

T/CUPC

团 体 标 准

T/CUPC XXXX—2026

## 废物填埋场水文地质勘察技术规范

Technical specification for hydrogeological investigation of waste landfill

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2026 – XX – XX 发布

2026 – XX – XX 实施

中国城镇化促进会 发 布

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 基本要求 ..... 错误！未定义书签。

5 勘察要求 ..... 错误！未定义书签。

6 可行性研究勘察 ..... 3

7 初步勘察 ..... 5

8 详细勘察 ..... 6

9 水文地质测绘与调查 ..... 9

10 水文地质勘探 ..... 10

11 水文地质试验 ..... 12

12 地下水动态监测 ..... 13

13 水文地质参数计算 ..... 15

14 水文地质条件评价 ..... 16

15 地下水污染预测 ..... 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。

本文件由浙江省地矿勘察院有限公司提出。

本文件由中国城镇化促进会归口。

本文件起草单位：浙江省地矿勘察院有限公司、核工业井巷建设集团有限公司、云基智慧工程股份有限公司、江苏省工程勘测研究院有限责任公司、新疆亚新煤层气投资开发(集团)有限责任公司、郑州广贤工贸有限公司、盐城淇岸环境科技有限公司、河南格林循环电子废弃物处置有限公司。

本文件主要起草人：茅奇辉、李月宝、詹凯、田涌、邢冬勇、胡宏涛、鲁文可、陆伟旺、徐海成。

# 废物填埋场水文地质勘察技术规范

## 1 范围

本文件规定了废物填埋场水文地质勘察的基本要求、勘察要求、可行性研究勘察、初步勘察、详细勘察、水文地质测绘与调查、水文地质勘探、水文地质试验、地下水动态监测、水文地质参数计算、水文地质条件评价、地下水污染预测。

本文件适用于新建、改建、扩建及封场后的生活垃圾填埋场、建筑垃圾填埋场、一般工业固体废物填埋场及危险废物填埋场的水文地质勘察。

## 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 50123 土工试验方法标准
- GB/T 51040 地下水监测工程技术标准
- GB 55012 生活垃圾处理处置工程项目规范
- DZ/T 0017 工程地质钻探规程
- DZ/T 0133 地下水动态监测规程
- DZ/T 0148 水文水井地质钻探规程
- YS/T 5214 注水试验规程
- YS/T 5215 抽水试验规程
- YS/T 5216 压水试验规程

## 3 术语和定义

GB 55012界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**废物填埋场** waste landfill

用于将废物铺成一定厚度的层状结构并压实，在顶部和底部覆盖防渗材料或天然防渗层，进行废物处置的场所。

### 3.2

**水文地质勘察** hydrogeological investigation

为查明场地水文地质条件，获取水文地质参数，评价地下水环境状况而进行的各项调查、勘探、试验、监测及分析评价工作的总称。

## 4 基本要求

4.1 废物填埋场水文地质勘察应遵循“预防为主、防治结合”的原则，为填埋场的选址、设计、施工、运营、封场及环境管理提供科学依据。

4.2 废物填埋场水文地质勘察应根据废物类型、填埋场规模、环境敏感程度和地质条件复杂程度，合理确定勘察阶段、勘察手段和勘察工作量。

4.3 废物填埋场水文地质勘察宜分为可行性研究勘察、初步勘察和详细勘察三个阶段。

4.4 废物填埋场水文地质勘察应采用资料收集与现场调查相结合、遥感解译与地面测绘相结合、钻探与物探相结合、野外试验与室内试验相结合的综合勘察方法。

4.5 废物填埋场水文地质勘察应查明下列主要内容：

- a) 区域水文地质条件及场地水文地质结构；
- b) 含水层的分布、埋藏条件、富水性和水力联系；

- c) 包气带的岩性、厚度、渗透性及防污性能;
  - d) 地下水的补给、径流、排泄条件及动态变化规律;
  - e) 地下水的物理性质和化学特征;
  - f) 场地天然防渗条件及渗漏风险;
  - g) 填埋场运营对地下水环境可能造成的影响;
  - h) 地下水污染防控的水文地质条件。
- 4.6 废物填埋场水文地质勘察应结合环境保护要求,重点查明场地包气带的防护性能、含水层的污染脆弱性以及渗滤液可能渗漏的途径和通道。
- 4.7 废物填埋场水文地质勘察工作应符合国家及地方有关环境保护、水土保持、地质灾害防治等法律法规的要求。
- 4.8 废物填埋场水文地质勘察成果应真实、准确、完整,勘察报告应结论明确、建议具体,满足相关阶段的设计和管理要求。

5 勘察要求

5.1 勘察等级划分

- 5.1.1 废物填埋场水文地质勘察等级应根据废物危害性、场地水文地质条件复杂程度和场地环境敏感程度综合确定。
- 5.1.2 废物危害性应按下列规定划分:
- a) I类——危险废物,其对地下水环境具有高度危害性;
  - b) II类——一般工业固体废物中的II类废物,其对地下水环境具有中等危害性;
  - c) III类——生活垃圾、建筑垃圾及一般工业固体废物中的I类废物,其对地下水环境具有一般危害性。
- 5.1.3 场地水文地质条件复杂程度应按下列规定划分:
- a) 复杂场地——含水层三层及以上,地下水类型多样,水文地质结构复杂,地下水补给、径流、排泄条件复杂,存在岩溶、构造破碎带等复杂地质条件;
  - b) 中等复杂场地——含水层二至三层,地下水类型较多样,水文地质结构较复杂,地下水补给、径流、排泄条件较复杂;
  - c) 简单场地——含水层一层或二层,地下水类型单一,水文地质结构简单,地下水补给、径流、排泄条件简单。
- 5.1.4 场地环境敏感程度应按下列规定划分:
- a) 敏感场地——填埋场位于集中式饮用水水源地保护区、准保护区及补给径流区,或位于重要湿地、自然保护区等环境敏感区;
  - b) 较敏感场地——填埋场位于分散式饮用水水源地及周边,或位于重要农业区、居民区等;
  - c) 不敏感场地——填埋场位于上述敏感区以外的其他区域。
- 5.1.5 废物填埋场水文地质勘察等级应根据表1综合确定。

