

# DB23

## 黑龙江省地方标准

DB 23/T XXXX—2024

### 环境与健康监测技术规范

(征求意见稿)

起草单位：黑龙江省环境科学研究院

联系人：刘妍

联系电话：13936681225

电子邮箱：380547910@qq.com

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

## 目 次

前 言 .....	II
引 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 监测原则 .....	3
4.1 空间一致性 .....	3
4.2 时间一致性 .....	3
4.3 指标匹配性 .....	3
4.4 样品代表性 .....	3
4.5 内容针对性 .....	3
5 工作流程 .....	3
5.1 准备阶段 .....	3
5.2 污染源与暴露受体识别阶段 .....	3
5.3 监测计划制定阶段 .....	3
5.4 监测实施阶段 .....	3
6 技术要求 .....	4
6.1 资料收集与分析 .....	4
6.2 现场调研 .....	5
6.3 识别导致健康危害的污染源 .....	5
6.4 目标污染物的筛选 .....	5
6.5 污染源监测 .....	6
6.6 环境暴露监测 .....	6
6.7 样品分析 .....	10
6.8 健康风险评估 .....	10
6.9 人群健康监测 .....	10
6.10 报告编制 .....	11
7 质量保证与质量控制 .....	12
7.1 总体要求 .....	12
7.2 现场监测质量保证和控制 .....	12
7.3 实验室分析质量保证和控制 .....	12
7.4 数据审核 .....	12
7.5 数据处理与报告编制 .....	12
附录 A .....	13
附录 B .....	22

## 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。

本文件由黑龙江省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：黑龙江省环境科学研究院。

本文件主要起草人：刘妍、肖玉茹、王玉霞、孙汉伟、彭通、冯超。

## 引 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，保护生态环境，保障人体健康，系统规范环境与健康监测应用领域及其技术要点，制定本文件。

# 环境与健康监测技术规范

## 1 范围

本文件规定了环境与健康监测的术语和定义、监测原则、工作流程、技术要求、质量保证与质量控制等要求。

本文件适用于开展与公众健康密切相关的环境化学性因素监测工作。

本文件不适用于放射性、电磁辐射、噪声、光、致病微生物、职业暴露等环境污染及突发性环境事件开展的环境与健康监测活动。

## 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 3095 环境空气质量标准
- GB 3838-2002 地表水环境质量标准
- 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 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)
- GB 5085.7 危险废物鉴别标准 通则
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- GB/T 5750 生活饮用水标准检验方法
- GB/T 16126 生物监测质量保证规范
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 27921 风险管理 风险评估技术
- HJ 663 环境空气质量评价技术规范(试行)
- HJ 2.2 环境影响评价技术导则 大气环境
- HJ 168 环境监测分析方法标准制订技术导则
- HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范
- HJ 630 环境监测质量管理技术导则
- HJ 664 环境空气质量监测点位布设技术规范
- HJ 2.3 环境影响评价技术导则 地面水环境
- HJ 91.1 污水监测技术规范
- HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范
- HJ 164 地下水环境监测技术规范
- HJ 610 环境影响评价技术导则 地下水环境
- HJ 839 环境与健康现场调查技术规范 横断面调查
- HJ 332-2006 食用农产品产地环境质量评价标准

HJ 298 危险废物鉴别技术规范  
 HJ 875 环境污染物人群暴露评估技术指南  
 HJ 1111 生态环境健康风险评估技术指南 总纲  
 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/T 397 固定源废气监测技术规范  
 HJ/T 20 工业固体废物采样制样技术规范  
 HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则  
 HJ/T 167 室内环境空气质量监测技术规范  
 HJ/T 166 土壤环境监测技术规范  
 NY/T 397 农区环境空气质量监测技术规范  
 NY/T 396 农用水源环境质量监测技术规范  
 NY/T 398 农、畜、水产品污染监测技术规范  
 NY/T 3304 农产品检测样品管理技术规范  
 NY/T 395 农田土壤环境质量监测技术规范  
 DB37/T 3870 农产品质量安全监测样品制备技术规程  
 DB37/T 3869 农产品质量安全监测样品保存技术规程  
 T/CSES 36 区域环境污染健康风险评估技术导则  
 水和废水监测分析方法（第四版）（增补版）

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 环境与健康

又叫环境健康，是人体健康和生态健康在环境科学领域的交叉延伸，通过识别真实环境中危害人体健康和生态健康的危险因素，定量评估其人群暴露和健康影响。

[来源：《研究生教育学科专业简介及其学位基本要求（试行版）》，有修改]

#### 3.2

##### 环境与健康监测

运用生物学、化学、环境流行病学、医学与统计与风险控制等多学科新技术方法对与人体健康密切相关的环境因素及其所造成的健康效应开展的持续性监测活动。

[来源：DB32/T4260-2022，有修改]

#### 3.3

##### 暴露评估

对个体或群体暴露于环境中化学性因素的暴露量、频率及持续时间进行估计或测量的过程，也包括对环境中化学性因素的来源、暴露路径、暴露途径、暴露人群数量和特征及不确定性的分析。

[来源：HJ 1111—2020，定义 3.3]

#### 3.4

##### 健康风险评估

在特定暴露条件下，定性或定量分析目标人群暴露于环境中化学性因素中，可能发生不良作用的过程。

[来源：DB32/T4260-2022，有修改]

### 3.5

#### 人体生物监测

选择目标人群生物样本（血液、尿液、毛发、指甲等）监测化学物质和（或）其代谢物，获取个体及群体暴露环境化学物质的类别、数量、负荷水平及变化趋势等数据的过程。

[来源：DB32/T4260-2022，有修改]

## 4 监测原则

### 4.1 空间一致性

充分考虑污染源分布和人群活动特点和生活方式，确保环境监测范围与人群健康监测范围保持一致。

### 4.2 时间一致性

根据污染物人体代谢及健康效应特点，确保采集环境样品的时间与采集人体生物样品的时间保持一致。

### 4.3 指标匹配性

环境样本监测指标与人群健康监测指标相互匹配，选择能够反映环境暴露与人群健康效应关系的相关指标，重点关注指标的敏感性、特异性和生物学合理性。

### 4.4 样品代表性

采用程序化和系统化方式规范环境与健康调查的过程，保证环境样品点位布设和调查人群样本具有代表性，样本量满足统计学要求。

### 4.5 内容针对性

根据特征污染物的来源、分布与主要暴露途径，结合暴露受体人群的情况，有针对性地设置监测点位和监测项目开展监测。

## 5 工作流程

### 5.1 准备阶段

开展资料收集与分析，进行现场踏勘调研。

### 5.2 污染源与暴露受体识别阶段

充分利用准备阶段的工作成果，进一步识别区域内主要污染源、重要环境介质和特征污染物，进一步明确暴露受体的暴露区域、暴露介质和暴露人群。

### 5.3 监测计划制定阶段

明确监测范围，包括时间范围和空间范围。确定监测对象，包括室外环境介质、室内环境介质和膳食暴露介质。确定监测项目，有针对性地提出合理设置监测点位和监测项目的技术要点，编制现场监测实施方案。

