



辐射防护与安全宣贯

辐射与开放实验室安全管理及事故应急处置

放射医学与防护学院
许玉杰



一、辐射防护与安全管理发展进程

1. 国际辐射安全管理情况：

机构：

- 国际x射线与镭防护委员会——1928年
- (国际辐射防护委员会 (ICRP) ——1950年)
- 联合国原子辐射效应科学委员会 (UNSCEAR) -1955年
- 国际原子能机构 (IAEA) -1957年
- 国际x射线单位委员会 -1925年
- 国际辐射单位与测量委员会 (ICRU, 1925)

《放射源安全与保安行为准则》——2003年9月（IAEA）

- 制定相应的法律法规；
- 设立统一监督管理机构、指定“牵头”管理部门，并强调监督管理机构的“独立性”；
- 对辐射工作单位实行许可管理；
- 对放射性同位素实行从生产、销售、使用、报废等全过程监督管理；
- 要求废弃放射源返回生产厂、供应商，或送交废物库或处置场；
- 建立放射同位素信息管理数据系统，对放射源实行动态跟踪管理。

2. 我国辐射安全管理发展历程：

第一阶段：

- 《放射性工作卫生防护暂行规定》（1960年）
- 《放射防护规定》 GBJ8-74 （1974年）

第二阶段：

- 《关于加强放射性同位素与射线装置放射防护管理工作的通知》（1987年）
- 《放射卫生防护基本标准》（GB4792—84）
- 《放射性同位素与射线装置放射防护条例》（国务院令44号）

第三阶段:

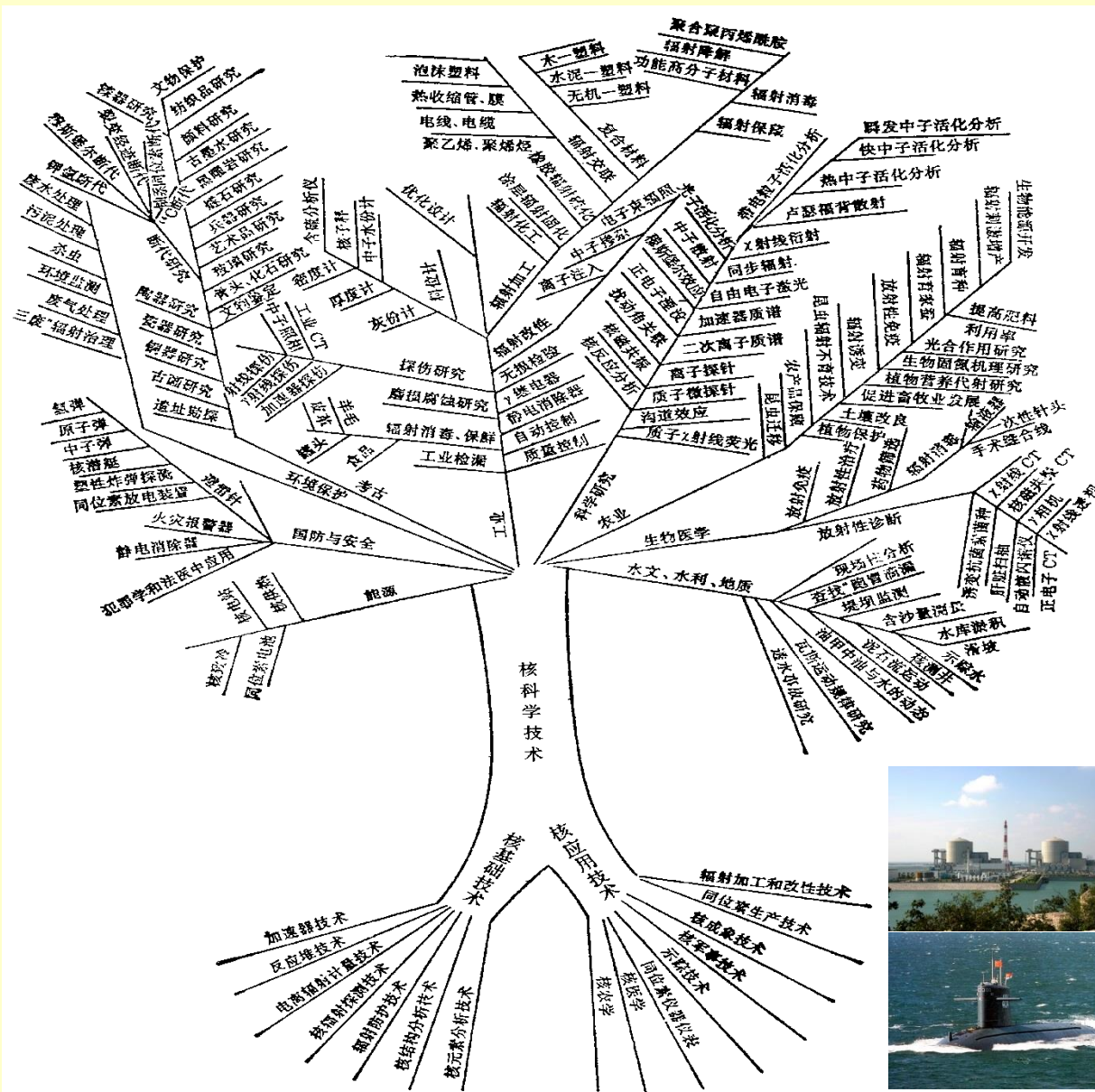
- 《中华人民共和国放射性污染防治法》（主席令第6号，2003年10月1日）
- 《关于放射源安全监管部门职责分工的通知》（中央编办[2003]17号文）
- 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院449号令，2005年12月1日）
- 《电离辐射防护和辐射源安全基本标准》（GB18871-2002，2003年4月1日）
- 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环保总局令第31号，2006年3月1日，2008年12月环境保护部令第3号修订）



二、我国辐射防护与安全管理现状

1. 核技术应用现状：

- 有史可查的、我国最早的放射源应用是在1937年，采用镭源用于放射治疗；
- 改革开放后，随着经济的发展，放射性同位素应用的领域和数量出现快速增长（年均20%）；
- 到目前为止，放射性同位素已广泛应用工业、农业、医疗、科研等诸多行业领域，我省目前核技术利用单位共有4000多家，在用放射源8000余枚。



核技术应用领域

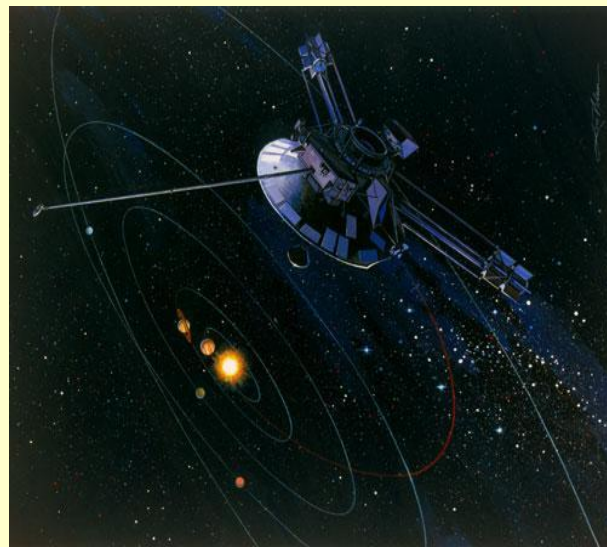


同位素电池

相比于太阳能电池，放射性同位素温差发电系统不仅具有寿命长（几百年）和性能可靠的优点，而且拥有诱人的比体积和比重量。



阿波罗飞船登月



先驱者深空探测器

科研—加速器、对撞机



医用射线装置



伽马刀



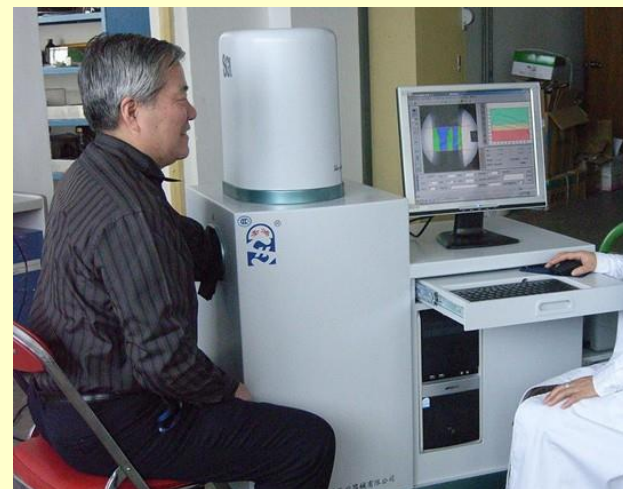
DR



医用电子直接加速器



DSA



骨密度检测

• PET/CT

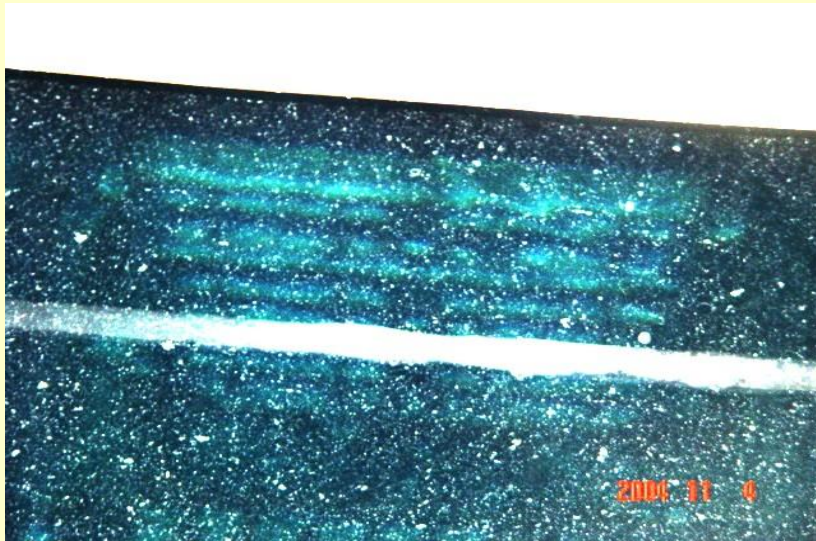


PET扫描让身体变得透明



肿瘤转移患者
全身PET扫描

工业—辐照中心



辐射加工

辐射加工技术是利用电离辐射与物质相互作用产生的物理学、化学和生物学效应，对物质和材料进行加工处理的一种核技术。

几种辐射效应：聚合、接枝、降解等。



辐照加工线缆



辐照加工橡胶

II类伽马探伤装置



X射线探伤装置

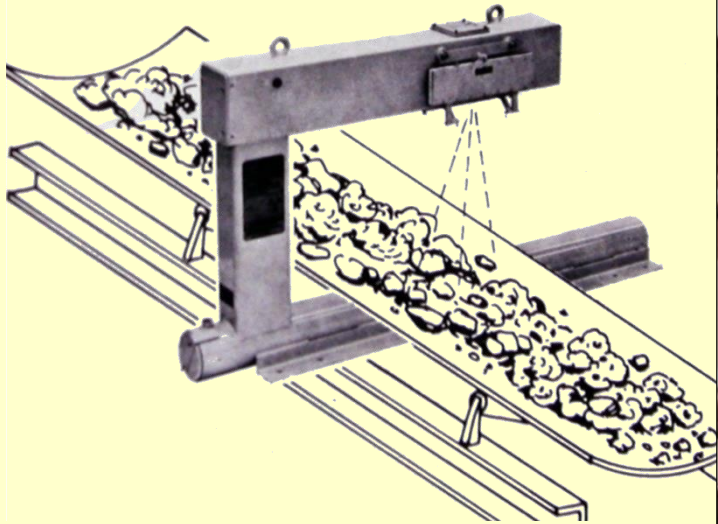


密度测量仪 Density Gauges



密度测量仪（核子秤） Density Gauges

传送带称重仪器 Belt weighing gauge



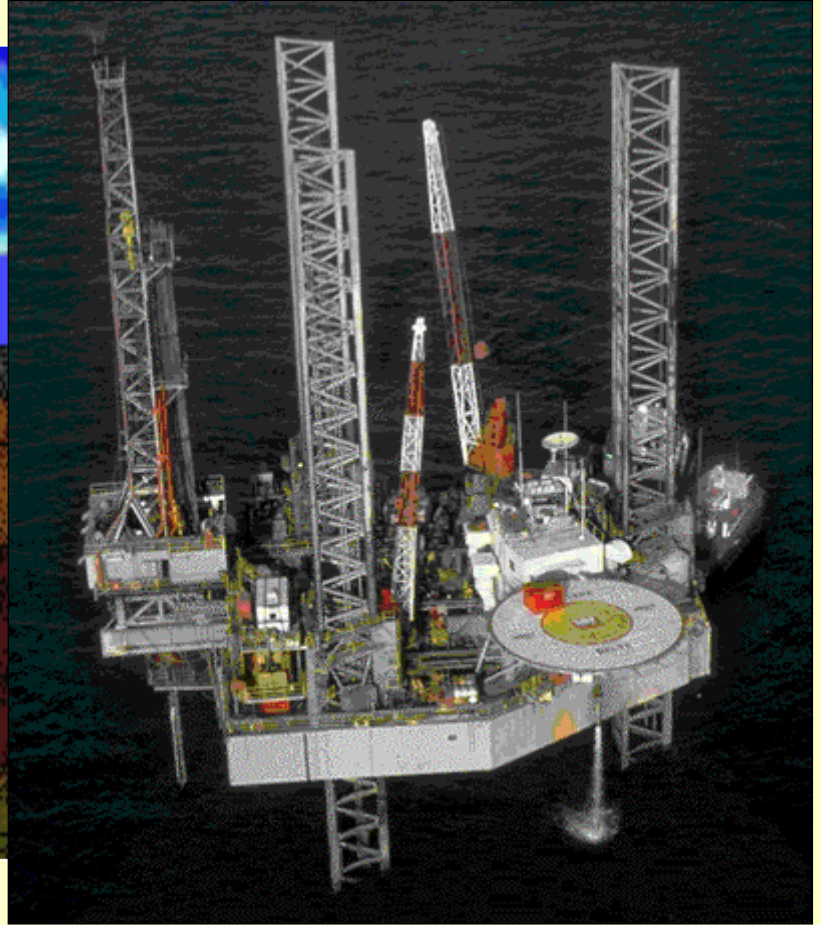
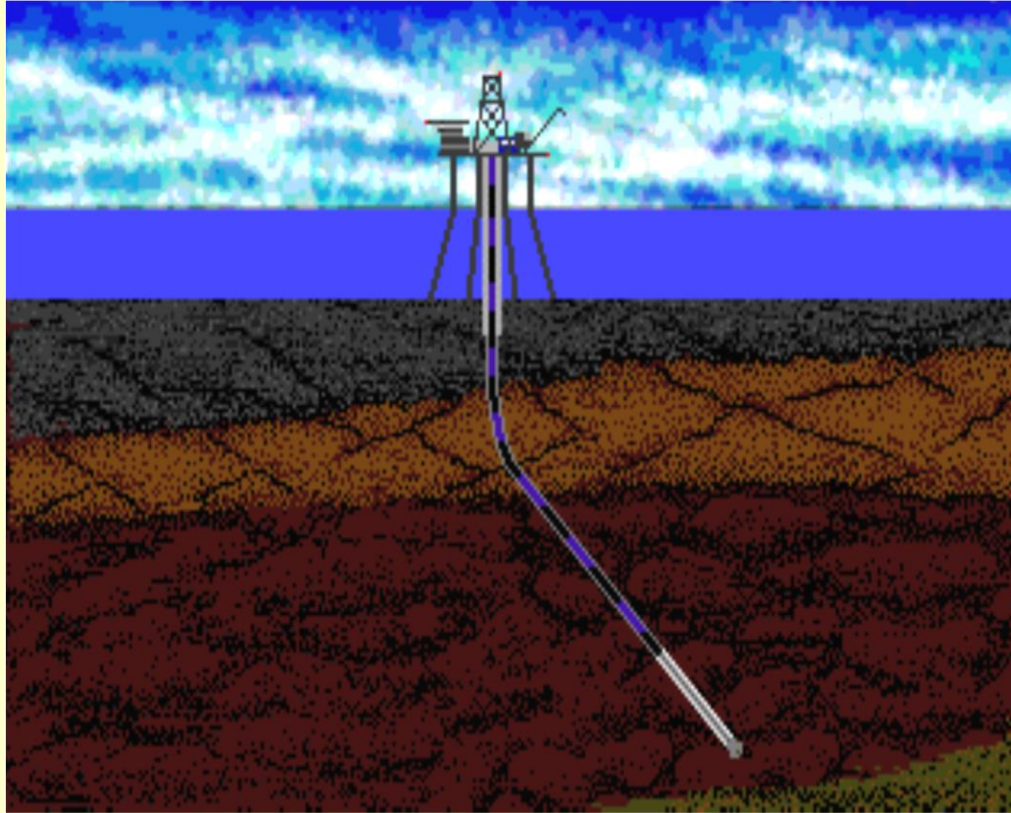
固定核子测量——料位计



