全管理小组成立文件》、《放射工作人员个人剂量管理制度》、《放射事故应急预案》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《辐射防护管理组织与职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射工作场所防止误操作，防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施》、《辐射环境及个人剂量监测方案》、《辐射事故应急人员培训演习计划》、《培训承诺》、《设备检修维护制度》等一系列管理和使用制度。	一致
环境监测	对集装箱（车辆）检查系统场所辐射水平进行监测。	中华人民共和国海沧海关委托第三方检测机构进行集装箱（车辆）检查系统场所的年度监测，出具监测报告，发现安全隐患及时整改。	一致
废气处理	通过屋脊式通风器排放。	由于集装箱（车辆）检查系统场所为半开放场所，采用自然通风加屋脊式通风器对废气进行排放。	一致

表 4-2 本项目西查环评报告表批复意见与验收落实情况汇总表

环评报告表批复意见	本次验收时落实情况	评价
一、在落实报告表提出的各项环境保护及辐射防护措施的前提下，同意你单位按照报告表中所列的项目性质、规模、地点以及拟采取的环境保护及辐射防护措施进行项目建设。	建设单位落实了环评报告表中提出的各项环境保护措施及辐射防护设施，按照环评报告表中提出的项目性质，规模、建设地点、环境保护及辐射防护设施进行了1台集装箱（车辆）检查系统的建设。	符合
二、项目建设内容为：在厦门市海沧街道海沧大道1号厦门海沧保税港区西集中查验区内，新增1台集装箱检查系统，最大电压为6MV，为II类射线装置。	在厦门市海沧街道海沧大道1号厦门海沧保税港区西集中查验区内，新增1台集装箱（车辆）检查系统，型号为MB1215DE（RV），最大电压为6MV，为II类射线装置。	符合

<p>三、你单位必须全面落实环评报告表提出的各项辐射防护与安全管理措施，并着重做好以下工作：</p> <p>(一)严格按照设计方案开展建设，确保扫描大厅满足防护要求；扫描大厅出入口要安装明显的工作状态指示灯和电离辐射警示标志，防止人员受到误照射，扫描大厅要按规范划定监督区与控制区，在相关区域设置明显的警示标志并划定分区警示线</p> <p>(二)健全并完善各项辐射安全管理规章制度，严格按照环保要求和技术操作规程开展作业，完善辐射事故应急预案；现场配备辐射剂量率巡测仪，开展周围环境的辐射水平巡测，发现安全隐患应立即整改。</p> <p>(三)使用射线装置的操作人员和相关管理人员应按要求参加辐射防护培训并取得合格证书，做到持证上岗。</p> <p>(四)建立健全个人剂量和职业健康档案，所有辐射工作人员均应按的要求佩戴个人剂量计并接受剂量监测</p>	<p>(一)建设单位严格按照环评设计方案展开建设，验收监测结果表明扫描大厅满足防护要求；扫描大厅出入口安装明显的警示三色灯，张贴电离辐射警示标志，防止人员收到误照射，为了保守及更方便操作管理，海沧海关将扫描大厅和出口、入口档杆以内划为控制区。将防护栏杆两侧外30cm和出入口外5m划为监督区，控制室也划为监督区。</p> <p>(二)建设单位编制了各项辐射安全管理制度，严格按照环保要求和操作规程开展射线作业，每年进行辐射事故应急演练；每台集装箱（车辆）检查系统配备一台辐射监测仪，现场作业期间，辐射监测仪处于开机状态，如遇设备故障及时按下紧急停机按钮。</p> <p>(三)辐射工作人员按照要求参加了生态环境部核与辐射安全中心的网上考核，考核通过，取得了考试合格成绩报告单。</p> <p>(四)建设单位建立了个人剂量和职业健康监护档案。所有辐射工作人员按的要求佩戴个人剂量计并每三个月进行一次剂量监测，每台集装箱（车辆）检查系统配备了三台个人剂量报警仪，用于现场辐射工作人员预警。</p>	符合
<p>四、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定和“报告表”的预测，本项目公众按0.25毫希沃特/年执行，职业人员剂量约束按5毫希沃特/年执行。</p>	<p>该项目西查辐射工作人员所受年有效剂量最大值为0.0382 mSv；符合GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中附录B1.2.1规定，即“应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：a)由审管部门决定的连续5年平均有效剂量20mSv”及本项目《环评报告表》中设定的职业人员年有效剂量管理目标值5mSv/a。</p> <p>该项西查公众人员所受年有效剂量最大值为0.0055 mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录B1.2.1规定，即“实践使公众中有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”及本项目《环评报告表》中设定的公众人员年有效剂量管理目标值0.25mSv/a。。</p>	符合
<p>五、你单位应按规定程序向我厅重新申领辐射安全许可证，在许可范围内从事核技术利用相关活动</p>	<p>建设单位已重新申领辐射安全许可证，证书编号为闽环辐证[00288]，许可种类和范围和使用II类射线装置。</p>	符合