表1 废物填埋场水文地质勘察等级划分

| 废物危害性 | 场地水文地质条件复杂程度 | 场地环境敏感程度 | 勘察等级 |
|-------|--------------|----------|------|
| I类    | 复杂           | 敏感       | 一级   |
| I类    | 复杂           | 较敏感      | 一级   |
| I类    | 中等复杂         | 敏感       | 一级   |
| I类    | 中等复杂         | 较敏感      | 二级   |
| I类    | 简单           | 敏感       | 二级   |
| I类    | 简单           | 较敏感      | 二级   |
| II类   | 复杂           | 敏感       | 一级   |
| II类   | 复杂           | 较敏感      | 二级   |
| II类   | 中等复杂         | 敏感       | 二级   |
| II类   | 中等复杂         | 较敏感      | 二级   |
| II类   | 简单           | 敏感       | 二级   |

表1 废物填埋场水文地质勘察等级划分（续）

| 废物危害性                                            | 场地水文地质条件复杂程度 | 场地环境敏感程度 | 勘察等级 |
|--------------------------------------------------|--------------|----------|------|
| II类                                              | 简单           | 较敏感      | 三级   |
| III类                                             | 复杂           | 敏感       | 二级   |
| III类                                             | 复杂           | 较敏感      | 二级   |
| III类                                             | 中等复杂         | 敏感       | 二级   |
| III类                                             | 中等复杂         | 较敏感      | 三级   |
| III类                                             | 简单           | 敏感       | 三级   |
| III类                                             | 简单           | 较敏感      | 三级   |
| 注：I类废物场地、敏感场地不应低于二级勘察；一级勘察等级应进行最全面、最详细的水文地质勘察工作。 |              |          |      |

## 5.2 勘察工作基本要求

5.2.1 废物填埋场水文地质勘察应在充分收集和分析已有资料的基础上进行。已有资料应包括下列内容：

- a) 区域地质、水文地质资料；
- b) 地形地貌资料；
- c) 气象水文资料；
- d) 土地利用及环境状况资料；
- e) 周边地下水开发利用资料；
- f) 已有勘察资料及研究成果。

5.2.2 废物填埋场水文地质勘察应编制勘察大纲，明确勘察目的、任务、工作方法、工作量和进度安排。勘察大纲应在勘察工作开始前编制完成，并经相关方审核确认。

5.2.3 废物填埋场水文地质勘察的各项工作应保证原始记录的真实性、准确性和完整性。

5.2.4 废物填埋场水文地质勘察过程中应做好环境保护工作，勘探施工、试验及监测活动不应造成新的环境污染。钻孔施工结束后应及时按技术要求进行封孔回填。

5.2.5 废物填埋场水文地质勘察的安全管理应符合国家及行业有关安全生产的规定，制定并落实安全防范措施。

## 5.3 勘察阶段划分

5.3.1 废物填埋场水文地质勘察应按下列阶段进行：

- a) 可行性研究勘察阶段——主要为填埋场选址服务，初步查明候选场址的水文地质条件；
- b) 初步勘察阶段——主要为填埋场初步设计服务，基本查明场址的水文地质条件；
- c) 详细勘察阶段——主要为填埋场施工图设计服务，详细查明场址的水文地质条件。

5.3.2 下列情况可适当调整勘察阶段：

- a) 场地水文地质条件简单的III类废物填埋场，可将可行性研究勘察与初步勘察合并进行；
- b) 改扩建工程可在利用原有勘察资料的基础上，有针对性地进行补充勘察；
- c) 封场后的填埋场可根据环境管理需要进行专项水文地质勘察。

5.3.3 各勘察阶段的工作成果应满足相应阶段的技术要求，并为后续阶段的工作提供基础资料。

## 6 可行性研究勘察

### 6.1 一般规定

6.1.1 可行性研究勘察应在资料收集和现场踏勘的基础上，对拟选场址的水文地质条件进行初步调查，为场址比选和可行性论证提供水文地质依据。

6.1.2 可行性研究勘察应初步查明候选场址的区域水文地质背景和基本水文地质条件，对场址的适宜性做出初步判断。

6.1.3 可行性研究勘察应提出推荐场址，并对推荐场址下一步勘察工作提出建议。

### 6.2 工作内容

6.2.1 可行性研究勘察应包括下列工作内容：

- a) 收集和分析区域地质、水文地质、气象水文、环境状况等已有资料;
  - b) 进行现场踏勘和初步的水文地质调查;
  - c) 初步查明候选场址的地层岩性、地质构造和地貌特征;
  - d) 初步查明候选场址含水层的分布、埋藏条件和富水性;
  - e) 初步了解地下水的补给、径流、排泄条件;
  - f) 初步了解地下水的埋藏深度和水化学类型;
  - g) 初步评价场址的水文地质适宜性;
  - h) 编制可行性研究勘察报告。
- 6.2.2 可行性研究勘察应重点关注下列水文地质问题:
- a) 场址是否位于地下水水源地保护区或补给区;
  - b) 场址包气带的厚度和岩性是否具备天然防渗条件;
  - c) 场址是否存在断裂、岩溶等可能构成渗漏通道的地质构造;
  - d) 场址地下水位埋深及季节性变化幅度;
  - e) 场址与地表水体的水力联系。
- 6.3 工作方法及要求
- 6.3.1 可行性研究勘察应以资料收集和现场踏勘为主, 辅以少量的勘探和试验工作。
- 6.3.2 资料收集应覆盖场址及周边不少于 5 km 的范围, 应包括下列内容:
- a) 1:50000 或更大比例尺的区域地质图和水文地质图;
  - b) 区域地下水动态监测资料;
  - c) 区域地下水水质资料;
  - d) 区域气象水文资料, 包括降水量、蒸发量、河流水位等;
  - e) 区域环境地质资料;
  - f) 已有勘察报告和研究成果。
- 6.3.3 现场踏勘应沿场址及周边进行, 观察和记录下列内容:
- a) 地形地貌特征;
  - b) 地表水系分布及水文特征;
  - c) 地下水露头(泉、井、钻孔)的分布及水位;
  - d) 地层岩性出露情况;
  - e) 地质构造迹象;
  - f) 植被分布及生态环境状况;
  - g) 周边地下水开发利用情况。
- 6.3.4 可行性研究勘察的勘探工作符合下列要求:
- a) 每个候选场址宜布置不少于 2 个勘探点;
  - b) 勘探深度宜进入第一稳定隔水层或达到地下水位以下不少于 10 m;
  - c) 应采取地下水样品进行水质分析。
- 6.3.5 可行性研究勘察的物探工作宜采用电法勘探, 初步了解场址的地层结构和含水层分布。
- 6.4 成果要求
- 6.4.1 可行性研究勘察报告应包括下列内容:
- a) 勘察任务及工作概况;
  - b) 区域地质及水文地质概况;
  - c) 各候选场址的水文地质条件;
  - d) 场址水文地质条件的初步评价;
  - e) 场址适宜性比较和推荐意见;
  - f) 下一步勘察工作建议。
- 6.4.2 可行性研究勘察报告应附下列图件:
- a) 场址地理位置图;
  - b) 区域水文地质图(示意);