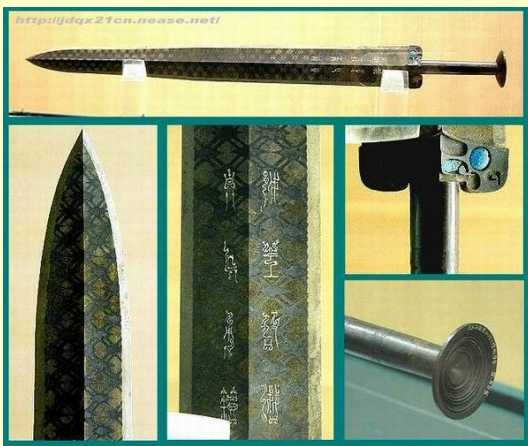
固定核子测量——厚度测量仪



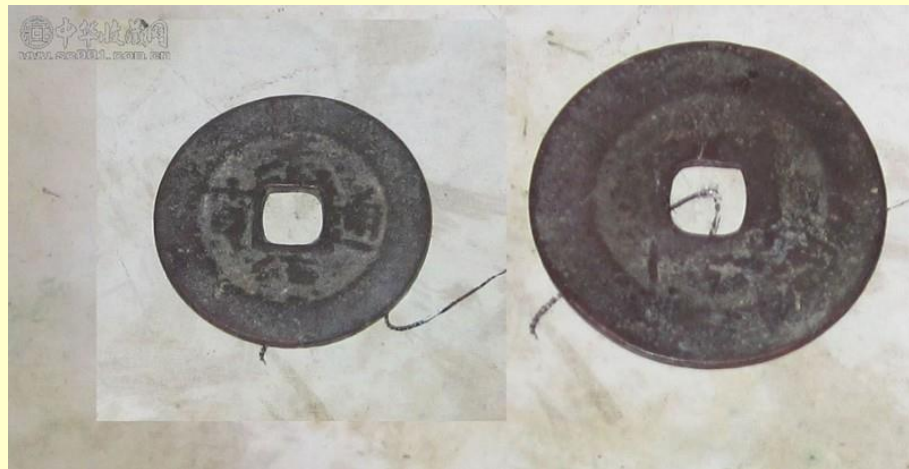
钻井测量



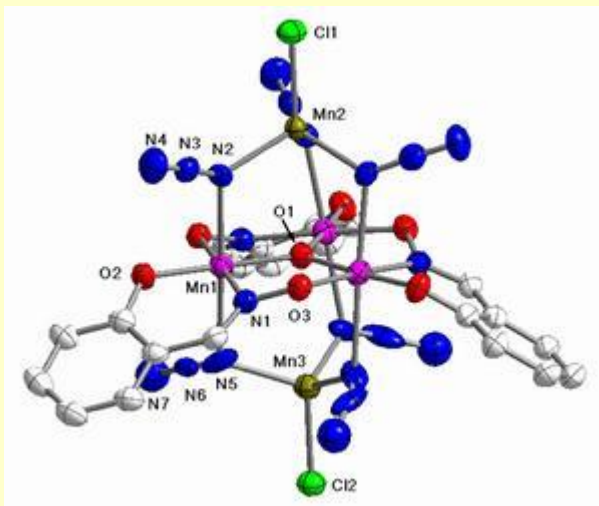
现代分析技术



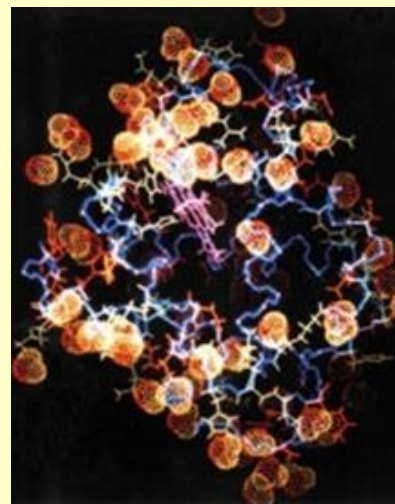
质子X荧光分析



考古年代测定：碳-14断代法



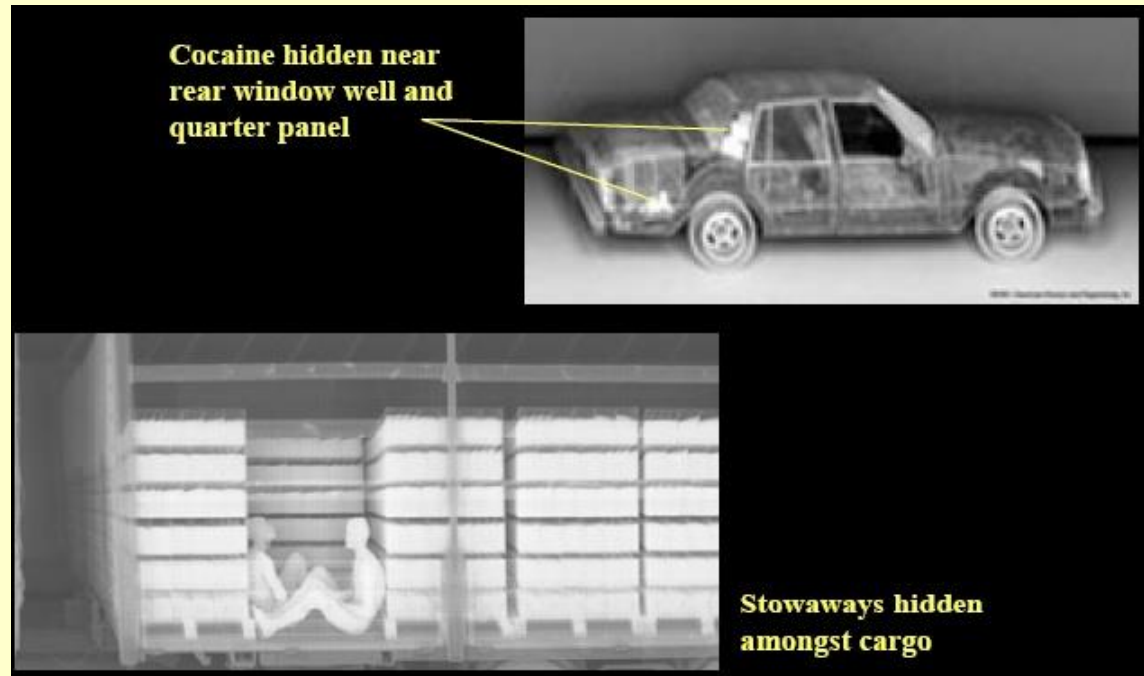
X射线技术分析晶体结构



结构解析的利器——中子散射



安全检查



2. 几个基本概念

- **核技术利用**：是指密封放射源、非密封放射源和射线装置在医疗、工业、农业、地质调查、科学研究和教学等领域中的使用。
- **放射源**：是指除研究堆和动力堆核燃料循环范畴的材料以外，永久密封在容器中或者有严密包层并呈固态的放射性材料。
- **非密封源**：不满足密封源定义中所列条件的源。
- **射线装置**：是指X线机、加速器、中子发生器以及含放射源的装置。

《放污法》第八章 附则

几个基本概念

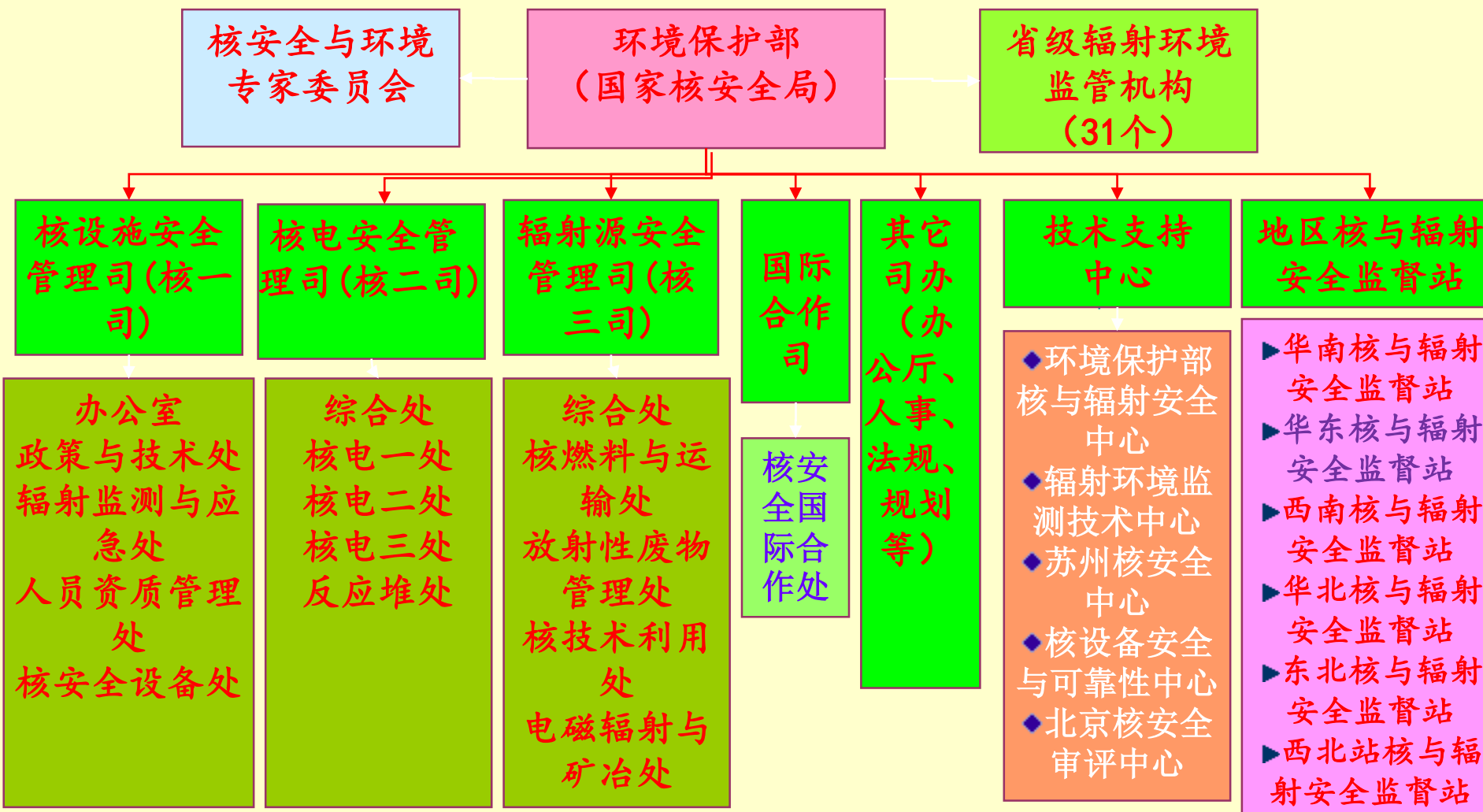
- **涉源单位**：是指从事放射性生产、进口、出口、销售、使用、贮存等业务且拥有放射源的单位。
- **放射性污染**：是指由于人类活动造成物料、人体、场所、环境介质表面或者内部出现超过国家标准的放射性物质或者射线。

3. 辐射安全管理存在突出问题：

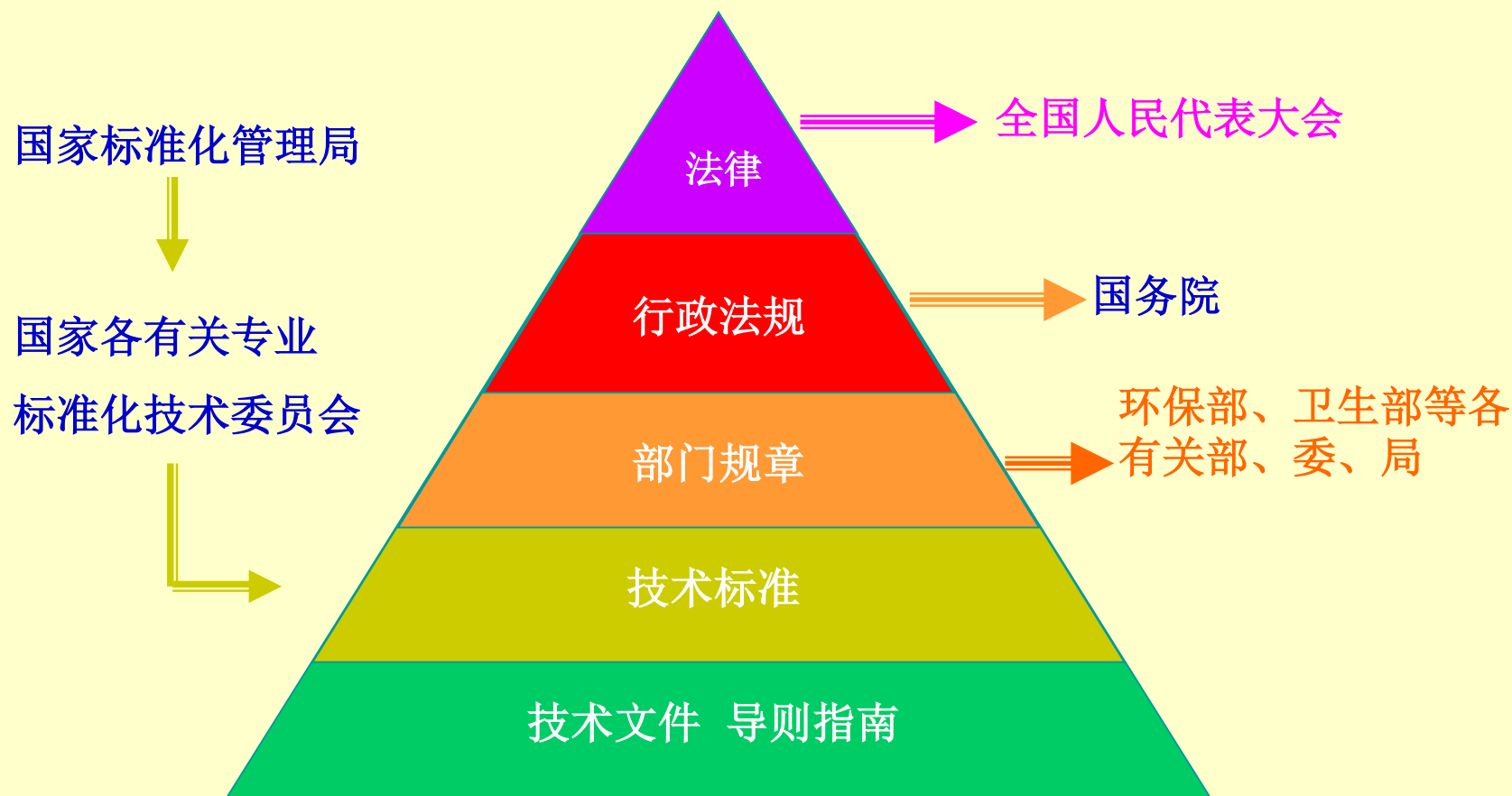
- 用源单位法制观念淡薄，安全责任不落实、内部管理不善、贮存场所和设备不满足安全要求；
- 单位对辐射安全管理和防护还不够重视；执行力？
- 公众对辐射的认知和认同不够；
- 法律法规还不够完善（还缺少相关法律1项，国务院条例需制订2项，规章需制订12项，导则需修订7项、需制订16项，标准需修订51项、制订57项，）；



三、核与辐射安全监督管理组织体系



四、 辐射安全法规体系





现有辐射直接相关的国家法律法规

- 4部法律
- 3部国务院条例
- 9项规章
- 15项核安全导则
- 145个标准（国家标准、环保行业标准、核工业行业标准、卫生行业标准、检验检疫行业标准）



(一) 辐射安全相关国家法律

序号	名称	发布形式	发布或实施时间
1	中华人民共和国放射性污染防治法	主席令第6号	2003-10-01
2	中华人民共和国环境影响评价法	主席令第77号	2003-09 -01
3	中华人民共和国环境保护法	主席令第22号	1989-12-26
4	中华人民共和国职业病防治法	主席令第60号	2002-05-01



