

ICS 13.100  
C57

# GBZ

## 中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ 133—2009

代替GBZ 133—2002

---

### 医用放射性废物的卫生防护管理

Radiological protection management for medical radioactive waste

2009-10-26 发布

2010-02-01 实施

---

中华人民共和国卫生部 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 放射性废物管理的基本防护要求 .....	1
5 液体废物的管理 .....	2
6 固体废物的管理 .....	2
7 气载废物的管理 .....	3
8 含放射性核素尸体的管理 .....	3
9 废物管理制度 .....	3
附录 A (资料性附录)医学常用放射性核素 .....	5
附录 B (规范性附录)常见医用放射性核素的清洁解控水平推荐值 .....	6
附录 C (资料性附录)医用放射性废物贮存登记卡 .....	7

# 医用放射性废物的卫生防护管理

## 1 范围

本标准规定了对医用放射性废物管理的基本防护、液体废物、固体废物、气载废物、含放射性核素尸体的卫生防护管理要求及废物管理制度。

本标准适用于医学实践中所产生的含有放射性核素或被放射性核素所污染且不再利用的废弃物即医用放射性废物(以下简称放射性废物)的管理。

本标准不适用于经医学应用后被废弃的密封放射源与粒子源的管理。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 9133 放射性废物的分类

GB 18871—2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

GBZ 120—2006 临床核医学放射卫生防护标准

GBZ 167—2005 放射性污染的物料解控和场址开放的基本要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 清洁解控水平 clearance level

由审管部门规定的、以放射性核素的活度浓度或总活度表示的一种特定值,可以用来判断放射性废物是否可以免管。

### 3.2 免管废物 exempt waste

因其中放射性核素的活度浓度或总活度低于或等于清洁解控水平,从而可以免除或解除其审管控制的废物。

## 4 放射性废物管理的基本防护要求

4.1 根据 GB 18871—2002 中 8.5 和 8.6 的原则要求,确定各类放射性废物的处理或处置管理方法。

4.2 放射性废物分类,应根据在医学实践中所产生废物的形态及其中的放射性核素种类、半衰期、活度水平和理化性质等,将放射性废物按 GB 9133 进行分类收集和分别处理。医学常用放射性核素参见附录 A。

4.3 按照清洁解控原则,应区分放射性废物与免管废物,不可混同处理。应力求控制和减少放射性废物产生量。

4.4 如果经审管部门确认或批准,凡放射性核素活度浓度小于或等于附录 B 所示清洁解控水平推荐值的放射性废物,按免管废物处理。

4.5 放射性废物含有多种核素时,按公式(1)来判断该废物是否容许被免管。



$$\sum_{j=1}^n \frac{C_j}{C_{j,h}} \leq 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$C_j$ ——放射性核素  $j$  在该废物中的活度浓度(Bq/g);

$C_{j,h}$ ——附录 B 所示放射性核素  $j$  的清洁解控水平推荐值(Bq/g);

$n$ ——该废物中所含放射性核素的种类数。

## 5 液体废物的管理

### 5.1 放射性废液

5.1.1 使用放射性核素其日等效最大操作量等于或大于  $2 \times 10^7$  Bq 的临床核医学单位和医学科研机构,应设置有放射性污水池以存放放射性废水直至符合排放要求时方可排放。放射性污水池应合理选址,池底和池壁应坚固、耐酸碱腐蚀和无渗透性,应有防泄漏措施。

5.1.2 产生放射性废液而可不设置放射性污水池的单位,应将仅含短半衰期核素的废液注入专用容器中通常存放 10 个半衰期后,经审管部门审核准许,可作普通废液处理。对含长半衰期核素的废液,应专门收集存放。

5.1.3 经审管部门确认的下列低放废液可直接排入流量大于 10 倍排放流量的普通下水道:每月排放总活度或每一次排放活度不超过 GB 18871—2002 中 8.6.2 规定的限制要求,且每次排放后用不少于 3 倍排放量的水进行冲洗,每次排放应作记录并存档。

5.1.4 含放射性核素的有机闪烁废液,应存放在不锈钢或玻璃钢容器内。含放射性核素的有机闪烁液,其活度浓度大于或等于 37Bq/L,应按放射性废液处理。

### 5.2 注射或服用过放射性药物的患者排泄物

5.2.1 使用放射性药物治疗患者的临床核医学单位,应为住院治疗患者提供有防护标志的专用厕所,对患者排泄物实施统一收集和管理。规定患者住院治疗期间不得使用其他厕所。

5.2.2 专用厕所应具备使患者排泄物迅速全部冲洗入专用化粪池的条件,而且随时保持便池周围清洁。

5.2.3 专用化粪池内排泄物在贮存衰变后,经审管部门核准方可排入下水道系统。池内沉渣如难于排出,可进行酸化预处理后再排入下水道系统。

5.2.4 对可不设置专用厕所和专用化粪池的单位,应为注射或服用放射性药物(如<sup>131</sup>I、<sup>32</sup>P 等)的住院治疗患者提供具有辐射防护性能的尿液、粪便收集器和呕吐物收集器。收集器内的排泄物在贮存衰变后,经审管部门批准可作免管废物处理。

