

核技术利用建设项目

(江门市江鹤高速公路有限公司龙湾收费站绿通快检系统项目)

环境影响登记表

(项目建设单位：江门市江鹤高速公路有限公司)

2016年7月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

(江门市江鹤高速公路有限公司龙湾收费站绿通快检系统项目)

环境影响登记表

建设单位名称: 江门市江鹤高速公路有限公司

建设单位法人代表(签名或盖章): 司徒立华

通讯地址: 广东省江门市育德街12幢首层

邮政编码: 529000

联系人: 叶黎明

电子邮箱: yeliming326@163.com

联系电话: 13612289455

表1 项目基本情况

建设项目名称		江门市江鹤高速公路有限公司龙湾收费站绿通快检系统项目			
建设单位		江门市江鹤高速公路有限公司			
法人代表	司徒立华	联系人	叶黎明	联系电话	13724044883
注册地址		广东省江门市育德街12幢首层			
项目建设地点		龙湾收费站绿色通道车道出口处			
立项审批部门			批准文号		
建设项目总投资 (万元)	97	环保投资 (万元)	9	投资比例(环保 投资/总投资)	9.3%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积 (m ²)	
应用 类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产 <input type="checkbox"/> 销售 <input checked="" type="checkbox"/> 使用		<input checked="" type="checkbox"/> III类	
	其他				
<p>项目概述 (说明建设单位的简要情况、占地面积、规模和任务的由来以及项目周边保护目标情况, 附项目所在地的区域图、项目周边的关系图; 改、扩建项目还应说明原有核技术利用项目情况, 附原有项目的许可证等文件。)</p>					

本项目地址位于广东省江门市蓬江区龙湾收费站，项目地理位置示意图见图 1。射线装置放置于江门市蓬江区龙湾收费站绿色通道车道，平面及监测布点示意图见图 2。



图 1 项目地理位置图

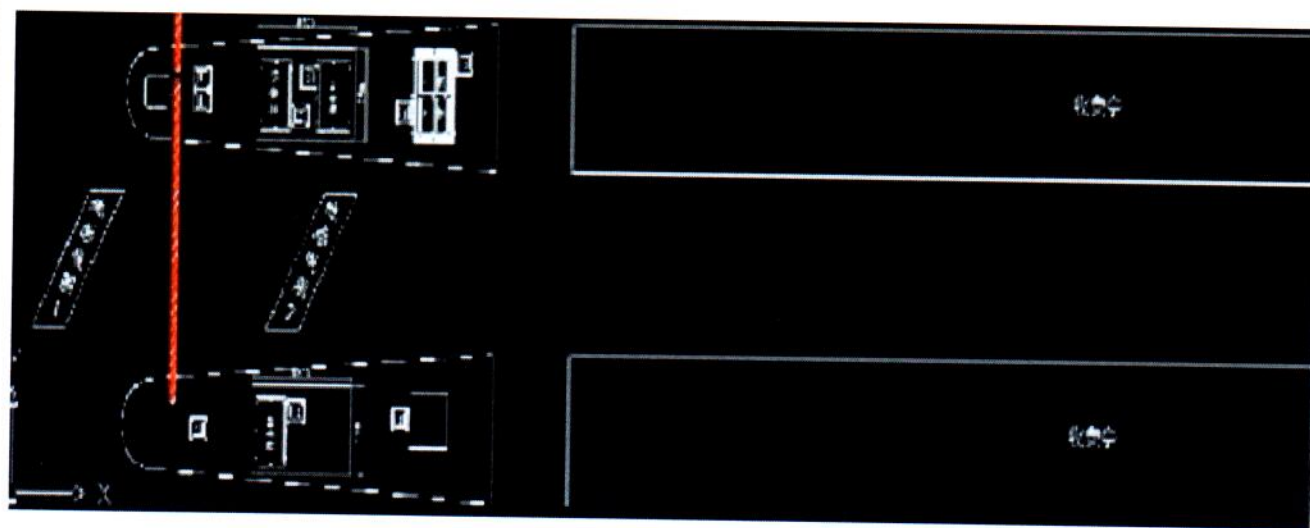


图 2 项目平面布置图

表2 放射源

序号	核素名称	总活度(Bq)/ 活度(Bq)×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所名称	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所产生的中子流强度（n/s）。

