



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4960.8—2008  
代替 GB/T 4960.8—1996

---

## 核科学技术术语 第 8 部分：放射性废物管理

Glossary of term: nuclear science and technology—  
Part 8: Radioactive waste management

2008-03-24 发布

2008-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 基本术语 .....	1
3 废物分类 .....	3
4 废物预处理 .....	6
5 废物处理 .....	6
6 废物整备 .....	11
7 废物包装、运输和贮存 .....	16
8 废物处置 .....	18
9 铀(钍)矿冶废物治理 .....	21
10 处置的安全评价 .....	22
11 退役与去污 .....	24
中文索引 .....	26
英文索引 .....	31

# 核科学技术术语

## 第 8 部分:放射性废物管理

### 1 范围

GB/T 4960 的本部分规定了有关放射性废物管理的基本术语及其定义。

本部分适用于与放射性废物管理有关的一切活动。

### 2 基本术语

#### 2.1

**放射性废物** **radioactive waste; radwaste**

含有放射性物质或被放射性物质所污染,其活度或活度浓度大于规定的清洁解控水平,并且所引起的照射未被排除的废弃物(不管其物理形态如何)。

#### 2.2

**废物产生量** **waste arisings**

核燃料循环各阶段、研究堆以及放射性同位素生产与应用等所产生的废物的量。

#### 2.3

**废物管理** **waste management**

与废物的产生、预处理、处理、整备、贮存、运输、处置和退役相关的各种行政与技术活动。

#### 2.4

**废物预处理** **waste pretreatment**

废物处理前进行的一种或全部操作,如收集、分拣、化学调制和去污等。

#### 2.5

**废物处理** **waste treatment**

为安全和(或)经济目的而改变废物特性的操作,其三个基本目标是:减容、去除放射性核素和改变组分。

#### 2.6

**废物整备** **waste conditioning**

为形成适于搬运(装卸)、运输、贮存和(或)处置的废物包而进行的操作。整备可以包括将废物转变为固体形态、封装在容器内,还包括必要时进行外包装。

#### 2.7

**废物处置** **waste disposal**

将废物放置到经批准的适当设施内,不打算再回取<sup>1)</sup>。处置也包括经过审管部门批准的将流出物直接排入环境中弥散。

#### 2.8

**废物最小化** **waste minimization**

在从设施设计到退役的各个阶段,通过减少废物的产生、进行再循环与再利用、对一次废物和二次废物做适当处理等措施,使放射性废物的量和活度浓度减小到可合理达到的尽量低水平。

1) 目前,有的国家要求在设计高放废物处置库时要考虑废物的可回取性。

2.9

**防护与安全最优化 optimization of protection and safety**

针对实践中特定源的照射,确定其防护与安全水平,使得在考虑了经济和社会因素之后,个人受照剂量、受照射人数以及受照射可能性达到并保持在可合理达到的尽量低的水平(即 ALARA, as low as reasonably achievable)。

2.10

**源项 source term**

安全评价与环境影响评价中的一个常用术语,指给定的辐射源实际或可能释放的辐射和(或)放射性物质以及能量等的有关数据,如放射性核素的种类、数量、化学形态、释放的模式与速率等。

2.11

**废物清单 waste inventory**

**废物存量**

详细的废物记录,包括废物的数量、放射性核素的种类、活度和废物体特性等。

2.12

**形态 species**

〈化学〉特定条件(pH、Eh、配位体、离子强度等)下,元素(包括放射性核素)的化学形式、价态和性质。

2.13

**排放 discharge**

将放射性物质(通常为气载或液态)有计划和受控制地释放到环境中。

2.14

**弥散 dispersion**

流体中的粒子(如放射性核素)因流体速度的小尺度变化而引起的分散。

2.15

**流出物 effluent**

**排出流**

核设施向环境排放的带有放射性物质的气态或液态流。

2.16

**排放限值 discharge limit**

为控制流出物中放射性核素对环境的影响,审管部门认可的流出物的活度浓度和(或)总活度的限值。

2.17

**豁免 exemption**

基于辐射源或实践的照射(包括潜在照射)足够低,经审管部门批准,免除对其进行监管控制。

2.18

**清洁解控水平 clearance level**

审管部门规定的,以活度浓度和(或)总活度表示的值,当辐射源的活度浓度和(或)总活度等于或低于该值时,可以不再受审管部门的监管。

2.19

**补救行动 remedial action**

在干预情况下,当超过规定的行动水平时,为减少可能受到的照射剂量而采取的行动。

注:例如,(1)退役和(或)关闭期间对场址所采取的去污、废物清除和环境整治等行动;(2)尾矿库稳定化外为使该区域可再利用或使之尽可能回复原貌而采取的行动。

## 2.20

**分离—嬗变技术** partitioning-transmutation technology; P & T technology

将高放废物中的次锕系元素、长寿命裂变产物和长寿命活化产物分离出来,制成燃料元件置于反应堆内辐照或制成靶件放到加速器上轰击散裂,使之转变成短寿命核素或稳定元素,以降低高放废物地质处置的负担和长期危险性,并可能更好地利用资源。

## 2.21

**环境整治** environmental remediation; environmental restoration; environmental rehabilitation

对受到污染或地貌破坏的场址,进行去污、清除、恢复地貌、植被等补救行动。

## 2.22

**天然存在的放射性物质** naturally occurring radioactive material; NORM

含有天然放射性核素的非铀/钍矿物质,如来自某些稀土矿、磷矿、油/气田物质。当其放射性活度超过审管部门的规定时,需要进行审管控制。

## 2.23

**技术增强的天然存在的放射性物质** technically enhanced naturally occurring radioactive material; TENORM

因人为过程而导致放射性活度浓度增加或放射性核素分布改变了的天然存在的放射性物质。如某些天然存在的放射性物质在加工过程中,其所含的放射性核素(如铀、钍、镭等)可能会在其沉积物、灰渣、垢物中浓集,这种副产物,即为技术增强的天然存在的放射性物质。

## 2.24

**包封** confinement

**封隔**

- a) 使放射性物质控制或滞留在限定的范围内,防止或减轻其向环境不可控地释放;或
- b) 为防止或减轻放射性物质向环境释放,直接设置在含放射性物质设施主要部分周围的屏障。

## 2.25

**包容** containment

阻止放射性物质意外外泄的方法或实体结构。

## 2.26

**废物的确认** waste certification

证实给定的废物或废物流满足处理、贮存或处置设施废物接收要求的过程。

## 3 废物分类

## 3.1

**放射性气态废物** radioactive gaseous waste

**放射性废气**

含有放射性核素的气载物和(或)气体流。根据放射性水平不同,气态废物可以经简单处理合格后排放或者经综合处理(如经过滞留衰变、吸附、过滤)合格后排放。

## 3.2

**放射性液体废物** radioactive liquid waste

**放射性废液**

以液态形式存在的放射性废物,它可能含有溶解物、胶体或分散的固体。放射性废液通常要经处理合格后排放或要作固化处理。

3.3

**放射性固体废物 radioactive solid waste**

以固态形式存在的放射性废物,包括受放射性污染而作废物处理的各种物件,也包括放射性液体转变成的固化体。

3.4

**低放废物 low level waste; LLW**

放射性核素的活度浓度较低,在正常操作和运输过程中通常不需要屏蔽的废物。

3.5

**中放废物 intermediate level waste; ILW**

放射性核素的活度浓度及释热率虽然均低于高放废物,但在正常操作和运输过程中需要采取适当屏蔽防护措施的废物。

3.6

**高放废物 high level waste; HLW**

放射性核素的活度浓度及释热率高,在正常操作和运输过程均需要屏蔽防护的废物。通常指:乏燃料后处理第一溶剂萃取循环产生的含有锕系元素和大部分裂变产物的高放废液及其固化体;被认定作为废物的乏燃料;或其他有相似放射性特性的废物。

3.7

**短寿命废物 short lived waste**

主要含半衰期短于或等于30年的短寿命放射性核素,其活度浓度满足低中放废物处置要求的放射性废物。

3.8

**长寿命废物 long lived waste**

含有半衰期大于30年的长寿命放射性核素,其活度浓度足够高,要求同生物圈长期隔离的放射性废物。

3.9

**α废物 alpha bearing waste**

含半衰期大于30年的α发射体,其α放射性活度浓度在单个包装中大于 $4 \times 10^6$  Bq/kg(对于近地表处置设施,多个包装的平均α活度浓度大于 $4 \times 10^5$  Bq/kg)的废物。

