



团 体 标 准

T/GIA 028—2024

石油类污染地下水生态环境损害评估 技术指南(试行)

Technical guideline for assessment of ecological environmental
damage of petroleum contaminated groundwater

2024-11-20 发布

2025-01-01 实施

中关村中环土壤地下水污染防控与修复产业联盟 发布
中 国 标 准 出 版 社 出 版

目 次

前言	III
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本原则	2
5 工作程序	2
6 工作方案制定	4
7 损害调查确认	5
8 因果关系分析	6
9 损害实物量化和恢复方案制定	8
10 损害价值量化	10
11 石油类污染地下水生态环境损害评估报告编制	10
12 恢复效果评估	10
附录A(资料性) 石油类污染物	11
附录B(资料性附录) 石油类污染地下水生态环境损害评估报告大纲	15
参考文献	17

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中关村中环土壤地下水污染防治与修复产业联盟提出并归口。

本文件起草单位：河北省生态环境科学研究院、河北地质大学、中国地质科学院水文地质环境地质研究所、河北伟诚环境工程有限公司、河北海正节能环保科技有限公司、河北棕达环境科技有限公司、河北省地质环境监测院、河北正宏环境科技有限公司、河北正润环境科技有限公司、河北大美环境修复科技股份有限公司、河北中旭生态环境损害司法鉴定中心。

本文件主要起草人：马跃涛、康媛媛、马心宇、徐铁兵、康苏花、张敏、周亚红、徐振科、孙玉艳、卢昶雨、宁卓、夏凡、于遵、郭彩娟、李俊峰、武兰顺、李勇、吕幽、杨倩、王运闯、王帅伟、何泽、潘少伟、孔贝贝、陈建亮、李占广、张海领、康莹、田西昭、马志远、周琳、于欣沛、徐朝丽、董冰冰、陈会会、李士雷、闫珂。

本文件在实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中关村中环土壤地下水污染防治与修复产业联盟标准委员会，以便修订。

联系邮箱：cngpc_org@126.com

石油类污染地下水生态环境损害评估 技术指南(试行)

1 适用范围

本文件规定了石油类污染地下水生态环境损害调查、因果关系分析、实物量化和恢复方案制定、价值量化、恢复效果评估的基本原则、工作程序和技术要求。

本文件适用于石油类污染地下水的生态环境损害评估。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 14848 地下水质量标准

GB/T 39791.1—2020 生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节 第1部分:总纲

GB/T 39791.3 生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节 第3部分:恢复效果评估

GB/T 39792.1 生态环境损害鉴定评估技术指南环境要素 第1部分:土壤和地下水

HJ 25.6 污染地块地下水修复和风险管控技术导则

CJ/T 206 城市供水水质标准

DZ/T 0290 地下水水质标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

石油类污染地下水 **petroleum contaminated groundwater**

石油类污染物进入地下含水层,导致地下水化学、物理、生物性质改变,使地下水水质恶化的现象。

[来源:HJ 610—2016,3.14,有修改]

3.2

地下水生态环境 **groundwater ecosystem and environment**

地下水环境、地下水中生态要素及其构成的生态系统。

[来源:GB/T 39791.4—2024,3.1,有修改]

3.3

地下水生态环境损害 **damage of groundwater ecosystem and environment**

因污染环境、破坏生态造成地下水环境及地下水中生物要素的不利改变,及地下水环境、地下水中生态要素构成的生态系统的功能退化和服务减少。

[来源:GB/T 39791.4—2024,3.2,有修改]

4 基本原则

4.1 针对性原则

针对石油类污染特征,开展地下水环境损害评估相关工作,为地下水生态环境损害评估提供技术依据。

4.2 规范性原则

采用程序化和系统化方式规范损害评估过程,保证评估工作的科学性、客观性、合理性。

4.3 可操作性原则

综合考虑当前科技发展和专业技术水平,结合时间和经费等因素,使评估过程切实可行。

5 工作程序

生态环境损害评估工作程序包括:工作方案制定、损害调查确认、因果关系分析、损害实物量化和恢复方案制定、价值量化、评估报告编制、恢复效果评估等。评估工作程序见图 1。

