

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T 23—1998

低、中水平放射性废物近地表 处置设施的选址

Siting of near surface disposal facilities
of low-and intermediate-level
radioactive wastes

1998-01-08 发布

1998-07-01 实施

国家环境保护局 发布

中华人民共和国环境保护行业标准

低、中水平放射性废物近地表 处置设施的选址

HJ/T 23—1998

Siting of near surface disposal facilities
of low-and intermediate-level radioactive wastes

1 范围

本标准规定了低、中水平放射性废物近地表处置设施的选址目标，选址方法，选址过程的管理，选址准则和选址过程中需要收集的数据或资料。

本标准适用于低、中水平放射性废物近地表处置设施的选址。本标准不适用于铀水冶尾矿处置场的选址，也不适用于对免管废物进行处置的填埋设施的选址。

2 引用标准

GB 9132—88 低、中水平放射性废物的浅地层处置规定

3 目标

3.1 近地表处置设施（以下简称处置设施）选址的目标是要为低、中水平放射性废物（以下简称废物）的处置选择一处合适的场址，使在综合考虑处置设施的设计和废物货包特征后，能确保在所要求的期限内，在放射性核素和生物圈之间提供充分的隔离。

3.2 所选择的场址，其安全性能应满足 GB 9132—88 的要求。

4 选址方法

4.1 一般原则

4.1.1 可以通过两种方法来得到一处合适的场址，一种是从候选区域中筛选，另一种是有目的地对一个指定的可能场址进行评价。

4.1.2 如果没有限制，则可以按照一个系统过程来筛选场址，即从大的区域到特定场址逐步缩小选择的范围。近地表处置设施的系统选址过程，通常由四个阶段组成，即：

- a. 规划选址阶段；
- b. 区域调查阶段；
- c. 场址特征评价阶段；
- d. 场址确定阶段。

由于不同阶段的选址活动不可避免地会相互交叉，所以从一个阶段向下一阶段过渡的界限不总是很清晰的。每一阶段中的工作还可以进一步分阶段进行。

4.1.3 指定的可能场址应由主管部门提出，并由审管机构批准。应优先考虑现有核设施的场址或与现有核设施毗邻的场地，在这种情况下，4.1.2 条中第二阶段可以省略，但规划选址、场址特征评价和场址确定阶段仍是需要的。

