



# 中华人民共和国国家标准

GB 9132—2018

代替GB 9132—1988 GB 16933—1997

---

## 低、中水平放射性固体废物近地表处置 安全规定

**Safety requirements for near surface disposal of low and medium level  
radioactive solid waste**

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2018-07-10 发布

2019-01-01 实施

---

生态环境部  
国家市场监督管理总局

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 总则.....	2
5 废物包.....	2
6 场址选择.....	3
7 处置场的设计和建造.....	5
8 处置场的运行.....	6
9 处置场的关闭.....	7
10 处置场关闭后的监护.....	8
11 处置场的环境监测.....	8
12 安全全过程系统分析.....	8
13 质量保证.....	9
附 录 A（规范性附录） 废物包档案内容要求.....	11

## 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》，防治放射性废物污染，改善环境质量，制定本标准。

本标准规定了放射性固体废物近地表处置的总体要求，并对近地表处置场的选址、设计、建造、运行、关闭、监护，以及环境监测、安全全过程系统分析和质量保证提出了一般要求。

本标准是对《低、中水平放射性固体废物的浅地层处置规定》（GB 9132—1988）的修订。

本标准首次发布于1988年。本次为第一次修订。

本次修订的主要内容：

——标准名称改为《低、中水平放射性固体废物近地表处置安全规定》；

——增加了“2 规范性引用文件”；

——在“3 术语和定义”中增加“废物包”、“安全全过程系统分析”、“被动安全特性”等术语；

——修改了“4 总则”中的“废物处置的基本要求”。将“场址选择”改为第6章，将“废物包”作为第5章；

——根据 HJ/T 23 的规定，对“6 场址选择”中的“选址步骤”进行了修订，增加了环保要求；

——提出近地表处置的低水平放射性固体废物活度浓度应符合《放射性废物分类》的规定。补充了废物体特性要求，并根据我国有关标准对“废物包装要求”进行了修订，将“废物包装要求”改为“废物包要求”，规定处置场应制定废物接收准则；

——在“7 处置场的设计和建造”中明确了对处置单元的要求，对于接收高表面剂量率废物包的处置场，提出“应设置远距离或遥控转运及放置废物包的设备”的要求；

——在“8 处置场的运行”一章中增加了建立废物处置数字化信息管理系统及制定应急方案的要求，对于处置场建造和运行同时进行的阶段，提出“应确保相关建造活动不影响运行设施的安全”的要求；

——在“9 处置场的关闭”一章中删去了有关处置场关闭之后三个阶段的有关内容，规定了处置场关闭应遵守关闭许可文件的要求；

——增加“10 处置场关闭后的监护”和“11 处置场的环境监测”；

——将“9 安全评价”改为“12 安全全过程系统分析”；

——增加“13 质量保证”；

——增加附录 A（规范性附录）废物包档案内容要求。

自本标准实施之日起，《低、中水平放射性固体废物的浅地层处置规定》（GB 9132—1988），《放射性废物近地表处置的废物接收准则》（GB 16933—1997）废止。

本标准的附录A为规范性附录。

本标准由生态环境部辐射源安全监管司和科技标准司组织制订。

本标准起草单位：中国核电工程有限公司。

本标准生态环境部2018年07月10日批准。

本标准自2019年01月01日起实施。

本标准由生态环境部解释。

# 低、中水平放射性固体废物近地表处置安全规定

## 1 适用范围

本标准规定了放射性固体废物近地表处置的总体要求，并对近地表处置场的选址、设计、建造、运行、关闭、监护，以及环境监测、安全全过程系统分析和质量保证提出了一般要求。

本标准适用于低、中水平放射性固体废物的近地表处置。中水平放射性固体废物由于含有相当数量的长寿命核素，不能仅依靠监护措施确保废物的处置安全，需要比低水平放射性固体废物采取更高层次的包容和隔离措施。

本标准不适用于铀（钍）矿开发利用过程中产生的放射性废物、天然放射性废物的处置，以及放射性废物的岩洞处置和钻孔处置。

## 2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 12711	低、中水平放射性固体废物包装安全标准
GB 14569.1	低、中水平放射性废物固化体性能要求——水泥固化体
GB 18871	电离辐射防护与辐射源安全基本标准
GB 50011	建筑抗震设计规范
GB 50223	建筑工程抗震设防分类标准
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

