

附件 3

《核技术利用放射性废物库
选址、设计与建造技术规定（征求意见稿）》
编 制 说 明

中核第四研究设计工程有限公司

2017 年 12 月

目 录

1.编制背景.....	26
2.标准修订原则.....	26
3.标准修订内容说明.....	27
4.主要条文说明.....	31

1. 编制背景

截至 2011 年，我国已建成城市放射性废物库共计 31 座，已建城市放射性废物库的选址、设计及建造均按照《核技术利用放射性废物库选址、设计与建造技术要求》（试行，国家环保总局 2004 年发布）（以下称“放废库技术要求”）的要求进行，该技术要求作为环保部发布的部门规章，对放射性废物库场址的初选及确定，废物库的设计及建造施工等方面提出了要求。

“放废库技术要求”作为试行部门规章已经发布实施 14 年，14 年来，对我国放射性废物库的选址、设计、建设等工作发挥了重要的指导作用。随着社会经济、技术水平的发展，国家对核与辐射监管要求也在不断提高，原有的“放废库技术要求”已经不再适合继续使用，主要表现为：

（1）原有的“放废库技术要求”对于废物库的选址要求不具体，并且过于宽泛不便于操作实施。

（2）原有的“放废库技术要求”对于废物的储存工艺、辐射防护设计要求需要进一步细化，并需要与现行的放射性废物管理要求相结合。

（3）原有的“放废库技术要求”对于建筑、结构、总体布置、通风等要求需要与现行的相关标准衔接。

（4）根据国家对城市废物库的管理要求，原有的“放废库技术要求”作为试行部门规章需要升级为国家标准规范，并需要对内容做符合标准要求的调整和完善。

从上述问题来看，对原“放废库技术要求”技术内容进行修订并升级为国家技术标准是十分必要和迫切的。

2. 标准修订原则

- （1）修订后的标准为技术性规范，结构和形式与国家标准相同；
- （2）针对原“放废库技术要求”的内容进行简化，删除一些带有管理文件性质的内容；
- （3）修订后的标准条款与现行国家法规和标准相衔接；
- （4）修订后的标准技术要求尽量提出具体指标，便于操作；
- （5）修订后的标准重点突出废物库选址和设计要求，对于建造和验收等尽量简化。

3. 标准修订内容说明

根据当前废物库选址、设计、建造工作的总体要求和水平，结合废物库实际运行情况和存在问题，本着保障辐射安全、保护环境、便于指导的原则，本次修订对原标准进行了修订使其更加完善，更具有可操作性和可实施性。

修订后的标准共计 7 章，包括：1 总则，2 规范性引用文件，3 术语，4 基本规定，5 废物库的选址，6 废物库的设计，7 废物库的建造与验收。

修订后的标准与原技术要求的主要对比情况见表 3.1。

表 3.1 原技术要求与新标准的主要对比情况简要说明

原要求章节	新标准章节	主要变化情况和说明
1. 总则	1 总则	1. 保留了编制目的，主要内容和适用范围。 2. 删除了编制依据，将库容和设计寿命、接收的废物和放射性水平等内容纳入相应设计内容中。 3. 将废物库的性质与分类、废物库形式等内容纳入术语“废物库”中。
1.1 编制目的		
1.2 适用范围		
1.3 编制依据		
1.4 废物库的性质与分类		
1.5 废物库的形式		
1.6 废物库的库容和设计寿命		
1.7 废物库接收的废物和放射性水平		
	2 规范性引用文件	结合现行标准，对原“技术要求”中的引用标准进行了梳理。删除了废止的标准，对于更新的标准修改了标准号，对于新增的标准给与了补充。
	3 术语	根据本标准特点，增加了“废物库”、“有效库容”两个术语。
	4 基本规定	从废物库的建设规划、选址、设计、建造与验收等几个方面提出了基本要求。
2. 选址	5 废物库的选址	1. 删除了一般要求、选址的步骤和应收集的资料等内容。因为这些内容是属于设计程序里的内容，不属于技术性规范。 2. 从城市规划、外部环境、自然条件、交通运输、土地利用等多方面细化了选址技术要求。
2.1 一般要求		
2.2 选址的步骤		
2.3 场址条件		
2.4 应收集的基本资料		
3. 设计	6 废物库的设计	
3.1 设计阶段的划分		1. 删除了设计阶段划分、设计依据、引用标准、设计原则、设计输入、工程项目组成等内容。因为这些内容是属于设计文件里的内容，不属于技术性规范。
3.2 设计依据		
3.3 引用标准		

