

# T/STXH

团体标准

T/STXH 05—2024

## 平原河网地区农业面源地下水污染监测及 同位素源解析技术指南

Technical guidelines for monitoring and isotope source apportionment of agricultural  
non-point source groundwater pollution in plain river network areas

(报批稿)

2024 - 09 - 06 发布

2024 - 09 - 06 实施

江苏省生态学会 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 工作程序.....	2
5 农业面源地下水污染状况监测评价.....	2
6 农业面源地下水污染同位素源解析.....	6
7 质量控制.....	7
附录 A（资料性）农业面源基础信息调查表.....	8
附录 B（资料性）推荐检测方法.....	14
附录 C（资料性）物种敏感性分布法（SSD）.....	17
附录 D（资料性）同位素样品采集和测试方法.....	18
参考文献.....	19

## 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。

本文件由南京大学环境规划设计研究院集团股份有限公司提出。

本文件由江苏省生态学会归口。

本文件起草单位：南京大学环境规划设计研究院集团股份有限公司、南京大学、泰州市生态环境局、江苏省泰州环境监测中心。

本文件主要起草人：刘萌斐、阮晓红、陈丽、李靓、谭林立、龙桂林、张宗祥、焦涛、乐凡、姜酌琳、黄辉、陈潼、盖鸿玮、王树祥、何健、张先。

# 平原河网地区农业面源地下水污染监测及同位素源解析技术指南

## 1 范围

本文件给出了平原河网地区种植业、畜禽养殖业、水产养殖业等农业面源对地下水环境污染的监测评价与同位素源解析的技术方法。具体包括：监测区域选取、单元划定、点位布设、监测方法、监测指标与分析方法、数据分析与评价，以及农业面源地下水污染同位素源解析的布点采样方案、样品采集与测试、污染源解析等基本内容。

本文件适用于对平原河网地区区域尺度和田块尺度的农业面源地下水污染状况的调查评估，以及利用氮、磷稳定同位素开展的农业面源地下水污染源解析工作。

本文件不适用于物理性和生物性污染物的监测和源解析。

## 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 3838 地表水环境质量标准
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 14848 地下水质量标准
- GB 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB/T 50138 水位观测标准
- HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范
- HJ 493 水质采样样品的保存和管理技术规定
- HJ 494 水质采样技术指导
- HJ 164 地下水环境监测技术规范
- HJ/T 166 土壤环境监测技术规范
- SL 58 水文测量规范
- 环办土壤函〔2019〕770号 地下水污染状况调查评价工作指南
- 环办土壤〔2022〕16号 地下水污染同位素源解析技术指南（试行）
- T/STXH 04-2024 地下水微塑料采样监测技术导则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 平原河网地区 plain river network area

河网密布、水系纵横交错，地势低洼平坦、原生水动力不足，常通过水利工程措施进行水利调度的地区。

### 3.2 农业面源地下水污染 farmland non-point source pollution

在降雨或灌溉水等因素驱动作用下，农田、畜禽养殖区、水产养殖区中的氮、磷等污染物通过地表径流、土壤淋溶等途径进入地下水，对地下水环境造成的污染。

### 3.3 水文地质单元 hydrogeological unit

具有统一补给边界和补给、径流、排泄条件的地下水系统。

### 3.4 水文地质条件 hydrogeological condition

地下水埋藏和分布、含水介质和含水构造等条件的总称。

### 3.5 稳定同位素 stable isotope

某元素中不发生或极不易发生放射性衰变的同位素，即半衰期大于 $10^{15}$ 年的元素的同位素。

### 3.6 $\delta$ 值 $\delta$ -value

样品中某元素的同位素比值相对于标准样品的同位素比值的千分偏差。

## 4 工作程序

平原河网地区农业面源地下水污染状况监测评价及同位素源解析的工作程序主要包括农业面源地下水污染状况监测评价、农业面源地下水污染同位素源解析两部分。农业面源地下水污染状况监测评价包括监测方案制定、样品采集与分析、数据分析与评价、质量控制等步骤；农业面源地下水污染同位素源解析包括监测方案制定、样品采集与测试、污染源解析、质量控制等步骤。

