

可渗透反应墙地下水监测技术规范

2024 - 03 - 12 发布

2024 - 06 - 11 实施

目 次

前言 II

1 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 资料收集与现场踏勘 2

6 监测方案制定 3

7 监测井建设 5

8 样品的采集与分析 5

9 监测结果分析 5

10 质量保证与质量控制 6

附录 A（资料性） 可渗透反应墙地下水监测方案编写大纲 7

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。

本文件由河南省自然资源标准化技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：河南省地质研究院、河南省地质科学研究所、河南省地下水污染防治与修复重点实验室、中南大学、郑州大学综合设计研究院有限公司。

本文件主要起草人：张古彬、冯翔、郭林、刘沙沙、郭晓静、王小娟、唐辉、何凯、吴冰华、王唯锦、赵河、翟文芳、薛生国、江钧、于福荣、卢小慧、苏建仓、李培良。

可渗透反应墙地下水监测技术规范

1 范围

本文件规定了可渗透反应墙地下水监测的基本原则和工作内容，明确了资料收集与现场踏勘、监测方案制定、监测井建设、样品采集与分析、监测结果分析、质量保证与质量控制等环节的技术要求。

本文件适用于连续式和漏斗—门式可渗透反应墙运行期间地下水监测工作。

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/T 14848 地下水质量标准
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 25.6 污染地块地下水修复和风险管控技术导则
HJ 164 地下水环境监测技术规范
HJ 493 水质 样品的保存和管理技术规定
HJ 494 水质 采样技术指导
HJ 630 环境监测质量管理技术导则
HJ 1019 地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则
RB/T 214 检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地下水污染

由于人为原因造成地下水中有有害物质积累、水质恶化的现象。

[来源：GB/T 14157—1993，9.2.1]

3.2

可渗透反应墙

通过在受污染地下水流经的方向建造由反应介质组成的反应墙，通过反应介质的吸附、沉淀、化学降解或生物降解等作用去除地下水中的污染物，主要分为连续式可渗透反应墙和漏斗—门式可渗透反应墙。

[来源：HJ 682—2019，2.5.3]

3.3

地下水污染羽

污染物随地下水移动从污染源向周边移动和扩散时所形成的污染区域。

[来源：HJ 682—2019，2.2.22]

3.4

受体

一般指地块及其周边环境中可能受到污染物影响的人群或生物类群，也可泛指地块周边受影响的功能水体（如地表水、地下水等）和自然及人文景观（区域）等（如居民区、商业区、学校、饮用水源保护区等公共场所）。

[来源：HJ 682—2019，2.4.7]

3.5

反应介质

指填充在可渗透反应墙中可通过吸附、沉淀、氧化还原或生物降解等作用去除地下水中污染物的反应材料。

3.6

目标污染物

在地块环境中其数量或浓度已达到对人体健康和生态受体具有实际或潜在不利影响的，需要进行修复和风险管控的关注污染物。

[来源：HJ 25.6—2019，3.5]

4 基本原则

4.1 安全性原则

监测工作确保过程安全，防止对工作人员、周边人群健康及生态环境产生危害和二次污染。

4.2 针对性原则

针对地下水污染管控目的和要求，开展监测工作，确保结果的完整性、代表性和有效性。

4.3 可行性原则

在满足监测要求的条件下，综合考虑监测成本、技术应用水平等因素，保证监测工作切实可行。

5 资料收集与现场踏勘

5.1 资料收集与分析

根据前期完成的地块环境调查和环境风险评估等资料，同时考虑可渗透反应墙地下水监测目的和要求，确定监测工作应收集的资料，重点核实污染源基本信息、地质与水文地质条件、地下水污染特征、受体与周边环境情况等，应包括以下内容：