**近地表处置** near surface disposal

将放射性废物放置在地表面或地表面以下几十米深的设施中，并设置工程屏障。

### 3.2

**废物包** waste package

废物整备后的产品，包括废物体和容器，也包括可能存在的衬里，以便符合搬运、运输、贮存和（或）处置的要求。

### 3.3

**有组织控制（监护）** institutional control

由政府部门或其指定的单位对废物处置场址进行的控制。这种控制包括主动的（监测、监督和设施维护）或被动的（限制土地使用）控制。

### 3.4

**关闭** closure

关闭包括正常关闭和非正常关闭。关闭作业一般包括回填、覆盖处置设施，终止和结束有关辅助设施的活动，使处置场永久封闭。

### 3.5

#### 安全全过程系统分析 safety case

指支持和说明处置场安全的科学、技术、行政和管理等方面论据和论证的文件集成，涵盖场址的适宜性，设施的设计、建造和运行的安全性，辐射风险评价的合理性，以及所有与处置场安全相关工作的充分性和可靠性。

### 3.6

#### 被动安全特性 passive safety features

指处置场包容放射性、隔离放射性废物和限制放射性核素向生物圈释放的固有安全特性，包括实体屏障（如工程屏障、天然屏障和屏蔽等）、材料性能（如天然或人工材料对放射性核素的吸附性能等）及场址的有利特性（如有利于处置场稳定性的地形、地质条件）等。

## 4 总则

### 4.1 废物处置的基本安全要求

4.1.1 废物处置应遵循纵深防御的原则，设置多重屏障（包括废物体、包装容器，处置单元、地质体等），建立和维持对放射性危害的有效防御，保护人类与环境免受电离辐射的有害影响。

4.1.2 在处置场选址、设计、建造、运行和关闭过程中，应采取有效的措施保障处置场的坚稳性。

4.1.3 处置场应包容放射性、隔离放射性废物、限制放射性核素向生物圈的释放（对低水平放射性固体废物的包容、隔离时间一般 300 至 500 年）。

4.1.4 处置系统应通过多重安全功能提供安全，其总体性能不得过分依赖某个单一安全功能。

4.1.5 处置场的设计、建造、运行和关闭应尽可能以被动措施确保安全，并将设施关闭后需要持续进行主动维护的必要性减至最少。

4.1.6 应采取循序渐进的方式开展选址、建造、运行和关闭活动，并通过对处置系统的性能和安全进行迭代设计和评价，为选址、建造、运行和关闭的每一步骤提供支持。

4.1.7 为保持处置场的被动安全特性，保证关闭后的安全功能，应对处置场的被动安全特性进行监护和控制。

### 4.2 废物处置的辐射防护要求

4.2.1 处置场在正常运行工况和事故工况对工作人员和公众所造成的辐射照射应符合 GB 18871 的要求。

4.2.2 经各种途径向环境释放的放射性核素对公众中代表性个人的年有效剂量不超过 0.25 mSv。

4.2.3 在处置场的有组织控制解除后的任何时间内，对无意闯入处置场或接触废物的个人提供保护，无意闯入者持续受到照射的年有效剂量不超过 1 mSv，单次急性照射的有效剂量不超过 5 mSv。

## 5 废物包

### 5.1 废物体特性要求

5.1.1 近地表处置的放射性固体废物活度浓度应符合《放射性废物分类》的规定。

5.1.2 固体废物中所含非腐蚀性的游离状态液体含量应尽量低，废物包内游离液体的体积应小于固体废物体积的 1%。

5.1.3 废物包内不应含有以下物质：

- a) 易爆或在常温常压下易于发生剧烈的分解或反应，或者与水或空气接触能产生猛烈反应的物质。
- b) 自燃、易燃物质；
- c) 强腐蚀性物质；

- d) 未经处理的动物尸体和含病原体物质；
- e) 非放射性剧毒物质；
- f) 含有或可能产生对运输、装卸或处置工作人员带来有害影响的有毒气体、蒸汽或烟雾。

