

## 中华人民共和国卫生行业标准

WS/T 467—2014

---

### 核和辐射事故医学响应程序

Procedures for medical response during a nuclear or radiological accident

2014-10-24 发布

2015-04-01 实施

---



中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会 发布

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 现场医学应急响应 .....	2
5 医院中的医学应急响应 .....	7
6 卫生应急响应 .....	21
附录 A (资料性附录) 核和辐射事故医学应急组织 .....	24
附录 B (规范性附录) 工作表 .....	27
附录 C (资料性附录) 生物检测与服碘防护 .....	44
参考文献 .....	48

## 前 言

根据《中华人民共和国突发事件应对法》制定本标准。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准起草单位：中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所。

本标准主要起草人：王作元、刘英、秦斌、袁龙、崔宏星、马卫东、陈惠芳、雷翠萍。

# 核和辐射事故医学响应程序

## 1 范围

本标准规定了核事故和辐射事故现场、医院的医学应急响应基本内容和程序。

本标准适用于核事故和辐射事故现场、医院的医学应急响应工作。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**核事故 nuclear accident**

核设施中很少发生的严重偏离运行工况的状态;在这种状态下,放射性物质的释放可能或已经失去应有的控制,达到不可接受的水平。

### 3.2

**辐射事故 radiological accident**

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。

### 3.3

**预防行动区 precautionary action zone; PAZ**

核设施周围的一个区域。在该区域事前做出核事故紧急防护行动安排,以降低场外发生严重确定性效应的危险。通常,在发生放射性物质泄露或照射前或之后立即根据当时的设施状况,在该区域内采取防护行动。

### 3.4

**紧急防护行动区 urgent protective action zone; UPZ**

核设施周围的一个区域,在该区域中事前做出核事故紧急防护行动安排,发生事故时立即采取防护行动。最紧急的防护行动有撤离、个人除污染、隐蔽、呼吸防护、服碘防护和限制食用潜在污染食品等。

### 3.5

**除污染 decontamination**

**去污**

通过慎重的物理、化学或生物过程去除全部或部分放射性污染,但不包括去除人体内部的放射性核素。

### 3.6

**生物检测 bioassay**

一种检测生物体内放射性核素的方法。通过直接测量与分析体外排泄物或以其他方式移出体外的

物质,来确定体内放射性核素的类别、性质、活度、位置和滞留等情况。

### 3.7

#### 促排 **decorporation**

清除体内放射性核素的处理过程,目的是减少内照射剂量,降低健康风险。可采取减少摄入、避免器官中放射性核素混合与内部沉积等措施,以促进摄入放射性核素的消除与排出。

### 3.8

#### 操作干预水平 **operational intervention level; OIL**

与干预水平相当,可通过测量或实验室分析确定,直接用于确定适宜的防护行动。

### 3.9

#### 服碘防护 **iodine prophylaxis**

##### 碘预防

在释放放射性碘的事故中,通过服用稳定碘化合物(通常为碘化钾)来避免或减少甲状腺对放射性碘吸收的行动。

### 3.10

#### 放射评估员 **radiological assessor**

由到达事故现场的有资质的放射防护专家担任。其任务是对事故现场人员进行放射危害评价,提供辐射防护。

### 3.11

#### 保健/医学物理人员 **health/medical physicist**

由具备辐射剂量估算、放射检测、快速筛查放射性污染和伤员去污等方面知识与经验的人员担任,是医院的“放射评估员”。其任务是监督和指导在医院相应部门的放射性污染监测、帮助清除放射性污染。

## 4 现场医学应急响应

### 4.1 现场医学应急组织结构及职责

现场医学应急组织结构及职责参见附录 A 中的图 A.1。

### 4.2 医学应急队到达前现场人员职责

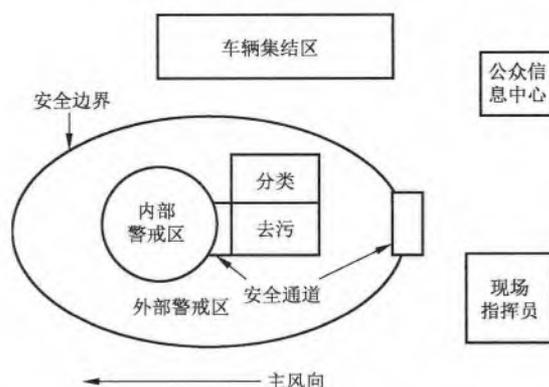
医学应急队到达前现场人员的职责包括:

- a) 关注现场火、烟、蒸汽、化学品、电等常见危险因素,寻找伤亡人员;如有条件,可监测估计放射性危害。
- b) 检查伤员状况,转送有危及生命损伤的伤员。
- c) 执行紧急救助程序,采取心肺复苏、止血、创伤固定等挽救生命的措施。
- d) 除非存在危及生命的危险,一般不要移动重伤员。
- e) 在医学应急队到达前,陪护伤员。
- f) 向医学应急队介绍事故情况,并告知伤员具体位置。

### 4.3 医学应急队到达现场后的工作程序

#### 4.3.1 建立现场医学应急区

听取情况介绍,建立现场医学应急区(见图 1),在该区内进行伤情分类(见图 2)。按国家有关规定上报。



注：火、烟、悬浮颗粒、电、化学品、爆炸品等危险因素，不能威胁医学应急区的安全。

图 1 在事故现场设置的医学应急区示意图

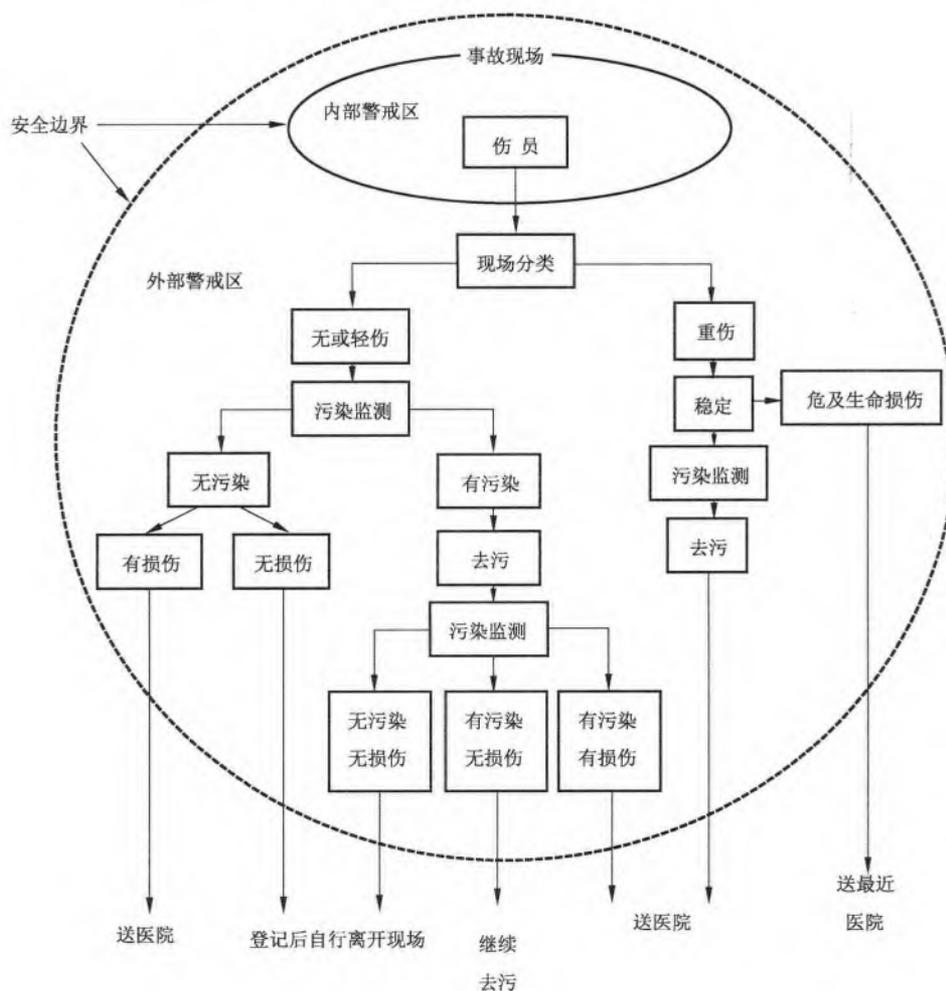


图 2 伤情分类流程图

#### 4.3.2 正确穿、戴防护装备

医学应急人员进入现场前，正确穿戴防护服、手套、靴和呼吸装备，佩戴累积式和报警式个人剂量计 [见 5.2.3 b)]。

### 4.3.3 搜救伤员

尽快把伤员从危险区域转移到医学应急区进行分类。进行医疗救治前,要考虑伤员可能接受的辐射剂量和其他常规损伤。

### 4.3.4 评估伤员状态,进行伤员分类

在优先救助有生命危险伤员、严重医学问题先于放射问题的前提下,进行伤员分类:

- a) 立即救助:尚有生命特征,应立即采取挽救生命措施的伤员;
- b) 延缓救助:在不对伤员继续造成伤害前提下,可暂缓救助的伤员;
- c) 期待救助:拯救生命希望渺茫或需花费大量资源与时间进行救助的伤员;
- d) 轻伤救助:可以走动的轻伤员。

### 4.3.5 重伤员救助与伤口处理

对有生命危险的伤员,即使尚未进行放射性污染监测,也应立即救助。稳定伤情,送往医院。如有需要,请求医学救援。用消毒敷料盖住伤口,做好送往医院的准备。

### 4.3.6 现场遗体处理

先把在现场发现的遗体放到隐蔽处所,再转走伤员。因外照射死亡的遗体,无需采取防护措施。有放射性污染的遗体,放置标签。待运走遗体后,对存放处进行去污处理。

### 4.3.7 对伤员进行放射性污染监测

送走有生命危险的伤员后,在放射评估员参与下,对伤员进行放射性污染监测和分类。然后进行相应医学救助和采取其他措施。伤员放射性污染监测顺序及注意事项见图3。监测步骤见5.10。



注1: 监测探头与人体距离约1 cm。监测顺序:从头顶开始,沿身体一侧向下移动探头,依次监测颈部、衣领、肩部、手臂、手腕、手、手臂内侧、腋下、体侧、腿、裤口和鞋、腿内侧,再监测身体另一侧。监测体前、体后。特别注意脚、臀部、肘、手和脸部。探头移动速度:5 cm/s。应用耳机监听污染声音信号。

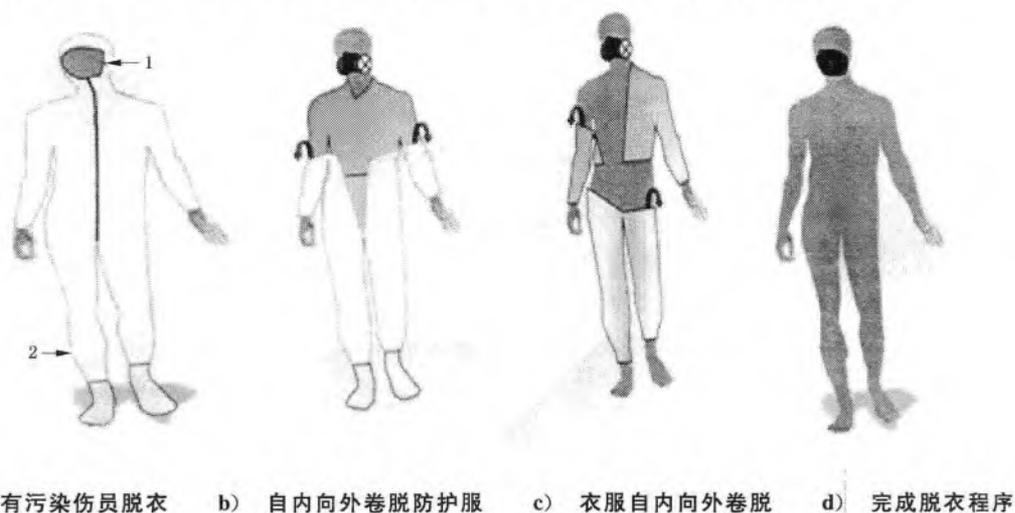
注2: 对皮肤和衣服,按100 cm<sup>2</sup>的面积求平均值;手部按30 cm<sup>2</sup>的面积求平均值;指尖按3 cm<sup>2</sup>的面积求平均值。