### 5.4 监测实施阶段

开展污染源监测，确定污染来源和源强；开展环境暴露监测，评估环境与健康风险；开展人群健康监测，评价健康影响。编制环境与健康监测报告。

以上4个阶段的流程详见图1。

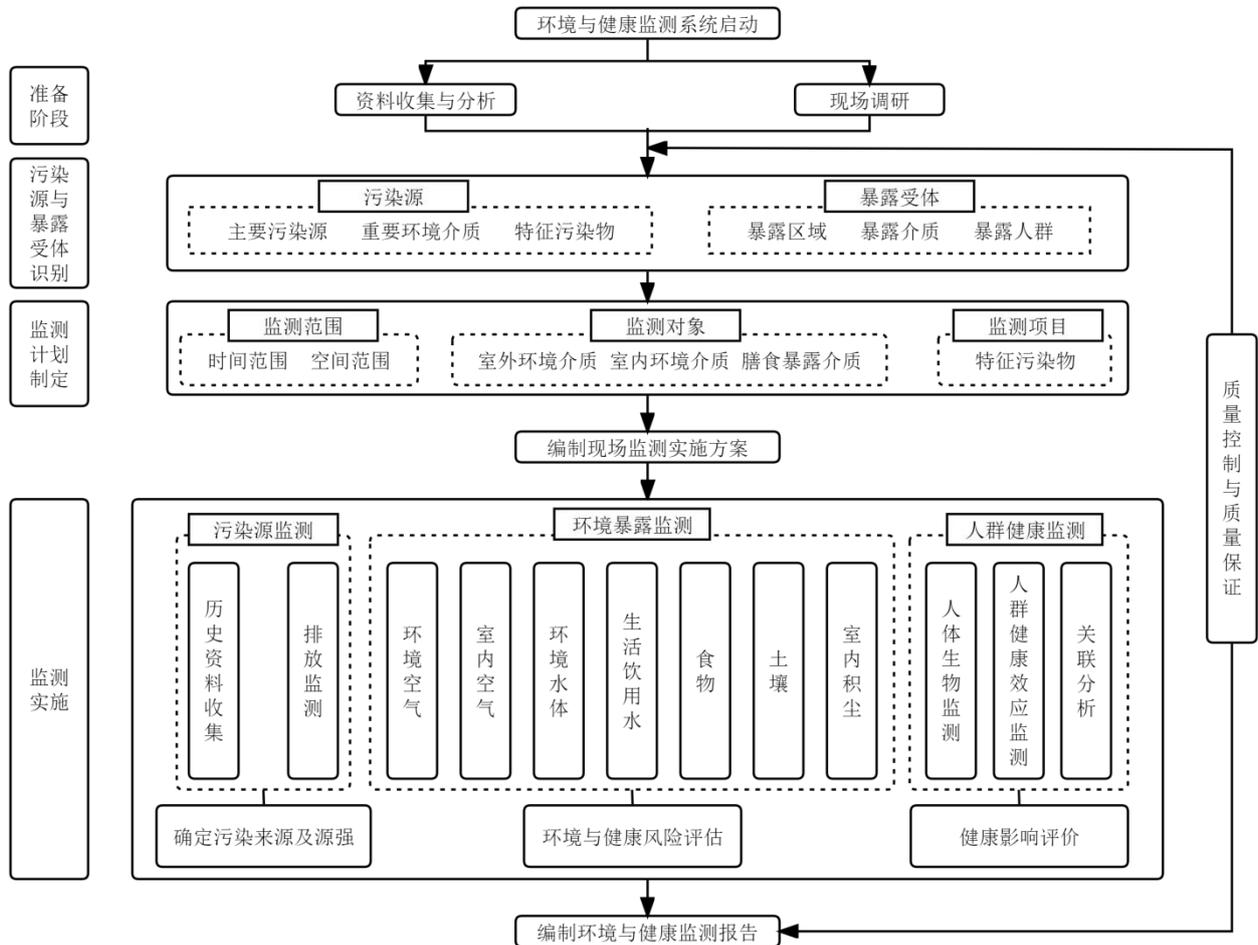


图1 环境与健康监测工作流程

## 6 技术要求

### 6.1 资料收集与分析

#### 6.1.1 自然条件资料

区域地理位置、河流水系分布、地形地貌、成土母质（母岩）、土壤类型、气象资料（包括主导风向、风速等）、降水径流资料和水文地质资料等。

#### 6.1.2 社会经济发展状况资料

区域经济社会发展状况、自然资源开展状况、人口构成和分布、人均收入、敏感目标分布范围、土地利用等资料，国民经济和社会发展规划、生态环境保护规划、国土空间规划等。

#### 6.1.3 环境及相关管理资料

区域内污染源资料、环境监测数据、环境影响评价报告、环境及相关管理资料等。污染源资料主要包括历史污染源和现状污染源的地理位置、数量、行业类型、工艺流程和污染类型、主要污染物种类、环保设施及污染物处理处置情况、污染物排放历史、污染物排放总量，以及竣工验收、监督性监测、企

业自行监测数据等。环境及相关管理资料包括监测周期内的环境质量监测数据、环境健康风险管控、突发环境事件及其应急处置相关资料等。

#### 6.1.4 健康资料

通过收集区域内居民健康档案、疾病登记档案、卫生统计年鉴以及环境污染健康影响调查报告等，获得发病率、患病率、死亡率、膳食组成和生活方式等信息。

### 6.2 现场调研

在资料收集的基础上，通过现场考察、走访等形式，对环境现状异常情况进行辨识，初步判断区域的污染特征。内容包括：

#### 6.2.1 污染现状和历史

调查区域污染源的类型与数量，可能造成的水、土壤、大气污染的物质使用、生产和贮存状况，了解废气、废水和工业固体废物等处理与排放情况以及事故性排放情况。

#### 6.2.2 环境污染物迁移

通过对当地地质、水文和地形以及气象分析，获得环境污染物的迁移情况。

#### 6.2.3 敏感目标

重点关注居民区、学校、医院以及饮用水水源保护区等目标的分布。

#### 6.2.4 暴露人群

根据污染物的迁移转化与环境行为，识别出主要的暴露受体，优先关注居民区、学校、医院以及饮用水源保护区的人群，掌握暴露人群与污染源的方位、距离、风向、水源上下游，地形地势等，以及识别暴露人群的数量、人口构成、膳食组成和行为活动模式等。

### 6.3 识别导致健康危害的污染源

通过资料收集与现场调查结合的方法，充分追踪了解区域内历史污染源和现状污染源的产排污情况，对污染物的来源、污染浓度、迁移转化途径和持续时间进行特征分析，筛选出环境污染影响人群健康的特征污染物，以确定区域内导致健康危害的主要因素及其来源。