(二) 行政法规和规范性文件

序号	名称	发布形式	发布或实施时间
1	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	2005-12-01
2	放射性物品运输安全管理条例	国务院令 第562号	2010-01-01
3	建设项目环境保护管理条例	国务院令 第253号	1998-11-18
4	关于放射源安全监管部门职责分工的通知	中央编办发〔2003〕17号	2003-12-08



(三) 行政规章和规范性文件

序号	名称	发布形式	发布或实施时间
1	放射性同位素与射线装置安全许可管理办法	环境保护部令第3号	2006-03-01 2008-12-06修订
2	建设项目竣工环境保护验收管理办法	环保总局令第13号	2002-02-01
3	建设项目环境影响评价分类管理名录	环境保护部令第2号	2008-10-01
4	建设项目环境影响评价文件分级审批规定	环保总局令第15号	2003-01-01
5	关于公布《核建设项目竣工环境保护验收申请报告》等七种文件格式的通知	环发[2002]97号	2002-06-20
6	关于发布放射源编码规则的通知	环发[2004]118号	2004-08-24



(三) 行政规章和规范性文件

序号	名称	发布形式	发布或实施 时间
7	放射性同位素与射线装置安全和防护 管理办法	环保部令 第18号	2011-5-1
8	关于发布放射源分类办法的公告	环保总局公告 2005年 第62号	2005-12-23
9	关于发布射线装置分类办法的公告	环保总局公告 2006年 第26号	2006-05-30
10	关于建立放射性同位素与射线装置辐 射事故分级处理和报告制度的通知	环发[2006]145号	2006-09-26
11	关于印发《关于 γ 射线探伤装置的辐 射安全要求》的通知	环发〔2007〕8号	2007-01-15
12	城市放射性废物管理办法	环保总局发布	1987-07-16



(四) 地方法规和规范性文件

序号	名称	发布形式	发布/实施时间
1	江苏省辐射污染防治条例	省十届人大常委会公告第142号	2008-01-01
2	江苏省无线电管理条例	省十届人大常委会公告第104号	2005-12-01
3	江苏省职业病防治条例	省九届人大常委会公告第18号	1999-07-01 发布 2002-06-22 修订
4	关于颁发《江苏省城市放射性废物管理收贮(处)收费规定》的通知	苏环计(94)11号、苏价费(1994)第38号、苏财综(94)62号	1994-04-06



(四) 地方法规和规范性文件

序号	名称	发布形式	发布/实施时间
5	关于印发江苏省辐射安全监督管理相关工作程序的通知	苏环办〔2009〕24 号	2009-01
6	关于印发放射性同位素与射线装置辐射安全和防护监督检查技术程序（试行第一批）的通知	苏环办〔2009〕339号	2009-08-10



(五) 标准

- 目前，我国已发布了涉及职业照射防护、公众照射防护、放射性疾病诊断与处理、辐射剂量监测规范与方法、放射性物质运输以及放射性废物管理等一系列辐射安全和防护的标准，建立了较为全面的标准体系。

现行的与辐射安全和防护有关的部分标准：



(五) 标准

序号	标准名称	标准号	发布或实施时间
1	电离辐射防护与辐射源安全基本标准	GB18871-2002	2002-10-08
2	密封放射源及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护标准	GBZ 114-2006	2007-04-01
3	工业X射线探伤卫生防护标准	GBZ 117-2006	2007-04-01
4	临床核医学放射卫生防护标准	GBZ 120-2006	2007-04-01
5	医用电子加速器卫生防护标准	GBZ 126-2002	2002-06-01
6	医用X射线诊断卫生防护标准	GBZ130-2002	2002-06-01
7	工业 γ 射线探伤卫生防护标准	GBZ 132-2008	2002-06-01



(五) 标准

序号	标准名称	标准号	发布或实施时间
8	医用 γ 射束远距治疗防护与安全标准	GBZ 161-2004	2004-12-01
9	职业性放射性疾病诊断标准（总则）	GBZ 112-2002	2002-06-01
10	职业性外照射个人监测规范	GBZ 128-2002	2002-06-01
11	γ 辐照装置的辐射防护与安全规范	GB 10252-2009	2010-06-01
12	γ 射线探伤机	GB/T 14058-1993	1993-07-01
13	放射性物质安全运输规程	GB 11806-2004	2005-08-01
14	放射性废物分类	GB 9133-1995	1996-08-01
15	放射性废物管理规定	GB 14500-2000	2003-04-01



1. 《中华人民共和国放射性污染防治法》

- 2003年全国人大通过的我国放射性安全管理的**第一部大法**
- 授权国务院环境保护行政主管部门对全国的放射性污染防治工作实行统一监管
- 作用和意义
 - 避免和控制放射性污染
 - 保护环境和公众健康
 - 鼓励发展和和平利用核能和核技术

《中华人民共和国放射性污染防治法》



中华人民共和国放射性 污 染 防 治 法

中国法制出版社

共8章63条：

- 第一章 总则
- 第二章 放射性污染防治的监督管理
- 第三章 核设施的放射性污染防治
- 第四章 核技术利用的放射性污染防治
- 第五章 铀（钍）矿和伴生放射性矿开发利用的放射性污染防治
- 第六章 放射性废物管理
- 第七章 法律责任
- 第八章 附则

《中华人民共和国放射性污染防治法》

- 对核设施、核技术应用、铀（钍）矿和伴生矿开发以及放射性废物管理等各个方面的污染防治做出了规定，确立了核与辐射项目的许可证、环境影响评价、辐射环境监测、核事故应急等管理制度；
- 对放射性污染防治实行“从摇篮到坟墓”的全过程管理。特别是在核技术应用和放射性废物管理方面，该法吸取了我国在此方面的教训，理顺了原审批在卫生、安全管理在公安、废源收贮在环保的“政出多门，多头管理”模式，比我国现行的做法有较大的改进。

《中华人民共和国放射性污染防治法》

➤ 第一章 总则 第八条规定：

- 国务院环境保护行政主管部门对全国放射性污染防治工作依法实施**统一监督管理**。
- 国务院卫生行政部门和其他有关部门依据国务院规定的职责，对有关的放射性污染防治工作依法实施监督管理。

《中华人民共和国放射性污染防治法》

第四章 核技术利用的放射性污染防治

第二十八条规定：生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当按照国务院有关放射性同位素与射线装置放射防护的规定申请领取许可证，办理登记手续。

第二十九条规定：生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当在申请领取许可证前编制环境影响评价文件，报环保部门审查批准，未经批准，有关部门不得颁发许可证。

第三十条规定：新建、改建、扩建放射工作场所的放射防护设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。放射防护设施应当与主体工程同时验收；验收合格的，主体工程方可投入生产或者使用。（三建项目，三同时）

《中华人民共和国放射性污染防治法》

➤ 第六章 放射性废物管理

第四十一条规定：产生放射性废气、废液的单位向环境排放符合国家放射性污染防治标准的放射性废气、废液，应当向审批环境影响评价文件的环境保护行政主管部门申请放射性核素排放量，并定期报告排放计量结果。

第四十二条规定：产生放射性废液的单位，必须按照国家放射性污染防治标准的要求，对不得向环境排放的放射性废液进行处理或者贮存。

《中华人民共和国放射性污染防治法》

第四十五条规定：产生放射性固体废物的单位，应当按照国务院环境保护行政主管部门的规定，对其产生的放射性固体废物进行处理后，送交放射性固体废物处置单位处置，并承担处置费用。

第四十六条规定：

- 设立专门从事放射性固体废物贮存、处置的单位，必须经国务院环境保护行政主管部门审查批准，取得许可证。具体办法由国务院规定。
- 禁止未经许可或者不按照许可的有关规定从事贮存和处置放射性固体废物的活动。
- 禁止将放射性固体废物提供或者委托给无许可证的单位贮存和处置。

2. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》



放射性同位素与射线装置 安全和防护条例

中国法制出版社

共7章69条：

- 第一章 总则
- 第二章 许可和备案
- 第三章 安全和防护
- 第四章 辐射事故应急处理
- 第五章 监督检查
- 第六章 法律责任
- 第七章 附则

《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

条例的主要内容和突出特点：

- 完善了放射性同位素与射线装置安全和防护监督管理体制
- 完善了生产、销售、使用放射性同位素与射线装置单位的**许可制度**
- 确立了放射性同位素进、出口**审批制度**
- 加强了放射性同位素转让的**审批管理**
- 完善了放射性同位素的**备案制度**
- 加强了放射性同位素与射线装置的安全和防护管理
- 完善了辐射事故**应急制度**
- 完善了**法律责任**

《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

第一章 总则（第一条～第四条）

- 条例的适用范围
 - 生产、销售、使用放射性同位素和射线装置
 - 转让、进出口放射性同位素
- 确立监督管理部门
 - （环保、公安、卫生）
- 对放射源和射线装置实现分类的原则

《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

监管部门和职责分工（第三条）

- 国务院环境保护主管部门
 - 对全国放射性同位素、射线装置的安全和防护工作实施统一的监督管理。
- 国务院公安、卫生等部门
 - 按照职责分工和本条例的规定，对有关放射性同位素、射线装置的安全和防护工作实施监督管理
- 县级以上环境保护部门
 - 按照职责分工和本条例的规定，对本行政区域内放射性同位素、射线装置的安全和防护工作实施监督管理

环保部门负责

- ✓ 安全和防护的统一监管
- ✓ 许可证的审批颁发
- ✓ 放射性同位素的进、出口审批（总局）
- ✓ 放射性同位素转让的审批（省级）
- ✓ 统一放射源编码
- ✓ 放射性同位素备案管理
- ✓ 建立放射性同位素备案信息系统
- ✓ 制定放射源与射线装置分类办法
- ✓ 制定辐射事故应急预案
- ✓ 负责辐射事故应急、定性、定级
- ✓ 安全和防护的监督检查
- ✓ 执法和处罚
- ✓ 环境影响评价文件的审批



环境保护部门的职责

放射源
射线装置

许可管理

1. 对放射源生产、转让、使用实施许可；对射线装置使用许可
2. 制订和组织实施法规和技术标准
3. 对运输放射源进行核查

辐射安全

安全和防护的统一监管

1. 对新建、改建、扩建放射工作场所进行监督
2. 日常放射防护监督
3. 执法和处罚

工作人员

辐射工作人员资格管理

公众环境

辐射事故处理
事故救援

- 1、应急、调查处理和定性定级工作，
- 2、依法查处违法单位和个人
- 3、协助公安部门监控追缴丢失、被盗的放射源

放射工作场所
放射从业人员

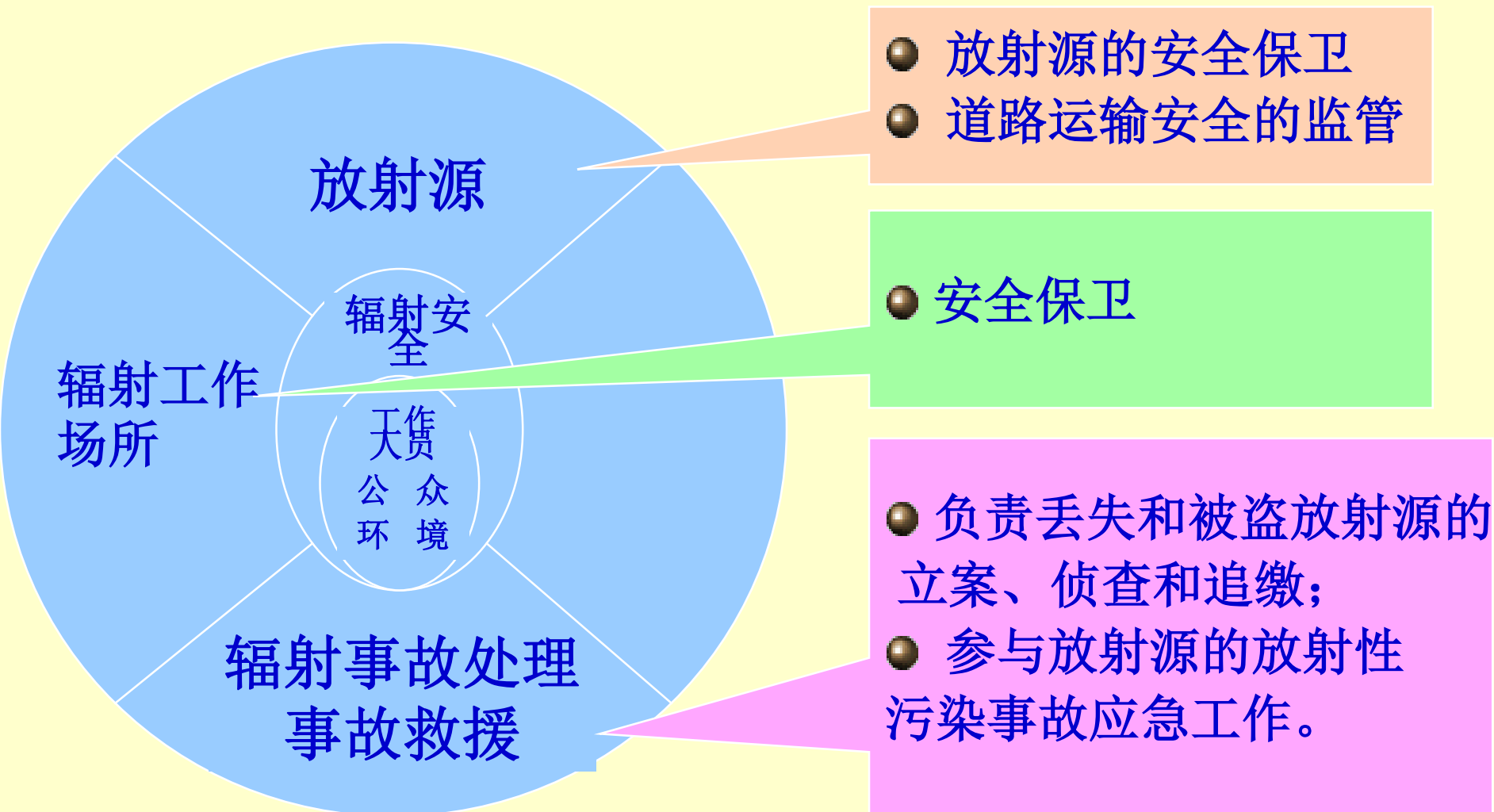


除国务院环境保护主管部门外，有权对放射性同位素、射线装置的安全和防护工作实施监督管理的部门还包括：

- 公安部门
- 卫生部门
- 对外贸易主管部门
- 海关总署
- 质量监督检验检疫部门
- 生产放射性同位素单位的行业主管部门
- 国务院指定的部门

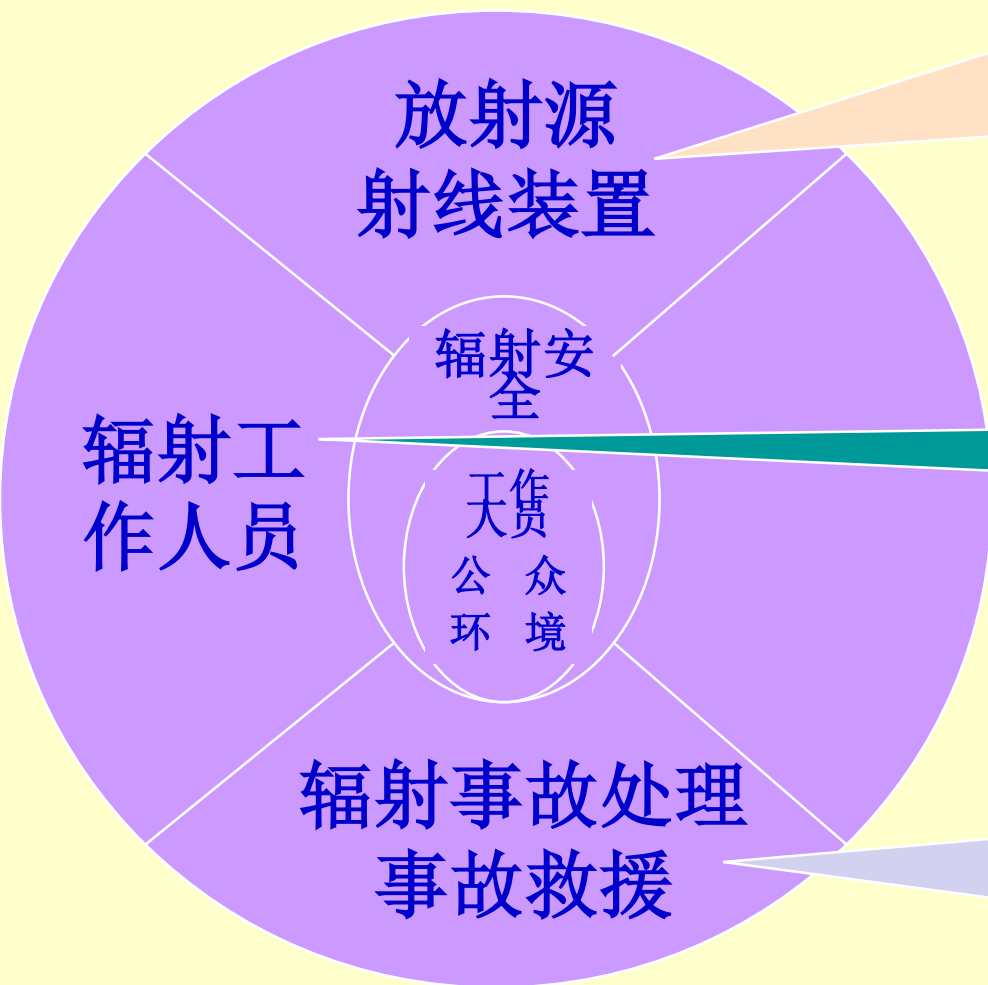


公安部门的职责





卫生部门职责



● 放射源的职业病危害评价管理工作

● 负责放射源诊疗技术和医用辐射机构的准入管理；

● 职业健康监护

● 辐射事故医疗应急工作

- 国务院对外贸易主管部门、海关总署、质量监督检验检疫部门主要是协助国务院环境保护主管部门制定并公布限制进出口放射性同位素目录和禁止进出口放射性同位素目录，负责有关放射性同位素进出口监管工作。
- 生产放射性同位素单位的行业主管部门对生产放射性同位素的单位进行行业管理。
- 国务院指定的部门根据环境保护主管部门确定的辐射事故的性质和级别，负责有关国际信息通报工作。