注3: 进行 $\alpha$ 监测,探头与人体距离应小于0.5 cm。测量暴露皮肤,如有污染应更换衣服。

图3 对伤员进行放射性污染监测

#### 4.3.8 伤员脱衣,保存伤员污染衣物

隔离有放射性污染、但非危重伤员。除有医学禁忌外,脱掉污染衣物。在寒冷季节,转送伤员前,脱去外面污染衣服(见图4、图5)。伤员脱去的衣物应放入塑料袋密封、标示、隔离保存。

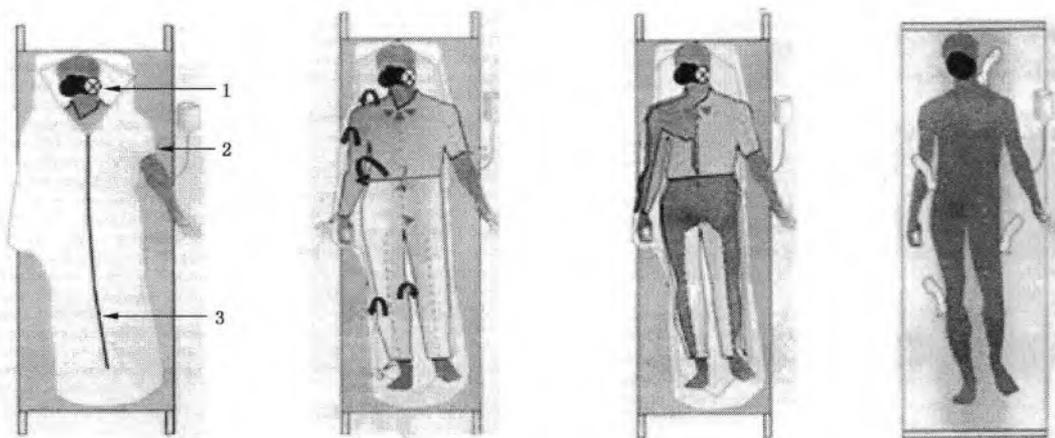


说明:

1——呼吸面罩;

2——防尘服。

图4 有放射性污染可站立伤员的脱衣程序



说明:

1——防护面罩;

2——担架;

3——盖被。

图5 有放射性污染重伤员的脱衣程序

#### 4.3.9 评估测量数据

放射评估员评估测量数据,尽快给出结果,作为伤员分类、医学处理与确定进行长期医学随访人员的依据。

#### 4.3.10 提交放射监测记录

把伤员放射性污染监测记录(见附录 B 中表 B.3)提供给医院剂量估算组。

#### 4.3.11 记录涉及人员资料

把事故涉及人员的姓名、住址,填入表 B.4,供以后随访。

#### 4.3.12 通报伤员状况

把伤员的常规损伤、已知或怀疑有外照射或放射性污染(如了解,指明污染核素)等情况,通知接收医院。

#### 4.3.13 检查人员、设备放射性污染状况

人员、设备应经过放射评估员和除污染人员的放射性污染检查,方可离开现场。应急人员进出高温、火、烟雾等场所,应进行脉搏、体温、血压等测试。

#### 4.3.14 交回个人剂量计

离开现场前,把个人剂量计交相关人员,估算个人剂量。

### 4.4 运送伤员到医院

#### 4.4.1 伤员运送组成员须知

伤员运送组(参见图 A.1)成员进入事故现场,佩戴个人剂量计和防护手套,必要时穿防护服。在事故现场、救护车和医院救护车接待区,不可进食、饮水、吸烟和使用化妆品。

#### 4.4.2 伤员运送程序

运送伤员按以下程序进行:

- a) 现场警戒区内的医学应急人员,将伤员放在床垫上,穿过警戒边界,把伤员连同床垫放在伤员运送组担架上;
- b) 用床单或毛毯盖严伤员,把伤员运送到医院救护车接待区;
- c) 运送过程中,随时观察伤员生命体征,检查静脉输液管状态,注意控制污染,必要时更换手套;
- d) 向医院提供伤员伤情变化信息;
- e) 完成运送任务后,医院剂量估算组对运送人员、车辆、装备进行放射性监测和去污后,方可执行常规任务;
- f) 把佩戴的个人剂量计交给相关人员,估算个人剂量。

### 4.5 关注公众心理动向

在有较多伤员事故中,评估公众心理状态。如引起公众广泛关注,应通知医院,可能会有大量公众成员到达。

## 5 医院中的医学应急响应

### 5.1 医院医学应急组织结构

医院医学应急组织结构参见图 A.1 及 A.3.2。

### 5.2 医院中的放射性污染控制

#### 5.2.1 设置医院救护车接待区

医院救护车接待区的设置见图 6、图 7,设置要求:

- a) 救护车接待区设在医院应急区入口外;当有较多伤员时,医院实行封闭管理;医院只设两个入口,一个供伤员进入,另一个供员工、媒体、官员进入。
- b) 从救护车接待区伤员下车处到医院应急区入口,用厚纸板或隔尘垫铺出 1 m 宽通道,并用胶带固定、标示,无关人员禁止入内。

#### 5.2.2 设置医院应急区

医院应急区的设置见图 6、图 7,设置要求:

- a) 医院应急区有足够面积,能容纳预期数量的伤员;移走应急区原有患者,移走或覆盖暂不用设备。
- b) 用覆盖物覆盖应急区所有地面,覆盖物与地面用胶带固定。
- c) 应急区采取严格隔离措施,禁止无关人员进入,应急人员穿防护服进入,必要时设缓冲区和第二控制线。
- d) 检查监测仪器,准备对离开应急区的人和物进行放射性监测,把本底值填入表 B.5。
- e) 治疗台面铺一次性防水台布,防止除污染过程中污水聚积在伤员身下。
- f) 准备有塑料内衬的大型废物收集器、不同尺寸塑料袋、警示标签和标志。
- g) 在应急区除污染间入口处地面设置有明显标示的控制线,区分污染侧和清洁侧。
- h) 使用防水敷料,防止污染液体扩散。
- i) 准备充足器械、外层手套和敷料等必需品。

#### 5.2.3 在医院应急区内控制人员的放射性污染

采取以下措施控制医院应急区内人员的放射性污染:

- a) 采取通常预防措施。
- b) 人员穿防护服,顺序是:
  - 穿防水鞋套;
  - 穿裤子,把裤子与鞋套扎在一起;
  - 穿外科手术服,系好并扎紧手术服开口;
  - 戴外科帽和防护面具;
  - 戴内层手套,用胶带把手套与手术服袖口粘在一起,手套应在袖口内;
  - 穿戴防溅装备,用液体去污时穿防水围裙;
  - 佩戴个人剂量计;
  - 戴外层手套。

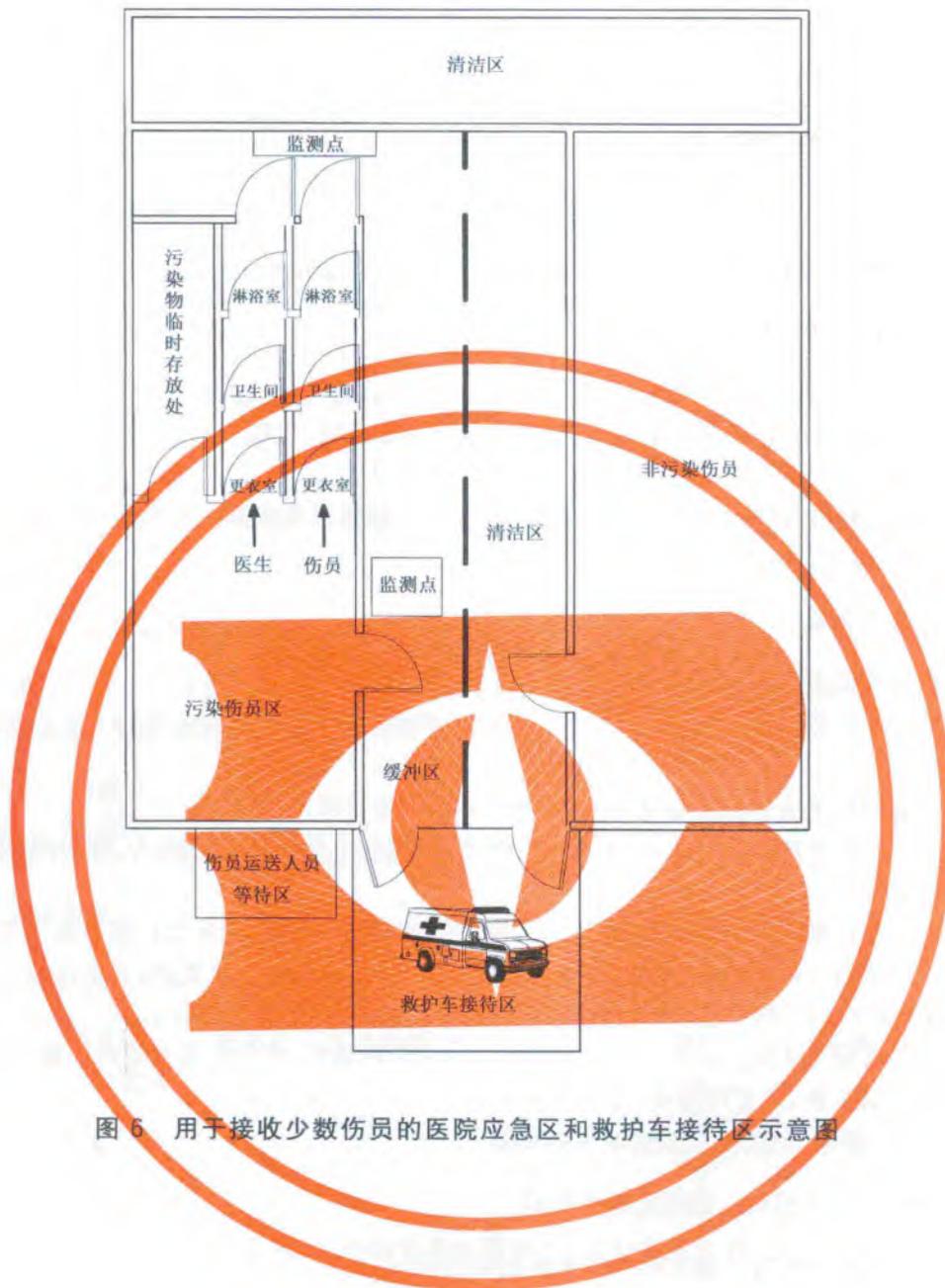


图 6 用于接收少数伤员的医院应急区和救护车接待区示意图

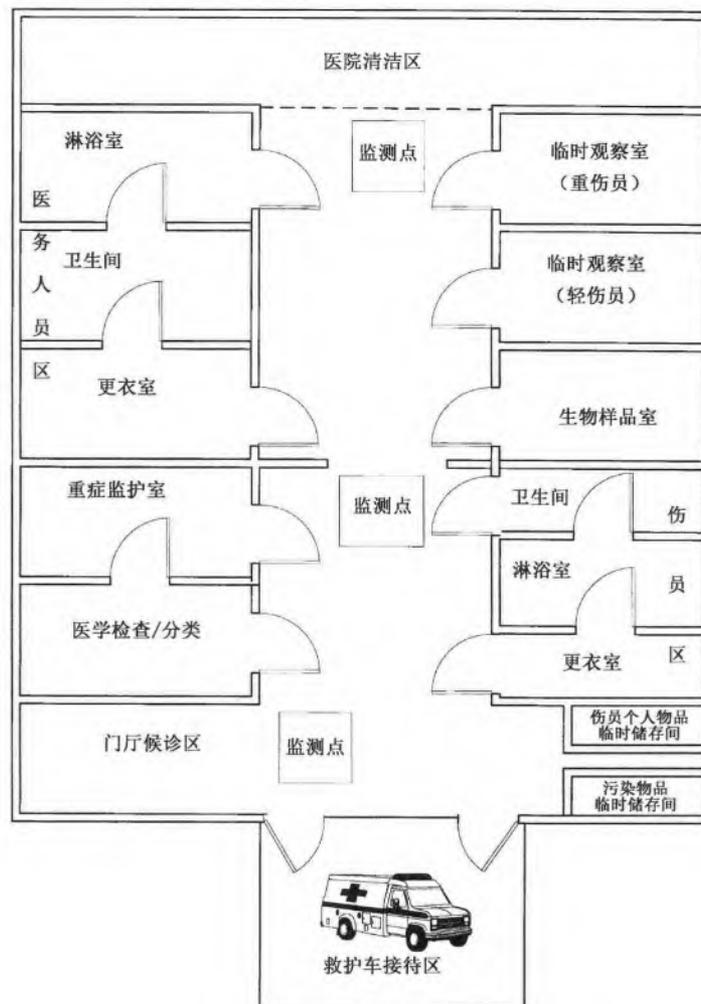


图7 用于接收较多伤员的医院应急区和救护车接待区示意图

#### 5.2.4 对在应急区发现的放射性污染伤员处理程序

对在应急区发现的放射性污染伤员,按以下程序处理:

- 在采取措施前,任何人和物不离开应急区;
- 设立控制线,任何人和物离开前进行放射性污染检查;
- 根据伤员的放射性污染状况,采取必要的医学措施;
- 评估伤员放射性污染状况(见 5.10),清除放射性污染(见 5.6),进行促排(见 5.7)。

#### 5.2.5 应急人员离开应急区前执行的程序

应急人员离开应急区前执行以下程序:

- 检查身体是否有放射性污染。
- 人员脱去防护服,脱防护服顺序:
  - 除去罩衣和鞋套上的粘带;
  - 脱去外层手套;
  - 取下剂量计;
  - 除去内层手套的粘带;

- 脱掉罩衣(避免抖动),罩衣面向里折叠好;
  - 先把裤子脱到膝盖下方,坐在位于控制线清洁侧的凳子上,再完全脱掉裤子;
  - 脱防溅装备;
  - 脱外科帽和面罩;
  - 脱鞋套;
  - 脱内层手套。
- c) 再次检查身体放射性污染状况;如有污染,反复淋浴直到恢复正常;穿好干净衣服,离开应急区。
- d) 把个人剂量计交相关人员。

### 5.3 在救护车接待区接收伤员

#### 5.3.1 初步评估伤员状况

仔细询问并初步评估伤员状况;如可能,进行分类和必要诊治;当怀疑或确知伤员有放射性污染时,接诊医生要穿防护服并遵守放射防护规定,穿防护服顺序见 5.2.3。

#### 5.3.2 伤员运送组人员留在救护车

在车辆和人员放射性污染监测完毕前,伤员运送组人员应留在救护车。

#### 5.3.3 安排伤员救治

伤员救治的安排如下:

- a) 安排救治顺序,注意严重医学问题优先于放射问题。
- b) 对有生命危险的伤员,若稳定伤情,转重症监护室;若伤情不稳定,暂不进行放射性监测。
- c) 登记怀疑受照但无创伤人员,以进行长期医学随访。

#### 5.3.4 伤员脱衣

除有医学禁忌的伤员外,尽快脱去伤员衣服,移走被单和毯子;脱去的衣服、贴身被单和毯子,放入塑料袋密封、标记并正确存放,以备测量分析;脱衣程序见图 4、图 5。

#### 5.3.5 对伤员进行放射性污染监测

保健/医学物理人员对身体状况允许的伤员进行放射性污染监测(见 5.10),确定有无污染和污染部位,填写表 B.5;注意伤员用放射性核素作心脏起搏器能源的可能性。

#### 5.3.6 对伤员的医学处理

根据放射性污染监测结果,做如下处理:有污染伤员,执行 5.4;无污染伤员,执行 5.5。

#### 5.3.7 伤员转送

根据伤员状况,转送相应部门:

- a) 有放射性污染并受照伤员,送应急区去污(有医学禁忌除外);
- b) 无放射性污染但受照伤员和常规创伤伤员,送普通治疗区;
- c) 有放射性污染未受照伤员,留救护车接待区,在去污和评估后离开。

### 5.3.8 填伤员登记表

把在救护车接待区获得的信息填入伤员登记表(见表 B.2)。

## 5.4 在应急区对有放射性污染并受照伤员的评估与治疗

### 5.4.1 再次评估伤员状况

按重、轻伤员顺序,再次评估伤员意识水平与生命指征、放射性污染与受照状况,稳定病情。如怀疑或确知伤员有放射性污染,医生穿防护服,遵守放射防护规定。在接收有气管和支气管内插管的放射性污染伤员时,考虑有放射性内污染的可能性。

### 5.4.2 为伤员脱衣及衣物保存

在不危及伤员生命或损伤肢体情况下,对未脱衣伤员尽快脱衣(见图 4、图 5)。脱去的衣物、贴身被单和毯子,放入塑料袋密封、标记并正确存放,以备测量分析。在有外照射情况下,收集伤员手表、纽扣、牙冠和饰物,以估算剂量。工作人员接触放射性污染衣物后,更换手套。

### 5.4.3 监测伤员的放射性污染

保健/医学物理人员进行放射性污染监测(见 5.10),填写表 B.5。

### 5.4.4 检查和询问伤员,获取相关资料

检查和询问伤员,获取伤员职业史、过敏史、疾病史和正在使用的药物等资料,提供心理支持。如伤员为怀孕女性,估算胎儿辐射剂量,给出合理建议。

### 5.4.5 掌握完整事故资料

取得完整事故资料,确定外照射可能性。如资料不全,按照 5.4.7、5.4.8 和 5.4.9 观察放射引起的体征或症状。由保健/医学物理人员进行剂量估算。

### 5.4.6 评估放射性内污染可能性

如怀疑有放射内污染,收集样品分析(见表 1、附录 C 中 C.1 和 C.2)。由保健/医学物理人员估算内剂量。必要时进行促排治疗(见 5.7)。

表 1 在医院医学应急区收集样品

伤员分类	样品	目的	操作
有放射损伤	立即进行血细胞计数和分类。全身受照伤员测量淋巴细胞计数,6 h 一次,持续 2 d	估计受照剂量范围; 初始计数为基线,随后计数反映损伤程度	选择未受污染部位静脉取血,处理好针孔
	尿常规分析	初步判断肾功能,建立尿常规基线,对内污染伤员尤为重要	样品收集过程中避免污染,必要时伤员戴塑胶手套取样;标明样品收集日期和时间

表 1 (续)

伤员分类	样品	目的	操作
怀疑有体外放射性污染	从耳、鼻和口腔擦拭样品	估计体内放射性污染可能性	用盐水或水棉签擦拭鼻、耳和口内表面
	收集伤口敷料和伤口擦拭样品	确定伤口有无放射性污染	用过的敷料放入塑料袋;用棉签或注射器从伤口收集分泌物;取出伤口中的异物放入容器,容器置于铅罐中
怀疑有体内放射性污染	每日收集尿样,持续时间取决于体内放射性污染状况与活度	测量排泄物中的放射性核素,确定体内放射性污染	用 24 h 尿液收集器
	每日收集粪便,持续时间取决于体内放射性污染状况与活度	测量排泄物中的放射性核素,确定体内放射性污染	—

#### 5.4.7 对呕吐伤员的处理原则

对无内外放射性污染但出现恶心和呕吐症状的伤员,在医院应急区观察 6h。按表 2 原则处理。

#### 5.4.8 拍照受伤部位

对怀疑放射损伤部位,每周拍照 2 次。如症状变得明显,则每日拍照。照片存入伤员医学信息表中(见表 B.6)。局部放射损伤治疗见 5.8。

#### 5.4.9 收集和分析样品

收集样品(见表 1),分开保存,标明姓名、日期、取样时间和取样部位。保留样品,供后续调查使用。在有较多伤员的故事时,只对有或可能有前驱症状的人进行血细胞计数和分类。

#### 5.4.10 伤员转诊

把已有或预期会有全身或局部症状的伤员,转诊到医院相应部门或后送医院治疗。

#### 5.4.11 填表

把从救护车接待区开始的数据填入医学信息表(见表 B.6)。

### 5.5 在应急区对无放射性污染但受照伤员的评估与治疗

#### 5.5.1 再次评估伤员状况

再次评估伤员呼吸和循环状况。迅速评估伤员意识水平与生命指征,稳定伤员状态。

#### 5.5.2 检查和询问伤员,获取相关资料

必要时,由剂量估算组进行放射性污染监测,确认伤员无内外放射性污染。询问伤员过敏史、疾病史和正在使用的药物。根据心理状况,提供心理支持。若伤员为怀孕女性,估算胎儿受照剂量,给出合理建议。

#### 5.5.3 掌握完整事故资料

掌握完整事故资料,确定外照射可能性。非受照伤员待伤情稳定后,出院或转到医院相应部门治疗。若资料不全,按照 5.5.4、5.5.5 和 5.5.6 观察放射引起的症状和体征。

#### 5.5.4 对呕吐伤员的处理原则

对无内外放射性污染但出现恶心和呕吐症状伤员,在医院应急区观察 6h。按表 2 原则处理。

表 2 呕吐开始时间与处理原则

全身受照		处理原则
症状	吸收剂量 Gy	
无呕吐	<1	普通医院门诊观察 5 周(血液、皮肤)
照后 2 h~3 h 开始呕吐	1~2	医院血液科或外科(或烧伤科)住院治疗
照后 1 h~2 h 开始呕吐	2~4	送核和辐射损伤救治基地或有放射病科/中心的医院治疗
照后 1 h 内开始呕吐并有低血压等其他症状	>4	送核和辐射损伤救治基地或有放射病科/中心的医院治疗

#### 5.5.5 拍照受伤部位

对怀疑有放射损伤部位,每周拍照两次。如症状变得明显,则每日拍照。照片存入伤员医学信息表中(见表 B.6)。

#### 5.5.6 收集和分析样品

收集样品(见表 1),分开保存,标明姓名、日期、取样时间及取样部位。保留样品,供后续调查使用。照后 2 d 内,每 6 h 测 1 次淋巴细胞计数;在随后 5 d 中,每 12 h 测 1 次。淋巴细胞计数可作为判定预后存活参考标准(见表 3)。

表 3 照后两天淋巴细胞计数与预后存活关系

淋巴细胞计数 $\text{mm}^{-3}$	急性放射病程度	预后
700~1 000	轻度	存活
400~700	中度	可能存活
100~400	重度	经治疗后可能存活
<100	极重度	不易存活

#### 5.5.7 伤员转诊

把已有或预期会有全身或局部症状的伤员,转诊到医院相应部门或后送医院治疗(见 5.9)。

#### 5.5.8 填表

把从救护车接待区开始的数据添加到医学信息表(见表 B.6)中。

### 5.6 在应急区清除伤员放射性污染

#### 5.6.1 确定除污染方法

分析表 B.1,确定除污染方法。穿好防护服,见 5.2.3 b)。向伤员解释将进行的操作。

## 5.6.2 除污染步骤

根据放射性污染监测结果,按伤口、眼耳鼻口、高水平皮肤污染区和低水平皮肤污染区顺序清除放射性污染。随时注意伤员生命指征。

### 5.6.2.1 伤口去污

- a) 用防水敷料覆盖伤口,防止污染扩散;除能证明伤口无放射性污染外,应认为任何伤口都受到了放射性污染;放射性物质通过伤口进入体内,应根据半衰期、溶解度、毒性组别与活度,采取相应措施。
- b) 清除伤口中可见污染物,保存以备分析。
- c) 反复用盐溶液或水冲洗伤口;每次冲洗后进行放射性污染监测,判定去污效果;每次去污都应更换敷料和手套。
- d) 伤口去污后,进行常规处理;如去污后伤口仍有污染,清创。
- e) 用防水敷料覆盖去污后的伤口。
- f) 在缝合伤口或进行其他处理前,对伤口周围皮肤彻底去污;注意灼伤痂对敷料和床单的放射性污染。

### 5.6.2.2 眼耳鼻口去污

- a) 眼:翻起眼睑,从内眼角到外眼角直接用水或盐溶液冲洗,由受过训练的人员操作。
- b) 耳:冲洗外耳,用棉签清洗耳道口,用耳冲洗器冲洗耳道,注意保护鼓膜。
- c) 鼻:伤员自己擤鼻涕,保存擦鼻纸以备分析。
- d) 口:刷牙漱口;如咽部污染,用3%过氧化氢溶液漱口;若咽下放射性物质,洗胃。

### 5.6.2.3 毛发去污

- a) 轻度污染:水加洗发液洗三次,冲洗,监测,防止液体流入眼、耳、鼻和口内。
- b) 不易去除的污染:用水加糊状肥皂洗,用软刷轻刷,防止液体流入眼耳鼻口内。
- c) 无法去除的污染:剪掉毛发(不可剃刮),避免出现伤口造成内污染。

### 5.6.2.4 对未损局部皮肤去污

- a) 从污染区周边到中心,用温水逐渐加力擦洗(不可喷溅),避免损伤皮肤。
- b) 若无效,改用中性肥皂水或稀释1~10倍的次氯酸钠水擦洗3 min~4 min,不可使皮肤发红或损伤;冲洗2~3遍,擦干;用探测器检查污染部位;如需要,重复上述步骤。
- c) 当污染水平不再下降或皮肤刺激明显时,停止操作;用棉敷料盖住污染皮肤(手部戴棉手套和塑料手套),待出汗后,再清洗和监测;必要时重复。

