尾矿库土壤污染状况监测与评估技术指南　　（试行）

一、适用范围

为贯彻《中华人民共和国土壤污染防治法》《北京市土壤污染防治条例》等规定，防控尾矿库周边土壤污染，结合北京市实际，制定本指南。

本指南适用于尾矿库原址和周边的土壤污染状况监测与评估。

二、规范性引用文件

GB 15618　土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB/T 14848 地下水质量标准

HJ　25.1　建设用地土壤污染状况调查技术导则

HJ　25.2　建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则

HJ 25.3 建设用地土壤污染风险评估技术导则

HJ 164 地下水环境监测技术规范

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

DZ/T 0270　地下水监测井建设规范

当上述标准和文件被修订时，使用其最新版本。

三、术语和定义

1. 尾矿

金属非金属矿山开采出的矿石，经选矿厂选出有价值的精矿后产生的固体废物。

2. 尾矿库

用以贮存尾矿的场所。

四、工作程序

尾矿库原址和周边土壤污染状况监测与评估，主要采用资料收集、现场踏勘和监测，识别土壤和地下水中的特征污染物及其含量，评估污染风险，明确需采取的土壤污染防治措施。工作程序主要包括污染识别、布点采样、样品采集和分析测试、结果评估等。

五、污染识别

（一）资料收集

收集尾矿库名称、建设时间、运营管理单位、地质、尾矿种类与属性类别、防渗情况、污染防治设施建设和运行情况等基本信息，结合环境影响评价文件及批复、排污许可证（或排污登记表）、排放的尾矿水等环境监测报告、突发环境事件风险评估报告、突发环境事件应急预案（或环境应急预案专章）、历年突发环境事件情况、历年尾矿库污染隐患排查治理情况等，识别尾矿库原址和周边土壤、地下水中特征污染物。

金矿尾矿库特征污染物至少包括：砷、镉、铜、铅、汞、锌、氰化物。铁矿尾矿库特征污染物至少包括：铁、铜、铅、镍、锰、锌。

（二）现场踏勘

核实已收集资料的准确性，获取资料无法提供的信息。以尾矿库原址为主，包括尾矿库周边 1km 范围内的敏感受体，周边范围可根据污染可能迁移的距离进行调整。

可通过现场观察或使用便携式 X 射线荧光光谱分析仪、便携式水质参数仪等现场快速检测设备，辨别土壤及地下水环境状况及疑似污染痕迹。现场踏勘过程中发现的堆存、遗撒等污染痕迹、库体裂缝、发生过渗漏的区域及其他存在疑似

污染的区域应拍照留存，作为隐患点识别的依据。

（三）人员访谈

可采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式，内容包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。

受访者需了解尾矿库现状或历史，可包括：尾矿库管理机构和地方政府的工作人员，生态环境部门的工作人员，尾矿库过去和现在各阶段的使用者，以及尾矿库所在地或熟悉尾矿库的第三方，如周边区域的工作人员和附近的居民。

整理访谈内容，并对照已有资料，核实和补充其中可疑和不完善的内容，作为调查报告的附件。

六、**布点采样**

（一）布点原则

（1）监测点位的布设遵循不造成尾矿库安全隐患与二次污染的原则。

（2）监测点位的数量综合考虑代表性和经济性原则，主要采用判断布点法。（3）充分利用现有的地下水取水井、观测井和勘测井，如果建设与管理符合 HJ 164 的技术要求，可以作为地下水监测井使用。

（4）对于地下水含水层埋藏较深或地下水监测井较难布设的基岩山区，经环境影响评价等确认尾矿库难以影响地下水时，可减少地下水监测井的数量。

（二）布点位置和数量

1.对照点位布设

至少布设 1 个土壤和 1 个地下水对照点位，可合并布设。对照点位应设置在尾矿库周边一定范围内未受工业企业或其他来源污染的区域，平地型尾矿库地下水对照点位可设置在所在区域地下水流向上游 30-50m 处，山谷型/傍山型尾矿库地下水对照点位应最大限度地靠近尾矿库。若不具备对照点位布设条件，可利用区域背景值、历史调查数据等设定对照值。

土壤对照点位的钻探深度、采样深度以及地下水对照点位的建井深度、采样深度，可参照尾矿库原址及周边监测点位确定。

2.尾矿库原址内点位布设

尾矿砂全部清除的，开展尾矿库原址土壤污染状况监测。

（1）原址面积≤5000m2，土壤采样点位数不少于 3 个；原址面积＞5000m2，土壤采样点位数不少于 6 个；金矿尾矿库需酌情增加。

（2）原址内布设 1-3 个地下水监测井；金矿尾矿库不少于 3 个，地下水监测井的设置数量和位置，需满足刻画尾矿库地下水流场信息的要求。

（3）土壤和地下水监测点位需布设在最有可能受到尾矿库污染物渗漏、遗撒等途径影响的隐患点。

3. 尾矿库周边点位布设　　符合下列任一条件的，开展尾矿库周边土壤污染状况监测。一是未完成尾矿砂清除的尾矿库，二是原址土壤污染状况监测发现有污染的尾矿库，三是相关法律法规、规章制度或政策规定的其他情形。

