

中国地质调查局地质调查技术标准

DD2008—01

地下水污染地质调查评价规范

中国地质调查局

2008 年 10 月

目 次

前 言.....	III
引 言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总则.....	2
4.1 目的.....	2
4.2 任务.....	2
4.3 基本要求.....	2
5 设计编写与审批.....	3
5.1 设计编写准备.....	3
5.2 设计书编写.....	4
5.3 设计书的审查与审批.....	4
6 基础调查.....	4
6.1 调查内容.....	4
6.2 调查方法.....	5
6.3 地下水污染动态监测.....	6
7 样品采集.....	7
7.1 一般要求.....	7
7.2 采样准备.....	7
7.3 采样方法.....	8
7.4 样品保存与送检.....	10
7.5 现场质量监控样品采集.....	11
8 样品测试与质量控制.....	11
8.1 样品测试指标.....	11
8.2 样品测试质量控制.....	11
9 地下水质量与污染评价.....	14
9.1 地下水质量评价.....	14
9.2 地下水污染评价.....	14
10 地下水防污性能评价与污染防治区划.....	15
10.1 地下水防污性能评价.....	15
10.2 地下水污染防治区划.....	16
11 数据库建设.....	16
11.1 一般要求.....	16
11.2 数据库建设.....	16
12 图件编制.....	16
12.1 一般要求.....	16

12.2 基础图件	16
12.3 成果图件	17
13 成果提交与报告编写	17
13.1 成果提交	17
13.2 报告编写	17
附录 A（规范性附录）设计书编制提纲	18
附录 B（规范性附录）地下水污染调查表格	20
附录 C（规范性附录）地下水测试指标	31
附录 D（资料性附录）地下水污染防治区划分原则	38
附录 E（资料性附录）成果报告编写提纲	39

前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录。附录 D、附录 E 为资料性附录。

本标准由中国地质调查局提出和归口管理。

本标准主要起草单位：中国地质调查局。

本标准起草人：文冬光、孙继朝、吴登定、何江涛、林良俊、陈鸿汉、李广贺、汪 珊、王苏明、刘菲、邱心飞、齐继祥、佟元清、郭秀红、徐慧珍、张永波、饶 竹、许俊玉、张二勇、魏伦武、杨 澍。

本标准由中国地质调查局负责解释。

引 言

地下水是水资源的重要组成部分，对我国经济社会发展具有非常重要的作用。目前，全国总供水量的近 20%来自地下水。全国 400 多个城市开采利用地下水，在华北和西北城市供水中地下水所占的比例高达 72%和 66%，许多城市地下水几乎是唯一的供水水源。

近 20 年来，由于城市生活垃圾和工业“三废”等的不合理处置，农业生产中农药、化肥的大量使用，全国地下水污染状况日趋加重。国土资源部门长期对地下水的监测以及 1999 年以来对京津地区、长江三角地区、珠江三角洲地区、淮河流域平原区地下水污染调查评价试点工作的结果，显示出我国地下水污染范围日益扩大，水质整体下降，“三致”（致癌、致畸、致突变）微量有机污染物和国际关注的持久性有机污染物（POPs）在地下水中部分检出。我国目前尚未系统开展过地下水水质和污染调查评价工作。

为了规范此项工作，指导开展全国地下水污染调查评价工作，中国地质调查局组织中国地质科学院水文地质环境地质研究所、中国地质环境监测院、国家地质实验测试中心、中国地质调查局水文地质工程地质技术方法研究所、中国地质大学（北京）、清华大学等单位共同编制了本规范。

地下水污染调查评价规范

1 范围

本标准规定了地下水污染调查评价的目的任务、设计书编写与审批、地下水污染调查、样品测试指标、样品采集、样品测试与质量控制、地下水质量与污染评价、地下水防污性能评价与防治区划、数据库建设、图件编制、成果提交与报告编写等方面的技术要求。

本标准适用于1：50000～1：250000地下水污染调查评价工作，其它比例尺的地下水污染调查评价工作可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 标准溶液的制备
GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备
GB/T 4091 常规控制图
GB 5749 生活饮用水水质标准
GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
GB 12999—91 水质采样 样品的保存和管理技术规定
GB/T 14175—93 水文地质术语
GB/T 14158—93 区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范（1：50000）
GB 15218—94 地下水资源分类分级标准
GB 15618—1995 土壤环境质量标准
GB/T 14848 地下水质量标准
DZ 55—87 城市环境水文地质工作规范
DZ/T 0130 地质矿产实验室测试质量管理规范
DZ/T 0133—94 地下水动态监测规程
DZ/T 0181—1997 水文测井工作规范
DZ/T 0190—1997 区域环境地质勘查遥感技术规程
HJ/T 166—2004 土壤环境检测技术规范
CJ/T 206—2005 城市供水水质标准
DD 2004—01 1：250000区域水文地质调查技术要求
卫法监发[2001]161号文 生活饮用水卫生规范

3 术语和定义

3.1 地下水污染 **groundwater contamination**

在人类活动影响下，地下水水质向着恶化方向发展。

3.2 地下水污染对照值 **reference values of groundwater contamination**

地下水污染评价的参照基准值。可依据以往研究区内无明显污染源、人类活动影响较小的地下水水质分析资料确定。

3.3 地下水污染源 **sources of groundwater contamination**

在人类活动影响下，能够引起地下水污染的污染物来源或活动场所。

3.4 天然衰减 **natural attenuation**

水体（地表水或地下水）、土壤等环境介质受污染后，在其自身的物理、化学和生物作用下，介质中的污染物数量、毒性或迁移性等产生减少或降低的自然净化过程。

3.5 地下水防污性能 **vulnerability of groundwater to contamination**

指在一定的地质与水文地质条件下，地下水抵御污染的能力。

3.6 挥发性有机物（VOCs） **volatile organic compounds**

亨利常数大于 $0.01\text{atm}\cdot\text{m}^3/\text{mol}$ ，在与空气接触时容易产生挥发的有机物。

3.7 半挥发有机物（S-VOCs） **semi-volatile organic compounds**

亨利常数介于 $0.001\sim 0.01\text{atm}\cdot\text{m}^3/\text{mol}$ 之间，在与空气接触时产生挥发，但挥发性不是很强的有机物。

3.8 污染源区 **source zone**

污染物泄漏到土壤和（或）地下水中的区域。

4 总则

4.1 目的

查明我国区域地下水水质和污染状况，为地下水资源保护及污染防治提供科学依据，为保障国家供水安全、粮食安全和生态安全提供基础资料。

4.2 任务

在查明区域水文地质条件和污染源分布的基础上，系统调查我国主要地下水开发区和具有开发前景地区的地下水水质与污染状况；进行地下水质量、地下水污染、地下水防污性能评价，制定地下水污染防治区划；建立地下水污染调查评价信息系统。

4.3 基本要求

4.3.1 调查范围及评价对象

地下水污染调查评价区应根据国民经济建设的战略布局和需要，结合地区水文地质条件与研究程度确定，优先考虑地下水污染形势严重的地区，调查层位以潜水含水层和用于供水目的承压含水层为主。调查评价对象为地下水水质和污染状况，突出地下水有机污染调查评价。

4.3.2 调查分类及精度

调查分为区域调查和重点区调查。区域调查主要是调查评价区域地下水质量和污染的总体状况，其调查精度为1：250000。重点区调查主要部署在重要城市和城市密集区、地下水集中开发利用区、重要污染源分布区等，调查评价区内的地下水质量和污染状况、影响因素和污染途径、变化趋势等，其调查精度为1：50000。

4.3.3 调查评价阶段

地下水污染调查评价主要分三个阶段，即基础调查阶段、采样测试阶段和评价区划阶段，地下水污染调查评价应按照上述阶段先后开展调查评价工作。

4.3.3.1 基础调查阶段

基本查明区域水文地质条件、水点类型与分布、污染源和土地利用状况，为制定地下水质量和污染采样计划提供依据。

4.3.3.2 采样测试阶段

制定地下水质量和污染采样计划，核查采样点、规范采样与测试。

4.3.3.3 评价区划阶段

评价地下水质量和污染状况，编制地下水污染防治区划。

5 设计编写与审批

5.1 设计编写准备

5.1.1 资料收集

收集调查区大气、土壤、地表水、地下水监测资料，地形地貌、地质、水文地质等综合性或专项的调查报告、专著、论文及图表，野外实验和室内实验测试资料，中间性综合分析研究成果，土地利用、经济社会发展以及与污染源有关的调查统计资料等。

5.1.1.1 气象资料

收集调查区近20年来主要气象站的气象系列监测资料，包括多年平均及月平均降水量、蒸发量、气温等资料；大气及降水主要污染物，尤其是二氧化硫等毒害组分含量等资料。

5.1.1.2 水文资料

收集调查区地表水系分布状况，各水体或河系不同区段的化学成分分析资料；污染状况，污染分布特征，污染物组分、浓度及其变化资料；水体底泥的污染情况，流量与水位变化等资料。

5.1.1.3 土壤资料

收集地表岩性、土壤类型与分布、土壤有机质含量、土壤化学与土壤污染等方面的调查分析资料。

5.1.1.4 地形地貌，地质、水文地质资料

包括调查区区域地形地貌类型与分区、地层岩性、地质构造，包气带岩性、厚度与结构，地下水系统结构、岩性、厚度，相对隔水层的岩性、厚度与分布，地下水补给径流排泄条件，水量、水质、水位和水温，地下水可开采资源和集中开采地下水水源地分布情况，开发利用状况及其主要环境地质问题等调查研究资料。地下水化学成分分析资料，污染状况，污染分布特征，污染物组分、浓度及其变化情况等资料。

5.1.1.5 土地利用

包括调查区土地利用现状及其变化情况，城市、工矿用地和变迁、建设规模及其布局，农业用地现状及变化资料。

5.1.1.6 经济社会发展

包括调查区近30年来国民生产总值、人口数量、密度及变化情况，区域经济发展规划等资料。

5.1.1.7 污染源相关信息

包括调查区污染源的类型、分布，主要污染物组成，污染物的排放方式、排放强度（堆放量）和空间分布等资料。重大水污染事件发生的时间、原因、过程、危害、遗留问题和防范措施等资料。