3.10

**超铀废物 transuranic waste; TRU waste**

含有原子序数大于92、半衰期大于20年的α放射性核素,其含量和(或)活度浓度超过审管部门规定限值的废物。

3.11

**极低放废物 very low level waste; VLLW**

放射性水平极低,经审管部门批准,可在不专为低中放废物设计的处置设施中处置的放射性废物。

3.12

**豁免废物 exempt waste**

按照豁免原则可以免除审管控制的废物。

3.13

**核技术应用放射性废物 radioactive waste from application of nuclear technologies**

通常指放射性同位素生产和应用过程中产生的放射性废物(包括废放射源),以及某些射线装置(如中、高能加速器等)应用中产生的放射性废物。

## 3.14

**[铀]矿冶废物 [uranium] mining and milling wastes**

铀矿开采产生的废石和铀矿石化学处理提取铀所产生的废物,通常指废石、尾矿、堆浸渣、泥浆、滤饼和流出物。

## 3.15

**伴生放射性废物 radioactive waste from no-uranium-thorium mineral processing**

铀、钍伴生矿(如伴生有铀、钍的稀土矿、有色金属矿、磷矿、铁矿、煤矿)资源开发利用中产生的放射性废物。

## 3.16

**模拟废物 simulated waste**

某种特定废物的仿制物,其成分、物理性能、化学性能尽可能接近真实废物,有时,加入示踪量放射性核素。

## 3.17

**一次废物 primary waste**

**原生物 waste raw waste**

保持其产生时状态和数量的废物——未处理过的废物。

## 3.18

**二次废物 secondary waste**

废物处理过程中产生的废物。

## 3.19

**活化废物 activated waste**

由于核粒子或射线的活化作用而形成的放射性废物。

## 3.20

**含氚废物 tritium bearing waste**

废物中氚的放射性活度浓度大于审管部门规定限值的放射性废物。

## 3.21

**混合废物 mixed waste**

兼含非放射性毒物和化学危险物质的放射性废物。

## 3.22

**湿废物 wet waste**

通常指带水的废物,如:蒸发残渣、泥浆、废树脂等。

## 3.23

**干废物 dry waste**

通常指不带水的废物,如:污染的劳保用品、工具、设备,废空气过滤器,废活性炭等。

## 3.24

**废放射源 spent radioactive source**

**废源**

由于放射性衰变的结果,不再适用的放射源,或者因其他原因而废弃的放射源。

## 3.25

**不再用源 disused source**

不再使用或不打算再使用的源。

## 3.26

**失控源 orphan source**

因被遗弃、丢失、错放、被盗或未经批准被转移,失去审管控制但具有足够辐射危害的源。

## 4 废物预处理

### 4.1

#### 废物接收要求 waste acceptance requirements

为了放射性废物的处置或贮存,由审管部门制定,或由营运者制定并经审管部门批准的定量或定性的接收标准。这些要求可能包括:对废物活度浓度或各个核素总活度(或核素类型)的限制,或者关于废物体或废物包的要求等。

### 4.2

#### 废物分类 waste segregation

从放射性废物中拣出豁免废物,或将废物按其放射性特性、物理和化学特性进行分类拣出,以便减少放射性废物体积或便于废物的处理或处置。

### 4.3

#### 废物分拣 waste sorting

利用辐射监测装置或手工分拣,在分检台上将废物分出放射性或非放射性废物,或可燃与不可燃废物、可压实与不可压实废物,以便后续处理。

### 4.4

#### 废物搬运 waste handling

对废物和废物包的物理操作(如分拣、归类、装卸、挪动等)。

### 4.5

#### 废物调制 waste adjustment

对废物进行如调节 pH 等操作,以适应进一步处理的需要。

### 4.6

#### 污染 contamination

由于人类活动造成设备、场所、人体、环境介质等表面或内部出现不希望有的放射性物质或者射线超过国家标准。

### 4.7

#### 去污 decontamination

用物理、化学、电化学或生物等方法去除或降低放射性污染的过程。

### 4.8

#### 去污因子 decontamination factor

污染物去污前后的放射性水平的比值。

### 4.9

#### 热点 hot spot

放射性污染区中污染水平明显高于平均值的部位。

## 5 废物处理

### 5.1

#### 尾气 off-gas

工艺过程产生的气体流出物。如溶解、蒸发、焚烧、玻璃固化、沥青固化、水泥固化都可能产生尾气。尾气中可能含有放射性气溶胶、放射性气体、水蒸汽、酸气和其他化学组分。

### 5.2

#### 尾气处理 off-gas treatment

在受控情况下,释放到大气之前,除去尾气中的放射性核素和其他污染物的操作。



## 5.3

**尾气净化系统 off-gas cleaning system**

尾气净化处理用的组合装置。通常包括洗涤塔、吸附柱和过滤器等。

## 5.4

**高效微粒空气过滤器 high efficiency particulate air filter; HEPA filter****绝对过滤器 absolute filter**

一种高效的干式过滤器,用于除去气态流出物中亚微米级粒子的过滤器。对  $0.3\mu\text{m}$  粒径的微粒,其过滤效率不低于 99.97%。

## 5.5

**碘吸附装置 iodine adsorption system**

用于去除反应堆运行、乏燃料后处理和同位素生产等过程中产生的气载放射性碘的装置。也称碘过滤器。

## 5.6

**过滤器芯 filter cartridge**

过滤器中的多孔过滤介质部件。

## 5.7

**过滤效率 filtering efficiency**

过滤器滞留尘埃或放射性物质的能力。其值为过滤前后气体中尘埃或放射性浓度之差与过滤前原始尘埃或放射性浓度之比。

## 5.8

**复合器 recombiner**

一种通过催化或电加热方法,可控地进行氢-氧复合反应的设备。

## 5.9

**除雾 defog, demist**

去除气体或蒸汽中夹带的雾沫。有干法、湿法、吸附法、静电法等。

## 5.10

**雾沫夹带 entrainment**

气-液系统中微小的液滴伴随气体逸出的现象。

## 5.11

**低温吸附装置 cryogenic adsorption system**

利用吸附剂在低温下吸附气体中某些放射性气体组分,使之滞留的装置。

## 5.12

**放射性气体衰变箱 radioactive gas decay tank**

加压下收集或贮存含短半衰期放射性核素气体,滞留放射性核素,使其衰变到符合规定要求的装置。

## 5.13

**滞留床 delay system**

采用吸附剂滞留放射性核素通过,以使放射性水平通过衰变而降低的装置。

## 5.14

**放射性气溶胶 radioactive aerosol**

放射性核素的微小的固体粒子或液滴在空气或其他气体中形成的分散系。

## 5.15

**再生废液 regeneration liquid waste**

一般指离子交换树脂再生过程中所产生的放射性废液。

5.16

**蒸发残液** evaporator bottom

**蒸残物** residues

加热废液使其中大部分溶剂蒸发后残存的浓缩物。

5.17

**工艺废物** processing waste

废物处理过程产生的废物。例如：核电站运行过程产生的废离子交换树脂、废过滤器芯、地面清洗废水及不复用的硼酸等放射性废物。

5.18

**过滤** filtration

借助如滤纸、滤布或玻璃纤维等多孔介质，将固体从固-液或固-气混合物中分离出来的过程。

5.19

**脱水** dewatering

用离心、过滤、冻融或其他固-液分离技术除去废物（如沉淀物、泥浆、废树脂等）中水分的过程。

5.20

**脱硝** denitration

通过加热、化学或电解方法把硝酸根( $\text{NO}_3^-$ )转换(还原)成挥发性的氮氧化物的过程。

5.21

**除盐** demineralizing

从水或放射性废液中除去盐分的过程。

5.22

**反渗透** reverse osmosis

在压力作用下，浓溶液中的溶剂通过半透膜向低压侧的纯溶剂或低浓度的溶液中运动的过程，从而使溶剂从溶液中分离出来。

5.23

**电渗析** electric dialysis

利用离子交换膜的离子选择透过性，在直流电场作用下，使放射性废液中的正、负离子产生定向迁移，从而达到净化和浓缩的过程。

5.24

**沉降** settling

非均一体系(液-固，气-固)中借助固体微粒受重力作用而分离的过程。

5.25

**沉淀** precipitation

一种处理放射性废液的化学方法。通过在液体内的化学反应所产生的不溶性产物的结合或载带作用，从液体中除去放射性核素。

5.26

**共沉淀** coprecipitation

通过两种以上物质的一起沉淀，将放射性核素从液相转移到不溶性沉淀物中的化学处理方法。

5.27

**絮凝** flocculation

利用中和电荷和使中性粒子凝集并沉淀，从废液中除去微细固体粒子(通常为胶体粒子)和放射性核素的过程。

5.28

**预涂层过滤器 pre-coated filter**

在过滤介质表面预涂一层固体材料(如粉状树脂),以提高从液-固混合物中分离出固体颗粒效率的装置。

5.29

**超细过滤器 super fine filter**

利用微孔滤材或滤膜,在外力作用下净化废液的一种装置。

5.30

**超滤 ultrafiltration**

借助于压力的推动和半透膜的筛滤作用,分离出溶液中分子量大于 500 和粒度为  $0.002\sim 10\ \mu\text{m}$  的大分子和胶体微粒的一种膜分离技术。

5.31

**泥浆废物 slurry waste**

沉淀法处理废液过程产生的浆状废弃物。

5.32

**淤渣 sludge**

通过沉降或其他固-液分离方法,从废液中分离出来的悬浮粒子渣体。

5.33

**冻融 freeze-thaw**

- a) 采用冷冻-融化过程破坏胶体结构,以便于固-液分离的一种泥浆脱水处理技术;或
- b) 模拟气候条件的变化,试验固化体承受气候变化能力的一种评价固化体性能的试验方法。

5.34

**蒸发 evaporation**

废液在蒸发器内通过加热将其水分变成蒸汽排出,从而使废液浓缩的过程。

5.35

**热泵 heat pump**

指一种压缩机,它将低热值的蒸汽通过压缩以提高其压力和热焓,使成为有用热能。

5.36

**压缩蒸发装置 compression evaporator**

借助热泵抽出沸腾料液的二次蒸汽,并经压缩使其温度升高,然后再将其潜热传给较冷的沸腾料液进行蒸发的装置。

5.37

**蒸汽发生器排污 steam generator blowdown**

为维持冷却剂中合适的化学物质含量,自蒸汽发生器二次侧排走液体的操作。

5.38

**吸着 sorption**

指发生在固体孔隙内或表面上的现象。它包含吸收(absorption)和吸附(adsorption)两种机制。吸收反应发生在固体孔隙内,固体的吸收容量正比于孔隙体积;吸附反应发生在固体表面,其容量取决于固体的表面积。吸着可以是物理过程,也可以是化学过程。