表3 射线装置

序号	名称	型号	类别	数量	最大管电压(kV)	最大管电流(mA)	用途	场所	备注
1	X射线装置	LTX140	III类	1	130	0.8	货柜车箱检测	龙湾收费站绿色通道	
	(以下空白)								

表4 废弃物（重点是放射性废弃物）

废弃物名称	状态	核素名称	活度(Bq)	年产生量	暂存情况	最终去向

注：放射性废弃物主要是废旧放射源

表 5 污染源描述

主要描述污染物和污染途径，包括污染源的位置、产生量等。

5.1 工艺流程

LTX140 型 III 类 X 射线装置，主要为通道式 X 射线安全检查设备。

其工作原理是：利用 X 射线穿过受检车辆时，根据受检车辆内物品密度不同，X 射线衰减不同，在高分辨探测器探测时显示不同影像。根据探测器探测到的 X 射线强弱可分辨被检物品形状。

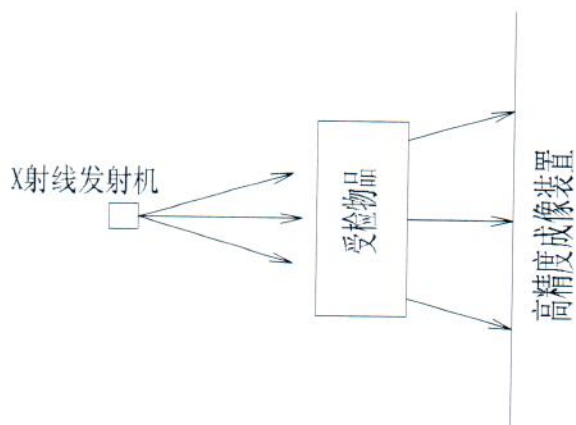


图 1 X 射线装置原理图

检查系统工作流程：①待检

车辆来到绿色通道前。



检查系统工作流程：②起杆

当车辆经过地感线圈1时，若通道空闲，栏杆开启。若前一车辆尚未完成检查，则栏杆不会开启，车辆等待直到前一车辆完成检查离开。栏杆开启后，摄像机1开始对车辆进行扫描，见光扫描同时摄像机2拍摄车辆正面



检查系统工作流程：③避让驾驶室

当车辆前进至控制区时，为避免车辆驾驶室中的人受到X光照射，此时系统并不开始时行X光扫描

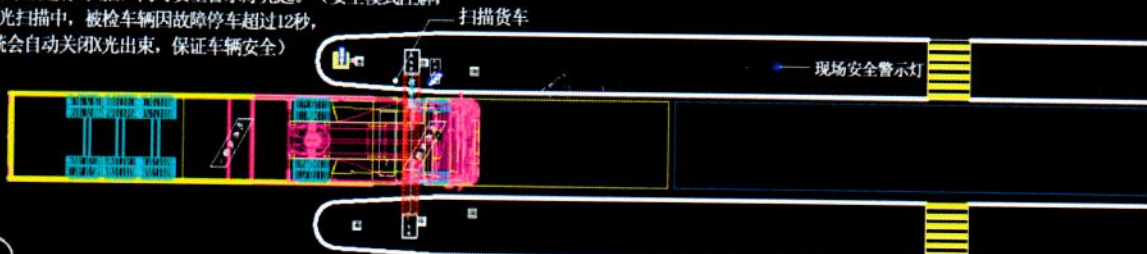
③



检查系统工作流程：④扫描车厢

当车辆前进至光栅3位置时，驾驶室已经完全通过控制区。此时光栅2、光栅3以及地感线圈2同时发出信号，系统开始对车辆进行扫描，同时安全警示灯亮起。（安全模式注解，在X光扫描中，被检车辆因故障停车超过12秒，系统会自动关闭X光出束，保证车辆安全）

