

附件二：

核安全导则 HAD501/02

## 核设施实物保护(试行)

国家核安全局

# 核设施实物保护(试行)

(2008年9月1日国家核安全局批准发布)

本导则自发布之日起实施

本导则由国家核安全局负责解释

本导则是指导性文件。在实际工作中可以采用不同与本导则的方法或方案，但必须证明所采用的方法或方案至少具有与本导则相同的安全水平。

# 目 录

1 引言 .....	1
1.1 目的 .....	1
1.2 范围 .....	1
2 基本原则 .....	1
2.1 设计基准威胁 .....	1
2.2 分级分区保护 .....	1
2.3 系统的完整、可靠与有效 .....	1
2.4 纵深防御和均衡保护 .....	1
2.5 同时设计、施工和运行 .....	1
3 组织机构及其职责 .....	1
3.1 组织机构 .....	1
3.2 职责 .....	2
4 实物保护的分级和分区 .....	2
4.1 核设施的分级 .....	2
4.2 核设施的分区保护 .....	3
5 固定场所的实物保护 .....	4
5.1 警卫与守护 .....	4
5.2 实体屏障 .....	4
5.3 出入口控制 .....	6
5.4 技术防范措施 .....	7
5.5 保卫控制中心或保卫值班室 .....	9
5.6 突发事件处置 .....	10
名 词 解 释.....	11
附录 放射性废物安全处置的分类体系 .....	13



## 1 引言

### 1.1 目的

本导则的目的是对各种核设施在规划、设计、建造、改造和运行实物保护系统方面提出统一的基本要求，以保障核设施的安全运行和核材料的合法使用。

### 1.2 范围

本导则适用于我国已建、扩建和新建的民用核设施。

## 2 基本原则

### 2.1 设计基准威胁

对核设施可能遭受到的各种威胁要素应进行分析和归类，整理出设计基准威胁。可能的威胁要素主要包括潜在犯罪分子的类型、动机、规模、能力和可能采用的手法和策略。其中潜在犯罪分子包括外部、内部和内外勾结等多种类型。核设施的设计基准威胁在报呈国家主管部门审批后，方可作为设计实物保护系统的依据。

### 2.2 分级分区保护

根据保护目标的重要程度和潜在风险等级，实施核设施的实物保护分级（一级、二级、三级）和分区（要害区、保护区、控制区）保护。

### 2.3 系统完整、可靠与有效

实物保护系统是一个综合诸多因素的系统工程。应保证实现探测、延迟和反应三要素的协调；完善实物保护各类设备的功能；做到人防和技防措施的有机结合。由此建立起完整、可靠与有效的实物保护系统。

### 2.4 纵深防御和均衡保护

实物保护系统应按设施级别设置多重实体屏障；应配置多层次和不同技术类型的探测报警系统；同一保护区域各部分的安全防护水平应基本一致，无明显薄弱环节和隐患。由此实现核设施的纵深防御和均衡保护。

### 2.5 同时设计、施工和运行

实物保护系统应与核设施的主体工程同时设计、同时施工和同时运行。

## 3 组织机构及其职责

### 3.1 组织机构

- a) 核设施营运单位必须建立专职的实物保护组织机构并配制适合的人员。
- b) 应指定核设施营运单位的主要领导人全面负责本单位实物保护工作。
- c) 实物保护组织机构应构成严密、权限和职责明确、联络渠道畅通，并具有足够的工作独立性。
- d) 从事实物保护的人员必须通过严格的和定期的审查，接受必要的培训和考核，以具备相应的资质和能力。营运单位应授予其明确的职权范围。