5.2.5 收集含<sup>131</sup>I 患者排泄物时,应同时加入 NaOH 或 10% KI 溶液后密闭存放待处理。

5.2.6 对含有放射性核素的实验动物排泄物,如本单位不具备专用化粪池,可以按照 5.2.4 处理。

5.2.7 对同时含有病原体的患者排泄物应使用专用容器单独收集,在贮放衰变、杀菌和消毒处理后,经审管部门批准可排入下水道系统。

5.2.8 符合下列条件之一的患者排泄物不需要统一管理:

- a) 注射或服用放射性药物的门诊患者排泄物;
- b) 符合出院条件的患者排泄物;

## 6 固体废物的管理

### 6.1 废物收集

6.1.1 按 4.2 放射性废物分类和废物的可燃与不可燃、可压实与不可压实、有无病原体毒性,分开收集废物。

6.1.2 供收集废物的污物桶应具有外防护层和电离辐射警示标志。污物桶放置点应避开工作人员工



作和经常走动的区域。

6.1.3 废物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物,装满后的废物袋应密封,不破漏,并及时转送贮存室,并放入专用容器中贮存。

6.1.4 对注射器和碎玻璃器皿等含尖刺及棱角的放射性废物,应先装入硬纸盒或其他包装材料中,然后再装入专用塑料袋内。

6.1.5 每袋废物的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h,重量不超过 20kg。

## 6.2 废物临时贮存

6.2.1 产生少量放射性废物的非密封型放射性核素应用单位,经审管部门批准可以将其废物临时贮存在许可的场所和专门容器中。贮存时间和总活度不得超过审管部门批准的限制要求。

6.2.2 贮存室建造结构应符合放射卫生防护要求,且具有自然通风或安装通风设备,出入处设电离辐射警示标志。

6.2.3 废物袋、废物桶及其他存放废物的容器必须安全可靠,并应在显著位置标有废物类型、核素种类,比活度水平和存放日期等说明。

6.2.4 废物包装体外表面的污染控制水平: $\alpha < 0.04\text{Bq}/\text{cm}^2$ ;  $\beta < 0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。

6.2.5 应在临时贮存期满前及时把废物送往城市废物贮存库或废物处置单位。

## 6.3 废物处理

6.3.1 焚烧可燃性固体废物必须在具备焚烧放射性废物条件的焚化炉内进行。

6.3.2 对有病原体污染的固体废弃物,如可以焚烧的,直接焚烧处理;不可以焚烧的,应当消毒、灭菌后处理或处置。

6.3.3 未知核素的废物在其活度浓度小于或者等于  $2 \times 10^4 \text{Bq}/\text{kg}$  时,或废物中的核素已知且其活度浓度符合 4.4 或者 4.5 时,可作免管固体废物处理。

## 7 气载废物的管理

7.1 操作放射性碘化物等具有挥发性的放射性物质时,应在备有活性炭过滤或其他专用过滤装置的通风橱内进行。

7.2 凡使用 $^{133}\text{Xe}$ 诊断检查患者的场所,应具备回收患者呼出气中 $^{133}\text{Xe}$ 的装置,不可直接排入大气。

## 8 含放射性核素尸体的管理

### 8.1 实验动物尸体的管理

8.1.1 含有放射性核素的动物尸体应防腐、干化、灰化。灰化后残渣按固体放射性废物处理。

8.1.2 含有长半衰期核素的动物尸体,可先固化,然后按固体放射性废物处理。

8.1.3 含有较高放射性的动物尸体一般不应进行防腐处理,而应及时作焚化处理。焚化后残渣按固体放射性废物处理。

### 8.2 核医学治疗患者死后尸体的管理

近期接受过放射性药物治疗量的死亡患者,其尸体的处理应按照 GBZ 120—2006 中 6.9 的处理原则进行。

## 9 废物管理制度

9.1 医疗机构应配备有专(或兼)职人员负责管理废物的分类收集、存放和处理。废物管理人员应熟悉国家有关放射性废物管理法律法规,具备掌握放射防护和剂量监测专业技术的安全文化素养。

