

HJ

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1336—2023

废放射源近地表处置安全要求

Safety requirements for near surface disposal of disused radioactive sources

本电子版为正式标准文本，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2023-12-26 发布

2024-03-01 实施

生态环境部 发布

目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本要求.....	1
5 近地表处置废放射源特性要求.....	2
6 废放射源整备要求.....	2
7 废放射源废物包安全要求.....	3
8 废放射源废物包处置要求.....	3
9 质量保证.....	3
附录 A（资料性附录） 近地表处置废放射源的整备方法.....	4



前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》和《中华人民共和国核安全法》，规范废放射源近地表处置工作，制定本标准。

本标准规定了在近地表处置场处置废放射源的安全要求，包括基本要求、近地表处置废放射源特性要求、废放射源整备要求、废放射源废物包安全要求、废放射源废物包处置要求和质量保证要求。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准首次发布。

本标准由生态环境部辐射源安全监管司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国辐射防护研究院、生态环境部核与辐射安全中心、中国核电工程有限公司。

本标准生态环境部 2023 年 12 月 26 日批准。

本标准自 2024 年 3 月 1 日起实施。

本标准由生态环境部解释。



废放射源近地表处置安全要求

1 适用范围

本标准规定了废放射源近地表处置的安全要求，包括基本要求、近地表处置废放射源特性要求、废放射源整备要求、废放射源废物包安全要求、废放射源废物包处置要求和质量保证要求。

本标准适用于废放射源在近地表处置场的处置。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 9132	低、中水平放射性固体废物近地表处置安全规定
GB 11806	放射性物品安全运输规程
GB 12711	低、中水平放射性固体废物包安全标准
GB 18871	电离辐射防护与辐射源安全基本标准
EJ 1042	低、中水平放射性固体废物包装容器 钢桶
EJ 1186	放射性废物体和废物包的特性鉴定

《放射性废物分类》（环境保护部、工业和信息化部、国家国防科技工业局公告 2017年第65号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

废放射源 disused radioactive source

由于放射性衰变或其他原因，不再使用的放射源。

3.2

整备 conditioning

将废放射源从原包装状态转变为适于装卸、运输、贮存和（或）处置的废物包而进行的操作。

3.3

废放射源废物包 disused radioactive source waste package

废放射源整备后符合现场搬运和最终处置要求的产品。

4 基本要求

4.1 废放射源整备和近地表处置的辐射防护要求应遵守 GB 18871 的规定。

4.2 废放射源近地表处置的基本安全要求应遵守 GB 9132 的规定。

4.3 废放射源废物包的运输应遵守 GB 11806 的规定。

5 近地表处置废放射源特性要求

5.1 近地表处置的废放射源为含放射性核素半衰期小于 30 年的废放射源以及 ^{137}Cs 废放射源。

5.2 废放射源处置前应封装在封装管内，单个封装管中的单一核素总活度应低于表 1 所列限值，以确保单个封装管中半衰期超过 5 年的核素活度浓度满足《放射性废物分类》中低水平放射性废物的上限值要求。

表 1 废放射源在单个封装管中的活度限值

放射性核素	单个封装管中的活度限值/Bq
^{90}Sr	1.0E+09
^{137}Cs	1.0E+09
^{154}Eu	1.0E+12
^{133}Ba	1.0E+12
半衰期小于 5 年的放射性核素以及 ^{60}Co	无限值 ^a
^a 衰变子体半衰期大于 30 年，且其子体活度在处置场关闭后有组织控制期（300 年）结束时超过解控水平的废放射源暂不考虑近地表处置。	