<p>六、项目建成后应按规定的标准和程序开展竣工环境保护验收。</p>	<p>建设单位委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司进行验收，验收严格执行福建省生态环境厅已经批复的环境影响评价报告中使用的标准以及项目审批后修订的标准：剂量限值和剂量约束值评价标准采用《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中的相关标准限值要求，场所周围剂量当量率限值的评价标准采用《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ 143-2015）中的相关标准限值要求。</p>	<p>符合</p>
-------------------------------------	---	-----------

表 4-3 本项目东查环评报告表批复意见与验收落实情况汇总表

<p>环评报告表批复意见</p>	<p>本次验收时落实情况</p>	<p>评价</p>
<p>一、经审查，厦门海沧保税港区投资管理有限公司拟在海沧保税港区的东集中查验区安装使用 MT1213LX 型车载移动式 and MB1215HS 型组合移动式集装箱检查系统各一套，两套检查系统分别使用能量为 2.5MeV 和 6MeV 的电子直线加速器，为 II 类射线装置。根据环评结论和厦门市环保局的审核意见，同意该项目的建设 and 运营</p>	<p>建设单位落实了环评报告中提出的各项环境保护措施及辐射防护设施，按照环评报告中提出的项目性质，规模、建设地点、环境保护及辐射防护设施进行了一台集装箱（车辆）检查系统的建设。在厦门市海沧街道海沧大道 1 号厦门海沧保税港区东集中查验区内，新增 1 台集装箱（车辆）检查系统，型号为 MT1213DE），最大电压为 6MV，为 II 类射线装置。</p>	<p>符合</p>
<p>二、你单位应落实报告表提出的各项辐射防护措施，并着重做好以下工作：</p> <p>1.扫描大厅墙体的设计和施工必须符合报告表提出的防护要求。出入口按照规范要求设置明显的“电离辐射”警示标志</p> <p>2.增强辐射安全意识，辐射工作人员按要求参加辐射防护培训，持证上岗；并开展个人剂量监测，建立个人剂量档案</p> <p>3.制定并严格落实各项辐射防护管理规定，保证安全联锁装置和其他安全防护系统的正常运转。确保车辆进入前机器处于停机状态，开机前应保证扫描大厅无人员停留，防止加速器工作期间的人员误入。</p> <p>4.购置必要的辐射监测设备，定期对扫描大厅周围环境进行监测，环境辐射水平按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《辐射型集装箱检查系统》（GB19211-2003）进行控制。</p>	<p>1.建设单位严格按照环评设计方案展开建设，验收监测结果表明扫描大厅满足防护要求；扫描大厅出入口安装明显的警示三色灯，张贴电离辐射警示标志，防止人员收到误照射，</p> <p>2.辐射工作人员按照要求参加了生态环境部核与辐射安全中心的网上考核，考核通过，取得了考试合格成绩报告单。建设单位建立了个人剂量监测档案和职业健康监护档案。所有辐射工作人员按要求佩戴个人剂量计并每三个月进行一次剂量监测。</p> <p>3.建设单位编制了各项辐射安全管理制度，严格按照环保要求和操作规程开展射线作业，每年进行辐射事故应急演练；每台集装箱（车辆）检查系统配备一台辐射监测仪，现场作业期间，辐射监测仪处于开机状态，如遇设备故障及时按下紧急停机按钮。为了保守及更方便操作管理，海沧海关将扫描大厅和出口、入口档杆以内划为控制区。将防护栏杆两侧外 30cm 和出入口外 5m 划为监督区，控制室也划为监督区。引导员负责将司机引导至休息室。</p> <p>4.为每台集装箱（车辆）检查系统配备了 1 个辐射检测仪和 3 台个人剂量报警仪，用于现场辐射工作人员预警。剂量限值和剂量约束值评价标准采用《电离辐射防护</p>	<p>符合</p>