5.39

**溶剂净化 solvent cleanup**

对使用过的溶剂进行处理,除去降解产物和放射性核素,以恢复其萃取性能和降低放射性水平,达到净化目的。

5.40

**离子交换 ion exchange**

通过与离子交换材料中活性基团的可交换离子进行交换,实现分离或纯化的一种技术。

5.41

**废树脂 spent resin**

使用过的、不再复用的含有放射性核素的离子交换树脂。

5.42

**硅藻土 siliceous earth**

由硅藻和动物的外壳形成的多孔而质轻的岩石。

5.43

**蛭石 vermiculite**

镁、钙、铁等的水合硅铝酸盐矿物 $[(Mg, Ca, Fe)_3(Al, Si)_4O_{10}(OH)_2 \cdot 4H_2O]$ ,呈片状,对一些金属离子(如铯、铷等)具有一定的离子交换能力,可用来处理低水平放射性废液。

5.44

**沸石 zeolite**

一类钙、钠、钡、锶的水合硅铝酸盐矿物,具有较高的离子交换容量,常用于处理放射性废液。

5.45

**减容 volume reduction**

减少废物体积的处理方法。减容具有良好的经济性,减容后适合后续的废物的装卸、贮存、运输和处置。典型的减容方法有机械压实、焚烧和蒸发。减容也包括通过去污(达到豁免)或避免废物的产生来减少废物的总体积。废物的减容会导致放射性核素浓度的相应增加。

5.46

**减容因子 volume reduction factor**

放射性废物减容前、后的体积比。

5.47

**焚烧 incineration**

燃烧可燃性放射性废物的一种处理技术,使废物获得较大减容。

5.48

**热解焚烧 pyrolysis incineration**

废物的有机成分先在缺氧的反应室内裂解成为挥发性气体,然后进入有过量空气的燃烧室完全燃烧的一种焚烧工艺。可用于处理含塑料、橡胶类物质多的废物。

5.49

**熔渣焚烧 slag incineration**

将可燃废物和少量不可燃烧废物混在一起在高温下焚烧,生成的熔渣块可直接处置。

5.50

**等离子体焚烧 plasma incineration**

利用等离子焰的高温焚烧废物,生成的熔渣块可直接处置。

5.51

**流化床焚烧 fluidized-bed incineration**

利用流态化过程焚烧废物。

5.52

**湿法氧化 wet oxidation**

用浓硫酸加氧化剂(如浓硝酸)或过氧化氢加催化剂,在加热条件下在水相中氧化分解有机废物的

处理方法。

注：用氧化性浓酸氧化分解有机废物又称酸煮解(acid digestion)。

#### 5.53

##### 压实 compaction

- a) 通过外部压力减少废物体积的方法。通常有桶内压实和连桶压实两种,前者指废物在包装桶内压实的过程。此过程往往是多次压实和多次加料,直至装填到一定程度为止;后者是指废物连同包装桶一起压实成“饼块”,此过程通常是在桶内压实的基础上进一步作超压压实;或
- b) 将覆盖在近地表处置设施上的土压实,以减少其渗透性。

#### 5.54

##### 超级压实机 supercompactor

高压力(大于  $9.8 \times 10^6 \text{ N}$ )的压实装置,可使固体废物得到充分减容。常用来对已装桶的废物连桶一起压实或对钢铁构件、混凝土构件进行压实。

#### 5.55

##### 微生物处理 microbial treatment

利用微生物的代谢作用,处理放射性废物的方法(如使放射性废物降解或使溶液中的放射性核素富集等)。

### 6 废物整备

#### 6.1

##### 固定 immobilization

通过固化、埋置或封装等手段,把废物转化为在搬运、运输、贮存和处置时,放射性核素迁移或弥散可能性小的废物体。

#### 6.2

##### 固化 solidification

一种使液体或类似于液体的物质转变为固体的方法,通常形成一种易于搬运和加工,物理性能稳定,不易弥散的物体。水泥固化、沥青固化、玻璃固化是典型的固化液体废物的方法。

#### 6.3

##### 埋置 embedding

在固体废物(如金属部件)周围填充基料(如水泥浆、熔融沥青)以形成整块性废物体。

#### 6.4

##### 封装 encapsulation

- a) 使弥散性物质(如焚烧炉灰或粉末状废物)同基料混合形成整体性的废物体;或
- b) 把固体废物体(如乏燃料组件)放置在特制的容器中。

#### 6.5

##### 放射性核素固定 fixation of radionuclides

将放射性核素封固在物体表面上,以防止其弥散。通常采用在污染的表面上涂上油漆或涂覆可剥离涂层,以防止放射性核素变成气溶胶或因与外界接触而转移。

#### 6.6

##### 废物体 waste form

包装前通过处理和(或)整备所形成的具有一定物理和化学形态的固体物。废物体是废物包的一个组成部分。

6.7

**固化的放射性废物 solidified radioactive waste**

液态废物经转化后形成的固态废物体。这种转化可通过掺入诸如玻璃、水泥、沥青或塑料等基料中来实现。

6.8

**桶内固化 in-drum solidification**

在桶内加入废物和固化剂,进行搅拌混合和固化。

6.9

**桶外固化 out-drum solidification**

在桶外将废物和固化剂搅拌混合均匀后,注入桶内固化。

6.10

**就地固化 in situ solidification**

废物在其产生地或贮存场所直接进行固化处理和处置。

6.11

**基料 matrix**

用来固化或固定放射性废物的非放射性物料,如水泥、沥青、聚合物、玻璃等。

6.12

**水泥固化 cementation; cement solidification**

把放射性废物掺合在水泥基料中形成固化体的一种技术。

6.13

**水灰比 water/cement ratio**

水泥固化时,掺入的水与水泥的质量比值。

6.14

**盐灰比 salt/cement ratio**

水泥固化时,掺入的废物中的盐分与水泥的质量比值。

6.15

**泌水性 bleeding**

从水泥浆中泌出部分拌和水的特性。

6.16

**聚合物浸渍固化体 polymer impregnated form**

为提高固化体的抗浸出性、机械强度等性能,用聚合物浸渍处理的水泥固化体。

6.17

**水化热 heat of hydration**

物质与水化合时所放出的热量。此热效应往往不单纯由水化作用发生,所以有时也用其他名称。水泥的水化热也有人称为硬化热,其中包括水化、水解和结晶一系列作用的结果。

6.18

**沥青固化 bituminization; bitumen solidification**

把放射性废物掺合在沥青基料中形成固化体的一种技术。

6.19

**针入度 penetration index**

表征沥青等物料在一定温度、负荷和时间条件下的相对硬度和稠度的物理量,单位为毫米。

## 6.20

**刮板蒸发器** evaporator with scraper; scraping evaporator

一种用于放射性废液沥青固化的设备,也称薄膜蒸发器。蒸发器中央设置一个带刮板的旋转轴,周围有一个蒸汽或油作加热介质的加热夹套。废液与沥青从顶部加入,通过分配盘和旋转的刮板把它们均匀送到蒸发器内表面,在自上而下的流动过程中不断蒸发出水分,并通过刮板将废液中的盐分与沥青混合均匀,最后形成沥青固化体。

## 6.21

**螺杆挤压机** screw extruder

塑料工业常用的一种设备,在核工业中用于沥青固化和塑料固化。从挤压机一端加入基料和废物,随着物料向前推进,不断蒸发出水分和达到均匀混合,最后从另一端排出产品。

## 6.22

**聚合物固化** polymer solidification

把放射性废物掺合在聚合物基料中形成固化体的一种技术。

## 6.23

**玻璃固化** vitrification; glass solidification

把废物掺在玻璃基料中形成玻璃状固化体的一种技术。通常用于固化乏燃料后处理产生的高放废液。

## 6.24

**硼硅酸盐玻璃体** borosilicate glass form

以二氧化硅和氧化硼为基料的玻璃固化体,目前使用较普遍。

## 6.25

**磷酸盐玻璃体** phosphate glass form

以磷酸盐为基料的玻璃固化体,其优点是熔制温度低,硫包容量大;主要缺点是熔制过程对设备腐蚀性大。

## 6.26

**玻璃熟料** glass frit

用于玻璃固化的经过熔融或部分熔融过的物料,称玻璃熟料或基础玻璃。固体废物或废液与熟料混合,经加热熔融可形成均匀玻璃体。

## 6.27

**罐式熔融法** pot melting process

采用多段感应加热,在金属罐内将高放废液与玻璃基料一起熔制成玻璃的方法。废液在一个设备中完成蒸发、煅烧和与玻璃形成剂(或熟料)熔融。

注:这种方法也称一步法。

## 6.28

**两步法** two steps process

指废液首先进行煅烧,然后在感应加热熔炉中熔融的玻璃固化工艺。

## 6.29

**焦耳加热陶瓷电熔炉** joule heated ceramic melter

采用电极直接加热,把废液与玻璃熟料一起熔制成玻璃固化体的内衬耐火陶瓷的熔炉。

## 6.30

**冷坩埚熔炉** cold crucible melter

一种利用高频感应加热、外有水冷盘管的玻璃熔炉。由于熔炉的水冷盘管中连续通过冷却水,在熔炉内壁形成一层固态玻璃壳体,熔融的玻璃被包容在这玻璃壳体内,因此,能大大减少熔融玻璃对炉壁