5.3 含多种放射性核素的单个封装管，每种放射性核素的活度与其表 1 中对应活度上限值的比值之和，应满足下列公式：

$$\sum_{i=1}^n \frac{A_i}{A_{i0}} \leq 1 \quad (1)$$

式中： n ——废放射源中放射性核素种类的数目；

A_i ——废放射源中第 i 种放射性核素的活度，Bq；

A_{i0} ——表 1 中给出的第 i 种放射性核素的活度上限值，Bq。

6 废放射源整备要求

6.1 废放射源整备时应对放射性活度进行衰变修正并核实。

6.2 废放射源在处置前应进行整备，将废放射源从贮存容器中取出并核实放射性核素种类、活度后放入封装管，向封装管内浇注水泥浆，水泥浆应尽可能密实并充满封装管，封装管盖上盖子后进行焊接封装，然后用水泥浆将封装管固定在包装容器内，整备形成废放射源废物包。

6.3 封装管应采用不锈钢材料或与不锈钢材料力学性能、耐腐蚀性相近的材料制造。

6.4 多个封装管可固定在一个包装容器内，在容器空间内均匀布置，水平间距大于 80mm，避免竖向重叠。

6.5 利用水泥浆将封装管固定在包装容器内，形成的水泥固定废物体的性能应符合 EJ 1186 的相关要求。

6.6 包装容器宜采用满足 EJ 1042 要求的废物桶。

6.7 近地表处置废放射源的整备方法参见附录 A。

7 废放射源废物包安全要求

7.1 直接对废放射源废物包进行装卸、搬运和贮存操作时，废物包外表面上任意一点的剂量率应 \leq 2.0 mSv/h。如超过此限值，应采取外加屏蔽（如外包装容器等）或采用远距离操作。

7.2 废放射源废物包的表面剂量率应满足处置场的表面剂量率接收要求。

7.3 废放射源废物包表面污染水平应满足 GB 12711 的表面污染限值要求。

7.4 废放射源废物包产生单位应填写废物包档案，档案内容应符合 GB 9132 的规定，还应包含废放射源的以下信息：

- a) 核素种类；
- b) 废放射源数量；
- c) 废放射源编码；
- d) 废放射源活度及对应日期。

7.5 废放射源废物包应有放射性标志和编号，并应符合 GB 12711 的有关规定。

8 废放射源废物包处置要求

8.1 处置废放射源废物包应遵守 GB 9132 的相关要求。

8.2 处置场营运单位应将废放射源废物包分散码放，避免竖向重叠，并尽可能布置在处置单元下部区域。

9 质量保证

9.1 将废放射源整备为废物包送交处置场进行处置的单位应建立质量保证体系，编制质量保证大纲，保证送交的废放射源废物包满足本标准第 5、6、7 章所述的要求，并向处置场营运单位提供符合处置要求的文件，且对文件的真实性负责。

9.2 处置场营运单位按照 GB 9132 要求编制的质量保证大纲应涵盖废放射源近地表处置活动，以保证废放射源近地表处置有关的活动符合质量保证相关法规标准要求。

附录 A

(资料性附录)

近地表处置废放射源的整备方法

近地表处置的废放射源可以有多种整备方式，本附录中提供的整备方法，是在当前条件下容易实现的一种方法。

A.1 整备前的工作

在废放射源整备前，应制订工作计划。该计划应包括：

- a) 整备作业队伍的建立和明确的人员分工；
- b) 废放射源源项资料的获取和核对；
- c) 整备作业程序和辐射防护大纲的制订；
- d) 封装管、包装容器、工具、材料、测量仪器等的准备；
- e) 整备过程中可能遇到的应急事故及其响应的安排；
- f) 其他内容。