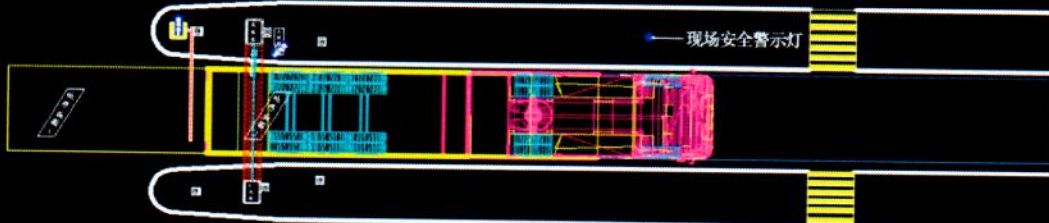
④



检查系统工作流程：⑤流量控制检测中

当车辆完全通过光栅1后，系统完成可见光扫描，同时放下栏杆，以控制车流量

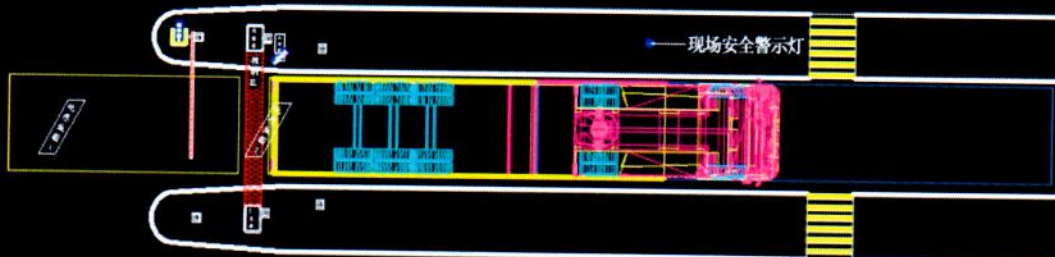
⑤



检查系统工作流程：⑥扫描结束

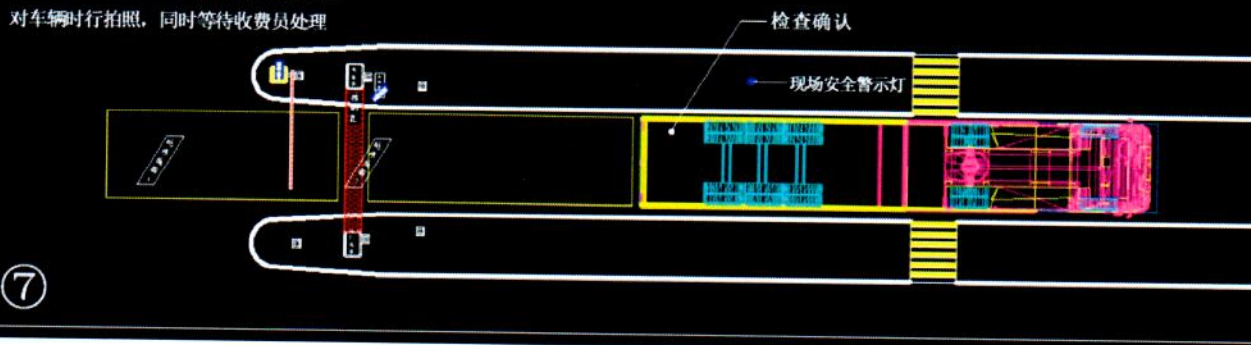
当车辆完全驶过光栅2后，系统完成X光扫描，同时安全警示灯熄灭

⑥



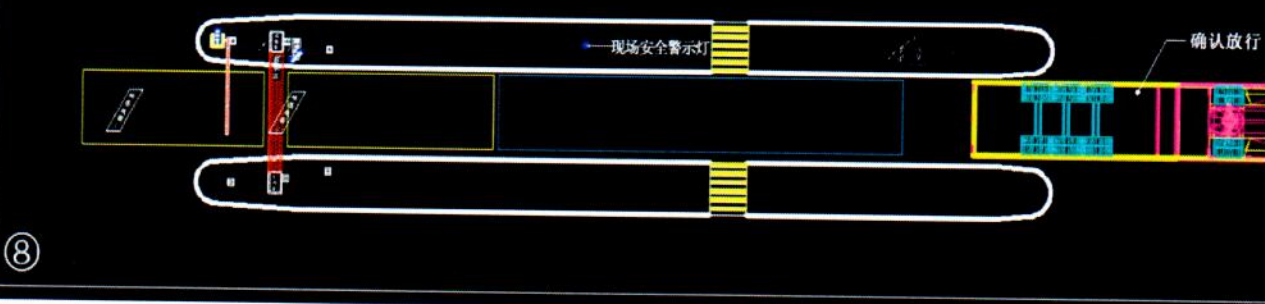
检查系统工作流程：⑦检查确认

当车辆处于确认区时，检察员可使用相机
对车辆时行拍照，同时等待收费员处理



检查系统工作流程：⑧放行

收费员完成处理，确认放行后，车辆离开



①-⑧ 工作原理图

5.2 主要放射性污染物和污染途径（正常工况和事故工况）

污染因子：

平时 X 射线发射机及 X 线管处于关闭状态。当有绿通车辆（运输农副产品等食品）需检查时，检测通道两侧有光学传感器自动感应汽车位置，当汽车货柜位于检测区域时，X 线管才开始工作，发射 X 射线（X 射线发射检查位置只是货柜车车身，避开驾驶位与副驾驶位，故 X 射线不会照射到人体），X 射线穿过货柜车后在高分辨探测器实时显示影像。

本项目所使用的 X 射线装置能量仅为 130kV、0.8mA，项目设计过程中，采取了严格的屏蔽措施，射线照射野仅 10° ，根据设计单位相关设计数据，照射野外外泄漏射线检出强度略高于本底水平，不影响照射野以外环境。检查车道内设置有多道传感装置，可探测到驾驶室位置，当驾驶室离开照射野后 X 射线才开始出束，当货柜离开照射野后，X 射线停止出束。

X 射线开机时，照射野内仅限汽车货柜，不会影响周围辐射环境。

在正常工况污染途径：

X 射线透视相机，X 射线机等射线装置产生的 X 射线能谱除特征 X 射线外，具有连续

的能谱分布。X射线在开机时产生，关机时消失。X射线防护所要考虑的是X射线的直射、散射和泄漏辐射。X射线安检仪产生污染主要是能量流污染，无常规的放射性“三废”产生，需做好外照射防护。

在事故工况污染途径：