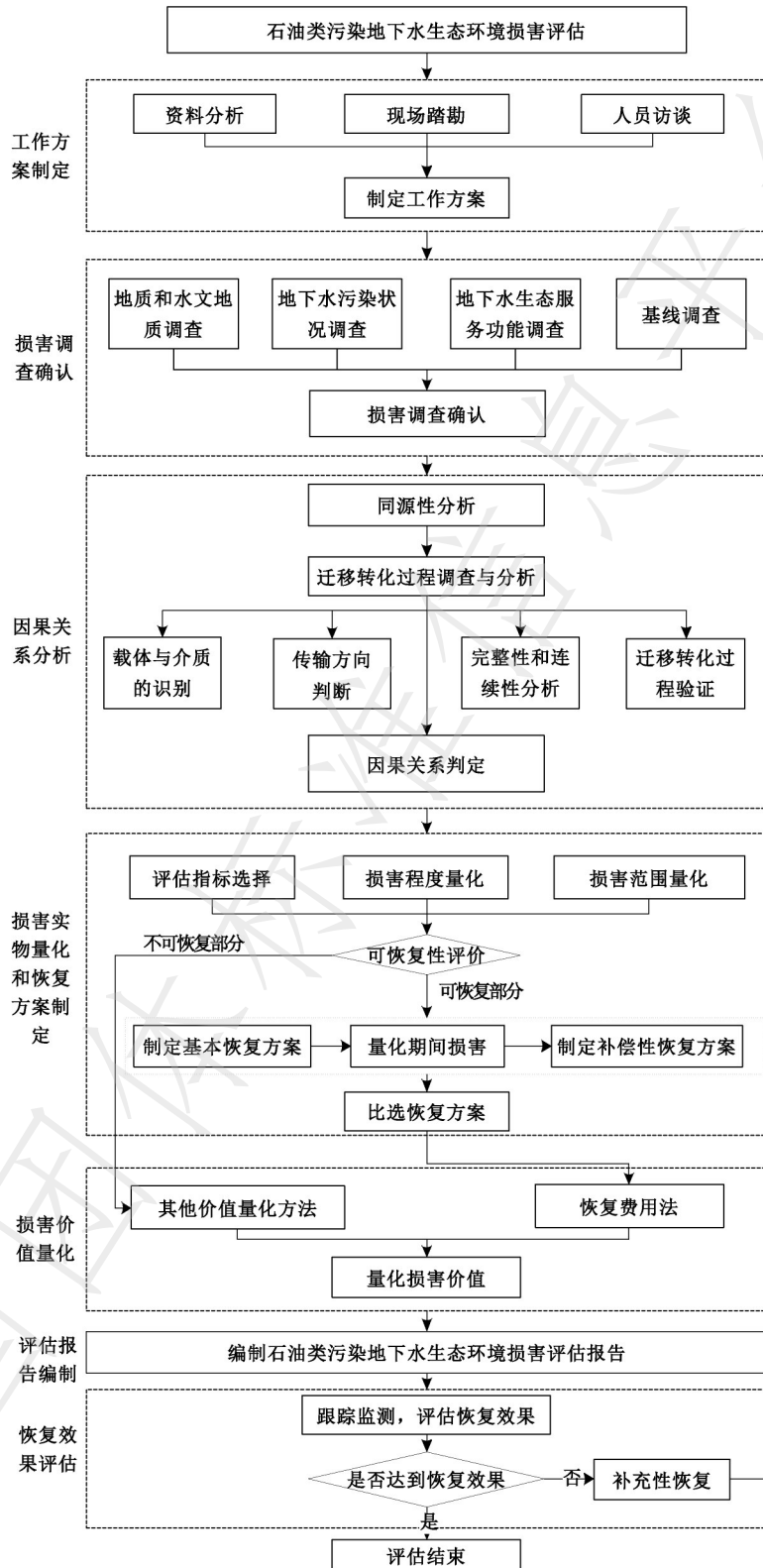


图1 石油类污染地下水生态环境损害评估工作程序图

6 工作方案制定

6.1 资料收集

6.1.1 损害基本情况收集

6.1.1.1 损害来源信息

对于污染地块,收集污染源、生产历史、生产工艺和污染物产生环节、位置,污染物排放、堆放、填埋和处置区域,历史污染事故及其处理情况等;对于突发环境事件,收集事件发生的时间、地点,可能产生的污染物类型、排放量(体积和质量),污染物浓度等;对于生态破坏事件,收集事件性质、破坏方式、发生时间、地点等。