### 6.4 目标污染物的筛选

根据污染源识别结果，将初步确定的环境污染影响人群健康的特征污染物确定为目标污染物。部分污染物的健康效应见附录 A。目标污染物可以是一种或多种，不能依据现有资料确定目标污染物的，可适当扩大调研和污染物识别范围，结合环境介质初步采样实测后确定。

具体筛选原则如下：

- 优先选择具备监测可行性的污染物；
- 环境中检出率和检出浓度较高的污染物；
- 优先选择对人体健康危害性较大的污染物；
- 现有标准或规范中规定的管控污染物；
- 优先考虑排放量大、人体容易接触的污染物；
- 优先选择国内外规定的优先污染管控污染物；
- 优先选择在环境中难降解，易于生物积累和具有环境持久性的污染物。

定期对目标污染物的排放情况、人群暴露状况、健康风险进行评估，在监测过程中及时更新目标污染物清单。

## 6.5 污染源监测

### 6.5.1 污染源相关资料收集

收集区域内污染源排放单位的基本情况、产品种类、工艺流程、原辅材料、废水废气排放方式、废渣处理处置方式及环保设施运营状况、历史污染源和现状污染源的地理位置、数量、行业类型、环保设施及污染物处理处置情况，以及竣工验收、监督性监测、企业自行监测数据等，收集时段原则上自建成投产日起至调查年，应重点关注近 10 年的资料。

### 6.5.2 污染源现状监测

结合收集到的区域污染源资料，有针对性地选择可能对环境产生较大影响的污染源进行现状监测。污染源排放监测可采用现场实测，确定目标污染物的主要输入路径，定量计算进入环境的污染负荷通量、时间过程、空间分布。废水、废气和工业固体废物目标污染物采样和监测按照 HJ91.1、HJ/T55、GB/T16157、HJ/T397 和 HJ/T20 执行。

当现有环境监测或调查数据不充分、无法判断目标污染物迁移情况时，可选择如 HJ2.2、HJ2.3、HJ610 等推荐的相关大气、地表水、地下水中污染物的环境归趋模型模拟环境污染物的迁移转化，预测可能的暴露方式和暴露位置，分析目标污染源与环境介质之间的关系。

## 6.6 环境暴露监测

### 6.6.1 确认暴露途径

根据目标污染物的主要排放形式、赋存的环境介质及与人群接触的形式，确定主要暴露途径，重点开展相关环境介质监测。主要考虑如下暴露途径：

- 经呼吸道吸入：受污染的环境空气和室内空气通过呼吸进入人体。
- 经消化道摄入：受污染的土壤、食品、生活饮用水或室内积尘等经口被人体摄入。
- 经皮肤接触：受污染的土壤、地表水/地下水、生活饮用水、室内积尘或空气等经皮肤接触进入人体。

三种途径的外暴露监测应尽可能选择相同人群、相同监测指标和相同监测频次进行。

### 6.6.2 确定监测范围

监测范围分为时间范围和空间范围。

时间范围根据现场调研结果和目标污染物特点确定，一般以一个自然年作为一个监测周期，每个监测周期监测频次为 2 次，在夏季和冬季可分别采集 1 次。为充分论证环境暴露与健康水平的关联，可连续几年进行监测。

空间范围根据重点行业企业及周边目标污染物特点及周边居民的分布确定，尽可能地覆盖污染源可能影响的范围。环境介质的监测范围与人体健康的监测范围保持一致。

### 6.6.3 环境空气监测

#### 6.6.3.1 点位布设

采用加密网格法将环境空气监测点布设在人群聚集区（居民区、商业区、学校等），在监测范围内将人群聚集区分成若干个网格，单个网格应不大于  $0.5\text{km}\times 0.5\text{km}$ （面积大于  $5\text{km}^2$  的区域可适当放宽网格密度），在每个网格中心或者网格焦点上设置监测点。同时在污染源主导风向和第二主导风向（选择污染最重季节的主导风向）的下风向的最大落地浓度区内布设 1~2 个监测点，以捕捉到最大污染特征。环境空气监测点位具体布设数量要求按 HJ 664 执行。有组织排放源最大落地点浓度区域范围

的确定分别按 HJ2.2 和 HJ/T55 执行。环境空气监测点应不少于 5 个，如果目标污染物以空气吸入为主，可在人群密集区适当增加监测点位数量。

#### 6.6.3.2 样品采集

环境空气样品采集、记录、保存运输和测定以及质量控制方法与措施按 HJ194、HJ664 执行。针对不同类型的污染物，采样具体要求按相关标准执行。

#### 6.6.3.3 采样频次

每个监测周期（通常指 1 年）样品采集应不少于 2 次（覆盖 2 个代表性季节，其中 1 次为污染最重的季节），每次至少应取得有季节代表性的 7d 有效监测数据，遇特殊气候条件或污染源非正常工况排放，可适当增加采样频次。

### 6.6.4 室内空气监测

#### 6.6.4.1 点位布设

在室内人群活动区域进行选择 and 布设，应考虑调查家庭与污染源的方位和距离、房屋年代等，避免选择新装修 1 年内的房屋。点位布设在调查家庭人群活动较频繁的房间内（客厅或卧室），调查家庭数量应不少于 15 户。在个体经常活动的室内环境设置至少 1 个采样点，视暴露情景（厨房、卧室等）增加相应监测点位，涵盖具有代表性的不同室内空气暴露情景类型的家庭（燃料类型、楼房类型等）。点位布设参照 HJ/T167 执行。

#### 6.6.4.2 样品采集

室内空气采样应避免在近 1 年内存在装修活动的家庭进行，采样器应避开通风口，离墙壁距离应大于 0.5m，离门窗距离应大于 1m，采样点高度原则上与人的呼吸带高度一致，一般相对高度 0.5 m~1.5m 之间，采样期间每天采集 24h 室内空气样本。室内空气样品采集、保存与运输及质量控制具体要求按照 HJ/T167 相关要求执行。

#### 6.6.4.3 采样频次

一般情况下，监测周期内样品采集不少于 2 次（通常与环境空气采样同期开展），每次至少应取得有季节代表性的 7d 有效监测数据，采样在被监测家庭正常生活情况下实施。

### 6.6.5 水环境监测

#### 6.6.5.1 点位布设

水环境监测包含地表水与地下水的监测。流域（水系）地表水监测，可布设背景断面、控制断面、消减断面和河口断面，可在监测范围所在行政区内水系源头设置背景断面或在过境河流设置入境断面或对照断面、控制断面、消减断面、出境断面或河口断面，具体的采样点位设置按 HJ/T91.2 执行。湖泊（水库）监测点位设置按 HJ/T91.2 执行。监测区域内无明显地表水或无明确暴露途径时，可不开展地表水监测。

地下水监测点位布设原则和方法按照 HJ164 的规定执行，地下水采样点需考虑流向、水力坡降、含水层渗透性等水文地质条件及目标污染物迁移转化等因素，监测区域地下水监测点原则上不少于 5 个，监测区域人群无明确暴露途径时，可不开展地下水监测。