材料的腐蚀。冷坩埚熔炉熔融温度高,可固化处理多种废物。

6.31

**就地玻璃固化 in situ vitrification**

**现场玻璃固化**

一种处理放射性废物或混合废物污染场址的热处理技术。将电压加到插入地下的石墨电极上,产生高温,使污染物和周围的土壤,包括所含的设备,如槽罐、阀门、管道,一起熔融,形成整体结构的玻璃体(类似黑曜岩、火山岩)物质,把绝大多数放射性核素和重金属毒物熔铸在玻璃体中。

6.32

**地熔技术 geomelt technology**

将电极插入地下,利用电流产生焦耳热的原理,在现场直接将污染的土壤和其他地下污染物熔融,形成稳定的玻璃或结晶状固化体的技术。

6.33

**自蔓延高温合成 self propagating high temperature synthesis**

利用化学反应自身放热产生的高温制备废物固化体的一种技术。

6.34

**玻璃特征温度 glass characteristic temperature**

通常指玻璃的转变温度,析晶温度和软化温度。

6.35

**析晶 crystallization**

无定形玻璃变成原子排列有序的晶体物质的过程。

注:在热力学上,玻璃比组分相同的晶体物质有更高的自由能,所以升高温度或长时间放置均能导致析晶(又称反玻璃化)。

6.36

**黄相 yellow phase**

玻璃熔制过程中分离出的黄色物相。这是一种易溶于水的结晶状物质,其主要成分是碱和碱土金属的硫酸盐、铬酸盐或钼酸盐,富含<sup>137</sup>Cs、<sup>90</sup>Sr等核素,导致玻璃固化体的抗浸出性能下降。

6.37

**煅烧 calcination**

物料在低于熔点的温度下加热,逐出水分和挥发性物质,使转变为固态氧化物的过程。

6.38

**玻璃陶瓷 glass ceramic**

玻璃体通过控制加热等特殊工艺处理,转变成的结晶型产品。玻璃陶瓷兼有玻璃和陶瓷两者的优良特性。

6.39

**玻璃复合体 glass composites**

为改善玻璃固化体的导热性能和机械强度,将玻璃掺入金属(如铅、铝等)基料中而成的混合体。

6.40

**人造岩石 synroc**

人工合成的类似岩石的陶瓷体,如钛酸盐基陶瓷体,宜用于高放废物和 $\alpha$ 废物之类废物的固化。

6.41

**废物体性能鉴定 waste form characterization**

对废物体组成及其机械、物理、化学、耐热和抗辐照等性能进行检测和鉴定。



6.42

**废物包容量 waste loading**

废物固化体中所包容的放射性废物的质量百分数。

6.43

**游离液体 free liquid**

不为固体基质所束缚的未结合的液体。

6.44

**抗压强度 compressive strength**

受到压缩负荷作用而破坏时的单位面积所承受的极限压力。

6.45

**耐久性 durability**

抵御生物、化学和(或)物理作用对其性能造成影响的能力。

6.46

**浸出试验 leaching test**

为确定废物体浸出率所进行的试验。浸出结果可用来对不同类型废物体作比较和判断,也可用于废物处置的长期安全评价。

6.47

**浸出剂 leachant**

浸出试验所用的浸出介质,如:蒸馏水、去离子水、模拟地下水、海水、盐卤水等。

6.48

**浸出液 leachate**

浸出剂与废物体接触后的溶液,因此,可能含有放射性核素。

6.49

**浸出率 leaching rate**

物质溶解或侵蚀的速率,或者固体通过扩散释放的速率,可以用来衡量放射性核素释放的速度,反映废物固化体的耐久性。

6.50

**归一化元素浸出率 nominalized element leaching rate**

计算固化体样品元素浸出率的一种方法,用下式表示:

$$LR_i = \frac{C_i}{f_i} \cdot \frac{V}{SA \cdot t}$$

式中:

 $LR_i$ ——样品中元素  $i$  的浸出率,  $g/(m^2 \cdot d)$ ; $C_i$ ——浸出液中元素  $i$  的浓度,  $g/m^3$ ; $V$ ——浸泡液的体积,  $m^3$ ; $SA$ ——样品的几何表面积,  $m^2$ ; $t$ ——浸泡时间,  $d$ ; $f_i$ ——样品元素  $i$  所占的质量分数。

6.51

**静态浸出试验 static leaching test**

在浸出剂不流动情况下对废物体所做的浸出试验。

6.52

**动态浸出试验 dynamic leaching test**

在浸出剂连续流动情况下对废物体所做的浸出试验。

6.53

**废物体老化 aging of waste form**

废物固化体在环境因素,如热、光、水、氧、机械力、辐射、化学和生物介质等作用下,外观、物理和化学性能变坏的过程和结果。

6.54

**溶胀 swelling**

废物固化体因吸收溶剂而发生体积膨胀的现象。

6.55

**辐照稳定性 radiation stability**

耐电离辐射作用不产生物理或化学特性改变的能力。

6.56

**辐解 radiolysis**

由于电离辐射作用引起物质化学组分的改变。

6.57

**辐解气体 radiolytic gas**

物质在辐射作用下产生的气体。

6.58

**生物降解 biological degradation**

由生物作用引起或加速物理、化学性能的下降或化学组成的变化。

7 废物包装、运输和贮存

7.1

**废物[货]包 waste package**

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

注:在运输中,废物[货]包通常称为“货包”。放射性货包的类型根据其内装物和活度分为:

- a) 例外货包
- b) I型工业货包(IP-I型)
- c) II型工业货包(IP-II型)
- d) III型工业货包(IP-III型)
- e) A型货包
- f) B(U)型货包
- g) B(M)型货包
- h) C型货包

7.2

**包装 packing**

将放射性物质封装在合适的容器中的活动。

7.3

**放射性内容物 radioactive contents**

包装内的放射性物质连同已被污染或活化的固体、液体和气体。

7.4

**废物容器 waste container**

满足搬运、运输、贮存和最终处置所使用的装载废物体的各种容器,也是防止外界入侵的一种屏障。废物容器是废物货包的组成部分。

## 7.5

**外包装 overpackaging**

为辐射防护需要或方便搬运、运输、贮存或处置作业,为已封装好的一个或多个废物包外加的包装物(如箱、容器)。

## 7.6

**高放密封容器 canister**

用于浇注高放废液-玻璃熔融物并使在其中冷却和固化的专门容器。

## 7.7

**屏蔽容器 cask; flask**

用于乏燃料和其他高放射性物质运输和贮存的容器。它具有足够的辐射屏蔽能力,化学、机械性能稳定,耐热,抗辐照性及散热性好等特性,满足装卸、运输和贮存的要求。

## 7.8

**高整体容器 high integrity container**

一种由特殊材料和结构制成、能长期维持对内容物有效包容,寿命长达500~600年的包装容器。可使低、中放废物(如废树脂等)不经固化处理就可安全处置。

## 7.9

**废物贮存 waste storage**

把内装放射性废物或乏燃料的废物包放入人为控制的设施(如建筑物或岩洞)中,以后可以回取出来,进行处理和处置或按照豁免废物处置。

## 7.10

**湿法贮存 wet storage****水冷贮存 water cooling storage**

把内装乏燃料或释热的废物固化体的容器放置于在反应堆现场或者远离反应堆现场的水池中冷却和贮存,以后要把它取出来,作进一步处理或处置。

## 7.11

**干法贮存 dry storage****气冷贮存 air cooling storage**

把内装释热的废物固化体或乏燃料的容器或废物包放置于设施或容器中贮存,通过自然通风或强制通风带走衰变热。以后要把它取出来,作进一步处理或处置。

## 7.12

**可回取性 retrievability**

从废物贮存场所和(或)处置库把废物取出来的可能性。

## 7.13

**废液贮槽 waste storage tank**

用来贮存废液的槽罐。一般要有托盘或双层壁,必要时设备用罐。用于贮存高放废液的槽罐,应有搅拌、冷却、防爆、排气、监测液位和临界安全以及报警等措施。

## 7.14

**废物集存 waste staging**

先把废物累积起来,作临时贮存,以便以后废物的运输、转移或处置。

## 7.15

**衰变贮存 storage for decay**

将放射性废物贮存足够长的时间,使所关注的放射性核素的活度浓度通过衰变降低到所希望的水平。

## 8 废物处置

### 8.1

#### 处置前[活动] predisposal

废物处置前所进行的所有废物管理步骤。例如：预处理、处理、整备、贮存、运输等活动。国际原子能机构把退役也作为放射性废物处置前活动的一个部分。

### 8.2

#### 废物处置系统 waste disposal system

系指整个处置环境,包括:处置库的地质环境、处置库的工程系统(例如:各种屏障)以及废物货包。

### 8.3

#### 填埋场 burial ground

一种废物近地表处置场地,通常指处置一般废物或极低放废物的场地。

### 8.4

#### 处置场 repository

#### 处置库 repository

用于处置废物的设施,包括近地表处置场(含洞穴处置设施)、地质处置库等。

### 8.5

#### 直接处置 direct disposal

指乏燃料不作后处理,经过整备后就进行处置,又称一次通过(once through)。

### 8.6

#### 近地表处置 near surface disposal

将放射性废物放置在地表面或地表面下几十米深的设施中,设置或不设置工程屏障,最后加几米厚的防护覆盖层;或者是将废物埋藏在地表下几十米深的洞穴中的处置。

注:这样的处置库适宜短寿命废物和低、中放废物的处置。

### 8.7

#### 地质处置 geological disposal

将放射性废物放置在地下(通常在地表下数百米或更深)地质体的设施中,采用工程屏障和天然屏障使长寿命废物、高放废物和 $\alpha$ 废物与人类生存环境隔离的处置。