6.1.1.2 损害过程信息

收集特征污染物类别和浓度,可能产生的二次污染物类别和浓度,受破坏地下水生态系统的自然状态,地下水受损方式、时间、频率等信息。

6.1.1.3 前期处理处置信息

收集污染物清理、防止污染扩散等控制措施或生态恢复措施实施的相关资料 and 情况,包括实施过程、实施效果、费用等相关信息。

6.1.1.4 地下水环境质量历史和现状监测信息。

6.1.1.5 可能开展替代恢复区域的生态环境损害现状和可恢复性。

6.1.2 自然环境信息收集

6.1.2.1 收集区域地形地貌、气象水文、地质、水文地质等资料,主要包括水文地质结构、地下水补一径一排泄条件、地下水系统边界等内容。

6.1.2.2 收集损害区域及周边地下水潜在污染源,包括厂矿、构筑物、沟渠、地下管网、渗坑及其他面源污染等分布情况。

6.1.2.3 收集区域地下水利用历史、现状和规划信息;地块周边居民区、生态保护红线、饮用水水源地、自然保护区、风景名胜区、湿地、河流、湖泊等环境敏感区分布信息及主要生物资源信息,重点关注地下水饮用水水源地及其补给径流区、特殊地下水资源(热水、矿泉水、温泉)等地下水环境敏感区。

6.1.3 社会经济信息收集

6.1.3.1 经济和主要产业的现状和发展状况。

6.1.3.2 地方法规、政策与标准等相关信息。

6.1.3.3 人口、交通、基础设施、能源和水资源供给等信息。

6.2 现场踏勘

6.2.1 安全防护准备

现场踏勘前,根据石油类污染地下水及受损区域的具体情况,掌握相应的安全卫生防护知识,并装备必要的防护用品。

6.2.2 踏勘范围

以发生明显生态环境损害的区域为主,结合区域水文地质条件和地下水中污染物迁移扩散特征,采用现场调查、环境监测、遥感分析、模型预测等方法,初步确定踏勘范围。

6.2.3 踏勘内容

6.2.3.1 造成污染的来源,如石油化学品的生产、使用、贮存情况,污染物非法倾倒、事故排放、临时堆放泄漏情况,以及安全和交通事故造成的污染物泄漏等状况。

6.2.3.2 损害区域现状:包括前期清理、防止污染扩散控制措施;地下水监测点位置、数量、使用情况;可能影响污染物迁移扩散的构筑物、沟渠、河道、地下管网和渗坑等要素。

6.2.3.3 污染区域周边可能受污染影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及重要公共场所等环境敏感目标,核查其地理位置、服务功能、四至范围、保护对象和保护要求等。

6.2.4 踏勘方法

踏勘过程中,采用拍照、视频等方式对关键环节进行记录。

6.3 人员访谈

采取面谈、电话交流、电子或书面调查表等方式,对现场状况或历史的知情人,包括当地政府官员、环境保护行政主管部门的人员、相关领域专家、企业或地块所有者、熟悉现场的第三方、实际或潜在受害人员进行访谈,补充相关信息,考证已有资料。

6.4 工作方案制定

根据资料收集、现场踏勘、人员访谈情况,建立石油类污染地下水生态环境损害概念模型,初步判断污染地下水生态环境损害评估范围,包括污染物迁移扩散范围或破坏生态行为的影响范围,明确工作内容、程序、方法。

7 损害调查确认

7.1 地质和水文地质调查

收集评估区域地质和水文地质资料,必要时采用钻探、物探、试验等方法进行地质和水文地质调查。重点调查以下内容:

- a) 区域地层岩性及其分布;
- b) 包气带及目标含水层的地层类型、地球化学特征指标、渗透性、结构、岩性、厚度;
- c) 空隙类型与分布、水力性质及其参数;
- d) 地下水位、埋深、流向及其时空变化等地下水流场特征;
- e) 地下水补给来源、径流方式、排泄方式;
- f) 包气带入渗系数、含水层渗透系数等地下水动力学参数。