- c) 各候选场址水文地质剖面图（示意）；
- d) 勘探点平面布置图。

## 7 初步勘察

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 初步勘察应在可行性研究勘察推荐场址的基础上进行,为填埋场的初步设计提供水文地质依据。
- 7.1.2 初步勘察应基本查明场址的水文地质条件,包括含水层系统、地下水补径排条件、地下水动态特征和水化学特征等。
- 7.1.3 初步勘察应为详细勘察工作提供依据,合理布置详细勘察的工作范围和工作量。

### 7.2 工作内容

- 7.2.1 初步勘察应包括下列工作内容:
  - a) 进一步收集和分析场址及周边区域的水文地质资料;
  - b) 开展水文地质测绘与调查,比例尺宜为 1:2000~1:5000;
  - c) 布置勘探线、勘探点,进行钻探和物探工作;
  - d) 进行水文地质试验,初步获取水文地质参数;
  - e) 建立地下水动态监测点,开展地下水水位和水质监测;
  - f) 基本查明含水层的分布、厚度、埋藏条件及水力联系;
  - g) 基本查明地下水的补给、径流、排泄条件;
  - h) 基本查明地下水的物理性质和化学特征;
  - i) 初步评价场址的天然防渗条件和渗漏风险;
  - j) 编制初步勘察报告。
- 7.2.2 初步勘察应重点查明下列水文地质问题:
  - a) 场址及周边含水层的空间分布和结构特征;
  - b) 场址包气带的岩性、厚度和渗透性;
  - c) 地下水流向、水力梯度及动态变化规律;
  - d) 地下水与地表水的水力联系;
  - e) 可能存在的渗漏通道（断裂、岩溶、古河道等）;
  - f) 地下水化学类型及背景值;
  - g) 场址地下水污染脆弱性。

### 7.3 工作方法及要求

- 7.3.1 初步勘察应在利用已有资料的基础上,以水文地质测绘为主,辅以钻探、物探、试验和监测等手段。
- 7.3.2 水文地质测绘符合下列要求:
  - a) 测绘范围应包括填埋场可能影响的全部范围,宜向外扩展不少于 500 m;
  - b) 测绘比例尺宜为 1:2000~1:5000,复杂地段可适当放大;
  - c) 应系统调查和记录地层岩性、地质构造、地貌形态、地表水系、地下水露头等;
  - d) 应调查和记录周边地下水井的分布、结构、水位及用途;
  - e) 应调查和记录周边环境敏感目标的位置和分布。
- 7.3.3 勘探线、勘探点的布置符合下列要求:
  - a) 勘探线宜垂直地下水流向和沿可能渗漏方向布置;
  - b) 勘探点宜按网格状布置,间距不宜大于 200 m;
  - c) 场址边界外宜布置控制性勘探点,间距不宜大于 300 m;
  - d) 在可能存在的渗漏通道（断裂、岩溶等）处应加密勘探点。
- 7.3.4 勘探深度符合下列要求:
  - a) 勘探深度应穿越有可能受污染的岩土层和含水层,并进入隔水层或弱透水层不少于 5 m;
  - b) 控制性勘探孔的深度宜达到地下水位以下不少于 20 m 或进入第一稳定隔水层;

- c) 一般勘探孔的深度宜达到地下水位以下不少于 10 m；
  - d) 在岩溶发育地区，勘探深度应穿过岩溶发育带进入完整基岩不少于 5 m。
- 7.3.5 初步勘察的钻探符合下列要求：
- a) 钻探应全孔取芯，岩芯采取率在粘性土中不应低于 80%，在砂性土中不应低于 65%，在基岩中不应低于 85%；
  - b) 应准确记录钻进过程中的水位变化、漏水、涌水、塌孔等现象；
  - c) 应分层采集岩土样品，每层不应少于 3 组；
  - d) 应在不同含水层中设置临时水位观测管，进行水位测量。
- 7.3.6 初步勘察的物探符合下列要求：
- a) 物探方法宜采用高密度电法、浅层地震法、探地雷达法等；
  - b) 物探测线应与勘探线一致或平行；
  - c) 物探成果应与钻探成果相互验证；
  - d) 物探应初步查明场址的地层结构、含水层分布和可能存在的渗漏通道。
- 7.3.7 初步勘察的水文地质试验符合下列要求：
- a) 宜进行不少于 2 组抽水试验或注水试验；
  - b) 试验应覆盖主要含水层；
  - c) 试验应符合 YS/T 5215、YS/T 5214 和 YS/T 5216 的有关规定；
  - d) 试验应初步获取含水层的渗透系数、影响半径等参数。
- 7.3.8 初步勘察的地下水动态监测符合下列要求：
- a) 应在场址及上下游布置不少于 3 个地下水动态监测点；
  - b) 监测频率不宜少于每月 1 次；
  - c) 监测项目应包括地下水位、水温，必要时包括水质；
  - d) 监测周期不应少于一个水文年。

## 7.4 成果要求

### 7.4.1 初步勘察报告应包括下列内容：

- a) 勘察任务及工作概况；
- b) 区域地质及水文地质概况；
- c) 场址水文地质条件（地层岩性、地质构造、含水层分布、地下水补径排条件、水化学特征等）；
- d) 水文地质试验成果及参数；
- e) 地下水动态监测成果；
- f) 场址天然防渗条件评价；
- g) 渗漏风险初步评价；
- h) 地下水污染脆弱性初步评价；
- i) 详细勘察工作建议。

### 7.4.2 初步勘察报告应附下列图件：

- a) 场址水文地质图（1:2000~1:5000）；
- b) 水文地质剖面图；
- c) 地下水位等值线图；
- d) 地下水化学图；
- e) 勘探点平面布置图；
- f) 钻孔柱状图。