分类管理

- 分类的目的：

- 制订或修订国家放射源安全标准；
- 建立或调整国家放射源监督管理措施；
- 在资源有限时优化放射源的管理；
- 优化放射源的保安措施；
- 放射源进出口控制；
- 应急计划和响应；
- 制订无人看管源恢复控制的优先次序；
- 有关放射源管理和辐射事故的公众宣传与信息發布。

- 分类的依据：

- 根据放射源、射线装置对人体健康和环境的潜在危害程度，从高到低将放射源分为5类，将射线装置分为3类。



放射源分类(密封源)

类别	名称	分类依据
I 类	极高危险源	没有防护情况下，接触这类源几分钟到 1 小时就可致人死亡
II 类	高危险源	没有防护情况下，接触这类源几小时至几天可致人死亡
III 类	危险源	没有防护情况下，接触这类源几小时就可对人造成永久性损伤，接触几天至几周也可致人死亡
IV 类	低危险源	基本不会对人造成永久性损伤，但对长时间、近距离接触这些放射源的人可能造成可恢复的临时性损伤
V 类	极低危险源	不会对人造成永久性损伤

注：V 类源的下限活度值为该种核素的豁免活度。

放射性同位素的编码

(第十八、二十二条、环发〔2004〕118号-放射源编码规则)

- 生产放射性同位素的单位
 - 产品台账
 - 统一编码
 - 未列入产品台账和未编码，不得出厂和销售
- 进口
 - 环境保护部编码
- 半衰期大于或等于60天的放射源（以下简称放射源）编12位编码，半衰期小于60天的放射源可以不编码
- 放射源被处置或由生产单位回收或返回原出口国的，处置单位或生产单位或负责办理废源返回出口国手续的单位应在30日之内向所在地省级环境保护行政主管部门办理编码注销手续



- 放射源编码由**12位字母和数字**组成

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
生产国/ 生产单位代码		出厂年份		核素代码		产品序列号				源类别	

例：0406IR000012



放射源分类(非密封源工作场所)

级别	日等效最大操作量/Bq	备注
甲	$>4 \times 10^9$	安全管理参照 I 类放射源
乙	$2 \times 10^7 \sim 4 \times 10^9$	安全管理参照 II 类放射源
丙	豁免活度值以上 $\sim 2 \times 10^7$	安全管理参照 III 类放射源



射线装置分类

装置类别	名称	分类依据
I 类	高危险射线装置	事故时可以使短时间受照射人员产生严重放射损伤，甚至死亡，或对环境可能造成严重影响
II 类	中危险射线装置	事故时可以使受照人员产生较严重放射损伤，大剂量照射甚至导致死亡
III类	低危险射线装置	事故时一般不会造成受照人员的放射损伤



射线装置分类

装置类别	医用射线装置	非医用射线装置
I 类	能量大于 100 兆电子伏的医用加速器	生产放射性同位素的加速器（不含制备 PET 用放射性药物的加速器）
		能量大于 100 兆电子伏的加速器



射线装置分类

装置类别	医用射线装置	非医用射线装置
II 类	放射治疗用 X 射线、电子束加速器	工业探伤加速器
	重离子治疗加速器	安全检查用加速器
	质子治疗装置	辐照装置用加速器
	制备正电子发射计算机断层显像装置（PET）用放射性药物的加速器	其它非医用加速器
	其他医用加速器	中子发生器
	X 射线深部治疗机	工业用 X 射线 CT 机
	数字减影血管造影装置	X 射线探伤机



射线装置分类

装置类别	医用射线装置	非医用射线装置
III 类	医用 X 射线 CT 机	X 射线行李包检查装置
	放射诊断用普通 X 射线机	X 射线衍射仪
	X 射线摄影装置	兽医用 X 射线机
	牙科 X 射线机	
	乳腺 X 射线机	
	放射治疗模拟定位机	
	其它高于豁免水平的 X 射线机	



《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

第二章 许可和备案（第五条～第二十六条）：

- 许可证的分级审批颁发
- 许可证申请条件和审批程序
- 许可证的主要内容和有效期
- 许可证的变更、延续和注销
- 放射性同位素进出口、转让等特定活动的条件、审批程序
- 放射性同位素的编码、备案原则和程序



1、许可证的分级审批颁发（第六条）

— 国务院环境保护主管部门负责

- 生产放射性同位素
- 销售、使用I类放射源
- 销售、使用I类射线装置

— 省级人民政府环境保护主管部门负责

- 其它单位

— 省级以上人民政府环境保护主管部门可以委托下一级人民政府环境保护主管部门审批颁发许可证。(许可管理办法第五条)



2、许可条件（第七条）

- （一）有与所从事的生产、销售、使用活动规模相适应的，具备相应专业知识和防护知识及健康条件的专业技术人员；
- （二）有符合国家环境保护标准、职业卫生标准和安全防护要求的场所、设施和设备；
- （三）有专门的安全和防护管理机构或者专职、兼职安全和防护管理人员，并配备必要的防护用品和监测仪器；
- （四）有健全的安全和防护管理规章制度、辐射事故应急措施；
- （五）产生放射性废气、废液、固体废物的，具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。

《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

第三章 安全和防护（第二十七条～第三十九条）

- 对持证单位的责任，人员培训、考核，人员健康和个人剂量监测，年度自我评估，废旧放射性同位素的返回或处理，场所退役，工作场所的安全联锁，场所、源或源容器的辐射警示标志、标识，放射性同位素存放等安全和防护方面进行了具体的规定；
- 对野外示踪试验、辐射诊疗机构、废旧金属回收冶炼厂等特定活动的安全和防护进行了规定
- 对辐射安全和防护有影响的辐射防护器材、含放射性同位素的设备和射线装置等产品质量进行了规定。

- **人员培训（第二十八条）**
 - 培训部门: 苏州大学放射医学与防护学院
<http://fyxy.suda.edu.cn/>
 - 培训对象: 负责人、操作人员及辐射防护人员
 - 培训频次: 每4年1次
- **个人剂量监测和健康体检（第二十九条）**
 - 委托有资质的单位进行监测
 - 直接从事生产、销售、使用活动的工作人员
 - 建立个人累积剂量档案



- 终身责任（第三十一条）

- 终止辐射活动前，应当事先对放射性同位素和放射性废物清理登记，作出妥善处理
- 单位变更，由变更后的单位承担处理责任

➤ 废源回收（第三十二条）

生产、进口Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类放射源

与用户签订废旧放射源返回协议

或送交有相应资质的放射性废物集中贮存单位贮存

Ⅳ类、Ⅴ类废旧放射源

送交有资质的放射性废物集中贮存单位

➤ 场所依法实施退役（第三十三条）

使用Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类放射源的场所

生产放射性同位素的场所

终结运行后产生放射性污染的射线装置



➤ 放射性标志、安全联锁和安全措施（第三十四条）

- 生产、销售、使用、贮存放射性同位素和射线装置场所
 - 设置明显的放射性标志
 - 入口处设置安全联锁、报警装置或者工作信号
- 射线装置的生产调试和使用场所
 - 防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施



► 放射性标识和中文警示（第三十四条）

- 放射性同位素的包装容器
- 放射性同位素设备
- 射线装置
- 放射源本体（如可能）
- 运输工具

图1 电离辐射标志

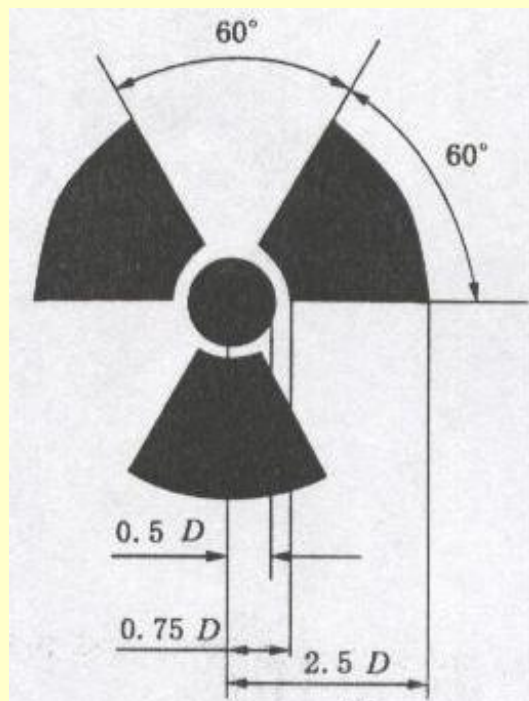


图 F1 电离辐射的标志

图2 电离辐射警告标志



图 F2 电离辐射警告标志

图3 IAEA新标志





《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

第四章 辐射事故应急处理（第四十条～第四十五条）

- 详细规定了辐射事故的分级
- 编制事故应急预案的部门和预案的主要内容
- 事故报告程序
- 各部门在事故应急处理中的职责分工



《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

第五章 监督检查 （第四十六～第四十九条）

- 规定了辐射安全和防护监督检查部门和级别、辐射防护安全监督员的设立、认可、培训和考核，监督管理部门的职责和义务等。



《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

第六章 法律责任 （第五十条～第六十四条）

- 分别对监督管理部门和持证单位违反本条例规定的法律责任、处罚措施进行了详细的规定，根据情节轻重分为：
 - 限期整改
 - 行政处分
 - 罚款
 - 暂扣或者吊销许可证
 - 构成犯罪的，依法追究刑事责任
- 具体罚则列举。



《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

第七章 附则 （第六十五条～第六十九条）

- 对军用放射性同位素与射线装置安全和防护监督管理、职业病防治、放射性同位素运输等进行补充规定；
- 对条例中的主要名词术语进行了定义，并规定了本条例的实施时间等。

3. 《放射性物品运输安全管理条例》

共7章68条：

- 第一章 总则
- 第二章 放射性物品运输容器的设计
- 第三章 放射性物品运输容器的制造与使用
- 第四章 放射性物品的运输
- 第五章 监督检查
- 第六章 法律责任
- 第七章 附则



放射性物品运输安全
管理条例

中国法制出版社

《放射性物品运输安全管理条例》

第一章 总则（第一条～第七条）

- 分类管理:根据放射性物品的特性及其对人体健康和环境的潜在危害程度,将放射性物品分为一类、二类和三类。其中:
 - 一类放射性物品,是指Ⅰ类放射源、高水平放射性废物、乏燃料等释放到环境后对人体健康和环境产生重大辐射影响的放射性物品。
 - 二类放射性物品,是指Ⅱ类和Ⅲ类放射源、中等水平放射性废物等释放到环境后对人体健康和环境产生一般辐射影响的放射性物品。
 - 三类放射性物品,是指Ⅳ类和Ⅴ类放射源、低水平放射性废物、放射性药品等释放到环境后对人体健康和环境产生较小辐射影响的放射性物品。

4. 《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)

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》已由环境保护部2011年第一次部务会议于2011年3月24日审议通过。现予公布，自2011年5月1日起施行。

- 第一章 总则
- 第二章 场所安全和防护
- 第三章 人员安全和防护
- 第四章 废旧放射源与被放射性污染的物品管理
- 第五章 监督检查
- 第六章 应急报告与处理
- 第七章 豁免管理
- 第八章 法律责任
- 第九章 附则



《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)

- 第九条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行**辐射监测**，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。
- 第十条 建设项目竣工环境保护**验收**涉及的辐射监测和退役核技术利用项目的终态辐射监测，由生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位委托经省级以上人民政府环境保护主管部门批准的有相应资质的辐射环境监测机构进行。



《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)

- 第十二条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的**评估报告**。
- 第十四条 依法实施**退役**的生产、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当在实施退役前编制环境影响评价文件，报原辐射安全许可证发证机关审查批准；未经批准的，不得实施退役。
- 第十五条 退役工作完成后六十日内，依法实施退役的生产、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当向原辐射安全许可证发证机关申请退役核技术利用项目终态验收，并提交退役项目辐射环境终态监测报告或者监测表。



《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)

- 第十八条 辐射安全培训分为高级、中级和初级三个级别。

从事下列活动的辐射工作人员，应当接受中级或者高级辐射安全培训：

- (一) 生产、销售、使用Ⅰ类放射源的；
- (二) 在甲级非密封放射性物质工作场所操作放射性同位素的；
- (三) 使用Ⅰ类射线装置的；
- (四) 使用伽玛射线移动探伤设备的。

从事前款所列活动单位的辐射防护负责人，以及从事前款所列装置、设备和场所设计、安装、调试、倒源、维修以及其他与辐射安全相关技术服务活动的人员，应当接受中级或者高级辐射安全培训。

本条第二款、第三款规定以外的其他辐射工作人员，应当接受初级辐射安全培训。



《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)

- 第二十二条 取得辐射安全培训合格证书的人员，应当**每四年接受一次**再培训。

辐射安全再培训包括新颁布的相关法律、法规和辐射安全与防护专业标准、技术规范，以及辐射事故案例分析与经验反馈等内容。

不参加再培训的人员或者再培训考核不合格的人员，其辐射安全培训合格证书**自动失效**。



《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)

- 第五十条 省级以上人民政府环境保护主管部门依据《基本标准》及国家有关规定，负责对射线装置、放射源或者非密封放射性物质管理的豁免出具备案证明文件。
- 第五十三条 对装有超过《基本标准》规定豁免水平放射源的设备，经检测符合国家有关规定确定的辐射水平的，设备的生产或者进口单位向环境保护部报请备案后，该设备和相关转让、使用活动可以被豁免管理。

前款所指单位，报请环境保护部备案时，应当提交下列材料：

(一) 辐射安全分析报告，包括活动正当性分析，放射源在设备中的结构，放射源的核素名称、活度、加工工艺和处置方式，对公众和环境的潜在辐射影响，以及可能的用户等内容。

(二) 有相应资质的单位出具的证明设备符合《基本标准》有条件豁免要求的辐射水平检测报告。

5. 《江苏省辐射污染防治条例》



江苏省辐射污染 防治条例

共5章55条：

- 第一章 总则
- 第二章 电离辐射污染防治
- 第三章 电磁辐射污染防治
- 第四章 法律责任
- 第五章 附则

内容摘录

6. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》

环境保护部令第3号
2006-03-01实施 2008-12-06修订

共6章47条5个附件



放射性同位素与射线装
置安全许可管理办法

- 第一章 总则
- 第二章 许可证的申请与颁发
- 第三章 辐射活动的审批与备案
- 第四章 安全许可的监督管理
- 第五章 罚则
- 第六章 附则



《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》

五个附件包括：

- 辐射安全许可证申请表
- 辐射安全许可证
- 放射性同位素进口审批表
- 放射性同位素出口表
- 放射性同位素转让审批表

- 制备**PET**用放射性药物；
- 销售放射源；
- 使用**II**、**III**类放射源，医疗使用**I**类放射源；
- 生产、销售、使用**II**类射线装置；
- 医用短寿命甲级非密封放射性物质工作场所，乙级非密封放射性物质工作场所。