5.1.2 综合分析

5.1.2.1 根据调查项目的目的、任务与要求，整理、汇编各类资料，对各类量化数据进行统计，编制专项和综合图表，建立相关资料数据库。

5.1.2.2 综合分析调查区地质、水文地质资料，系统了解区域地下水资源形成、分布与开发利用情况。

5.1.2.3 编录污染源信息，了解重要污染源类型及其分布情况。

5.1.2.4 分析地表水、地下水质量分布及污染情况。

5.1.2.5 掌握研究程度，编制工作程度图。

5.1.2.6 提出存在问题，草拟工作方案，明确工作重点。

5.1.3 野外踏勘

5.1.3.1 应根据工作程度、结合调查区水文地质条件、地下水开发利用状况、主要污染源分布情况以及下一步工作重点，制定踏勘工作计划。

5.1.3.2 踏勘应选择典型路线，核实重要污染源（区）、井（泉）点以及土地利用等方面的情况，选择重点调查区等。

5.1.3.3 编写野外踏勘小结，包括踏勘计划，踏勘路线，踏勘记录、照片、录象等资料，解决的主要问题等。

5.1.4 预研究

5.1.4.1 应在充分研究以往资料和野外踏勘工作的基础上，初步确定分析指标，明确调查区拟解决的关键问题及相应专题设置。具体应做好：

- a) 多渠道深入了解社会需求，明确服务对象、工作目标与重点，拟定工作部署方案。
- b) 根据污染源类型及其分布、土地利用分区、地下水水源地分布、地表水与地下水相互关系，有针对性地选择典型污染区采集代表性水样进行分析测试，确定地下水污染调查主要分析指标。

5.1.4.2 在预研究的基础上，初步确定地下水污染调查研究工作方案。

5.2 设计书编写

5.2.1 设计书编制原则要求

5.2.1.1 编写设计书应按照接受任务、收集资料、现场踏勘、开展预研究、确定工作方案的程序进行。

5.2.1.2 设计书编写的依据

- a) 项目任务书；
- b) 工作区地质、水文地质条件、存在的主要问题与以往研究程度；
- c) 有关标准、规范、技术要求和经费预算标准。

5.2.1.3 设计书内容应系统、完整，重点突出，文字精炼，经费预算合理，附图、附表齐全。

5.2.1.4 设计书应在充分做好设计编写准备工作基础上进行，达到工作布置合理、技术方法先进、经费预算正确、组织管理和质量保证措施有效可行。

5.2.2 设计书内容

包括前言、自然地理及经济社会发展、区域地质与水文地质概况、以往工作程度、工作部署、工作内容与技术要求、组织管理和保证措施、预期成果以及经费预算等内容，设计书内容编写要求见附录A。

5.3 设计书的审查与审批

设计书审查由任务下达单位组织进行，也可由任务下达单位委托有关部门或单位组织。通过审查的设计书，由任务下达单位审批后组织实施。

6 基础调查

6.1 调查内容

基础调查主要包括土地利用调查、污染源调查和水文地质调查。各项调查均须按附录B中的表格要求填写，重点调查人类活动对地下水质量影响。

6.1.1 土地利用调查

按照国家土地利用分类，结合调查区土地利用特点，调查土地利用现状及其变化情况，包括城市、农用地、林地、工矿用地、草地等现状及变化。

6.1.2 污染源调查

地下水污染调查应在土地利用状况调查的基础上，以收集、整理调查区污染源资料为主，对重要污染源或重要潜在污染源应进行补充野外调查。调查污染源的类型、空间分布特征。并按要求填写附录B中表B.1-B.5。

6.1.2.1 工业污染源

调查机械、电子、化工、采矿、冶炼、石油等企业的名称、位置，污水、废渣（尾矿）排放量、排放方式、规模、途径和排放口位置，污染物种类、数量、成分及危害，以及重要污染企业废弃场地、废

弃井、油品和溶剂等地下储存设施等。

6.1.2.2 生活污染源

调查垃圾场的分布、规模、垃圾处理方式与效果、淋滤液产生量及主要污染组分、存放场地的地质结构情况等；生活污水产生量、处理与排放方式、主要污染物及其浓度和危害等。

6.1.2.3 农业污染源

调查土地利用历史与现状；农田施用化肥和农药的品种、数量、方式、时间等；污灌区范围、灌溉污水主要污染物及浓度、污灌次数和污灌量。养殖场及规模，乡镇企业污染源情况等。

6.1.2.4 地表污染水体

调查污染水体（河、湖、塘、水库及水渠等）的分布、规模、利用情况及水质状况等。

6.1.2.5 海（咸）水入侵

调查海水入侵的地质环境背景，调查咸、淡水含水层特征、地下水水质咸化程度（ Cl^- 、 Br^- 和矿化度等），调查海水入侵影响因素、入侵途径等。

6.1.3 水文地质调查

以已有调查研究成果为基础，基本查明重点地区包气带岩性、厚度及其区域分布；重点查明区域地下水补给、径流和排泄条件变化及影响变化的自然因素及贡献，建立、完善地下水系统结构模式或模型；查清重要的人类活动（例如土地利用、水资源开发等）情况，重点是地下水开发利用状况，集中开采水源地分布及其开采量等。水文点、水文地质点以及水源地调查内容及要求见附录B中表B.6～B.8。

6.1.3.1 包气带结构调查

6.1.3.1.1 区域包气带结构调查，应初步查明包气带岩性组成、厚度以及区域分布特征。

6.1.3.1.2 重点区包气带结构调查，应查明土壤类型与分区，包气带岩性、厚度、结构及分布特征，特别是包气带中粘性土层的组成、厚度与分布特征等。

6.1.3.2 地下水系统结构调查

6.1.3.2.1 地下水系统结构调查包括主要含水层的岩性组成、厚度与分布，边界条件，弱透水层的岩性、分布与厚度。建立、完善地下水系统结构模式模型。

6.1.3.2.2 区域调查应突出对地下水系统的整体性、区域分布和边界条件的调查。

6.1.3.2.3 重点区调查应根据含水层渗透性，结合包气带防污染特征及污染源分布，初步圈定易污染区等。

6.1.3.3 补给、径流、排泄条件调查

6.1.3.3.1 基本查明降水变化、水利工程、土地利用等对地下水补给变化的影响，调查地下水排泄的主要方式与排泄量的变化，分析地下水流场变化及其原因。

6.1.3.3.2 区域调查应开展地下水水位统测，进行区域地下水补给、径流、排泄条件变化的均衡动态分析。

6.1.3.3.3 重点区调查根据系列动态资料，通过数理统计或建立数值模型模拟，分析地下水流场变化。

6.2 调查方法

以地面调查为主，根据任务需要，结合调查精度、工作目的等，可有选择地采用以下调查方法。

6.2.1 遥感技术

6.2.1.1 在区域调查中，宜选用 TM/ETM 卫星遥感图像，用于区分地貌类型、地质构造、水体、地下水溢出带、土地利用变化等。

6.2.1.2 在重点区调查中，宜选用彩色红外片、紫外或红外扫描航空遥感片和 TM/SPOT 卫星遥感图像，主要用于识别点、线、面污染源，如管线泄漏污染调查，城市垃圾和工业固体废物的堆放及规模，城市建设发展变化和工业布局等的调查。

6.2.2 地球物理勘探

在重点区调查和专题研究中用于调查人类活动频繁区域的地质、水文地质条件和地下水污染空间分

布特征调查。

6.2.2.1 水文测井

在重点调查区配合钻探取样划分地层，评价水文地质条件，为取得有关参数提供依据。各种方法使用见表1。

表1 用于地下水污染调查钻孔的主要地球物理测井方法

地球物理测井方法	解 决 的 问 题
电阻率（常规和单点）	测定不同岩层的特性和厚度，识别多孔沉积状况，说明水质和可能受到的污染。区别粘土/页岩、砂/砂岩的岩性以及淡水和咸水。追踪回灌水的运移，污染质的扩散、稀释和迁移等。
自然电位（SP）	确定地下水流向。
天然伽玛测井（无管和有管）	定性分析岩层间的相关关系和透水性，评估岩石类型。
测径仪	测量钻孔直径、测定下管深度、洞穴位置、碳酸盐岩含水层等。
流量测井	测定井中水来源和流动状况（特别是裂隙水和强透水带），井管渗漏等。
温度测井	确定污染含水层位置。
井下电视视频	确定洞穴、节理位置，划分岩层。

6.2.2.2 地面物探

根据待查的水文地质条件而定，重点布置在地面调查难以判断而又需要解决问题的地段，钻探困难或仅需初步探测的地段。其探测深度应大于钻探深度。在地下水污染调查中主要物探技术方法有：探地雷达（GPR）、磁法（EM）、电法（ER）、地震折射（SR）、地磁测量（MM）和核磁共振（NMR），频率域电磁法，主要包括有可控源电磁法（CSAMT）和音频电磁法（AMT）。其中可控源电磁法1：50000测网密度为，线距1~2km，点距0.3~0.5km；磁法1：50000测网密度为，线距0.5km，点距0.05~0.2km；核磁共振法1：50000测网密度为，线距0.3km，点距0.1km；其它方法，如探地雷达无需考虑工作比例尺，或可参照相关规程及专题需要确定测网密度。

6.2.3 水文地质钻探

主要用于重点区调查和专题研究。钻孔设置要求目的明确，尽量一孔多用，如水样和/或岩（土）样采取、试验等，项目结束后应留作监测孔。

6.2.4 环境同位素与示踪技术

6.2.4.1 应重点应用氢、氧稳定同位素分析地下水形成过程，用³H、¹⁴C、CFC测定地下水年龄，用O、C、S、N等稳定同位素识别污染源，并研究污染物迁移转化过程，分析地下水和地表水之间的水力联系等。