注:通常,这样的处置库用于长寿命和(或)高放废物。有时也称深地质处置。

### 8.8

#### 现场处置 on-site disposal

#### 就地处置

#### 就地埋葬 entombment

在核设施的场地边界内处置整个核设施或其构成部分,也称就地处置或就地埋葬。

### 8.9

#### 深井注入[处置] deep well injection [disposal]

在稳定的、无地下水流过的、封闭性好的地质体中,通过深井注入放射性废液,来处置放射性废液的一种方法,尚处于验证和评价阶段,还未得到推广应用。

### 8.10

#### 水力压裂 hydraulic fracturing, hydro fracturing

在高压水作用下使页岩层产生水平裂缝,加压将废液、水泥砂浆及添加剂制成的浆液注入到该页岩层,使废液固结在页岩层的裂缝中的处置方法。

## 8.11

**处置场的选址 sitting for repository**

**处置库的选址**

依据一定的准则,选择合适处置场址的过程,该过程由下述阶段构成:

- a) 方案设计与规划;
- b) 区域调查;
- c) 场址特性评价;
- d) 场址确定。

## 8.12

**屏障 barrier**

阻止或延迟一个系统(如一座废物处置库)内核素或其他物质在各组成部分间运动(如:迁移)的实体障碍物。通常包括工程屏障和天然屏障。

## 8.13

**天然屏障 natural barrier**

天然存在的屏障,包括各种地质体和土壤等。

## 8.14

**工程屏障 engineered barrier**

人工建造的屏障,如废物固化体,废物包装容器,缓冲材料,回填材料,处置库等。

## 8.15

**多重屏障 multiple barriers**

处置库中用来隔离放射性废物,并阻止放射性核素迁移的两种或两种以上天然屏障和工程屏障。

## 8.16

**防闯入屏障 intrusion barrier**

为阻止人、动物和植物无意接近废物而设计的处置库系统的组成部分。

## 8.17

**[近地表处置]覆盖层 [near surface disposal] cover**

在废物货包上面的一种或多种材料构成的覆盖物,它是近地表处置设施实体结构的一部分。其主要目的是防止地表水进入处置库以及减少穴居动物、啮齿动物和深根植物与人类闯入的可能性。

## 8.18

**缓冲材料 buffer material**

处置库中放在废物货包周围的各种材料,构成附加屏障,有稳定周围环境条件,限制地下水接触废物货包及降低废物中放射性核素向周围迁移速率等作用。

## 8.19

**缓冲区 buffer zone**

在核设施(如:废物处置库)周围设立的一个控制区,以确保该核设施与公众使用的或可接近的场所之间有足够的距离。

## 8.20

**回填材料 backfill**

回填在正在或已放置废物的处置库中被挖空的部分的材料。

## 8.21

**裂隙 fracture**

岩石中规模较小的不连续面。岩石的任何破裂,不论这种破裂有无造成岩石位移,均称裂隙。裂隙是水流和核素迁移的可能途径。

8.22

**断层** **fault**

地质体中具有有一定规模的不连续面或不连续带。

8.23

**包气带** **aerated zone**

从地表面到潜水位之间的地带,或称非饱和带。

8.24

**饱水带** **saturated zone**

地下水以下,土层或岩层的空隙全被水充满的地带。含水层都位于饱水带中。

8.25

**地表水** **surface water**

沿着地表流动,最终进入河流、湖泊或海洋的水。

8.26

**地下水** **subsurface water; ground water**

以各种形式埋藏于地壳岩石中的水。按含水层的埋藏特征,可分为包气带水、潜水和承压水。

8.27

**主岩** **host rock**

处置库设置于其中的稳定的地质体。

8.28

**硐室(地质体中)** **chamber**

在地下岩体内开凿的空洞,通常断面较大、长度较短。

8.29

**花岗岩** **granite**

一种分布很广的含石英晶体的岩浆岩。其主要成分是长石、石英和黑云母。

8.30

**凝灰岩** **tuff**

一种压实的火山碎屑岩,主要由火山微尘、晶屑、岩屑和玻屑组成。

8.31

**沉积岩** **sedimentary rock**

由成层沉积的松散物质固结形成的一类岩石。沉积层可能由机械作用或化学沉积作用形成。一般来说,这种堆集物质起源于其他岩石的风化或活着的生物体的分泌物。

8.32

**片麻岩** **schist**

具有片麻状构造、由长石、石英和片状或柱状矿物组成的一种变质岩。

8.33

**页岩** **shale**

一种主要由黏土矿物组成的具有薄页状或薄片状层节理的黏土岩。

8.34

**封闭** **seal**

在处置库或关闭设施(如井硐口)通道内设置工程屏障,隔绝废物并防止水渗入其中及防止放射性核素从其中迁移出来。

## 前 言

GB/T 4960《核科学技术术语》分为八个部分：

- 第 1 部分：核物理与核化学；
- 第 2 部分：裂变反应堆；
- 第 3 部分：核燃料与核燃料循环；
- 第 4 部分：放射性核素；
- 第 5 部分：辐射防护与辐射源安全；
- 第 6 部分：核仪器仪表；
- 第 7 部分：核材料管制；
- 第 8 部分：放射性废物管理；

本部分为 GB/T 4960 的第 8 部分。

本部分代替 GB/T 4960.8—1996《核科学技术术语 放射性废物管理》。本次修订基本保持原来的结构和章条划分，但删去了第 2 章“引用标准”，从第 7 章“废物整备”中划分出“退役与去污”一章，这样仍保持 11 章。修订中，根据我国放射性废物管理的实践和要求，吸收国内其他名词术语标准的经验，参考国际原子能机构(IAEA)制定的名词术语标准，对原来 GB/T 4960.8—1996 的词条和释义进行了补充、删节和修正。本次修订删除了 104 条术语，新增加了 53 条新术语，另外对 85 条术语的释义做了修改。

本部分由中国核工业集团公司提出。

本部分由全国核能标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中国原子能科学研究院。

本部分主要起草人：罗上庚、孙东辉、范显华、嵇凤官、曾继述。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 4960—1985, GB/T 4960.8—1996。

## 8.35

**关闭 closure**

- a) 处置设施运行终了时,对处置设施采取的行政和技术措施。包括在废物安置完成后,覆盖处置设施,回填或封闭地质置库及其通道,终止和结束所有相关建筑设施的活动,使处置库永久封闭;或
- b) 针对铀(钍)矿的尾矿库、废石堆、堆浸渣或地浸设施采取的措施,使减少监护甚至达到不需监护。

## 8.36

**关闭前 preclosure period**

从处置设施的建造和运行到最终关闭及地表设施退役所经历的全过程的时间。

## 8.37

**关闭后 post-closure period**

废物处置库封闭以及相关的表面设施退役之后的时期。在此期间,近地表处置设施可能需要维持某种形式的监督或控制。

## 9 铀(钍)矿冶废物治理

## 9.1

**矿石 ores**

在现有的技术经济条件下,能够从中提取有用组分(元素、化合物或矿物)并具有商业价值的天然矿物聚集体。

## 9.2

**采矿废石 mining debris**

采掘过程中产生的铀(钍)含量达不到可用作矿石的岩石。

## 9.3

**地浸 in situ leaching**

将溶剂溶液通过钻孔注入具有渗透性能的含矿层里(如砂岩型铀矿)在含矿层中渗透和扩散,溶解矿中有用成分,然后通过抽液钻孔或其他通道,收集浸出液回收有用成分的工艺过程。

## 9.4

**堆浸 heap leaching**

将矿石或表外矿石破碎或造粒之后,堆积在不透水的天然或人造基底上,喷淋浸出剂到筑堆的矿石上面,经渗透溶浸后,收集浸出液回收有用成分的工艺过程。

## 9.5

**堆浸渣 Heap leachings**

由堆浸处理铀矿石而产生的废弃物。

## 9.6

**废石渗出液 waste rock seepage**

〈采矿〉废石存放地渗出的对环境可能有影响的液体。

## 9.7

**矿泥 slimes**

由非常细小颗粒(多数在 10  $\mu\text{m}$  以下)组成的粉矿或尾矿泥浆。

## 9.8

**尾矿 tailings**

水冶厂加工矿石回收有用金属而产生的废弃物。



9.9

**尾矿库 tailings impoundment**

存放尾矿的构筑物,包括堤坝、底垫、尾矿及排水设施。

9.10

**尾矿渗液 tailings seepage**

从尾矿库渗出的对环境有影响的液体。

9.11

**射气 emanation; Em**

由放射性物质衰变产生的放射性气体,指三个天然放射系中镭(Ra)的子体放射性气体氡(Rn)。铀系是镭射气( $^{222}\text{Rn}$ ,  $T_{1/2}=3.82\text{ d}$ ),钍系是钍射气( $^{220}\text{Rn}$  或  $\text{Tn}$ ,  $T_{1/2}=55.6\text{ s}$ ),锕铀系是锕射气( $^{219}\text{Rn}$  或  $\text{An}$ ,  $T_{1/2}=3.96\text{ s}$ )。