	与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中的相关标准限值要求,场所周围剂量当量率限值的评价标准采用《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》(GBZ 143-2015)中的相关标准限值要求。	
四、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定和“报告表”的预测,本项目公众按 0.25 毫希沃特/年执行,职业人员剂量约束按 5 毫希沃特/年执行。	<p>该项目东查辐射工作人员所受年有效剂量最大值为 0.573 mSv; 符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中附录 B1.2.1 规定,即“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 年平均有效剂量 20mSv”及本项目《环评报告表》中设定的职业人员年有效剂量管理目标值 5mSv/a。</p> <p>该项目东查公众人员所受年有效剂量最大值为 0.0096 mSv; 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录 B1.2.1 规定,即“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”及本项目《环评报告表》中设定的公众人员年有效剂量管理目标值 0.25mSv/a。</p>	符合
三、尽快向我厅申领辐射安全许可证。项目建成后依法及时向我厅申请竣工环保验收。	建设单位已重新申领辐射安全许可证,证书编号为闽环辐证[00288],许可种类和范围为使用 II 类射线装置。建设单位委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司进行验收,验收严格执行福建省生态环境厅已经批复的环境影响评价报告中使用的标准以及项目审批后修订的标准。	符合

表 5 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

本次监测单位为陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司，我单位具有陕西省质量技术监督局颁发的检验检测机构资质认定证书（编号：182712054019），并在允许范围内开展监测工作和出具有效的监测报告，保证了监测工作的合法性和有效性。

本项目监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司编制的质量体系文件的相关要求，实施全过程质量控制。

（1）专人负责查清该项目辐射源项及产生的污染物及排放途径，保证验收期间工况符合核技术应用项目竣工环境保护验收要求；

（2）合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性和可比性；

（3）监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法，监测人员持证上岗；

（4）所用监测仪器全部经过计量部门鉴定，并在有效期内，监测仪器由专业技术人员按操作规程操作仪器，并做好记录；

（5）监测报告严格实行三级审核制度。



表 6 验收监测内容

验收监测内容:

6.1 监测内容

- (1) 检查系统监督区边界外表面 30cm 处周围剂量当量率;
- (2) 辐射工作人员操作位周围剂量当量率;
- (3) 司机等候室、地磅房操作室等其他关注点位的周围剂量当量率。

6.2 监测点位

监测点位示意图如图 6-1、6-2 所示 (详见附件 12):

