

GBZ

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ 114—2006

代替 GBZ 114—2002, GBZ 135—2002

密封放射源及密封 γ 放射源 容器的放射卫生防护标准

Radiological protection standards for sealed radioactive
sources and container of sealed γ radiation sources

2006-11-03 发布

2007-04-01 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 密封源的放射防护要求	1
5 密封 γ 放射源容器的放射防护要求	1
6 工作容器的专用要求	2
7 密封源贮存的放射防护要求	2
8 密封源操作的放射防护要求	2
9 密封源运输的放射防护要求	3

前 言

本标准第 4~9 章为强制性,其余为推荐性。

本标准代替 GBZ 114—2002《使用密封放射源卫生防护标准》和 GBZ 135—2002《密封 γ 放射源容器卫生防护标准》,自本标准实施之日起,原标准 GBZ 114—2002、GBZ 135—2002 同时废止。

本标准与 GBZ 114—2002 和 GBZ 135—2002 相比,主要修订如下:

- 将题目改为《密封放射源及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护标准》;
- 将范围改为“本标准规定了使用密封放射源(以下简称密封源)和密封 γ 放射源容器的放射卫生防护要求”;
- 将原标准 GBZ 114 的第五、六、八章改为本标准的六、七、八章,并改动标题;
- 将原标准 GBZ 114 的第七章及原标准 GBZ 135 的第六章中关于运输的内容合并为本标准的第九章;
- 将原标准 GBZ 135 的第四、五章合并为本标准的第五章,并改动标题;
- 将原标准 GBZ 135 的第七章修订为本标准的 6.1。

本标准由卫生部放射卫生防护标准专业委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准起草单位:山东省医学科学院放射医学研究所。

本标准主要起草人:朱建国、邓大平、卢峰、宋钢、孟斌、孙作忠、杨迎晓。

本标准的历次版本发布情况为:

- GB 16354—1996,GBZ 114—2002;
- WS 180—1999,GBZ 135—2002。

密封放射源及密封 γ 放射源容器的 放射卫生防护标准

1 范围

本标准规定了使用密封放射源(以下简称密封源)及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护要求。

本标准适用于 $3.7 \times 10^4 \text{ Bq} \sim 3.7 \times 10^{16} \text{ Bq}$ ($1 \mu\text{Ci} \sim 1 \text{ MCi}$) 量级密封源。

本标准不适用于仪器校准源及玻璃容器封装的密封源;本标准亦不适用于中子密封源。

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可使用这些文件的最新版本。凡不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 4075 密封放射源一般要求和分级

GB 11806 放射性物质安全运输规程

GB 15849 密封放射源的泄漏检验方法

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标准。

3.1 密封(放射)源 sealed radioactive sources

密封在包壳或紧密覆盖层内的放射源,这种包壳或覆盖层具有足够的强度使之在设计的使用条件和正常磨损下,不会有放射性物质泄漏出来。

3.2 密封 γ 放射源容器 container of sealed γ radiation sources

专用于存放密封 γ 放射源且能屏蔽(或减弱)密封源辐射,使容器外部的泄漏辐射水平满足相应标准的容器。根据其功能不同,密封 γ 放射源容器可分为贮存容器、运输容器和工作容器。

4 密封源的放射防护要求

4.1 密封源应符合 GB 4075 的要求,出厂时应提供相应的检验合格的文件。

4.2 密封源超过有效使用期限或发生失控、失火意外时,应追回并检测其活度;并按 GB 15849 的要求进行泄漏检验与表面放射性沾污检验。

4.3 密封源检验合格证书、到货登记以及发放、转让等有关资料应与密封源同时长期保存,并定期核查,应列入永久档案管理。

5 密封 γ 放射源容器的放射防护要求

5.1 密封 γ 放射源容器的结构、材料、质量和体积的设计,应依据装载放射源的种类、活度、射线能量、使用及运输方式、包装等级和泄漏辐射水平等内容综合考虑,确保放置稳定、装卸容易、运输安全和使用方便。

5.2 活度小于 $3.7 \times 10^{12} \text{ Bq}$ 和能量在 0.5MeV 以下的密封 γ 放射源容器应采用铅、铁作为屏蔽防护材料。活度大于 $3.7 \times 10^{12} \text{ Bq}$ 和能量在 0.5MeV 以上的密封 γ 放射源容器的材料应以铅、铁为主,辅以适

当厚度的钨和贫铀或其合金作为防护层,以利于提高辐射防护效果,减少容器的体积和质量。并确保能经受正常的运输条件和可能的事故(如撞击、火灾和爆炸等)条件。源容器的整体结构及其防护性能,不会因剧烈震动和温度变化而发生改变。

5.3 密封 γ 放射源容器的提吊部件,应牢靠,满足负荷要求。在正常操作条件下,反复使用不得脱落和断裂。

5.4 密封 γ 放射源容器口应有双层封盖,应能加锁,容易开启。但在经受各种震动、翻倒后,确保放射源不会自动掉出。

5.5 密封 γ 放射源容器的源室应位于容器有效防护层的近中央部位。源室的容积不宜过大,但应便于放入和取出密封 γ 放射源。

5.6 密封 γ 放射源容器的外表面应光滑、平整、无凹陷,防止集水、积水,并且无锈蚀、易去污。并应有符合 GB 18871—2002 附录 B 要求的电离辐射警告标志,同时标有应用部门的名称、编号、装载的核素符号和允许装载的活度值。