### 3.2 职责

核设施营运单位对所辖设施的实物保护负责。其主要职责为：

- a) 根据核设施建造和运行的不同时期工作内容的变化，分别制定、修订并组织实施实物保护的各项规章制度。其主要内容包括：保卫工作大纲、实物保护质量保证、保密、警卫与守护、实物保护区出入管理、突发事件应急管理、安全检查和奖惩办法等。
- b) 负责领导与组织本单位的实物保护工作。其主要内容包括：执行实物保护区域内的巡逻；控制与管理各出入口人员、车辆和货物的出入；执行监视和警戒任务；在发生外来入侵时，执行防卫、报警和阻击等任务，最大限度地降低事件造成的危害和影响。
- c) 负责保卫人员的管理、培训和考核工作。
- d) 负责实物保护技术防范系统的使用、运行、维护和维修工作。
- e) 确定本单位的警卫目标和岗哨设置，指导武警部队的执勤工作。
- f) 负责制定和申报本单位实物保护系统的运行、升级、改造和实施方案。
- g) 对本单位的实物保护系统做有效性评估工作。主要内容包括：实物保护规章执行情况；实物保护系统运行及维护情况；实物保护系统的完整性与可靠性等。

## 4 分级和分区

### 4.1 核设施实物保护的分级

根据核设施在遭到破坏后可能产生的放射性释放对公众和环境的危害程度；核设施中核材料的类型、数量、富集度、辐射水平、物理和化学形态、核设施所处地理位置及具体情况等因素，将核设施分为三个实物保护级别。在设施级别与核材料级别不一致时，应按其中的最高等级确定核设施实物保护的级别。

#### 4.1.1 实施一级实物保护的核设施

- a) 核材料数量达到一级实物保护的设施;
- b) 堆芯热功率在 100MW(th) 以上的反应堆装置;
- c) 包含一部分新近卸堆的燃料, 且总量大于  $10^{17}$ Bq Cs-137 (相当于 3000MW(th) 反应堆的堆芯存量) 的乏燃料池;
- d) 独立存放和处理高放废液的设施 (见附录);
- e) 独立的乏燃料元件后处理设施;
- f) 上述未包括的其它核设施。

#### 4.1.2 实施二级实物保护的核设施

- a) 核材料数量达到二级实物保护的设施;
- b) 堆芯热功率为 2-100MW(th) 的反应堆装置;
- c) 独立存放和处理高放固体废物及中放废液的设施 (见附录);
- d) 含有需作主动冷却处理核燃料的乏燃料池;
- e) 若发生不受控临界事故, 其影响可能波及到周界外超过 0.5Km 范围的设施;
- f) 上述未包括的其它核设施。

#### 4.1.3 实施三级实物保护的核设施

- a) 核材料数量达到三级实物保护的设施;
- b) 堆芯热功率小于 2MW(th) 的反应堆装置;
- c) 独立存放和处理中放固体废物及低放废液的设施 (见附录);
- d) 若失去屏蔽, 直接外照剂量率在 1m 处超过 100mGy/h 的设施;
- e) 若发生不受控临界事故, 其影响可能波及到周界外 0.5Km 范围内的设施;
- f) 上述未包括的其它核设施。

### 4.2 核设施的分区保护

#### 4.2.1 实物保护区域划分

核设施的实物保护区域应划分为控制区、保护区和要害区, 实行分区保护与管理。实施一级实物保护的核设施设控制区、保护区和要害区; 实施二级实物保护的核设施设控制区和保护区; 实施三级实物保护的核设施设控制区。三区呈纵深布局, 即要害区在保护区内, 保护区在控制区内。

#### 4.2.2 分区保护

- a) 本导则 4.1.1 节所涉及的核材料、装置、设备、配套设施和安防中心，如主控室、核反应堆及其辅助厂房、核燃料库房、安全级发电机房、安全级冷却剂循环泵、高放废液处理设备、乏燃料元件主工艺厂房、保卫控制中心等，都应置于要害区。
- b) 本导则 4.1.2 节所涉及的核材料、装置、设备、配套设施和安防中心，如主控室、核反应堆及其辅助厂房、核燃料库房、应急发电机房、冷却剂循环泵、低浓铀浓缩设备、中放废液及高放固体废物处理设备、保卫控制中心等，都应置于保护区。
- c) 本导则 4.1.3 节所涉及的核材料、装置、设备、配套设施和安防中心，如主控室、核反应堆及其辅助厂房、核燃料库房、低放废液及中低放固体废物处理设备、保卫值班室等，都应置于控制区。