7.2 地下水污染状况调查

7.2.1 特征污染物识别

7.2.1.1 根据污染源的相关生产工艺、评估区域环境条件、污染物性质和转化规律等进行特征污染物识别。

7.2.1.2 石油类污染物主要包括砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、硫化物、氰化物等重金属和无机物;苯系物、石油烃(C6-C9)、氯代烃类等挥发性有机物;酚类、多环芳烃、苯胺、联苯胺等半挥发性有机物;多氯联苯;石油烃(C10-C40)等。具体见附录 A。

7.2.2 点位和深度布设

7.2.2.1 在地下水可能受损区域的上下游、两侧、内部及周边主要环境敏感点布设地下水调查点。布点要求可参照《地下水环境状况调查评价工作指南》执行。

7.2.2.2 地下水样品采样深度一般在监测井水面下 0.5 m 以下,对于低密度非水溶性有机物污染,监测点位设置在含水层顶部;对于高密度非水溶性有机物污染,监测点位设置在含水层底部和不透水层顶部。如果涉及多层地下水污染,分层建井采集地下水进行分析检测,可参照 GB/T 39792.1 执行。

7.2.3 样品采集、保存、流转、检测、质量控制

7.2.3.1 样品采集、保存、流转、质量控制等内容参照 GB/T 39792.1 执行。

7.2.3.2 地下水样品分析检测方法可参照 GB/T 14848 执行。GB/T 14848 中没有检测方法的指标,可参照行业或地方检测方法。国内无检测方法的,可采用转化的国外检测方法或业界认可的检测方法。

7.3 地下水生态服务功能调查

获取评估区域水资源使用历史、现状和规划信息,查明地下水损害发生前、损害期间、恢复期间评估区域地下水的主要生态服务功能类型,如生活饮用水水源、农业灌溉用水、工业生产用水、居民生活用水、生态用水等供水服务或景观用水等文化服务,并查明或计算开采量、用水量、水资源价值等信息。

7.4 地下水环境基线调查

7.4.1 地下水环境基线调查可参照《地下水环境背景值统计表征技术指南(试行)》、GB/T 39792.1 中的相关内容执行。

7.4.2 地下水环境基线确定方法包括历史数据、对照数据、相关标准或基准及专项研究。基线选择优先采用历史数据法和对照区域法,其次选择相关标准或基准,如 GB/T 14848、GB 5749、DZ/T 0290、CJ/T 206 等。当以上基线确定方法均难以实现时,需开展专项研究。

7.5 损害确认

当事件导致以下一种或几种后果时,可确认造成了地下水环境或生态服务功能损害:

- a) 地下水中特征污染物的浓度或相关理化指标超过基线水平;
- b) 地下水呈现明显颜色或气味异常,导致生物毒性反应;
- c) 地下水其他性质发生改变,导致地下水不再具备基线状态下的生态服务功能,如地下水的饮用功能等;
- d) 造成地下水损害的其他情形。

地下水环境或生态服务功能损害确认参照 GB/T 39792.1 执行。

8 因果关系分析

8.1 因果关系分析程序

结合获取的损害事件特征、评估区域环境条件、地下水污染状况等信息,采用污染指纹图谱、同位素溯源分析、多元统计分析、地理信息技术等方法进行同源性分析,明确地下水中污染物的来源。构建“污

染源—迁移途径—受体”污染概念模型,识别污染物传输载体和介质,判定污染源到受体之间的传输方向,开展污染物迁移转化过程分析,并对迁移转化过程进行验证。基于同源性分析、迁移转化分析及验证结果,判断污染环境或破坏生态行为与地下水损害之间的因果关系。

8.2 同源性分析

8.2.1 指纹图谱技术

建立损害评估区域地下水中石油类特征污染物的指纹图谱,统计石油类特征污染物类别和组成,提取特征指纹,分析特征指纹的演化规律,推断地下水污染与损害因果关系。

8.2.2 同位素技术

对潜在污染源和受体端地下水样品进行同位素分析,根据同位素组成和比例等信息,结合多元统计分析等方法,判断受体端和潜在污染源的同源性,确定污染源。相关内容参考《地下水污染同位素源解析技术指南(试行)》执行。

8.2.3 多元统计分析法

采集潜在污染源和受体端地下水样品,分析污染物类型、浓度以及同位素组成、比例等情况,采用相关分析、主成分分析、聚类分析、因子分析等统计分析方法分析污染物与地下水理化指标及其时空分布相关性,判断受体端和潜在污染源的同源性,确定污染源。