6.2.4.2 采用Cl⁻、Br⁻、I⁻等离子化合物，¹³¹I、⁷⁹Br、⁸¹Br、⁶⁰Co等放射性示踪剂，荧光素、甲基盐、苯胺盐等有机染料，磷氟化合物及微量元素等开展示踪试验，获取弥散系数等参数。

6.3 地下水污染动态监测

6.3.1 地下水污染监测网点布置原则

6.3.1.1 区域地下水污染监测点应在地下水系统的补给、径流、排泄区、边界线、主要地下水开采区（层）、主要环境地质问题发生区等不同地区或部位分别布置。监测点数宜控制在地下水污染采样点总数的5~20%。

6.3.1.2 重点区地下水污染监测点应在区域地下水污染监测网点基础上加密布设，重点监测地下水污染严重区、大中型地下水水源地保护区、重要农业区等地段。监测点数应根据地下水污染程度、污染范围和污染物种类等具体确定。

6.3.1.3 特殊地下水污染组分监测点布设根据需要确定。

6.3.2 地下水污染监测频率

区域地下水污染监测点采样频率，一般每年平水期采样一次。重点区地下水污染监测点采样频率，一般每年丰、枯水期各采样一次。特殊地下水污染组分监测，一般每季度或每月采样一次。

6.3.3 地下水污染监测项目

区域地下水污染监测项目根据地下水污染调查结果确定。重点区地下水污染监测项目，除应包括地下水污染调查确定的污染指标外，还应根据情况对可能污染的指标进行监测。特殊地下水污染组分的监测，根据实际情况确定。

7 样品采集

7.1 一般要求

区域调查采样点的布设应考虑区域水文地质条件和土地利用等情况，选择能反映调查区地下水质量和污染总体状况的代表性水点。重点调查区采样点的布设应结合污染源分布特点，有针对性地调查污染状况。在项目执行周期内，应在采样点中选择监测点对主要开采区（层）、地下水污染区开展地下水污染监测。

7.1.1 采样点选择

7.1.1.1 采样点根据调查目的在调查点中优选。区域调查采样点应在区域控制的基础上，优先选择重要地下水水源地、国家级、省级地下水监测孔、大泉（泉群）、有系列分析资料的农用井、大型工矿企业自备井、矿山排水、油田供水井、重要污染源附近的监测井等井孔或水点。

7.1.1.2 重点区调查采样点应重点选择污染源、含水层分布、地下水流向，并结合污染物的扩散形式来确定。当现有井（泉）点不能满足采样密度时，应采用人工揭露方法采集地下水样品。

7.1.1.3 地表水采样点主要选在污染地下水采样点附近，最好是水文观测点；土壤采样点宜与地下水采样点相对应；

7.1.2 采样点密度和采样时间

7.1.2.1 区域调查地下水采样点山区和丘陵区按每 1 组/（100~200）km²样，平原地区按每（3~4）组/100km²样采集。采样主要在平水期进行，对主要水源地分析异常点作检查采样，并采集相应的地表水样品。

7.1.2.2 重点区调查地下水采样点，按（10~20）组/100km²取样。样品分丰水期、枯水期两期采集。污染异常区可适当加密采样点，特别是超过饮用水标准的地区，适当加密，原则上按 10~20%比例增加。同时采集相应土壤和地表水样，加强相应异常指标分析。重点区调查中可选择典型区，深入研究地下水水质和污染组份的变化规律，取样点沿地下水流动路径布置，每条剖面应有 5~10 个取样井控制。

7.2 采样准备

7.2.1 采样计划

7.2.1.1 在采样前由项目负责人与送检实验室协商编制。采样计划应包括采样时间、采样人员、采样点位置与数量、采样行程与进度安排、检测项目、采样容器种类与数量、采样试剂种类与用量、现场检测项目与仪器、采样设备、采样器材种类与数量、现场质控样品种类与数量、样品送检数和时间等。

7.2.1.2 采样计划确定后发放至项目组每个成员和承担检测任务的实验室。

7.2.2 采样仪器设备、溶液

7.2.2.1 做好现场用检测仪器的校准。做好采样泵等其它采样器材的准备工作。根据分析项目、钻孔类型选择采样设备。采样设备对不同分析项目的适用性见表 2。采样设备对不同类型钻孔的适用性见表 3。所选采样设备应同时与表 2 和表 3 给出的适用范围相符合。

7.2.2.2 从送检实验室获取所需数量的有机采样瓶、用于制作现场空白的纯水、制作现场基体加标回收样的标准溶液、现场所使用的各种保护剂，野外取样冷藏箱由项目承担单位自备。

表2 采样设备对不同分析项目的适用性

采样设备	地下水分析项目*												
	a	b	C	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
敞口定深采样器	√		√		√	√	√		√		√		√
闭合定深采样器	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
惯性泵	√	√	√		√	√	√		√				√
气囊泵	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
气提泵	√				√	√	√		√				
潜水泵	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
离心泵	√	√	√		√	√	√		√				√
注：*地下水分析项目（√——适合， <input checked="" type="checkbox"/> ——在一定条件下适用）：													
a) 电导率 (K)				h) 溶解气体									
b) pH				i) 非挥发性有机化合物									
c) 碱度				j) VOCs 和 SVOCs(挥发性和半挥发性有机化合物)									
d) 氧化还原电位 (E _h)				k) TOC (总有机碳)									
e) 宏量离子				l) TOX (总有机卤)									
f) 痕量金属				m) 微生物指标									
g) 硝酸盐等阴离子													

表3 采样设备对不同类型钻孔的适用性

采样设备	井 孔 类 型					
	大口井 (潜水)	水文孔		地质观测孔		测压管
		上部含水层	下部含水层	上部含水层	下部含水层	
敞口定深采样器	√	√		√		<input checked="" type="checkbox"/>
闭合定深采样器	√	√	√	√	√	<input checked="" type="checkbox"/>
惯性泵			√		√	√
气囊泵	√	√	<input checked="" type="checkbox"/>	√	<input checked="" type="checkbox"/>	√
气提泵	√	√	<input checked="" type="checkbox"/>	√	<input checked="" type="checkbox"/>	√
潜水泵	√	√	√	√	√	√
离心泵	√	√	<input checked="" type="checkbox"/>	√	<input checked="" type="checkbox"/>	√
注：√——适合， <input checked="" type="checkbox"/> ——在一定条件下适用。						

7.3 采样方法

7.3.1 地下水样品采集

7.3.1.1 在进行地下水样采集过程中，应记观察录采样点周围水文地质特征及采样点周围的环境，填写地下水采样表，见附录 B 中表 B.9。

7.3.1.2 地下水样品采集前,应对采样井进行全孔清洗或微扰清洗,使全孔或采样部位的存储水排出。

7.3.1.3 全孔清洗应采用大流量潜水泵或离心泵,排出水量应大于井孔储水量的3倍,且现场检测:水温、电导率、pH值、氧化还原电位、溶解氧等趋于稳定(参数值不再持续升高或降低,而是在某一示值附近波动,波动幅度与所用仪器精密度指标一致等参数。

7.3.1.4 微扰清洗宜使用可调潜水泵采集指定深度水样。微扰清洗时应将泵的进水口置于采样层位,通过平稳缓慢地排出井孔储水的方式,引起含水层局部涌水,使采样部位储水得到更新。应待所选取的现场检测项目全部趋于稳定时,结束清洗工作。

7.3.1.5 样品采集时,应在泵的出水口前通过一小直径支管分流出一部分排水,将支管的末端插入采样瓶底部,使水发生溢流,缓慢上移出水支管并移出采样瓶。根据不同的检测项目直接或加入相应得保护剂后迅速旋紧瓶盖。

7.3.2 地表水样采集

7.3.2.1 在进行地表水样采集过程中,应观察记录采样点水体底部地层特征及采样点周围的环境,填写地表水采样表,见附录B中表B.10。

7.3.2.2 地表水样品应采用敞口定深采样器、闭合定深采样器、惯性泵等设备进行采集。三种采样设备对不同分析项目的适用性见表2。

7.3.2.3 河流采样点应能客观反映水系或所在区域的水环境质量状况。即采样断面的位置在混合区或污染带之外,以了解河段的平均水质并能客观反映水质特征。最好选在水文监测站(点)。采样点位一般应在水面0.5m以下、河床0.5m以上。水深不足1m时,采样点设在实际水深的1/2处。

7.3.2.4 湖泊、水库采样点位应能客观反映湖泊或水库的整体水环境质量状况。采样点位应远离岸边、河流入口和排污口。一般应在水面0.5m以下、距湖(库)底0.5m以上。水深不足1m时,采样点设在实际水深的1/2处。

7.3.3 土样的采集

7.3.3.1 在进行土样采集过程中,应观察记录采样点土壤类型、土地利用类型、农药化肥使用情况、土壤污染物种类及采样点周围的环境,填写土壤污染现状调查表,见附录B中表B.11。

7.3.3.2 按试坑(长1.2m,宽0.8m,深1.2m)剖面采集样品,地下水位较高时,剖面挖至地下水水面;山地丘陵土层较薄时,剖面挖至风化层;每个剖面一般采集B、C两层土样,通常B层(淀积层)在距地表30~40cm处、C层(母质层)在距地表100~200cm左右采集;测量重金属的样品应用竹片或木片去除与金属采样器接触的部分再采样。剖面每层样品采集重量1000g。

7.3.3.3 无机化合物测定样一般用棉布袋包装,如潮湿样品可内衬塑料袋。有机化合物测定样需将样品置于专门处理的玻璃瓶内。

7.3.3.4 土样采集后应妥善密封,防止湿度变化,严防暴晒或冰冻。在运输过程中应严防样品的损失、混淆和沾污。对光敏感的样品应有避光外包装。对易于振动液化和水分离析的土样应就近进行检测。

7.3.4 采样记录

7.3.4.1 现场即时填写采样记录表和采样标签。

7.3.4.2 野外编号由省(市、区)简称+县名拼音开头字母(大写)+镇名拼音开头字母(小写)+取样顺序号组成。例如:河北省清河县连庄镇第50号样的编号为:冀QHlz50。