#### 6.6.5.2 样品采集

水环境样品采集、保存运输及质量控制按 HJ/T 91.2、HJ/T 164 执行。底质样品的点位布设、采集、保存和运输按《水和废水监测分析方法（第四版）》第六章（第 432 页）“底质监测”执行。

### 6.6.5.3 采样频次

调查周期采集样品不少于3次，合理间隔采样时间，原则上要调查一个完整水文年（丰水期、平水期和枯水期）的环境水体水质。底质样品采样1次即可。

## 6.6.6 生活饮用水监测

### 6.6.6.1 点位布设

饮用水采集点位与室内空气采样家庭保持一致（应不少于15户）。

### 6.6.6.2 样品采集

根据暴露人群的饮用水类型采集水样，另可根据实际需要采集相应的水源水及出厂水。采用集中式供水的家庭需采集水龙头末梢水，采用农村分散式供水的家庭采集储水器水样。样品采集方法、保存、运输及质量控制按照GB/T5750.2的规定执行。对于非常规监测项目和有特殊要求的监测项目，采样体积应由相应项目的检测方法确定。

### 6.6.6.3 采样频次

采样时间和频次可与室内空气监测保持一致，每个监测周期内样品采集数量不少于1次。

## 6.6.7 食物监测

### 6.6.7.1 点位布设

点位布设根据研究人群食用农、畜、水产品的主要获取途径确定，包括市场购买、生产基地、养殖场、家庭自产贮存等。采集品种根据人群膳食结构及食用频率确定，每种不少于6个样品。农、畜、水产品采样频次根据饮食习惯、季节差异等安排，可与室内空气或饮用水保持一致。如农作物为当地农田种植，农作物样品在农作物收获时与土壤样品同步采集。以家庭为单位，在室内空气调查家庭采集其家庭食用的谷物类、蔬菜类、水果类及畜禽水产品，采样频次原则上与室内空气调查保持一致。具体方法参照NY/T 398执行。

### 6.6.7.2 样品采集

食物样品采集要求按NY/T398执行。

#### （1）家庭自产食品采集

①稻米：收获期采集稻田里的稻米，采集稻米样本量不少于30份，每份不少于1kg。采集样品混合后按四分法对角取样，再次进行混合，制备成有代表性样品。稻米采集时进行协同采样，采集稻穗的同时，协同采集根系及根际土壤。居民家庭尽量选择参与人体健康调查的家庭。

②蔬菜：蔬菜样品大致分为叶菜、根菜和瓜果三类。采集样本量不少于30份，每份样品不少于1kg。采集的样品分别装入塑料袋或布袋，贴好标签，保存。蔬菜采集时进行协同采样，采集蔬菜可食部分的同时，协同采集根系及根际土壤。居民家庭尽量选择参与人体健康调查的家庭。

③畜禽产品：采集小型畜禽产品（鸡、鸭和鹅），每个种类采集样本量不少于15份。用不锈钢刀在畜禽背部、腿部随机取1kg肌肉混合。畜禽产品采集时尽量在参与人体健康调查的家庭采集。

④在监测范围内养殖鱼塘或者水体中采集经济鱼类1种，不少于10个样品，每份样品采样量1kg。每个样品取鱼类背部肌肉和虾类肉不少于50g，在实验室低温烘干，计算含水量。

#### （2）外购食品采集

采集监测点位居民膳食结构中主要的蔬菜、水果、畜禽肉类和水产品，采用多个市场摊位采样的方式。

①稻米：在当地不同超市或市场分别购买大米，样本量不少于 5 份，用四分法进行缩分，最终用于实验室分析的样品量约 2kg 左右，记录原产地。

②蔬菜：采集新鲜蔬菜，采样量不少于 1kg，样品采集后进行包装，确保样品的完好性状，并做好记录尽快送回实验室进行分析。

③肉类：肉类主要包括鸡肉、猪肉 2 类，采集种类与家庭自产食品采集要求相同。采用多个主要农贸市场多个摊位采样方式，每个市场选择 3 个摊位（若没有足够集贸市场，则选择等数量摊位采样），每个摊位采购鸡肉、猪肉各 1 份。通常每份样品量约为 1kg，分别装入自封袋中，做好封口、标签、记录。

④水产品：从新鲜水产品中抽取有代表性的样品。1 种鱼类和 1 种贝类或虾类，每种不少于 3 个样品。

#### 6.6.7.3 采样频次

监测周期内样品采集至少 1 次。

### 6.6.8 土壤监测

#### 6.6.8.1 点位布设

土壤监测点位布设应考虑当地人群活动地点，不同的土壤类型、土地面积和污染程度。农用地土壤的布点方法根据污染类型特征（大气污染、灌溉水污染、农药污染等）确定，土壤样品主要采集表层或耕作层土壤，采样深度 0~20cm 土壤（一般农作物耕作层土壤）和 0~60cm 土壤（种植果林类农作物土壤），按照网格法布设采样单元，单个网格应不大于 0.5km×0.5km（面积大于 5km<sup>2</sup> 的区域可适当放宽网格密度）。农用地土壤监测点应不少于 10 个，每个土壤采样单元至少有 3 个采样点组成，采用对角线法、梅花法、蛇形法或棋盘法等方法中的任一采样方式采集混合样。建设用地土壤样品点位布设按照 HJ25.2 与 HJ25.1 执行。

#### 6.6.8.2 样品采集

农用地土壤样品采集、记录、保存和运输、测定方法以及质量控制方法与措施按照 HJ/T 166 执行。建设用地土壤样品采集按照 HJ25.2 与 HJ25.1 执行。

#### 6.6.8.3 采样频次

农用地土壤采样频次：每 3 年一次，农作物收货后采集；特定项目及时采样，根据污染物变化趋势确定监测频次。建设用地土壤采样频次：每 3 年一次；特定项目及时采样，根据污染物变化趋势确定监测频次。

在监测范围内选择不同功能区（第一类建设用地、第二类建设用地和农用地），采集居民暴露接触频繁的表层土壤，要求每种功能区至少布设不少于 5 个采样点，每个监测周期内样品采集不少于 1 次，土壤样品采集时间尽量选择农作物收获季节和居民户外活动较频繁的时段。

### 6.6.9 室内积尘监测

#### 6.6.9.1 点位布设

室内积尘采样家庭与室内空气调查家庭保持一致（应不少于 15 户）。

#### 6.6.9.2 样品采集

采集调查家庭室内功能区（卧室、客厅及厨房等）的地面、窗台、柜顶等区域或固体器具表面的尘土混合样。根据实际情况选择擦拭法、刮擦法及便携式吸尘器收集法等方法采集样品，每次样品量应不