### 5.6.2.5 大面积皮肤去污

淋浴冲洗,避免水进入眼、耳、鼻和口内;如需要,再次冲洗;每次清洗完毕后用毛巾擦干;水可排入下水道。

## 5.6.3 现场处理后的伤员转移

完成急救处理和去污后,从应急区转走伤员:

- a) 可走动伤员:穿鞋套沿铺好清洁覆盖物通道走至控制线,坐在清洁侧轮椅上离开;
- b) 不可走动伤员:沿铺好清洁覆盖物通道拿进担架,用担架抬出。

## 5.6.4 记录

把进行的操作和效果记录在表 B.7 和日志中。

## 5.7 在应急区对伤员体内放射性核素的促排治疗

## 5.7.1 确定方案

分析表 B.1、表 B.2、表 B.10、表 B.11 的内容,确定促排方案。向伤员解释将要进行的操作。

## 5.7.2 洗胃与洗肺

对一次性食入大量未知放射性核素的伤员,在食后 1h~2h 内洗胃。如吸入大量不溶性放射性物质,只在不损害肺功能情况下才可洗肺。

## 5.7.3 促排治疗

根据生物检测和整体测量结果,针对特定放射性核素进行促排治疗(见表 4)。随时注意伤员生命指征。

表 4 针对特定放射性核素的促排药物及操作

待促排放射性核素	促排药物	给药量	给药途径	注意事项	备注
镅(Am)、镅(Cf)、镅(Cm)、镅(Np)、钷(Pu)、钷(Ru)、钷(Th)、铁(Fe)、钴(Co)、锆(Zr)	Ca-DTPA (二乙烯三胺五乙酸三钠钙)	1g Ca-DTPA, 通过最适合途径	静脉输注: 1g Ca-DTPA 未稀释液 3 min~4 min; 或稀释于 100 mL~250 mL 生理盐水, 或 5% 葡萄糖后输入; 化雾器吸入: 吸入气溶胶 30 min, 气溶胶由 5 mL 20% 浓度溶液或 4 mL 25% 浓度溶液组成	药物输注时, 监测血压; 患肾炎综合症或骨髓抑制时, 禁用 Ca-DTPA; 对孕妇使用 Zn-DTPA; 在铀污染情况下, 不可使用 DTPA, 肾中铀突然下降会导致急性肾炎	如无 Ca-DTPA, 可用 Zn-DTPA; 但在最初症或骨髓抑制时, 效果约为 Zn-DTPA 的 10 倍; 在摄入可溶性化合物后 4 h 内给 DTPA, 可减少约 80% 内照射剂量, 但摄入不溶性化合物后的效果小于 25%
铯(Cs)	普鲁士蓝(六氰基铁酸盐)	每日 3 次, 每次 1 g。 儿童: 每日 1 g~1.5 g, 分 2~3 次给药; 持续数天	口服: 用温水将胶囊完整咽下, 或用温水把药冲开喝下	基本无禁忌症; 只在胃肠未受损伤才有效; 患者会出现淡蓝色便, 应予告知	普鲁士蓝可使剂量降低到 1/2~1/3; 如临床需要, 可用于孕妇
钴(Co)	Co-EDTA (钴-乙二胺四乙酸)	0.6g Co-EDTA (两支, 每支 300 mg/20 mL)	静脉注射: 缓慢注射 40 mL Co-EDTA 溶液后立即注射 50 mL 高渗葡萄糖液	用药期间监测血压	如无 Co-EDTA, 可用 Ca-EDTA 代替
	葡萄糖酸钴	0.9 mg 葡萄糖酸钴 (两支, 每支 0.45 mg/2 mL)	舌下服; 不能稀释溶液	—	—

表 4 (续)

待促排放射性核素	促排药物	给药量	给药途径	注意事项	备注
铁(Fe)	去铁胺	1 g 去铁胺(两支, 每支 500 mg)	静脉输注:用无菌水再配置(每瓶 5 mL),至少用 100 mL 生理盐水稀释,应缓慢注入 [15 mg/(kg·h)]	输液过快会导致虚脱;给药时应有医师在场	—
	磷酸铝胶体	5 包,每包 20 g	口服:每包含磷酸铝 2.5 g。	适用于食入情况	—
镭(Ra)	氯化铵	口服 6 g,分 3 次服, 500 mg 片剂	口服:氯化铵	禁忌症:代谢性酸中毒、尿道结石、肾衰竭、肝衰竭、伴有氮血症的肾炎	—
	硫酸钡	一次剂量 300 g 硫酸钡	口服:每瓶含 100 g 硫酸钡溶液	治疗可能伴有轻度便秘	—
钌(Ru)	磷酸铝胶体	5 包,每包 20 g (含磷酸铝 2.5 g)	口服	适用于食入情况	—
锶(Sr)	氯化铵	口服 6 g,分 3 次服, 500 mg 片剂	口服	禁忌症:代谢性酸中毒、尿道结石、肾衰竭、肝衰竭、伴有氮血症的肾炎	葡萄糖酸钙是替代疗法:在 5 min~15 min 内静脉注射 1 g;注射过快可导致血压下降
	藻酸钠	10 g (100 mL 溶液含 5 g 藻酸钠),分一次或两次服	口服:喝 200 mL 溶液	—	如无药液,用半杯水或其他液体送下几粒药片(每片药含 0.26 g 藻酸钠)
钍(Th)	磷酸铝胶体	5 包,每包 20 g (磷酸铝 2.5 g)	口服	适用于食入情况	—
氚( <sup>3</sup> H)	水	每日 3 L~4 L,分数次饮	口服	—	喝达到耐受量的水,将使生物半减期降至正常值的 1/3~1/2
铀(U)	1.4%NaHCO <sub>3</sub> 等渗碳酸氢钠	250 mL 等渗碳酸氢钠	静脉缓慢输注,根据污染严重程度确定持续天数	监测血 pH 与电解质;输注碳酸氢钠有加重或显露已有低钾血症的风险;避免向有钠滞留体质的伤员给予钠离子	也可每 4 h 服两粒碳酸氢盐片,直到尿 pH 达到 8~9;如果是通过皮肤的污染,也可用 1.4% 的等渗碳酸氢钠溶液冲洗皮肤

#### 5.7.4 评估促排效果

生物检测组评估并给出促排效果,做出是否继续促排的决定。如必要,持续进行促排治疗。

#### 5.7.5 填表

填写医学信息表(见表 B.6),记录治疗措施。

### 5.8 伤员转往医院相应部门的评估与治疗

#### 5.8.1 伤员转科治疗

伤员在医院应急区完成去污并伤情稳定,把创伤与放射损伤伤员转送医院血液、创伤、整形和烧伤等科室继续治疗。向相关医生介绍情况,确定工作程序。

#### 5.8.2 再次评估与治疗局部放射损伤

局部放射损伤的再次评估与治疗程序如下:

- 对疑似局部放射损伤部位每周拍照两次。如损伤变得明显,每日一次。照片放入伤员医学信息表(见表 B.6)中,作为判断局部放射损伤的依据。
- 受照数天到数周后,局部放射损伤部位会出现类似烧伤症状。局部放射损伤严重程度与剂量值、剂量率、辐射类型、受照部位、受照面积和照射几何条件等有关。表 5 给出了皮肤损伤与剂量的关系。表 6 给出了手指和手掌局部受照后,症状与剂量的关系。

表 5 高剂量率  $\gamma$  射线急性照射局部放射损伤特点

病程	严重程度与相应剂量			
	轻度 (8 Gy~12 Gy)	中度 (12 Gy~30 Gy)	重度 (30 Gy~50 Gy)	极重度 (>50 Gy)
早期红斑	无或持续数小时	持续数小时到 3 d	均出现,持续 2 d~6 d	均出现,直至极期
假愈期	照后 15 d~20 d	照后 10 d~15 d	照后 7 d~14 d	无
极期	继发红斑	继发红斑、水肿、起水疱	继发红斑、水肿、疼痛、起疱、糜烂、溃疡、化脓	水肿、疼痛综合症、局部出血、坏死
缓发效应	照后 25 d~30 d,干性脱皮	湿性脱皮,1 月~2 月后在剥脱皮处长出新上皮细胞	溃疡持续数月;如不移植皮肤,溃疡不愈合	受照后 3~6 周出现中毒性坏疽和脓毒症,应手术才可挽救生命
愈后	受照部位皮肤干燥、色素沉着	受照部位皮肤、皮下组织和肌肉萎缩,缓发放射溃疡	结痂与上皮缺失;深度营养退化和硬化改变;出现坏死	切除、溃疡复发和挛缩效应

表 6 手指和手掌受照后症状与剂量关系

分级	射线类型	剂量 Gy	症状出现时间					晚期效应 d	愈后
			初始红斑 h	继发红斑 d	起水疱 d	糜烂溃疡 d	坏死 d		
轻度	γ 高能 X	10~17 8~15	无	18~24	无	无	无	干性脱皮 30~35	无或轻微 皮肤萎缩
	β 低能 X	12~18 10~15	<24	12~20					无
中度	γ 高能 X	18~20 15~24	无或 24	12~18	18~22	无	无	湿性脱皮 45~50	萎缩, 2a~3a 后晚期溃疡
	β 低能 X	20~30 18~25	无或 6~12	6~14	8~15				无
重度	γ 高能 X	30~100 25~80	24	6~12	8~15	20~30	无	结痂 60~80	皮肤萎缩, 疤痕营养障碍, 关节变形, 骨质疏松, 稍后形成晚期溃疡
	β 低能 X	35~100 30~70	4~6	3~7	5~10	10~18			结痂 50~70
极重度	γ 高能 X	>100 >80	4~6	1~4	3~6	6~10	6~10	不愈合	继发感染, 败血症, 骨髓炎, 病理性断裂
	β 低能 X	>100 >70	1~2	0~4	3~5	6~7	6~10	结痂 60~80	皮肤萎缩, 色素减退, 毛细血管扩张, 过度角质化

5.8.3 评估与治疗急性放射病

急性放射病的评估与治疗应遵从下列程序：

- 获取照射过程详细资料, 确定导致急性放射病的急性和大剂量照射的可能性;
- 根据伤员症状、病程进展、化验结果和医学需要(不是根据辐射剂量), 制定对急性放射病伤员的治疗方案(见表 7);
- 保健/医学物理人员提供剂量估算数据, 必要时调整治疗方案;
- 必要时, 治疗方案中加入促排治疗内容(见 5.7);
- 根据伤员状况和确定的治疗方案, 结合本院能力, 考虑把伤员转送后送医院的必要性。如需转送, 要把伤员连同完整医学记录一起转送后送医院治疗(见 5.9);
- 治疗继续留本院相应部门的伤员, 直至出院。

表 7 根据伤员症状确定治疗安排

症状	采取的措施
无恶心、呕吐或腹泻 照后 48 h 淋巴细胞计数大于 1 000/mm <sup>3</sup> , 不会危及生命	定期观察症状变
恶心, 轻度呕吐, 结膜发红, 出现红斑 照后 48 h 淋巴细胞计数在 700/mm <sup>3</sup> ~1 000/mm <sup>3</sup> 之间	轻度损伤, 制定治疗计划

表 7 (续)

症状	采取的措施
有明显恶心、呕吐;可能有腹泻,结膜发红,出现红斑 照后 48 h 淋巴细胞计数在 $400/\text{mm}^3 \sim 700/\text{mm}^3$ 之间	可能危及生命,送核和辐射损伤救治基地或有放射病科/中心的医院治疗
很快出现剧烈呕吐、血性腹泻、红斑和低血压 照后 48 h 淋巴细胞计数在 $100/\text{mm}^3 \sim 400/\text{mm}^3$ 之间	会危及生命,送核和辐射损伤救治基地或有放射病科/中心的医院治疗
意识丧失,很快有剧烈呕吐、血性腹泻、红斑和低血压 照后 48 h 淋巴细胞计数低于 $100/\text{mm}^3$	不易存活,送核和辐射损伤救治基地或有放射病科/中心的医院治疗,支持性治疗

#### 5.8.4 对出院伤员的建议

向出院伤员提出继续门诊治疗和长期随访建议。

### 5.9 转送伤员到后送医院

#### 5.9.1 相关资料要与伤员与一起转送

当伤员伤情和受照射情况超过医院医护能力时,把伤员连同所有医学和放射学数据复印件(见表 B.1、表 B.2、表 B.3、表 B.4、表 B.9),转送到后送医院。

#### 5.9.2 转送伤员前医院医学应急部的工作

转送伤员前,医院医学应急部的工作内容如下:

- a) 与后送医院取得联系,确定转送伤员程序等工作;
- b) 对未确认和已确认有放射性外污染伤员,控制污染:用床单裹住伤员或盖住污染部位,用防水敷料盖住伤口并用胶带固定;
- c) 保健/医学物理人员陪护转送伤员。

#### 5.9.3 转送途中的放射性污染控制

转送途中的放射性污染控制方法如下:

- a) 对体表无放射性污染的伤员,转送途中无需控制污染,但应在资料中注明;
- b) 注意防止体表有放射性污染的伤员污染车辆和人员;
- c) 对有放射性内污染的伤员,防止污染向外部扩散,防止呕吐物污染设备和人员。

#### 5.9.4 转送伤员后保健/医学物理人员的工作

转送伤员后,保健/医学物理人员的工作内容如下:

- a) 向接收伤员的后送医院提供伤员放射性污染情况报告;
- b) 把转送伤员用过的放射性污染物品装入塑料袋密封并做标记,送至指定地点储存;
- c) 投入常规服务前,对救护车乘员、救护车和设备进行放射性污染监测,发现污染,监督去污。

#### 5.9.5 后送医院接收医师的职责

对转送来的伤员,如有放射性污染,再次对皮肤和伤口去污;收集身体排泄物进行放射性分析。

## 5.10 对伤员的放射性污染监测

### 5.10.1 监测前的准备

监测前准备工作如下：

- a) 检查放射监测设备是否处于正常工作状态；
- b) 打开污染监测仪音频开关，把探头放在薄塑料袋中（不要遮挡探头窗口），测量面积应大于  $20\text{ cm}^2$ ；
- c) 定期测量并记录测点放射性本底水平（见表 B.3 和表 B.5）。

### 5.10.2 根据医生要求对伤员进行快速个人监测

个人监测步骤如下：

- a) 对无伤和轻伤员的监测见 4.3.7。
- b) 对重伤员监测应获医生同意；重伤员仰卧，只测头顶、面部、双手、双腿和前身；如身体状况允许，测量背部；个人监测不可影响对生命垂危伤员的救治和转送。
- c) 当污染人数较多时，可在运动场、体育馆和社区中心等处设立监测点；配备人员、监测设备和除污染设备等，保存监测记录。
- d) 如把未监测的伤员送到了医院，把情况通知医院医学应急部。

### 5.10.3 伤口监测

用专用伤口探测器测量无覆盖伤口。测量被  $\alpha$  粒子污染的伤口时，先用消毒纱布擦拭伤口、吸干，再测量伤口和纱布。伤口监测目的是确定放射性物质在伤口的的位置，以便有效去污，不可用于估算内剂量。

### 5.10.4 眼、耳、口和鼻监测

监测步骤如下：

- a) 用面积  $30\text{ cm}^2 \sim 100\text{ cm}^2$  大窗探测器测量眼、耳、口和鼻周围部位，再用小窗探测器找出污染点；
- b) 在事故发生后 10 min 内，用湿润棉签擦拭口和鼻，取擦拭物测量。

### 5.10.5 评估监测结果

评估标准如下：

- a) 把高于本底水平 2 倍~3 倍的部位视为污染部位。
- b) 如测出在正常情况下不会出现的放射性核素（如碘），即认为有污染。
- c) 当测出  $\alpha$  污染读数小于 2 倍本底水平时，污染不会达到医学显著水平；防止因吸入/食入  $\alpha$  放射性或低能  $\beta$  放射性（如氡）造成的内污染，采取脱衣等措施。
- d) 事故发生 10 min 内，取口和鼻擦拭物测量；若每分钟几百或更多计数，表明有大量摄入；若仅数十计数，摄入可能性小。

### 5.10.6 皮肤监测与去污处理

把伤员皮肤监测结果与表 8 进行比较，进行个人监测评价并进行去污处理（见 5.6）。

表 8 皮肤放射性污染的操作干预水平(OIL)

操作干 预水平	$\alpha$	$\beta/\gamma$	$\beta/\gamma$	低毒性 $\beta/\gamma^a$	采取的行动
	Bq/cm <sup>2</sup>	Bq/cm <sup>2</sup>	$\mu\text{Sv/h}^b$	Bq/cm <sup>2</sup>	
OIL-1	$>1 \times 10^3$	$>1 \times 10^4$	$2 \mu\text{Sv/h} \sim 3 \mu\text{Sv/h}$ 在 低本底地区测量 <sup>c</sup>	$>1 \times 10^6$	必需：防止不慎食入；限制污染扩 散；去污；如有放射性碘，立即服稳 定碘；进行医学检查与必要治疗； 进行长期随访登记；进行心理辅 导（尤其对孕妇）
OIL-2	$>1 \times 10^2$	$>1 \times 10^3$	$0.2 \mu\text{Sv/h} \sim 0.3 \mu\text{Sv/h}$ 在低本底地区测量 <sup>c</sup>	$>1 \times 10^5$	建议：防止不慎食入；限制污染扩 散；去污；如有放射性碘，立即服稳 定碘；进行长期随访登记；进行心 理辅导（尤其对孕妇）
OIL-3	$>1 \times 10^1$	$>1 \times 10^2$	测不出	$>1 \times 10^4$	选择：去污；淋浴、更衣；解除控制
—	可测出，但 $<1 \times 10^1$	可测出，但 $<1 \times 10^2$	测不出	可测出，但 $<1 \times 10^4$	无：无危险，告知获取更多信息的 途径

<sup>a</sup> 低毒性  $\beta/\gamma$  核素指 H-3, Cr-51, Fe-55, Ni-63, Tc-99 m。  
<sup>b</sup> 在 10 cm 处测量的周围当量剂量率。  
<sup>c</sup> 低本底剂量率，假定为约  $0.1 \mu\text{Sv/h}$ 。

### 5.10.7 填表

把监测结果和探测器灵敏面积等数据记录在表 B.3 或表 B.5 中。

### 5.10.8 监测并封存伤员污染衣物

监测伤员物品，把污染物品放入隔离袋中并做标记。脱掉污染衣服，装入袋中并做标记。提供替代衣服。

### 5.10.9 记录

在日志中记下采取的所有行动。

## 6 卫生应急响应

### 6.1 心理支持

#### 6.1.1 常态工作

心理支持的常态工作有：

- 制定公众教育计划，以多种形式普及放射防护知识；
- 向公众讲明事故发生概率、可能的事故类型和已有的防护措施；
- 为医生、护士、应急人员、官员、教师、心理工作者和媒体等不同类型人员提供宣传资料，事故发生时，通过他们告知公众，减轻公众心理压力；
- 为缓解公众焦虑情绪，设立咨询中心，安排人员回答公众关心的问题。

## 6.1.2 应急期间的工作

### 6.1.2.1 对公众的心理支持

对公众的心理支持包括：

- a) 分开安排男、女救助,注意保护隐私;避免家庭成员分离,尽快把未成年子女接回身边;尽量避免把老人迁离家园。
- b) 设立心理咨询中心,安排公众信赖并有丰富知识的人员回答公众关心的问题。
- c) 为孕妇提供医学咨询,为有精神健康问题的人员提供特殊帮助。
- d) 避免对未受影响人群采取防护措施。

### 6.1.2.2 对应急人员的心理支持

对应急人员的心理支持包括：

- a) 向应急人员介绍任务概况、可能遇到的风险、放射防护知识和污染控制程序;应急人员穿防护服,佩戴个人剂量计,避免因任务不明造成精神紧张。
- b) 安排足够数量应急人员,必要时轮班工作;适当休息,必要时强制休息;换班时,向接班人员简要介绍情况;让应急人员了解家人情况。
- c) 完成任务后,开会总结,分析遇到的心理问题。

### 6.1.2.3 对伤员的心理支持

对伤员的心理支持包括：

- a) 安排住院时,避免把伤员安排在宗教、语言、习俗、饮食和习惯不同且不许探视的医院;请精神病科医师解决伤员可能的精神健康问题。
- b) 护理人员取得伤员与家属信任,在医师帮助下对伤员进行护理。
- c) 必要时向伤员提供事故经过、检查和治疗程序方面的信息。
- d) 提供伤员与家属间的交流机会,向伤员和家属介绍相关隔离程序。
- e) 在可能情况下,允许伤员参与关于治疗的决定,允许伤员自我护理。
- f) 保护伤员隐私,防止媒体干扰;采访、拍照需本人和其他受影响伤员同意。

## 6.1.3 应急后期工作

应急后期的心理支持包括：

- a) 组织仍有心理压力人员与心理咨询人员一起讨论关心的问题;
- b) 鼓励有心理压力人员参加各类活动。

## 6.2 服碘防护

### 6.2.1 制定服碘防护预案

制定并执行公众服碘防护预案,预案包括稳定碘片储备数量、位置、更新日期和发放程序等内容。

### 6.2.2 获取释放放射性碘的信息

突发核事故时,尽快获取放射性碘释放、气象条件、受影响区域人数和敏感人群等方面信息。

### 6.2.3 事先分发稳定碘片

对大型核设施预防行动区和紧急防护行动区内的人员,事先分发稳定碘片,以便核应急时立即服

用。若核事故前未分发,发生释放放射性碘的核事故时,立即分发并服用稳定碘片。

#### 6.2.4 登记服碘人员信息

登记并记录服用稳定碘片人员身份证号码、姓名、性别、出生日期、住址、日用药量、总用药量和副作用等方面信息。

#### 6.2.5 决定服碘期限

根据核事故释放放射性碘的信息,发出是否需继续服用稳定碘的指令或建议。

#### 6.2.6 记录

服碘防护停止后,在日志中记下所有行动。

### 6.3 长期医学随访

#### 6.3.1 确定人数

原则上,受事故影响人员接受的有效剂量 $\geq 100$  mSv(胎儿接受当量剂量 $\geq 100$  mSv),都应进行长期医学随访,但具体人数受社会和经济因素影响。

#### 6.3.2 确定辐射剂量

医院医学应急主管、剂量估算组提供进行长期医学随访人员的剂量估算结果及其他数据。

#### 6.3.3 录入并保存资料

登记并录入需进行长期医学随访人员的资料,内容包括户籍(身份证号码、姓名、性别、出生日期和住址)、事故发生时所处准确位置、内外污染监测结果、个人剂量估算结果、伤情和详细治疗情况等。

#### 6.3.4 质量保证

确保所有重要数据(健康状况、癌症和死亡记录)都以统一的姓名和编号登记,各部门使用的涉及放射性核素类别、人群受照剂量、剂量测量记录和事故管理记录等资料,内容一致。

#### 6.3.5 告知

用通俗语言把登记目的告知被登记人员。

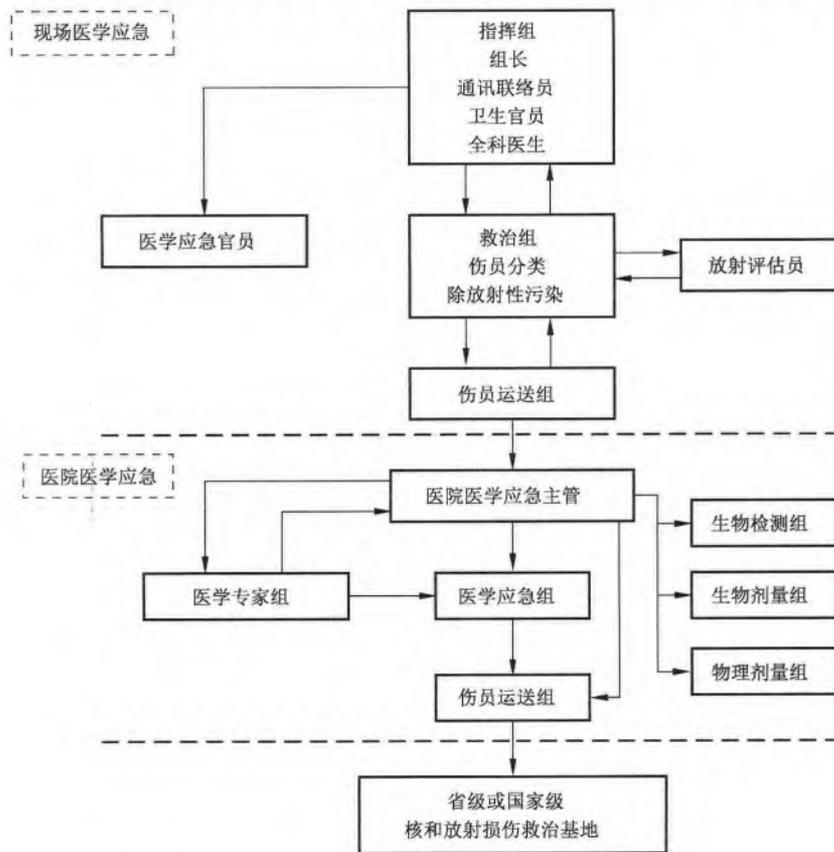
**附录 A**  
**(资料性附录)**  
**核和辐射事故医学应急组织**