## 5 农业面源地下水污染状况监测评价

### 5.1 监测方案制定

#### 5.1.1 污染源现状调查

##### 5.1.1.1 概述

通过种植业、畜禽养殖、水产养殖现状调查，统计分析三类农业污染源源强特征，确定重点调查对象。

##### 5.1.1.2 种植业调查

种植业地块调查内容包括地块面积、播种期及作物类型、施肥期、施肥量及施肥类型、施药量及农药类型、灌溉水源、灌溉期及灌溉量、收获期及作物产量、农膜使用等。

##### 5.1.1.3 畜禽养殖调查

畜禽养殖场地块调查内容包括养殖种类、饲料类型及投加期、清粪工艺及固液粪处理方式、排水去向、抗生素使用情况等。

##### 5.1.1.4 水产养殖调查

水产养殖场地块调研内容包括养殖类型、养殖模式、养殖面积、饲料类型、清淤频次、进水排水位置、抗生素使用情况等。

各类农业面源污染信息调查表见附录A。

### 5.1.2 典型监测区域选取

#### 5.1.2.1 概述

区域尺度典型监测区的选取主要指在平方公里网格尺度上，综合考虑区域水文地质条件、地形地貌、土壤类型、农业生产类型、重点调查对象分布等因素，选取沟渠、河道系统完整的田块、畜禽养殖区和水产养殖区作为农业面源地下水典型监测区。

#### 5.1.2.2 选取原则

##### 5.1.2.2.1 相对独立原则

选择相对独立或封闭的自然汇水单元，或相对独立的农田灌区/圩区、集中连片种植区、畜禽养殖区或水产养殖区；

##### 5.1.2.2.2 均匀分布原则

兼顾地理条件、水文地质条件分布特征等因素；

### 5.1.2.2.3 示范性原则

优先关注各区域、各类污染源的典型性和代表性；

### 5.1.2.2.4 功能叠加原则

优先考虑与其他在开展工作时相结合，如农业面源污染监测评估、高标准农田排灌系统生态化建设试点、地表水考核断面等。

### 5.1.2.3 选取方法

基于典型监测区的选取原则，根据土地利用、地形地貌、土壤类型、水系矢量、数字高程模型数据、地下水监测断面、地表水监测断面、农业生产活动分布等信息，采用空间叠加分析方法，确定典型监测区。

### 5.1.3 监测对象

监测对象主要为地下水，必要时同步监测土壤、地表水及污染源。

### 5.1.4 典型监测区点位布设

#### 5.1.4.1 地下水点位布设

##### 5.1.4.1.1 种植区

综合考虑典型监测区水文地质条件、污染源分布特征、内部水系连通情况等因素，一般设置地下水点位不少于5个，其中地下水上游设置对照监测点不少于1个，污染扩散监测点不少于4个，分别在典型监测区两侧各1个、下游2个。

对于以下情形，可在相应位置适当增加污染扩散监测点位：

- a) 监测区内部存在其他污染源的；
- b) 监测区内部水系发达，且与周边其他污染源存在联系的；
- c) 监测区形状不规则，或长宽比例较大的。

##### 5.1.4.1.2 畜禽养殖区

畜禽养殖业典型监测区一般设置地下水点位不少于3个，其中地下水上游设置对照监测点不少于1个，污染扩散监测点不少于2个，分别在典型监测区内部1个、下游至少1个。

对于畜禽养殖场废水处置后排放，或收集外运处置的，监测区内部点位设置在养殖场区内部污染相对严重的区域。对于废水处置后还田的，监测区内部点位设置在还田区域。

##### 5.1.4.1.3 水产养殖区

水产养殖业典型监测区一般设置地下水点位不少于5个，其中地下水上游设置对照监测点不少于1个，污染扩散监测点不少于4个，分别在典型监测区内部2个、下游边界2个。

对于形状不规则或长宽比例较大的，适当增加点位，以满足均匀分布性原则。

##### 5.1.4.2 土壤点位布设

对于种植业，在典型监测区地下水流场的上、中、下游各设置1个土壤监测点位，宜与地下水监测点位共点。

对于畜禽养殖业、水产养殖业，至少在典型监测区的中游地下水点位处设置1个土壤监测点位。

##### 5.1.4.3 地表水点位布设

在典型监测区临近的河流或坑塘，分别设置1个地表水监测点，且地表水监测点尽量靠近地下水监测点位。

##### 5.1.4.4 污染源点位布设

对于种植业，根据农区灌溉用水特征，将污染源点位设置在临近灌溉农田灌溉水处。

对于畜禽养殖业，根据畜禽养殖场的废水排放去向，将污染源点位设置在污水排放口、排入的外界水体处或粪水还田处。

对于水产养殖业，采集水产养殖区内部水进行污染源监测。

### 5.1.5 监测指标

#### 5.1.5.1 地下水样品

农业面源地下水监测指标包括水位和水质。

地下水水质现场监测指标：水温、色度、浊度、溶解氧、嗅和味、肉眼可见物、pH值、氧化还原电位、电导率。

地下水水质基本指标：总氮、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、总磷。

种植区地下水水质选择性指标：耗氧量、有机碳、重金属（铜、锌、砷、六价铬、镉、汞、铅）、农药（有机磷农药、有机氯农药）、总大肠菌群等。宜开展种植区地下水除草剂、除菌剂、微塑料监测。