5.1.4 水泥固化体的性能应满足 GB 14569.1 的要求。水泥固定废物体的性能应符合 EJ 1186 的相关要求。

## 5.2 废物包要求

5.2.1 废物包装容器应符合 GB 12711 和相关标准的规定，并应满足装卸、运输和处置的要求。

5.2.2 废物包装容器内盛装的废物应尽可能密实和充满容器。

5.2.3 废物包应具有稳定性，不会发生结构上的破坏，并且不会因废物包塌陷、坍塌而影响处置场的总体稳定性。废物包的稳定性可通过将废物包整备成稳定的形式或将废物装入高整体容器中来实现。

5.2.4 废物包的标志和标识应符合 GB 12711 的相关规定。

## 5.3 废物包接收准则

处置场营运单位应根据5.1、5.2的要求、处置场的环境特性和采取的工程措施，经过安全评价给出废物接收准则。废物接收准则应涵盖对处置场运行安全和关闭后安全有重要意义的废物特性，包括：

- a) 废物包核素种类、特性以及核素活度浓度；
- b) 废物包允许的表面剂量率和表面污染水平；
- c) 废物体化学与物理特性的允许范围；
- d) 废物中不允许含有的物质；
- e) 可接收的废物包装容器类型；
- f) 可接收废物包的规格；
- g) 可定量测量废物特性测量误差的限制要求；
- h) 对废物包档案的要求，废物包档案内容要求见附录A。

## 6 场址选择

### 6.1 场址选择步骤

#### 6.1.1 选址阶段划分

处置场的选址可分为规划选址、区域调查、场址特性评价和场址确定四个阶段。

#### 6.1.2 规划选址

在规划选址阶段，应制定选址总体规划，建立选址原则，确定所需的场址特性。

#### 6.1.3 区域调查

确定有可能建立处置场的区域，并对该区域的地壳构造稳定性、地震、地质构造、工程地质、水文地质、气象条件和社会经济等因素进行评价，确定可能场址。

#### 6.1.4 场址特性评价

场址特性评价是在区域调查的基础上通过现场踏勘、勘察和对资料的分析研究，确定推荐场址。

#### 6.1.5 场址确定

对推荐场址进行详细的研究，以论证场址的适宜性，并向审管部门提出详细的报告，以使审管部门能够作出判断，批准所选择的场址。

## 6.2 选址准则

### 6.2.1 一般要求

6.2.1.1 处置场的选址应符合国家相关法律、法规的要求。

6.2.1.2 选址阶段应考虑场址拟接收废物包的源项（废物总体积和放射性总活度）及处置场今后扩建的可能性。

### 6.2.2 地质

6.2.2.1 场址的地质条件应有利于隔离废物和限制放射性核素向外界的迁移，也应有利于处置系统的稳定，应为处置废物提供充足的空间。

6.2.2.2 应优先考虑岩性均一、构造简单、地质条件较好，并且易于通过地质勘察技术查明其特性的场址。

### 6.2.3 水文地质

6.2.3.1 场址水文地质条件应有利于阻隔放射性核素迁移。

6.2.3.2 应评价由于自然事件和处置作业所引起的重要水文地质条件的预期变化。应优先考虑地质构造简单、易于评价水文地质特性和建立模型的场址。

6.2.3.3 应评价地下水系统对放射性核素的吸附和弥散特性。

6.2.3.4 近地表处置单元底板应高于地下水水位，以避免地下水进入处置单元。

6.2.3.5 处置场不应在水源地有污染影响，处置场场址边界与水源地间的距离应根据地下水中放射性核素的迁移评价确定。

### 6.2.4 地球化学

6.2.4.1 地下水和地质体的地球化学特性应有利于阻隔放射性核素向处置场外的释放，并不会明显降低工程屏障的寿命。

6.2.4.2 应优先考虑具有促使放射性核素被吸附、沉淀/共沉淀、抑制形成易迁移化合物的地球化学特性的场址。

6.2.4.3 在考虑处置系统内可能的化学反应时，应评价如下过程或参数：

- a) 地下水对工程屏障的侵蚀性；
- b) 影响放射性核素溶解和吸附的化学过程或条件；
- c) 地下水的 Eh 值和 pH 值；
- d) 有天然胶体和有机物存在的化学过程或条件；
- e) 处置系统可能产生的气体。