**A.1 医学应急组织的任务**

拯救伤员生命、处理放射损伤和其他损伤、进行心理咨询和长期医学随访。

**A.2 医学应急组织的构成**

核和辐射事故医学应急分为现场医学应急和医院医学应急两个阶段。具体构成见图 A.1。



注：若医院无生物检测组、生物剂量组和物理剂量组，协调院外支援。

图 A.1 核和辐射事故医学应急组织结构

**A.3 医学应急组织的职责**

**A.3.1 现场医学应急组织**

现场医学应急组织结构及职责如下：

- a) 指挥组:组长由卫生官员担任。职责是掌握有关事故、伤亡及威胁公众健康的基本信息;为现场医学应急队员分配任务;及时通知医院医学应急主管做好准备;向上级报告现场医学应急情况。具体工作由通讯联络员、卫生官员和全科医生协助。
- b) 救治组:由具备应急医学、放射生物效应、辐射防护知识和技能的专业人员组成。职责是在事故现场为伤员提供紧急医学救助,清除伤员放射性污染,进行伤员分类。
- c) 医学应急官员:由卫生官员担任。职责是把事故可能造成的健康影响通知公众,并启动相应应急程序。首要任务是启动服碘防护和确定进行长期医学随访的对象。
- d) 放射评估员:由具有资质的放射防护人员担任。职责是评估现场人员的放射危害和防护状态,及时采取相应措施;参与现场放射性监测、污染控制和伤员除污染等工作。
- e) 伤员运送组:由具备处理伤员技能、受过放射性污染控制培训的人员组成。职责是把伤员从事故现场转送到医院医学应急区。

### A.3.2 医院医学应急组织

医院医学应急组织结构及职责如下:

- a) 医院医学应急主管:是医院医学应急总负责人,职责是安排和协调医学应急各部门的工作。必要时,安排把伤员转送到后送医院。
- b) 医学应急组:由医院的医生、护士、保健/医学物理人员、后勤保障人员和安全保卫人员等组成。所有成员应熟悉核与放射应急医学计划,接受定期培训。任务是接收来自事故现场的伤员,评估伤员状态并给予救治。参与做出留院治疗还是待病情稳定后转送后送医院的决定。医学应急组人员职责参见图 A.2。
- c) 医学专家组:由创伤、外科和血液等专业的资深专家组成。职责是治疗有放射性内污染或外污染的伤员。做出是否转送后送医院的决定。
- d) 生物检测组:该组成员应熟练掌握体内外生物检测技术(全身和器官测量及受伤部位的外部测量),解读生物检测数据,确定体内外特定放射性核素污染水平;用人体模型和滞留函数估算伤员的待积有效剂量;在促排治疗中解释数据,评价效果。
- e) 生物剂量组:由有生物剂量、基本辐射防护知识和人体辐射细胞遗传学知识的专业人员组成。任务是用细胞遗传学方法帮助估算伤员的受照剂量。
- f) 物理剂量组:任务是对医院内人员和设备进行放射性污染监测;对伤员除污染并进行效果评价;必要时对护送伤员到医院的人员进行除污染处理。该组综合考虑来自生物检测组、生物剂量组的数据与环境监测数据,把伤员剂量估算值提供给医生。医生据此修正治疗方案、了解伤员状态和做出愈后判断。

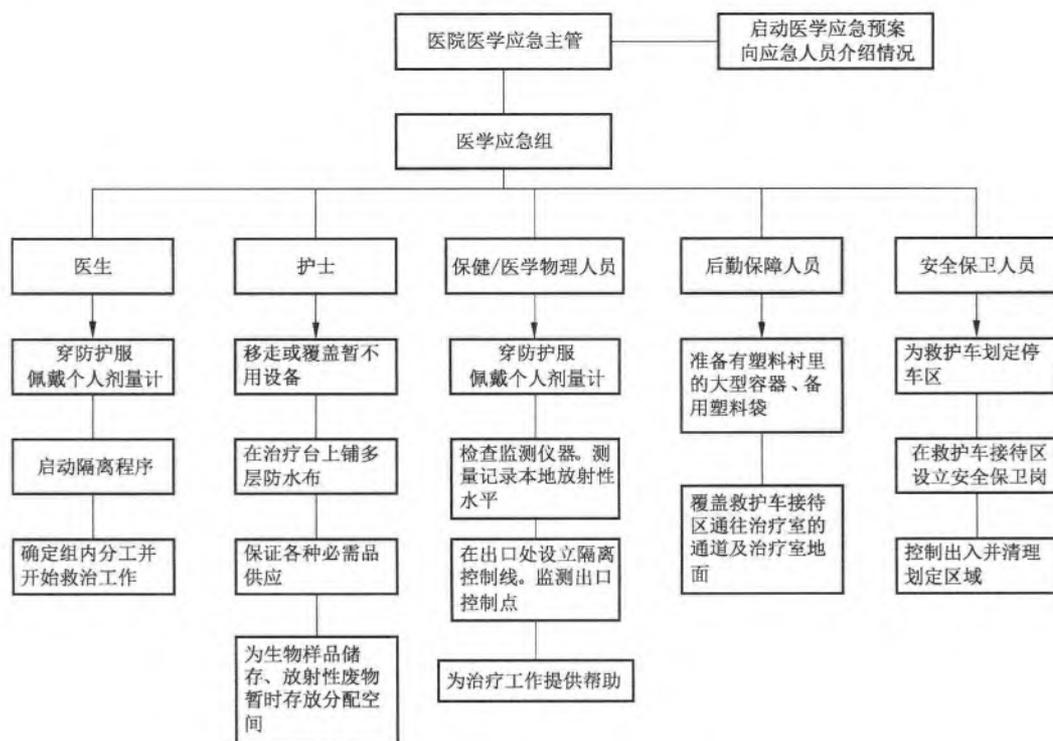


图 A.2 医学应急组成员职责

### A.3.3 后送医院

后送医院包括核和辐射损伤救治基地以及有放射病科/中心的医院,可向伤员提供高质量治疗。伤员会在后送医院治疗较长时间。

附录 B  
(规范性附录)  
工作表

B.1 核和辐射事故登记表内容见表 B.1。

表 B.1 核和辐射事故登记表

填表:协调员	编号:_____
填表人姓名:_____	日期:____年__月__日
提供复印件给: <input type="checkbox"/> 现场医学应急人员 <input type="checkbox"/> 伤员运送组 <input type="checkbox"/> 医学应急官员	日期:____年__月__日
来电话者姓名:_____	
来电话者属于: <input type="checkbox"/> 公众 <input type="checkbox"/> 应急机构	<input type="checkbox"/> 设施工作人员 <input type="checkbox"/> 医学应急机构
来电话者的单位或地址:_____	
来电话者的电话号码:_____	来电话时间:____年__月__日__时__分
事故位置(设施地址或地点位置):_____	
事故介绍:_____	
是否影响到公众: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
伤员数目:_____	
伤员是否受到污染: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 怀疑	
通过电话给予何种建议: _____ _____	
电话是否已经确认: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
填表人签名:_____	

B.2 核和辐射事故伤员登记表内容见表 B.2。

表 B.2 核和辐射事故伤员登记表

填表:通讯员	编号:_____
填表人姓名:_____	日期:____年____月____日
提供复印件给: <input type="checkbox"/> 医院医学应急主管	日期:____年____月____日
提供消息人员:_____	
提供消息人员属于: <input type="checkbox"/> 应急机构 <input type="checkbox"/> 医学应急机构	
电话是否经过了确认: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
事故位置(设施地址或地点位置):_____	
伤员数目:_____	
伤员医学状态:	
A <sup>a</sup> : <input type="checkbox"/> 稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定	B: <input type="checkbox"/> 稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定
C: <input type="checkbox"/> 稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定	D: <input type="checkbox"/> 稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定
伤员放射状态	
是否进行了放射性监测: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
污染状况: <input type="checkbox"/> 内污染: <input type="checkbox"/> 食入 <input type="checkbox"/> 吸入	
<input type="checkbox"/> 外污染:放射性核素:_____	
活度:_____ (Bq)    体表面积:_____ (cm <sup>2</sup> )	
伤员是否受到照射: <input type="checkbox"/> 是 (人数:_____) <input type="checkbox"/> 否 (人数:_____)	
伤员是否受到污染: <input type="checkbox"/> 是 (人数:_____) <input type="checkbox"/> 否 (人数:_____)	
伤口是否受到污染: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
是否进行了初步去污: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
放射源:_____	
伤员与放射源的距离:	
A _____ (m), B _____ (m), C _____ (m), D _____ (m)	
伤员的受照时间:	
A _____ (h) _____ (min), B _____ (h) _____ (min), C _____ (h) _____ (min), D _____ (h) _____ (min)	
估计受害者接受的剂量:	
A _____ (Sv 或 Gy), B _____ (Sv 或 Gy), C _____ (Sv 或 Gy), D _____ (Sv 或 Gy)	
预期到达医院的时间:____日____时____分	
填表人签名:_____	

<sup>a</sup> A,B,C,D等字符,分指不同伤员。

B.3 伤员放射污染监测记录(现场评估)内容见表 B.3。

表 B.3 伤员放射污染监测记录(现场评估)

填表:放射评估员	编号: _____
监测员姓名: _____	日期: ____年__月__日
提供给: <input type="checkbox"/> 医学应急响应人员	日期: ____年__月__日
伤员姓名: _____	身份证号: _____
性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	
地址: _____	
测量日期: ____年__月__日	测量时间: ____日__时__分
污染监测	
仪器类型: _____	型号: _____
本底读数: _____	探测器灵敏面积: _____ [cm <sup>2</sup> ]
在图中横线处写上读数。用箭头指出读数的位置。只记录高于本底的读数。	
	
是否已执行去污程序: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
甲状腺监测结果: 颈部计数率: _____ [counts/min]	
本底计数率: _____ [counts/min] 净计数率: _____ [counts/min]	
刻度系数: _____ [Bq/单位计数率] 活度: _____ [Bq]	
进一步医学评估的必要性: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
监测员签名: _____	

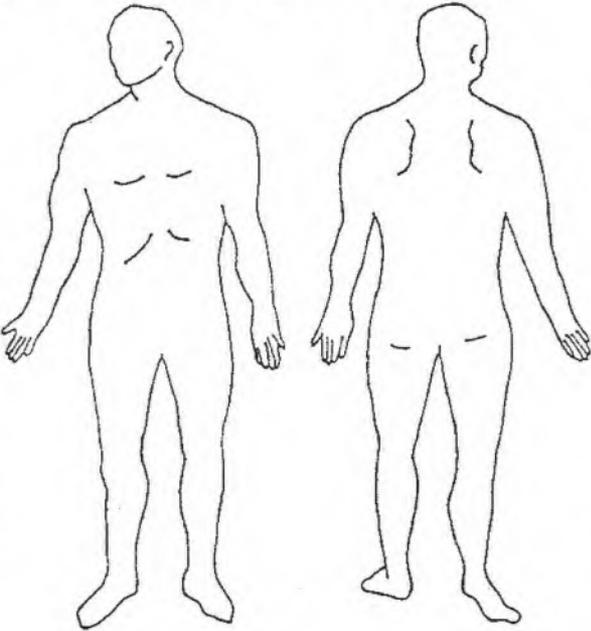
B.4 事故涉及人员登记表内容见表 B.4。

表 B.4 事故涉及人员登记表

填表：现场医学应急人员	编号：_____
填表人姓名：_____	日期：__年__月__日
复印件提供给： <input type="checkbox"/> 医学应急人员 <input type="checkbox"/> 医学应急官员	日期：__年__月__日
事故涉及人员资料	
姓名：_____	
出生日期：__年__月__日 年龄：_____ 性别： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	
身份证号码：_____	
现在详细住址：_____	
电话：_____	
所属人群： <input type="checkbox"/> 公众 <input type="checkbox"/> 设施工作人员 <input type="checkbox"/> 应急人员	
是否进行了放射性监测： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
如果是，附上填有结果的工作表 B.3。	
是否进行了去污： <input type="checkbox"/> 是，达到的水平_____ [Bq/cm <sup>2</sup> ] <input type="checkbox"/> 否	
与事故地点的距离：_____ (m)	
受照开始时间(如有)：__月__日__时__分 受照结束时间：__月__日__时__分	
照射持续时间：_____ (h) _____ (min) 人员位置：_____	
备注：_____ _____ _____	
填表人签名：_____	