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条之规定，该类放射源可能引起的辐射事故认定为一般辐射事故。主要有以下几种情况：

误入：机器开机状态下，其他人员误入检测仪照射野，受到误照射。

射线装置失控：射线装置失控导致操作人员或公众受到误照射。

应急方案：

一旦发生以上事故，公司应按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十二条规定，立即启动本单位的应急方案，采取应急措施，及时通知可能影响到的公众，并立即向当地环境保护主管部门报告。

表 6 辐射安全与防护情况

主要描述项目的安全与防护措施，说明其设置情况、作用、有效性等。

6.1 监测计划和拟采取的污染防治措施（包括辐射安全与防护措施）

辐射监测计划：

依照国家有关法规要求，本项目将按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》进行辐射监测，具体内容和要求有：

1、正常检测：调试是周围 γ 辐射剂量率监测，每年 1 次，目的是为了解放射源周围的辐射水平变化；

2、个人剂量监测：用 TLD 累计剂量计进行监测，每季 1 次，目的是掌握检修工作人员的年受照剂量的累计情况。

6.2 辐射防护和环境保护措施

通道式 X 射线安全检查设备不工作时处于待机状态，不发射 X 射线；调试处于单独车间内，正常使用对周围环境影响轻微；便携式违禁品探测仪射线装置在一般情况下处于屏蔽装置内，使用时才打开出束口，调试时处于单独调试车间，正常使用对周围环境影响轻微。

本公司已制订好了相应的辐射防护措施，并按要求拟做到：

(1)管理制度按要求上墙；

(2)已制订辐射防护安全管理制度和应急制度。

根据 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》，还应注意做好以下防护措施：

(1)从事辐射工作人员应定期接受辐射防护法规、辐射安全和防护专业知识培训，经有关部门考核后持证上岗，并严格按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等有关规定和操作规程进行操作；