4.2 规划选址阶段

4.2.1 规划选址阶段的目的是提出一个总体的选址计划，建立选址的原则并确定能作为区域调查阶段依据使用的场址性能要求。

- 4.2.2 应估计人力、资金的要求以及工程进度时间，并明确选址研究的责任单位。
- 4.2.3 在规划选址阶段开始时应确定和说明拟处置废物的类型，预计的废物体积和放射性核素含量，并在这些资料的基础上开展处置设施的概念设计。
- 4.2.4 应确定符合国家要求的、合理的废物接收准则以及处置设施的总体性能准则，并根据这些准则和概念设计建立场址筛选原则。
- 4.2.5 应对现有安全和环境影响分析方法进行评价，并选定拟采用的基本方法和模型。应根据国家审管要求进行初步的环境影响评价。这种评价应能判断所建议的处置设施对预期的废物是否能够满足审管的要求。
- 4.2.6 根据概念设计和初步的环境影响评价可以提出建议，要求修改所要处置废物的特性或数量，也可以根据环境影响评价提出的建议修改概念设计，并在此基础上提出所希望的场址性能要求（如用地面积、地质和水文地质等），作为区域调查阶段工作的基础。
- 4.3 区域调查阶段
- 4.3.1 区域调查阶段的目的是确定一处或几处可能场址，可以对感兴趣的区域进行系统筛选，选出那些可能合适的地区和场址。在本阶段应考虑各种工程的、营运的、社会经济的和环境的制约因素。
- 4.3.2 区域调查阶段可以分为两个分阶段：
- a. 绘制区域地图，找出可能含有合适场址的地区；
 - b. 进行筛选，选出供进一步评价的可能场址。
- 4.3.3 绘制区域图阶段
- 4.3.3.1 应首先确定感兴趣的区域，它可以是由天然的或行政边界所确定的一个区域，也可以是与主要废物产生单位相毗邻的一个区域。
- 4.3.3.2 在绘制区域图阶段，测绘各种参数时应考虑下列诸因素：拟建造的处置设施的类型，选址准则，所需资料的可获得性（绝大部分资料应可以获得或易于获得），还应考虑有关审管要求。在实施过程中，应首先考虑地区中有良好地质、构造、水文、水文地质和气候特征的地段，随后在这些地段的的活动应逐步集中在面积较小和更合适的范围。
- 4.3.4 筛选阶段
- 4.3.4.1 在筛选阶段应从合适的地区中选择几处可能场址。对于易于获得充分场址特征资料的可能场址可以首先确定，其他的场址可能需要做进一步的研究。
- 4.3.4.2 应用选址准则，筛选过程将确定一个或几个候选场址，以供在场址特征评价阶段进行评价。
- 4.4 场址特征评价阶段
- 4.4.1 场址特征评价阶段应对一个或几个候选场址进行调查，以证明其能够满足安全和环境保护的要求。在这一阶段也应确定与具体场址有关的设计基准。
- 4.4.2 场址特征评价阶段需要确定各个候选场址的具体场址特征，应进行现场勘测和实验室研究来获得这些场址特征资料。
- 4.4.3 对每个候选场址都应进行初步评价，以确定其是否适于建造处置设施。
- 4.4.4 应用选址准则和适当的分析技术，对每个场址建造处置设施的适宜性进行合理的对比评价。
- 4.4.5 在场址特征评价阶段中，应当综合考虑有关经济的、环境的、社会的和政治方面的因素，确定一个或几个推荐场址。应编制一份本阶段的总结报告，报告中应包括所有场址特征的数据或资料以及分析、评价方面的内容。
- 4.5 场址确定阶段
- 4.5.1 场址确定阶段是在推荐场址上进行详细的场址勘测，从而
- 支持和确认所作的选择；
 - 提供详细设计、环境影响评价以及申请许可证所需要的补充场址资料。
- 4.5.2 场址确定阶段应包括对推荐场址的详细的试验室研究、现场补充勘测以及在开始建造之前对其周围环境状况的调查。应根据这些工作的结果编制详细的场址说明书。

试验室研究和现场勘测、试验的结果应该能为建立放射性核素迁移模型提供具体数据。

在这一阶段还应进行辐射、放射性核素迁移以及生态的评价。

4.5.3 应针对具体的场址对环境影响分析数据和模型进行修正，应采用可能得到的最新资料进行环境影响评价。

4.5.4 应在所有调查和评价的基础上编制最终的选址阶段环境影响报告，该报告应综合在全部场址特征评价和确认活动中得到的数据、评价意见和结论。在确认场址适用时，应向审管机构提供全面、详细的报告（包括对关闭和关闭后如何考虑），以使审管机构能够批准所选择的场址。

5 选址过程管理

5.1 一般原则

5.1.1 选址过程应起始于确认需要建造一个处置设施，结束于选定一处场址，并确认该场址满足设施安全和环境保护要求。

5.1.2 在选址过程的每一阶段，都应该评价社会的、生态的和法律上的问题，并应及时向审管机构报告。最终所确定的场址应由审管机构批准。

5.1.3 在选址过程每一阶段开始时都应制定计划，该计划应包括：

- 要进行的任务；
- 各项任务的实施网络图；
- 采用的选址准则；
- 应用这些选址准则的程序；
- 综合进度表；
- 质量保证和控制大纲；
- 费用估计。

5.1.4 申请批准推荐场址时应附有审管机构规定的环境影响报告。该报告不仅应包括所建议的处置设施在现代和将来可能对人类健康和环境产生的影响，而且还应包括环境对处置设施的影响。报告还应讨论如何避免或减轻这些影响，以及如何避免或减轻在该场址建造处置设施所带来的其他当地的或区域的影响。