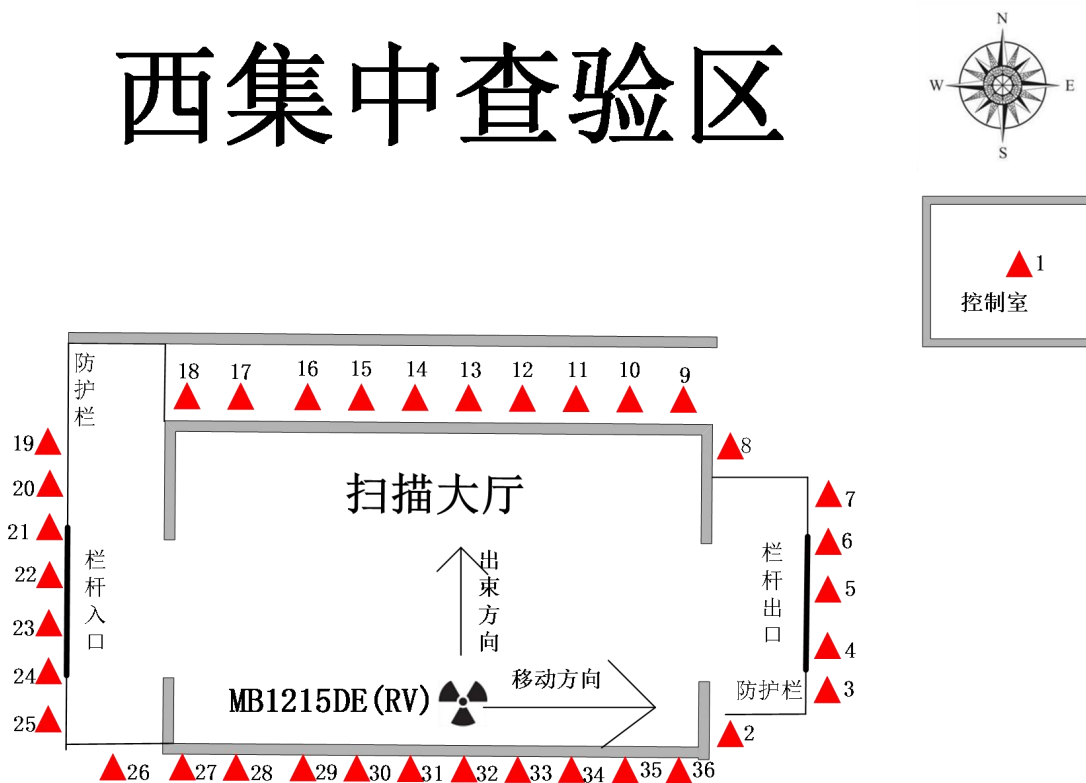


图 6-1 海沧海关西集中查验区扫描大厅监测点位示意图

# 东集中查验区

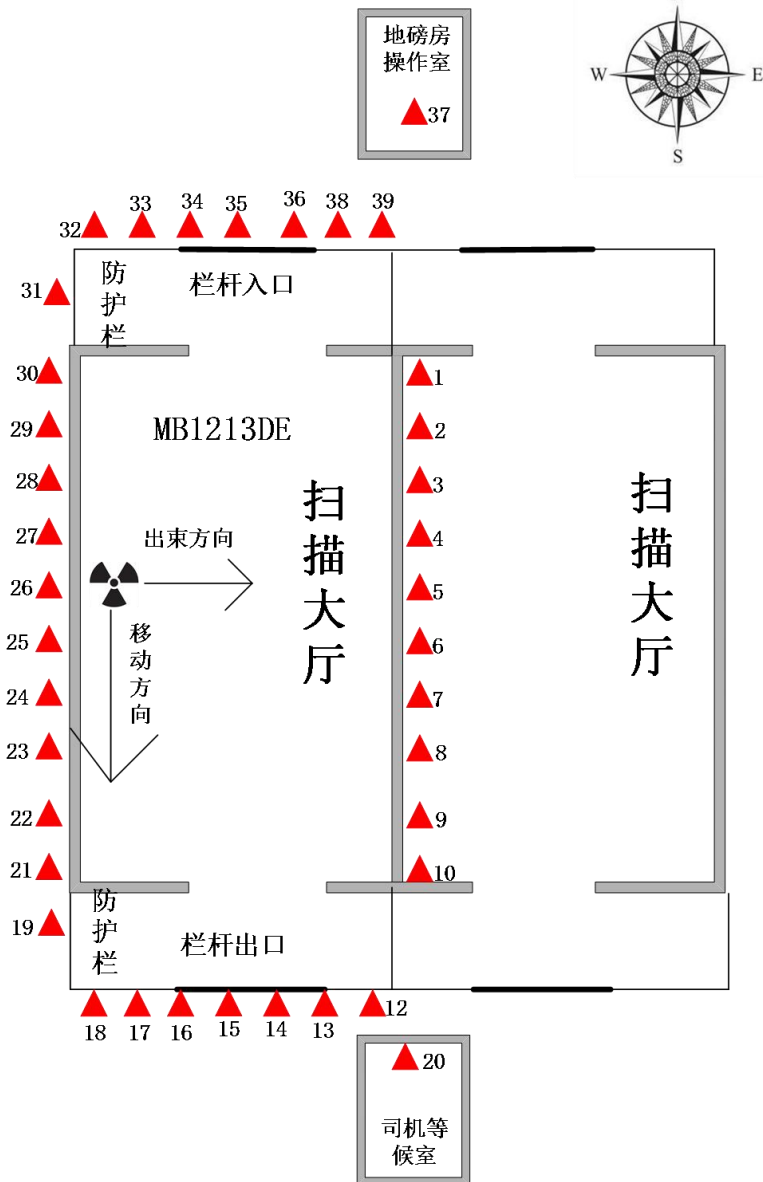


图 6-2 海沧海关东集中查验区 1 号扫描大厅监测点位示意图

## 6.3 监测及评价标准

- (1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
- (2) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

- (3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；  
 (4) 《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》（GBZ 143-2015）。

#### 6.4 验收监测方法和监测仪器

表 6-1 监测方法、监测仪器及检出限

项目	监测方法	监测仪器名称、 型号及编号	检出限	检定单位及证 书编号	有效期至
周围剂 量当量 率	《环境γ辐射剂量率测量 技术规范》（HJ 1157-2021） 《辐射环境监测技术规 范》（HJ 61-2021） 《货物/车辆辐射检查系 统的放射防护要求》 （GBZ 143-2015）	辐射防护用 X、γ 辐射周围剂量当 量率仪、 RJ38-3602、 QNJC-YQ-034	0.01-600.00μSv/h	中国辐射防护 研究院放射性 计量站/校字第 [2023]-L312	2024.07.11