## 5 固定场所的实物保护

### 5.1 警卫与守护

根据核设施实物保护等级配置相应的警卫力量。他们由武警、保卫、安保等人员组成，且须通过严格培训和考核，配备必要的装备和通讯手段。警卫力量的主要职责是：

- a) 执行实物保护区域各出入口、要害部位及周界内侧的值勤、警戒和昼夜巡逻任务。
- b) 在核材料存放点，重要核设备库房及其他要害部位，严格控制人员进入，做好审查登记工作。
- c) 在发生报警的地段，就近复核、查验。
- d) 在发生突发事件时，执行应急任务。主要包括：及时向上级及有关部门报告，迅速阻击、追踪、追捕入侵者，立即对公众实施疏散和救援等。

### 5.2 实体屏障

核设施实物保护区域的实体屏障须完整可靠。实体屏障可分为两种类型：栅栏型和墙体型。除另作规定外，控制区和要害区设单层屏障，可采用栅栏型或墙体型；保护区设双层屏障，采用栅栏型。各区屏障间的距离不宜小于 6m。

#### 5.2.1 实体屏障的一般要求

- a) 栅栏型屏障由高强度、耐腐蚀钢丝制成。钢丝直径不小于 3mm，栅格每边边长不大于 6cm。栅栏桩柱间距为 2m~3m。桩柱的基础部分须埋入地下。对于粘土地面，其深度不小于 0.9m，并用混凝土浇灌。对于其他地质类型的地面（如冻土层或积岩层），桩柱基础部分深度可根据情况酌情增减。栅栏底端与地面的距离不得大于 5cm。



- b) 墙体型屏障由砖、石、混凝土、钢材或它们的组合构成。在设计和建造中应注意不给入侵者提供藏匿或掩蔽的场所。
- c) 对于垂直部分高度不低于 2.5m 的屏障，应在其顶部加装朝向实物保护区外侧、与垂直方向形成 30~45° 夹角、长度不小于 0.7m 的支架，在支架上附设 3~4 股带倒刺的铁丝。
- d) 屏障须建造在硬质或夯实地面上。若出现砂石松软、土壤迁移、地表易积水等情况，首先须使地面固化或铺设混凝土底座。
- e) 屏障上的开孔，若面积大于 620cm<sup>2</sup>，最小间距超过 15cm，须用垂直与水平间隔均小于 15cm 的钢筋格架阻隔。钢筋须牢靠固定在开孔的周围，直径不小于 1.6cm。
- f) 屏障下方若有水渠、涵洞或管沟，则在允许水流通过的情况下，以钢筋格架等阻隔；在无水流的凹陷地面，应将地面填平、夯实，或以钢轨、砖石或栅栏等封堵。它们都须提供与屏障主体等同的延迟能力。
- g) 在管道与屏障的交汇点，需另有加固、加盖、栓锁、栅网等保护措施，以保证屏障整体的延迟能力不因此类交汇点而下降。
- h) 在铁路与屏障的交汇点，须设置栅门。该栅门须具备与邻近屏障相同的延迟能力。在无火车通行时，铁路道岔不得朝向保护区方向。
- i) 控制区、保护区屏障内侧和要害区屏障外侧，应设有宽度不小于 2m 的人员巡逻通道或宽度不小于 4m 的车辆巡逻通道。在条件受限时，至少应设人员巡逻便道。

#### 5.2.2 实体屏障的附加要求

- a) 控制区  
屏障垂直部分高度不低于 2.5m。若采用墙体型屏障，墙体厚度不小于 240mm。
- b) 保护区
  - 1) 双层屏障的外层高度不低于 1.5m，内层垂直部分高度不低于 2.5m。
  - 2) 双层栅栏屏障之间形成隔离带，宽度不宜小于 6m。在隔离带内应地势平坦、防止积水，且不得堆放杂物，不得生长树木和杂草。
- c) 要害区
  - 3) 保护区内的建筑物自身可构成要害区的屏障，也可与邻近的栅栏或围墙相衔接，共同组成要害区屏障。