5.1.5 公众是否接受是一个处置设施选址的重要因素，因此，在选址过程中应向周围公众进行宣传并提供适当的宣传材料。

5.2 审管机构的作用

审管机构应建立或批准场址选择准则，接受营运单位的咨询并审评环境影响报告。

5.2.1 在区域调查阶段，审管机构可以接受营运单位非正式的咨询。

5.2.2 在场址特征评价阶段，审管机构应在场址选择准则和场址研究计划方面向营运单位提供指导。

5.2.3 在场址确定阶段，审管机构应审评营运单位所完成的环境影响报告和场址确定研究的结论，并且应尽可能进行现场视察。在审评了所有资料（包括关闭和关闭后的有关资料）以后，如果适宜，审管机构应发放场址批准文件。

5.3 资料收集和管理

5.3.1 应事先计划好在选址过程各个阶段所需收集的资料，以满足为符合环保要求所进行的一系列不断增加的、尽可能准确估算的要求。

5.3.2 应用最少的人力、物力尽可能快地确定一个场址是否适用。因此，容易得到的资料应当最先收集。同样，有可能导致某处场址不适用的因素应当尽早调查，即使对这些因素的调查不是十分容易进行。所以，对资料收集的顺序应进行优化分析，以便有效地对场址符合要求的可能性进行反复的评价。

5.3.3 在规划选址阶段，应尽可能收集并仔细研究所有与环境保护相关的资料，以便确定这些资料的

质量和完整性。

5.3.4 在区域调查阶段，应根据选址准则对以前收集的，以及新得到的数据或资料（应向当地有关部门和专家收集这些资料）进行评价，以便下一步进行场址特征评价工作。

5.3.5 在场址特征评价阶段和场址确定阶段，首先应在已得到的资料基础上将各种因素和选址准则进行比较。对于多个场址，这些比较将用来选择一处或几处场址供进行更详细的调查。对于单个场址，这些比较将用来决定是否继续进行场址调查。当得到较多的数据或资料时，要进行更多的分析和详细的预测，以证明符合选址准则和环境保护要求。所采用的调查方法可以包括：利用已有的数据或资料、试验室研究、现场研究以及有关的模拟研究。

5.3.6 数据或资料的质量应与其所选用的定量计算方法的使用要求相适应。应该评价数据或资料的不确定性，以保证筛选过程的可靠性。

数据或资料应以一种合适的标准化格式编制和分类，在没有标准格式的地方应该制定标准格式并在整个研究过程中使用。应按照一种格式编辑数据或资料，以便于检查和比较，并便于应用。数据或资料的编排方式应能及时发现所欠缺的资料。当有明显的欠缺时，应采取措施得到所需要的资料。

5.3.7 应该使用标准格式和标准比例的地图，以便于正确地管理数据或资料。地图的比例应能将必要的细节表示清楚。

5.4 质量保证

应该为选址过程的各种活动建立质量保证大纲，以保证符合有关的标准和选址准则。应该考虑到选址过程各阶段以及在每个阶段中各个步骤所要求的质保级别和范围的不同。质量保证大纲应该含有保证符合相应法规、标准、规章、技术规格书和实施要求的条款。大纲还应要求提供所产生文件的依据，以证明所要求的数据或资料合乎质量要求。

5.5 选址准则的应用

应利用第6章中的选址准则以保证在选址过程中考虑了所有与场址可接受性有关的重要因素。

6 选址准则和所需的数据或资料

6.1 一般要求

6.1.1 应根据所关心区域、地区和场址有关的条件，在选址过程中建立和实施具体的选址准则，所建立的选址准则应符合审管要求，并且能反映出技术上的和组织管理上的关系。

6.1.2 评价一个处置系统是否满足安全要求时应将系统作为一个整体考虑。规划选址阶段中应有一定的灵活性，并且应有利用整个处置系统中某一部分的优势来放宽对另一部分要求的可能性。