- a) 污染源基本信息：污染源名称、规模、地理位置、占地面积、地块使用权、土地利用规划、主要生产工艺、产排污历史、目标污染物产生及迁移转化途径等；
- b) 地质与水文地质条件：地形地貌、地层岩性、地质构造、含水层结构、地下水补径排条件、泉和水井的分布、地下水水位和水质动态、流场及其演变、主要的水文地质参数、土壤物理化学参数及其空间变化等；
- c) 地下水污染特征：地下水污染时空分布特征、污染物在地下水系统中的赋存形式、地下水污染组分物理化学性质、目标污染物监测信息、污染物移动速率、弥散度等资料；
- d) 受体与周边环境情况：地下水使用功能、受体类型、位置、规模和关键暴露途径等。

5.2 现场踏勘

考察地块现状,关注前期地块环境调查和风险评估后发生的重大变化,以及周边地下水型饮用水源等敏感受体的变化情况。考察地块监测井施工条件,包括地块用电、用水、交通、已有监测井等情况,为监测点(井)布设提供基础信息。

6 监测方案制定

6.1 监测点(井)布设

6.1.1 基本要求

可渗透反应墙运行期间地下水监测点(井)应按照HJ 25.2和HJ 25.6规定布设,充分考虑地下水流向、污染羽形状及墙体特征等,确定监测点(井)位置、数量及滤水管的位置。地下水监测点(井)布设还宜考虑以下几方面:

- a) 在垂向上依据含水层的结构特征设置监测层位和井深。若污染物在含水层垂向上分布不均匀或含水层厚度大于6 m,宜分层设置监测井,形成垂向分布的监测剖面;
- b) 若存在低密度非水相液体,重点监测层位宜设置在地下水变动带;若存在高密度非水相液体,重点监测层位宜设置在含水层底部;
- c) 监测点(井)布设应充分利用已有监测井。

6.1.2 监测点(井)布设

在参考地下水流动模拟结果基础上,布设可渗透反应墙墙体及周边地下水监测点(井)。连续式可渗透反应墙监测点(井)位布设示意图见图1,漏斗—门式可渗透反应墙监测点(井)位示意图见图2。各类型监测点(井)布设方法如下:

- a) 对照监测点(a):污染羽的上游应布设至少1个对照监测点,监测可渗透反应墙运行期间区域地下水质量的动态变化特征;
- b) 墙上游监测点(b):墙体的上游应沿墙体方向至少布设1排监测点,同排监测点的间距取决于墙体长度,一般是墙体长度的1/5~1/10之间,监测目标污染物的进水浓度;
- c) 墙内监测点(c):依据可渗透反应墙结构特征和反应机理,至少布设1排监测点,同排监测点的间距取决于墙体长度,一般是墙体长度的1/5~1/10之间,主要分布在墙体内部上游位置,监测墙内污染物浓度;
- d) 墙下游监测点(d):墙体的下游沿墙体方向至少布设1排监测点,同排监测点的间距取决于墙体长度,一般是墙体长度的1/5~1/10之间,监测目标污染物的去除效果、二次污染物的产生情况以及地球化学参数的恢复情况;
- e) 墙两侧监测点(e):墙体两侧各布设至少1个监测点,监测可渗透反应墙截获污染羽情况;
- f) 隔水墙下游监测点(f):漏斗—门式可渗透反应墙隔水墙的下游应布设监测点,监测地下水穿透情况;
- g) 预警监测点(g):当周边存在受体时,应在可渗透反应墙墙体和受体之间布设监测点。