（1）平地型尾矿库周边点位布设　　污染扩散监测点：在垂直地下水流向的尾矿库两侧 30-50m 处至少各布设 1 个土壤及地下水监测点位，在地下水流向下游 30m、50m、70m 处至少各布设 1 个土壤及地下水监测点位，金矿尾矿库需酌情增加。

敏感受体监测点：若尾矿库下游 1km 范围内存在地下水型饮用水水源，至少布设 1 个监测点，选择距离最近的 1 个水源井作为监测点；对于可能与尾矿库地下水存在水力联系的地表水体，至少布设 3 个地表水监测点，分别布设在地表水

体的上、下游及地下水排泄区；尾矿库主导风向下风向处存在可能受影响的耕地、园地等农用地的，可按照不同距离至少布设 3 个土壤监测点。

（2）山谷型/傍山型尾矿库周边点位布设

污染扩散监测点：可根据尾矿库的水文地质条件选择“T”型、三角型等布点方式，至少布设 5 个土壤及地下水监测点位，监测点位的布设位置要求同平地型尾矿库。

敏感受体土壤、地下水和地表水监测点位的布设位置和数量要求同平地型尾矿库。

布点位置可参考图 1 和图 2。

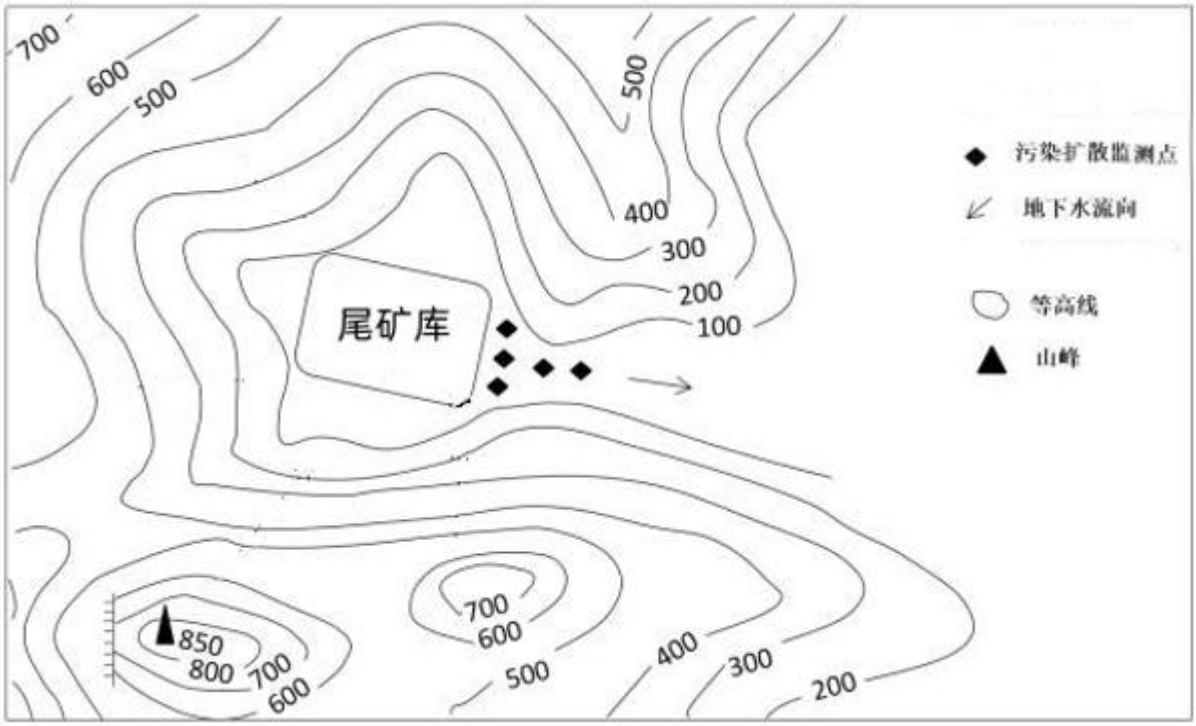

图 1 “T”型布点示例

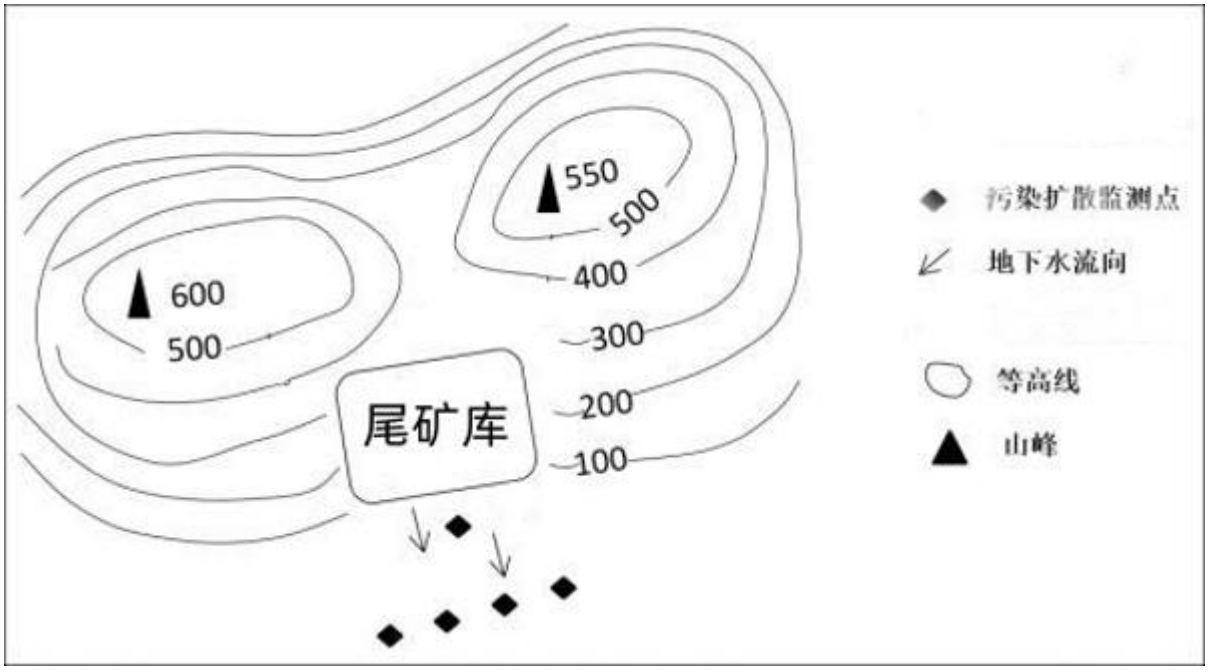

图 2 三角型布点示例

（二）采样深度

土壤采样点垂直方向的采样深度可根据污染源的位置、迁移途径、地层结构以及水文地质条件等进行判断设置。

（1）尾矿库原址内土壤采样深度原则上应达到原状土。

（2）污染扩散监测点土壤采样深度应达到污染物可能分布的最大深度，一般应达到潜水层初见水位处。

（3）农用地敏感受体监测点采集耕作层土壤样品。种植一般农作物的农用地一般在 0-20cm 处采样，种植果林类农作物的农用地一般在 0-60cm 处采样。发现污染的，应增加深层样品的采集。

地下水采样以潜水层为主。采样深度原则上在地下水水位线 0.5m 以下，可依据水文地质条件及调查获取的污染源特征进行调整。

七、样品采集和分析测试

（一）样品采集、保存和流转