- 4) 构成要害区屏障的建筑物必须六面坚固。它们的墙体、地板和顶板的延迟能力应不低于 20cm 厚的钢筋混凝土层。
- 5) 建筑物的窗口，应以钢筋格架保护。钢筋间隔不大于 15cm，直径不小于 1.6cm，且须牢固镶嵌在窗框两侧。

### 5.3 出入口控制

#### 5.3.1 人员出入口控制

- a) 实物保护区域的人员出入口数量应减少至最低限度。其延迟能力应与邻近的实体屏障相匹配。
- b) 出入实物保护区域的人员均需在出入口接受验证检查。不同的实物保护区域使用不同标识或授权的证件。所有证件都需具备防伪造、防复制、防涂改的功能。除另作规定外，在进入实物保护区域后所有人员应随身佩带或携带证件。
- c) 对外来人员要求进入实物保护区域的申请，应严格规定审批权限。外来人员在获得进入授权后，须履行登记手续。进入保护区和要害区的外来人员应由本单位指定的人员全程陪同。
- d) 出入口须配置视频监控和通讯装置，随时保持与保卫控制中心的联系。
- e) 出入口通道处于常闭状态，只有在出入控制系统确认人员身份，保卫人员检查合格后，通道方可开启。每次开启只允许一名持证者进入。入口通道还应配置证件防反传装置。
- f) 保护区或/和要害区的出入口应有违禁品检查措施，用以查验出入人员及其携带的包裹和容器。
- g) 严格限制进入要害区的人数。核材料储存库实行双人双锁制度。
- h) 应设置人员应急出入口。在发生突发事件时，该出入口授权开启，以利于场内人员无障碍疏散和获准人员入内救援。

#### 5.3.2 车辆出入口控制

- a) 保护区的车辆出入口应单独设置，数量应减少至最低限度。其延迟能力应与邻近的实体屏障相匹配。
- b) 各实物保护区域须使用不同标识的车辆通行证，每次开门只允许一辆车出入。车辆上不得搭载人员进出。

- c) 控制区车辆出入口外侧，应设车辆减速、限速装置；保护区车辆出入口外侧应设防车辆冲撞装置。车辆只能在指定的停车区内停泊。
- d) 严格限制进入保护区的车辆。私人机动车不得进入保护区。对需进入实物保护区的车辆应严格规定审批权限和陪同制度。
- e) 保护区车辆出入口采用不能同时开启的双重门结构，其间是车辆检查区，用于进行违禁品检查。
- f) 在保护区和要害区，运送放射性废物和废液的车辆出入口应配置入侵探测装置。
- g) 在发生突发事件时，指定的车辆出入口授权开启，以利于消防、救护、救援等车辆的无障碍通行。

#### 5.4 技术防范措施

##### 5.4.1 入侵报警系统

- a) 保护区和要害区的周界须设入侵报警系统。其技术要求见“核安全法规 HAD 501/03 《核设施周界入侵报警系统》”。保护区双层屏障的隔离带内，以及根据需要在内层栅栏上设置的入侵报警系统应以不同技术类型的探测器组成，并能覆盖到整个需探测的区域。
- b) 保护区和要害区内跨越周界且无人值守的通道、出入口、涵洞、地沟等处，都应安装入侵探测装置。
- c) 存放Ⅱ级以上核材料、要害设备、机要信息的场所应安装室内入侵报警系统。在安装中应尽量减少被屏蔽、绕行或搅扰的可能。应在提高探测概率的同时尽量减少误报警。对于探测器可能受到的自然环境因素的干扰，以及可能产生的盲区和死角，都应采用其他技术类型的探测器作为补偿。对重要目标的监控应昼夜不间断进行，一旦发生非法入侵等事件，须迅即报警。