6.1.3 在区域调查阶段的早期，应首先考虑那些在场址选择过程中可能是决定性的、并且最易获得资料的场址特征。

6.1.4 在选择推荐场址时，应保证所有与场址有关的特性都已经考虑。被推荐进行详细研究的场址，应具有有利于安全的场址特征，以及在该场址建造处置设施的必要条件。

6.1.5 在选址过程的每个阶段，应对所采用的选址准则、所收集的数据或资料以及所获得的结果进行审查和记录，以便能提供整个选址过程的总文件，该文件应包括下列资料：

- a. 选址过程的描述，包括目标、法律限制以及在场址选择每一阶段中的实施程序；
- b. 选址过程每一阶段中对每个场址特征所需要的数据和资料的详细说明；
- c. 所采用的选址准则，以及所收集的数据或资料；
- d. 对每条选址准则的评价中所获得的结果。

6.2 地质

6.2.1 选址准则

6.2.1.1 场址的地质条件应有利于隔离废物和限制放射性核素向生物圈释放，也应有利于处置系统的稳定性，并应有足够的容量和有利于废物处置的工程性能。

6.2.1.2 应优先考虑那些均一的、地质状况可以预见并且易于通过地质勘测技术评价其特征的场址。

6.2.2 所需数据或资料

6.2.2.1 在区域调查阶段应查明基本地质构造特征和地质特征，并尽可能了解出露地层及其周围地质单元的深度、厚度和侧向延伸。

6.2.2.2 在场址特征评价阶段应收集以下资料：

- 地层特征、岩性特征及其矿物学特征；
- 构造特征；
- 岩土特征。

6.2.2.3 在场址确定阶段，应进行必要的地质勘测工作，全面了解场址的地质特征，以满足建立模型、环境影响评价以及处置设施详细设计的要求。

6.3 水文地质

6.3.1 选址准则

6.3.1.1 场址应具备地下水流量小、径流途径长等水文地质特征，以限制放射性核素的迁移。

6.3.1.2 应该评价由于自然事件和处置作业所造成的重要水文地质条件（如水力梯度）的预期变化。应该优先考虑地质构造简单，易于评价水文地质特征和建立模型的场址。也应评价水文地质系统的弥散特征。

6.3.2 所需数据或资料

6.3.2.1 在区域调查阶段，有可能缺乏某个地区或场址的详细水文地质特征资料。在缺乏水文地质图的情况下应该围绕以下几个方面进行资料分析：

- 目前的和计划中的主要水资源利用情况；
- 确定主要的排泄点和抽水点；
- 估算地下水流速和流向。

6.3.2.2 在场址特征评价阶段应获得以下资料：

- 该地区主要水文地质单元的位置、范围和相互关系；
- 地下水的平均流速和主要流向；
- 主要水文地质单元的补给和排泄特征；
- 地区和当地地下水位及其季节性变化资料。

6.3.2.3 在场址确定阶段需要提供所选场址的详细水文地质特征资料。通常，这些资料应为定量数据，以便能确定放射性核素从处置设施沿可能的水流途径到达生物圈的时间。

6.4 地球化学

6.4.1 选址准则

6.4.1.1 地下水和地质体的地球化学特征应有利于限制放射性核素从处置设施释放，并不会明显降低工程屏障的寿命。

6.4.1.2 应优先考虑能促使从处置系统中释放出来的放射性核素被吸附、沉淀/共沉淀、并能抑制生成易迁移的放射性核素化合物的地球化学特征的场址。

6.4.1.3 在考虑处置系统内可能的化学反应时，应评价如下化学过程或参数：

- 地下水对工程屏障的腐蚀性；
- 影响放射性核素溶解和吸附的化学过程或条件；
- 地下水的 Eh 和 pH 值；
- 有天然胶体和有机质存在的化学过程或条件；
- 处置系统可能产生的气体。