省级环保部门

市级环保部门

办理部门

- 使用**IV**、**V**类放射源；
- 生产、销售、使用**III**类射线装置；
- 拥有丙级非密封放射性物质工作场所。

县级环保部门

配合工作

- 一个辐射工作单位生产、销售、使用多类放射源、射线装置或非密封放射性物质的，只需要申请一个许可证。
- 辐射工作单位需要同时分别向省级环境保护行政主管部门和省辖市环境保护行政主管部门申请许可证的，其许可证由省级环境保护行政主管部门审批颁发。（按最高级别申领）



五、江苏省放射性同位素转让审批 工作程序

放射性同位素转让与转移

转让

放射性同位素转让：

除进出口、回收活动之外，放射性同位素所有权或者使用权在不同持有者之间的转移。

转移

放射性同位素转移：

在放射性同位素所有权或者使用权不变情况下，发生的一切转移活动。

现场核查与转让备案

放射性同位素 转让



现场核查

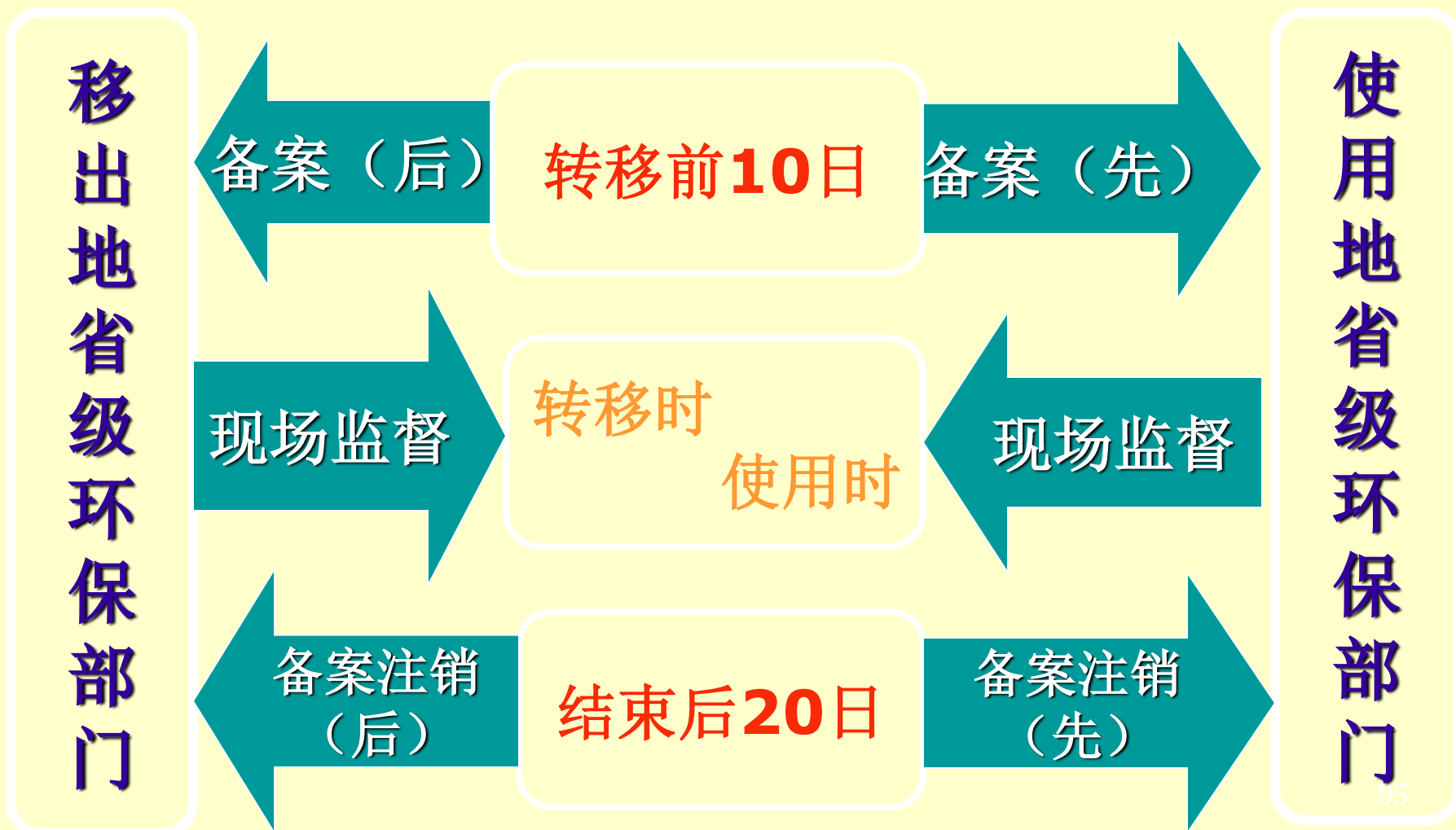
在新源到达前，告知核准部门准确到达时间，以便实施现场监督核查，核实购置情况是否与审批的符合，并监督退役放射源的去向。

转让备案

转让活动完成之日起20日内，分别将一份放射性同位素转让审批表报送各自所在地有审批权环境保护行政主管部门备案。



放射源跨省转移的备案





六、江苏省放射性废源（物）送贮和回收

1. 相关概念

- **放射性废物的处理**：是指为了安全和经济的目的而改变废物特性的操作，如衰变、净化、浓缩、减容、从废物中去除放射性核素和改变其组成等，包括废物的预处理和废物的整备。（医用放射性废物的管理）。
- **放射性废物**：含有放射性核素或被放射性核素污染，其浓度或活度大于国家审管部门规定的清洁解控水平，并且预计不再利用的物质。
- **豁免废物**：含有放射性核素，并且其放射性浓度、比活度或者污染水平不超过国家审管部门规定的清洁解控水平的废物。

相关概念

- 放射性废物的基本来源：核能开发利用、核技术利用、伴生放射性矿物资源开发利用（管理P203）。
- 放射性废物管理以安全为核心，处置为目标。（管理P198）
- 放射性废物分类标准：GB9133-1995

2、送贮、回收要求

- 江苏省境内使用Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类放射源的单位，应将寿期已到（或不用）的放射源**退回**放射源生产厂家或出口国；放射源的生产国不明或标识不清，无法退回出口国或生产厂家的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类放射源，经包装合格后，也可委托有相应资质的**城市放射性废物库收贮**。
- 江苏省境内使用Ⅳ、Ⅴ类放射源的单位，应将寿期已到（或不用）的放射源尽可能**退回**放射源生产厂家或出口国，也可委托有相应资质的**城市放射性废物库收贮**。



3. 江苏省城市放射性废物库收贮范围包括：

- ① 废弃放射源；
- ② 各种受放射性污染的材料（金属、非金属）和劳保用品；
- ③ 各种受放射性污染的工具设备；
- ④ 零星低放废液的固化物；
- ⑤ 试验的动物尸体或植株；
- ⑥ 含放射性核素的有机闪烁液（大于 37Bq/L ， $1 \times 10^{-9}\text{Ci/L}$ ）。



七、放射性工作场所辐射安全监督规范



辐射防护与安全监督是辐射安全管理的重要组成部分，其性质属于**行政执法**范畴。（管理P134）

1、编制依据

- ① 《中华人民共和国放射性污染防治法》
- ② 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》
- ③ 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》
- ④ 《放射性同位素与射线装置辐射安全和防护监督检查技术程序》（试行第一批）

2、适用范围

江苏省范围内核技术应用单位工作场所的辐射安全监督。



3、监督部门

省级、省辖市环境保护行政主管部门负责对其颁发辐射安全许可证的辐射工作单位的监督检查工作；县（市）环境保护行政主管部门负责配合对辐射工作单位的监督检查工作。

4、监督频次

江苏省范围内的核技术应用单位，环保部明确规定监督检查频次的按照环保部规定执行，未明确规定监督检查频次的按下列原则执行：

- ① 伴生矿利用企业每年监督检查1次；
- ② 放射性同位素应用单位每年监督检查1次；
- ③ 射线装置应用单位每2年至少监督检查1次。



5、监督内容-基本要求

① 履行有关环保手续

- ✓ 环境影响评价审批手续；
- ✓ 辐射安全许可证；
- ✓ “三同时”制度执行及竣工验收完成情况；
- ✓ 放射性同位素进出口、转让、转移的审批与**备案**执行情况；
- ✓ 放射性废物处理、处置执行情况；
- ✓ 年度评估报告按时上报等。



环保手续履行情况（备案）

活动类型	备案单位	备案时限	报送部门
生产同位素	生产单位	——	国家环保总局
进口同位素	进口单位、使用单位	进口活动后20天内	进口、使用单位各自所在地省级环保主管部门
出口同位素	出口单位	出口活动后20天内	出口单位所在地省级环保主管部门
转让同位素	转入、转出单位	转让活动后20天内	各自所在地省、市级环保主管部门
跨省转移同位素	使用单位	转移活动前10日、后20日内	使用地、移出地省级环保主管部门，市级环保部门预备案
省内转移同位素	使用单位	转移活动前10日、后20日内	设区的市环保行政主管部门
废源退役	使用单位	废源退役后20日内	省级环保主管部门及有审批权的市级环保部门
移入本省或省内转移射线装置	使用单位	转移活动前10日、后20日内	使用地县级环保行政主管部门



6、制度、档案建设

➤ 档案建立:

- ✓ 辐射工作单位应建立健全放射性同位素和（或）射线装置台帐及其使用、登记档案，建立个人剂量档案、职业健康监护档案、防护培训档案等基本的辐射安全和环境保护档案。



7、辐射工作人员的管理

- **培训**：辐射工作人员应当具备从事相应行业专业技术的技能，取得相应的技术资格；通过辐射安全与防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，取得**合格证**方可上岗；
- **职业健康监护**：检查辐射工作单位是否按照有关法规的规定，为辐射工作人员安排相应的**健康**监护。
- **个人剂量监测与管理**：检查辐射工作单位是否按照有关法规的规定，为辐射工作人员安排相应的健康监护。
- **事故受照情况下的管理**：检查辐射工作单位是否按照有关法规的规定，为辐射工作人员安排相应的健康监护。



8、场所的防护与安全

- 场所、设施的管理与使用：生产、销售、使用、贮存放射性同位素和射线装置的场所，应设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护**安全联锁**、报警装置或者工作信号。射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施；定期或不定期地开展工作场所剂量监测，建立健全剂量管理档案。



8、场所的防护与安全

➤ 放射源的管理与使用：

- (1) 放射性同位素应当单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放，并指定专人负责保管。
- (2) 贮存、领取、使用、归还放射性同位素时，应当进行登记、检查，做到账物相符。
- (3) 对放射性同位素贮存场所应当采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的安全措施。



8、场所的防护与安全

(4) 放射性同位素贮存场所应设专人管理，严格实行双人双锁制度。

(5) 每次工作完成后，工作人员必须确认放射源是否回到屏蔽位置，或者射线装置已关闭。

● 涉源场所的联锁装置。



9、应急预案

辐射工作单位应根据所从事的辐射活动的实际制定辐射事故应急预案，建立事故应急响应机构、应急人员的培训演习制度，有必要的应急装备和物资准备，有与设计生产规模相适应的事故应急处理能力。



八、苏州大学开放性放射性工作场所的 管理与防护



1. 苏州大学获得许可

辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：苏州大学

地址：江苏省苏州市沧浪区十梓街1号

法定代表人：朱秀林

种类和范围：使用 I 类、II 类、III 类、IV 类、V 类放射源；丙级非密封放射性物质工作场所；使用 III 类射线装置。

证书编号：国环辐证[00286]

有效期至：2018 年 09 月 30 日

发证机关：环境保护部

发证日期：2013 年 12 月 11 日

活动种类和范围

(一) 放射源

证书编号：国环辐证[00286]

序号	核素	类别	总活度(贝可) / 活度(贝可) × 枚数	活动种类
1	Cs-137	II类	5.365E+13	使用
2	Co-60	IV类	2.9E+10	使用
3	Cs-137	V类	9.9E+8	使用
4	Cs-137	V类	1.85E+5	使用
5	Cs-137	V类	9.9E+8	使用
6	Cs-137	IV类	9.9E+10	使用
7	Co-60	I类	1.85E+14	使用
8	Ra-226	V类	3.9E+8	使用
9	Co-60	I类	1.11E+16	使用
10	Sr/Y	V类	9.9E+9	使用
11	Am-241	V类	1.6E+8	使用
12	Co-60	V类	2.9E+8	使用

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：国环辐证[00286]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	X射线光电子能谱仪	III类	1	使用
2	X射线透射仪	III类	2	使用
3	X射线粉末衍射仪	III类	2	使用
4	Micro-CT	III类	1	使用
5	X射线摄片机	III类	1	使用
6	X射线多晶衍射仪	III类	1	使用
7	X射线单晶衍射仪	III类	3	使用
8	X射线装置	III类	2	使用
9	大功率X射线衍射仪	III类	1	使用
10	X射线荧光光谱仪	III类	1	使用
11	X射线照相机	III类	1	使用

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	苏州大学		
地址	江苏省苏州市沧浪区十梓街1号		
法定代表人	朱秀林	电话	0512-65111278
证件类型	居民身份证	号码	320502195510282034
涉源部门	名称	地址	负责人
	骨科研究所	苏州大学南校区	张文
	辐射中心、核物理系	苏州大学独墅湖校区	姜建平 王尊德
	近代物理实验室	物理科学与技术学院楼	钱铮
	放射医学与公共卫生学院	苏州大学独墅湖校区402	张保国
种类和范围	7号、9号楼涉源场所	苏州大学独墅湖校区	崔飞 柯小峰
	校医院	苏州大学东校区、独墅湖校区	张金龙 田超
使用 I 类、II 类、III 类、IV 类、V 类放射源；丙级非密封放射性物质工作场所；使用 III 类射线装置。			
许可证条件			
证书编号	国环辐证[00286]		
有效期至	2018 年 09 月 30 日		
发证日期	2013 年 12 月 11 日 (发证机关章)		

活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质

证书编号：国环辐证[00286]

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝克)	年最大用量(Bq)	活动种类
1	放射医学与公共卫生学院核物理系	丙级	Sr-90	3.7E+3	1.11E+4	使用
2	放射医学与公共卫生学院核物理系	丙级	U-238	6.2E+5	1.24E+5	使用
3	放射医学与公共卫生学院核物理系	丙级	Th-232	2.0E+5	4.0E+5	使用
4	放射医学与公共卫生学院核物理系	丙级	Ra-188	1.85E+7	1.85E+8	使用
5	放射医学与公共卫生学院核物理系	丙级	I-131	1.48E+7	7.4E+7	使用
6	放射医学与公共卫生学院核物理系	丙级	Tc-99m	1.85E+6	1.85E+7	使用
7	放射医学与公共卫生学院核物理系	丙级	Cs-137	3.7E+2	7.4E+2	使用
8	放射医学与公共卫生学院核物理系	丙级	I-125	1.48E+7	3.7E+8	使用
9	放射医学与公共卫生学院核物理系	丙级	Pb-147	2.22E+5	2.22E+6	使用
10	放射医学与公共卫生学院核物理系	丙级	Ba-226	8.87E+3		使用
11	放射医学与公共卫生学院核物理系	丙级	H-3	3.7E+5	1.11E+8	使用

台帐明细登记
(三) 射线装置

证书编号: 国环辐证[00286]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	X射线多晶衍射仪		Ⅲ类	X射线衍射仪	分析测试中心	来源: 日本理学公司 去向: 未报	傅世林	20030307
2	X射线粉末衍射仪		Ⅲ类	X射线衍射仪	纳米科学技术学院	来源: 荷兰帕纳科公司 去向: 未报	傅世林	20101109
3	Micro-CT		Ⅲ类	医用X射线CT机	骨科研究所	来源: 比利时SKYSCA公司 去向: 未报	傅世林	20100518
4	X射线多晶衍射仪		Ⅲ类	X射线衍射仪	纳米科学技术学院	来源: 德国布鲁克公司 去向: 未报	傅世林	20101011
5	透视机	XYK50213	Ⅲ类	放射诊断用普通X射线机	校医院(附属楼)	来源: 上海新同庆医疗器械有限公司 去向: 未报	傅世林	20080313
6	X射线多晶衍射仪		Ⅲ类	X射线衍射仪	分析测试中心	来源: 荷兰帕纳科公司 去向: 未报	傅世林	20080315
7	X射线荧光谱仪		Ⅲ类	其它离子源及X射线机	分析测试中心	来源: 德国Source Technology 去向: 未报	傅世林	20121001
8	X射线衍射仪		Ⅲ类	放射医学与防护学院		来源: 美国Source Technology 去向: 未报	傅世林	20121001