少于 5g，采样方法按 HJ839 执行。

#### 6.6.9.3 采样频次

室内积尘采样与室内空气采样同步进行，每期采集应不少于 2 次。

### 6.7 样品分析

#### 6.7.1 现场样品分析

在现场样品分析过程中，可采用便携式分析仪器设备进行定性和半定量分析。

#### 6.7.2 实验室样品分析

环境空气、室内空气、地表水、地下水、生活饮用水、食物、土壤、室内积尘样品的分析应分别按照 GB3095、HJ/T167、HJ91.2、HJ164、GB/T5750、NY/T398、HJ/T166、GB36600 中指定的方法执行。

### 6.8 健康风险评估

#### 6.8.1 健康风险计算

按照 HJ875、HJ1111 以及 T/CSES36 的相关要求，基于监测结果，计算环境污染人群暴露剂量及健康风险。同时，基于不同监测场景的生态环境管理需求，识别主要风险源、环境介质、暴露途径、暴露受体，明确环境污染健康风险水平。

#### 6.8.2 不确定性分析

(1) 对于监测过程的不确定性，首先识别环境健康风险监测全过程中各类不确定性的来源，再进行定性描述或定量分析。

(2) 对于风险源及暴露受体识别、监测计划制定与实施、样品采集与分析阶段的不确定性，可采用定性描述方法进行不确定性分析，包括风险监测过程中的不确定性来源、产生原因及影响等。

(3) 对于健康风险的不确定性，按照 HJ1111 中关于不确定性分析的要求开展，定性描述或定量分析危害识别、危害表征、暴露评估和风险估计过程中的不确定性。其中，定量不确定性分析按照 GB/T27921 中规定的蒙特卡洛模拟方法。模型参数敏感性分析按照 HJ875 中规定的方法执行。

### 6.9 人群健康监测

#### 6.9.1 实施原则

如满足以下实施原则，商请卫生健康部门开展人群健康监测。

——环境健康风险超过可接受水平的；

——经卫生健康部门确认，人群体内特定环境污染物或其代谢产物浓度显著增高，或有与环境相关的疾病高发的；

——公众对环境污染影响健康问题反复投诉，并经专家或生态环境主管部门研究确有监测必要的；

——上级生态环境主管部门根据环境管理工作需要提出监测要求的。

#### 6.9.2 监测内容

人群健康监测主要包括目标污染物人体生物监测、与暴露相关的人群疾病监测。如果某类污染物具有特定的暴露生物标志物，可开展目标污染物人体生物监测，一般情况下选择血液、尿液、指甲、毛发等人体生物材料对目标污染物及其中间代谢产物的浓度水平进行测量。如果目标污染物具有明确的健康效应，能够引起某些生理生化指标改变或某种疾病的患病率甚至死亡率明显增加，可通过资料收集、问卷调查、医学检查等方法对调查范围内人群的生理生化指标、特定疾病的患病率、死亡率等进行调查，进一步分析环境污染与人群健康指标之间的关联性。

### 6.9.3 监测对象

在确定的环境监测范围内开展人群健康监测，重点选择位于污染源主导风向向下风向且处于最大落地浓度区域内的人群。监测对象的选择可采用简单随机抽样、分层抽样、系统抽样和整群抽样等方法进行。分析不同人群对污染物的易感性，选择适宜人群开展健康监测。监测人群（成人）应在本地区居住时间不少于 5 年，且每年不少于 6 个月，职业暴露人群需排除在外，成人或儿童健康监测样本量应不少于 50 人。在开展人群健康监测前，应组织开展医学伦理审查并取得知情同意。

### 6.9.4 人体生物监测

收集监测对象的基础资料，包括基本情况资料、环境行为特征资料、既往病史及健康效应指标等。根据区域环境目标污染物在机体内的代谢及生物学效应特点，可选择代表性的人体生物材料（血液、尿液和毛发等）监测环境目标污染物的内暴露水平，同时收集调查人群的身高、体重、血压等信息，以准确反映机体的内暴露剂量。生物样品采集时间、采样方法、样品保存、运输、实验室分析、质量控制和数据处理等按 GB/T16126 执行。每个监测周期内（通常指 1 年）样品采集 1 次，在污染最重的季节与环境暴露监测采样同步进行。

### 6.9.5 人群健康效应监测

收集重点行业企业建成投产日起至调查年（重点关注近 10 年），监测区域内人口资料、出生与死亡统计、法定传染病及地方病、病因及死因分析等资料；同时通过问卷调查、医学检查等方法，实时获取监测对象身体健康状况，如是否患病、患何种病、某些常见病和多发病的发病率和死亡率等，并且比较重点行业企业及周边监测人群由暴露距离及暴露时间不同的患病与死亡情况差异，探究环境污染与人群健康的相关关系。

### 6.9.6 关联分析

结合污染源监测、环境暴露监测和健康监测的结果，明确污染物在时间和空间上的分布特征、主要影响区域以及区域内人群健康状况，排除混杂因素，探讨环境污染和人群健康之间的相关关系。

#### 6.9.6.1 污染源与环境暴露

重点行业企业及周边地区内各环境介质中特征污染物浓度水平随污染源距离的变化情况可做成散点图。若散点图呈现线性相关，则用相关系数和线性回归模型定量描述距离与污染浓度的相关程度。采用统计地图标出污染源地理位置，并采用空间插值等方法绘制特征污染物分布情况，定性观察污染源与环境污染水平在空间分布上的相关性，进一步明确污染源与环境暴露相关关系。

#### 6.9.6.2 环境暴露与人体健康

根据特征污染物和健康效应类型选取环境暴露与健康水平关联性分析指标。某一环境暴露因素导致某疾病的潜伏期可能长达数年，其间研究区域中人口迁入或迁出的发生概率很高。可根据实际情况选取过去的环境暴露水平与当前的健康水平进行关联性分析。同时，针对研究范围较小、样本量有限、暴露组样本量较少、统计学功效相对较低、无法充分论证因果关联的情况或区域，采用基于时间序列的队列研究方法进一步证实重点行业企业及周边特征污染物与人群健康关联性。

## 6.10 报告编制

环境与健康监测报告由监测方案（包括监测背景、监测目的、监测范围、监测指标、监测内容、监测方法等）、主要结果、监测结论、质量控制与评价、数据报送情况、风险控制对策及建议等组成。环境与健康监测报告大纲详见附录 B。

## 7 质量保证与质量控制

### 7.1 总体要求

环境样品的采集按 HJ630 要求实施全过程质量保证和控制。环境采样、分析人员应考核合格，持证上岗。开展污染源、水、气、土壤、农产品等样品采集、样品保存及样品分析等严格执行对应的技术规范、标准等条款，保证仪器设备、样品采集、实验室条件、实验室质量控制、标样试剂等全方位符合监测要求。