9.12

**射气因子 emanation factor**

由铀(钍)矿石中扩散到周围空间或介质中的氡气量( $N_1$ )与同一时间内在同一体积铀(钍)矿石中产生的氡气量( $N_2$ )的比值( $\alpha$ ),表示为  $\alpha=N_1/N_2$ ;  $\alpha$  通常用百分数表示。

9.13

**氡析出 radon emanation**

氡穿过矿岩表面进入大气的现象。

9.14

**氡析出率 radon emanation rate**

单位时间内垂直穿过单位面积界面析出的氡的放射性活度,单位:  $\text{Bq}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。

9.15

**防氡覆盖层 coat of radon**

为减少氡析出而在固体面加设的涂敷层或覆盖层。

9.16

**尾矿稳定化 tailings stabilization**

为稳定尾矿渣所采取的措施,可能包括尾矿脱水,排水、建造(维修)坝体、排洪设施和覆盖尾矿库等。

10 处置的安全评价

10.1

**场址特性调查 site characterization**

为确定处置场(库)址的适宜性和评价其长期性能而进行的详细的地表和地下各种调查活动。

10.2

**近场 near - field**

靠近废物包、回填材料、封闭材料和那些可能会受处置库或其内装物影响而改变特性的挖掘区及其附近的地质体。

10.3

**远场 far - field**

处置库近场外一定距离内的地质体。

10.4

**放射性核素迁移 radionuclide migration**

放射性核素因自然作用在环境中的移动,包括吸附、扩散、弥散和随地下水的流动。

## 10.5

**阻滞 retardation**

放射性核素受不流动基体(如多孔介质)的作用(如吸着)而引起放射性核素移动速率减小。

## 10.6

**阻滞因子 retardation coefficient**

$Rd$

表征多孔介质阻滞放射性核素移动的能力。阻滞因子以下式表示(此公式只适用于饱气带):

$$Rd = 1 + (\rho_b/n) \cdot K_d$$

式中:

$\rho_b$ ——介质的堆积质量密度,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;

$n$ ——孔隙率;

$K_d$ ——分配系数,  $\text{m}^3/\text{kg}$ 。

## 10.7

**滞留时间 hold-up time**

放射性核素保留在动、植物或水中的特征时间段。

## 10.8

**含水层 aquifer**

地下水面以下饱水的透水层,它可能是井水或泉水的供水来源。

## 10.9

**水传递系数 hydraulic transmissivity**

在单位水力梯度下,地下水穿过含水层单位宽度的传输速率。

## 10.10

**渗透率 permeability**

多孔介质传送流体的能力。压力梯度为1时,动力黏滞系数为1的液体在介质中的渗透速度。渗透率( $k$ )仅是介质的函数,量纲为  $\text{L}^2$ 。

## 10.11

**性能评价 performance assessment**

对一个系统或子系统性能所进行的一种评估,并将评估结果与相关的标准或准则进行比较。性能评价可用于分析和比较各种系统。

## 10.12

**安全评价 safety assessment**

用于评估整个系统的安全性能及其影响的一种分析。这里的性能评估是指放射学影响或某些其他安全影响方面的综合性评估。

## 10.13

**环境影响评价 environmental impact assessment**

评价对某个活动对环境的放射学和非放射学的环境影响,包括其他安全与环境影响方面的综合性评估。

## 10.14

**情景 scenario**

用于分析或评价未来可能发生的、有代表性的假设状态或事件。

## 10.15

**监督 surveillance**

为保证核设施的工况处于规定限值以内所进行的各种活动。对于近地表处置设施,监督通常延续

到运行期末和关闭后。

10.16

**天然类比研究 natural analogue study**

对与人造系统特征类似的自然现象或人造古物进行研究。例如,分析漫长时间中放射性矿物、沉积物放射性核素的迁移行为等,可为现存的或计划中的核设施的安全评价提供佐证或参考依据。

11 退役与去污

11.1

**退役 decommissioning**

核设施使用期满或因其他原因停止服役后,为保护工作人员和公众的健康与保护环境,使核设施全部或部分解除审管控制而采取的行政的和技术的行动。此定义不适用于废物处置场或特定的铀矿冶设施的关闭。

11.2

**安全封存 safe enclosure**

**监护封存**

在退役过程中核设施可能经历的一种状态,在此状态下,只需要对设施进行监督和维护。

11.3

**电抛光去污 electro - polishing decontamination**

通过电化学原理溶解金属表面的薄层,使金属表面的污染物溶解下来,达到去污目的。

11.4

**泡沫去污 foam decontamination**

将化学去污剂与起泡剂混合,形成泡沫附着在待去污物体的表面上,停留一段时间后用水冲洗,达到去污目的。

11.5

**化学凝胶去污 chemical gel decontamination**

将化学凝胶剂与去污剂混合,喷到金属表面上,停留一段时间后用水冲洗,达到去污目的。

11.6

**高压喷射去污 high pressure jet [spray] decontamination**

用高压喷射设备,喷射水(或蒸汽)、砂、干冰或其他磨料,以除去设备表面或地面、墙面的放射性污染物。

11.7

**废金属熔炼去污 metal scrap melting decontamination**

被放射性污染的废金属,切割后在熔炉中熔融,大部分污染的核素进入熔渣或尾气中,部分放射性核素均匀分布在铸锭中,使金属可以得到有限制或无限制地使用。

11.8

**可剥离涂层 strippable coatings**

由具有多种官能团的络合剂、成膜剂、乳化剂等,制成有良好物理化学性能和去污能力的涂料,喷刷在污染物的表面,形成一种可剥离或会自剥裂的涂层,用以将污染物随涂层除去,达到去污目的;或用来固定表面的污染物,防止污染的扩散;或用来保护清洁物的表面,防止被放射性污染。

11.9

**再循环 recycling**

将达到国家标准或审管部门规定水平的物料返回生产流程使用。

## 11.10

**再利用 reuse**

将放射性活度浓度或表面污染水平达到国家标准或审管部门规定水平的工具、设备、物料、建筑物和场地等进行再使用。

## 11.11

**拆除 dismantling**

退役期间将构筑物、系统或设备拆卸和取走。拆除可以在核设施关闭后立即进行,或延迟进行。

## 11.12

**解体 disassembling****拆卸**

将设备拆开或分解的过程。

## 11.13

**分割 segmentation****切割 cutting**

用机械、热、电热、高压水喷射或激光等方法将装置、设备、系统或建(构)筑物分割为较小的部分。

## 11.14

**拆毁 demolition**

通常指对达到清洁解控水平的建(构)筑物的拆除。

## 11.15

**清除 cleanup**

在环境整治中,按实践原则进行的去除或减少土壤和建(构)筑物表面污染的活动。

## 11.16

**开放 release**

核设施退役达到国家标准或审管要求后,场址或建(构)筑物对外有限制或无限制的开放或使用。

## 11.17

**释放 release**

放射性物质从建筑物、装置、系统或设备中释放到外部环境的过程。

## 11.18

**有限制开放或使用 restricted release or use**

将达到国家标准或审管部门规定和具有潜在放射性危害的物料返回生产过程使用。

## 11.19

**无限制开放或使用 unrestricted release or use**

将达到国家标准或审管部门审批确定和已无危害作用的设备、材料、建筑物或场地无条件的开放或利用。

## 11.20

**有组织的控制 institutional control**

根据国家法律规定,由审管部门或其指定的单位对废物场址(如处置场址、退役场址)进行的控制。这种控制可以是主动的(监测、监督和补救工作)或被动的(限制土地使用)控制。

## 中文索引

- A**
- 安全封存 ..... 11.2  
安全评价 ..... 10.12
- B**
- 伴生放射性废物 ..... 3.15  
包封 ..... 2.24  
包气带 ..... 8.23  
包容 ..... 2.25  
包装 ..... 7.2  
饱水带 ..... 8.24  
玻璃复合体 ..... 6.39  
玻璃固化 ..... 6.23  
玻璃熟料 ..... 6.26  
玻璃陶瓷 ..... 6.38  
玻璃特征温度 ..... 6.34  
补救行动 ..... 2.19  
不再用源 ..... 3.25
- C**
- 采矿废石 ..... 9.2  
拆除 ..... 11.11  
拆毁 ..... 11.14  
拆卸 ..... 11.12  
长寿命废物 ..... 3.8  
场址特性调查 ..... 10.1  
超级压实机 ..... 5.54  
超滤 ..... 5.30  
超细过滤器 ..... 5.29  
超铀废物 ..... 3.10  
沉淀 ..... 5.25  
沉积岩 ..... 8.31  
沉降 ..... 5.24  
除雾 ..... 5.9  
除盐 ..... 5.21  
处置场 ..... 8.4  
处置场的选址 ..... 8.11
- 处置库 ..... 8.4  
处置库的选址 ..... 8.11  
处置前[活动] ..... 8.1
- D**
- 等离子体焚烧 ..... 5.50  
低放废物 ..... 3.4  
低温吸附装置 ..... 5.11  
地表水 ..... 8.25  
地浸 ..... 9.3  
地熔技术 ..... 6.32  
地下水 ..... 8.26  
地下水修复 ..... 9.18  
地质处置 ..... 8.7  
电抛光去污 ..... 11.3  
电渗析 ..... 5.23  
碘吸附装置 ..... 5.5  
氩析出 ..... 9.13  
氩析出率 ..... 9.14  
动态浸出试验 ..... 6.52  
冻融 ..... 5.33  
硐室(地质体中) ..... 8.28  
短寿命废物 ..... 3.7  
断层 ..... 8.22  
煅烧 ..... 6.37  
堆浸 ..... 9.4  
堆浸渣 ..... 9.5  
多重屏障 ..... 8.15
- E**
- 二次废物 ..... 3.18
- F**
- 反渗透 ..... 5.22  
防闯入屏障 ..... 8.16  
防氩覆盖层 ..... 9.15  
防护与安全最优化 ..... 2.9  
放射性废气 ..... 3.1