7.3.4.3 采样记录应包含样品编号、采样时间、采样地点及地理坐标、水源类型、表观描述、现场检测参数及结果(例如水温、气温、电导率等)及天气情况、检测项目、保护剂类型及添加量、采样深度,取水层段位置等内容。

7.3.4.4 采样瓶标签应填写样品编号、采样时间、采样地点等。

7.4 样品保存与送检

7.4.1 样品保存

所有野外采集的样品，须按照规定的方法进行保存，具体保存方法见表4。

表4 各种检测项目样品的保存方法

测 定 项 目	最 小 采样量 (mL)	容 器	保 存 方 法	允 许 保存时间 (d)	备 注
Eh	100	G, P			现场测定
NO_2^-	100	G, P	原样保存	1/3	最好现场测定或开瓶后立即测定
pH, NH_4^+	100	G, P	原样保存	3	
K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , F^-	500	G, P	原样保存	30	对矿化度高的重碳酸型水, HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , 游离 CO_2 应在现场测定
Fe^{3+} , Fe^{2+}	250	G, P	加入硫酸-硫酸铵	30	现场固定
侵蚀性 CO_2	250	G, P	加入碳酸钙	30	现场固定
磷酸盐	100	G	加硝酸酸化, 使 $\text{pH} \leq 2$	10	现场固定
可溶性硅酸	100	P	含量 $< 100\text{mg/L}$, 原样保存; $> 100\text{mg/L}$, 酸化, 使 $\text{pH} \leq 2$	20	现场固定
NO_3^-	100	G, P	原样或 $\text{pH} \leq 2$	20	
总铬	100	G, P	加硝酸酸化, 使 $\text{pH} \leq 2$	30	现场固定
六价铬	100	G, P	原样保存	30	
Mo, Se, As	100	G, P	原样或加酸, 使 $\text{pH} \leq 2$	15	
Li, Rb, Cs, Ba, Sr	200	G, P	原样或加酸, 使 $\text{pH} \leq 2$	30	
金属组分	1000	G, P	加硝酸, 使 $\text{pH} \leq 2$	7	现场固定
硫化物	500	G	加醋酸锌	7	现场固定
溴	100	G	原样保存	10	
碘	100	G	原样保存	10	
耗氧量 (COD)	100	G, P	原样或 4°C 保存	3	
硼	100	P	原样保存	30	
挥发性酚, 氰化物	1000	G	加 NaOH 使 $\text{pH} \geq 12$, 或 4°C 保存	1	现场固定
有机农药残留量	5000	G	加硫酸, 使 $\text{pH} \leq 2$	7	现场固定
铀、镭、钍	1000	G, P	加硝酸, 使 $\text{pH} \leq 2$	7	现场固定
氦	100	G	原样保存	1	
^3H , ^{18}O	100	G	原样保存		
^3H	1000	G	原样保存		
VOCs	40	专用瓶	浓盐酸为保存剂, 4°C 保存	14	取两瓶样
S-VOCs	1000	专用瓶	4°C 保存	7	7d 内萃取, 40d 内分析
注: G 玻璃瓶 P 塑料瓶					

7.4.2 样品送检

7.4.2.1 样品运输。按采样计划在规定的时间内将样品送到指定的实验室。运输前应逐件核对样品记录表和样品瓶标签，分类装箱。需在4℃保存的样品放在专用冷藏箱内运输。运输过程应采取防震措施，避免阳光照射。分析VOCs、S-VOCs及气体组分的样品瓶应按要求运输。冬季运输应采取防冻措施。

7.4.2.2 样品交接。由送样人填写送样单，送样人和收样人共同核对样品，确认无误后双方在送样单上签字。送样单一式二份，双方各保存一份。

7.5 现场质量监控样品采集

对NO₃⁻分析样、半挥发性有机分析样应进行现场质量监控样品的采集。原则上每批（约20个样）取重复样一组（取双份），空白样一组，加标样一组。经费限制情况下，每期工作可根据实际情况安排三次监控样，分别在工作初期、中期和末期采集重复样一组，空白样一组，加标样一组。

8 样品测试与质量控制

8.1 样品测试指标

8.1.1 区域调查水样测试指标

区域调查水样现场测试、无机物测试以及有机物测试指标见表5。

表5 区域调查水样测试指标

指标类型	指标名称	指标数
现场	气温、水温、pH值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度	7
无机	溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、偏硅酸、硝酸根、亚硝酸根、铵离子、硫酸根、碳酸根、重碳酸根、氯离子、氟离子、碘离子、钠、钾、钙、镁、铁、锰、铅、锌、镉、六价铬、汞、砷、硒、铝	27
有机	卤代烃	36
	氯代苯类	
	单环芳烃	
	有机氯农药	

8.1.2 重点区调查样品测试指标

8.1.2.1 水样

水样现场测试、无机物测试以及有机物测试指标见表6。

8.1.2.2 土样

土样理化测试、无机物测试以及有机物测试指标见表7。

8.2 样品测试质量控制

8.2.1 样品测试条件

8.2.1.1 实验室资质条件

承担地下水污染调查评价样品测试工作的实验室应具有国家计量认证、国家实验室认可和（或）国土资源部产品质量监督检验测试中心审查认定的资质条件，覆盖并同时具备“地下水污染调查评价规范”中所列测试项目的相应技术能力。

表6 重点区调查水样测试指标

指标类型		指标名称	指标数
现场		气温、水温、pH 值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度	7
无机	必测	溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、偏硅酸、硝酸根、亚硝酸根、铵离子、硫酸根、碳酸根、重碳酸根、氯离子、氟离子、碘离子、钠、钾、钙、镁、铁、锰、铅、锌、镉、六价铬、汞、砷、硒、铝	27
	选测	挥发酚类（以苯酚计）、氰化物、阴离子合成洗涤剂（水源地必测）、硫化物（特殊地区必测）、总磷、溴、总铬、铜、钡、铍、钼、镍、硼、锑、银、铊可按总样量的 10-20% 的比例，增加总 α 放射性和总 β 放射性、总大肠菌群和细菌总数	20
有机	必测	卤代烃	37
		氯代苯类	
		单环芳烃	
		有机氯农药	
		多环芳烃	
	选测	综合指标	51
		氯代苯类	
		汽油添加剂	
		有机氯农药	
		有机磷农药	
		其他农药	
		酚类	
		酯类	
		多环芳烃	
		多氯联苯类	
		其它	

表7 土样测试指标

指标类型		项目名称	项目数量
理化		土壤含水量、土壤酸碱度、可溶盐、氧化还原电位、阳离子交换容量（CEC）、土壤颗粒级配、土壤有机质含量、土壤粘土矿物组成	8
无机		镉、汞、砷、铜、铅、总铬、锌、镍、总磷（TP）、总氮（TN）、氟化物、氰化物	12
有机	综合	滴滴涕（总量）、六六六（总量）、总油	48
	农药	六氯苯、七氯、七氯环氧、艾氏剂、狄氏剂、异狄氏剂、氯丹、毒杀芬、甲基对硫磷、马拉硫磷、乐果、敌百虫、乙酰甲胺磷、五氯酚、甲草胺、阿特拉津、甲胺磷	
	卤代烃类	三氯甲烷、四氯化碳、1,1,1-三氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯	
	单环芳烃类	苯、甲苯、乙苯、二甲苯	
	多环芳烃	萘、苊、二氢苊、苊、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、屈、苯并(b)荧蒽、苯并(K)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘	
	其他	三氯乙醛、挥发酚、邻苯二甲酸酯	

8.2.1.2 量值溯源

实验室所有对测试结果准确性和有效性产生影响的仪器设备，在投入使用前都应经过检定或校验，确保仪器测量可溯源至国家计量基准或标准物质。仪器设备在每次使用前应进行检查或校准。对经过检定或校验，但使用频繁或不稳定的仪器设备，在两次检定之间应定期用核查标准(标准物质)进行期间核查。容量瓶、移液管、滴定管等计量玻璃器皿应定期进行校准。实验室配制的标准溶液应进行比对和核查。

8.2.2 实验室内部质量控制

8.2.2.1 实验室对送检样品的验收应按照 GB12999 及其它相关规定，核对采样单、样品编号、包装、保存条件、样品体积、采样时间等。对符合要求的样品予以验收并在验收单上签字。出现不符合要求样品时，应记录下存在问题、分析原因、商定解决。

8.2.2.2 实验室应对验收合格的样品，及时进行登记，作好唯一性标识和状态标识，确保样品在实验室流通过程中不混淆。

8.2.2.3 实验室应对接收的样品 4℃ 条件下保存，并维持此温度到测试分析。对测试之后有可能重新使用的样品，4℃ 条件下妥善保管，确保不被污染、破坏和丢失。

8.2.2.4 实验室应根据测试对象的性质、含量范围及测定要求等因素选择适宜的测试方法。所有被选用的测试方法，要进行方法性能指标验证，给出方法的技术参数，包括准确度、精密度、检测限和不确定度。应编写详细作业指导书，经单位学术委员会或更高的学术机构确认后投入应用。地下水测试指标、目标检出限及推荐测试方法见附录 C。

8.2.2.5 实验用纯水按 GB/T 6682 制备实验用纯水，检验合格后使用。一级纯水不可贮存，现用现制备。二级和三级纯水可适量制备，分别贮存于预先经同级水清洗过的适当容器中。应定期清洗盛水容器，防止容器沾污而影响纯水质量。纯水尽量选用待测组分相对少，对待测组分的干扰程度相对小的水。

8.2.2.6 实验室应按 GB/T 601 和 GB/T 602 或标准分析方法的要求制备各类标准溶液。

8.2.2.7 实验室应根据测试项目选用合适材质的器皿，必要时按测试项目固定专用，避免交叉污染。使用后应及时清洗、晾干、防止灰尘沾污。凡有可能影响检测结果准确度的试剂、器皿及材料应经过检查、验证。特别是用于痕量分析的化学试剂，根据被测组分检查试剂空白，验收合格的试剂方可领用。