表 7 验收监测

<b>验收监测：</b>					
监测日期：2023年9月4日					
监测条件：X 射线能量： 6/3MeV，剂量率指数：450cGy/min。					
<b>7.1 验收监测结果</b>					
<b>表 7-1 海沧海关西集中查验区扫描大厅辐射环境监测结果</b>					
装置名称	集装箱（车辆）检查系统		型 号	MB1215DE(RV)	
编 号	TFN EH-10952		生产厂家	同方威视技术股份有限公司	
安装场所	厦门海沧保税港区西集中查验区		本 底	(0.13~0.18) $\mu\text{Sv/h}$	
检测条件	X 射线能量： 6/3MeV，剂量率指数：450cGy/min。				
序号	检测点位描述	检测结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	序号	检测点位描述	检测结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	控制室人员操作位	0.17	19	西墙外防护栏外表面 30cm #1	0.17
2	东墙外表面 30cm #1	0.20	20	西墙外防护栏外表面 30cm #2	0.20
3	东墙外防护栏外表面 30cm #1	0.21	21	入口栏杆外表面 30cm #1	0.24
4	出口栏杆外表面 30cm #1	0.24	22	入口栏杆外表面 30cm #2	0.25
5	出口栏杆外表面 30cm #2	0.34	23	入口栏杆外表面 30cm #3	0.32
6	出口栏杆外表面 30cm #3	0.37	24	西墙外防护栏外表面 30cm #3	0.19
7	东墙外防护栏外表面 30cm #2	0.19	25	西墙外防护栏外表面 30cm #4	0.16
8	东墙外表面 30cm #2	0.18	26	西墙外防护栏外表面 30cm #5	0.17
9	北墙外表面 30cm #1	0.20	27	南墙外表面 30cm #1	0.16
10	北墙外表面 30cm #2	0.16	28	南墙外表面 30cm #2	0.20
11	北墙外表面 30cm #3	0.21	29	南墙外表面 30cm #3	0.17
12	北墙外表面 30cm #4	0.17	30	南墙外表面 30cm #4	0.17
13	北墙外表面 30cm #5	0.19	31	南墙外表面 30cm #5	0.16
14	北墙外表面 30cm #6	0.17	32	南墙外表面 30cm #6	0.21
15	北墙外表面 30cm #7	0.15	33	南墙外表面 30cm #7	0.18

16	北墙外表面 30cm #8	0.17	34	南墙外表面 30cm #8	0.17
17	北墙外表面 30cm #9	0.17	35	南墙外表面 30cm #9	0.18
18	北墙外表面 30cm #10	0.16	36	南墙外表面 30cm #10	0.20
注：检测结果未扣除宇宙射线响应值。					

表 7-2 海沧海关东集中查验区 1 号扫描大厅辐射环境监测结果

装置名称	集装箱（车辆）检查系统		型 号	MT1213DE	
编 号	TEN EP-11517		生产厂家	同方威视技术股份有限公司	
安装场所	厦门海沧保税港区东集中查验区		本 底	(0.13~0.18) $\mu\text{Sv/h}$	
检测条件	X 射线能量：6/3MeV，剂量率指数：450cGy/min。				
序号	检测点位描述	检测结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	序号	检测点位描述	检测结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	东墙外表面 30cm #1	0.16	21	西墙外表面 30cm #1	0.20
2	东墙外表面 30cm #2	0.19	22	西墙外表面 30cm #2	0.16
3	东墙外表面 30cm #3	0.19	23	西墙外表面 30cm #3	0.19
4	东墙外表面 30cm #4	0.16	24	西墙外表面 30cm #4	0.16
5	东墙外表面 30cm #5	0.17	25	西墙外表面 30cm #5	0.19
6	东墙外表面 30cm #6	0.19	26	西墙外表面 30cm #6	0.17
7	东墙外表面 30cm #7	0.15	27	西墙外表面 30cm #7	0.15
8	东墙外表面 30cm #8	0.19	28	西墙外表面 30cm #8	0.18
9	东墙外表面 30cm #9	0.15	29	西墙外表面 30cm #9	0.19
10	东墙外表面 30cm #10	0.18	30	西墙外表面 30cm #10	0.20
11	控制室人员操作位	0.17	31	北墙外防护栏外表面 30cm #1	0.18
12	南墙外防护栏外表面 30cm #1	0.16	32	北墙外防护栏外表面 30cm #2	0.18
13	南墙外防护栏外表面 30cm #2	0.15	33	北墙外防护栏外表面 30cm #3	0.17
14	出口栏杆外表面 30cm #1	0.32	34	入口栏杆外表面 30cm #1	0.21
15	出口栏杆外表面 30cm #2	0.33	35	入口栏杆外表面 30cm #2	0.25
16	出口栏杆外表面 30cm #3	0.33	36	入口栏杆外表面 30cm #3	0.24
17	南墙外防护栏外表面 30cm #3	0.25	37	地磅房操作室	0.18