## 8 详细勘察

### 8.1 一般规定

8.1.1 详细勘察应在初步勘察的基础上进行，为填埋场的施工图设计、防渗系统设计和地下水监测系统提供详尽的水文地质依据。

8.1.2 详细勘察应详细查明场址的水文地质条件，获取设计所需的各项水文地质参数，进行全面的水

文地质条件评价和地下水污染预测。

8.1.3 详细勘察应根据初步勘察成果和工程设计要求，针对性地布置勘察工作。

## 8.2 工作内容

8.2.1 详细勘察应包括下列工作内容：

- a) 补充收集场址及周边区域的水文地质资料；
- b) 开展详细的水文地质测绘与调查，比例尺不应小于 1:1000；
- c) 加密布置勘探线、勘探点，进行钻探和物探工作；
- d) 进行系统的水文地质试验，获取各项水文地质参数；
- e) 建立完善的地下水动态监测系统，开展长期监测；
- f) 详细查明含水层的空间分布、结构特征及水力联系；
- g) 详细查明包气带的岩性、厚度、渗透性及防污性能；
- h) 详细查明地下水的补给、径流、排泄条件及动态变化规律；
- i) 详细查明地下水的物理性质和化学特征，建立地下水化学背景值；
- j) 详细查明可能存在的渗漏通道的位置和特征；
- k) 进行地下水污染预测；
- l) 进行全面的水文地质条件评价；
- m) 编制详细勘察报告。

8.2.2 详细勘察应重点查明下列水文地质问题：

- a) 防渗层底部以下含水层的空间分布和渗透性；
- b) 包气带的防污性能及对渗滤液的阻滞能力；
- c) 地下水流动系统的详细特征（流向、水力梯度、流速等）；
- d) 含水层的弥散参数和吸附参数；
- e) 地下水与地表水的水力联系及相互作用；
- f) 渗漏通道的精确位置、规模和渗透性；
- g) 地下水化学特征的空间变化规律；
- h) 地下水污染运移的数学模型参数。

## 8.3 工作方法及要求

8.3.1 详细勘察应在初步勘察的基础上，加密勘探点和试验点，提高勘察精度。

8.3.2 水文地质测绘符合下列要求：

- a) 测绘范围应覆盖填埋场及其可能影响的全部范围，宜向外扩展不少于 200 m；
- b) 测绘比例尺不应小于 1:1000，复杂地段宜采用 1:500；
- c) 应详细调查和记录所有水文地质要素，包括地层界线、构造迹线、地下水露头、地表水体等；
- d) 应详细调查和记录周边地下水井的详细资料（结构、地层、水位、水质、用途等）；
- e) 应详细调查和记录周边环境敏感目标的详细资料。

8.3.3 勘探线、勘探点的布置符合下列要求：

- a) 勘探线宜垂直地下水流向、沿防渗层边界和沿可能渗漏方向布置；
- b) 勘探点间距不宜大于 100 m，在关键部位不宜大于 50 m；
- c) 场址边界外宜布置控制性勘探点，间距不宜大于 150 m；
- d) 在可能存在的渗漏通道处应加密勘探点，间距不宜大于 25 m；
- e) 防渗层底部应布置勘探点，查明底部以下的水文地质条件。

8.3.4 勘探深度符合下列要求：

- a) 勘探深度应穿越所有可能受污染的含水层，并进入最下部含水层以下的隔水层不少于 10 m；
- b) 控制性勘探孔的深度宜达到地下水位以下不少于 30 m 或进入第二稳定隔水层；
- c) 防渗层底部的勘探孔深度应进入防渗层以下不少于 20 m；
- d) 在岩溶发育地区，勘探深度应穿过岩溶发育带进入完整基岩不少于 10 m，并查明岩溶发育特征和分布规律。

8.3.5 详细勘察的钻探符合下列要求：

- a) 钻探应全孔取芯，岩芯采取率在粘性土中不应低于 85%，在砂性土中不应低于 70%，在基岩中不应低于 90%；
  - b) 应准确、详细记录钻进过程中的所有水文地质现象；
  - c) 应分层采集岩土样品，每层不应少于 5 组，关键层位不应少于 10 组；
  - d) 应在每个含水层中设置永久性或临时性水位观测管；
  - e) 应建立分层止水系统，确保不同含水层的水位和水质数据互不干扰。
- 8.3.6 详细勘察的物探符合下列要求：
- a) 物探方法应采用综合物探方法，包括高密度电法、浅层地震法、探地雷达法、电磁法等；
  - b) 物探测线间距不宜大于 50 m，在关键部位不宜大于 25 m；
  - c) 物探应详细查明场址的地层结构、含水层分布、渗漏通道位置和规模；
  - d) 物探成果应与钻探成果进行详细对比验证。
- 8.3.7 详细勘察的水文地质试验符合下列要求：
- a) 抽水试验不应少于 3 组，应覆盖所有主要含水层；
  - b) 注水试验或渗水试验不应少于 5 组，应覆盖不同岩性层位；
  - c) 压水试验应根据需要进行，适用于岩体完整、裂隙不发育的情况；
  - d) 示踪试验或弥散试验应根据需要进行，用于查明地下水流动速度和弥散参数；
  - e) 试验应符合现行行业标准的有关规定；
  - f) 试验应获取渗透系数、给水度、储水系数、导水系数、影响半径、弥散度等参数。
- 8.3.8 详细勘察的地下水动态监测符合下列要求：
- a) 应在场址及周边建立完善的地下水动态监测网络；
  - b) 监测点不应少于 5 个，应包括本底井、污染扩散井和污染监视井；
  - c) 监测频率不应少于每月 2 次，特殊时期应加密；
  - d) 监测项目应包括地下水位、水温、pH 值、电导率、主要离子、重金属、有机物等；
  - e) 监测周期不应少于一个完整的水文年，宜不少于两个水文年；
  - f) 监测数据应进行系统的整理、分析和归档。
- 详细勘察的室内试验应符合下列要求：
- a) 土的物理性质试验应包括颗粒分析、密度、含水率、孔隙比、液限、塑限等；
  - b) 土的力学性质试验应包括固结试验、剪切试验等；
  - c) 渗透试验应包括室内渗透试验，测定不同岩土层的渗透系数；
  - d) 水化学分析应包括常规离子、重金属、有机物等项目的分析；
  - e) 试验方法应符合 GB/T 50123 的有关规定。
- ## 8.4 成果要求
- 8.4.1 详细勘察报告应包括下列内容：
- a) 勘察任务及工作概况；
  - b) 区域地质及水文地质概况；
  - c) 场址水文地质条件（地层岩性、地质构造、含水层系统、地下水补径排条件、水化学特征等）；
  - d) 包气带特征及防污性能评价；
  - e) 水文地质试验成果及参数体系；
  - f) 地下水动态监测成果及分析；
  - g) 地下水污染预测成果；
  - h) 水文地质条件综合评价；
  - i) 防渗系统设计的水文地质建议；
  - j) 地下水监测系统设计建议；
  - k) 施工及运营期间的水文地质监测建议；
  - l) 结论与建议。
- 8.4.2 详细勘察报告应附下列图件：
- a) 场址水文地质图（1:500~1:1000）；
  - b) 水文地质剖面图（多条）；