### 6.2.5 构造和地震

6.2.5.1 场址应选在构造活动和地震活动性较弱的地区。

6.2.5.2 选址过程中应考虑下述情况：

- a) 活动断层、构造活动或火山活动的地质和历史证据；
- b) 历史地震情况，包括震级和烈度；
- c) 能引起水文地质条件改变的自然事件发生的可能性；
- d) 在地震作用下砂土液化的判别。

### 6.2.6 地表作用

6.2.6.1 处置场场址的洪水、滑坡、泥石流等地表活动发生的频率和强度应不影响处置系统的安全性。

6.2.6.2 处置场址应具备良好的排水能力，并应避免洪水影响地区。应评价降水、融雪、控水构筑物失效、河道阻塞或滑坡、泥石流引起的洪水对处置场的影响，应使积水量减至最低，以防径流冲蚀或淹没。应优先考虑地形和水文特性好，可以顺利排除洪水的地区或场址。

### 6.2.7 气象

6.2.7.1 应评价场址区域的气象特性，以便在设计处置场时考虑极端气象条件的影响。

6.2.7.2 应评价极端气象事件发生的可能性，并根据这些事件影响的程度来筛选可能的场址。选址过程应考虑下述气象条件：

- a) 降水（雨和雪）；
- b) 极端气象现象。

### 6.2.8 人为事件

6.2.8.1 在所确定的场址或场址附近，现在或将来人类的活动应不会影响处置系统的隔离能力。

6.2.8.2 应评价毗邻主要危险设施或因危险品运输可能对处置场的影响。

6.2.8.3 应查明场址区是否存在有潜在价值的矿产资源和其他资源。

### 6.2.9 废物包运输

6.2.9.1 所确定场址应方便废物包运输，对公众造成的潜在风险尽可能低。

6.2.9.2 应考虑废物包运输费用、正常运输和事故情况辐射影响。

### 6.2.10 土地利用

6.2.10.1 应统筹考虑处置场的土地使用与该地区可预见的土地开发和土地利用规划。

6.2.10.2 应评价所推荐场址附近土地的未来利用对处置场运行和性能带来的影响，还应考虑处置场运行对附近土地未来利用的影响，如对土地将来使用的限制要求。

### 6.2.11 人口分布

处置场应避免人口稠密区，同时应考虑处置场将来受到干扰的可能性，以及处置场释放的放射性核素对公众的辐射影响。

### 6.2.12 环境保护

应保证在处置场寿期内周围环境能得到充分的保护，并把可能的不利影响降到可以接受的程度。

## 7 处置场的设计和建造

### 7.1 一般要求

7.1.1 处置场的设计应满足本标准第4章的要求。

7.1.2 处置场的设计应为处置场的关闭提供必要的条件。

7.1.3 应充分利用天然屏障并设置工程屏障来保证和提高处置场的包容和隔离功能。

7.1.4 应根据处置流程、辐射防护实践、预估的辐射照射情况和污染可能性，开展处置场的辐射防护最优化设计。

7.1.5 处置场应根据辐射防护要求设置个人剂量监测设备和区域监测设备，根据处置单元和废物包特性设计废物监测设备，处置场的辐射监测设计还应满足正常运行和事故工况的监测需求。

### 7.2 处置场的设计

7.2.1 根据具体场址特性通过安全全过程系统分析确定处置场的设计处置容量，包括废物包的体积和总活度。处置场一般由处置单元区、废物包接收站和实验室、车库等组成。处置单元区的设计应按全场的总体规划来安排。处置场的总体规划要注意入口与通道的布置，以及放射性操作区与非放射性操作区的控制。

7.2.2 废物包接收站可根据处置场实际情况设置：

- a) 废物包表面剂量率、表面污染、核素活度、外观质量以及运输车辆和运输容器的检查装置；
- b) 废物包的装卸设备；
- c) 运输车辆出入辐射监测报警设备；
- d) 运行产生二次废物及处置时意外破损废物包的处理手段；
- e) 运输车辆的去污手段。

7.2.3 对于接收高表面剂量率废物包的处置场，应设置远距离或遥控转运及放置废物包的设备。

7.2.4 废物处置单元的设计可采用地上土丘式、地下壕沟式以及其他形式，以适应不同场址特性和不同类型废物的处置要求。处置单元应根据 GB 50011、GB 50223 的要求按乙类建筑进行抗震设防设计，抗震设防标准应按高于本地区抗震设防烈度 1 度的要求加强其抗震措施。