3.4 设计原则		
3.5 设计输入		
3.6 工程项目组成及总图布置	6.2 总图布置及运输设计	1. 从总平面布置、竖向设计、场地排水、绿化等方面对总图布置和运输进行了详细规定。
3.7 工艺过程和布置	6.1 工艺设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 删除了原“技术要求”中“运输”。 2. 调整了“分区”的要求。 3. 布置原则中，删除高活度废物需设屏蔽墙（门）或迷宫式通道的要求。 4. 删除了对高危险源采取安全保卫的要求、删除了排风机房位置的要求。 5. 删除了 3.7.2.3 “废物容器”相关内容。 6. 删除了原 3.7.2.4 小节中运输工具、工器具内容，简化了搬运设备相关内容。 7. 删除了原技术要求中的 3.7.2.5 “废物包和存放区的识别”内容。 8. 增加卫生出入口和运输车的洗消要求。
3.8 辐射防护	6.9 辐射防护设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 删除了设计原则。 2. 删除了屏蔽计算中源项的选取。 3. 简化了辐射监测相关内容。
3.9 建筑	6.3 建筑设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 火灾危险性分类由丙类改为丁类。 2. 门窗设计：窗底标高由 2.5m 调整为 3m。气密性提出了不低于 5 级的要求。 3. 建筑涂料：由保持 7 年改为至少保持 5 年。
3.10 结构	6.4 结构设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 废物库的设计寿命由 100 年调整为 50 年。 2. 修改了抗震要求：位于抗震设防烈度为 6 度及以上地区的放射性废物库必须进行抗震设计，其抗震设防分类参照现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的规定为重点设防类。 3. 明确了地基基础和上部结构均应满足现行国家标准。 4. 细化了废源贮存坑及坑盖板设计技术要求。 5. 补充完善了地下或半地下废物库设计的特别技术要求。
3.11 通风	6.5 通风及采暖、空调设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通风：（1）增加了“废源贮存坑开启面积应根据实际需要尽量小，盖板吊运过程中应保持坑口风速不低于 0.7m/s 风速。” （2）增加了“送、排风机组过滤器上，应设置前后差压检测报警装置。” 2. 增加了采暖与空调的相关内容。

3.12 给排水	6.6 给排水设计	1. 补充完善了消防废水的收集及排放要求 2. 补充完善了消防设施的设置要求。
3.13 电气	6.7 电气设计	根据现有标准，对电气设计的配电、照明等进行了补充完善。
3.14 通信	6.8 火灾报警及安全保卫设计	1. 补充完善了火灾报警系统设计。 2. 明确了安全保卫设施的内容，明确了应满足《城市放射性废物库安全防范系统要求》HAD802/01 的要求。
3.15 安全保卫		
3.16 环境影响与辐射安全评价		因为这些内容仅属于设计文件里的必要部分，与技术性规范相关性不大，故删除了相关内容。
3.17 事故预防与应急		
3.18 退役		
3.19 质量保证		
4. 建造	7 废物库的建造与验收	
4.1 总则	7.1 建造	1. 鉴于本标准重点为设计内容，简化了废物库的建造内容，明确各环节遵循国家相关标准。
4.2 土石方工程		
4.3 钢筋混凝土工程		
4.4 预制盖板		
4.5 涂料施工		
4.6 土建工程验收	7.2 验收	1. 鉴于本标准重点为设计内容，简化了验收内容，明确各环节遵循国家相关标准。
4.7 安装工程		

4. 主要条文说明

1. 总则

1.3 核技术利用放射性废物库就是指我国各省、直辖市用于存放本省市科研、教学、医疗、生产及其他放射性同位素和核技术应用过程中产生的废物和废放射源的暂存设施，由各省、直辖市环保部门统一建设、管理和运行，属于社会公益性环保设施。核技术利用单位的放射源暂存库是为了企业生产所用放射源的存放设施，是企业自建自用设施，不属于社会公益性环保设施。故本标准的“核技术利用放射性废物库”的所指范围仅指各省、市统一建设的放射性废物库。但是从建设的要求来看，核技术利用放射性废物库与企业自建的放射源暂存库是相近的。考虑到放射源暂存库的选址、设计与建造尚无标准，所以，本标准也适用于放射源暂存库。

3. 术语

3.1 对于一类库和二类库进行了说明，目前我国建设的废物库类型主要为二类库。

3.2 为便于读者理解，对于有效库容给予了说明。

4. 基本规定

4.5 环境保护部于 2017 年 12 月 1 日发布了《放射性废物分类公告》（环保部公告 2017 年第 65 号），该公告于 2018 年 1 月 1 日实施。通过研究本公告，本标准中废物库接收的放射性废物属于公告中规定的极短寿命放射性废物、极低水平放射性废物或低水平放射性废物范围。对于接收的单个废密封放射源或不在用密封放射源的活度，仍延续《核技术利用放射性废物库选址、设计与建造技术要求》（试行，国家环保总局 2004 年发布）的相关规定，即一般不应超过 $4 \times 10^{12} \text{Bq}$ （100Ci）。