6.4.2 所需数据或资料

6.4.2.1 为评价放射性核素向生物圈的迁移情况，应了解场址的、场址周围地质单元和水文地质单元的以及地下水径流途径的地球化学和水化学状况，这些资料应包括：

- 地下水流动系统的矿物组成、岩石组成及其地球化学特性；

——地下水化学性质。

6.4.2.2 这些资料在选择候选场址的区域调查阶段可能较难获得，在场址特征评价阶段和场址确定阶段作为场址勘测计划的一部分应获得这些资料。

6.5 构造和地震

6.5.1 选址准则

6.5.1.1 场址应该选在构造活动和地震活动性弱的地区，以便不会危及处置系统的隔离性能。

6.5.1.2 在选址过程中应考虑下述情况：

——活动断层、构造活动或岩浆侵入活动的近代和历史证据；

——历史上发生的震级和烈度较大的地震，如果再发生这样的地震可能对废物隔离产生的不利影响；

——能引起区域水文地质系统改变的某些自然事件（如沉陷）发生的可能性；

——在地震荷载下土壤液化的证据。

6.5.2 所需数据或资料

6.5.2.1 在选择候选场址的区域调查阶段，场址离强地震活动区、或者离已知或可能的活动断层的距离可以用作场址筛选中考虑的因素。

6.5.2.2 处置设施的设计应该考虑该场址的构造地质稳定性和地震活动性。在场址确定阶段应该分析下列资料：

——该场址历史上的地震活动情况；

——该场址内第四纪断层（即活动断层）的出露情况及其最近一次活动的时间；

——剧烈构造地质活动的证据；

——在该地质构造情况下最大可能地震的估计。

6.6 地表过程

6.6.1 选址准则

6.6.1.1 处置场场址的洪水、滑坡或剥蚀作用等地表过程发生的频率和强度应不会影响处置系统的安全性。

6.6.1.2 处置场址应能充分排水，并避开洪水区或经常被淹地区。应对由于降水、融雪、水控制构筑物的失效、河道阻塞或滑坡引起的上游泄洪区内水的积聚进行评价，并使积水量减至最低，以降低可能冲刷或淹没处置设施的径流量。应优先考虑地形和水文特征好、可以顺利排除洪水的地区或场址。

6.6.2 所需数据或资料

6.6.2.1 在区域调查阶段应评价地区和场址遭受洪水情况，可以以遭受洪水严重程度为基础来筛选可能的场址。应对地表地质过程如侵蚀、滑坡或风蚀等的频度和对处置系统安全的影响程度进行评价。

6.6.2.2 在场址特征评价阶段和场址确定阶段，应收集下列资料：

——能表明实际排水特征的场址地形；

——现有的和计划中的地面水体的位置；

——滑坡区和其他潜在的不稳定斜坡区，以及低承载强度或高液化势物质区的界定；

——含弱透水物质区的界定；

——上游汇水面积。

6.7 气象

6.7.1 选址准则

6.7.1.1 应评价场址地段的气象特征，以便在设计处置设施和发放许可证时能充分考虑不可预见的极端气象条件的影响。

6.7.1.2 应评价极端气象事件发生的可能性，可根据这些事件影响的严重程度来筛选可能的场址。

6.7.1.3 选址过程应考虑下列情况：

- 降水（雨和雪）；
- 可能的大气弥散条件；
- 极端气象现象的可能性，如热带和温带气旋、龙卷风、暴风雪和砂暴等。

6.7.2 所需数据或资料

6.7.2.1 在区域调查阶段，应在区域地图上标绘出可能对处置设施安全造成不利影响的极端气象状况。

6.7.2.2 在场址特征评价阶段和场址确定阶段，为了预测极端降水对该场址水文和水文地质系统的可能影响以及评价处置设施营运期间气载释放的迁移情况，应当从最近的气象站了解气象情况，需要收集资料的类型应包括：

- 风和大气弥散特征；
- 降水特征；
- 极端气象现象。

6.8 人为事件

6.8.1 选址准则

6.8.1.1 在所确定场址或场址附近，现在或将来的活动应不会影响处置系统的隔离能力。

6.8.1.2 应评价毗邻的、主要的危险设施和机场或运送大量危险物质的道路可能对处置设施的影响。此外，还应评价地段或场址附近有价值的地质资源或潜在的未来资源（包括适于灌溉或饮用的地下水）情况。对于以往或将来的人为活动可能在处置设施和生物圈之间造成明显释放途径的场址应认为是不适合的场址。