畜禽养殖区地下水水质选择性指标：耗氧量、有机碳、重金属（铜、锌、砷、六价铬、镉、汞、铅）、总大肠菌群等。宜开展畜禽养殖区地下水抗生素监测，包括但不限于磺胺类、大环内酯类、四环素类、喹诺酮类、氯霉素类等。

水产养殖区地下水水质选择性指标：耗氧量、有机碳、重金属（铜、锌、砷、六价铬、镉、汞、铅）、总大肠菌群等。宜开展水产养殖区地下水抗生素监测，包括但不限于磺胺类、大环内酯类、四环素类、喹诺酮类、氯霉素类等。

#### 5.1.5.2 土壤样品

农业面源土壤指标与地下水水质指标保持一致。

#### 5.1.5.3 地表水样品

农业面源地表水监测指标包括水位和水质。

地表水水质指标至少包括地下水水质基本指标，必要时选取选择性指标同步监测。

#### 5.1.5.4 污染源样品

农业面源污染源监测指标至少包括地下水水质基本指标，必要时选取地下水选择性指标同步监测。

### 5.1.6 监测频次

监测周期至少包含1个完整自然年，且枯水期、丰水期至少测一次。

在施肥、灌溉、退水等农事活动频繁的时期可适当增加监测频次，具体监测时间综合考虑农药肥料施用周期、灌溉周期、降雨等因素确定。

## 5.2 样品采集与分析

### 5.2.1 样品采集

#### 5.2.1.1 地下水样品的采集

按照HJ 164规范要求，以已有监测井为基础，尽可能地从在周边选用已有的民井、生产井及或泉点作为地下水中选择监测点，但须满足地下水监测设计的要求。如需新建井时，依据HJ 25.1、HJ 25.2、HJ 164相关要求，监测井可采用空心钻杆螺纹钻、直接旋转钻、直接空气旋转钻、钢丝绳套管直接旋转钻、双壁反循环钻、绳索钻具等方法钻井。

设置监测井时，避免采用外来的水及流体，同时在地面井口处采取防渗措施。

监测井的井管材料应有一定强度，耐腐蚀，对地下水无污染。

在监测井建设完成后必须进行洗井。所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒都必须去除，以保证出流的地下水中没有颗粒。常见的方法包括超量抽水、反冲、汲取及气洗等。

地下水采样前应进行洗井，采样应在水质参数和水位稳定后进行。测试项目中有挥发性有机物时，应适当减缓流速，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.1 L/min。

地下水采样的对照样品与目标样品来自相同含水层的同一深度。

具体地下水样品的采集、保存与流转按照HJ 164的要求进行。

### 5.2.1.2 地表水样品的采集

地表水的采样时避免搅动水底沉积物。地表水样品的采集、保存与流转按照 HJ 91.2、HJ 493的要求进行。

### 5.2.1.3 土壤样品的采集

土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

土壤样品采集一般采用挖掘方式进行，可采用锹、铲及竹片等简单工具，也可进行钻孔取样。表层土壤样品的采集深度为0-20cm，下层土壤优先采集水位线附近50cm范围内、地下水含水层位置样品。

## 5.2.2 样品分析

### 5.2.2.1 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。

地下水样品、地表水、污染源样品的温度须在现场进行分析测试，溶解氧、pH、电导率、色度、浊度等监测项目亦可在现场进行分析测试，并保持监测时间一致性。

### 5.2.2.2 实验室样品分析

地下水样品、地表水、污染源样品的分析按照 HJ 164、HJ 91.2等的指定方法，土壤样品关注污染物的分析测试参照GB 15618、HJ/T 166、T/STXH 04-2024等的指定方法。

地下水、地表水、土壤、污染源各指标的推荐检测方法参见附录B。

## 5.3 数据分析与评价

### 5.3.1 常规污染物

常规污染物现状监测结果进行统计分析，给出最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率等。对比分析不同区域、时期的农业面源地下水环境状况，掌握农业面源地下水污染时空分布规律特征和污染变化特征。

根据收集资料和调查结果，对地下水质量进行评价，其中常规污染物的评价方法参照 GB/T 14848执行。

### 5.3.2 抗生素

针对地下水中抗生素，计算风险熵值法（RQ）进行生态风险评估。风险熵值（RQ）按式（1）~（3）计算：

$$RQ = MEC/PNEC \quad \dots\dots\dots (1)$$

水体中PNEC值计算公式为：

$$PNEC = NOEC/AF \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$PNEC = L(E)C_{50}/AF \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