7.2.5 处置单元与处置场边界之间应设立缓冲区，并应在缓冲区的地下水流向的上下游设置地下水监测井。

7.2.6 处置废物的处置单元，废物包的顶部至少在覆盖层顶部表面以下 2 m，且覆盖层的厚度要大于季节性冻土地区冻土厚度。应设置防闯入屏障，这种屏障的设计至少在有组织控制期内可以为无意闯入者提供保护。

7.2.7 应根据处置场场址的降水量、水文、地形等条件，设置相应的防洪排水设施。处置单元未装满封盖前，宜设置防雨措施。

7.2.8 处置场覆盖层的设计应使水的渗透量减少到实际可行的最低程度，能够使渗透水或地表水得以导离处置单元，能够抵抗由于地表地质过程和生物活动所带来的剥蚀。

7.2.9 处置场的设计应防止处置期间的积水和处置后的渗透水与废物包接触。

7.2.10 处置场可以设有废物包暂存设施，该设施的设计应与各种运输容器和运输车辆相适应。

7.2.11 处置场可根据具体场址情况设置相应的配套设施，如卫生出入、设备及仪表维修、设备及工具去污、去污废物处理（也可运往临近的废物处理设施进行处理）等设施。去污废水应集中收集、监测、处理和排放。还应有安全保卫系统、行政管理系统等。

### 7.3 处置场的建造

7.3.1 处置场的处置单元可根据需要分期建造，辅助设施可以一次性建成。

7.3.2 当处置作业和处置单元的建造交叉进行时，施工组织设计应对人流、物流进行合理组织，避免互相干扰。

7.3.3 选择建筑材料应充分考虑耐久性、兼容性和屏蔽安全等方面的要求。

7.3.4 建造活动应避免对地质环境造成不必要的扰动。必要时对岩土性质状态和地下水变化进行监测，并采取相应的措施。

7.3.5 在运行前，应对处置场的各设施开展调试工作，验证工程设计、安全相关设备以及运行程序是否满足规定的性能要求。

## 8 处置场的运行

### 8.1 一般要求

8.1.1 处置场的运行包括废物包的接收、废物包的码放、处置单元的填充和封顶。

8.1.2 处置场的运行应遵守运行许可证的规定和相关监管的要求。

8.1.3 处置场应制定废物包接收准则，以保证废物包能实现其预期的安全功能。

8.1.4 当处置场建设和运行同时进行时，应确保相关建造活动不影响运行设施的安全。

## 8.2 废物包的接收

8.2.1 处置场应遵守废物包接收的程序，对接收的废物包进行核查，确认废物包：

- a) 是否符合第5章的要求；
- b) 运输过程中有无损坏；
- c) 是否与废物包档案相符。

8.2.2 处置场可对废物产生单位的废物处理、整备工艺实施质量监查，必要时还可对接收的废物包进行随机抽样检测，以保证送到处置场的废物包符合第5章的要求。

8.2.3 应对废物包外表面的辐射剂量率和放射性表面污染水平进行监测，以保证废物包外表面任一点的辐射水平满足监管部门批准的限值，废物包外表面的放射性污染水平应低于表1所列限值。

表1 废物包外表面的放射性污染水平限值

核素发射体类型	废物包外表面的放射性污染水平限值, Bq/cm <sup>2</sup>
β、γ发射体、低毒性α发射体	4
其它α发射体	0.4

## 8.3 废物包的码放

8.3.1 废物包在处置单元内的码放方案应实现废物包放置的最优化（根据废物的类型和尺寸、表面剂量率等），以便占用最少的处置空间和产生最小的辐射影响。

8.3.2 为满足废物包的身份识别和处置操作要求，处置场宜采用远距离识别和遥控操作设备。

## 8.4 处置单元的填充和封顶

废物包之间的空隙应及时填充，处置单元填充完成后应及时浇注顶盖，以防止雨水的进入和包装容器的腐蚀。

## 8.5 记录保存

废物处置运行档案应包括废物处置的日期和位置、废物包档案以及处置操作期间发生的问题和解决措施等。处置场应建立废物处置数字化信息管理系统。应按规定长期保管运行档案，其副本送交有关部门保存。