8.2.4 地理信息技术

利用计算机成图获得污染物浓度按地理分布的等值线图,将其与含有工业、道路和其他潜在污染源的地图进行叠加,分析污染物空间异常分布与污染源的关系,从而判断导致污染物分布异常的成因。

8.2.5 其他分析方法

可综合运用水文地质条件分析、水动力分析、污染物转化机理分析等多种方法分析同源性。无法采集到源端样品时,可将 7.2.1 识别的特征污染物与受体端污染物进行同源性分析。

8.3 迁移转化过程调查与分析

8.3.1 传输载体与传输介质识别

在前期损害调查的基础上,初步构建“污染源—迁移途径—受体”污染概念模型,通过地形条件分析、地质和水文地质条件调查和分析、包气带和含水层中污染物分布特征调查和分析等手段,识别污染物传输载体和介质,提出污染源到受体之间可能的迁移转化过程的假设。传输载体包括入渗水、地下水、非水溶相液体等,传输介质包括土壤、地下水等。

8.3.2 传输方向判断

通过对污染环境行为、污染物浓度梯度方向和地下水流向分析和模拟,判断迁移转化过程的合理性,提出污染源到受体之间可能的迁移转化过程:

- a) 根据污染环境行为事实核查出的损害来源和损害过程,绘制污染环境行为示意图;
- b) 基于对污染物空间分布情况的调查,判断污染物的浓度梯度方向,绘制特征污染物浓度梯度分布图;
- c) 通过对地质和水文地质条件的调查,确定地下水流向,绘制地下水流程图;

- d) 将污染环境行为示意图、特征污染物浓度梯度分布图与地下水流场图叠加,判断地下水流向和污染物浓度梯度方向的一致性,明确污染源与受体之间的迁移转化过程。

8.3.3 完整性和连续性分析

对污染物迁移途径在时间和空间上的连续性进行分析,以建立污染物从源到受体完整的时空联系,进一步论证因果关系。完整性和连续性分析方法包括污染物空间分析模拟和污染物随时间迁移转化模拟,模拟方法包括物理模型模拟、数值模型模拟等。当存在不完整和不连续的情况时,对可能的优先通道和变化过程进行分析。

8.3.4 迁移转化过程验证

必要时,利用示踪技术,对迁移转化过程进行验证。

8.4 因果关系判定

地下水生态环境损害因果关系判定参照 GB/T 39792.1 执行。

9 损害实物量化和恢复方案制定

9.1 地下水环境损害程度和范围量化

9.1.1 损害程度量化

基于地下水中特征污染物浓度或相关理化指标与基线水平,计算地下水中污染物浓度或相关理化指标的超基线倍数,计算方法见公式(1):

$$K_i = \left| \frac{T_i - B_i}{B_i} \right| \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- K_i ——地下水中特征污染物或相关理化指标的超基线倍数;
- T_i ——地下水中特征污染物的浓度或相关理化指标;
- B_i ——地下水中特征污染物浓度或相关理化指标的基线水平。

9.1.2 损害范围量化

9.1.2.1 构建评估区域地下水污染概念模型,采用空间插值方法,模拟地下水中污染物的迁移扩散情况,明确地下水污染损害范围,计算可能受损的地下水面积与体积。地下水污染迁移扩散模拟方法可参照《地下水污染模拟预测评估工作指南》执行。

9.1.2.2 结合恢复方案,判断恢复所需的时间,确定损害的时间范围。

9.2 地下水生态服务功能损害的实物量化

9.2.1 损害程度量化

当地下水生态系统中的生态服务功能受到损害时,可与基线水平比对,确定评估区域生态服务功能的受损害程度和范围,可参照 GB/T 39792.1 执行。

9.2.2 损害范围量化

9.2.2.1 基于不同调查点位生态服务功能损害确定和损害程度量化结果,通过插值方法,或对不同点位

所能代表区域的分析研究,量化损害范围。

9.2.2.2 结合恢复方案,判断恢复所需的时间,确定损害的时间范围。

9.3 可恢复性评价

通过文献调研、专家咨询、案例研究、现场实验等方法,评价受损生态环境及其服务功能恢复至基线的经济、技术和操作的可行性。经评价,受损地下水及其服务功能可以完全或部分恢复时,制定基本恢复方案;需要实施补偿性恢复的,同时需要评价补偿性恢复方案的可实施性。