承担分析任务的实验室需获相关认证或认可资质。实验室运行管理规范，配备所承担任务相配套的实验室仪器设备和人员，有完备的质量控制与质量保证管理系统。

人群健康监测质量控制的总体要求按 HJ839 执行。

### 7.2 现场监测质量保证和控制

从事环境样品采集以及农作物样品和生物样品采集和相应样品实验室检测的人员应当掌握相应的标准、规范和检测技术；采样容器按照要求进行处理，并检测空白合格后使用；现场监测和实验室分析所需仪器设备，属于国家强制检定目录内的计量器具应定期送检，检定合格并在有效期内使用。非强制检定的仪器可依法自行校准或核查，或送有资质的计量检定机构进行校准，并在有效期内使用，仪器设备使用过程中应定期维护，严格按照仪器设备管理程序 and 操作规程进行使用，使用后需对采样仪器设备进行清洁和妥善保存，避免交叉污染。

各类样品应按规定加以保存、处理、运输，避免样品在运输、保存过程中损失、污染、变质，并应在规定时间内送实验室分析，其中生物样品采样、运输和保存过程中应严格避免污染，生物样品具体采集、保存和运输要求按 GB/T16126 执行。

### 7.3 实验室分析质量保证和控制

进行样品检测的实验室应当依法通过实验室资质认证，并依据质量手册、程序文件和作业指导书对实验室检测全过程进行质量控制；分析方法优先选择国家标准、行业标准和国际标准，实验室新开展方法按照 HJ168 进行方法确认。每批次监测至少做 1 个全程序空白试验；实验室内部质量控制包括校准曲线（中间浓度点校正）、仪器稳定性检查、全程序空白、有证标准物质、加标回收及平行样品等；实验室外部质量控制包括密码平行样或密码样、实验室比对、实验室间平行样品测定等；质控样品的检测不在合格范围内应及时查找原因进行纠正。

### 7.4 数据审核

监测数据需经监测人员、质控人员及技术负责人员三级审核。

### 7.5 数据处理与报告编制

数据的录入、整理与分析处理按 GB/T8170 执行。技术承担单位须对结果报告的编制、审核、签发、修改、发送等过程进行明确的规定，确保提供准确、可靠的结果和有效的报告。

## 附录A

(资料性)

## 部分污染物的健康效应

表 1 致癌物的健康效应 (第 1 页/共 6 页)

中文名称	英文名称	CAS 编号	癌症等级		靶器官	健康效应
			IARC	IRIS		
砷	Arsenic	7440-38-2	1	A	肾、肺、膀胱、 皮肤、肝脏	肾癌、肺癌、膀胱癌、皮肤癌、肝癌
镉	Cadmium	7440-43-9	1	B1	肺、泌尿系统	肺肿瘤, 前列腺癌、肾癌、膀胱癌、乳腺癌、 子宫癌
铅	Lead	7439-92-1	2B	B2	肾、生殖发育 毒性	肾肿瘤、神经胶质瘤
铬(六价)	Chromium (VI)	18540-29-9	1	A	肺、胃	肺癌、胃癌
镍	Nickel	7440-02-0	2B	-	肺、鼻窦	肺癌、鼻窦癌、组织器官及体重减轻
苯	Benzene	71-43-2	1	A	肺、肾、免疫 系统	肺癌、肾癌、皮肤癌、胃癌、白血病、 淋巴细胞减少
乙苯	Ethylbenzene	100-41-4	2B	D	肝脏、泌尿系 统	白血病、淋巴瘤、肝脏和肝脏毒性
异丙苯	Cumene	98-82-8	2B	D	泌尿系统、内 分泌系统	肾脏、肾上腺重量增加
1,4-二氯苯	1,4-Dichlorobenzene	106-46-7	2B	-	免疫系统、肝	白血病、骨髓瘤、肝脏重量增加
硝基苯	Nitrobenzene	98-95-3	2B	-	血液、神经、 呼吸系统	肺泡细支气管肿瘤、肺泡细支气管增生、 甲状腺滤泡细胞腺瘤
苯乙烯	Styrene	100-42-5	2B	-	肝脏、血液、 神经系统	白血病、淋巴瘤、红细胞和肝脏影响； 中枢神经系统影响
一溴二氯甲烷	Bromodichloromethane	75-27-4	2B	B2	肝脏、 泌尿系统	肾癌、肠癌、染色单体交换、肝组织病变

表 1 致癌物的健康效应 (第 2 页/共 6 页)

中文名称	英文名称	CAS 编号	癌症等级		靶器官	健康效应
			IARC	IRIS		
三溴甲烷	Bromoform	75-25-2	3	B2	腹腔、神经系统	大肠肿瘤、小脑病变、肝脏和肾脏损伤、免疫反应降低
二氯甲烷	Dichloromethane	75-09-2	2A	-	肝脏	胆管癌、非霍奇金淋巴瘤、中度/显著脂肪在肝脏中形成囊肿、血糖升高
三氯甲烷	Chloroform	67-66-3	2B	B2	肝脏、呼吸、心血管系统及其他	结肠癌、肝癌、乳腺癌、黑色素瘤、胸膜炎、心包炎
1,2-二氯乙烷	1,2-Dichloroethane	107-06-2	2B	B2	肺	肺癌、脑肿瘤、胰腺癌
1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5	2B	-	肝脏	肝肿瘤
1,2-二氯丙烷	1,2-Dichloropropane	78-87-5	1	-	呼吸系统	胆管癌、鼻黏膜增生
四氯化碳	Carbon tetrachloride	56-23-5	2B	-	肝脏	非霍奇金淋巴瘤、升高血清线粒体酶活性、肝组织脂肪含量变化
三氯乙烯	Trichloroethylene	79-01-6	1	A	血液、肝、泌尿系统	肾癌、非霍奇金淋巴瘤、淋巴瘤、肝癌
甲醛	Formaldehyde	50-00-0	1	B1	呼吸系统、泌尿系统、胃肠道、其他	鼻和鼻旁窦癌、白血病、细胞癌、大鼠体重减轻、组织病理学变化
4-甲基-2-戊酮	4-Methyl-2-pentanone	108-10-1	2B	-	生长发育、骨骼	胎儿体重减轻, 骨骼变形、小鼠死亡率增加、大鼠骨骼变形
2,4,6-三氯酚	2,4,6-Trichlorophenol	88-06-2	2B	B2	血液	白血病
萘	Naphthalene	91-20-3	2B	C	其他、神经、呼吸系统	喉癌、直肠癌、雄性终端平均体重降低; 呼吸道和嗅上皮增生、组织变形
苯并[a]蒽	Benzo[a]anthracene	56-55-3	2B	B2	腹腔、皮肤	乳腺细胞突变、皮肤癌
蒽	Chrysene	218-01-9	2B	B2	腹腔、皮肤	乳腺细胞突变、皮肤癌
苯并[b]荧蒽	Benzo[b]fluoranthene	205-99-2	2B	B2	肺、腹腔、皮肤	肺癌、皮肤癌

表 1 致癌物的健康效应 (第 3 页/共 6 页)