8.2.2.8 各类样品及测试项目应在规定保存时间内完成分析测试工作。测试过程中，发现样品或指标异常，应及时采用其他方法验证，以确保测试结果的真实性。无机组分测试过程中的质量控制按表 8 要求执行。有机污染物测试过程中的质量控制按表 9 要求执行。

8.2.2.9 每批样品分析完毕后，对部分特高或特低含量的试样，应及时进行异常点的抽查测试。异常点抽查测试的合格率统计按本章节 8.2.2.7 的要求执行。送样单位抽取的异常检查样应在原地点重新采集样品。

8.2.2.10 实验室在某分析项目测定完成后，应有专人立即检查室内质量控制结果是否在允许限以内，核对有无漏项，结果与其它相关项目有无矛盾。一旦发现问题，应及时查找原因。测试结果报告应及时交付，送样单位对结果有异议时，应及时安排复测；若样品超期或已经没有样品，双方协商解决。

8.2.2.11 实验室应按照 GB/T 4091 的要求绘制质量监控图，选择测试过程中的一个特定统计量（平均值、相对偏差等），统计掌握变化趋势，及时判断测试过程是否处于统计控制中，适时采取相应措施，确保测试质量。

8.2.2.12 定期或不定期向承担地下水污染调查样品分析任务的实验室发放控制样品，通过控制样品的结果，评价各实验室的测试质量，如发现测试质量问题，应及时查找原因，暂停地下水污染测试工作，直至测试工作恢复正常。

表8 无机组分测试质量控制要求

质量控制项目	每批加入数量 (以 20 个计)	控制要求	备 注
实验室空白	2	当 $X_i \leq 20 D_i$, $X_o \leq 2 D_i$; 当 $X_i > 20 D_i$, $X_o \leq 10 D_i$ 。	X_i : 样品测定值 X_o : 空白测定值 D_i : 方法检出限
标准物质	1	$X_i \in [C-2S, C+2S]$, 合格率 100%。	统一配制
加标回收	1~2	浓度 $\geq 10^{-4}$ 时, 回收率为 95~105 %; 浓度 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 时, 回收率为 90~110 %; 浓度 $\leq 10^{-6}$ 时, 回收率为 80~120 %; 合格率 100 % 。	没有标准物质 时采用
质量监控样	1	$X_i \in [C-2S, C+2S]$, 合格率 100 % 。	统一配制
实验室重复样	3~4	$Y = C \cdot 11.0 \cdot x^{-0.28}$ 式中: Y—重复分析相对偏差允许限 %; X—各组分分析结果的浓度值 mg/L; C—重复分析相对偏差允许限系数。 合格率 90%。	执行 DZ/T0130.6- 200X《地质矿产实验室测试质量管理规范 第 6 部分: 水样分析》

表9 有机组分分析质量控制要求

质量控制项目	每批加入数量 (以 20 个计)	控制要求	备 注
实验室空白	1	当 $X_i \leq 20 D_i$, $X_o \leq 2 D_i$; 当 $X_i > 20 D_i$, $X_o \leq 10 D_i$ 。	X_i : 样品测定值 X_o : 空白测定值 D_i : 方法检出限
实验室空白添加	1	1、对于每个被测组分的回收率在 70~130% 范围以内, 相对标准偏差小于 30%。当被测物含量在 $10 \mu g/L$ 以下时, 回收率不得低于 50 %。 2、内标物的绝对面积 (或峰高) 的变化值小于 30%。	
实验室重复样	1		采样体积加倍, (不分装)
实验室样品基质添加	1		采样体积加倍, (不分装)
质量控制样品	1		统一配制

9 地下水质量与污染评价

9.1 地下水质量评价

地下水质量评价应结合评价区的水文地质条件分析进行。

9.1.1 评价指标

与本规范 8.1 条款中相应调查测试指标相一致。

9.1.2 评价标准

按 GB/T 14848 要求执行。

9.1.3 评价方法

采用 GB/T 14848 的评价方法。

9.2 地下水污染评价

地下水污染评价以地下水污染调查资料为依据, 结合评价区的污染源分布、土地利用分区和水文地

质条件进行。对评价结果除用图的形式表达外，应给出文字综述，分析污染原因。在资料充足的情况下，分析预测污染变化趋势。

9.2.1 评价指标

与相应调查测试指标一致。

9.2.2 评价标准

地下水污染评价对于无机污染组分来说，评价标准应采用对照值；微量有机污染组分采用生活饮用水卫生标准限值为评价基准，指标不足部分参照国际公认饮用水卫生标准。

对照值确定原则上依据最早的分析资料。在资料比较多、研究程度较高地区建立的地下水质量对照值系列可作为毗邻地区对照值系列参考使用；对缺乏地下水质量资料的地区，可根据该区中无明显污染源部位的补充调查资料统计确定。

根据区内分析资料，用下列公式进行数理统计确定对照值：

$$Y = \bar{X} \pm 2S$$

式中：

Y ——对照值；

\bar{X} ——单项测定指标的算术平均值；

S ——为标准偏差。

9.2.3 评价方法

计算公式为：

$$I = \frac{C}{C_0}$$

式中：

I ——某项指标的变化指数；

C ——某项指标的实测含量；

C_0 ——某项指标的背景值或对照值。

9.2.4 评价方法

在进行地下水污染单项评价时， I 值越大，表明地下水污染程度越重。在进行地下水污染综合评价时，应对无机指标和有机指标的污染评价结果最后进行综合评判，从劣不从优。应在阐明地下水污染状况的前提下，指出地下水污染指标、污染程度及污染区分布等。

10 地下水防污性能评价与污染防治区划

10.1 地下水防污性能评价

在区域水文地质条件、地下水水质和包气带调查等资料分析的基础上，进行地下水防污性能评价。

10.1.1 评价原则

10.1.1.1 地下水防污性能评价应以固有防污性能评价为主，根据地区特点和评价尺度建立相应指标体系，突出主要因素。

10.1.1.2 区域上地下水防污性能评价应重点考虑降雨与补给（空间、时间、补给量等）、含水层的分布与地下水主径流特征等因素。若包气带中存在粘性土层，评价中需要给予考虑。根据相对程度划分为防护性能好、中等和差三个等级区。

10.1.1.3 重点区地下水防污性能评价应考虑包气带岩性、结构、厚度，兼顾地形、地表水与地下水关系、含水层特征等因素，评价结果分为防护性能好、较好、中等、较差和差五个等级。

10.1.2 评价方法

地下水防污性评价推荐使用美国环保局提出的DRASTIC方法，不同研究区可根据自然地理特征以及水文地质特征对评价指标进行调整。

10.2 地下水污染防治区划

10.2.1 应根据地下水质量与污染现状及地下水防污性能，结合土地利用、污染源状况及地下水使用功能，对地下水污染防治提出分区建议。

10.2.2 地下水污染防治区划应为地下水污染防治规划的编制提供直接分区规划依据。

10.2.3 区划内容可按重要地下水水源地保护区、修复治理防护区、重点防护区、一般防护区和自然防护区划分，见附录 D。

11 数据库建设

11.1 一般要求

数据库建设按工作阶段应分别建立野外调查数据库、综合数据库、区域数据库。

野外调查数据库：指以野外调查数据为主体建立的数据库；

综合数据库：指以野外调查数据、样品测试数据和其它相关数据组成的数据库；

区域数据库：以工作区范围为目的的汇总数据库，为某区域地下水污染调查数据库的最终成果。

11.2 数据库建设

11.2.1 地下水污染调查数据库建设执行统一的标准，具体的建库工作使用数据库应用软件完成，包括数据录入、数据库汇总等。

11.2.2 数据库建设应分阶段进行。

在野外调查过程中实现数据采集的数字化，使用统一配置的“野外数据采集系统”直接完成野外调查数据库建设。

在野外调查数据库的基础上，进行样品测试数据和其他相关数据的录入，建立综合数据库。

在综合数据库的基础上进行汇总，完成区域综合数据库建设。

12 图件编制

12.1 一般要求

12.1.1 地下水调查评价图系主要由基础图件和成果图件组成。

12.1.1.1 基础图件和主体成果图件比例尺区域调查为 1：250000，重点区调查为 1：50000。提交成果图可根据调查面积等适当调整。辅助图件可根据具体情况选定比例尺。

12.1.1.2 地理底图应采用国家地理信息中心的 1：250000 地理底图和 1：50000 地理底图，内容视工作区情况进行取舍。

12.1.1.3 编图使用的资料应准确，客观反映调查成果，方法应规范、图式图例应统一。图面清晰，重点突出、层次分明，实用易读。水文地质条件复杂、研究程度高的地区，可以将综合性图件分解，编制单要素图。

12.2 基础图件

12.2.1 1：250000 基础图件主要包括：遥感影像图、地貌图、水文地质图及地下水系统划分图、地下水资源与开发利用图、土地利用分区图、实际材料图。可根据实际情况合并或分解。

12.2.2 1：50000 基础图件包括：地貌图、水文地质图、地下水资源及其开发利用图、土地利用分区图、实际材料图。可根据实际情况合并或分解。

12.2.3 除实际材料图外，基础图件主要引用现有图件，根据任务需要进行适当修编。

12.3 成果图件

12.3.1 地下水化学图组

基本内容包括地下水化学类型、典型微量元素环境背景、溶解性总固体（TDS）、硬度、温度、pH等。根据情况编制单要素等值线。

12.3.2 地下水质量分布图组

按评价标准和评价结果编制地下水质量综合评价图件，反映不同质量等级地下水区域分布。影响地下水质量类别的主要指标可编制单要素评价图或编在地下水质量综合评价图中。

12.3.3 地下水污染现状图组

主要污染源分布图，包括污染源类型、主要污染物、排放强度。

地下水污染现状图组依据评价结果编制，反映不同污染程度地下水区域分布。地下水重要污染指标应编制单要素图。

12.3.4 地下水防污性能图

编制各评价因子单要素分布图和综合评价图，区域上地下水防污性能评价结果分为三个等级，重点区地下水防污性能评价结果划分为五个等级。

12.3.5 地下水污染防治区划图

根据调查结果，结合地下水开发利用情况和地区特点，编制地下水污染防治区划图。

13 成果提交与报告编写

13.1 成果提交

提交的成果包括：

- a) 地下水污染调查评价报告；
- b) 样品分析测试资料及质量评估报告；
- c) 地下水污染调查空间数据库系统；
- d) 地下水形成条件、地下水化学特征、地下水水质分布、地下水污染现状与污染源分布、地下水污染防治与保护区划等系列图件。