18	南墙外防护栏外表面 30cm #4	0.20	38	北墙外防护栏外表面 30cm #4	0.17
19	南墙外防护栏外表面 30cm #5	0.25	39	北墙外防护栏外表面 30cm #5	0.17
20	司机等候室	0.20	-	-	-

注：检测结果未扣除宇宙射线响应值。

根据陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司出具的中华人民共和国海沧海关使用射线装置核技术利用项目辐射环境监测报告（QNJC-202309-E027）（见附件 12）。

本项目场址室内本底辐射水平在（0.13~0.18） $\mu\text{Sv/h}$ 范围内，厦门市室内 $\gamma$ 辐射剂量率范围值为（161.9~193.5） $\text{nGy/h}$ 。

本项目集装箱（车辆）检查系统（型号：MB1215DE(RV)）在正常工作状态下（X射线能量：6/3MeV，剂量率指数：450cGy/min），监督区边界处的周围剂量当量率测量值为：（0.15~0.37） $\mu\text{Sv/h}$ ，控制室人员操作位周围剂量当量率测量值为：0.17 $\mu\text{Sv/h}$ 。

本项目集装箱（车辆）检查系统（型号：MB1213DE）在正常工作状态下（X射线能量：6/3MeV，剂量率指数：450cGy/min），监督区边界处的周围剂量当量率测量值为：（0.15~0.33） $\mu\text{Sv/h}$ ，控制室人员操作位的周围剂量当量率测量值为：0.17 $\mu\text{Sv/h}$ ，司机等候室的周围剂量当量率测量值为0.20 $\mu\text{Sv/h}$ ，地磅房操作室的周围剂量当量率测量值为：0.18 $\mu\text{Sv/h}$ 。

## 7.2 职业人员与公众剂量估算

### （1）职业照射

根据单位提供的相关资料及现场核实，本项目配备有 5 名辐射工作人员，西查 2 人，东查 3 人。

根据建设单位提供的资料，厦门海沧保税港区西集中查验区扫描大厅MB1215DE（RV）型集装箱（车辆）检查系统一年的出束时间不超过764h。

根据建设单位提供的资料，厦门海沧保税港区东集中查验区1号扫描大厅MT1213DE型集装箱（车辆）检查系统正常检测速度为0.4m/s，检测集装箱最长为20m，需用时50s，两个集装箱检查时间相隔5min，则加速器每小时出束时间约为9.2min，每天工作8h，每日可检查88件，按年工作300天计算，则年累计出束时间为368h。

根据验收监测单位提供的中华人民共和国海沧海关使用射线装置核技术利用项目辐射环境监测报告（QNJC-202309-E027），本项目厦门海沧保税港区东查集装箱（车辆）检查系统（型号：MB1213DE）在正常工作状态下（X射线能量：6/3MeV，剂量率指数：450cGy/min），监督区边界处的周围剂量当量率测量值为：（0.15~0.33） $\mu\text{Sv/h}$ ，控制室人员操作位的周围剂

量当量率测量值为：0.17 $\mu$ Sv/h，司机等候室的周围剂量当量率测量值为0.20 $\mu$ Sv/h，地磅房操作室的周围剂量当量率测量值为：0.18 $\mu$ Sv/h。

本项目厦门海沧保税港区西查集装箱（车辆）检查系统（型号：MB1215DE(RV)）在正常工作状态下（X射线能量：6/3MeV，剂量率指数：450cGy/min），监督区边界处的周围剂量当量率测量值为：（0.15~0.37） $\mu$ Sv/h，控制室人员操作位周围剂量当量率测量值为：0.17 $\mu$ Sv/h。