放射性废物	2.1	分割	11.13
放射性废液	3.2	分离-嬗变技术	2.20
放射性固体废物	3.3	焚烧	5.47
放射性核素固定	6.5	封闭	8.34
放射性核素迁移	10.4	封隔	2.24
放射性内容物	7.3	封装	6.4
放射性气溶胶	5.14	辐解	6.56
放射性气态废物	3.1	辐解气体	6.57
放射性气体衰变箱	5.12	辐照稳定性	6.55
放射性液体废物	3.2	复合器	5.8
沸石	5.44		
废放射源	3.24		
废金属熔炼去污	11.7	<b>G</b>	
废石渗出液	9.6	干法贮存	7.11
废树脂	5.41	干废物	3.23
废物搬运	4.4	高放废物	3.6
废物包容量	6.42	高放密封容器	7.6
废物产生量	2.2	高效微粒空气过滤器	5.4
废物处理	2.5	高压喷射去污	11.6
废物处置	2.7	高整体容器	7.8
废物处置系统	8.2	工程屏障	8.14
废物存量	2.11	工艺废物	5.17
废物的确认	2.26	共沉淀	5.26
废物集存	7.14	固定	6.1
废物分拣	4.3	固化	6.2
废物分类	4.2	固化的放射性废物	6.7
废物管理	2.3	刮板蒸发器	6.20
废物[货]包	7.1	关闭	8.35
废物接收要求	4.1	关闭后	8.37
废物清单	2.11	关闭前	8.36
废物容器	7.4	罐式熔融法	6.27
废物体	6.6	归一化元素浸出率	6.50
废物体老化	6.53	硅藻土	5.42
废物体性能鉴定	6.41	过滤	5.18
废物调制	4.5	过滤器芯	5.6
废物预处理	2.4	过滤效率	5.7
废物整备	2.6		
废物贮存	7.9	<b>H</b>	
废物最小化	2.8	含氚废物	3.20
废液贮槽	7.13	含水层	10.8
废源	3.24	核技术应用放射性废物	3.13
		花岗岩	8.29

化学凝胶去污 .....	11.5	抗压强度 .....	6.44
缓冲材料 .....	8.18	可剥离涂层 .....	11.8
缓冲区 .....	8.19	可回取性 .....	7.12
环境影响评价 .....	10.13	矿泥 .....	9.7
环境整治 .....	2.21	矿石 .....	9.1
黄相 .....	6.36		
回填材料 .....	8.20	<b>L</b>	
混合废物 .....	3.21	冷坩埚熔炉 .....	6.30
活化废物 .....	3.19	离子交换 .....	5.40
豁免 .....	2.17	沥青固化 .....	6.18
豁免废物 .....	3.12	两步法 .....	6.28
		裂隙 .....	8.21
<b>J</b>		磷酸盐玻璃体 .....	6.25
基料 .....	6.11	流出物 .....	2.15
极低放废物 .....	3.11	流化床焚烧 .....	5.51
技术增强的天然存在的放射性物质 .....	2.23	螺杆挤压机 .....	6.21
监督 .....	10.15		
监护封存 .....	11.2	<b>M</b>	
减容 .....	5.45	埋置 .....	6.3
减容因子 .....	5.46	弥散 .....	2.14
焦耳加热陶瓷电熔炉 .....	6.29	泌水性 .....	6.15
解体 .....	11.12	模拟废物 .....	3.16
金属熔炼去污 .....	11.7		
近场 .....	10.2	<b>N</b>	
近地表处置 .....	8.6	泥浆废物 .....	5.31
[近地表处置]覆盖层 .....	8.17	凝灰岩 .....	8.30
浸出剂 .....	6.47	耐久性 .....	6.45
浸出率 .....	6.49		
浸出试验 .....	6.46	<b>P</b>	
浸出液 .....	6.48	排出流 .....	2.15
静态浸出试验 .....	6.51	排放 .....	2.13
就地处置 .....	8.8	排放限值 .....	2.16
就地固化 .....	6.10	泡沫去污 .....	11.4
就地埋葬 .....	8.8	硼硅酸盐玻璃体 .....	6.24
就地玻璃固化 .....	8.31	片麻岩 .....	8.32
聚合物固化 .....	6.22	屏蔽容器 .....	7.7
聚合物浸渍固化体 .....	6.16	屏障 .....	8.12
绝对过滤器 .....	5.4		
		<b>Q</b>	
<b>K</b>		气冷贮存 .....	7.11
开放 .....	11.16	切割 .....	11.13
		清除 .....	11.15

清洁解控水平 .....	2.18
情景 .....	10.14
去污 .....	4.7
去污因子 .....	4.8

## R

热泵 .....	5.35
热点 .....	4.9
热解焚烧 .....	5.48
人造岩石 .....	6.40
溶剂净化 .....	5.39
溶胀 .....	6.54
熔渣焚烧 .....	5.49

## S

射气 .....	9.11
射气因子 .....	9.12
深井注入[处置] .....	8.9
渗透率 .....	10.10
生物降解 .....	6.58
失控源 .....	3.26
湿法氧化 .....	5.52
湿法贮存 .....	7.10
湿废物 .....	3.22
释放 .....	11.17
水传递系数 .....	10.9
水化热 .....	6.17
水灰比 .....	6.13
水冷贮存 .....	7.10
水力压裂 .....	8.10
水泥固化 .....	6.12
衰变贮存 .....	7.15

## T

天然存在的放射性物质 .....	2.22
天然类比研究 .....	10.16
天然屏障 .....	8.13
填埋场 .....	8.3
桶内固化 .....	6.8
桶外固化 .....	6.9
退役 .....	11.1

脱水 .....	5.19
脱硝 .....	5.20

## W

外包装 .....	7.5
微生物处理 .....	5.55
尾矿 .....	9.8
尾矿库 .....	9.9
尾矿渗液 .....	9.10
尾矿稳定化 .....	9.16
尾气 .....	5.1
尾气处理 .....	5.2
尾气净化系统 .....	5.3
污染 .....	4.6
无限制开放使用 .....	11.19
雾沫夹带 .....	5.10

## X

吸着 .....	5.38
析晶 .....	6.35
现场玻璃固化 .....	6.31
现场处置 .....	8.8
形态 .....	2.12
性能评价 .....	10.11
絮凝 .....	5.27

## Y

压实 .....	5.53
压缩蒸发装置 .....	5.36
盐灰比 .....	6.14
页岩 .....	8.33
一次废物 .....	3.17
[铀]矿冶废物 .....	3.14
游离液体 .....	6.43
有限制开放或使用 .....	11.18
有组织的控制 .....	11.20
淤渣 .....	5.32
预涂层过滤器 .....	5.28
原生废物 .....	3.17
源项 .....	2.10
远场 .....	10.3



Z

再利用 .....	11.10	滞留时间 .....	10.7
再循环 .....	11.9	蛭石 .....	5.43
再生废液 .....	5.15	中放废物 .....	3.5
针入度 .....	6.19	主岩 .....	8.27
蒸残物 .....	5.16	自蔓延高温合成 .....	6.33
蒸发 .....	5.34	阻滞 .....	10.5
蒸发残液 .....	5.16	阻滞因子 .....	10.6
蒸汽发生器排污 .....	5.37	钻孔处置 .....	8.10
直接处置 .....	8.5	$\alpha$ 废物 .....	3.9
滞留床 .....	5.13		

## 英文索引

## A

absolute filter .....	5. 4
activated waste .....	3. 19
aerated zone .....	8. 23
aging of waste form .....	6. 53
air cooling storage .....	7. 11
alpha bearing waste .....	3. 9
aquifer .....	10. 8

## B

backfill .....	8. 20
barrier .....	8. 12
biological degradation .....	6. 58
bituminization .....	6. 18
bitumen solidification .....	6. 18
bleeding .....	6. 15
borehole disposal .....	8. 10
borosilicate glass form .....	6. 24
buffer material .....	8. 18
buffer zone .....	8. 19
burial ground .....	8. 3

## C

calcination .....	6. 37
canister .....	7. 6
cask .....	7. 7
cementation .....	6. 12
cement solidification .....	6. 12
chamber .....	8. 28
chemical gel decontamination .....	11. 5
cleanup .....	11. 15
clearance level .....	2. 18
closure .....	8. 35
coat of radon .....	9. 15
cold crucible melter .....	6. 30
compaction .....	5. 53
compression evaporator .....	5. 36
compressive strength .....	6. 44
confinement .....	2. 24

containment .....	2. 25
contamination .....	4. 6
coprecipitation .....	5. 26
cryogenic adsorption system .....	5. 11
crystallization .....	6. 35
cutting .....	11. 13