MEC——抗生素的实际测得浓度，单位为 ng/L；

PNEC——抗生素的预测无效应浓度，单位为 ng/L；

NOEC——抗生素的无观察效应浓度，单位为 ng/L；

LC<sub>50</sub>——半数致死浓度，单位为 ng/L；

EC<sub>50</sub>——半数有效浓度，单位为 ng/L；

AF——评估因子，一般急性毒性为1000，慢性为100。

根据RQ值将风险评估水平分为四个等级：RQ<0.01，无风险；0.01≤RQ<0.1，低风险，0.1≤RQ<1，中等风险；RQ≥1，高风险。

不考虑各种抗生素间的相互作用，采用简单加和的方法得出联合风险熵值RQ<sub>sum</sub>，反映多种抗生素共存的真实风险水平。

### 5.3.3 微塑料

#### 5.3.3.1 微塑料丰度

按照公式（4）计算地下水中微塑料丰度：

$$D=N/V \dots\dots\dots (4)$$

式中：

D——微塑料丰度，单位为个/m<sup>3</sup>；

N——样品中微塑料数量，单位为个；

V——采集水样的体积，单位为m<sup>3</sup>。

### 5.3.3.2 微塑料污染负荷指数

按照公式（5）（6）（7）计算地下水中微塑料的污染负荷指数：

$$CF=D/D_0 \dots\dots\dots (5)$$

$$PLI_n = \sqrt{CF} \dots\dots\dots (6)$$

$$PLI_{zone} = \sqrt[n]{PLI_1 \times PLI_2 \times PLI_3 \times \dots \times PLI_n} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

D——各地下水监测点的微塑料丰度实测值，单位为个/m<sup>3</sup>；

D<sub>0</sub>——地下水微塑料丰度的参考值，可利用物种敏感性分布法（SSD）推导得出，具体见附录C；

CF——地下水微塑料的污染系数；

n——监测点数量；

PLI<sub>n</sub>——各地下水监测点的微塑料污染负荷指数；

PLI<sub>zone</sub>——区域内地下水微塑料污染负荷指数。PLI≤1，表明受到轻微污染；1<PLI<2，表明受到中度污染；PLI≥2，表明受到重度污染。

## 6 农业面源地下水污染同位素源解析

### 6.1 监测方案制定

#### 6.1.1 调查范围确定

通过资料收集与现场调研，识别研究区水文地质条件、土地利用情况、地下水污染现状及潜在污染源类型，确定地下水污染源解析的研究范围。

#### 6.1.2 点位布设

综合考虑地下水污染类型和地下水污染特征，结合相关同位素应用原理与适用条件，选择适宜的同位素与水化学指标；根据潜在污染源的性质，采集有代表性的污染源样品，一般包括水产养殖塘、畜禽污水、灌溉沟渠水、肥料等；考虑水文地质条件、土地利用情况及污染源分布范围布设采样剖面，以浅层地下水为主，兼顾与目标含水层存在水力联系的地下水和地表水，实现从污染端元到运移路径的全方位监测。

#### 6.1.3 监测指标

采集的水样将进行常规理化指标及同位素指标的分析。

常规理化指标包括pH、溶解氧、电导率、氧化还原电位、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、总磷、磷酸盐。

同位素指标包括硝酸盐氮氧同位素（δ<sup>15</sup>N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、δ<sup>18</sup>O-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>）、氢氧同位素（δD-H<sub>2</sub>O、δ<sup>18</sup>O-H<sub>2</sub>O）及磷酸盐氧同位素（δ<sup>18</sup>O<sub>P</sub>）。

#### 6.1.4 监测频次

监测周期至少包含1个完整自然年，且枯水期、丰水期至少测一次。

### 6.2 样品采集与测试

#### 6.2.1 样品采集

地下水样品采样方法参考HJ 164，地表水、污染源样品的采集、保存依照HJ 91.1等。同位素样品采集和保存方法详见附录D。

### 6.2.2 样品测试

委托有资质的实验室进行样品测试。测试指标包括特征污染物指标和同位素组成。同位素测试方法详见附录D。

## 6.3 污染源解析

通过解译同位素及水化学数据，确定地下水污染源及贡献率。

### 6.3.1 污染源识别

根据农业面源地下水及其潜在污染源的同位素与水化学组成，绘制多元同位素关系图或同位素—水化学指标关系图，对比农业面源地下水中污染物与潜在污染源的同位素及水化学值域范围，结合区域实际情况（含水层岩性、土地利用类型等）综合校验，识别农业面源地下水主要污染来源。

### 6.3.2 污染源贡献率确定

污染源同位素值 $s_{jk}$ 、同位素分馏系数值 $c_{jk}$ 、残差 $\varepsilon_{jk}$ 的先验分布遵循正态分布，污染源贡献率 $P_k$ 的先验分布遵循Dirichlet分布，将样本数据带入似然函数和先验分布，采用马尔科夫蒙特卡洛（MCMC）法求解贡献率的后验分布，得到 $P_k$ 。