5.7 活度大于 2×10^{13} Bq 的密封 γ 放射源专用容器的顶部,应设置排气安全阀和下部设进水口。活度大于 3.7×10^{15} Bq 以上的高活度密封 γ 放射源容器外面应设外壳或护栏,防止热辐射接触烫伤。

5.8 距离装有活度为 3.7×10^{10} Bq 以下的密封 γ 放射源容器外表面 100cm 处任意一点辐射的空气比释动能率不得超过 $0.05 \text{ mGy} \cdot \text{h}^{-1}$; 距离装有活度为 3.7×10^{10} Bq 以上的密封 γ 放射源容器外表面 100cm 处任意一点辐射的空气比释动能率不得超过 $0.2 \text{ mGy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

5.9 密封 γ 放射源容器外表面的非固定性放射性污染, β 不得超过 $4 \text{ Bq} \cdot \text{cm}^{-2}$, α 不得超过 $0.4 \text{ Bq} \cdot \text{cm}^{-2}$ 。

6 工作容器的专用要求

6.1 密封 γ 放射源容器作为工作容器时,应满足各类 γ 辐射应用装置对工作容器的辐射水平限制要求。工作容器应标明编号、型号、核素名称、活度、辐射类型、制造厂家、出厂日期及电离辐射警告标志。

6.2 当密封源处于贮存位置时,应根据不同使用条件和环境,确定工作容器附近相应的剂量当量率限值,保证周围工作人员和公众的受照剂量不超过相应的年剂量限值要求。

6.3 工作容器应具备源位指示器,明确显示密封源处于贮存位置或工作位置。

6.4 工作容器应设有防止密封源脱落或被无关人员打开的特殊结构。

6.5 活度大于 3.7×10^{11} Bq 的 γ 辐射应用装置的工作容器的开口设计,应根据迷路原理,防止有直射射线射出。

7 密封源贮存的放射防护要求

7.1 使用单位应有密封源的帐目,设立领存登记,状态核查,定期清点,钥匙管理等防护措施。

7.2 根据密封源类型、数量及总活度,应分别设计安全可靠的贮源室、贮源柜、贮源箱等相应的专用贮源设备。

7.3 贮源室应符合防护屏蔽设计要求,确保周围环境安全,贮源室应有专人管理。

7.4 有些贮源室应建造贮源坑,根据存放密封源的最大设计容量确定贮源坑的防护设施,贮源坑应保持干燥。

7.5 贮源室应设置醒目的电离辐射警示标志,严禁无关人员进入。

7.6 贮源室应有足够的使用面积,便于密封源存取;并应保持良好的通风和照明。

7.7 贮源室以及贮源柜、箱等均应有防火、防水、防爆、防腐蚀与防盗等安全设施。

7.8 无使用价值或不继续使用的退役密封源应退回生产厂家。

8 密封源操作的放射防护要求

8.1 密封源操作和管理人员上岗前应接受有关放射防护的职业卫生培训,掌握一定的安全防护知识和

技能,并经考核合格。

8.2 应根据密封源的数量和活度,按放射防护最优化原则,充分考虑时间、距离、屏蔽设施等因素,采取各种有效的职业病危害防护措施,必要时应对防护措施进行职业病危害(放射防护)评价,使工作人员受照剂量控制在可合理达到的尽可能低的水平。

8.3 操作密封源应根据其类型和活度,使用相应的工具和屏蔽设施。

8.4 密封源更换容器时,应有放射防护人员进行现场监测,必要时获得合格专家的现场指导。

8.5 使用密封源装置进行作业时(包括野外作业),应把放射工作场所划分为控制区和监督区,并采取相应的防护管理措施。

8.6 作为主要责任方,密封源使用单位对可能发生的密封源事故应有预防和应急救援措施。

8.7 作为主要责任方,密封源使用单位应至少每年进行一次密封源设备防护性能及安全设施检验,如发现污染或泄漏应立即采取措施,详细记录检验结果,妥善保管归档。

9 密封源运输的放射防护要求

9.1 密封源及其运输容器的运输应按照 GB 11806,特别是第 6 章、第 7 章的要求。

9.2 密封源运输车辆不得混装易燃、易爆等危险品。

9.3 密封源运输车辆应具备防止密封源丢失、颠翻散落或被盗等安全设施。

9.4 密封源到货后,应进行包装箱表面污染辐射水平及剂量率监测,核对检测结果与供货单位提供的产品合格证书是否相符。

9.5 装载密封 γ 放射源的运输容器应设有能证明确实未被开启的“铅封”之类标志物。

9.6 常规运输条件下,在交通工具外表面任意一点辐射的空气比释动能率不得超过 $2\text{mGy} \cdot \text{h}^{-1}$;在距其表面 2m 处的任意一点不得超过 $0.1\text{mGy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

9.7 专载运输条件下,车辆外表面任意一点或在车辆外缘垂直投影面上,在货包表面和车辆下部外表面任意一点辐射的空气比释动能率不得超过 $2\text{mGy} \cdot \text{h}^{-1}$;距车辆外侧面 2m 处任意一点或在离车辆外缘垂直平面外 2m 远的任意一点辐射的空气比释动能率均不得超过 $0.1\text{mGy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。