B.5 医院伤员放射性污染测量记录内容见表 B.5。

表 B.5 医院伤员放射性污染测量记录

填表:剂量估算组	编号: _____
测量员姓名: _____	日期: ____年__月__日
记录提供给: <input type="checkbox"/> 医院医学应急组	日期: ____年__月__日
<input type="checkbox"/> 保健/医学物理人员	
监测地点: <input type="checkbox"/> 医院救护车接待区	
<input type="checkbox"/> 医院应急区	
伤员姓名: _____	性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
测量日期: ____年__月__日	测量时间: ____时__分
污染监测	
仪器类型: _____	型号: _____
本底读数: _____	探测器灵敏面积: _____ [cm <sup>2</sup> ]
在图中横线处写上读数。用箭头指出读数的位置。只记录高于本底的读数。	
	
甲状腺监测结果: 颈部计数率: _____ [counts/min]	
本底计数率: _____ [counts/min]	净计数率: _____ [counts/min]
刻度系数: _____ [Bq/单位计数率]	活度: _____ [Bq]
是否需进一步医学评估: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
测量员签名: _____	

B.6 医学信息表内容见表 B.6。

表 B.6 医学信息表

填表：医院医学应急组		编号：_____
填表人姓名：_____		日期：__年__月__日
复印件提供给： <input type="checkbox"/> 医学医院应急主管 <input type="checkbox"/> 医学专家组(需要时) <input type="checkbox"/> 后送医院(需要时)		日期：__年__月__日
伤员身份确认		
伤员姓名：_____		身份证号：_____
出生日期：__年__月__日		性别： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
现在详细住址：_____		
永久详细地址：_____		
所属人群： <input type="checkbox"/> 公众 <input type="checkbox"/> 设施工作人员 <input type="checkbox"/> 应急人员		
照射条件确认		
事故日期：__年__月__日		
开始受照时间：__时__分		结束受照时间：__时__分
照射持续时间：__(h)__(min)		伤员位置：_____
患者工作性质：_____		
伤员是否佩戴了剂量计： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否      剂量计号码：_____		
剂量计读数：_____      剂量计在身体的部位：_____		
呼吸防护： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无      穿防护服： <input type="checkbox"/> 穿 <input type="checkbox"/> 无		
衣服污染： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 没检查		
医学检查		
检查日期：__年__月__日		
最初症状		
恶心： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无      出现时间：__日__时__分      次数：_____次/d      持续时间：_____ (d)		
呕吐： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无      出现时间：__日__时__分      次数：_____次/d      持续时间：_____ (d)		
创伤： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无      外伤： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无      烧伤： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无		
乏力： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无      头疼： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无		
腹泻： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无      出现时间：__日__时__分      频率：_____次/d		
体温：_____      脉搏：_____      血压：_____		
意识： <input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/> 激动 <input type="checkbox"/> 神志不清 <input type="checkbox"/> 嗜睡 <input type="checkbox"/> 昏迷		
平衡失调： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		

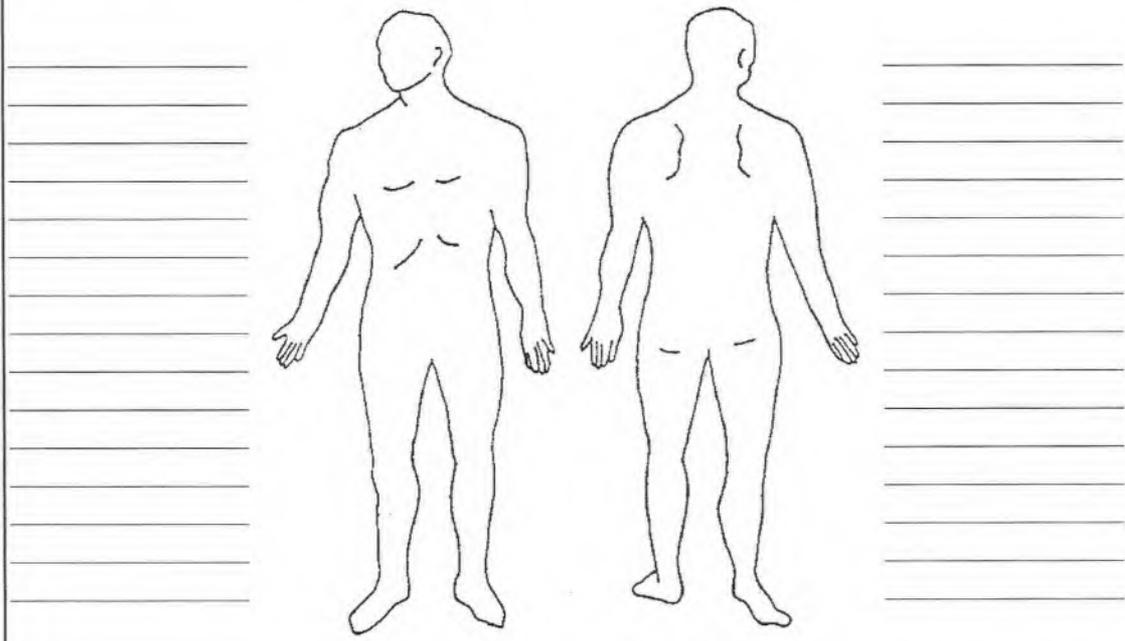
表 B.6 (续)

共济失调:	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否		
皮肤和黏膜:	水肿:	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	
	红斑:	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	
其他:	_____			
既往史				
过去是否有任何 X 射线或同位素诊断治疗:	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 无		
如果有,说明原因:	_____			
治疗日期:	____年	____月	____日	
治疗地点:	_____			
已采取的措施				
脱衣:	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	去污:	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
促排:	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	如果是,提供细节:	_____
给药途径:	<input type="checkbox"/> 气雾吸入	<input type="checkbox"/> 沐浴	<input type="checkbox"/> 静脉注射	剂量: _____
服用稳定碘:	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	服用时间:	____日____时
剂量:	_____		持续时间:	_____ (d)
实验室检查				
血液样品[进行并记录一次完整的全分化血细胞计数(CBC)分析]				
第一次取样(如可能,应在 3 h 之内)		第二次取样(如可能,在第一次取样后 2 h)		
时间:	____日____时____分	时间:	____日____时____分	
血液淋巴细胞计数:	_____	血液淋巴细胞计数:	_____	
是否取了细胞遗传样品:	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	人白细胞抗原(HLA)配型:	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
是否取了用于放射性测量的样品:	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
第三次取样(如可能,在第二次取样后 6 h)		第四次取样(如可能,在第三次取样后 6 h)		
时间:	____日____时____分	时间:	____日____时____分	
血液淋巴细胞计数:	_____	血液淋巴细胞计数:	_____	
尿样品				
如可能,用于放射性测量:	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否		
是否为事故后的第一次尿:	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否		

表 B.6 (续)

创伤与红斑检测

在图中的横线处指出伤口的类型和红斑。用箭头指出位置。



结论：

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

填表人签名：\_\_\_\_\_

B.7 清除放射性污染方法与效果登记表见表 B.7。

表 B.7 清除放射性污染方法与效果登记表

填表:剂量估算组		编号: _____	
去污人员姓名: _____		日期: ____年__月__日	
提供给:	<input type="checkbox"/> 医学应急组	日期: ____年__月__日	
	<input type="checkbox"/> 保健/医学物理人员		
去污地点:	<input type="checkbox"/> 医院救护车接待区		
	<input type="checkbox"/> 医院应急区		
伤员姓名: _____	性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女		
污染监测			
仪器种类: _____	型号: _____		
本底读数: _____	探测器活性面积: _____ [cm <sup>2</sup> ]		
方法: _____			
去污结果:			
去污方法	去污面积 cm <sup>2</sup>	去污前活度 Bq/cm <sup>2</sup>	去污后活度 Bq/cm <sup>2</sup>
说明: _____			
_____			
_____			
填表人签名: _____			

B.8 体内放射性核素促排随访数据见表 B.8。

表 B.8 体内放射性核素促排随访数据

填表人:生物检测组	编号: _____		
分析员姓名: _____	日期: ____年__月__日		
提供给: <input type="checkbox"/> 医学应急组 <input type="checkbox"/> 保健/医学物理人员(需要时)			
伤员身份确认			
姓名: _____	身份证号: _____		
编码: _____	出生日期: ____年__月__日		
促排随访数据(通过体外生物检测)			
放射性核素: _____			
测量活度与预期活度比较:			
日期	测量活度 Bq	预期活度 Bq	比值
说明: _____			
促排随访数据(通过体内生物检测)			
放射性核素: _____		测量几何条件: _____	
测量活度与预期活度比较:			
日期	测量活度 Bq	预期活度 Bq	比值
说明: _____			
填表人签名: _____			

B.9 剂量估算结果登记表见表 B.9。

表 B.9 剂量估算结果登记表

填表：保健/医学物理人员 编号：\_\_\_\_\_

填表人姓名：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_年\_\_月\_\_日

复印件提供给：医学应急组 医学专家组 医学应急官员

伤员身份确认

姓名：\_\_\_\_\_ 身份证号：\_\_\_\_\_

编码：\_\_\_\_\_ 出生日期：\_\_年\_\_月\_\_日

体重：\_\_\_\_\_ [kg] 身高：\_\_\_\_\_ [cm]

性别：男 女 (是否怀孕：是 否)

剂量估算结果

剂量类别	有效剂量 Sv
外照射剂量	
内照射剂量	
总剂量	

甲状腺当量剂量：\_\_\_\_\_ (Sv)

器官或组织	当量剂量 Sv		
	外剂量	截止到以下日期的内剂量 __年__月__日	截止到以下日期的指数 __年__月__日
肺			
结肠			
红骨髓			
甲状腺			

建议：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

填表人签名：\_\_\_\_\_

B.10 内照射剂量估算资料登记表见表 B.10。

表 B.10 内照射剂量估算资料登记表

填表:保健/医学物理人员		编号: _____			
填表人姓名: _____		日期: ____年__月__日			
复印件提供给: <input type="checkbox"/> 医学应急组					
伤员身份确认					
姓名: _____		身份证号: _____			
编码: _____		出生日期: ____年__月__日			
体重: _____ [kg]		身高: _____ [cm]			
性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女    (怀孕: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否)					
技术资料					
受照时间: ____年__月__日__时__分					
摄入类型: <input type="checkbox"/> 急性摄入 <input type="checkbox"/> 连续慢性摄入					
摄入途径: <input type="checkbox"/> 吸入 <input type="checkbox"/> 食入 <input type="checkbox"/> 皮肤 <input type="checkbox"/> 伤口 <input type="checkbox"/> 其他					
放射性核素: _____					
化学及物理形态: _____					
粒子大小: _____ [ $\mu\text{m}$ ]    生物检测数据(附件): <input type="checkbox"/> 体内 <input type="checkbox"/> 体外					
所用药物或治疗手段: _____					
摄入和待积剂量评价结果		放射性核素: _____			
日期 月/日	测量种类 <sup>a</sup>	生物动力学模型 <sup>b</sup>	摄入 Bq	剂量模式 <sup>c</sup>	待积有效剂量 Sv
<sup>a</sup> 说明是体外(尿、粪便)还是体内(全身、肺、肝、甲状腺)测量。 <sup>b</sup> 说明摄入估算时采用的生物动力学模型。 <sup>c</sup> 说明在剂量估算中采用的剂量模型。					
备注: _____					
填表人签名: _____					

B.11 内剂量估算结果登记表见表 B.11。

表 B.11 内剂量估算结果登记表

填表:保健/医学物理人员		编号: _____			
填表人姓名: _____		日期: ____年__月__日			
复印件提供给: <input type="checkbox"/> 医学应急组					
伤员身份确认:					
姓名: _____		身份证号: _____			
编码: _____		出生日期: ____年__月__日			
体重: _____ [kg]		身高: _____ [cm]			
性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女    (怀孕: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否)					
摄入和待积剂量估算结果		测量日期: ____年__月__日			
放射性核素	测量种类 <sup>a</sup>	生物动力学模型 <sup>b</sup>	摄入 Bq	剂量模式 <sup>c</sup>	待积有效剂量 Sv
<sup>a</sup> 说明是体外(尿、粪便)还是体内(全身、肺、肝、甲状腺)测量。 <sup>b</sup> 说明摄入估算时采用的生物动力学模型。 <sup>c</sup> 说明在剂量估算中采用的剂量模型。					
放射性核素	器官或组织	摄入后时间 d	导出当量剂量 Sv		
备注: _____					
_____					
填表人签名: _____					