根据地下水及其潜在污染端元同位素组成，采用MixSIAR模型计算各主要污染源对地下水污染的贡献率。

$$X_{ij} = \sum_{k=1}^K P_k (S_{jk} + c_{jk}) + \varepsilon_{ij}$$

$$s_{jk} \sim N(\mu_{jk}, \omega_{jk}^2)$$

$$c_{jk} \sim N(\lambda_{jk}, \tau_{jk}^2)$$

$$\varepsilon_{jk} \sim N(0, \sigma_{jk}^2)$$

..... (8)

式中：

$X_{ij}$ ——混合水样i中j同位素值；

$P_k$ ——氮源k的贡献率；

$q_{jk}$ ——源k中j的浓度；

$s_{jk}$ ——源k中j的同位素值；

$c_{jk}$ ——j同位素分馏系数值；

$\varepsilon_{ij}$ ——残差。

## 7 质量控制

水位观测的精度要求和质量控制执行 GB/T 50138 的要求。

水质样品的采集须符合 HJ 91.2、HJ 164和 HJ 494 的相关要求。

水质样品的保存和管理按照 HJ 493 执行。

附 录 A  
(资料性)  
农业面源基础信息调查表

农业面源基础信息调查表见表A.1-表A.3。

**表A.1 种植区（农用区、耕地）基础信息调查表**

种植业（农用区、耕地）编码：_____								
联系人姓名：_____				联系方式：_____				
所在位置 地址：_____省_____市_____区（市）_____镇（乡、街道）_____村（社区）_____组 地理坐标：中心经度_____°_____′_____″东经；中心纬度_____°_____′_____″北纬								
种植种类：_____		种植时间：_____		种植种类：_____		种植时间：_____		
种植种类：_____		种植时间：_____		种植种类：_____		种植时间：_____		
灌溉所用水源：_____				灌溉输水方式： <input type="checkbox"/> 明渠 <input type="checkbox"/> 管道 <input type="checkbox"/> 其他_____				
灌溉类型： <input type="checkbox"/> 漫灌 <input type="checkbox"/> 喷灌 <input type="checkbox"/> 滴灌 <input type="checkbox"/> 微喷灌 <input type="checkbox"/> 管灌 <input type="checkbox"/> 其他_____				灌溉频次（日期）：_____				
退水周期： <input type="checkbox"/> 纤维作物_____ <input type="checkbox"/> 旱地谷物_____ <input type="checkbox"/> 水田谷物_____ <input type="checkbox"/> 蔬菜类_____ <input type="checkbox"/> 根茎类作物_____ <input type="checkbox"/> 油料作物_____								
是否铺设防农膜、棚膜： <input type="checkbox"/> 农膜 <input type="checkbox"/> 棚膜		材质：_____		厚度：_____				
使用年限：_____		更换频次：_____		处理方式：_____				
排水去向： <input type="checkbox"/> 湖泊 <input type="checkbox"/> 河流 <input type="checkbox"/> 冲沟 <input type="checkbox"/> 其他_____				耕地类型及面积： <input type="checkbox"/> 水田（_____亩） <input type="checkbox"/> 旱地（_____亩）				
排水口坐标：经度_____°_____′_____″东经；纬度_____°_____′_____″北纬								
农用区地形： <input type="checkbox"/> 山地 <input type="checkbox"/> 丘陵 <input type="checkbox"/> 平原 <input type="checkbox"/> 台地 <input type="checkbox"/> 盆地 <input type="checkbox"/> _____				地表岩性： <input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> 粉土 <input type="checkbox"/> 砂土 <input type="checkbox"/> 基岩 <input type="checkbox"/> _____				
地下水类型： <input type="checkbox"/> 潜水 <input type="checkbox"/> 承压水 <input type="checkbox"/> 基岩水				地下水补给类型： <input type="checkbox"/> 降水 <input type="checkbox"/> 地表水 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 其他				
A：地表水体【1河 2湖（塘） 3水库 4其他】 B：居民区 C：自然保护区 D：畜禽养殖区 E：水源地 F：水产养殖区								
类型	名称	方位	距离（m）	类型	名称	方位	距离（m）	
肥料施用情况								
肥料分类	名称	施用位置	有效成分及含量		施用量 (公斤/亩)	施用 频次 (次/ 月)	年施用 总量 (公 斤)	施用方式
			成分	含量				
有机肥			—	—				

氮肥			N							
磷肥			N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>							
钾肥			N:K <sub>2</sub> O							
复合肥			N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O							
农药施用情况										
农药分类	名称	CAS	施用位置	有效成分及含量		施用量 (克/亩)	施用月份	施用频次 (次/周)	年施用总量 (克)	施用方式
				成分	含量 (%)					
杀虫剂										
杀菌剂										
除草剂										