①厦门海沧保税港区东集中查验区职业人员个人剂量估算

根据上述信息，本项目职业人员主要活动区域为控制室、地磅房、监督区区域，按该集装箱（车辆）检查系统涉及的职业人员各活动区域监测结果中最大值进行估算，并扣除该项目场所室内本底值，则该项目涉及的职业人员剂量估算结果见表 7-3。

表 7-3 厦门海沧保税港区东查职业人员剂量核算结果

受照人员	活动区域	计算参数				有效剂量 (mSv/a)	剂量限值 (mSv/a)
		受照时间 (h/a)	受照剂量 ( $\mu$ Sv/h)	室内本底 ( $\mu$ Sv/h)	居留因子		
职业人员	控制室	764	0.17	0.13	1	0.0306	职业人员:5
	地磅房	764	0.18		1	0.038	
	监督区（引导员）	764	0.33		1	0.153	

〔注：根据建设单位提供工作时间资料并参照《环评报告表》中工作时间参数，均按最不利条件核算〕。

建设单位辐射工作人员在第三方检测机构进行了个人剂量监测工作（见表 7-4）。

表 7-4 职业人员 2023 年度个人剂量监测结果

序号	季度	监测周期	个人剂量最大值/mSv
1	2023 年一季度	2023.1.12~2023.4.11	0.18
2	2023 年二季度	2023.4.26~2023.7.25	0.09
3	2023 年三季度	2023.7.26~2023.10.25	0.04
合计			0.31

根据提供的 2023 年 1 月~2023 年 10 月共三期的个人剂量检测报告，根据三个季度的个人剂量报告，估算全年最大的个人剂量为 0.42mSv，加上本项目所致的受照剂量，则东查辐射工作人员所受年有效剂量最大值为 0.573 mSv，低于辐射工作人员年有效剂量约束值 5mSv。

②厦门海沧保税港区西集中查验区职业人员个人剂量估算

根据上述信息，本项目职业人员主要活动区域为控制室、监督区区域，按该集装箱（车辆）检查系统涉及的职业人员各活动区域监测结果中最大值进行估算，并扣除该项目场所室

内本底值，则该项目涉及的职业人员剂量估算结果见表 7-5。

表 7-5 厦门海沧保税港区西查职业人员剂量核算结果

受照人员	活动区域	计算参数				有效剂量 (mSv/a)	剂量限值 (mSv/a)
		受照时间 (h/a)	受照剂量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	室内本底 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	居留因子		
职业人员	控制室	368	0.17	0.13	1	0.0306	职业人员:5
	监督区 (引导员)	368	0.18		1	0.0382	

〔注：根据建设单位提供工作时间资料并参照《环评报告表》中工作时间参数，均按最不利条件核算〕。

根据表 7-5 计算结果，西查辐射工作人员所受年有效剂量最大值为 0.0382 mSv，低于辐射工作人员年有效剂量约束值 5mSv。

### (2) 公众照射

本项目公众人员主要包括：该扫描大厅外司机等候室的司乘人员及与扫描大厅相邻的室外过往人员等，其主要活动区域为司机等候室、监督区等区域，公众人员一般不会在此逗留，居留因子取为 1/16。

#### ① 厦门海沧保税港区东集中查验区公众人员个人剂量估算

根据上述信息，本项目公众人员主要活动区域为控制室、地磅房、监督区区域，按该集装箱（车辆）检查系统涉及的公众人员各活动区域监测结果中最大值进行估算，并扣除该项目场所室内本底值，则该项目涉及的公众人员剂量估算结果见表 7-6。

表 7-6 厦门海沧保税港区东查公众人员剂量核算结果

受照人员	活动区域	计算参数				有效剂量 (mSv/a)	剂量限值 (mSv/a)
		受照时间 (h/a)	受照剂量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	室内本底 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	居留因子		
职业人员	司机等候室	764	0.20	0.13	1/16	0.0033	公众人员:0.25
	监督区	764	0.33		1/16	0.0096	