中文名称	英文名称	CAS 编号	癌症等级		靶器官	健康效应
			IARC	IRIS		
苯并[k]荧蒽	Benzo[k] fluoranthene	207-08-9	2B	B2	肺	肺腺瘤
苯并[a]芘	Benzo [a] pyrene	50-32-8	1	A	胃肠、呼吸系统、生长发育	肺癌、胃癌、食道癌、基因毒性(包括染色体交换、DNA 损伤等)、神经行为改变、胚胎/胎儿存活率降低
二苯并[a,h]蒽	Dibenzo [a, h] anthracene	53-70-3	2A	B2	皮肤	DNA 损伤、基因突变等
茚并[1,2,3-cd]芘	Indeno[1, 2, 3-cd]pyrene	193-39-5	2B	B2	肺、皮肤	基因突变
3,3',4,4'-四氯联苯	3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (PCB 77)	32598- 13-3	1	-	-	恶性黑色素瘤、乳腺癌、前列腺癌、脑肿瘤
3,4,4',5-四氯联苯	3,4,4',5-Tetrachlorobiphenyl (PCB 81)	70362-50-4	1	-	-	恶性黑色素瘤、乳腺癌、前列腺癌、脑肿瘤
2',3,4,4',5-五氯联苯	2',3,4,4',5-Pentachlorobiphenyl (PCB 123)	65510-44-3	1	-	-	恶性黑色素瘤、乳腺癌、前列腺癌、脑肿瘤
2,3',4,4',5-五氯联苯	2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (PCB 118)	31508-00-6	1	-	-	恶性黑色素瘤、乳腺癌、前列腺癌、脑肿瘤
2,3,3',4,4'-五氯联苯	2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (PCB 105)	32598- 14-4	1	-	-	恶性黑色素瘤、乳腺癌、前列腺癌、脑肿瘤
2,3,4,4',5-五氯联苯	2,3,4,4',5- Pentachlorobiphenyl (PCB 114)	74472-37-0	1	-	-	恶性黑色素瘤、乳腺癌、前列腺癌、脑肿瘤
3,3',4,4',5-五氯联苯	3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (PCB 126)	57465-28-8	1	-	-	恶性黑色素瘤、乳腺癌、前列腺癌、脑肿瘤
2,3',4,4',5,5'-六氯联苯	2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (PCB 167)	52663-72-6	1	-	-	恶性黑色素瘤、乳腺癌、前列腺癌、脑肿瘤
2,3,3',4,4',5'-六氯联苯	2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (PCB 157)	69782-90-7	1	-	-	恶性黑色素瘤、乳腺癌、前列腺癌、脑肿瘤
2,3,3',4,4',5-六氯联苯	2,3,3',4,4',5-Hexachlorobiphenyl (PCB 156)	38380-08-4	1	-	-	恶性黑色素瘤、乳腺癌、前列腺癌、脑肿瘤
3,3',4,4',5,5'-六氯联苯	3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (PCB 169)	32774- 16-6	1	-	-	恶性黑色素瘤、乳腺癌、前列腺癌、脑肿瘤
2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯	2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (PCB 189)	39635-31-9	1	-	-	恶性黑色素瘤、乳腺癌、前列腺癌、脑肿瘤
六氯二苯并一对二噁英	Hexachlorodibenzo-p-dioxin, mix	-	-	B2	肝脏	肝癌

表 1 致癌物的健康效应 (第 4 页/共 6 页)

中文名称	英文名称	CAS 编号	癌症等级		靶器官	健康效应
			IARC	IRIS		
1,2,3,4,7,8-六氯二苯并一对二噁英	1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	39227-28-6		B2	-	-
1,2,3,6,7,8-六氯二苯并一对二噁英	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	57653-85-7	-	B2	肝脏	肝癌
1,2,3,7,8,9-六氯二苯并一对二噁英	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	19408-74-3	-	B2	肝脏	肝癌
2,3,7,8-四氯二苯并对二噁英	2,3,7,8-TCDD	1746-01-6	1	B2	生殖系统	肺癌、软组织肉瘤、非霍奇金淋巴瘤
氟化物 (饮用水中添加的无机物)	Fluorides (inorganic, used in drinking-water)	-	3	-	神经系统、免疫系统、生殖系统	-
马拉硫磷	Malathion	121-75-5	2A	-	-	非霍奇金淋巴瘤
草甘膦	Glyphosate	1071-83-6	2A	-	-	非霍奇金淋巴瘤
微囊藻毒素 (LR)	Microcystin-LR	101043-37-2	2B	-	肝脏	肝癌
二氯乙酸	Dichloroacetic acid	79-43-6	2B	-	-	-
三氯乙酸	Trichloroacetic acid	76-03-9	2B	-	-	-
铍	Beryllium	7440-41-7	1	-	骨骼、肝脏、肾脏和淋巴结	引起脏器或组织的病变而致癌
氯乙烯	Vinyl chloride	75-01-4	1	-	-	-
硝酸盐	Nitrate or nitrite (ingested) under conditions that result in endogenous nitrosation		2A	-	-	-

表1 致癌物的健康效应 (第 5 页/共 6 页)

中文名称	英文名称	CAS 编号	癌症等级		靶器官	健康效应
			IARC	IRIS		
七氯	Heptachlor	76-44-8	2B	-	神经系统、肝脏	-
四氯乙烯	Tetrachloroethylene	127-18-4	2A	-	肝脏、肾脏	肝癌、肾癌
百菌清	Chlorothalonil	1897-45-6	2B	-	胃肠道、肾脏	-
敌敌畏	Dichlorvos	62-73-7	2B	-	神经系统	胆碱酯酶抑制
溴氰菊酯	Deltamethrin	52918-63-5	3	-	神经系统、肝脏、肾脏	-
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	Di(2-ethylhexyl)phthalate	117-81-7	2B	-	生殖系统	-
丙烯酰胺	Acrylamide	79-06-1	2A	-	神经系统	小脑病变
环氧氯丙烷	Epichlorohydrin	106-89-8	2A	-	肝脏、呼吸系统、肾脏、肺	上呼吸道刺激
六氯丁二烯	Hexachlorobutadiene	87-68-3	3	-	肾脏	-
苯	Benzene	71-43-2	1	-	神经系统、造血系统	白血病
六氯苯	Hexachlorobenzene	118-74-1	2B	-	肝脏	肝癌
十溴二苯醚	Decabromodiphenyl oxide	1163-19-5	3	-	-	-
氯丹	Chlordane	57-74-9	2B	-	神经系统、肝脏	-

表1 致癌物的健康效应 (第 6 页/共 6 页)

中文名称	英文名称	CAS 编号	癌症等级		靶器官	健康效应
			IARC	IRIS		
灭蚁灵	Mirex	2385-85-5	2B	-	-	-
滴滴涕	Dichlorodiphenyltrichloroethane	50-29-3	2A	-	肝脏、分泌系统、生殖与发育系统、神经与免疫系统	-