填表人： 填表人联系方式：  
 填表日期： 年 月 日

表A.2 规模化畜禽养殖场（区、户）基础信息调查表

养殖场（区、户）名称：_____				编码：_____				
负责人姓名：_____				联系方式：_____				
所在位置 地址：_____省_____市_____区（市）_____镇（乡、街道）_____村（社区）_____组 地理坐标：正门经度_____°_____′_____″东经；正门纬度_____°_____′_____″北纬								
建场时间：_____		养殖种类：_____		养殖数量：_____（只/头）				
场区面积：_____（m <sup>2</sup> ）		饲料种类（名称）：_____		投喂频次：_____				
清粪工艺： <input type="checkbox"/> 干清粪 <input type="checkbox"/> 水冲粪 <input type="checkbox"/> 水泡粪 <input type="checkbox"/> 垫料养殖 <input type="checkbox"/> 其他_____				是否具有固液分离设施： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
固体废物产生量：_____（t/a）		固体废物处理及利用方式： <input type="checkbox"/> 防渗堆积 <input type="checkbox"/> 无防渗堆积 <input type="checkbox"/> 生产农家肥 <input type="checkbox"/> 生产商品有机肥 <input type="checkbox"/> 生产垫料利用 <input type="checkbox"/> 生产栽培基质 <input type="checkbox"/> 委托处理 <input type="checkbox"/> 其他_____						
固体存储设施面积：_____（m <sup>2</sup> ）								
液体废物产生量：_____（t/a）		液体粪污处理及利用方式： <input type="checkbox"/> 防渗存储 <input type="checkbox"/> 无防渗存储 <input type="checkbox"/> 沼气发酵 <input type="checkbox"/> 达标排放 <input type="checkbox"/> 还田利用 <input type="checkbox"/> 第三方服务 <input type="checkbox"/> 其他_____						
液体存储设施容积：_____（m <sup>3</sup> ）								
排口坐标：经度_____°_____′_____″东经；纬度_____°_____′_____″北纬								
地貌类型： <input type="checkbox"/> 平原 <input type="checkbox"/> 坡麓 <input type="checkbox"/> 河滩 <input type="checkbox"/> 河床 <input type="checkbox"/> 阶地 <input type="checkbox"/> 沟谷 <input type="checkbox"/> _____				地表岩性： <input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> 粉土 <input type="checkbox"/> 砂土 <input type="checkbox"/> 基岩 <input type="checkbox"/> _____				
地下水类型： <input type="checkbox"/> 潜水 <input type="checkbox"/> 承压水 <input type="checkbox"/> 基岩水				地下水补给类型： <input type="checkbox"/> 降水 <input type="checkbox"/> 地表水 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 其他				
A：地表水体【1 河 2 湖（塘） 3 水库 4 其他】 B：居民区 C：自然保护区 D：耕作区 E：水源地 F：水产养殖区								
类型	名称	方位	距离（m）	类型	名称	方位	距离（m）	
抗生素施用情况								
抗生素分类	名称	CAS	有效成分及含量		施用量	施用频次	年施用总量	施用方式
			成分	含量（%）				
四环素类								
喹诺酮类								

磺胺类								
大环内酯类								
氯霉素类								

填表人：

填表人联系方式：

填表日期：

年

月

日

表A.3 水产养殖区（户）基础信息调查表

养殖区（户）名称：_____				编码：_____				
负责人姓名：_____				联系方式：_____				
所在位置 地址：_____省_____市_____区（市）_____镇（乡、街道）_____村（社区）_____组 地理坐标：中心经度_____°_____′_____″东经；中心纬度_____°_____′_____″北纬								
建场时间：_____		养殖种类：_____		养殖规模：_____		场区面积： (m <sup>2</sup> )		
饲料种类（名称）：_____			饲料投喂期：_____		是否铺设防渗膜： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
材质：_____		厚度：_____		使用年限：_____		更换频次：_____		
退水周期：_____			清淤周期：_____		淤泥处置方式：_____			
淤泥堆存位置：经度_____°_____′_____″东经；纬度_____°_____′_____″北纬								
进水口坐标：经度_____°_____′_____″东经；纬度_____°_____′_____″北纬								
排水口坐标：经度_____°_____′_____″东经；纬度_____°_____′_____″北纬								
地貌类型： <input type="checkbox"/> 平原 <input type="checkbox"/> 坡麓 <input type="checkbox"/> 河滩 <input type="checkbox"/> 河床 <input type="checkbox"/> 阶地 <input type="checkbox"/> 沟谷 <input type="checkbox"/>				地表岩性： <input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> 粉土 <input type="checkbox"/> 砂土 <input type="checkbox"/> 基岩 <input type="checkbox"/>				
地下水类型： <input type="checkbox"/> 潜水 <input type="checkbox"/> 承压水 <input type="checkbox"/> 基岩水				地下水补给类型： <input type="checkbox"/> 降水 <input type="checkbox"/> 地表水 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 其他				
抗生素：施用种类： <input type="checkbox"/> 四环素类 <input type="checkbox"/> 喹诺酮类 <input type="checkbox"/> 磺胺类 <input type="checkbox"/> 大环内酯类（_____） 用量：_____ 施药时间（周期）：_____								
A：地表水体【1河 2湖（塘） 3水库 4其他】 B：居民区 C：自然保护区 D：耕作区 E：水源地 F：畜禽养殖区								
类型	名称	方位	距离（m）	类型	名称	方位	距离（m）	
抗生素施用情况								
抗生素分类	名称	CAS	有效成分及含量		施用量	施用频次	年施用总量	施用方式
			成分	含量（%）				
四环素类								
喹诺酮类								