(2)建立常规检测制度，定期对检测通道周围环境进行检测；

(3)检测期间，警示灯应有警示作用，防止无关人员受到误照射。

6.3 项目运行对辐射环境影响评价分析

正常工况下环境影响分析：

(1)环境影响分析

由于项目未正式投产，对检测通道周围环境 γ 辐射剂量率进行了监测，监测布点示意图如图 6-1 所示，监测结果如下表所示。

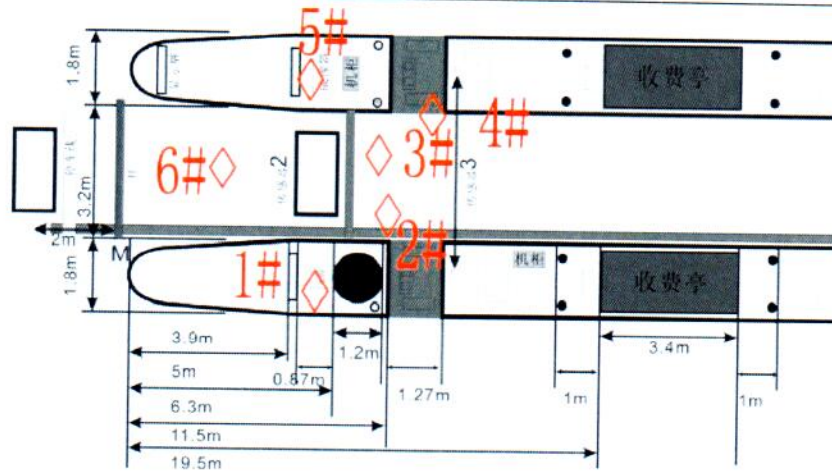


图 6-1 现状监测测点布置示意图

表 6-1 检测通道及周围环境辐射现状监测

测点号	检测结果 (nGy/h)	测点位置
1	125	拟放置 X 射线机位置
2	138	收费亭外靠 X 射线反射侧
3	142	汽车检测出口位置
4	129	收费亭外靠 X 射线可能受照射侧
5	143	拟放置高灵敏度探测器位置
6	131	汽车检测入口位置

现状监测结果表明，检测通道周围环境空气比释动能率

根据二十世纪八十年代全国环境天然放射性本底调查时，广东省天然放射性水平放射性室内 γ 辐射剂量率平均值为 158nGy/h （《中国环境天然放射性水平调查》，国家环境保护局，1995 年 8 月），项目周围环境 γ 辐射剂量率属广州市正常本底水平。

(2) 剂量估算公式

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

$$D1 = TH \times 10^{-6} \dots \dots \dots (6-1)$$

式中： D1—受照的剂量，mSv/a；
H— γ 外照射剂量率增量，nGy/h；
T—受照工作时间，h/a。

(3) 工作人员

本项目可能受辐射的是在汝湖收费站工作人员，现针对上述情况作保守假设：每天工作 8h、曝光 4h 计算，年工作时间取 250d；工作人员 X 射线比释动能率增加值取 2.85nGy/h 。计算得，工作人员所受年有效剂量约 0.003mSv/a ，在本项目管理目标值内。

(4) 公众成员

取公众成员停留因子为工作人员的 1/16，可得公众成员所受剂量最大值不超过 0.0002mSv/a。

本评价项目年平均有效剂量以 0.25mSv 作为管理目标值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。

通过以上分析及理论计算结果可知，本项目建设后，其辐射工作人员和公众成员所接受剂量显著低于管理目标值，能达到《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》要求，不会对周围环境产生明显辐射影响。

(5) 司乘人员

本项目 X 射线当驾驶室离开照射野后才开始出束，当货柜离开照射野后，X 射线停止出束，照射野内仅限汽车货柜，不会影响周围辐射环境，故驾驶位工作人员基本不会受到辐射影响。

6.4 结论

1、江门市江鹤高速公路有限公司使用 LTX140 型 III 类射线装置项目，项目使用地点位于江门市蓬江区龙湾收费站绿色通道车道。项目主要用于高速公路检查过往货柜车内货物情况。为了保证在进行 X 射线管曝光时，周围环境的辐射安全，该公司使用专用的铅屏蔽准直装置降低 X 射线对周围环境的影响。