- c) 地下水位等值线图（多期）；
- d) 地下水化学图；
- e) 地下水污染脆弱性分区图；
- f) 渗漏风险分区图；
- g) 勘探点平面布置图；
- h) 钻孔柱状图（所有钻孔）；
- i) 水文地质参数分布图；
- j) 地下水监测系统布置图。

## 9 水文地质测绘与调查

### 9.1 一般规定

9.1.1 水文地质测绘与调查是废物填埋场水文地质勘察的基础工作，应在各勘察阶段按要求开展。

9.1.2 水文地质测绘与调查应采用现场观察、测量、访问、记录等方法，结合遥感解译和已有资料进行。

9.1.3 水文地质测绘与调查的成果应反映场址及周边区域的水文地质特征，为后续勘探、试验和评价提供基础资料。

### 9.2 测绘与调查内容

9.2.1 地形地貌调查应包括下列内容：

- a) 地貌类型、形态特征及成因类型；
- b) 地形起伏、坡度、坡向等特征；
- c) 微地貌形态（冲沟、洼地、阶地、河漫滩等）；
- d) 人类工程活动对地形地貌的影响。

9.2.2 地层岩性调查应包括下列内容：

- a) 地层的层序、时代、成因类型；
- b) 岩性特征、颜色、结构、构造；
- c) 岩土层的厚度、产状及变化规律；
- d) 岩土层的风化程度和完整性；
- e) 特殊岩土（软土、膨胀土、湿陷性土、盐渍土等）的分布和特征。

9.2.3 地质构造调查应包括下列内容：

- a) 褶皱、断裂的分布、产状和性质；
- b) 节理、裂隙的发育特征和分布规律；
- c) 构造破碎带的位置、宽度和特征；
- d) 新构造运动特征；
- e) 活动断裂的分布和活动性。

9.2.4 地表水调查应包括下列内容：

- a) 河流、湖泊、水库等地表水体的分布和水文特征；
- b) 地表水的流量、水位、水质及其动态变化；
- c) 地表水与地下水的补排关系；
- d) 地表水体的污染状况。

9.2.5 地下水调查应包括下列内容：

- a) 地下水类型（孔隙水、裂隙水、岩溶水等）；
- b) 含水层的分布、埋藏条件和富水性；
- c) 地下水露头（泉、井、钻孔）的分布、流量、水位和水质；
- d) 地下水的补给、径流、排泄条件；
- e) 地下水动态变化特征；
- f) 地下水开发利用现状；
- g) 地下水污染状况。

### 9.2.6 环境状况调查应包括下列内容：

- a) 土地利用现状；
- b) 人口分布和居民点分布；
- c) 水源地分布和保护范围；
- d) 自然保护区、风景名胜区等环境敏感区的分布；
- e) 现有污染源分布和污染物类型；
- f) 生态环境状况。

## 9.3 测绘与调查方法

### 9.3.1 遥感解译符合下列要求：

- a) 宜采用高分辨率遥感影像进行解译；
- b) 应解译地貌形态、地质构造、地表水体、植被分布等信息；
- c) 遥感解译成果应经现场验证。

### 9.3.2 现场调查符合下列要求：

- a) 应沿一定路线进行系统调查，路线应覆盖全部调查范围；
- b) 观测点的布置应具有代表性，能控制调查范围内的主要水文地质要素；
- c) 观测点的密度应根据水文地质条件复杂程度确定，复杂场地不应少于 20 点/km<sup>2</sup>，中等复杂场地不应少于 10 点/km<sup>2</sup>，简单场地不应少于 5 点/km<sup>2</sup>；
- d) 每个观测点应详细记录观测内容和测量数据。

### 9.3.3 地下水露头调查符合下列要求：

- a) 应测量泉水流量、温度和物理性质；
- b) 应测量井、钻孔的地下水位和物理性质；
- c) 应采集水样进行化学分析；
- d) 应调查和记录地下水露头的地质背景。

### 9.3.4 访问调查符合下列要求：

- a) 应访问当地居民和有关人员，了解地下水水位变化、水质变化、井泉枯竭等情况；
- b) 应访问相关部门，获取地下水开发利用和环境保护资料；
- c) 访问记录应注明访问对象、时间和内容。

## 10 水文地质勘探

### 10.1 一般规定

10.1.1 水文地质勘探是获取场地水文地质条件直接资料的重要手段，应采用钻探、物探等方法综合进行。

10.1.2 水文地质勘探工作应符合 DZ/T 0017 和 DZ/T 0148 的有关规定。

10.1.3 水文地质勘探应满足水文地质试验和地下水监测的需要，勘探孔的布置应考虑转为监测井的可能。

### 10.2 钻探

#### 10.2.1 钻探设备的选择符合下列要求：

- a) 应根据地层岩性、勘探深度和取样要求选择合适的钻探设备；
- b) 松散地层宜采用冲击钻或回转钻，岩层宜采用金刚石钻头回转钻；
- c) 钻探设备应具备取芯、取样和安装观测管的功能。

#### 10.2.2 钻探施工符合下列要求：

- a) 钻孔定位应准确，偏差不应大于 0.5 m；
- b) 钻孔直径应满足取样、试验和安装监测设备的要求，不宜小于 110 mm；
- c) 钻探应全孔取芯，岩芯应按顺序摆放、编号和保管；
- d) 岩芯采取率应符合 8.3.5 的要求；
- e) 钻进过程中应详细记录水位、漏水、涌水、塌孔、掉块等现象；