9.4 恢复方案制定

9.4.1 制定基本恢复方案

9.4.1.1 确定恢复目标

应根据地下水生态环境损害的类型、范围和程度,选择反映生态环境损害关键特征、易于定量测量评价的指标,明确地下水生态环境恢复目标。原则上,应将受损生态环境及其服务功能恢复至基线。当不具备经济、技术和操作可行性时,地下水应修复至维持其基线功能的可接受风险水平,可接受风险水平与基线之间不可恢复的部分,可以采取适合的替代性恢复方案,或采用环境价值评估方法进行价值量化。

9.4.1.2 选择恢复策略

按照以下优先顺序选择生态环境恢复的模式:

- a) 在受损区域原位恢复与受损生态环境基线同等类型和质量的生态服务功能;
- b) 在受损区域外异位恢复与受损生态环境基线同等类型和质量的生态服务功能;
- c) 在受损区域原位恢复与受损生态环境基线不同类型但同等价值的生态服务功能;
- d) 在受损区域外异位恢复与受损生态环境基线不同类型但同等价值的生态服务功能。

当生态环境风险不可接受时,采用人工恢复或人工恢复与自然恢复相结合的方式。当生态环境风险可接受时,采用自然恢复方式。

9.4.1.3 筛选恢复技术

结合地下水受损生态环境特征、恢复目标和恢复策略,从技术成熟度、恢复效果、恢复时间、恢复成本和环境影响等方面,筛选地下水环境损害恢复技术:

- a) 可采用抽出-处理、化学还原、化学氧化、空气注入、双/多相抽提、热处理等技术开展地下水环境损害修复。
- b) 必要时还可采用阻隔、可渗透反应墙、监测自然衰减和制度控制等地下水风险管控措施。具体地下水修复和风险管控技术可参考导则 HJ 25.6 执行。

9.4.1.4 制定基本恢复方案

根据石油类污染地下水的范围和程度以及所确定的恢复目标、模式和技术,明确开展基本恢复具体方法,结合损害实际情况制定 2 种或 3 种恢复方案。

9.4.2 量化期间损害

当地下水损害的持续时间大于一年,应结合确定的损害范围、程度以及恢复到基线水平的的时间,计算地下水所能提供服务的期间损害。期间损害计算方法参照 GB/T 39791.1—2020 附录 B 等值分析方法。

9.4.3 制定补偿性恢复方案

当存在地下水资源服务期间损害,应设计补偿性恢复方案。补偿性恢复规模确定方法参照 GB/T 39791.1—2020 附录 B。

9.4.4 比选恢复方案

采用专家咨询、成本-效果分析、层次分析法等对制定的恢复方案进行筛选。通过比较恢复方案的目标可达性、合法性、公众可接受性、可持续性以及经济、社会和生态效益等,筛选确定最佳恢复方案。

10 损害价值量化

10.1 实际治理成本法

对于污染清理和恢复措施已经完成或正在进行的情况,可通过收集实际发生的费用信息,参照 GB/T 39792.1 对实际发生费用的必要性和合理性进行审核后,得到实际发生的治理恢复费用。

10.2 恢复费用法

当受损地下水环境及其服务功能可以且需要恢复或部分恢复时,参照 GB/T 39791.1—2020 中 8.2 对恢复费用进行计算,基于恢复费用量化损害价值。

10.3 其他价值量化方法

10.3.1 未修复到基线水平损害的价值量化方法

当经修复后未达到基线水平或现状污染水平超过基线水平但不需要修复,按照 GB/T 39792.1 所述方法计算基于风险的环境修复目标值或现状污染水平与基线水平之间的损害。

10.3.2 无法恢复的损害量化方法

对于地下水环境及其生态服务功能无法通过工程恢复或完全恢复至基线水平,没有可行的补偿性恢复方案填补期间损害,需要根据地下水服务功能,利用生态环境价值量化方法及其适用条件,对不能恢复或不能完全恢复的地下水及其期间损害进行价值量化。