##### 5.4.2 视频监控系统

- a) 在安装入侵报警系统的部位应同时安装视频监控系统。在报警信号发出的同时，应联动该系统，以对报警部位作实时复核。
- b) 对于要害部位，视频监控应连续运行，并作录像。录像保存时间不少于 30 天。
- c) 对视频监控系统的基本要求是：不论在白天、黑夜或其他自然环境不利的条件下都能正常运行；图像应能覆盖到整个受保护的区域，不出现盲区和死角；图像质量应

清晰到可以对报警部位作出正确评估，可以辨认出入侵者的基本特征；在发生系统失效、受外界搅扰等事件时，迅即发出报警信号。

#### 5.4.3 照明系统

- a) 周界照明灯柱应安装在周界屏障的内侧，灯光朝向周界外侧；照明灯的开闭应由光电传感器自动控制。控制区周边地区夜间地面照度不低于 10Lx。在视频监控范围内，保护区和要害区的夜间地面照度不低于 20Lx。室内受保护部位地面照度不低于 20Lx。主出入口工作面照度不低于 150Lx。
- b) 照明灯的亮度、均匀度、颜色和部位均不得妨碍警卫人员的观察和视频监控系统的工作；照明的阴影部位不得为入侵者提供藏匿条件。
- c) 实行不间断视频监控的部位，须实行不间断照明；

#### 5.4.4 通讯系统

- a) 核设施营运单位内的安全保卫主管部门、保卫控制中心或/和保卫值班室、警卫、岗哨、出入口和消防部门之间应具备快捷、通畅的有线和无线通讯手段。
- b) 保卫控制中心应与本单位的安全保卫主管部门、地方公安部门等保持直接的、有专用通道的通讯联系。
- c) 巡逻人员应配备对讲机或其他无线通讯工具。

#### 5.4.5 供电系统

- a) 核设施实物保护系统的供电系统由两路电源供电。第一电源为主电源。第二电源可采用来自电力系统或临近单位的低压电源，也可采用备用电源。在备用电源的选择中，可以是可充电蓄电池组，也可以是不间断电源与柴油发电机组的组合。备用电源应可维持实物保护的技防系统运行 8h。
- b) 在主电源失效时，应立即实施电源的自动或手动切换。电源切换时应达到：不引发误报警，不影响实物保护系统的正常运行和信息储存。
- c) 实物保护系统的设备通常采用共用接地装置。在设计接地装置时，应考虑因干、湿、冻结等季节因素对土壤电阻率的影响；禁止以大地作相线或中性线。防雷与接地设计中的具体要求参见“GB50348-2004《安全防范工程技术规范》”的 3.9 节。

#### 5.4.6 巡更系统

巡逻人员应按事先编制的程序，或随机调整的程序，通过信息识读器或其他方式，对巡逻人员实时状况及巡更点的安全保卫信息进行监督、记录，并将紧急事件及时传送给保卫控制中心。

## 5.5 保卫控制中心或保卫值班室

一级和二级实物保护核设施设保卫控制中心，三级实物保护核设施设保卫值班室。保卫控制中心是核设施中安全保卫信息的汇集和管理平台，必须由受过培训并通过考核的警卫人员昼夜值勤。未经授权，其他人员一律不得入内。

### 5.5.1 保卫控制中心

#### a) 建造

- 1) 设在保护区或要害区内，且距所在实物保护区域周界的距离不小于 6m;
- 2) 墙、门、顶板应六面坚固，窗上应安装钢筋护栏;
- 3) 室内用具应采用阻燃材料;
- 4) 门扇应朝外开启。出入口应有门禁系统。门外应安装闭路电视或在门上安装单向观察镜。

#### b) 装备

- 1) 计算机主机系统及相应的控制台和显示面板;
- 2) 报警灯光及声响装置以及其他技防设备;
- 3) 胁迫报警和紧急呼救装置;
- 4) 有线通讯和无线通讯装置;
- 5) 电源状态显示装置、电源切换装置及备用电源。