土壤和地下水样品的采集、保存与流转执行 HJ 25.1、HJ 25.2、HJ/T 166、HJ 164 及土壤和地下水环境分析方法标准的相关规定。新建监测井可参照 HJ 164 和 DZ/T 0270 等执行。

（二）测试指标

土壤测试指标：通过资料收集、现场踏勘和人员访谈确定的特征污染物。

地下水测试指标：包括土壤测试指标及 GB/T 14848 表 1 中涉及的其他指标（微生物、放射性指标除外）。

（三）实验室分析测试

按照 GB 36600 和 HJ/T 166 中指定方法分析测试土壤样品;按照 GB/T 14848、HJ 164 中指定方法分析测试地下水样品。

八、结果评估

土壤样品采用 GB 15618 或 GB 36600 对应的标准值进行初步评估，地下水样品采用 GB/T 14848 对应的标准值进行初步评估。未列入的污染物,可依据 HJ 25.3 等标准及相关技术要求开展风险评估，推导特征污染物的土壤、地下水污染风险评估值。

根据监测结果，分析土壤及地下水中超标特征指标的种类、浓度、分布特征以及对敏感受体的影响情况。结合资料收集和现场踏勘情况，根据尾矿库水文地质条件、运行状况、防渗状况、污染识别、污染评价结果、历年监测数据等信息，分析土壤及地下水污染成因。

根据尾矿库原址和周边土壤、地下水监测及初步评估结果，采取以下措施。

1. 原址土壤和地下水监测结果均低于 GB 36600、GB 15618 或 GB/T 14848 中对应标准值或评估值，或低于对照点对应的监测值或对照值，结合地块开发需求安全利用。

2. 原址土壤和地下水监测结果高于 GB 36600、GB 15618 或 GB/T 14848 中对应标准值或评估值，或高于对照点对应的监测值或对照值，结合用地规划、污染物的浓度是否超管制值和迁移扩散程度等，采取针对性的风险防控措施。

3.周边土壤和地下水监测结果高于 GB 36600、GB 15618 或 GB/T 14848 中对应标准值或评估值，或高于对照点对应的监测值或对照值，应查明原因，发现风险隐患的，及时采取相应措施，防止污染扩散。