磺胺类								
大环内酯类								
氯霉素类								

填表人： 填表人联系方式：  
 填表日期： 年 月 日

附录 B  
(资料性)  
推荐检测方法

调查评价工作以摸清农业面源地下水污染状况为目标。推荐检测方法见表B.1。实际调查过程中的指标范围包括但不限于如下内容，地方根据调查目的和实际污染情况进行添加或选择，尤其注意特征指标的调查。

表B.1 推荐检测方法

点位类型	检测项目类型	检测指标	推荐分析方法
地下水	基本指标	pH	HJ 1147 <sup>[1]</sup>
		氨氮	HJ535 <sup>[2]</sup> 、HJ536 <sup>[3]</sup> 、HJ195 <sup>[4]</sup>
		总氮	HJ636 <sup>[5]</sup> 、HJ199 <sup>[6]</sup> 、SL/T788.1 <sup>[7]</sup>
		亚硝酸盐氮	GB/T7493 <sup>[8]</sup> 、HJ/T197 <sup>[9]</sup> 、HJ84 <sup>[10]</sup>
		硝酸盐氮	HJ/T198 <sup>[11]</sup> 、HJ84
		总磷	HJ776 <sup>[12]</sup> 、HJ700 <sup>[13]</sup>
	现场监测指标/选择性指标	溶解氧	GB/T7489 <sup>[14]</sup> 、HJ506 <sup>[15]</sup>
		氧化还原电位	SL94 <sup>[16]</sup>
		电导率	SL78 <sup>[17]</sup>
		色(度)	DZ/T0064.4 <sup>[18]</sup>
		嗅和味	GB/T5750.4 <sup>[19]</sup>
		浑浊度	HJ1075 <sup>[20]</sup>
		肉眼可见物	GB/T5750.4
		总硬度	DZ/T 0064.15 <sup>[21]</sup> 、GB/T7477 <sup>[22]</sup>
		溶解性总固体	DZ/T 0064.9 <sup>[23]</sup> 、GB/T5750.4
		铁	GB/T11911 <sup>[24]</sup> 、HJ/T345 <sup>[25]</sup> 、HJ776、HJ700
		锰	D/T0064.22 <sup>[26]</sup> 、GB/T11911、HJ776、HJ700
		铜	D/T0064.22、GB/T7475 <sup>[27]</sup> 、HJ776、HJ700
		锌	D/T0064.22、GB/T7475、HJ776、HJ700
		硒	HJ694 <sup>[28]</sup> 、HJ700
		镉	D/T0064.22、HJ776、HJ700、GB/T7475
		铅	D/T0064.22、HJ776、HJ700、GB/T7475
		挥发性酚类(以苯酚计)	HJ503 <sup>[29]</sup> 、HJ825 <sup>[30]</sup> 、SL/T788.2 <sup>[31]</sup>
		阴离子表面活性剂	HJ826 <sup>[32]</sup> 、SL/T788.4 <sup>[33]</sup>
		氰化物	DZ/T0064.52 <sup>[34]</sup> 、DZ/T0064.86 <sup>[35]</sup> 、HJ823 <sup>[36]</sup>
		氟化物	GB/T7484 <sup>[37]</sup> 、HJ84、DZ/T0064.51 <sup>[38]</sup>
		汞	HJ694、HJ597 <sup>[39]</sup>
		砷	HJ694、HJ700
		铬(六价)	DZ/T0064.17 <sup>[40]</sup> 、HJ908 <sup>[41]</sup> 、SL/T788.5 <sup>[42]</sup>
		总大肠菌群	HJ1001 <sup>[43]</sup>
	硫化物	HJ200 <sup>[44]</sup> 、HJ1226 <sup>[45]</sup> 、SL/T788.3 <sup>[46]</sup>	
	农药、除草剂、除菌剂	百菌清、溴氰菊酯	HJ698 <sup>[47]</sup>
		六六六(总量)、滴滴涕(总量)	HJ699 <sup>[48]</sup> 、GB7492 <sup>[49]</sup>
		七氯、六氯苯	HJ699
		呋喃丹	HJ827 <sup>[50]</sup>
		毒死蜱、	HJ1189 <sup>[51]</sup>
		甲基对硫磷	HJ1189、GB/T14552 <sup>[52]</sup>
		对硫磷	HJ1189、GB13192 <sup>[53]</sup>
		敌敌畏	HJ1189、GB13192
		乐果	HJ1189、GB13192
马拉硫磷	HJ1189、GB13192		