台帐明细登记
(三) 射线装置

证书编号: 国环辐证[00286]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
9	透视机	DRE500	Ⅲ类	放射诊断用普通X射线机	校医院(东区)	来源: 上海东沪电器有限公司 去向: 未报	傅世林	20030307
10	X射线电子谱仪		Ⅲ类	X射线衍射仪	纳米科学技术学院	来源: 日本岛津公司 去向: 未报	傅世林	20101004
11	大功率X射线衍射仪	MAX-3000P-C	Ⅲ类	X射线衍射仪	物理科学与技术学院	来源: 日本RIGAKU公司 去向: 未报	傅世林	20050329
12	多晶X射线衍射仪		Ⅲ类	X射线衍射仪	材料分析测试中心	来源: 荷兰帕纳科公司 去向: 未报	傅世林	20101005
13	XRD/XPS X射线装置		Ⅲ类	未知	物理科学与技术学院	来源: 美国赛默飞公司 去向: 未报	傅世林	20090325
14	XRD/XPS X射线装置		Ⅲ类	未知	物理科学与技术学院	来源: 美国赛默飞公司 去向: 未报	傅世林	20090325
15	透视机	WFD1541	Ⅲ类	X射线透射装置	校医院	来源: 日本日立公司 去向: 未报	傅世林	20010115
16	X射线多晶衍射仪		Ⅲ类	X射线衍射仪	分析测试中心	来源: 日本理学公司 去向: 未报	傅世林	20030307

台帐明细登记
(一) 放射源

证书编号: 国环辐证[00286]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	Am-241	20130909	5.700E+6	42060	0113A0031015	V	未知	腔内	来源: 原子高科 去向: 未报	傅世林	20131218
2	Ca-137	20131024	4.740E+13	43105	CA13C0006742	II	未知	腔内	来源: 加拿大 去向: 未报	傅世林	20131218
3	Co-60	20030405	3.700E+14	4203C	00388531	I	科研实验用	辐射中心	来源: 英国Revis 去向: 未报	傅世林	19990428
4	Sr-90	20030122	5.560E+7	09025C	0038725	V	刻度/校源	物理科技楼429	来源: 中国原子能科学研究院 去向: 未报	傅世林	20030125
5	Co-60	19990416	3.700E+14	0799C	00388561	I	科研实验用	辐射中心	来源: 英国Revis 去向: 未报	傅世林	19990428
6	Co-60	20120704	2.656E+14	42910	CA12C0005631	I	辐射装置	辐射中心	来源: NORDION 去向: 未报	傅世林	20120926
7	Co-60	20120704	2.656E+14	42912	CA12C0005631	I	辐射装置	辐射中心	来源: NORDION 去向: 未报	傅世林	20120926
8	Co-60	20120704	2.656E+14	42913	CA12C0005631	I	辐射装置	辐射中心	来源: NORDION 去向: 未报	傅世林	20120926

台帐明细登记
(一) 放射源

证书编号: 国环辐证[00286]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
7	Co-60	20120704	2.656E+14	42900	CA12C0005631	I	辐射装置	辐射中心	来源: NORDION 去向: 未报	傅世林	20120926
8	Co-60	20120704	2.656E+14	42909	CA12C0005631	I	辐射装置	辐射中心	来源: NORDION 去向: 未报	傅世林	20120926
9	Co-60	20120704	2.656E+14	42908	CA12C0005631	I	辐射装置	辐射中心	来源: NORDION 去向: 未报	傅世林	20120926
10	Co-60	20120704	2.656E+14	42905	CA12C0005631	I	辐射装置	辐射中心	来源: NORDION 去向: 未报	傅世林	20120926
11	Se-99	20030122	3.590E+3	0402C	0038725	N	刻度/校源	物理科技楼429	来源: 中国原子能科学研究院 去向: 未报	傅世林	20030125
12	Co-60	20030405	3.700E+14	4203C	00388531	I	科研实验用	辐射中心	来源: 英国Revis 去向: 未报	傅世林	19990428
13	Co-60	20010525	3.700E+14	6001C	00388571	I	科研实验用	辐射中心	来源: 英国Revis 去向: 未报	傅世林	19990428
14	Co-60	20030122	7.400E+4	0402C	0038725	N	刻度/校源	物理科技楼429	来源: 中国原子能科学研究院 去向: 未报	傅世林	20030125

台帐明细登记
(一) 放射源

证书编号: 国环辐证[00286]

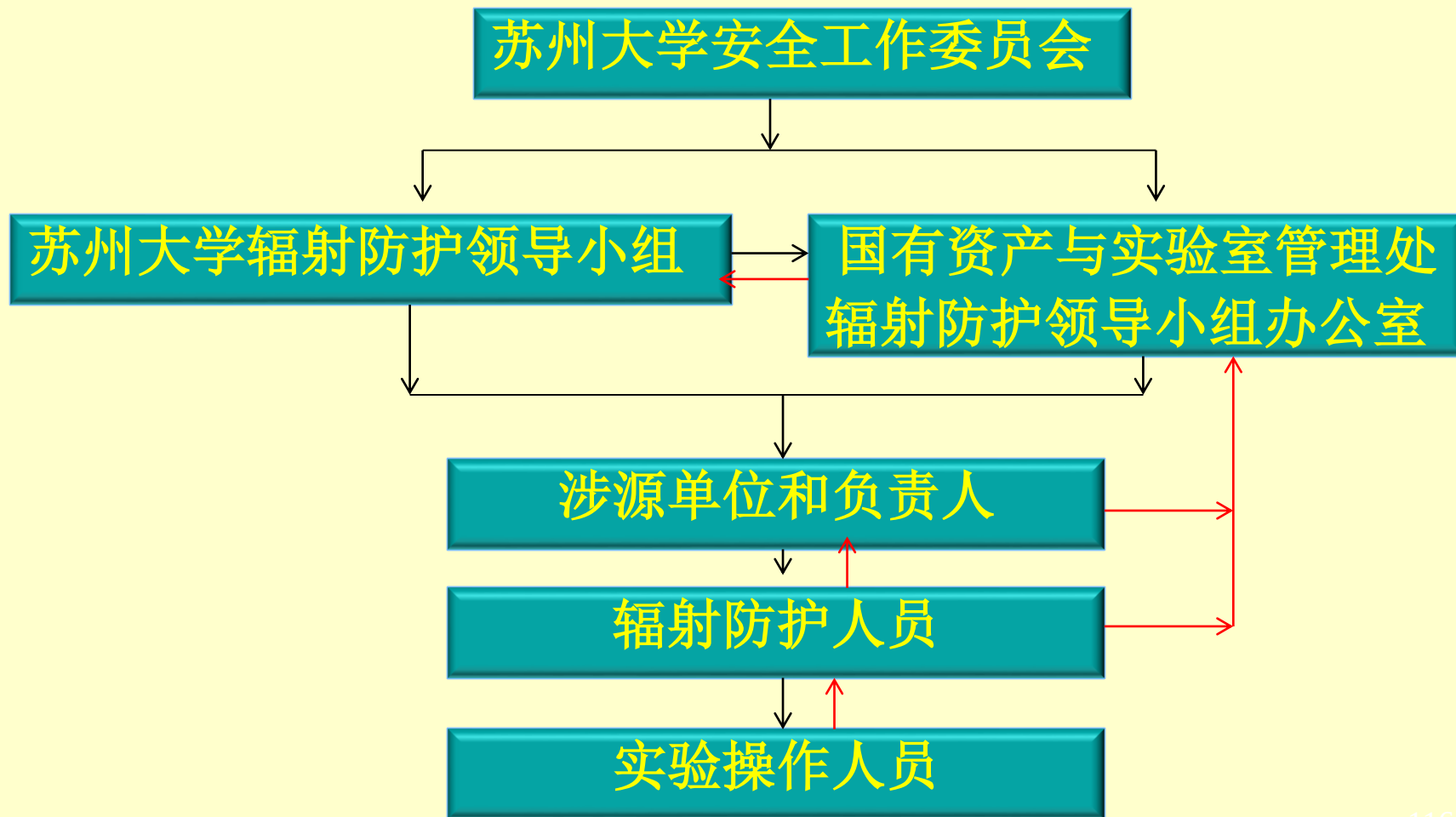
序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
9	Co-60	20120704	2.656E+14	42911	CA12C0005631	I	辐射装置	辐射中心	来源: NORDION 去向: 未报	傅世林	20120926
10	Co-60	20120704	2.656E+14	42907	CA12C0005631	I	辐射装置	辐射中心	来源: NORDION 去向: 未报	傅世林	20120926
11	Co-60	20030122	7.400E+4	0402C	0038725	N	刻度/校源	物理科技楼429	来源: 中国原子能科学研究院 去向: 未报	傅世林	20030125
12	Ca-137	20010005	3.850E+5	0001C	00388565	V	刻度/校源	辐射中心	来源: 江苏省疾控中心 去向: 未报	傅世林	20010008
13	Ca-137	20030122	7.400E+4	0402C	0038725	V	刻度/校源	物理科技楼429	来源: 中国原子能科学研究院 去向: 未报	傅世林	20030125
14	Co-60	20080509	1.110E+14	0308C	0034991	I	放射医学与防护学院	辐射中心	来源: 中国原子能科学研究院 去向: 未报	傅世林	20090115
15	Pa-226	20110831	2.090E+6	CE11K	0000015	V	科研实验用	物理科技楼429	来源: 美国Revis 去向: 未报	傅世林	20121215
16	Co-60	20010524	3.700E+14	6001C	00388561	I	科研实验用	辐射中心	来源: 英国Revis 去向: 未报	傅世林	19990428

台帐明细登记
(一) 放射源

证书编号: 国环辐证[00286]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
25	Ca-137	20030122	7.400E+4	0402C	0038725	V	刻度/校源	物理科技楼429	来源: 中国原子能科学研究院 去向: 未报	傅世林	20030125
26	Sr-90	20030122	5.560E+7	04025C	0038725	V	刻度/校源	物理科技楼429	来源: 中国原子能科学研究院 去向: 未报	傅世林	20030125
27	Co-60	19990416	3.700E+14	0799C	00388561	I	科研实验用	辐射中心	来源: 英国Revis 去向: 未报	傅世林	19990428

2. 苏州大学辐射防护管理架构





3. 建立一系列辐射防护相关制度和操作规程

- 放射防护相关岗位职责
- 苏州大学放射工作人员培训制度
- 苏州大学辐射事故应急预案
- 苏州大学辐射防护与安全保卫制度
- 苏州大学辐射防护监测方案
- 苏州大学放射源、射线装置管理制度
- 苏州大学放射工作场所设备、设施维护维修制度
- 苏州大学放射性废物管理办法



4. 岗位职责

辐射防护领导小组

- 全面负责放射工作人员职业健康和放射安全防护工作，认真贯彻执行各项辐射防护安全的法律、法规和标准；
- 建立辐射防护安全管理体系、规章制度、技术规范和实施计划、制定辐射防护安全的具体实施方针和目标；
- 保证与辐射防护相关的人员、设备、技术等资源的落实，确保辐射防护安全工作的有效实施。

辐射防护领导小组办公室

- 负责环评和许可证的办理相关事宜，以及放射源和射线装置的转移和转让手续办理；
- 定期组织放射工作人员的体检、培训，定期组织对放射工作场所的环境监测，编写年度评估报告；
- 定期组织检查，监督各部门的辐射防护和安全保卫制度的落实情况；
- 发生辐射事故时，启动应急预案。



部门负责人

- 全面负责辐射防护、安全保卫工作，并定期组织检查；
- 负责辐射安全管理制度和操作规程的建立、实施和效果评估；
- 负责落实安全运行所需的人力、物力资源；
- 审批放射源和射线装置的使用申请；
- 配合学校辐射防护领导小组开展其他相关工作；



操作人员

- 通过岗前培训，取得国家环保部颁发的放射工作人员培训合格证；
- 严格遵守操作规程，坚守岗位；
- 定期对设备、仪器进行检修、维护，确保其正常运行；
- 做好运行日志；
- 配合防护监测人员的监测工作；
- 严禁带无关人员进入控制区；
- 熟知辐射事故的应急程序。



辐射防护人员

- 通过岗前培训，取得国家环保部颁发的放射工作人员培训合格证（中级以上）；
- 负责个人剂量计的发放、回收和检测工作；
- 负责放射工作场所的辐射水平检测；
- 及时向部门负责人、辐射防护领导小组办公室报告辐射防护状态；
- 配合各级主管部门的辐射防护安全检查；
- 提交年度评估报告；
- 负责放射性场所安全保卫工作。



5. 开放工作场所放射防护

基本原则

- 放射性核素实践的正当性
- 辐射防护与安全的最优化
- 剂量限制与剂量约束(剂量指导水平)



开放实验过程中辐射防护问题也涉及三个主要人群：

- 开放实验从业人员的职业防护
- 开放实验过程中对学生的辐射防护
- 公众的防护



辐射防护的目标

是确保对学生、职业人员和公众的全面防护，要求防止确定性效应的发生并降低随机性效应发生的机率；

- 采用开放性放射源——放射性核素及其标记化合物，
- 辐射的来源既有外照射的问题，
- 进入体内的核素产生的内照射的问题



开放实验操作放射性物质的基本原则

- ① 限制数量：使用、操作以及在工作场所存放的放射性物质应尽量少，只要能达到目的即可
- ② 选用毒性较低的放射性核素
- ③ 简化操作工艺
- ④ 缩短操作时间

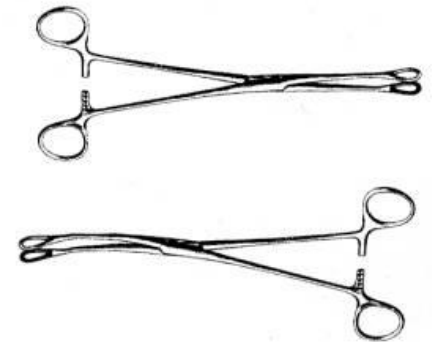
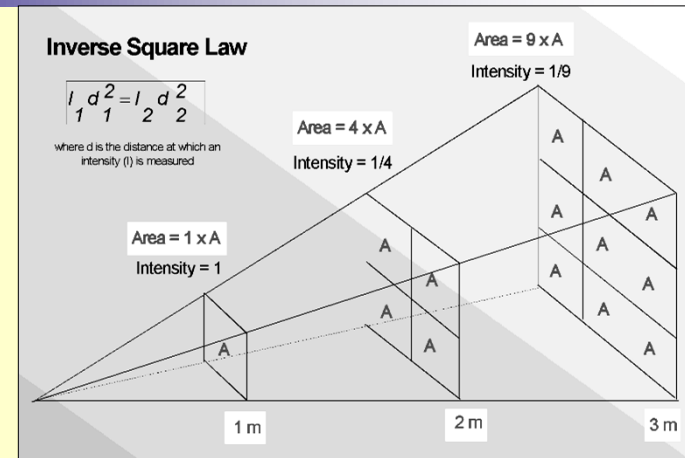


6. 外照射防护:

- **时间防护:** 受照剂量与受照时间成正比。
- **距离防护:** 剂量率与离开源的距离的平方成反比。因此, 辐照操作人员与辐射源距离应当最大化。应用远距离操作工具, 如镊子、钳夹和机械手, 使操作人员与辐射源距离最大化。
- **屏蔽防护:** 射线在穿过物质时可以被吸收和散射, 即物质对射线有屏蔽作用。

距离

- 剂量率与离开源的距离的平方成反比。
- 因此，辐照操作人员与辐射源距离应当最大化。

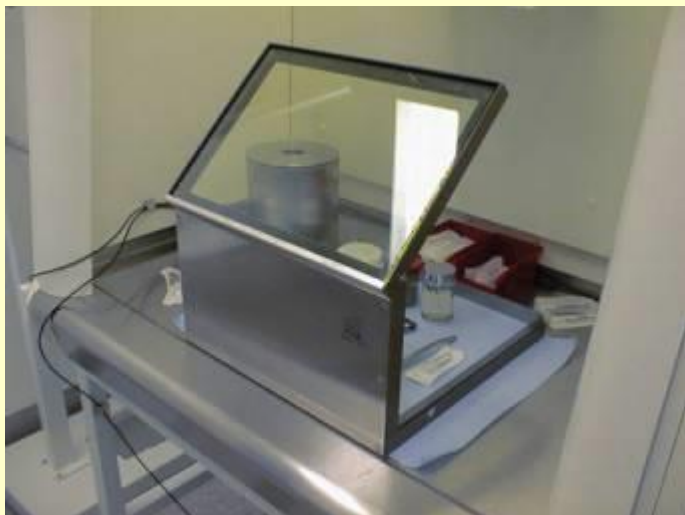


屏蔽



工作台屏蔽
玻璃瓶屏蔽
注射器屏蔽

No shield (mSv/h)		2 mm Tungsten (mSv/h)
0.4		0.004
0.8		0.01
4.2		0.04
22		0.16
8		6