〔注：根据建设单位提供工作时间资料并参照《环评报告表》中工作时间参数，均按最不利条件核算〕。

根据表 7-6 计算结果，东查公众人员所受年有效剂量最大值为 0.0096 mSv，低于辐射工作人员年有效剂量约束值 0.25 mSv。

#### ② 厦门海沧保税港区西集中查验区公众人员个人剂量估算

根据上述信息，本项目公众人员主要活动区域为监督区区域，按该集装箱（车辆）检查



系统涉及的公众人员各活动区域监测结果中最大值进行估算，并扣除该项目场所室内本底值，则该项目涉及的公众人员剂量估算结果见表 7-7。

表 7-7 厦门海沧保税港区西查公众人员剂量核算结果

受照人员	活动区域	计算参数				有效剂量 (mSv/a)	剂量限值 (mSv/a)
		受照时间 (h/a)	受照剂量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	室内本底 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	居留因子		
	监督区	368	0.37	0.13	1/16	0.0055	

〔注：根据建设单位提供工作时间资料并参照《环评报告表》中工作时间参数，均按最不利条件核算〕。

根据表 5-7 计算结果，西查公众人员所受年有效剂量最大值为 0.0055 mSv，低于辐射工作人员年有效剂量约束值 0.25 mSv。

表 7-8 本项目职业人员及公众所受剂量最大值

人员类型	厦门海沧保税港区东集中查验区	厦门海沧保税港区西集中查验区	备注
职业人员	0.573mSv	0.0382mSv	东查辐射工作人员累加了 2 号扫描大厅集装箱（车辆）检查系统的剂量（根据 23 年个人剂量报告估算）。
公众人员	0.0096mSv	0.0055mSv	/

综上所述，该项目东查辐射工作人员所受年有效剂量最大值为 0.573 mSv，西查辐射工作人员所受年有效剂量最大值为 0.0382 mSv；符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中附录 B1.2.1 规定，即“应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：a)由审管部门决定的连续 5 年平均有效剂量 20mSv”及本项目《环评报告表》中设定的职业人员年有效剂量管理目标值 5mSv/a。

该项目东查公众人员所受年有效剂量最大值为 0.0096 mSv，西查公众人员所受年有效剂量最大值为 0.0055 mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 B1.2.1 规定，即“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”及本项目《环评报告表》中设定的公众人员年有效剂量管理目标值 0.25mSv/a。

表 8 验收监测结论

**验收监测结论:**

**8.1 结论**

1、中华人民共和国海沧海关已按国家有关建设项目环境管理法规的要求,对该集装箱(车辆)检查系统核技术利用项目进行了环境影响评价工作并取得了环评批复,该项目配套环保设施已建成,可正常运行。

2、现场监测表明,该项目 MB1215DE (RV) 型集装箱(车辆)检查系统和 MT1213DE 型集装箱(车辆)检查系统在正常工况下运行时,检查系统各关注点位的周围剂量当量率均符合《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》(GBZ 143-2015)的相关要求;该项目所涉及的职业人员及公众产生的个人年有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的限值要求及环评报告中提出的管理目标值。

3、建设项目扫描大厅检查系统安全设施满足相关标准要求:检查系统控制台设置有出束安全联锁开关、门联锁、急停按钮和急停拉线、警示三色灯、监视和通讯设备、红外报警及挡杆装置、张贴了电离辐射警示标志、加速器设置有输出量联锁等辐射安全设施,扫描大厅通风良好,屋顶设置有屋脊式通风器。

4、单位成立有辐射安全和防护管理机构,制定了各项辐射防护管理制度和辐射事故应急预案,并将相关制度等张贴上墙;每台集装箱(车辆)检查系统配备有 1 台 GH-102A 型环境 X、 $\gamma$ 剂量率仪和 3 台 GAMMA 型个人剂量报警仪;配备了相应的个人防护用品和辅助防护设施。

5、项目5名辐射工作人员参加了生态环境部核与辐射安全中心的网上考核,考核通过,取得了考试合格成绩报告单;辐射工作人员进行了职业健康体检,已委托有资质的单位承担个人剂量监测,建立了职业人员健康监护档案,指定有专门的管理办公室和专人负责档案管理工作。

综上所述,中华人民共和国海沧海关落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护等各项措施,该项目对辐射工作人员、周围公众及周围环境产生的影响很小,是安全的。故从辐射环境保护角度分析,该项目具备竣工环境保护验收条件,建议该项目通过竣工环境保护验收。

**8.2 建议**

1.认真学习《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等有关法律法规,进行标准化管理,不断提高中华人民共和国海沧海关核安全文化素养和安全意识,积极配合各级生态环境部门的日常监督检查,确保射线装置的使用安全。

2.对本单位的射线装置进行辐射安全评估,并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的辐射安全年度评估报告。