13.2 报告编写

成果报告编写及内容要求按附录E的规定执行。

附 录 A
(规范性附录)
设计书编制提纲

A.1 前言

包括任务来源，任务书编号及项目编码，项目的目的、任务和意义，工作起止时间，主要工作量、总预算和年度预算经费额度。

A.2 第一章 自然地理及经济社会发展

A.2.1 第一节 自然地理概况

包括地理位置、坐标范围、面积及不同精度调查区面积，涉及的行政区、流域、图幅及编号，地形地貌特征，气象水文概况，交通条件（附交通位置图）。

A.2.2 第二节 经济社会发展概况

主要包括国民生产总值及其变化，城市化水平及人口变化，土地利用及其变化，产业结构布局，主要工业、农业和乡镇企业发展状况等。

A.3 第二章 区域地质与水文地质概况

A.3.1 第一节 区域地质概况

包括地层、岩性、地质构造等。

A.3.2 第二节 水文地质概况

包括地下水系统划分及其空间分布形态和范围，地下水补给径流排泄条件、地下水动力场和水化学场的分布及其动态变化，地下水资源开发利用与集中开采地下水水源地分布等。

A.3.3 第三节 环境污染概况

包括大气、土壤、地表水和地下水污染概况。概述主要污染源及分布；城市及工矿企业污水排放；城市固体废弃物排放种类及分布；大气、土壤污染状况；地表水污染程度，污染物组分及危害；地下水污染程度，污染物组分、浓度及其空间分布情况等；地表水、土壤、地下水污染关系分析等。

A.4 第三章 以往工作程度

A.4.1 第一节 工作程度

包括以往地质、水文地质调查研究程度，评述主要进展和主要资料，并对大气、土壤和水污染等方面调查研究工作程度给予评述。

A.4.2 第二节 存在问题

包括以往地质、水文地质调查研究工作中存在的主要问题，对照本次调查评价工作，明确需要补充的工作，特别是有关地下水污染调查研究工作中存在的主要问题，提出通过调查拟解决问题思路。

A.4.3 第三节 预研究主要结论

包括预研究的目的、主要结论和预研究中发现的问题和今后工作建议。

A.5 第四章 工作部署

工作部署是设计编制的主要章节，设计审查时将对每项内容严格要求。包括技术路线、部署原则与总体思路、工作部署、实物工作量、工作计划、年度工作安排等。在编写过程中要对所收集的资料认真

分析，并对部署逐一分解，应重点突出，层次清晰。

A.6 第五章 工作内容与技术要求

工作内容主要包括资料收集与整理、地下水污染现状调查、地下水系统结构调查、地下水质量与污染评价、地下水防污性能评价、地下水污染防治区划、地下水污染调查评价信息系统建设以及专题研究等。针对调查内容，要求结合地区特点，提出地面调查、水文地质测绘、遥感解译、环境同位素分析、钻探、物探、野外实验、动态监测、数值模拟与数理统计等相应调查与评价方法的具体应用程序和计划安排。

A.7 第六章 组织管理和保证措施

包括项目的管理协调体系（或组织机构）以及人员组成与分工，技术装备、工期保证措施、项目质量保证措施和安全及劳动保护措施等。

A.8 第七章 预期成果

包括调查评价报告、系列图件、空间数据库；调查分析数据与质量评估报告；阶段性总结报告和图件等。

A.9 第八章 经费预算

按《中国地质调查局地质调查项目设计预算暂行标准》及相关文件要求编写。

A.10 设计附图

附图：

区域水文地质略图（附剖面图）

地质、水文地质研究程度图

地下水污染调查评价工作部署图

草编附图：

地表水、地下水污染现状图

重要污染源分布图

地下水资源及开发利用现状图

附 录 B
(规范性附录)
地下水污染调查表格

表 B.1 污染源调查表

共 页第 页

统一编号: _____ 野外编号: _____ 图幅名称及编号: _____	
地理位置: _____ 省 _____ 市 (县、区) _____ 乡 (镇) _____ 村 (街道) _____	
地理坐标: 经度 _____ ° ' " 纬度 _____ ° ' "	
X _____	Y _____
地面高程: _____ 比例尺: _____ 照片编号: _____ 照片张数: _____	
油品、溶剂等地下储存设施:	
类型: _____ 数量: _____	
是否发生过意外事件: _____	
受影响的面积: _____	
固体废物、危险废物堆放场/垃圾填埋场:	
类型: <input type="checkbox"/> 矿渣 <input type="checkbox"/> 危险废物 <input type="checkbox"/> 生活垃圾 <input type="checkbox"/> 建筑垃圾 <input type="checkbox"/> 油泥堆放场 <input type="checkbox"/> 其他	
堆置时间: _____ 数量/面积: _____ 填埋深度: _____	
堆置方式: _____ 防渗措施: _____ 运行状态: _____	
堆置场地包气带厚度及介质类型: _____	
堆置场地地下水埋藏条件: _____	
与地下水源地的位置关系及距离: _____	
企业废弃场地:	
类型: <input type="checkbox"/> 化工 <input type="checkbox"/> 冶炼 <input type="checkbox"/> 机械 <input type="checkbox"/> 电子 <input type="checkbox"/> 矿山 <input type="checkbox"/> 其他 建厂时间: _____	
搬迁时间: _____ 场地面积: _____	
场地包气带厚度及介质类型: _____	
场地地下水埋藏条件: _____	
与地下水源地的位置关系及距离: _____	
养殖场:	
类型: <input type="checkbox"/> 猪 <input type="checkbox"/> 牛 <input type="checkbox"/> 家禽 <input type="checkbox"/> 其他	
建场时间: _____ 场地面积: _____	
养殖数量: _____ 废水产生量: _____ 固废产生量: _____	
废物处置方式: _____	
场地地下水埋藏条件: _____	
与地下水源地的位置关系及距离: _____	
废弃井:	
类型: <input type="checkbox"/> 油田采油/注水井 <input type="checkbox"/> 矿井 <input type="checkbox"/> 废弃水井 <input type="checkbox"/> 其他	
成井时间: _____ 废弃时间: _____ 处置方式: <input type="checkbox"/> 封 <input type="checkbox"/> 填 <input type="checkbox"/> 无处置	
井深: _____ 层位: _____	
井结构: <input type="checkbox"/> 裸井 <input type="checkbox"/> 管井 废弃原因: _____	
与地下水源地的位置关系: _____	

调查人: _____ 记录人: _____ 审核人: _____ 调查日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

共 页第 页

调查人: _____ 记录人: _____ 审核人: _____ 调查日期: _____ 年 月 日

共 页第 页

调查人: 记录人: 审核人: 调查日期: 年 月 日

表 B.7 水文地质点野外调查表

共 页第 页

统一编号			野外编号			图幅名称及编号		
地理位置	省（直辖市、自治区） 市 区 街							
地理坐标	经度： ° ' "				纬度： ° ' "			
	X				Y			
采样情况						高程	m	
地形、地貌、地层、构造与地表岩性 地下水补、径、排特征 与地下水污染有关的主要环境地质问题 沿途描述及访问记录								
井口直径	m	井口高程	m	原编号				
水位埋深	m			井 深		m		
井的类型	<input type="checkbox"/> 机井 <input type="checkbox"/> 民井 <input type="checkbox"/> 其他			井与地表水体距离		m		
取水层段	m ~ m			取水设备及型号				
开采量	m ³ /h			井结构及洗井情况				
水质特征	气温	℃	水温	℃	味			
	pH				嗅			
	色				透明度			
成井时间	年 月 日			开采方式	<input type="checkbox"/> 连续开采 <input type="checkbox"/> 间歇开采 <input type="checkbox"/> 其它			
周围可能的污染源	<input type="checkbox"/> 污水坑 <input type="checkbox"/> 排污河渠 <input type="checkbox"/> 垃圾 <input type="checkbox"/> 冶炼厂 <input type="checkbox"/> 化工厂 <input type="checkbox"/> 加油站 <input type="checkbox"/> 养殖场 <input type="checkbox"/> 其他			主要用途	<input type="checkbox"/> 生活用水 <input type="checkbox"/> 工业用水 <input type="checkbox"/> 农牧业用水			
	距井距离	m						
调查点平面位置示意图					井孔地层柱状图或水文地质剖面			

调查人： 记录人： 审核人： 调查日期： 年 月 日

表 B.8 水源地调查表

共 页第 页

统一编号		野外编号		地面高程	m
地理位置	省（市） 市 县 乡（镇） 村				
地理坐标	经度： ° ' " 纬度： ° ' "				
	X Y				
水源地名称		地下水类型	<input type="checkbox"/> 潜水 <input type="checkbox"/> 承压水		
			<input type="checkbox"/> 孔隙水 <input type="checkbox"/> 裂隙水 <input type="checkbox"/> 岩溶水		
水源地勘察精度级别		供水井个数			
批准储量及储量级别		允许开采量	10 ⁴ m ³ /a		
主开采层(段)	m~ m	投产时间			
最大水位埋深	m	年开采量	10 ⁴ m ³ /a		
主要供水用途	<input type="checkbox"/> 工业 <input type="checkbox"/> 农业 <input type="checkbox"/> 生活		水源地平面位置图		
取样情况	采样点数： 个 测试项目： <input type="checkbox"/> 无机 <input type="checkbox"/> 有机				
主要水文地质特征	年水位变幅： m 含水层厚度： m 渗透系数： m/d 给水度： 包气带厚度： m 包气带岩性：				
主要环境地质问题					