**D**

decommissioning .....	11. 1
decontamination .....	4. 7
decontamination factor .....	4. 8
deep well injection [disposal] .....	8. 9
defog .....	5. 9
delay system .....	5. 13
demineralizing .....	5. 21
demist .....	5. 9
demolition .....	11. 14
denitration .....	5. 20
dewatering .....	5. 19
direct disposal .....	8. 5
disassembling .....	11. 12
discharge .....	2. 13
discharge limit .....	2. 16
dismantling .....	11. 11
dispersion .....	2. 14
disused source .....	3. 25
dry storage .....	7. 11
dry waste .....	3. 23
durability .....	6. 45
dynamic leaching test .....	6. 52

**E**

effluent .....	2. 15
electric dialysis .....	5. 23
electro-polishing decontamination .....	11. 3
Em .....	9. 11
emanation .....	9. 11
emanation factor .....	9. 12
embedding .....	6. 3
encapsulation .....	6. 4
engineered barrier .....	8. 14
entombment .....	8. 8
entrainment .....	5. 10

environmental impact assessment .....	10. 13
environmental rehabilitation .....	2. 21
environmental remediation .....	2. 21
environmental restoration .....	2. 21
evaporation .....	5. 34
evaporator bottom .....	5. 16
evaporator with scraper .....	6. 20
exempt waste .....	3. 12
exemption .....	2. 17

## F

far - field .....	10. 3
fault .....	8. 22
filter cartridge .....	5. 6
filtering efficiency .....	5. 7
filtration .....	5. 18
fixation of radionuclides .....	6. 5
flask .....	7. 7
flocculation .....	5. 27
fluidized-bed incineration .....	5. 51
foam decontamination .....	11. 4
fracture .....	8. 21
free liquid .....	6. 43
freeze - thaw .....	5. 33

## G

geological disposal .....	8. 7
geomelt technology .....	6. 32
glass ceramic .....	6. 38
glass characteristic temperature .....	6. 34
glass composites .....	6. 39
glass frit .....	6. 26
glass solidification .....	6. 23
granite .....	8. 29
ground water .....	8. 26
groundwater remediation .....	9. 18
groundwater restoration .....	9. 18

## H

heap leaching .....	9. 4
heap leachings .....	9. 5
heat of hydration .....	6. 17

heat pump .....	5. 35
HEPA filter .....	5. 4
high efficiency particulate air filter .....	5. 4
high integrity container .....	7. 8
high level waste (HLW) .....	3. 6
high pressure jet [spray] decontamination .....	11. 6
hold-up time .....	10. 7
host rock .....	8. 27
hot spot .....	4. 9
hydraulic fracturing .....	8. 10
hydraulic transmissivity .....	10. 9
hydrofracturing .....	8. 10

I

ILW .....	3. 5
immobilization .....	6. 1
in situ leaching .....	9. 3
in situ solidification .....	6. 10
in situ vitrification .....	6. 31
incineration .....	5. 47
in-drum solidification .....	6. 8
institutional control .....	11. 20
intermediate level waste .....	3. 5
intrusion barrier .....	8. 16
iodine adsorption system .....	5. 5
ion exchange .....	5. 40

J

joule heated ceramic melter .....	6. 29
-----------------------------------	-------

L

leachant .....	6. 47
leachate .....	6. 48
leaching rate .....	6. 49
leaching test .....	6. 46
LLW .....	3. 4
long lived waste .....	3. 8
low level waste .....	3. 4

M

matrix .....	6. 11
metal scrap melting decontamination .....	11. 7
microbial treatment .....	5. 55

mining debris .....	9. 2
mixed waste .....	3. 21
multiple barriers .....	8. 15

## N

natural analogue study .....	10. 16
natural barrier .....	8. 13
naturally occurring radioactive material .....	2. 22
near - field .....	10. 2
near surface disposal .....	8. 6
[near surface disposal] cover .....	8. 17
nominalized element leaching rate .....	6. 50
NORM .....	2. 22

## O

off-gas .....	5. 1
off-gas cleaning system .....	5. 3
off-gas treatment .....	5. 2
on-site disposal .....	8. 8
optimization of protection and safety .....	2. 9
ores .....	9. 1
orphan source .....	3. 26
out-drum solidification .....	6. 9
over - packaging .....	7. 5

## P

packaging .....	7. 2
partitioning-transmutation technology .....	2. 20
penetration index .....	6. 19
performance assessment .....	10. 11
permeability .....	10. 10
phosphate glass form .....	6. 25
plasma incineration .....	5. 50
polymer impregnated form .....	6. 16
polymer solidification .....	6. 22
post-closure period .....	8. 37
pot melting process .....	6. 27
precipitation .....	5. 25
preclosure period .....	8. 36
pre - coated filter .....	5. 28
predisposal .....	8. 1
primary waste .....	3. 17
processing waste .....	5. 17

pyrolysis incineration .....	5. 48
(P&T technology) .....	2. 20

R

radiation stability .....	6. 55
radioactive aerosol .....	5. 14
radioactive contents .....	7. 3
radioactive gas decay tank .....	5. 12
radioactive gaseous waste .....	3. 1
radioactive liquid waste .....	3. 2
radioactive solid waste .....	3. 3
radioactive waste .....	2. 1
radioactive waste from application of nuclear technologies .....	3. 13
radioactive waste from no-uranium-thorium mineral processing .....	3. 15
radiolysis .....	6. 56
radiolytic gas .....	6. 57
radionuclide migration .....	10. 4
radon emanation .....	9. 13
radon emanation rate .....	9. 14
radwaste .....	2. 1
raw waste .....	3. 17
recombiner .....	5. 8
recycling .....	11. 9
regeneration liquid waste .....	5. 15
release .....	11. 16, 11. 17
remedial action .....	2. 19
repository .....	8. 4
residues .....	5. 16
restricted release or use .....	11. 18
retardation .....	10. 5
retardation coefficient .....	10. 6
retrievability .....	7. 12
reuse .....	11. 10
reverse osmosis .....	5. 22

S

safe enclosure .....	11. 2
safety assessment .....	10. 12
salt /cement ratio .....	6. 14
saturated zone .....	8. 24
scenario .....	10. 14
schist .....	8. 32
scraping evaporator .....	6. 20

screw extruder .....	6. 21
seal .....	8. 34
secondary waste .....	3. 18
sedimentary rock .....	8. 31
segmentation .....	11. 13
self propagating high temperature synthesis .....	6. 33
settling .....	5. 24
shale .....	8. 33
short lived waste .....	3. 7
siliceous earth .....	5. 42
simulated waste .....	3. 16
site characterization .....	10. 1
sitting for repository .....	8. 11
slag incineration .....	5. 49
slimes .....	9. 7
sludge .....	5. 32
slurry waste .....	5. 31
solidification .....	6. 2
solidified radioactive waste .....	6. 7
solvent cleanup .....	5. 39
sorption .....	5. 38
source term .....	2. 10
species .....	2. 12
spent radioactive sources .....	3. 24
spent resin .....	5. 41
static leaching test .....	6. 51
steam generator blowdown .....	5. 37
storage for decay .....	7. 15
strippable coatings .....	11. 8
subsurface water .....	8. 26
super fine filter .....	5. 29
supercompactor .....	5. 54
surface water .....	8. 25
surveillance .....	10. 15
swelling .....	6. 54
synroc .....	6. 40

## T

tailings .....	9. 8
tailings impoundment .....	9. 9
tailings seepage .....	9. 10
tailings stabilization .....	9. 16
technically enhanced naturally occurring radioactive material .....	2. 23



TENORM .....	2. 23
transuranic waste .....	3. 10
tritium bearing waste .....	3. 20
TRU waste .....	3. 10
tuff .....	8. 30
two steps process .....	6. 28

U

ultrafiltration .....	5. 30
unrestricted release or use .....	11. 19
[uranium] mining and milling wastes .....	3. 14

V

very low level waste .....	3. 11
vermiculite .....	5. 43
vittrification .....	6. 23
VLLW .....	3. 11
volume reduction .....	5. 45
volume reduction factor .....	5. 46

W

waste acceptance requirements .....	4. 1
waste adjustment .....	4. 5
waste arisings .....	2. 2
waste certification .....	2. 26
waste conditioning .....	2. 6
waste container .....	7. 4
waste disposal .....	2. 7
waste disposal system .....	8. 2
waste form .....	6. 6
waste form characterization .....	6. 41
waste handling .....	4. 4
waste inventory .....	2. 11
waste loading .....	6. 42
waste management .....	2. 3
waste minimization .....	2. 8
waste package .....	7. 1
waste pretreatment .....	2. 4
waste rock seepage .....	9. 6
waste segregation .....	4. 2
waste sorting .....	4. 3
waste staging .....	7. 14
waste storage .....	7. 9

waste storage tank .....	7. 13
waste treatment .....	2. 5
water/cement ratio .....	6. 13
water cooling storage .....	7. 10
wet oxidation .....	5. 52
wet storage .....	7. 10
wet waste .....	3. 22

**Y**

yellow phase .....	6. 36
--------------------	-------

**Z**

zeolite .....	5. 44
---------------	-------



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
核科学技术术语  
第 8 部分：放射性废物管理  
GB/T 4960.8—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码：100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话：68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

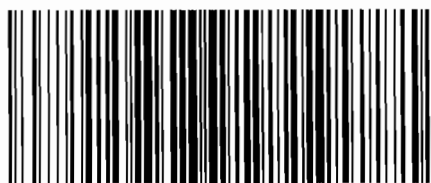
开本 880×1230 1/16 印张 2.75 字数 76 千字  
2008年6月第一版 2008年6月第一次印刷

\*

书号：155066·1-31728 定价 30.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究

举报电话：(010)68533533



GB/T 4960.8-2008