通过现场调查及分析，X 射线照射野外外的 X、γ 辐射剂量率贡献值约为 2.85nGy/h，该水平的辐射剂量率约为环境背景水平的五十分之一，对环境的影响较小，几乎可以忽略不计。

通过以上分析可知，本项目建成以后，正常工况下，本项目工作人员及公众所受剂量均将满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中的剂量限值要求。辐射防护及管理制度满足《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的相关规定。

2、从环境角度而言，本项目是可行的。

针对该项目实际情况，本项目须完善以下辐射防护措施：

1. 辐射工作人员佩戴个人剂量计上岗，并定期送检，建立了个人剂量档案。

2. X 射线装置相关操作人员参加环保部门组织的相关培训，经考核合格后持辐射工作人员岗位合格证上岗。

3. 进一步完善、细化相关的操作规程和事故应急预案，并增加对销售方面的安全管理内容。

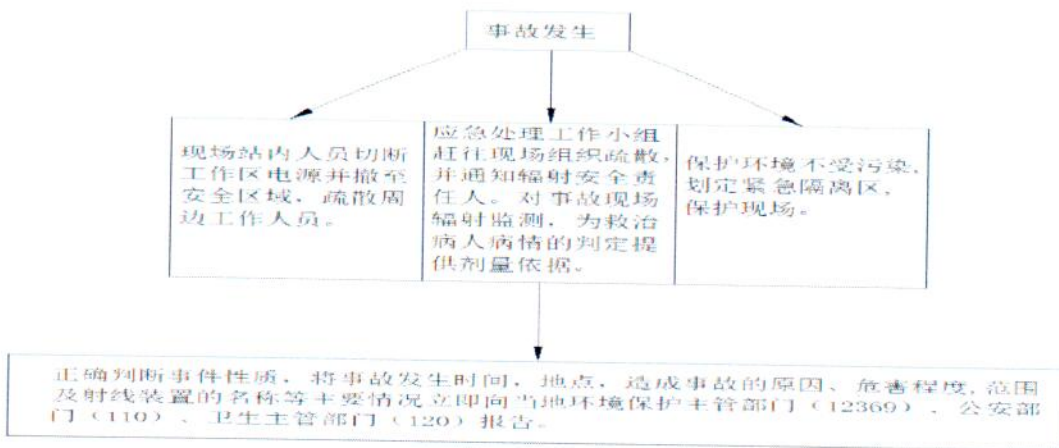
完善以上措施后，江门市江鹤高速公路有限公司拟开展使用 LTX140 型 III 类射线装置项目，从辐射安全防护和环境保护角度分析可行。

表 7 辐射安全管理

主要介绍辐射安全与环境保护管理机构（人员）的设置、辐射工作人员管理及培训、辐射监测和辐射事故应急预案等。

江门市江鹤高速公路有限公司射线装置突发事件应急预案

1. 发生下列突发辐射事件情形之一的，应当及时进行调查处理，如实记录，并及时报告有关部门：
 - 1) 人员误照或误用射线装置的；
 - 2) 射线装置丢失，被盗的。
2. 突发事件的报告。主要包括如下：
 - 1) 迅速报告。发生或者发现辐射事故必须立即将发生事故的性质，时间，地点上报辐射事故应急处理工作小组，应急负责人：叶黎明，应急联系电话为 13612289455。
 - 2) 现场控制与报告。辐射事故应急处理工作小组，小组成员(报名辐射培训人员)：赵伟、冯文权、罗建军、王敏、古新贵、陈群英，接到事故发生报告后，立即赶赴现场。
 - a) 首先切断电源，保护工作人员和其他相关人员的安全，对受到误照人员进行现场救护，普通伤病员和轻度放射损伤伤病员送省级卫生行政部门批准的医疗机构治疗。
 - b) 现场辐射监测：开展与人有关的事故现场辐射监测，为救治病人病情的判定提供剂量依据。
 - c) 受照剂量估算：对有可能受到超剂量照射的受照人员进行剂量估算。
 - 3) 保护环境不受污染，最大限度控制事态发展。
 - 4) 负责现场警戒，划定紧急隔离区，不让无关人员进入，保护好现场。
 - 5) 迅速，正确判断事件性质，将事故发生时间，地点，造成事故的原因、危害程度，范围及射线装置的名称等主要情况立即向当地环境保护主管部门（12369）、公安部门（110）、卫生主管部门（120）报告,需在 24 小时内报出《辐射事故报告卡》，报市、区环保、卫生部门。
3. 按照突发事件的不同，采取不同的应急程度。
 - 1) 射线装置被盗事件应急程序：
配合当地环保、公安部门进行调查、侦破 事故处理完及时写出事故总结报告。
 - 2) 人员误照或误用射线装置的应急程序