铅围裙的作用

Procedure 操作	Dose (μSv)剂量	
	No apron 没有铅围裙	With apron 有铅围裙
Bone (400 MBq, $^{99\text{m}}\text{Tc}$) 骨	2.2	1
CBF (1000 MBq, $^{99\text{m}}\text{Tc}$)	12	5
Myocard (75 MBq, ^{201}Tl)心肌	0.3	0.2
Blood pool (800 MBq, $^{99\text{m}}\text{Tc}$)血池	4.7	2.2
Others (100 MBq, $^{99\text{m}}\text{Tc}$)其他	0.4	0.2



7. 内照射来源与防护

内照射来源

- ①药物溢出：包括放射性核素及其标记物在生产、运输、储存、淋洗稀释、注射等过程中因各种原因导致放射性药物的溢出，
- ②动物实验：动物实验是一开放性实验，操作过程以及动物的排泄物均可导致放射性核素污染并进入人体；
- ③动物尸体和废弃物处置：在操作过程中被放射性核素污染。

➤放射化学、核医学、放射毒理学学生实验室
从事开放源的实验操作，对学生的保护

内污染途径：

- 口腔、消化道
- 呼吸道
- 皮肤、黏膜、伤口





内照射防护基本原则：控制污染、防止扩散

基本的措施包括以下几方面：

- ①围封隔离：必须对核医学工作场所合理布局、分别以控制区、监督区和非限制区等分开以防止交叉污染。
- ②净化通风：建立良好的净化通风系统，当发生放射性污染或核素泄露时，要对污染的空间进行合理的通风，减少污染的扩散和对人员的污染。
- ③及时去污：任何放射性核素及药物的污染。
- ④密封包容，把开放的放射性核素与药物存放在密闭的容器中，并在密闭的手套箱中操作。
- ⑤个人防护，包括防护服、防护围裙和手套及器官屏蔽罩等，操作人员戴好密闭的防护衣套，并限制暴露在污染环境中的时间。
- ⑥放射性废物处理，防止污染环境和食物链。
- ⑦污染监测

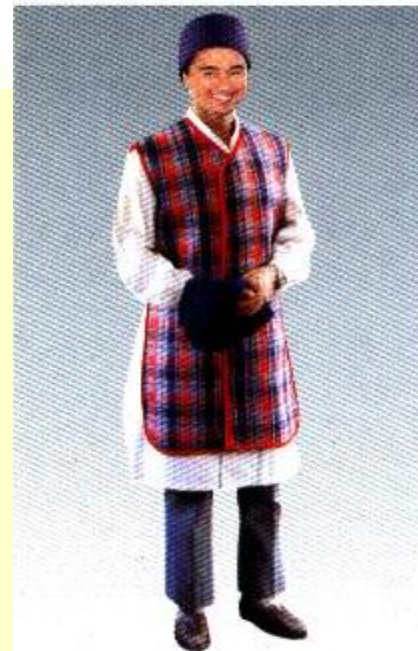
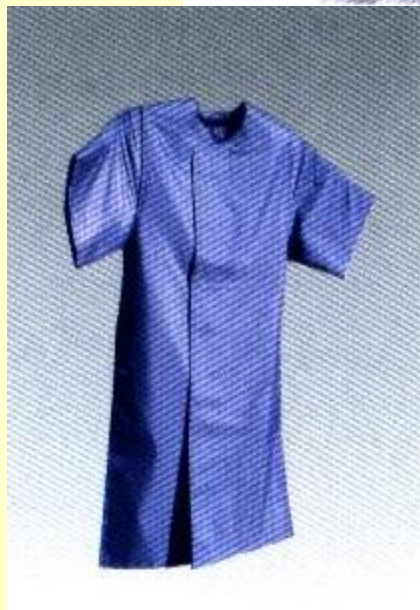
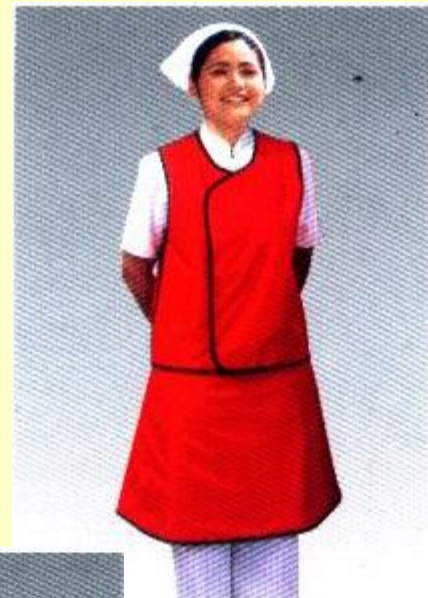
防护服

适当的防护服最低限度
应包括实验服和手套。





各类防护服



● 普通防护手套



普通型防护手套，主要用于放射诊断，胃肠透视以及其他手部的非精细操作。

个人防护用品

● 柔软型防护手套



柔软型防护手套主要用于介入放射学，骨科手术及核医学操作。



个人防护用品

● 防护帽



● 防护颈套



● 防护面罩



● 普通防护眼镜

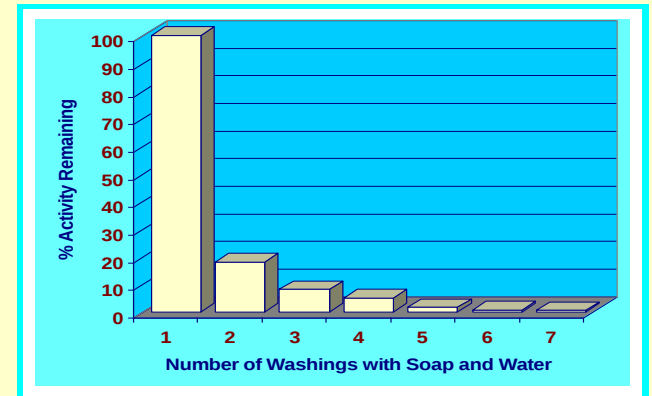


皮肤污染的祛除

如果发生皮肤污染

- 立即用温和的肥皂和温水彻底清洗污染部位. 尤其要注意清洗指甲缝.
- 如果这样做不能使污染减少到可接受的低水平时, 使用去污剂重复上述步骤.
- 用指甲刷刷指甲时注意不要弄破皮肤

^{99m}Tc pertechnetate 污染后





表面放射性污染：

非密封源容易扩散，通过挥发、蒸发、溢出、洒落、泄漏等使工作场所的地面、墙面、设备、工作服、工作台、人体的皮肤等受到一定程度的放射性物质污染。

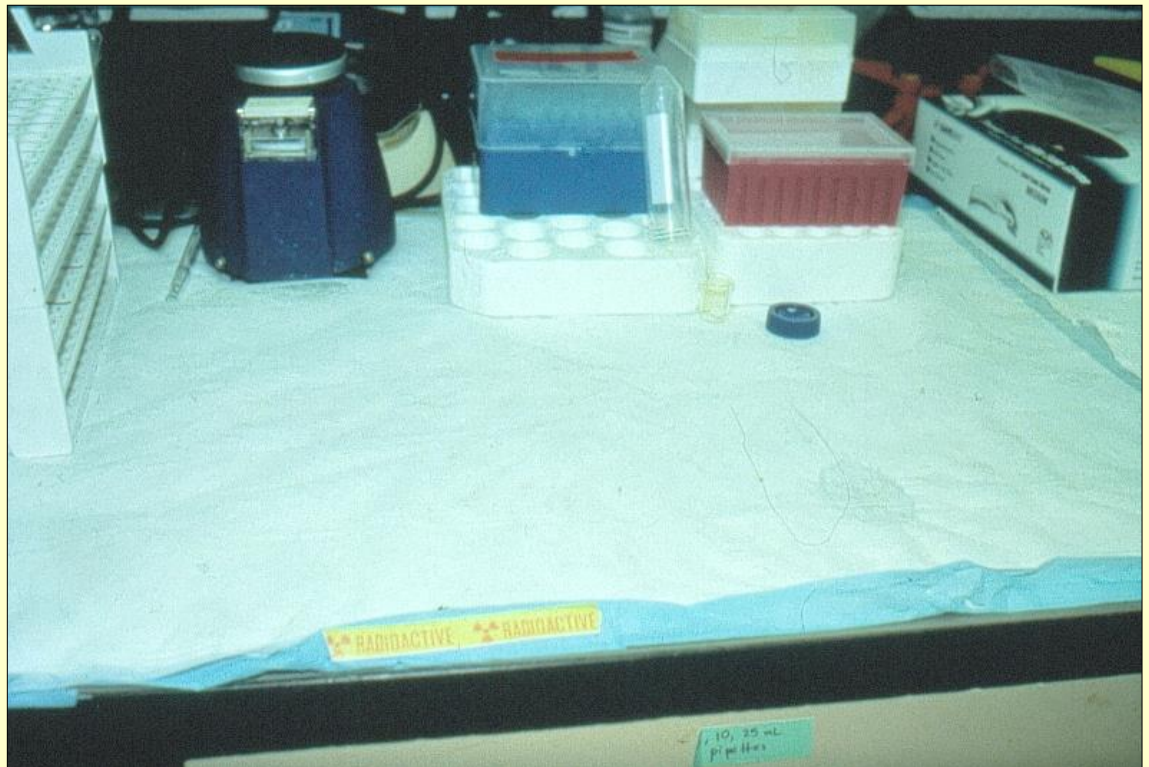
工作台面



因为相当重的铅制的屏蔽物可能放到工作台的表面，故可能需要加固。

工作台的表面(续)

要在工作台的
表面覆盖有吸
收性的纸



洗涤设备



- 洗眼池应置于走动少并且靠近工作区的位置
- 应该使用声控的开关而不是直接用手来操作,要准备好一次性的毛巾和风干器
- 洗眼器应该装在洗手池的旁边并且在实验室内或附近要装有可以使用的紧急冲洗的淋浴

地板

非渗透材料



- 耐洗
- 化学腐蚀
- 要有墙的下裙
- 密封所有的接缝
- 黏附在地板上

不可使用地毯！

放射性污染监测





表3.2 工作场所的放射性表面污染控制水平 （单位Bq/cm²）

表面类型		α 放射性物质		β 放射性物质
		极毒性	其他	
工作台、设备、墙 壁、地面	控制区 ¹⁾	4	4 ×10	4 ×10
	监督区	4 ×10 ⁻¹	4	4
工作服、手套、工 作鞋	控制区	4 ×10 ⁻¹	4 ×10 ⁻¹	4
	监督区			
手、皮肤、内衣、工作袜		4 ×10 ⁻²	4 ×10 ⁻²	4 ×10 ⁻¹

1) 该区内的污染子区除外



工作场所的放射性空气污染：

- 非密封源挥发、蒸发扩散可导致放射性空气污染，
- 放射性液体搅拌和高压消毒时也可导致放射性空气污染，
- 液体非密封源核衰变时发出反冲核导致自然扩散当然可以造成放射性空气污染，
- 非固定表面污染在外力作用下飞扬到空气中而造成污染。

通风厨

➤ 在上下拉框处于正常工作状态下，通风厨的空气处理能力应当使得线形层面的速度在0.5到1.0米/秒之间；



- 通风厨必须由光滑的, 非渗透的, 可清洗的并且耐化学试剂的材料制造;
- 工作台的表面边缘要稍微隆起, 以容纳任何的溢出, 并且必须足够的结实来承担可能需要的加在其上面的铅质的遮板;
- 要定期检查流量率



- **体表污染监测的目的是：**证明是否遵守了适当的剂量限值；探测可能转移到控制区以外的污染；在事故过量照射情况下为启动和支持适当的健康监护和治疗提供信息。

当怀疑体内有放射性污染时，需要进行体内污染测量

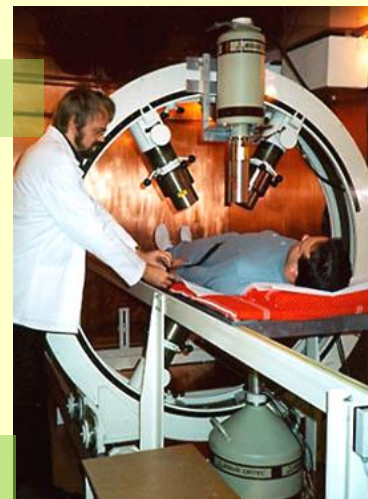
主要目标是：

- ①获得待积有效剂量，在合适的情况下也可以获得有意义照射的组织中的待积当量剂量，以说明是否遵守了管理要求和法规的要求；
- ②为操作控制和为防护设施的可靠性设计作出贡献；
- ③在事故过量照射的情况下，为启动和支持适当的健康监护的治疗提供有价值的剂量信息。



甲状腺检测(碘放射性同位素)

个人监护：体外直接扫描



尿检、血液检查



8. 一系列实验室管理规定和制度



➤进入许可:

培训获得资格证, 学生经过学院辐射防护专家培训;
提出申请、获得批准;
门禁卡授权进入, 相关区域或实验室

➤严格执行分区原则



➤进入:

换必要的防护用具;
佩带个人计量计;
非放射性物品进入;

➤放射性物质进出——通过西侧放射性通道



➤监控、巡视、保卫:

整个活性区内、外、房间全方位覆盖;

专职保卫安全员;