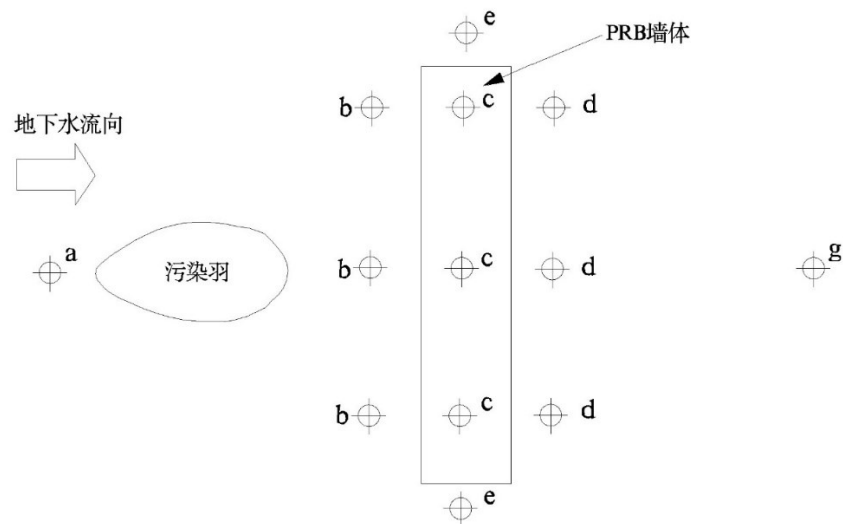


图1 连续式可渗透反应墙地下水监测点（井）位布设示意图

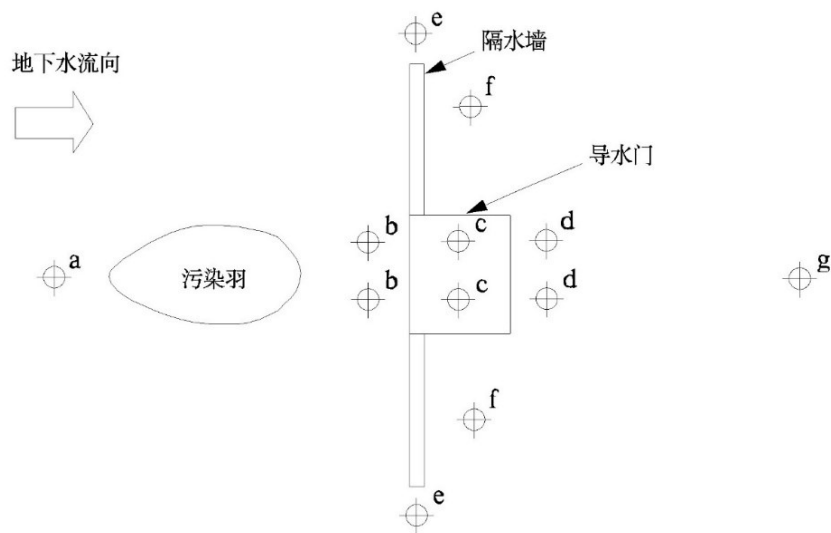


图2 漏斗—门式可渗透反应墙地下水监测点（井）位布设示意图

6.2 监测指标

可渗透反应墙工程运行期间，需对地下水污染物参数、基本测试参数、水力传导性能参数进行监测，监测指标见表1。

表1 监测指标

参数分类	相关参数	备注
污染物参数	目标污染物、降解中间产物及其副产物等	实验室测试指标
基本测试参数	GB/T 14848 常规指标	根据标准要求测试
水力传导性能参数	水位	现场测量指标

6.3 监测频率

6.3.1 地下水污染物参数与水力传导性能参数监测在可渗透反应墙工程运行初期，宜采用较高的监测频率，运行稳定期及运行后期可适当降低监测频率。原则上，工程运行初期监测频率为每半个月 1 次；运行稳定期监测频次为每月 1 次；运行后期监测频次为每季度 1 次，两个批次之间间隔不得少于 1 个月。运行期间应至少采集 8 个批次的样品。

6.3.2 基本测试参数包括现场测试指标和室内分析指标，现场测试指标监测频率同污染物监测频率一致，室内分析指标监测频率为每年 1 次或每半年 1 次。

6.3.3 监测频率可根据地质与水文地质条件、可渗透反应墙反应介质类型和运行情况调整。当出现风险管控效果低于预期、局部区域风险管控失效、污染扩散等不利情况时，应适当提高监测频率。

6.4 监测方案编制

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，确定监测点（井）位、监测指标和监测频率，编制监测方案，监测方案参考大纲见附录A所示。