A.2 整备作业

A.2.1 通用整备作业

通用整备作业按以下要求进行：

- a) 将盛装在贮存容器中具有相同核素、相近尺寸的待整备废放射源运输到整备设施内部的指定地点；
- b) 核对源项资料，并测量贮存容器的表面剂量率和表面污染，当表面污染超标时，进行适当去污，直到满足标准要求；
- c) 在保证安全的前提下，尽可能多地拆除贮存容器上的螺栓和保护部件等；
- d) 根据废放射源源项资料，将上述贮存容器运输进入废放射源整备热室；
- e) 在整备热室内，利用机械手、远距离拆除工具、专用拆除工具（如切割工具）等，必要时辅助以螺栓松动剂，进一步拆除贮存容器上的螺栓和保护部件、铅塞等；拆除过程中，利用擦拭法，逐步擦拭相应部位并测量其表面污染，判断废放射源是否存在泄漏；对于疑似泄漏或存在泄漏的废放射源，为了防止整备热室在早期阶段被污染、进而影响后续作业，应先将其恢复原状，运出整备热室，最后统一整备；
- f) 利用机械手、远距离拆除工具、专用拆除工具等，将废放射源从贮存容器中取出；
- g) 利用擦拭法，擦拭废放射源表面，判断废放射源是否有泄漏；对于存在泄漏的废放射源，应将其放入专用密封容器，最后统一整备；
- h) 利用安装在整备热室内部的测量仪器，读取并记录上述每一枚废放射源的核素和剂量率，修正废放射源的活度，并与原始记录比对，确认原始记录，同时记录放射源编码；
- i) 将废放射源放入适当型号的封装管中，表 A.1 和图 A.1 是两种可用的封装管型号、尺寸及示意图，对于所含核素半衰期小于 5 年以及 ^{60}Co 的废放射源，宜选用 FZG-I 型封装管；对于所含

核素半衰期大于 5 年但小于 30 年以及 ^{137}Cs 的废放射源，宜选用 FZG-II 型封装管；

表 A.1 封装管型号及尺寸

封装管型号	直径 d1/mm	直径 d2/mm	直径 d3/mm	直径 d4/mm	高度 h1/mm	高度 h2/mm	高度 h3/mm	高度 h4/mm
FZG-I	350	344	346	340	650	646	6	3
FZG-II	80	74	76	70	350	346	6	3

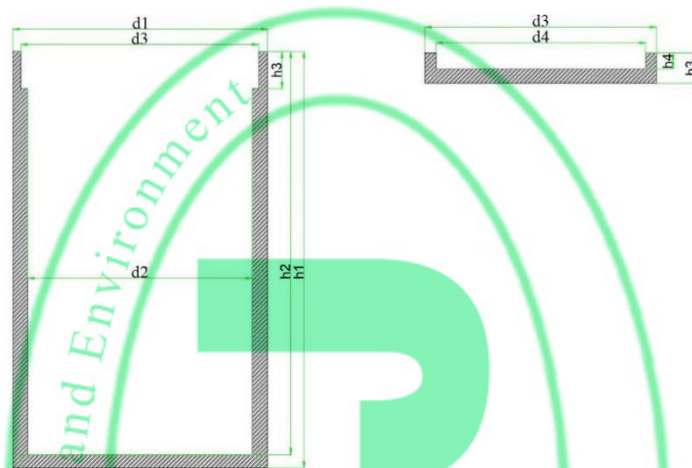


图 A.1 封装管示意图

- j) 向盛装了废放射源的封装管中浇注水泥浆，水泥浆应尽可能密实和充满封装管，待水泥浆终凝后将封装管的盖子盖上；
- k) 实施焊接封装，焊缝需满足不锈钢焊接工艺施工要求；
- l) 记录封装管的相关信息，包括所封装的废放射源信息，封装管编号等；
- m) 将焊接合格的封装管放入对应的包装容器中，并运输至水泥浆浇注工位；
- n) 向包装容器的剩余空间浇注适量的水泥浆，水泥浆应尽可能密实并充满容器，盖上包装容器的盖子，使之形成废物包；
- o) 测量并记录整备形成的废物包的表面剂量率、表面污染；如污染超标应进行适当去污；
- p) 向整备形成的废物包贴标签、标志等，编号并记录；
- q) 将整备形成的废物包运至贮存工位贮存，并记录，待处置。

A.2.2 特殊整备作业

对于疑似泄漏或存在泄漏的废放射源，应根据具体情况，综合分析，决定是否将废放射源从贮存容器中取出后放入封装管焊接封装。

A.3 整备后的工作

整备后的工作包括以下内容：

- a) 及时检查、核对各项记录，并长期保存记录；
- b) 热室内部如发现污染，及时去污；
- c) 及时总结整备过程中遇到的问题和获得的经验，定期修订整备程序。