射线装置辐射防护和安全保卫制度

- 1、为了加强对射线装置安全和防护的监督管理，促进射线装置的安全应用，保障人体健康，保护环境，制定本办法。
- 2、在本公司指定场所使用射线装置，应当遵守本办法。
- 3、本公司环保办公室（以下简称环保办）对本公司内射线装置的安全和防护工作实施监督管理。
- 4、使用射线装置的专业技术人员，应具备相应的专业知识和防护知识及健康条件。
- 5、射线装置的使用应在符合国家环境保护标准、职业卫生标准和安全防护要求的划定场所进行。
- 6、禁止不按照许可证规定的种类和范围从事射线装置的使用活动。
- 8、环保办应当对本单位的射线装置的安全和防护工作负责。
- 9、环保办应当对直接从事使用活动的工作人员进行安全和防护知识教育培训，并进行考核：考核不合格的，不得上岗。
- 10、环保办应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事使用活动的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。
- 11、环保办应当对本单位的射线装置安全和防护状况进行年度评估。发现安全隐患的，应当立即进行整改。
- 12、使用射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志。
- 13、射线装置应当单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放，并指定专人保管。贮存、领取、使用、归还射线装置时，应当进行登记、检查，做到帐物相符。对射线装置贮存场所应当采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄露的安全措施。
- 14、本办法由环保办负责解释和执行。本方案的修改需得到政府主管部门的认可，并备案。
- 15、本办法自本公司取得《辐射安全许可证》之日起开始执行。

射线装置监测方案

依照国家有关法规要求，我单位按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》制定辐射监测方案，具本内容和要求有：

- 1、正常检测：周围 X，Y 辐射剂量率监测，每年 1 次，目的是为了射线装置周围的辐射水平变化；
- 2、个人剂量监测：用 TLD 累计剂量计进行监测，每季 1 次，目的是掌握工作人员的年受照剂量的累计情况。

辐射工作人员培训制度

从事放射工作的人员必须根据《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和防护条例》（国务院第 449 号令》等法律法规，辐射单位放射性工作人员和管理人员均应参加安全和防护知识培训，经考试合格后上岗。

培训内容：国家相关法律、法规、辐射防护和应急知识。

培训对象：管理人员和操作人员。

培训方式：外部与内部相结合。

一、防护培训的基本要求

- 1、对辐射应用的利与害有正确的认识，防止麻痹思想和恐惧心理。
- 2、了解有关放射防护法规和标准的主要内容，掌握放射防护基本原则。
- 3、了解、掌握减少放射工作人员所受照射剂量的原理和方法，以及有关防护设施与防护用品的正确使用方法。
- 4、了解可能发生的异常照射及其应急措施。

二、防护培训内容

- 1、防护培训内容和深度应根据培训对象、工作性质和条件确定。
- 2、在放射工作人员的防护培训中应强调放射操作人员与公众的防护，照射的正当判断和最优化分析与防护措施的合理使用必须列为防护培训的重要内容。

三、防护培训方式

- 1、根据国家法律法规的规定，按照省级环保部门的要求，公司全体放射工作人员应定期参加省市环保部门举办的“辐射安全知识”的培训。
- 2、防护培训应根据培训对象的具体情况及其工作性质采取相应方式，例如现场实习和个人学习等。并注意充分利用各种声像教材。培训时间长短视实际情况酌定。
- 3、课堂教学以实际操作为主，侧重培养放射工作人员有关知识。

表 8 审批

审批意见:

公 章

经办人

年 月 日