## 8.6 异常情况

8.6.1 处置场应制定应急方案，通过应急措施和补救手段来处理非正常情况（如废物包档案不清楚、废物包不合格或破裂、废物散落、以及发现放射性物质非正常的释放等），以阻止或尽量减少放射性污染的扩散。

8.6.2 一旦发生可能引起放射性污染的事故，应尽快确定放射性污染的地点、核素、水平、范围及其发生原因，以决定应采取的应急措施。当事故严重到必须要打开处置单元时，应按事先制定的周密计划实施作业，并采取必要的措施来限制放射性污染（包括空气的污染，水的污染以及材料的污染）。

## 9 处置场的关闭

### 9.1 关闭的条件

9.1.1 当已经达到运行许可证允许处置的废物数量或放射性总活度限值时，处置场应实行正常关闭。

9.1.2 当发现处置场选址或设计有不可改正的严重错误，或发生严重事故，或发生不可预见的自然灾害，使得处置场不再适合处置放射性废物时，处置场应实行非正常关闭。实施非正常关闭应得到监管部门的批准。

## 9.2 关闭

9.2.1 处置场关闭应遵守关闭许可文件的规定。

9.2.2 处置场在关闭阶段不再接收任何外来废物包，在关闭阶段应继续做好处置单元的覆盖层的维护和稳定化工作，以确保处置场的安全。应对与有组织控制无关的地表设施进行去污和（或）拆除以及所需的任何环境修复。

9.2.3 应在处置场场区和处置单元附近的适当位置设立永久性标志，标明废物埋藏的位置和有关事项。

## 10 处置场关闭后的监护

10.1 为了保证安全屏障的完整性，处置场关闭前应制定监护计划，监护计划应定期更新，关闭后监护的持续时间应当根据处置场的类型及其容纳废物的种类确定。

10.2 处置场关闭后的监护控制可以是主动的（监测、监督和设施维护）或被动的（限制土地使用）控制。

## 11 处置场的环境监测

处置场的环境监测应覆盖处置场寿期内的各阶段，监测计划应根据各阶段的特点制定。

### 11.1 运行前的监测

在选址阶段，以收集资料为主，包括放射性本底、生态、气象、气候、水文、水文地质等方面的基本环境资料。

在场址确定以后，应开展放射性本底调查，至少应获得处置场运行前最近两年的放射性本底数据。调查内容、范围等应结合场址的环境特性和处置废物包特性确定。

在处置场的建设期间，应对厂址及其周围的大气环境、声环境、受纳水体化学污染、水土流失等开展监测。

### 11.2 运行期间的监测

处置场运行期间应制定和执行环境监测大纲，监测项目、范围等应符合相关法规标准的要求，并考虑与运行前环境放射性本底调查工作相衔接。

处置场运行期间的改建、扩建工程可能对环境产生影响时，应根据工程特性对大气环境、声环境、受纳水体化学污染物、水土流失等开展监测。

处置场运行期间需针对极端事故可能造成处置场放射性物质向环境的非正常释放制定应急监测方案。

### 11.3 关闭后的监测

a) 处置场关闭后，应根据处置场的运行历史以及关闭和稳定化情况保留合适的环境监测功能，以保证处置场内放射性核素在其离开场址边界向场外释放前可给出早期警报。

b) 如果监测确认没有潜在问题并经监管部门批准，可以逐渐减少监测频度。

## 12 安全全过程系统分析

### 12.1 一般要求

12.1.1 近地表处置场的安全全过程系统分析，是近地表处置场选址、建造、运行、关闭和关闭后监测整个过程中每一阶段依法依规开展相关安全与环境分析论证，产生的技术文件的集成。根据近地表处置场外部条件、安全管理要求、科学技术以及人类认知等的不断变化和发展，及时充实并完善相关论据和论证，为相关方决策、长期安全管理和增强公众信心提供技术支撑。

12.1.2 安全全过程系统分析应包括对所有安全问题的分析评价，以证明处置场的坚稳性、对人类和环境的防护水平符合相关法规标准的要求和辐射防护已达到最优化，重点关注关闭后的长期安全。