- f) 钻进过程中应进行简易水文地质观测，包括水位、水温、冲洗液消耗量等。
- 10.2.3 钻孔结构符合下列要求：
  - a) 钻孔结构应根据地层条件和用途确定；
  - b) 开孔直径宜大于终孔直径 1~2 级；
  - c) 应在不同含水层段设置止水措施，防止层间水窜通；
  - d) 终孔后应根据需要进行封孔或安装监测设备。
- 10.2.4 取样符合下列要求：
  - a) 应采取原状土样和扰动土样；
  - b) 原状土样应采用薄壁取土器采取，取样间距不应大于 2 m；
  - c) 砂性土应采取扰动样，取样间距不应大于 1 m；
  - d) 岩样应从岩芯中采取，每层不应少于 3 组；
  - e) 水样应在钻孔洗井后采取，每个含水层不应少于 2 组；
  - f) 取样后应及时密封、标记和送检。
- 10.2.5 钻孔编录符合下列要求：
  - a) 钻孔编录应详细、准确、及时；
  - b) 编录内容应包括钻孔基本信息、钻进过程、岩芯描述、水文地质现象、取样记录等；
  - c) 岩芯描述应包括岩性、颜色、结构、构造、粒度、胶结程度、风化程度、裂隙发育等；
  - d) 编录应采用统一格式和术语；
  - e) 编录应符合 GB/T 1410 的有关规定。
- 10.2.6 钻孔验收与封孔符合下列要求：
  - a) 钻孔完工后应进行验收，检查钻孔深度、岩芯采取率、取样数量等；
  - b) 不需要保留的钻孔应及时封孔；
  - c) 封孔材料应采用水泥砂浆或膨润土，封孔应密实；
  - d) 封孔后应在孔口设置标志。
- 10.3 物探
  - 10.3.1 物探方法的选择符合下列要求：
    - a) 应根据勘察目的、场地条件、地层特征选择合适的物探方法；
    - b) 宜采用两种或两种以上的物探方法进行综合探测；
    - c) 常用物探方法包括高密度电法、浅层地震法、探地雷达法、电磁法、充电法等。
  - 10.3.2 高密度电法勘探符合下列要求：
    - a) 适用于查明地层结构、含水层分布、渗漏通道等；
    - b) 电极间距应根据探测深度和精度要求确定，不宜大于 5 m；
    - c) 测线长度应覆盖全部探测范围；
    - d) 数据采集应采用多种装置形式；
    - e) 数据处理应进行反演解释。
  - 10.3.3 浅层地震法勘探符合下列要求：
    - a) 适用于查明基岩埋深、地层结构和构造特征；
    - b) 震源应采用锤击或爆炸震源；
    - c) 检波器间距不宜大于 5 m；
    - d) 数据处理应进行时深转换和速度分析。
  - 10.3.4 探地雷达法勘探符合下列要求：
    - a) 适用于查明浅部地层结构、埋藏物和渗漏通道；
    - b) 天线频率应根据探测深度和分辨率要求确定；
    - c) 测线应覆盖全部探测范围；
    - d) 数据处理应进行滤波、增益和偏移处理。
  - 10.3.5 物探成果的解释符合下列要求：
    - a) 物探成果应与钻探成果进行对比验证；
    - b) 解释应结合地质资料和水文地质资料进行；

- c) 解释成果应反映场地水文地质条件的空间变化;
- d) 解释报告应说明方法原理、数据质量、解释依据和成果可靠性。

## 11 水文地质试验

### 11.1 一般规定

11.1.1 水文地质试验是获取水文地质参数的主要手段,应根据勘察阶段、地层条件和参数需求选择合适的试验方法。

11.1.2 水文地质试验应在钻探完成后、监测设备安装前进行,试验前应进行洗井。

11.1.3 水文地质试验应符合 YS/T 5215、YS/T 5214 和 YS/T 5216 的有关规定。

### 11.2 抽水试验

11.2.1 抽水试验适用于渗透系数较大、水量较丰富的含水层。

11.2.2 抽水试验符合下列要求:

- a) 抽水试验宜采用稳定流抽水试验或非稳定流抽水试验;
- b) 抽水试验应进行不少于 3 个落程的试验;
- c) 抽水试验应观测抽水孔和观测孔的水位变化;
- d) 抽水试验应持续到水位稳定或满足非稳定流分析要求;
- e) 抽水试验应记录抽水量、水位、水温等数据。

11.2.3 抽水试验的观测符合下列要求:

- a) 抽水前应观测静止水位,观测频率宜为每 5 min~10 min 一次;
- b) 抽水过程中应观测动水位,观测频率宜为每 5 min~30 min 一次;
- c) 停抽后应观测恢复水位,观测频率宜为每 1 min~10 min 一次;
- d) 观测精度:水位不应低于 1 cm,流量不应低于 1%。

11.2.4 抽水试验的资料整理符合下列要求:

- a) 应绘制 Q-S 曲线(流量-降深曲线);
- b) 应绘制 s-t 曲线(降深-时间曲线);
- c) 应计算渗透系数、影响半径等参数;
- d) 应采用多种方法计算参数,相互验证。

### 11.3 注水试验

11.3.1 注水试验适用于渗透系数较小的含水层或包气带。

11.3.2 注水试验可采用钻孔注水试验或试坑注水试验。

11.3.3 钻孔注水试验符合下列要求:

- a) 可采用常水头注水试验或降水头注水试验;
- b) 试验段应进行止水,防止水沿孔壁渗漏;
- c) 注水量应保持恒定或按规定变化;
- d) 应观测注水量和水位变化;
- e) 试验应持续到水位稳定或满足分析要求。

11.3.4 试坑注水试验符合下列要求:

- a) 试坑应开挖到试验层位;
- b) 可采用单环注水试验或双环注水试验;
- c) 应保持坑内水位恒定;
- d) 应观测注水量随时间的变化;
- e) 试验应持续到渗入速率稳定。

11.3.5 注水试验的资料整理符合下列要求:

- a) 应绘制注水量-时间曲线;
- b) 应计算渗透系数;
- c) 应采用多种方法计算,相互验证。

## 11.4 压水试验

11.4.1 压水试验适用于岩体完整、裂隙不发育的基岩含水层。

11.4.2 压水试验符合下列要求：

- a) 试验段长度宜为 5 m~10 m；
- b) 试验压力应根据岩体特性和试验目的确定；
- c) 应进行不少于 3 级压力的试验；
- d) 应观测压入水量和压力变化；
- e) 试验应符合 YS/T 5216 的有关规定。