11 石油类污染地下水生态环境损害评估报告编制

石油类污染地下水生态环境损害评估报告编制大纲见附录 B。

12 恢复效果评估

恢复方案实施完成后,地下水的物理、化学和生物学状态及其生态服务功能水平基本达到稳定时,采用监测和采样分析、现场踏勘、分析比对、问卷调查等方法对恢复过程合规性和恢复效果达标性进行评估。当基本恢复或补偿性恢复未达到预期效果时,应进一步量化损害,制定补充性恢复方案。当补充性恢复不可行或无法达到预期效果的,采用适合的环境价值评估方法量化生态环境损失。可参照 GB/T 39791.3 执行。

附 录 A
(资料性)
石油类污染物

表 A.1 给出了石油类污染物类别、名称及 CAS 编号。

表 A.1 石油类污染物类别、名称及 CAS 编号

序号	污染物类别	污染物名称	CAS 编号
重金属和无机物			
1	重金属	砷	7440-38-2
2		镉	7440-43-9
3		铬(六价)	18540-29-9
4		铜	7440-50-8
5		铅	7439-92-1
6		汞	7439-97-6
7		镍	7440-02-0
8	无机物	硫化物	18496-25-8
9		氰化物	57-12-5
挥发性有机物			
10	苯系物	苯	71-43-2
11		甲苯	108-88-3
12		乙苯	100-41-4
13		间-二甲苯和对-二甲苯	108-38-3 106-42-3
14		邻-二甲苯	95-47-6
15		苯乙烯	100-42-5
16		异丙基苯	98-82-8
17		正丙苯	103-65-1
18		1,3,5-三甲苯	108-67-8
19		叔丁苯	98-06-6
20		1,2,4-三甲苯	95-63-6
21		仲丁苯	135-98-8
22		对异丙基甲苯	99-87-6
23		正丁基苯	104-51-8
24		正丁基苯	104-51-8
25	石油烃	石油烃(C6-C9)	—
26	氯代烃	四氯化碳	56-23-5

表 A.1 石油类污染物类别、名称及 CAS 编号 (续)

序号	污染物类别	污染物名称	CAS 编号
27	氯代烃	氯仿	67-66-3
28		氯甲烷	74-87-3
29		1,1-二氯乙烷	75-34-3
30		1,2-二氯乙烷	107-06-2
31		1,1-二氯乙烯	75-35-4
32		顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2
33		反-1,2-二氯乙烯	156-60-5
34		二氯甲烷	75-09-2
35		1,2-二氯丙烷	78-87-5
36		1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6
37		1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5
38		四氯乙烯	127-18-4
39		1,1,1-三氯乙烷	71-55-6
40		1,1,2-三氯乙烷	79-00-5
41		三氯乙烯	79-01-6
42		1,2,3-三氯丙烷	96-18-4
43		氯乙烯	75-01-4
44		六氯乙烷	67-72-1
45		五氯乙烷	76-01-7
46		氯乙烷	75-00-3
半挥发性有机物			
47	酚类	苯酚	108-95-2
48		2-氯酚	95-57-8
49		2-甲基酚	95-48-7
50		3-甲基苯酚 & 4-甲基苯酚	108-39-4/106-44-5
51		2-硝基酚	88-75-5
52		2,4-二甲基酚	105-67-9
53		2,4-二氯酚	120-83-2
54		2,6-二氯酚	87-65-0
55		4-氯-3-甲基酚	59-50-7
56		2,4,6-三氯酚	88-06-2
57		2,4,5-三氯酚	95-95-4
58		2,3,4,6-四氯酚	58-90-2