调查人： 记录人： 审核人： 调查日期： 年 月 日

表 B.9 地下水采样表

共 页第 页

统一编号			图幅名称			图幅编号		
样品编号			比 例 尺					
地理位置	省（市） 市（县） 区（镇、乡） 街（村） 号（组）							
地理坐标	经度： ° ' " 纬度： ° ' "							
	X				Y			
水点类型	<input type="checkbox"/> 泉 <input type="checkbox"/> 井 <input type="checkbox"/> 其他		水点名称			地面高程	m	
采样时间	年 月 日 时		天 气					
采 样 井	类 型				井口直径			
	井 深				静止水位	m		
	成井时间				开采方式			
	井水用途				采样深度			
现 场 测 试	气 温	℃	EC	μ s/cm		Eh	mv	
	水 温	℃	DO	mg/L		pH		
	浊 度	NTU						
采 样	采样前抽水时间			样 品	样瓶编号	体 积	处 置	测试指标
	采样流量							
	采样方法							
	采样层位							
水 文 地 质 特 征	含水层岩性	<input type="checkbox"/> 松散沉积物 <input type="checkbox"/> 沉积岩 <input type="checkbox"/> 火成岩、变质岩						
	地下水类型	<input type="checkbox"/> 潜水 <input type="checkbox"/> 承压水						
	采样点所在地下水流系统中的位置	<input type="checkbox"/> 补给区 <input type="checkbox"/> 径流区 <input type="checkbox"/> 排泄区						
	附近地表水体	<input type="checkbox"/> 河 <input type="checkbox"/> 湖(塘) <input type="checkbox"/> 水库 <input type="checkbox"/> 渠 <input type="checkbox"/> 污水沟 <input type="checkbox"/> 其它						
采 样 点 周 围 环 境 描 述	土地利用类型	<input type="checkbox"/> 城市(住宅区、工业、商业、其他) <input type="checkbox"/> 农业(灌溉农田、非灌溉农田、其他) <input type="checkbox"/> 牧业 <input type="checkbox"/> 林业 <input type="checkbox"/> 矿业 <input type="checkbox"/> 荒地 <input type="checkbox"/> 其他						
	可能影响地下水质的周围环境（100 米范围内）	<input type="checkbox"/> 矿渣 <input type="checkbox"/> 油井 <input type="checkbox"/> 化工厂 <input type="checkbox"/> 冶炼厂 <input type="checkbox"/> 储油罐或输油管 <input type="checkbox"/> 加油站 <input type="checkbox"/> 垃圾场 <input type="checkbox"/> 养殖场 <input type="checkbox"/> 干洗店 <input type="checkbox"/> 化粪池 <input type="checkbox"/> 机场 <input type="checkbox"/> 公路 <input type="checkbox"/> 其它						
样 点 示 意 图	平面图（照片）							

采样人：

记录人：

审核人：

表 B.11 土壤污染现状调查表

共 页第 页

统一编号		野外编号		图幅名称	
地面高程		比 例 尺		图幅编号	
地理位置	省（市） 市 区 镇（乡） 村				
地理坐标	经度： ° ' " 纬度： ° ' "				
	X Y				
照片编号				照片张数	
采 样 情 况	样品编号	采样层位	采样深度	测试项目	样品描述
土壤类型及特征					
土地利用类型					
化肥、农药施用情况					
土壤污染源种类					
采样点周围环境状况 （100m 范围内）		<input type="checkbox"/> 矿渣 <input type="checkbox"/> 油井 <input type="checkbox"/> 化工厂 <input type="checkbox"/> 冶炼厂 <input type="checkbox"/> 储油罐或输油管 <input type="checkbox"/> 加油站 <input type="checkbox"/> 垃圾场 <input type="checkbox"/> 养殖场 <input type="checkbox"/> 干洗店 <input type="checkbox"/> 化粪池 <input type="checkbox"/> 机场 <input type="checkbox"/> 公路 <input type="checkbox"/> 其他			
平 面 图					

调查人： 记录人： 审核人： 调查日期： 年 月 日

附 录 C
(规范性附录)
地下水测试指标

表 C.1 地下水现场测试指标分析方法

序号	分类	测试指标	推荐分析方法
1	现场	水温 (°C)	水温计法
2		pH 值	便携式 pH 法、实验室 pH 法
3		电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	便携式电导率法
4		氧化还原电位	便携式氧化还原电位法
5		溶解氧	便携式溶解氧仪法
6		浑浊度 (NTU)	便携式浊度计法

表 C.2 地下水无机组分测试指标检出限

单位: mg/L

序号	分类	测试指标	目标检出限	推荐分析方法
7	必测	溶解性总固体	4	105°C 干燥重量法 180°C 干燥重量法
8		总硬度 (以 CaCO_3 计)	20	EDTA 滴定法
9		高锰酸盐指数 (COD_{Mn} 法, 以 O_2 计)	0.5	酸性高锰酸盐法 碱性高锰酸盐法
10		偏硅酸 (H_2SiO_3)	2.0	硅钼黄分光光度法 硅钼蓝分光光度法
11		硝酸根 (NO_3^-)	0.2	离子色谱法 紫外分光光度法
12		氨根 (NH_4^+)	0.02	离子色谱法 纳氏试剂比色法
13		亚硝酸根 (NO_2^-)	0.004	离子色谱法 α -萘胺分光光度法
14		硫酸根 (SO_4^{2-})	2	离子色谱法 硫酸钡比浊法 硫酸钡重量法 EDTA 滴定法
15		碳酸根 (CO_3^{2-})	3	容量法
16		重碳酸根 (HCO_3^-)	3	容量法
17		氯化物 (Cl^-)	2	离子色谱法 硝酸银滴定法
18		氟化物 (F^-)	0.1	离子色谱法 离子选择电极法 茜素络合剂比色法
19		碘化物 (I^-)	0.01	淀粉比色法 催化还原比色法 离子色谱法 ICP-MS

表 C.2 续 地下水无机组分测试指标检出限

单位: mg/L

序号	分类	测试指标	目标检出限	推荐分析方法
20	必 测	钾 (K^+)	0.1	ICP-AES 原子吸收分光光度法 离子色谱法 火焰发射法
21		钠 (Na^+)	1	ICP-AES 原子吸收分光光度法 离子色谱法 火焰发射法
22		钙 (Ca^{2+})	3	ICP-AES 原子吸收分光光度法 EDTA 滴定法
23		镁 (Mg^{2+})	3	ICP-AES 原子吸收分光光度法 EDTA 滴定法
24		铁	0.05	ICP-AES 原子吸收分光光度法 二氮杂菲分光光度法 磺基水杨酸分光光度法
25		锰	0.01	ICP-AES ICP-MS 原子吸收分光光度法
26		铅	0.002	ICP-MS 石墨炉原子吸收分光光度法
27		锌	0.001	ICP-MS 原子吸收分光光度法
28		镉	0.0002	ICP-MS 石墨炉原子吸收分光光度法
29		铬 (六价)	0.004	ICP-MS 石墨炉原子吸收分光光度法 二苯碳酰二肼分光光度法
30		砷	0.001	原子荧光法 ICP-MS
31		汞	0.0001	原子荧光法 冷原子吸收分光光度法
32		硒	0.0002	原子荧光法
33		铝	0.01	ICP-AES
34	选 测	挥发酚类 (以苯酚计)	0.002	4-氨基安替比林分光光度法 蒸馏后溴化容量法
35		氰化物	0.002	吡啶-吡唑啉酮比色法 硝酸银滴定法 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法
36		阴离子合成洗涤剂 (水源地必测)		分光光度法
37		硫化物 (特殊地区必测)	0.02	碘量法
38		总磷	0.001	磷钼钼蓝分光光度法
39		溴	0.01	分光光度法
41		总铬	0.002	ICP-MS 石墨炉原子吸收分光光度法 二苯碳酰二肼分光光度法

表 C.2 续 地下水无机组分测试指标检出限

单位: mg/L

序号	分类	测试指标	目标检出限	推荐分析方法
42		铜	0.003	ICP-MS 原子吸收分光光度法
43		钡	0.001	ICP-MS ICP-AES
44	选 测	铍	0.0001	ICP-MS ICP-AES
45		钼	0.0005	ICP-MS 催化极谱法
46		镍	0.002	ICP-MS ICP-AES
47		硼	0.02	ICP-MS H 酸-甲亚胺分光光度法 姜黄素分光光度法
48		铈	0.0001	ICP-MS 原子荧光法
49		银	0.001	石墨炉原子吸收分光光度法 ICP-MS
50		铊	0.0001	ICP-MS
51		总 α 放射性 (Bq/L)	0.01	放射化学法
52		总 β 放射性 (Bq/L)	0.01	放射化学法

表 C.3 区域挥发性有机污染组分测试指标和目标检出限要求

单位: $\mu\text{g/L}$

序号	指标 分类	测试指标	推荐分析仪器		采样体积	目标检出限 要求 ^[1]
			1	2		
1	卤 代 烃	三氯甲烷	GC-MS	GC-ECD	2×40ml	0.2
2		四氯化碳				0.2
3		1,1,1-三氯乙烷				0.2
4		三氯乙烯				0.2
5		四氯乙烯				0.2
6		二氯甲烷				0.5
7		1,2-二氯乙烷				0.3
8		1,1,2-三氯乙烷				0.3
9		1,2-二氯丙烷				0.2
10		溴二氯甲烷				0.2
11		一氯二溴甲烷				0.2
12		溴仿				0.5
13		氯乙烯				0.50
14		1,1-二氯乙烯				0.2
15		1,2-二氯乙烯				0.2

表 C.3 续 区域挥发性有机污染组分测试指标和目标检出限要求

单位: $\mu\text{g/L}$

序号	指标分类	测试指标	推荐分析仪器		采样体积	目标检出限要求 ^[1]
			1	2		
16	氯代苯类	氯苯	GC—MS	GC—ECD	2×40ml	0.1
17		邻二氯苯				0.1
18		间二氯苯				0.1
19		对二氯苯				0.1
20		1, 2, 4 三氯苯				0.2
21	单环芳烃	苯		GC—FID		0.3
22		甲苯				0.3
23		乙苯				0.3
24		二甲苯				0.3
25		苯乙烯				0.3