11.4.3 压水试验的资料整理符合下列要求：

- a) 应绘制 P-Q 曲线（压力-流量曲线）；
- b) 应计算透水率（吕荣值）；
- c) 应根据透水率评价岩体的渗透性。

## 11.5 示踪试验

11.5.1 示踪试验适用于查明地下水流向、流速和连通性。

11.5.2 示踪试验符合下列要求：

- a) 应选择合适的示踪剂（荧光素钠、罗丹明、食盐等）；
- b) 示踪剂应在注入孔中一次投入；
- c) 应在周围观测孔中定时采样检测示踪剂浓度；
- d) 应观测示踪剂到达时间和浓度变化。

## 11.6 弥散试验

11.6.1 弥散试验适用于查明含水层的弥散参数。

11.6.2 弥散试验符合下列要求：

- a) 应采用连续注入或脉冲注入方式；
- b) 应在下游观测孔中定时采样检测示踪剂浓度；
- c) 应根据浓度穿透曲线计算弥散度；
- d) 试验时间应足够长，以保证示踪剂完全通过观测断面。

## 11.7 连通试验

11.7.1 连通试验适用于查明不同含水层之间或地下水与地表水之间的水力联系。

11.7.2 连通试验符合下列要求：

- a) 应在可能连通的点位同时进行水位观测；
- b) 可采用示踪剂法或水位响应法；
- c) 应分析水位变化的相关性和示踪剂的传播路径。

## 12 地下水动态监测

### 12.1 一般规定

12.1.1 地下水动态监测是获取地下水水位、水质、水量等随时间变化规律的重要手段，应在各勘察阶段按要求开展。

12.1.2 地下水动态监测应符合 GB/T 51040 和 DZ/T 0133 的有关规定。

12.1.3 地下水动态监测应在填埋场建设前开始，持续到填埋场封场后。

### 12.2 监测网点布设

12.2.1 地下水监测网的布设符合下列要求：

- a) 应能控制填埋场及周边区域的地下水动态；
- b) 应能反映地下水流向和水质变化；
- c) 应在地下水流向上游布置本底井；

- d) 应在地下水流向下游布置污染监视井；
  - e) 应在填埋场两侧布置污染扩散井；
  - f) 监测井数量应根据勘察等级确定，一级勘察不应少于 7 眼，二级勘察不应少于 5 眼，三级勘察不应少于 3 眼。
- 12.2.2 监测井的位置符合下列要求：
- a) 本底井应设在填埋场地下水流向上游 30 m~50 m 处；
  - b) 污染监视井应设在填埋场地下水流向下游 30 m~50 m 处；
  - c) 污染扩散井应设在填埋场两侧各 30 m~50 m 处；
  - d) 监测井的位置应根据场地水文地质条件适当调整；
  - e) 当监测井位置超出填埋场边界时，应调回边界内。
- 12.2.3 监测井的结构符合下列要求：
- a) 监测井直径不应小于 110 mm；
  - b) 井管应采用 PVC 或不锈钢材料；
  - c) 滤水管长度应根据含水层厚度确定，不应小于 3 m；
  - d) 滤水管孔隙率不应小于 15%；
  - e) 井底应设置沉淀管，长度不应小于 1 m；
  - f) 井口应设置保护装置和标识。
- 12.2.4 监测井的施工符合下列要求：
- a) 监测井施工应在钻探完成后进行；
  - b) 井管安装应垂直、居中；
  - c) 滤料应均匀、洁净，粒径应根据地层确定；
  - d) 止水材料应采用膨润土或水泥，止水应密实；
  - e) 成井后应进行洗井，直至水清砂净；
  - f) 应记录监测井的完整施工资料。
- 12.3 监测项目与频率
- 12.3.1 地下水水位监测符合下列要求：
- a) 监测频率不应少于每月 1 次；
  - b) 特殊时期（枯水期、丰水期、暴雨期等）应加密监测；
  - c) 水位测量精度不应低于 1 cm；
  - d) 应同时测量地下水温。
- 12.3.2 地下水水质监测符合下列要求：
- a) 监测因子应根据填埋废物特性和区域水文地质条件确定；
  - b) 必测项目应包括 pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、高锰酸盐指数、重金属等；
  - c) 选测项目应根据废物特性和环境管理要求确定；
  - d) 监测频率不应少于每季度 1 次；
  - e) 采样和分析方法应符合相关标准的要求。
- 12.3.3 监测数据管理符合下列要求：
- a) 监测数据应及时记录、整理和归档；
  - b) 监测数据应进行系统的统计分析；
  - c) 发现异常数据应及时核查和报告；
  - d) 监测数据应保存至填埋场封场后不少于 30 年。

## 12.4 监测成果

### 12.4.1 地下水动态监测成果应包括下列内容：

- a) 地下水位动态曲线；
- b) 地下水水质变化趋势；
- c) 地下水温变化曲线；

- d) 监测数据统计表;
  - e) 监测成果分析报告。
- 12.4.2 地下水动态监测成果应定期编制和提交, 频率不应少于每年 1 次。

### 13 水文地质参数计算

#### 13.1 一般规定

- 13.1.1 水文地质参数计算应根据试验数据和监测数据, 采用合适的计算方法进行。
- 13.1.2 水文地质参数计算应采用多种方法, 相互验证, 确保参数的可靠性。
- 13.1.3 水文地质参数计算结果应进行统计分析, 给出参数的取值范围和推荐值。

#### 13.2 渗透系数

- 13.2.1 渗透系数可通过下列方法确定:
  - a) 抽水试验;
  - b) 注水试验;
  - c) 压水试验;
  - d) 室内渗透试验;
  - e) 经验公式法。
- 13.2.2 抽水试验确定渗透系数符合下列要求:
  - a) 稳定流抽水试验可采用裘布依公式计算;
  - b) 非稳定流抽水试验可采用泰斯公式或雅各布公式计算;
  - c) 应考虑井损和边界条件的影响;
  - d) 计算结果应与地区经验值对比。
- 13.2.3 注水试验确定渗透系数符合下列要求:
  - a) 钻孔注水试验可采用适用于钻孔注水试验的计算公式;
  - b) 试坑注水试验可采用适用于试坑注水试验的计算公式;
  - c) 应考虑试验段长度和边界条件的影响。