#### c) 基本功能

- 1) 对出入口控制，入侵探测、视频监控、实物保护区域照明、通讯、供电、巡逻等系统作连续实时监控；在发生入侵等紧急事件时，可通过声、光报警信号立即觉察，并显示出报警部位；在接收报警信号的同时，联动视频复核、录像及打印部件；在实物保护系统部件、线路出现失效、信号阻堵、情况异常或受到搅扰时可及时觉察，并显示出故障部位。
- 2) 汇集记录各出入口人员和车辆进出的信息。在发现异常时，即刻指令各出入口采取应急措施。

3) 与本部门领导、保卫工作主管、各出入口、警卫人员、值勤巡逻人员及地方公安部门保持通讯联系, 交换安全保卫信息、传达指令。

#### 5.5.2 保卫值班室

- a) 应设在控制区内, 建筑物的门、窗和结构都应牢固。
- b) 对控制区内的突发和异常事件应能立即觉察。除及时采取相应措施外, 还须向本单位安全保卫主管部门和地方公安部门及时通报。
- c) 备有有线、无线通讯设备, 胁迫报警及紧急呼救装置。
- d) 有备用电源。

### 5.6 突发事件处置

#### 5.6.1 突发事件处置的机构和人员职责

核设施应建立突发事件处置协调小组, 并指定本单位一名主要领导任小组负责人。要明确规定包括保卫、通讯、交通、供水、供电、消防和武警部队在内的各部门和各级人员职责。对处置突发事件的人员应制定出培训和考核计划。

#### 5.6.2 突发事件处置的方案

核设施应制定详细的突发事件处置方案, 并予以严格执行。方案的基本内容包括: 防止核设施的人为破坏; 防止核材料被盗或非法转移; 防止因入侵者趁机作案而造成的放射性释放和对公众的伤害; 配合相关部门, 使事件造成的损失降至最低。