7 监测井建设

新建墙外监测井设计、施工、成井、抽水试验、验收和管理等内容按照HJ 164相关要求执行。墙体内部监测井与可渗透反应墙协同安装，在满足取样的前提下，应尽量减少口径，缩短过滤管长度。

8 样品的采集与分析

8.1 样品采集

墙外监测井地下水采样前应进行洗井，洗井方法按照HJ 164的要求进行。地下水样品采集方法按照HJ 164、HJ 494、HJ 1019的要求进行。

墙内监测井地下水样品采集工作应按照如下要求进行：

- a) 宜采用低流速取样器取样，当 pH、氧化还原电位、电导率达到稳定时方可取样；
- b) 采用定深取样器取样时，下放及上提取样器要轻缓，以减少对水化学环境的扰动，并将取样器放在滤水管中间位置。

8.2 样品保存、流转和制备

地下水样品的保存、流转以及制备按照HJ 25.2、HJ 164、HJ 493和HJ 1019中相关要求执行。

8.3 样品分析

样品分析方法的选用应充分考虑污染物性质及所采用分析方法的检出限和干扰等因素。

监测分析方法应优先选用GB/T 14848等执行的标准中规定的方法，选用其他国家、行业标准方法的，方法的主要特性参数（包括测定下限、精密度、准确度、干扰消除等）需符合相关标准要求。尚无国家和行业标准分析方法的，可选用其他方法，但必须做方法验证和对比实验，证明该方法主要特性参数的可靠性。

8.4 数据处理

监测数据的处理应按照HJ 164的相关要求进行。

9 监测结果分析

监测结果可按照可渗透反应墙运行期间的监测目的、要求与相关标准的技术要求，进行监测数据的汇总分析。

10 质量保证与质量控制

10.1 质量保证

从事调查的组织机构、采集人员、现场测试仪器、实验室分析仪器与设备等按照HJ 630、RB/T 214及补充说明有关内容执行。样品采集前期准备、采样过程、现场测试、采样记录、样品保存与运输、交接与贮存、测试项目、分析方法、数据处理等应按照HJ 25.2、HJ 25.6、HJ 164、HJ 493、HJ 494和HJ 1019中相关内容进行。需新建采样井将按照HJ 164中的建设要求、验收和资料归档要求、编录要求、维护和管理要求等进行建设。

10.2 质量控制

项目实施过程中的采样质量控制、实验室分析质量控制、实验室间质量控制应按照HJ 164进行。

附 录 A
(资料性)

可渗透反应墙地下水监测方案编写大纲

- A. 1 前言
 - A. 1. 1 项目概况
 - A. 1. 2 目的任务
 - A. 1. 3 工作依据
 - A. 1. 4 工作内容
- A. 2 调查区概况
 - A. 2. 1 自然地理概况
 - A. 2. 2 区域地质背景
 - A. 2. 3 区域水文地质条件
 - A. 2. 4 土地利用现状及历史
- A. 3 监测对象概况
 - A. 3. 1 污染源情况
 - A. 3. 2 地质与水文地质条件
 - A. 3. 3 地下水污染特征
 - A. 3. 4 受体与周边环境情况
 - A. 3. 5 可渗透反应墙工程概况
- A. 4 监测范围与指标
 - A. 4. 1 监测范围
 - A. 4. 2 监测指标
- A. 5 监测点布设
 - A. 5. 1 布设依据
 - A. 5. 2 监测点（井）布设
 - A. 5. 3 监测井建设
- A. 6 样品采集与分析
 - A. 6. 1 采样方法和程序

A. 6. 2 实验室分析

A. 7 质量保证与质量控制

A. 7. 1 质量保证

A. 7. 2 采样质量控制

A. 7. 3 实验室分析质量控制

A. 7. 4 实验室间质量控制

A. 8 结论与建议

A. 8. 1 结论

A. 8. 2 对策与建议