#### 13.3 给水度与储水系数

- 13.3.1 给水度可通过下列方法确定:
  - a) 抽水试验 (非稳定流);
  - b) 室内试验;
  - c) 经验值法。
- 13.3.2 储水系数可通过非稳定流抽水试验确定。

#### 13.4 导水系数

导水系数应通过渗透系数与含水层厚度的乘积计算, 也可通过抽水试验直接确定。

#### 13.5 影响半径

- 13.5.1 影响半径可通过下列方法确定:
  - a) 抽水试验观测;
  - b) 经验公式计算;
  - c) 地区经验值。
- 13.5.2 影响半径的计算应考虑含水层类型、抽水量和抽水时间等因素。

#### 13.6 参数的综合分析 with 选用

- 13.6.1 水文地质参数的综合分析符合下列要求:
  - a) 应对比不同方法得到的参数值;
  - b) 应分析参数的合理性和可靠性;
  - c) 应考虑参数的空间变异性和尺度效应;

- d) 应给出参数的推荐值和使用条件。
- 13.6.2 水文地质参数的选用符合下列要求：
  - a) 设计参数应偏于安全；
  - b) 预测参数应采用最可能值；
  - c) 应注明参数的来源、计算方法和适用条件。

## 14 水文地质条件评价

### 14.1 一般规定

- 14.1.1 水文地质条件评价应在充分收集资料、系统勘察和试验的基础上进行。
- 14.1.2 水文地质条件评价应综合分析场址的水文地质特征,评价其对填埋场建设和运营的适宜性及潜在影响。
- 14.1.3 水文地质条件评价应为防渗设计、地下水监测和环境保护提供依据。

### 14.2 评价内容

- 14.2.1 含水层系统评价应包括下列内容：
  - a) 含水层的空间分布和结构特征；
  - b) 含水层的富水性和渗透性；
  - c) 含水层之间的水力联系；
  - d) 含水层与地表水的水力联系；
  - e) 含水层对污染的敏感性和脆弱性。
- 14.2.2 包气带评价应包括下列内容：
  - a) 包气带的岩性、厚度和分布；
  - b) 包气带的渗透性和防污性能；
  - c) 包气带对污染物的吸附和阻滞能力；
  - d) 包气带的厚度和渗透性在空间上的变化。
- 14.2.3 地下水补径排条件评价应包括下列内容：
  - a) 地下水的补给来源和补给量；
  - b) 地下水的径流方向和径流速度；
  - c) 地下水的排泄方式和排泄量；
  - d) 地下水动态变化规律及影响因素。
- 14.2.4 地下水化学特征评价应包括下列内容：
  - a) 地下水化学类型和空间变化；
  - b) 地下水化学背景值；
  - c) 地下水水质现状及变化趋势；
  - d) 地下水与渗滤液可能发生的水化学反应。
- 14.2.5 渗漏风险评价应包括下列内容：
  - a) 天然防渗条件的评价；
  - b) 潜在渗漏通道的识别和评价；
  - c) 渗滤液渗漏的可能性及渗漏量估算；
  - d) 渗漏对地下水水质的影响范围和程度。

### 14.3 评价方法

- 14.3.1 水文地质条件评价应采用定性评价与定量评价相结合的方法。
- 14.3.2 定性评价应包括下列方法：
  - a) 水文地质比拟法；
  - b) 专家打分法；
  - c) 综合指数法。
- 14.3.3 定量评价应包括下列方法：

- a) 水均衡法；
- b) 数值模拟法；
- c) 解析法。

14.3.4 地下水污染脆弱性评价可采用 DRASTIC 指数法或叠图法。

#### 14.4 评价成果

14.4.1 水文地质条件评价报告应包括下列内容：

- a) 评价依据和方法；
- b) 水文地质条件概述；
- c) 含水层系统评价；
- d) 包气带评价；
- e) 地下水补径排条件评价；
- f) 地下水化学特征评价；
- g) 渗漏风险评价；
- h) 综合评价结论；
- i) 建议与措施。

14.4.2 水文地质条件评价应附下列图件：

- a) 水文地质条件分区图；
- b) 地下水污染脆弱性分区图；
- c) 渗漏风险分区图。

### 15 地下水污染预测

#### 15.1 一般规定

15.1.1 地下水污染预测应在水文地质条件评价的基础上进行，预测填埋场运营期间及封场后对地下水环境的影响。

15.1.2 地下水污染预测应根据勘察等级和环境影响评价要求确定预测内容和精度。

15.1.3 地下水污染预测应采用数学模型方法，预测结果应给出不确定性分析。

#### 15.2 预测内容

15.2.1 地下水污染预测应包括下列内容：

- a) 渗滤液渗漏量预测；
- b) 污染物在地下水中的迁移路径预测；
- c) 污染物浓度时空分布预测；
- d) 污染物影响范围和程度预测；
- e) 地下水水质变化趋势预测。

15.2.2 预测因子应根据废物特性和地下水环境要求确定，应包括：

- a) 特征污染物（重金属、有机物等）；
- b) 常规指标（COD、氨氮等）；
- c) 填埋场特征指标。

#### 15.2.3 预测方法

15.2.4 地下水污染预测可采用下列方法：

- a) 解析法——适用于简单水文地质条件和规则边界条件；
- b) 数值法——适用于复杂水文地质条件和任意边界条件；
- c) 统计法——适用于有长期监测数据的场地。

15.2.5 数值法预测符合下列要求：

- a) 应建立符合场地水文地质条件的概念模型；
- b) 应选择合适的数学模型（如 MODFLOW、MT3D 等）；

- c) 应进行模型的校准和验证;
  - d) 应进行参数的敏感性分析;
  - e) 应给出预测结果的不确定性范围。
- 15.2.6 预测参数的确定符合下列要求:
- a) 水文地质参数应采用勘察和试验成果;
  - b) 污染源参数应根据废物特性和填埋场设计确定;
  - c) 参数应反映场地条件的空间变异性。

15.3 预测成果

- 15.3.1 地下水污染预测报告应包括下列内容:
- a) 预测依据和方法;
  - b) 概念模型和数学模型;
  - c) 参数选取和模型校准;
  - d) 预测结果(含图件);
  - e) 不确定性分析;
  - f) 结论与建议。
- 15.3.2 地下水污染预测应附下列图件:
- a) 污染物浓度等值线图(不同时期);
  - b) 污染物迁移路径图;
  - c) 污染物影响范围图;
  - d) 地下水水质变化趋势图。
-