B.12 体外生物检测实验室资料登记表见表 B.12。

表 B.12 体外生物检测实验室资料登记表

填表:保健/医学物理人员		编号:_____
填表人姓名:_____	日期:___年___月___日	
复印件提供给:	<input type="checkbox"/> 体外生物检测实验室 <input type="checkbox"/> 医学应急组	
伤员身份确认		
姓名:_____	身份证号:_____	
编码:_____	出生日期:___年___月___日	
体重:_____ [kg]	身高:_____ [cm]	
性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女		
吸烟: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
生物样品类型		
<input type="checkbox"/> 尿	<input type="checkbox"/> 鼻擦拭物	<input type="checkbox"/> 伤口清创物
<input type="checkbox"/> 血液	<input type="checkbox"/> 其他(说明)	<input type="checkbox"/> 粪便 <input type="checkbox"/> 毛发
技术资料		
分析目的: <input type="checkbox"/> 筛查	<input type="checkbox"/> 去污随访	<input type="checkbox"/> 内剂量评估
摄入途径: <input type="checkbox"/> 吸入	<input type="checkbox"/> 食入	<input type="checkbox"/> 皮肤 <input type="checkbox"/> 伤口
放射性核素: _____		
化学和物理形态: _____		
所用药物或治疗方法: _____		
说明: _____		
填表人签名: _____		

B.13 体外生物检测测量结果登记表见表 B.13。

表 B.13 体外生物检测测量结果登记表

填表:保健/医学物理人员		编号: _____				
填表人姓名: _____		日期: ____年__月__日				
复印件提供给: <input type="checkbox"/> 医学应急组						
<input type="checkbox"/> 保健/医学物理人员(需要时)						
伤员身份确认						
姓名: _____		身份证号: _____				
编码: _____		出生日期: ____年__月__日				
体重: _____ [kg]		身高: _____ [cm]				
每日尿和粪便测量		放射性核素: _____				
日期 月/日	活度±不确定度 Bq/d					
	尿	粪便				
其他生物样品		放射性核素: _____				
日期 月/日	浓度±不确定度 Bq/g 或 Bq/L					
	毛发	血液	鼻擦拭物	嘴擦拭物	切除的组织	其他
说明: _____						
_____						
填表人签名: _____						

B.14 体内生物检测实验室资料登记表见表 B.14。

表 B.14 体内生物检测实验室资料登记表

填表:保健/医学物理人员		编号: _____
填表人姓名: _____	日期: ____年____月____日	
复印件提供给: <input type="checkbox"/> 体内生物检测实验室 <input type="checkbox"/> 医学应急组		
患者身份确认		
姓名: _____	身份证号: _____	
编码: _____	出生日期: ____年____月____日	
体重: _____ [kg]	身高: _____ [cm]	
性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女		
吸烟: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
技术资料		
分析目的: <input type="checkbox"/> 筛查 <input type="checkbox"/> 除污染随访 <input type="checkbox"/> 内照射剂量评价 <input type="checkbox"/> 促排随访		
摄入途径: <input type="checkbox"/> 吸入 <input type="checkbox"/> 食入 <input type="checkbox"/> 皮肤 <input type="checkbox"/> 伤口		
放射性核素: _____		
化学和物理形态: _____		
所用药物或治疗方法: _____		
备注: _____ _____ _____		
填表人签名: _____		

B.15 体内生物检测测量结果登记表见表 B.15。

表 B.15 体内生物检测测量结果登记表

填表:保健/医学物理人员 \_\_\_\_\_ 编号: \_\_\_\_\_

分析员姓名: \_\_\_\_\_ 日期: \_\_\_\_年\_\_月\_\_日

复印件提供给:  医学应急组  保健/医学物理人员(需要时)

伤员身份确认  
姓名: \_\_\_\_\_ 身份证号: \_\_\_\_\_  
编码: \_\_\_\_\_ 出生日期: \_\_\_\_年\_\_月\_\_日

体内测量 放射性核素: \_\_\_\_\_

日期 月/日	活度±不确定度 Bq			其他器官或伤口	
	肺	全身	甲状腺	器官或伤口	活度±不确定度 Bq

备注: \_\_\_\_\_

填表人签名: \_\_\_\_\_

**附录 C**  
(资料性附录)  
**生物检测与服碘防护**

**C.1 体外生物检测****C.1.1 目的**

在伤员状况允许情况下,收集排泄物和其他生物样品,确定放射性核素含量。

**C.1.2 所需信息**

生物检测所需信息有:

- a) 伤员信息(见表 B.2);
- b) 伤员放射性污染监测结果(见表 B.5);
- c) 促排随访资料(见表 B.8);
- d) 内照射剂量估算资料(见表 B.10);
- e) 体外生物检测实验室资料(见表 B.12)。

**C.1.3 收集、测量排泄物和其他生物样品****C.1.3.1 收集排泄物样品**

收集排泄物要求:

- a) 收集 24 h 排泄物;若不易收集,则收集早晨排泄物;如摄入氡水,应连续监测。
- b) 对疑有体内放射性污染伤员,在非污染区收集排泄物样品,放入容器,注意避免交叉污染;在容器上标明伤员姓名、收集日期与时间、容器表面  $\gamma$  剂量率;样品容器放入塑料袋中,在低温或冰冻状态下保存。

**C.1.3.2 测量排泄物样品**

测量排泄物注意事项:

- a) 医院体外生物检测实验室测量排泄物样品,把结果填入表 B.13,交负责治疗的医生。
- b) 若由医院外体外生物检测实验室测量排泄物样品,填表 B.12。把待测样品及表 B.12 和表 B.13 复印件交指定的院外体外检测实验室,院外体外检测实验室返回填好的表 B.13。
- c) 测量含不同放射性核素样品所用仪器参见表 C.1。

**表 C.1 测量不同放射性核素所用仪器**

待测放射性核素	收集样品	所用仪器
H-3、C-14、Sr-85、Sr-89、Sr-90、P-32	尿液	液闪
Fe-59	尿液	$\gamma$ 谱仪
Co-57、Co-58、Co-60	尿液、粪便	$\gamma$ 谱仪
Ru-106	尿液	$\gamma$ 谱仪

表 C.1 (续)

待测放射性核素	收集样品	所用仪器
I-125、I-129、I-131	尿液	γ 谱仪、液闪
Cs-134、Cs-137	尿液	γ 谱仪
Ra-226、Ra-228、Pb-210	尿液	正比计数器
U	尿液	荧光计、α 谱仪、电感耦合等离子质谱仪
Th	尿液、粪便	分光光度计、α 谱仪、电感耦合等离子质谱仪
Pu-238、Pu-239、Pu-240	尿液、粪便	α 谱仪
Np-227	尿液、粪便	γ 谱仪
Am-241	尿液、粪便	α 谱仪
Cm-242、Cm-244	尿液、粪便	α 谱仪
Cf-252	尿液、粪便	γ 谱仪、α 谱仪
裂变或活化产物	尿液、粪便	γ 谱仪

### C.1.3.3 收集和测量毛发、口鼻擦拭物等生物样品

收集和测量毛发、口鼻擦拭物等生物样品只能给出定性结果,注意:

- a) 在吸入钚情况下,口鼻擦拭物测量值超过 500 蜕变/min,表明可能发生了严重污染;
- b) 不能用血液放射性核素浓度的测量结果评价摄入情况;
- c) 细胞遗传学分析(染色体畸变、微核分析和荧光原位杂交)不适合估算体内污染。

### C.1.4 记录

在日志中记录所有活动。

## C.2 体内生物检测

C.2.1 目的:快速准确提供数据,确定全身或特定部位在测量时刻的放射性核素总活度。

C.2.2 所需信息:

- a) 伤员信息(见表 B.2);
- b) 伤员放射性监测结果(见表 B.5);
- c) 促排资料(见表 B.8);
- d) 内照射剂量估算资料(见表 B.10);
- e) 体内生物检测实验室资料(见表 B.14)。

C.2.3 所需设备:固定式或移动式全身计数器、低能胸部计数器、伤口探测器、甲状腺计数器或扫描设备、经过标定的 γ 照相机等。

C.2.4 待测身体部位:针对不同放射性核素测量身体不同部位(参见表 C.2),不建议测量体表有放射性污染的伤员。

表 C.2 针对不同放射性核素测量身体不同部位

待测放射性核素	测量部位		
	全身	肺	甲状腺
裂变或活化产物	+	++	-
Fe-59	+	++	-
Co-57	-	++	-
Co-58	-	++	-
Co-60	-	++	-
Sr-85	++	+	-
Ru-106	+	++	-
I-125、I-129、I-131	-	+	++
Cs-134、Cs-137	++	+	-
Ra-226、Ra-228	-	++	-
U-235	+	++	-
Th-228、Th-232	-	++	-
Np-237	-	++	-
Am-241	-	++	-
Cf-252	-	++	-

注：++表示最能确定放射性核素的位置；+表示可行，但很难定位；-表示无。

### C.2.5 体内生物检测步骤：

- 进行体内生物检测前，为伤员清除放射性污染（见 5.6）；
- 向被测伤员解释将执行的测量程序；
- 在医院体内生物检测实验室进行测量。填写表 B.15，把表交给负责治疗的医生。在医院外体内生物检测实验室测量，把待测伤员连同填写的表 B.14 和表 B.15 交指定的院外体内生物检测实验室。测毕，伤员和填好的表 B.15 返回医院。

### C.2.6 把所有活动记入日志中。

## C.3 服碘防护注意事项

### C.3.1 目的

发生可能释放放射性碘的核事故，受影响人群尽快服用稳定碘片，阻断甲状腺对放射性碘的吸收，降低所受辐射剂量。新生儿、哺乳期妇女和儿童优先。

### C.3.2 稳定碘片的储存

稳定碘片储存在干燥和避光处所，及时更新。储存机构 24h 待命。在核设施预防行动区和紧急防护行动计划区内的人员，可预先分发一天用量的稳定碘片，在发生核事故时立即服用。

### C.3.3 服稳定碘片的时间与效果

为有效阻断人体甲状腺对放射性碘的吸收,应在摄入放射性碘前服用稳定碘片:摄入前 6h 口服,阻断效果可达 100%;同时服,阻断效果为 90%;数小时后服,阻断效果仅为 50%。

### C.3.4 服稳定碘片的通用干预水平

服稳定碘片的通用干预水平为 100 mGy。

### C.3.5 单次服用稳定碘剂量

不同年龄组人员,单次服用稳定碘剂量应遵照 GB 18871 的限定,见表 C.3。

表 C.3 单次服用稳定碘剂量

单位为毫克

年龄组	碘	碘化钾	占 100 mg 碘份额
新生儿(出生~1月)	12.5	16	1/8
婴儿(1月~3岁)	25	32	1/4
儿童(3岁~12岁)	50	65	1/2
成人、青少年(12岁以上)	100	130	1

### C.3.6 服用稳定碘的副作用

服用稳定碘的副作用有涎腺炎、胃肠功能紊乱、过敏反应与轻微皮疹、碘诱发甲状腺功能亢进、短暂甲状腺机能减退和甲状腺肿,发生概率约为百万分之一到千万分之一。因服稳定碘的死亡概率约为三十亿分之一量级。副作用风险随用量增加而增加。当摄入的放射性碘低于预定水平时,停止服用。

### C.3.7 服用稳定碘的禁忌症

患过或患有甲状腺疾病、碘过敏、疱疹样皮炎、低补体血症脉管炎的病人。

参 考 文 献

- [1] 国际原子能机构. 核或放射应急医学响应通用程序. 2007
  - [2] 国务院令 第 449 号 放射性同位素与射线装置安全和防护条例
  - [3] 国务院 国家核应急预案
  - [4] 卫应急发〔2009〕101 号 卫生部核事故和辐射事故卫生应急预案
  - [5] IAEA SAFETY STANDARD SERIES No. GS-R-2. Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. Jointly sponsored by the FAO, IAEA, ILO, OECD/NEA, OCHO, WHO. Vienna, 2002.
  - [6] IAEA EPR-FIRST RESPONDERS 2006. Manual for First Responders to a Radiological Emergency. Jointly sponsored by the CTIF, IAEA, PAHO, WHO. Vienna, 2006.
  - [7] IAEA SAFETY STANDARD SERIES No. GS-G-2.1 Arrangements for Preparedness for a Nuclear or radiological Emergency. Jointly sponsored by the FAO, IAEA, ILO, PAHO, OCHO, WHO. Vienna, 2007.
  - [8] IAEA The International nuclear and radiological event scale, User's manual, 2008 edition.
-