注：IARC: International Agency for Research on Cancer 国际癌症研究中心；

IRIS: Integrated Risk Information System 综合风险评估系统；

健康效应资料来源于美国毒物和疾病登记局(ATSDR) 有害物质毒理学档案和中国知网。

“—”：暂无相关数据。

表2 非致癌物的健康效应（第 1 页/共 3 页）

中文名称	英文名称	CAS 编号	靶器官	健康效应
铜	Copper	7440-50-8	消化系统	恶心、腹泻
三价铬	Chromium (III)	16065-83-1	无	生长迟缓、腭裂、骨骼畸形
汞	Mercury	7439-97-6	神经系统	手颤、记忆障碍、轻微的自主功能障碍
甲基汞	Methyl mercury	22967-92-6	神经系统、生长发育	神经心理学发育障碍
锌	Zinc	7440-66-6	免疫、血液系统	健康成年大鼠红细胞铜锌超氧化物歧化酶活性降低
锰	Manganese	7439-96-5	神经系统	影响中枢神经系统、损伤神经行为功能
甲苯	Toluene	108-88-3	泌尿；神经系统	肾脏重量增加；职业暴露人群具有神经系统影响
二甲苯	Xylene	1330-20-7	其他；神经系统	体重减轻、死亡率增加；影响运动协调（旋转能力降低）
邻二甲苯	o-Xylene	95-47-6	其他；神经系统	体重减轻、死亡率增加；影响运动协调（旋转能力降低）
对二甲苯	p-Xylene	106-42-3	其他；神经系统	体重减轻、死亡率增加；影响运动协调（旋转能力降低）
间二甲苯	m-Xylene	108-38-3	其他；神经系统	体重减轻、死亡率增加；影响运动协调（旋转能力降低）
1,3,5-三甲苯	1,3,5-Trimethylbenzene	108-67-8	神经系统	疼痛敏感性减弱
1,2,4-三甲苯	1,2,4-Trimethylbenzene	95-63-6	呼吸系统	炎症性肺损伤
氯苯	Chlorobenzene	108-90-7	肝	肝组织病理变化
1,2-二氯苯	1,2-Dichlorobenzene	95-50-1	无	无明显效应
1,2,4-三氯苯	1,2,4-Trichlorobenzene	120-82-1	内分泌系统	肾上腺重量增加、大脑皮质束状带空泡化
溴氯甲烷	Bromochloromethane	74-97-5	泌尿系统	肾脏细胞肥大
二溴一氯甲烷	Chlorodibromomethane	124-48-1	肝脏	肝组织病变
一氯甲烷	Chloromethane	74-87-3	肝脏	形成肝脏空泡、肝脏病灶
1,1,1-三氯乙烷	1,1,1-Trichloroethane	71-55-6	肝脏、其他	肝组织病理变化、体重
1,1-二氯乙烯	Vinylidene chloride	75-35-4	肝脏	肝脏毒性
丙烯醛	Acrolein	107-02-8	其他、呼吸系统	降低存活率；鼻腔病变
1,1,2-三氟三氯乙烷	1,1,2-Trichlorotrifluoroethane	76-13-1	神经系统	运动障碍

表2 非致癌物的健康效应 (第 2 页/共 3 页)

中文名称	英文名称	CAS 编号	靶器官	健康效应
丙酮	Acetone	67-64-1	泌尿系统	肾组织病变
2-丁酮	2-Butanone	78-93-3	生长发育、骨骼	幼崽的体重减轻、骨骼变形
乙酸乙酯	Ethyl acetate	141-78-6	其他	体重减轻、死亡率增加
三乙胺	Triethylamine	121-44-8	呼吸系统	鼻腔炎症
乙腈	Acetonitrile	75-05-8	其他	影响死亡率
甲醇	Methanol	67-56-1	生长发育、神经	颈部肋骨增生、6 周大鼠幼崽大脑质量减轻
苯酚	Phenol	108-95-2	其他	降低产妇体重的增加
邻氯酚	2-Chlorophenol	95-57-8	生殖	生殖效应
2,4-二氯酚	2,4-Dichlorophenol	120-83-2	免疫系统	降低迟发性免疫反应应答
2,4-二硝基酚	2,4-Dinitrophenol	51-28-5	眼睛	白内障
2,4-二甲酚	2,4-Dimethylphenol	105-67-9	神经系统、血液系统	嗜睡、虚脱、共济失调；血液学变化
萘	Acenaphthylene	208-96-8	-	-
萘	Acenaphthene	83-32-9	肝脏	肝脏毒性
芴	Fluorene	86-73-7	血液系统	红细胞、细胞体积、血红蛋白减少
菲	Phenanthrene	85-01-8	-	-
蒽	Anthracene	120-12-7	无	没有观察到作用
荧蒽	Fluoranthene	206-44-0	肝脏、泌尿系统	血液学改变、肝脏质量减轻、肾组织病变
芘	Pyrene	129-00-0	-	-
苯并[g,h,i]芘	Benzo(g,h,i)perylene	191-24-2	-	-
多氯联苯 1016	Aroclor 1016	12674-11-2	生长发育	降低出生体重
多氯联苯 1254	Aroclor 1254	11097-69-1	免疫、皮肤、视觉系统	-

表2 非致癌物的健康效应（第 3 页/共 3 页）

中文名称	英文名称	CAS 编号	靶器官	健康效应
2,2',4,4'- 四溴联苯醚	2,2',4,4'-Tetrabromodiphenylether(BDE-47)	5436-43-1	神经系统	神经效应
2,2',4,4',5- 五溴联苯醚	2,2',4,4',5-Pentabromodiphenyl ether(BDE-99)	60348-60-9	神经系统	神经效应
2,2',4,4',5,5'-六溴联苯醚	2,2',4,4',5,5'-Hexabromodiphenyl ether(BDE-153)	68631-49-2	神经系统	神经效应
2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-十溴联苯醚	2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-Decabromodiphenyl ether (BDE-209)	1163-19-5	神经系统	神经效应

注：健康效应资料来源于美国毒物和疾病登记局(ATSDR)有害物质毒理学档案。

“-”：暂无相关数据。

**附录 B**  
**(资料性)**  
**报告编制大纲**

**1 基本情况**

监测背景、目的及监测对象，污染源、暴露人群、暴露途径等基础资料和信息收集情况。

**2 监测内容与方法**

监测范围、监测因子、监测指标、监测人群以及监测工作的开展情况，包括污染源监测、环境暴露监测、人群健康监测采用的布点规范、采样和分析方法。

**3 监测结果**

污染源监测、环境暴露监测、健康风险评估、人群健康监测结果及评价方法。

**4 监测结论**

根据污染源、环境暴露监测及人群健康监测数据的充分性及评价标准的可获得性，综合评估环境与健康监测结果。

**5 质量控制与评价**

包括组织与保障、质量控制内容与评价结果。

**6 数据报送情况**

向生态环境和卫生健康部门报送监测数据和结果的情况。涉密数据的生产、上报、保管和利用，按照《中华人民共和国保守国家秘密法》以及生态环境和卫生健康部门的有关保密规定执行。

**7 对策及建议**

依据环境与健康监测结果，制定相应的环境与健康管理措施及对策。