5. 废物库的选址

5.1 库址选择应符合国家和地区的工业布局，选择在城镇规划区域内的库址应符合城乡总体规划的要求。

5.2 规定库址选择应根据放射性废物的来源、暂存后的流向作为库址选择的重点因素，同时，结合拟选库址的建设条件、社会条件、环境保护、防洪排涝、对外协作、环境容量等多方面进行比较，方能选出较优的库址。

5.3 放射性废物的运输应尽量缩短运输距离，以确保运输的安全，库址选择前调查放射性

废物的主要产生地区，以便就近建设。根据对全国现有放射性废物库的统计，库址一般选择在省会所在的地区。

5.4 为了有利于放射性废物库排入大气中的有害物质扩散，库址应具有良好的自然通风条件。若库址位于窝风地段，会使放射性废物库排出的有害物质无法较快排出，而使周围大气受到污染。

5.5 根据现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和《岩土工程勘察规范》GB 50021 的要求，为统一规范化，本条对工程地质和水文地质作了原则性的规定。

5.7 为了保证库区不受洪水和内涝的威胁，库址选择应重视防洪排洪。慎重确定防洪标准和防洪措施。

6. 废物库的设计

6.2 工艺设计

6.2.1 规定了废物接收应遵循的事项，该小节主要为管理方面要求。

6.2.2.2 根据放射性废物的活度水平以及放射源的种类和活度，将废源和废物的布置进行了详细规定。

6.2.3 针对一类库，对于废物处理环节提出了要求。

6.2.4.3 对于放射性废水的收集、处理方式提出了设计要求。

6.3 总图布置

6.3.1.1 总平面布置应根据本条规定的诸因素，因地制宜的结合具体自然条件，统筹安排布置各项设施，并经多方案技术经济比较，方能求得较优方案。

6.3.1.5 总平面布置，应充分利用自然条件，减少土（石）方工程量和基础工程费用。对高边坡区域当有必要时应作出稳定性评价。

6.3.2.1 本条是竖向设计的原则要求，平面位置和竖向标高是总图设计中紧密联系的有机组成，必须同时考虑，才能相互协调，达到整个库区实用、经济、美观的目的。

6.3.2.2 填挖方接近平衡可以减少土石方购买的费用或为土石方寻找排弃场所的难度。

6.3.3.1 决定场地雨水排出方式的因素很多，很难制定具体规定，故本条只规定了决定雨水排出方式应考虑的因素。

6.3.4 为了给库区提供绿化条件，要求在进行总平面布置的同时，必须考虑绿化布置。绿化所需用地应结合总平面布置、竖向布置统一考虑，合理安排，但应注意不得借此扩大用

地面积。

6.4 建筑设计

6.4.1 本节是放射性废物库建筑设计时应遵循的一般原则。

6.4.2 建筑防火

经考察，目前国内正在运行的城市放射性废物库收储物品绝大部分为不燃烧物品或难燃烧物品，根据《建筑设计防火规范》GB 50016 中表 3.1.3 规定，废物库的火灾危险性分类定为丁类；考虑到放射性废物库的特殊安全性的要求，耐火等级宜适当提高。

6.4.5 门窗设计

为确保放射性废物库安全需要，同时避免库外经过人尽量免受辐射伤害，库房应设置高窗。窗底高度参照《城市放射性废物库安全防范系统要求》(HAD802/01) 中的相关规定。

6.4.6 建筑涂装

建筑物内外涂料涂刷与涂料品种、涂刷工艺、所处环境等的不同使用年限会有区别。此条规定涂膜五年内不出现缺陷为综合考虑各种因素后提出的最低要求。

6.5 结构设计

6.5.1 本节是放射性废物库结构设计时应遵循的一般原则。

6.5.1.1 根据《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50016 表 1.0.5 规定，设计使用年限 100 年的建筑物为纪念性建筑和特别重要的的结构，且目前建筑结构规范的设计基准期均为 50 年，所以此次修订将放射性废物库的设计使用年限调整为不少于 50 年。

6.5.1.2 鉴于放射性废物库内储存物品的特殊性，虽然其不属于地震时功能不能中断或需尽快恢复的生命线相关建筑，但其一旦产生严重破坏造成放射性泄露，会造成民众的恐慌心理和产生一定范围的放射性污染。所以适当提高放射性废物库的抗震设防类别。本次修订确定为重点设防类。