9.2 应具有预防发生废物丢失、被盗、容器破损和灾害事故的安全措施。贮存室的显著位置应设电离辐射警示标志,并建立废物档案和出入贮存室登记与双人双锁管理制度。

9.3 设废物贮存登记卡,废物主要特性和处理过程应记录在卡片上,并存档备案。卡片格式参见附

录 C。

9.4 医用密封放射源应按国家有关法规和标准的要求废弃和处理,不得按本标准有关固体废物的要求废弃或处理。

9.5 接触放射性废物的工作人员必须使用个人防护用具或屏蔽防护设施,并佩戴个人剂量计。

附 录 A  
(资料性附录)  
医学常用放射性核素

A.1 医学常用放射性核素见表 A.1。

表 A.1 医学常用放射性核素

核素	半衰期	衰变类型	产生主要废物
$^3\text{H}$	12.3a	$\beta^-$	闪烁液
$^{14}\text{C}$	5.73E+03a	$\beta^-$	闪烁液
$^{15}\text{O}$	2.04min	$\beta$	注射器、清洗液
$^{18}\text{F}$	1.83h	$\beta^+$ 、 $\gamma$	注射器、清洗液
$^{32}\text{P}$	14.3d	$\beta^-$	尿、粪、注射器、敷贴剂
$^{51}\text{Cr}$	27.7d	Ec	试管、注射器、洗涤液
$^{59}\text{Fe}$	44.5d	$\beta^-$ 、 $\gamma$	试管、注射器
$^{67}\text{Ga}$	3.26d	Ec	注射器、清洗液
$^{89}\text{Sr}$	50.5d	$\beta^-$	注射器、清洗液
$^{90}\text{Sr}$	28.1a	$\beta^-$	敷贴剂、清洗液
$^{90}\text{Y}$	2.67d	$\beta^-$	敷贴剂、清洗液
$^{99}\text{Mo}$	2.75d	$\beta^-$	废发生器柱、标记淋洗液
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	6.02h	IT	废发生器柱、标记淋洗液
$^{113}\text{Sn}$	115d	Ec	废发生器柱、标记淋洗液
$^{113\text{m}}\text{In}$	1.66h	IT	废发生器柱、标记淋洗液
$^{125}\text{I}$	60.1d	Ec	试管、标记淋洗液、清洗液
$^{131}\text{I}$	8.04d	$\beta^-$ 、 $\gamma$	尿、粪、清洗液
$^{133}\text{Xe}$	5.3d	$\beta^-$	气体(诊断检查时)
$^{169}\text{Yb}$	32d	Ec	尿、注射器、清洗液
$^{198}\text{Au}$	2.69d	$\beta^-$ 、Ec	注射器、清洗液
$^{201}\text{Tl}$	3.04d	Ec	注射器、清洗液



附录 B  
(规范性附录)

常见医用放射性核素的清洁解控水平推荐值

B.1 清洁解控水平推荐值

由于到目前为止还没有可用的清洁解控水平的具体数值,为此根据 GB 18871—2002 中 4.2.5.2 的原则,将其附录 A 所给出的豁免水平作为清洁解控水平的取值依据,由此得出医用常用放射性核素的清洁解控水平推荐值,列于表 B.1 中

表 B.1 以核素活度浓度表示的清洁解控水平推荐值

解控水平(Bq/g)	核 素
$1 \times 10^6$	$^3\text{H}$
$1 \times 10^5$	$^{35}\text{S}$
$1 \times 10^4$	$^{14}\text{C}$
$1 \times 10^3$	$^{32}\text{P}$ , $^{151}\text{Cr}$ , $^{89}\text{Sr}$ , $^{90}\text{Y}$ , $^{113}\text{Sn}$ , $^{125}\text{I}$ , $^{133}\text{Xe}$
$1 \times 10^2$	$^{15}\text{O}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^{89}\text{Mo}$ , $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , $^{113}\text{In}$ , $^{131}\text{I}$ , $^{196}\text{Au}$ , $^{203}\text{Hg}$ , $^{201}\text{Tl}$
$1 \times 10^1$	$^{18}\text{F}$ , $^{59}\text{Fe}$

注 1:上述解控水平推荐值原则上只适用于在组织良好、人员训练有素的工作场所对产生少量放射性固体废物的医学应用或实验室。  
 注 2:严禁为申报清洁解控而采用人工稀释等方法来降低核素活度浓度。  
 注 3:本表数值取自 GB 18871—2002 附录 A,并与 GBZ 167—2005 附录 B 的取值相一致。



附 录 C  
(资料性附录)  
医用放射性废物贮存登记卡

C.1 医用放射性废物贮存登记卡

送贮部门\_\_\_\_\_日期\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

贮存容器种类(废物袋、废物包或其他贮存容器)\_\_\_\_\_

废物种类\_\_\_\_\_

污染核素名称									
污染核素半衰期									

废物重量(kg)\_\_\_\_\_放射性比活度\_\_\_\_\_贮存容器表面剂量率\_\_\_\_\_

送贮保证:① 贮存容器(废物袋、废物包或其他贮存容器)使用的标签必须坚固耐用和保持字迹清楚。

- ② 减小容积,并有附加包装。
- ③ 无易燃、自燃、腐烂和病原体等物品。
- ④ 无非放废物。

处理意见\_\_\_\_\_

送贮人(签名)\_\_\_\_\_

每个贮存容器填一张卡片存留。