6.8.1.3 筛选可能场址时应考虑上述设施与场址间的距离以及有关的影响。

6.8.2 所需数据或资料

6.8.2.1 在区域调查阶段，应在地图上标出已知的有价值的地下资源（包括地下水）。

6.8.2.2 在场址特征评价阶段和场址确定阶段，为了估计场址外其它设施对处置设施的不利影响，应收集下列资料：

——场址周围危险设施的位置，如炼油厂、化工厂、军火库、管线和其它对现场营运可能有影响的设施；

- 机场和空中交通走廊的位置及飞行频率；
- 频繁运输危险品道路的位置。

6.8.2.3 在场址确定阶段，为了评价以往或将来的资源勘探开采是否会对处置系统产生不利影响，应收集下列资料：

- 已知的能源和矿产资源（包括地下水），它们的品质、价值以及采用它们的可能性；
- 场址附近过去和目前的钻井和采矿作业记录。

6.9 废物运输

6.9.1 选址准则

6.9.1.1 所确定场址的废物运输路线对公众可能造成的风险应最低。

6.9.1.2 应考虑有关废物运输费用、可能的辐射照射以及事故的可能性。

6.9.2 所需数据或资料

为评价已有的或所需要的出入路线，应收集下列资料：

- 场址附近已有的道路以及适用于废物运输的分析；
- 现有交通运输网的预期改进情况；
- 废物运输总费用和风险评估；
- 应急响应要求和运输能力的分析。

6.10 土地利用

6.10.1 选址准则

6.10.1.1 应将有关地段的土地利用和土地所有权与该地区可预见的开发以及地区规划联系在一起考虑。

6.10.1.2 应评价所推荐场址附近土地的未来利用对处置设施的营运和性能带来的影响，也应考虑处置设施对附近土地未来利用的影响。

6.10.1.3 土地的管辖权或所有权可能是经济性和公众可接受性方面的重要因素。在场址确定以后，营运单位或政府应及早解决并拥有土地所有权。

6.10.2 所需数据或资料

所需数据或资料应包括：

- 现有的土地资源利用情况以及它们的管辖权；
- 所关心地段可预见的土地开发情况。

6.11 人口分布

6.11.1 选址准则

6.11.1.1 所确定的场址应保证处置系统对现有居民和将来预期居民的潜在风险是可接受的。

6.11.1.2 应避开人口稠密区。应在场址适宜性因素基础上选择候选场址，同时要考虑处置设施将来被干扰的可能性，以及处置设施释放的放射性核素对居民的辐射影响。

6.11.2 所需数据或资料

6.11.2.1 在区域调查阶段，应在大比例的地图上标明主要的居民中心和离候选场址不同距离范围内的人口分布情况。

6.11.2.2 在场址特征评价阶段，应在最新的人口普查基础上收集更详细的数据或资料，并进行恰当的外推。

6.12 环境保护

6.12.1 选址准则

6.12.1.1 所确定的场址可以保证使放射性废物在评价的时间内与生物圈充分隔离，从而使周围公众（当代及后代）得到有效保护。

6.12.1.2 近地表处置设施要避免带来下列不利环境影响：

- 由于建造和营运处置设施对环境的干扰；
- 对具有重要公用价值场所的影响；
- 对公共水源的影响；
- 对濒危物种的影响。

6.12.2 所需数据或资料

为估计对环境的潜在影响，应收集下列各类资料：

- 国家公园和历史遗址及考古发掘地的位置；
- 现有的地表水源、地下水源和质量；
- 现有的陆生、水生植物和野生动物，尤其是濒危物种。

附加说明：

本标准由国家环境保护局和中国核工业总公司提出。

本标准起草单位：核工业第二研究设计院。

本标准由国家环境保护局负责解释。