6.5.3 废源贮存坑及坑盖板设计

废源贮存坑及坑盖板是与放射性废物直接接触的结构部件，同时也是辐射防护屏蔽的关键部件和第一道防线。

6.6 通风及采暖、空调设计

6.6.1.3 本条对原文进行了整合。考虑原文个别房间给出的负压值较高，从实际运行和节能角度考虑，对原房间负压值进行修正。

6.6.1.5 本条增加了源坑坑口风速控制值，便于设计和验收。

6.6.2 采暖与空调

6.6.2.1 本条为新增内容。主要为了强调采暖系统的形式，以便减少废物发生量。

6.6.2.2 本条为新增内容。考虑运行人员舒适性需求，增加了空调系统设计要求。

6.7 给排水设计

6.7.1 本条考虑漏水会造成废物包受浸和放射性污染扩散，要求放射性废物和废源贮存库内的储存区域不应设置用水设施。

6.7.2 本条为防止市政停水时，库区供水管道内的水发生倒流污染；避免可能受到放射性泄漏而污染的供水点污染库区内其他供水。

6.7.3 本条明确污染区域内的生产排水应与其他非放排水系统分开设置，单独收集，并且检测合格后排放；如排水存在污染，应设置相应的处理设施，确保处理达标后排放。

6.7.4 放射性废物运输车辆的放射性污染不应直接用水冲洗去污，应先采用干法去污，再采用湿法去污。同时要求对设置车辆冲洗设施的排水进行单独收集、检测合格后方可排放。

6.7.5 放射性废物库内可燃物较少，发生火灾的几率小，放射性废物和废源贮存库内储存区域也不能采用水进行灭火，但一旦发生火灾时的影响较大，因此，本着“预防为主、防消结合”的原则，放射性废物库库区内必须按现行消防规范设置消防给水设施。

6.7.6 为防用水灭火和管道漏水造成废物包受浸和放射性污染扩散，放射性废物和废源贮存库内储存区域不能采用水进行灭火，不应设置室内消火栓给水设施。放射性废物和废源贮存库除储存区域外的其他区域，仍应按现行消防规范要求考虑是否设置室内消火栓设施。

6.7.7 因放射性废物和废源贮存库内的储存区域可能存在放射性气溶胶和放射性污染，为避免火灾时气溶胶扩散（如采用气体灭火器造成的体积膨胀、气溶胶外溢），以及方便灭火后残余物的收集处置、避免造成其他污染（如采用泡沫灭火，灭火残留物不易处置，泡沫中的水对废物包浸湿和放射性污染扩散等），要求采用干粉灭火器。灭火后的干粉进行清扫收集，视其污染程度决定处置措施。

6.8 电气设计

6.8.1.1 应急照明系统不与安防系统共用备用电源，避免相互影响。

6.8.1.2 从防止放射性废物库内源项的失窃角度考虑，一旦发现非法入侵，库内的起重装置电源应与入侵报警联动切断，或由值班人员手动切断，同时起重装置电源控制箱应配置专

用钥匙开启。入侵报警的信号和切断电源的装置应设置在监控中心（此处控制与操作的值班管理位置与《城市放射性废物库安全防范系统要求》HAD802/01一致）。放射性废物库的安防、消防、应急照明等电源不应在切断范围内。

6.8.2.1 从废物最小化角度考虑，库内照明灯具应使用长寿命的光源和便于清洁的保护罩；用于周界的照明灯具应使用快速点亮的光源。

6.9 火灾报警及安全保卫设计

6.9.1 废物库可归为贵重物品库房，按规范要求设置火灾自动报警。

6.9.2 《城市放射性废物库安全防范系统要求》HAD802/01中对废物库的安全防范系统做了详细的规定，本条里不再做另行规定。

6.10 辐射防护设计

6.10.2.1 辐射源项的估算。参考《放射性物质安全运输规程》（GB11806-2004）中 6.14.2.3 的要求：容器表面及 2m 处的剂量率分别小于 2mSv/h 及 0.1 mSv/h，以此限值反推辐射源项。

6.10.2.5 源库的外墙体选用对 γ 射线、中子都有防护效果的混凝土作为防护材料；防护门也要考虑 γ 射线、中子的防护。

6.10.3 在辐射防护分区中，把排风机房调整为控制区。

6.10.4 在工作场所的监测中，增加了中子辐射监测的要求；对个人剂量监测，增加了配备个人剂量报警仪的要求。

7 废物库的建造与验收

7.1 建造

废物库主体的施工、建（构）筑物混凝土的质量、涂料的施工、设备的安装等均有现行标准进行规定，执行即可。本标准重点内容为设计，故建造不再进行详细规定。

7.2 验收

建（构）筑物、电气设备、给排水设备、通风与除尘设备、安全防范工程的验收均有现行标准进行规定，执行即可。本标准重点内容为设计，故验收不再进行详细规定。