表 A.1 石油类污染物类别、名称及 CAS 编号（续）

序号	污染物类别	污染物名称	CAS 编号
59	酚类	五氯酚	87-86-5
60	多环芳烃类	萘	91-20-3
61		2-甲基萘	91-57-6
62		2-氯萘	91-58-7
63		蒽烯	208-96-8
64		蒽	83-32-9
65		芴	86-73-7
66		菲	85-01-8
67		蒽	120-12-7
68		荧蒽	206-44-0
69		芘	129-00-0
70		N-2-芴乙酰胺	53-96-3
71		苯并(a)蒽	56-55-3
72		蒽	218-01-9
73		苯并(b)荧蒽	205-99-2
74		苯并(k)荧蒽	207-08-9
75		7,12-二甲基苯并(α)蒽	57-97-6
76		苯并(a)芘	50-32-8
77		3-甲胆蒽	56-49-5
78		茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5
79		二苯并(a,h)蒽	53-70-3
80	苯并(g,h,i)芘	191-24-2	
81	苯胺和联苯胺类	苯胺	62-53-3
82		4-氯苯胺	106-47-8
83		2-硝基苯胺	88-74-4
84		3-硝基苯胺	99-09-2
85		二苯并呋喃	132-64-9
86		4-硝基苯胺	100-01-6
87		咔唑	86-74-8
多氯联苯类			
88	多氯联苯类	多氯联苯 1016(PCB-1016)	12674-11-2
89		多氯联苯 1221(PCB-1221)	11104-28-2
90		多氯联苯 1232(PCB-1232)	11141-16-5

表 A.1 石油类污染物类别、名称及 CAS 编号 (续)

序号	污染物类别	污染物名称	CAS 编号
91	多氯联苯类	多氯联苯 1242(PCB- 1242)	53469-21-9
92		多氯联苯 1248(PCB-1248)	12672-29-6
93		多氯联苯 1254(PCB- 1254)	11097-69-1
石油烃类			
94	石油烃	石油烃(C10-C40)	—

附录 B
(资料性附录)

石油类污染地下水生态环境损害评估报告大纲

1. 总论
 - 1.1 任务背景
 - 1.2 评估目的
 - 1.3 评估依据
 - 1.4 评估原则
 - 1.5 评估范围
 - 1.6 评估内容
 - 1.7 评估工作技术路线
2. 区域环境概况
 - 2.1 自然环境状况
 - 2.2 社会经济状况
3. 评估区域污染识别
 - 3.1 基本情况介绍
 - 3.2 评估区现状、历史和规划情况
 - 3.3 评估区周边现状、历史和规划情况
 - 3.4 评估区域特征污染物识别
4. 生态环境损害调查确认
 - 4.1 地质和水文地质调查
 - 4.2 地下水污染状况调查
 - 4.3 地下水生态服务功能调查
 - 4.4 基线调查
 - 4.5 损害调查确认
5. 因果关系分析
 - 5.1 同源性分析
 - 5.2 迁移转化过程调查与分析
 - 5.3 因果关系判定
6. 损害实物量化
 - 6.1 评估指标选择
 - 6.2 损害程度量化
 - 6.3 损害时间、空间范围量化
 - 6.4 损害恢复
7. 损害价值量化
 - 7.1 确定损害价值量化方法
 - 7.2 损害价值量化
8. 评估结论
9. 附件

参 考 文 献

- [1] GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)
- [2] GB/T 39791.2 生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节 第2部分:损害调查
- [3] GB/T 39791.4 生态环境损害鉴定评估技术指南 总纲和关键环节 第4部分:土壤生态环境基线调查与确定
- [4] HJ 25.1 建设用地土壤污染状况调查技术导则
- [5] HJ 25.2 建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则
- [6] HJ 164 地下水环境监测技术规范
- [7] HJ 493 水质样品的保存和管理技术规定
- [8] HJ 495 水质采样方案设计技术规定
- [9] HJ 610—2016 环境影响评价技术导则 地下水环境
- [10] HJ 630 环境监测质量管理技术导则
- [11] HJ 1173 全国生态状况调查评估技术规范 生态系统服务功能评估
- [12] HJ 1209 工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)
- [13] DB37/T 4314 1:50 000水文地质调查编图规范
- [14] 地下水环境背景值统计表征技术指南(试行)(环办土壤函[2023]344号)
- [15] 地下水污染同位素源解析技术指南(试行)(环办土壤[2022]16号)
- [16] 地下水环境状况调查评价工作指南(环办土壤函[2019]770号)
- [17] 地下水污染模拟预测评估工作指南(环办土壤函[2019]770号)
-

中关村中环土壤地下水污染防控与修复产业联盟
团体标准
石油类污染地下水生态环境损害评估
技术指南(试行)
T/GIA 028—2024

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
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 00 字数 00 千字
2025年1月第1版 2025年1月第1次印刷

*

书号:155066·5-10816 定价 00.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权所有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



T/GIA 028-2024