表 C.4 区域半挥发性有机污染组分测试指标和目标检出限要求

单位: $\mu\text{g/L}$

序号	指标分类	测试指标	推荐分析仪器		采样体积	目标检出限要求
			1	2		
26	有机氯农药	总六六六	GC-MS	GC-ECD	1L	0.02
27		α -BHC				0.02
28		β -BHC				0.02
29		γ -BHC				0.02
30		δ -BHC				0.02
31		总滴滴涕				0.02
32		p, p'-DDE				0.002
33		p, p'-DDD				0.002
34		o, p-DDT				0.02
35		p, p'-DDT				0.02
36		六氯苯				0.02

表 C.5 重点调查区挥发性有机污染组分测试指标和目标检出限要求

单位: $\mu\text{g/L}$

序号	指标分类	测试指标	推荐分析仪器		采样体积	目标检出限要求
			1	2		
1	卤代烃	三氯甲烷	GC—MS	GC—ECD	2×40ml	0.2
2		四氯化碳				0.2
3		1, 1, 1—三氯乙烷				0.2
4		三氯乙烯				0.2
5		四氯乙烯				0.2
6		二氯甲烷				0.5
7		1, 2—二氯乙烷				0.3
8		1, 1, 2—三氯乙烷				0.3
9		1, 2—二氯丙烷				0.2
10		溴二氯甲烷				0.2
11		一氯二溴甲烷				0.2
12		溴仿				0.5
13		氯乙烯				0.50
14		1, 1—二氯乙烯				0.2
15		1, 2—二氯乙烯				0.2
16	氯代苯类	氯苯	GC—MS	GC—ECD	2×40ml	0.1
17		邻二氯苯				0.1
18		间二氯苯				0.1
19		对二氯苯				0.1
20		1, 2, 3 三氯苯 * ^[2]				0.2
21		1, 2, 4 三氯苯				0.2
22		1, 3, 5 三氯苯 *				0.2
23	单环芳烃	苯	GC—FID	GC—ECD	2×40ml	0.3
24		甲苯				0.3
25		乙苯				0.3
26		二甲苯				0.3
27		苯乙烯				0.3
28	汽油添加剂	甲基叔丁基醚（MTBE）*				0.2

表 C.6 重点调查区半挥发性有机污染组分测试指标和目标检出限要求

单位: $\mu\text{g/L}$

序号	指标分类	测试指标	推荐分析仪器		采样体积	目标检出限要求
			1	2		
29	有机氯农药	总六六六	GC—MS	GC—ECD	1L	0.02
30		α-BHC				0.02
31		β-BHC				0.02
32		γ-BHC				0.02
33		δ-BHC				0.02
34		滴滴涕				0.02
35		p, p'-DDE				0.002
36		p, p'-DDD				0.002
37		o, p-DDT				0.02
38		p, p'-DDT				0.02
39		六氯苯				0.02
40		七氯 *				0.02
41		七氯环氧 *				0.02
42		艾氏剂 *				0.02
43		狄氏剂 *				0.02
44		异狄氏剂 *				0.02
45		氯丹 *				0.02
46	其他农药	莠去津 (阿特拉津) *				0.01
47	酚类	五氯酚 *		HPLC	1L 和有机氯 共用	0.1
48		2, 4, 6—三氯酚 *				0.1
49		2, 4—二氯酚 *				0.1
50		间甲酚 *				0.1
51		苯酚 *				0.1
52		对硝基酚 *				0.1
53	酯类	二- (2-乙基己基) 邻苯二甲酸酯 *	GC—MS	GC—ECD 或 GC—FID		0.1
54		二 (2-乙基己基) 己二酸酯*				0.4
55		二 (2-乙基己基) 磷酸脂 *				0.3
56	其他农药	克百威 * ^[3]		GC—NPD	1L 和有机氯 共用	0.1
57		涕灭威 * ^[4]				0.1
58	有机磷农药	敌敌畏 *		GC-FPD		0.02
59		甲基对硫磷 *				0.02
60		马拉硫磷 *				0.02
61		乐果 *				0.02
62		甲拌磷 *				0.02
63	综合指标	TVOC * ^[5]	GC—FID			
64		TOC *	TOC 分析仪			500
65	多环芳烃	多环芳烃总量 *	HPLC GC—MS		1L	
66		苯并 (a) 芘 ^[6]				0.002
67		萘 *				0.01
68		苈 *				0.01

表 C.6 续 重点调查区半挥发性有机污染组分测试指标和目标检出限要求

单位: $\mu\text{g/L}$

序号	指标分类	测试指标	推荐分析仪器		采样体积	目标检出限要求
			1	2		
69	多环芳烃	二氢苊 *	HPLC GC-MS		1L	0.1
70		芴 *				0.005
71		菲 *				0.01
72		蒽 *				0.01
73		荧蒽 *				0.005
74		芘 *				0.002
75		苯并(a)蒽 *				0.002
76		䟽 *				0.002
77		苯并(b)荧蒽 *				0.002
78		苯并(K)荧蒽 *				0.002
79		茚并(1,2,3)芘 *				0.002
80		二苯并(a,h)蒽 *				0.002
81		苯并(g,h,i)芘 *				0.002
82	多氯联苯类	多氯联苯*(PCBs) ^[7]	GC-MS		1L 和农药共用	0.025
83	综合指标	总石油烃 * ^[8]	GC-FID		1L 和农药共用	0.5
84	其他	二氯乙酸 *	GC-ECD		1L	0.1
85		三氯乙酸 *				0.1
86		三氯乙醛 *				0.1
87		硝基苯*	GC-MS		2×1L	0.2
88		苯胺*	GC-NPD		2×1L	1.0

表 2、表 3 注:

- [1] 目标检出限要求——为实验室选用分析方法检出限的最低要求。
- [2] * 为选测指标。
- [3] 克百威包括三羟基克百威。
- [4] 涕灭威包括涕灭威砒和涕灭威亚砒。
- [5] TVOC 为用 GC-MS 检测,在 C_{12} 的正构烷烃前,所出的所有峰(溶剂除外),以 C_6 的正构烷烃计。
- [6] 苯并(a)芘可并入 GC-MS 方法,与有机氯必测项目同时测定。
- [7] 以 aroclor1242、1248、1254、1260 四种工业品混合物为标准物质检测到的多氯联苯的总量。
- [8] 石油烃指 C_6 — C_{36} 的组分,其中 C_6 — C_9 以 C_9 的正构烷烃计, C_{10} — C_{36} 以 C_{12} 、 C_{16} 、 C_{22} 的平均响应因子计。

附 录 D
(资料性附录)
地下水污染防治区划分原则

在综合分析调查区地下水防污性能,地下水质量与污染现状、地下水资源可开采量及开发利用的基础上,参考土地利用分区、污染源分布及社会经济发展规划,完成地下水污染防治分区。

地下水污染防治区划的目的是保护地下水资源,为制定和实施地下水污染防治规划提供依据。原则上分为五区。

1. 重要地下水水源地保护区:将正在开发中的和已勘探未开采的集中开采水源地及保护范围划为该区;
2. 修复治理防护区:地下水防污性能差或较差,污染源多或较多,地下水资源丰富,开发利用程度高,污染呈明显面状发生的地区。
3. 重点防护区:地下水防污性能较差或差,相对较重要的分散供水源区,污染源分布较多,地下水已产生明显污染,但污染主要为星点状发生或仅在局部发生的地区。
4. 一般防护区:地下水防污性能较差或中等,污染源分布较少,地下水点污染,供水量较少地区。防护性能差,但基本没有污染源的地区和防护性能好,污染源多,且有污染发生的划归此区。
5. 自然防护区:地下水防污性能好、较好或中等,污染源分布零星,地下水基本未污染,供水量小且分散分布的地区。

各地情况多样且复杂,该项区划工作又是首次进行,建议按上述原则执行。对于不能归到上述分区的部分区域,可根据实际情况细划为过渡区,或归入相近的区内。

在上述原则指导下,各地可根据地下水污染调查评价资料及地下水开发利用的紧迫性制定切合实际的分区标准,进而完成地下水污染防治区划工作及区划图的编制。以供有关部门使用。

附 录 E
(资料性附录)
成果报告编写提纲

基础篇

E.1 第一章 前言

任务来源、目的任务和意义。工作区以往地质、水文地质研究程度。调查工作过程以及完成的实物工作量，本次调查工作的主要成果或进展。

地下水污染调查数据可靠性评估包括：调查资料与记录完整性，野外调查验收质量，样品采集、保存与送检质量，实验室分析与质量监控结果。

E.2 第二章 自然地理与经济社会发展

E.3 第三章 区域水文地质概况

E.4 第四章 地下水资源开发利用

区域地下水质量与污染篇

E.5 第五章 污染源与土地利用

E.6 第六章 区域地下水质量与污染

调查分区及指标选取；

水质现状评价；

污染现状评价；

污染原因分析

E.7 第七章 区域地下水防污性能评价和防治区划

重点地区地下水质量与污染篇（重点地区应逐一编写）

E.8 第八章 重点区水文地质结构

E.9 第九章 地下水资源开发利用状况

E.10 第十章 污染源及其分布特征

E.11 第十一章 地下水质量与污染

指标选取

水质现状评价

污染现状评价

污染原因及发展趋势分析等

E.12 第十二章 地下水污染防治区划

地下水防污性能评价

地下水污染防治区划

E.13 第十三章 数据库与信息系统

E.14 结 论

地下水污染调查评价主要结论、存在问题及建议。

主要附图：

区域水文地质图

地下水化学图组

地下水质量分布图组（影响地下水质量类别的主要指标单要素图和综合评价图）

主要污染源分布图

地下水污染现状图组（重要污染指标单要素图和综合评价图）

地下水防污性能分区图（各评价因子单要素分布图和综合评价图）

地下水污染防治区划图