#### 5.6.3 突发事件处置的设备和器材

设备和器材包括: 武器装备、警用器械、通讯设备、消防器材和交通车辆。核设施中的这些器材和装备应保持在完整、完好、可随时待命启用的状态。

#### 5.6.4 与地方有关部门的联系

在制定突发事件处置方案时, 应与地方公安部门、地方消防部门和环境保护部门等进行充分的协商, 明确各部门的责任。方案制定后, 应报地方公安部门备案。

#### 5.6.5 突发事件演习

根据突发事件处置方案进行的模拟演习, 每年举行一次。内容以防卫、人员疏散、救援、协调各部门行动为主。应做好演习记录和演习后的评价和总结工作。

## 名词解释

### 核设施 Nuclear Facilities

本导则涉及的核设施包括：

核动力厂（核电厂、核热电厂、核供汽供热厂等）；

核动力厂以外的其他反应堆（研究堆、实验堆、临界装置等）；

核燃料生产、加工、贮存及后处理设施；

放射性废物的处理和处置设施；

其他需要严格监督管理的核设施。

### 实物保护 Physical Protection

为防止入侵者盗窃、抢劫或非法转移核材料或破坏核设施所采取的保护措施。

### 实物保护系统 Physical Protection System

采用探测、延迟及反应的技术和能力，阻止破坏核设施的行为和防止盗窃、抢劫或非法转移核材料活动的安全防范系统。

### 设计基准威胁 Design Basis Threat

潜在的内部和外部或内外勾结等不法分子的属性和特征，他们有可能试图对核设施实施破坏或偷盗，实物保护系统要以此为依据进行设计和评价。

### 实体屏障 Physical Barrier

栅栏、围墙或类似的障碍物。它们可起到入侵延迟的作用和协助出入口控制的作用。

### 隔离带 Isolation Zone

实体屏障双层围栏之间的特定地带，其内部没有能隐藏或掩蔽人体的物体。

### 控制区 Control Access Area

任何采用临时措施或永久屏障设定的、具有明显界线的、出入受到控制的区域，它能隔离在该区域内的核材料、设备和人员。

### 保护区 Protected Area

始终受到警卫或电子装置严格监控的区域，其周界具有报警监视设备及完整可靠的实体屏障，出入口受到人防和技防措施的严格控制。

### 要害区 Vital Area

处于保护区内，存有设备、系统或装置、或核材料的区域，它若遭到破坏，就可能直接或间接地导致不可接受的放射性后果。

破坏 Sabotage

针对核设施或使用、储存或运输中核材料，任何蓄意采取的行动，由此造成的辐射或放射性物质的释放，将直接或间接地危害到人员健康和安全，并危及公众和环境。

探测 Detection

判断一项已经发生或正在发生的未予授权的行为。这包括：觉察到这一行为，向保卫控制中心发出报警，以及对报警的评估。

延迟 Delay

延长或推迟风险事件发生进程的措施。

反应 Response

为制止风险事件的发生，所采取的快速行动。

报警装置 Alarm apparatus

在不法分子入侵保护目标的事件或异常事件发生时，驱动声光信号，以警示值班或警卫人员的装置。

盲区 Blind Zone

在警戒范围内，安全防范手段未能覆盖的区域。

误报警 False Alarm

由于意外触动手动装置、自动装置对未设计的报警状态做出的响应、部件的错误动作或损坏、操作人员失误等而发出的报警。

违禁品 Contraband

任何与实物保护目的相悖的物项。如私自携带的武器、爆炸物、核材料、机密信息、可能会引发破坏、恶性事件的易燃物、危险化学品、生物制剂等。

搅扰 Tamper, Tampering

干扰或损害数据有效性或装备完整性的行为。由此使实物保护系统原有功能受到威胁、影响或不能正常发挥。



附录

放射性废物安全处置的分类体系

表 1 放射性废物管理的分类

类别	级别	名称	放射性浓度 $A_v, \text{Bq/m}^3$
气载 废物	I	低放	排放限值 $< A_v \leq 4 \times 10^7$
	II	中放	$4 \times 10^7 < A_v$
放射性浓度 $A_v, \text{Bq/l}$			
液体 废物	I	低放	排放限值 $< A_v \leq 4 \times 10^6$
	II	中放	$4 \times 10^6 < A_v \leq 4 \times 10^{10}$
	III	高放	$4 \times 10^{10} < A_v$

表 2 放射性比活度  $A_m, \text{Bq/Kg}$

		$T_{1/2} \leq 60\text{d}^{(1)}$	$60\text{d} < T_{1/2} \leq 5\text{a}^{(2)}$	$5\text{a} < T_{1/2} \leq 30\text{a}^{(3)}$	$30\text{a} < T_{1/2}$	$\alpha$ 废物
固 体 废 物	I 低放	解控水平 $< A_m < 4 \times 10^6$	解控水平 $< A_m < 4 \times 10^6$	解控水平 $< A_m < 4 \times 10^6$	解控水平 $< A_m < 4 \times 10^6$	
	II 中放	$4 \times 10^6 < A_m$	$4 \times 10^6 < A_m$	$4 \times 10^6 < A_m \leq 4 \times 10^{11}$	$4 \times 10^6 < A_m^{(4)} < 4 \times 10^{10}$	单个货包中 长寿命 $\alpha$ 辐 射放射性核 素的 $A_m$ 大于 $4 \times 10^6$ , 平均 每个货包的 $A_m$ 大于 $4 \times 10^5$ 。
	III 高放			$4 \times 10^{11} < A_m^{(5)}$	$4 \times 10^{10} < A_m^{(6)}$	

说明:

- (1) 包括放射性核素碘-125 ( $T_{1/2}=60.12\text{d}$ )
- (2) 包括放射性核素钴-60 ( $T_{1/2}=5.271\text{a}$ )
- (3) 包括放射性核素铯-137 ( $T_{1/2}=30.17\text{a}$ )
- (4) 且释热率小于或等于  $2\text{kW/m}^2$
- (5) 或释热率大于  $2\text{kW/m}^2$
- (6) 且释热率大于  $2\text{kW/m}^2$