12.1.3 安全全过程系统分析的各类文件编制应符合相关法规标准的要求，并具有可追溯性。

## 12.2 关闭后的长期安全

12.2.1 应根据场址、设施和所处置废物的特性，确定关闭后的长期安全分析评价的时间范围，且应覆盖最大/峰值剂量或危险出现的时间。

12.2.2 关闭后的长期安全评价应包括：

- a) 处置系统及处置系统演变的描述；
- b) 处置系统性能的评价；
- c) 验证处置设施满足设计要求；
- d) 人类无意闯入活动的评价；
- e) 对不确定因素的分析；
- f) 质量保证的描述。

## 13 质量保证

### 13.1 一般要求

13.1.1 应根据本标准的要求制定放射性废物近地表处置质量保证大纲，并组织实施。该大纲应对近地表处置的各个阶段（选址、设计和建造、运行、关闭和关闭后有组织的控制期）的质量保证工作作出规定，以保证处置场所有与安全有关的活动符合相关的法规和标准的要求。

13.1.2 质量保证大纲应考虑每个要素对处置场安全性的潜在影响，应根据运行阶段和关闭后阶段的安全评价结果来确定对安全操作、安全处置重要的活动、构筑物、系统和设备的要求。质量保证大纲中还应对相关技术文件的更新和长期有效做出规定。

13.1.3 处置场营运单位应制定和实施质量保证总大纲，各分包商应制定和实施相应的分大纲，营运单位对总大纲的有效性负责，但不减轻各分包商应承担的义务和责任。

### 13.2 选址

选址阶段的质量保证大纲应在选址初期制定，大纲应对选址有关的所有文件、证明资料的产生和保存作出规定，使这些资料准确、有效、完整和有代表性。

### 13.3 设计、建造和运行

在近地表处置场的设计、建造和运行期间，应特别注意对工程屏障设计、废物特性和操作程序等变化的控制，以保证不会对处置场的安全性能带来不利影响。无论何时，当重要参数（例如说明场址特性的参数）发生变化时，应及时更新安全评价。

### 13.4 废物包的接收

13.4.1 质量保证大纲应指明处置场的安全不仅取决于营运单位，而且与废物产生单位对废物的处理情况有关。

13.4.2 废物产生单位应保证送交的废物包满足处置要求，并按附录 A 的要求向处置场提供符合质量保证要求所必需的文件（如废物的种类，特性，放射性核素的种类、放射性活度浓度和放射性活度，废物包的编号和包装容器的规格等）以及其它可能影响处置安全的文件，并对文件的真实性负责。

13.4.3 处置场接收废物时，应检查废物包产生单位所提供文件的质量，为废物包的可接收性提供充分的保证。相关文件应包括废物包产生的全过程的质量控制内容。

### 13.5 关闭和关闭后的控制

13.5.1 应制定处置场关闭和关闭后有组织控制期的质量保证大纲。特别要规定收集和保存对处置场长期安全性重要的所有资料。

13.5.2 应保存处置场从选址到关闭后的有组织控制期各阶段的资料，如场址特性资料、工程设计图纸和说明书、废物清单（包括废物在处置单元中的位置、包装标志）、安全分析报告和环境影响评价报告（包括所使用的计算机程序）、环境监测结果以及处置场关闭资料等。

## 附 录 A

## (规范性附录)

## 废物包档案内容要求

A.1 废物包产生单位填写的废物包档案应包括如下基本内容:

- a) 废物包产生单位;
- b) 废物包编号;
- c) 包装容器类型及特性: 规格尺寸 (mm)、容积 ( $\text{m}^3$ )、空重 (kg) 及材料, 容器生产厂编 (批) 号;
- d) 废物包重量 (kg);
- e) 处理前废物类型, 如废树脂、浓缩液、泥浆、焚烧灰、过滤器芯、污染工作服、污染工器具等;
- f) 废物体类型, 如固化体、固定体等;
- g) 废物包内容物体积 ( $\text{m}^3$ )、废物总活度 (Bq)、主要放射性核素及活度浓度 (Bq/kg 或 Bq/ $\text{m}^3$ )、测量日期;
- h) 废物包内容物中有害化学物质组分;
- i) 废物包表面剂量率 (mSv/h) 及测量日期;
- j) 废物包表面污染水平 (Bq/ $\text{cm}^2$ ) 及测量日期;
- k) 废物包产生单位责任人签字和日期。

A.2 处置场应根据上述要求细化废物包档案的内容和格式。

---