➤定时和不定时巡检

➤离开活性区——检测



►放射源管理：

源项购买申请制度——学院、部门——学校辐射防护领导小组办公室

源项符合许可证范围、用量不超过总许可量

专用源库，双人负责，多重物理技术防护措施；

密封源、开放源、固体源、液体源

当天使用、当天入库

完整的台帐、记录

禁止不经过申请批准购买、转移源项

严格执行操作规程

► 禁止将外地、外单位（指独立法人单位）放射源带入本源库



➤放射性废水收集、储存、处理系统

每个实验室具有特下水管网

严格控制区分放射性废水、一般废水，减少放射性废水的总量

严禁任意排泄放射性废水

定期处理，分离固化放射性物质，收储（**收费**）



➤放射性液体废物的收集、储存、处理

分类、分时间、分液体化学性质收集放射性废液；

注明核素类型、时间等

10个半衰期后，测量后满足排放要求

长半衰期，送专门机构收储（**收费**）



➤放射性固体废物的收集、储存、处理

分类、分时间收集放射性固体废物；（动物尸体）

注明核素类型、时间等；

10个半衰期后，测量后满足排放要求

长半衰期，送专门机构收储（**收费**）

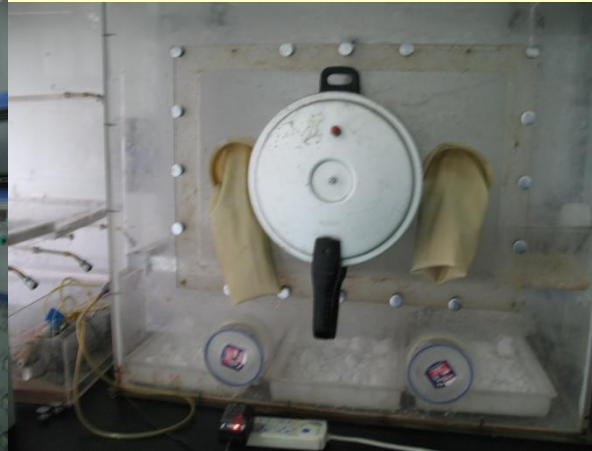


X 射线照射仪、 α 射线照射仪、为外照射装置
严格按照操作规程
严格记录
报告制度

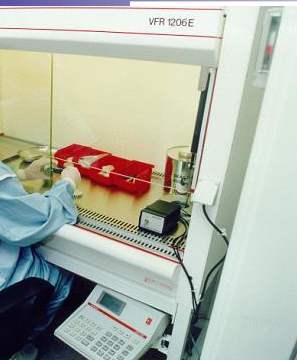


I 类放射源：
 ^{60}Co - γ 照射装置
 ^{60}Co - γ 治疗机

II 类放射源： ^{137}Cs -照射仪
III 类放射源：各类X射线分析仪



动物和细胞氡染毒装置
内照射、注意泄漏



- 放射性核素标记、检测、动物体内示踪、分布代谢研究
- 开放性实验、剂量高、容易内污染、
- 同时具有外照射



严格按照相关规定、佩带剂量计、个人防护用品、防止内污染、减少外照射



九、辐射事故与应急



1. 辐射事故的定义

➤ 辐射事故：

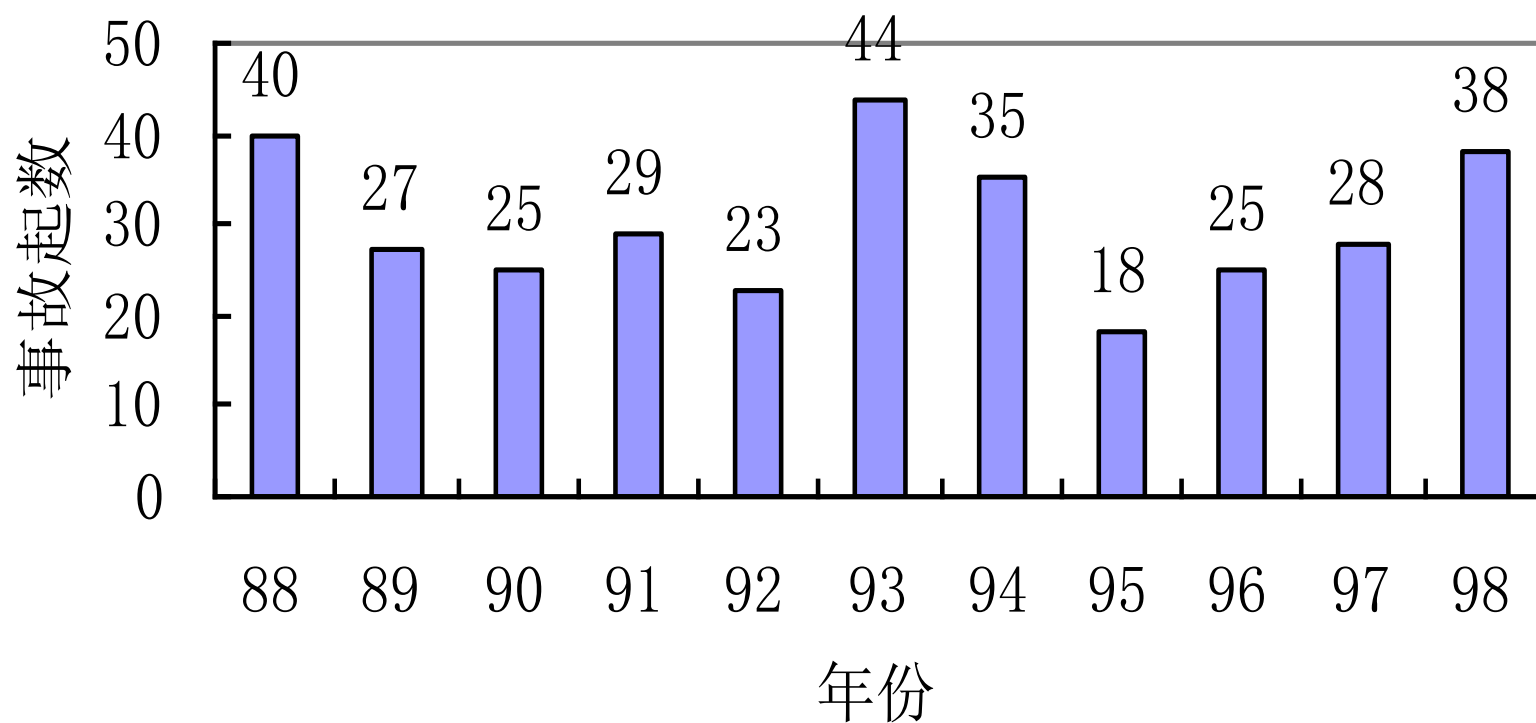
是指放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到意外的异常照射。

历年辐射事故发生情况

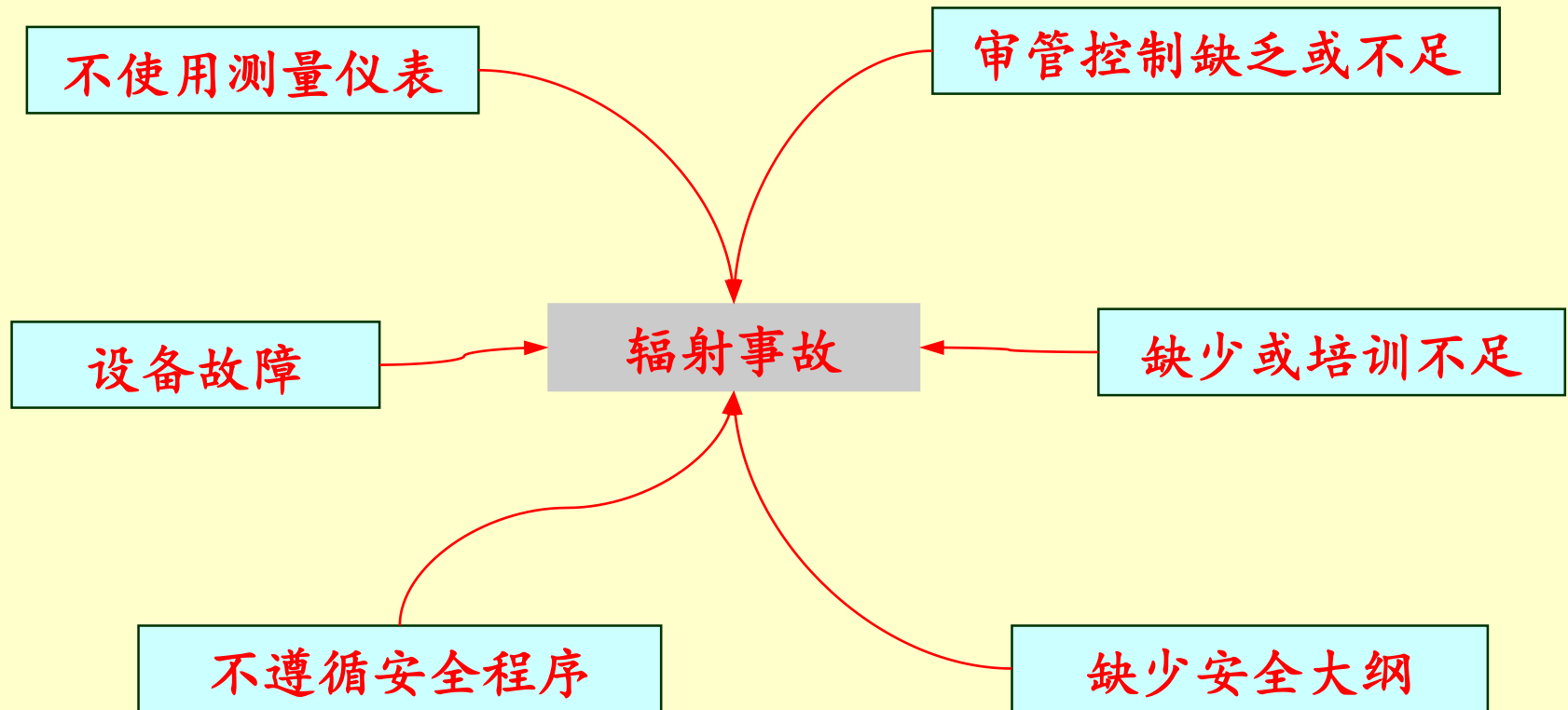
- 据不完全统计，1988到1998年的11年间，我国发生的各类辐射事故共**332**起，平均每年**30**余起。
- **2004**年各地共查处放射源事故**55**起
 - 丢失被盗事故**51**起，丢失被盗放射源**84**枚
 - 超剂量照射事故**2**起，受照人数**4**人，其中**2**人死亡
 - 放射性污染事故**2**起。
- **2005**年上报总局的丢失被盗事故**11**起



1988~1998年放射事故年度分布



事故原因





2. 事故的分级

➤ 根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为四个等级：

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



3. 苏州大学辐射事故应急预案

3.1 编制目的

- 为了保证苏州大学钴-60辐照装置、钴-60治疗机、铯-137照射器及其他Ⅳ、Ⅴ类放射源、射线装置的安全运行，防止放射源的丢失和超剂量照射事故，以及在出现放射源被盗、丢失、事故照射和超剂量照射情况下，有关部门和个人能迅速有效、有条不紊、有针对性地进行正确的防护和处理，避免事故进一步扩大，减小放射事故对人员的伤害和对环境的污染，特编制此预案。
- 预案适用于苏州大学所有的在教学、科研和科技服务过程中出现的钴-60辐照装置、钴-60治疗机、铯-137照射器及其他Ⅳ、Ⅴ类放射源的失控与辐射事故



3.2 组织机构

苏州大学成立辐射事故应急响应领导小组（以下简称领导小组）

- 辐射事故应急响应领导小组办公室（以下简称办公室）
- 应急现场指挥和应急现场事故调查处置组



3.3 领导小组主要职责

- ① 贯彻执行国家、省辐射应急的方针政策和具体要求，研究部署苏州大学辐射事故应急工作，指导制度制定，组织实施辐射事故应急预案；
- ② 制定和修订《苏州大学辐射事故应急预案》；
- ③ 领导、组织、协调开展辐射事故的应急工作，决定启动和实施本预案；
- ④ 负责组织辐射事故应急处置演练，监督检查各部门应急演练，达到应急状态标准；
- ⑤ 负责向市政府、省环保局和省辐射应急机构报告突发辐射事故应急工作有关情况；
- ⑥ 负责事故应急财物的支持，事故应急的物资供应



3.4应急响应办公室职责

- ① 按照辐射事故应急响应预案的要求，落实应急响应的日常准备工作，并每年安排一次辐射应急培训或训练（演练）；
- ② 具体组织辐射事故应急响应人员参加培训，组织制定辐射应急响应预案，制定应急响应预案和实战演习方案，负责安排年度辐射应急培训或演练等具体工作；
- ③ 负责应急响应期间信息资料的收集、传递，参与事故调查及后果评价，草拟事故通报和工作报告等；
- ④ 负责与应急现场事故调查处置组的联络工作；
- ⑤ 组织辐射事故医疗救援工作，保障师生和事故应急人员身体的健康。



3.5 应急现场指挥和现场事故调查处置组职责

- ① 划定辐射事故警戒区，维持现场秩序，必要时对人员进行隔离、疏散；
- ② 分析事故原因，并参考专家意见，确定事故处置措施，为应急领导小组决策提供技术支持；
- ③ 配合应急监测组、现场事故调查处置组进行现场调查、取证，开展监测工作；
- ④ 负责调度人员、设备和物资；
- ⑤ 报告现场处理情况，形成事故调查报告。



3.6 应急响应措施

3.6.1 放射源事故报告、调查和处理程序

- ① 发生辐射事故后，当事人或在场其他人员立即向本部门辐射防护责任人报告，辐射防护责任人接报后立即赶往事故现场，并同时向学校应急领导小组报告；
- ② 最迟在事故发生后的2小时内，学校向省、市及国家环保、苏州市公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，同时向苏州市卫生部门报告；
- ③ 任何个人不得故意破坏现场、毁灭证据；不得隐瞒事故，不得拖延不报或者谎报；
- ④ 发生辐射事故后，在国家、江苏省或苏州市应急处理队伍到来前，由“苏州大学应急领导小组”进行现场的统一指挥、调查、处理工作；
- ⑤ 之后积极配合环保部门核与辐射事故领导小组的领导、专家以及苏州市环保、公安、卫生等相关职能部门的调查分析处理。



- ⑥ 放射源及放射装置维护人员定期用仪器测定事故现场的辐射水平，划定事故警戒区域。学校安保部门派专人24小时看护，事故没有得到有效解决前不得解除封锁；
- ⑦ 事故处理中，学校应指定人员要尽可能记录下现场辐射强度、事故处理人员的有关情况等，以便对相关人员的所受辐射剂量进行估算，及进行善后的医学处理；
- ⑧ 安保部指定人员负责，对可能辐射伤害人员，立即将其送至当地卫生部门指定的医院（苏州大学第二附属医院）或有条件救治放射损伤病人的医院，进行检查和治疗，或者请求医院立即派人赶赴事故现场，采取救治措施。



3.6 应急响应措施

3.6.2 通用措施

- ① 发生放射源事故时，当事人首先疏散与事故处理无关的全部人员，封锁事故区域，禁止人员进入。同时按3.2.1放射源事故报告、调查和处理程序进行报告；
- ② 在第一时间通过电话或会议、网络，说明放射源或射线装置特性、危害、防护处置知识，通报事故的大致区域、时间，由检测部门负责人及安保负责人组织污染场所全体师生迅速按指定路径疏散、撤离工作区，切断一切可能扩大事故范围的环节；
- ③ 由学校应急领导小组召集有关职能部门人员和辐射防护专家，依据本预案精神，根据事故现场具体情况，尽快制订出事故处理方案，明确事故处理人员允许受照最大剂量和工作时限，并迅速上报省是、市及环保部；
- ④ 学校应与放射源及辐射装置的制造厂家、疾控中心、环保部门经常性的接触，并定期组织培训或一旦发生事故可及时联系、咨询和请求援助，共同解决事故处理中的难题；
- ⑤ 由学校应急领导小组组织专业人员，经安全和技术协商后实施事故处理方案。学校安保部门负责人负责事故处理过程的现场监护，监督执行应急任务的放射工作人员佩戴防护用品和限时工作；



3.6.3 放射源失控的应急措施

- ① 放射源失控是指放射源处于丢失、被盗、卡源等状态；
- ② 当放射源丢失、被盗时，应第一时间向学校应急领导小组报告，同时积极查明放射源丢失、被盗是否为师生员工所为；
- ③ 若未发现系人为偷盗，学校应迅速召集辐射防护专业人员，穿戴个人防护用品，用专业检测工具在工作场所及周边搜寻；
- ④ 若现场搜寻未果，按事故报告分析调查处理程序报苏州市公安、环保、卫生部门；
- ⑤ 当放射源卡源时，在经过简单的源复位操作无效时，工作人员应报告本部门辐射防护责任人，由辐射防护责任人上报学校应急领导小组，同时进行现场警戒，并做好周围环境的辐射水平监测；
- ⑥ 事故在学校范围内无法排除时，应立即按3.2.1要求，上报苏州市，同时联系设备生产厂家或其他有能力的机构，协助解决；
- ⑦ 任何情况下，均不允许用手（或身体其它部位）接触放射源进行事故处理。



4. 质量保证

4.1 培训

- ① 使用放射源或装置的放射工作人员经培训取得国家环保部或江苏省环保厅的辐射安全与防护培训合格证；
- ② 应急人员应急方案的学习。

4.2 演练要求

- ① 每年组织一次主题应急演练；学校负责应急演练资源的保证，并主持应急演练的实施，技术负责人主持演练的安全技术交流；
- ② 应急物资设备定期检查，确保可靠；
- ③ 技术支撑部门、安保部门对演练绩效实施评审，针对应急演练中发现的问题，督促整改，对预案的不足进行改进。



5. 责任与奖惩

- ① 辐射事故应急工作实行责任制和责任追究制；
- ② 各部门或个人在应对辐射事故应急工作做出贡献的，学校给予表彰、奖励；对失职、渎职的有关责任人，依据国家有关法规追究责任，构成犯罪的，依法追究刑事责任。



6. 事故的处罚

① 江苏省辐射污染防治条例

不按照规定报告辐射事故的，由环境保护行政主管部门责令限期改正；逾期不改正的，责令停产停业，并处二万元以上十万元以下罚款；构成犯罪的，依法追究**刑事责任**。

② 国务院条例

- 造成辐射事故的，由原发证机关责令限期改正，并处5万元以上20万元以下的罚款；情节严重的，由原发证机关吊销许可证；构成违反治安管理行为的，由公安机关依法予以治安处罚；构成犯罪的，依法追究**刑事责任**。
- 因辐射事故造成他人损害的，依法承担**民事责任**。



7. 应急联系电话

单位	电话
苏州大学应急办公室	65884068 67504190
苏州大学应急领导小组组长	67503246 65884068
环保部	010-82205512 66556387 66556006 66556838
环保部华东核与辐射安全监督站	15800776155
江苏省环保厅	18913983901, 025-86576347
苏州市环保局	13776110325, 12369
苏州市公安局	110
苏州大学附二院应急中心	13338663760, 68287032
火 警	119



谢谢！