点位类型	检测项目类型	检测指标	推荐分析方法
		阿特拉津	HJ754 <sup>[54]</sup> 、HJ/T587 <sup>[55]</sup>
		2,4-二氯苯氧乙酸	HJ1070 <sup>[56]</sup> 、HJ770 <sup>[57]</sup>
		草甘膦	HJ1071 <sup>[58]</sup>
	抗生素类	四环素类、喹诺酮类、磺胺类、大环内酯类	USEPA 1694:2007 <sup>[59]</sup>
土壤	基本指标	氨氮	HJ634 <sup>[60]</sup>
		全氮	HJ717 <sup>[61]</sup>
		亚硝酸盐氮	HJ634
		硝酸盐氮	HJ634
		总磷	HJ632 <sup>[62]</sup>
	农药、除草剂、除菌剂	六六六（总量）、滴滴涕（总量）	HJ835 <sup>[63]</sup> 、GB/T14550 <sup>[64]</sup> 、HJ921 <sup>[65]</sup>
		七氯	HJ835
		六氯苯	HJ835、HJ921
		对硫磷、马拉硫磷、甲基对硫磷、敌敌畏、毒死蜱、乐果	待国家颁布（暂参考 USEPA3545A <sup>[66]</sup> 、USEPA8141 <sup>[67]</sup> ）
		呋喃丹	待国家颁布（暂参考 USEPA8270E <sup>[68]</sup> ）
		百菌清	待国家颁布（暂参考 USEPA8085 <sup>[69]</sup> ）
		溴氰菊酯	HJ1023 <sup>[70]</sup>
		草甘膦	HJ1055 <sup>[71]</sup>
		阿特拉津	HJ1052 <sup>[72]</sup>
	2,4-二氯苯氧乙酸	HJ1022 <sup>[73]</sup>	
	抗生素类	四环素类、喹诺酮类、磺胺类、大环内酯类	NY/T3787 <sup>[74]</sup>
地表水、污染源	基本指标	氨氮	HJ535、HJ536、HJ195
		总氮	HJ636、HJ199、SL/T788.1
		亚硝酸盐氮	GB/T7493、HJ/T197、HJ84
		硝酸盐氮	HJ/T198、HJ84
		总磷	GB/T11893 <sup>[75]</sup>
	现场监测指标/选择性指标	溶解氧	GB/T7489、HJ506
		氧化还原电位	SL94
		电导率	SL78
		色（度）	HJ1182 <sup>[76]</sup>
		臭和味	GB/T5750.4
		浑浊度	HJ1075
		肉眼可见物	GB/T5750.4
		总硬度	GB/T7477
		溶解性总固体	CJ/T51 <sup>[77]</sup>
		铁	GB/T11911、HJ/T345、HJ776、HJ700
		锰	GB/T11911、HJ776、HJ700
		铜	GB/T7475、HJ776、HJ700
		锌	GB/T7475、HJ776、HJ700
		硒	HJ694、HJ700
		镉	GB/T7475、HJ776、HJ700
		铅	GB/T7475、HJ776、HJ700
		挥发性酚类（以苯酚计）	HJ503、HJ825、SL/T788.2
		阴离子表面活性剂	HJ826、GB/T7494 <sup>[78]</sup> 、SL/T788.4
		氰化物	HJ484 <sup>[79]</sup> 、HJ823
		氟化物	GB/T7484、HJ84、DZ/T0064.51
		汞	HJ694、HJ597
		砷	HJ694、HJ700
		铬（六价）	GB/T7467 <sup>[80]</sup> 、HJ908、SL/T788.5
		粪大肠菌群	HJ347.2 <sup>[81]</sup>
		硫化物	HJ200、HJ1226、SL/T788.3

点位类型	检测项目类型	检测指标	推荐分析方法
	抗生素类	四环素类、喹诺酮类、磺胺类、大环内酯类	待国家颁布（暂参考 USEPA1694 <sup>[82]</sup> ）

全国团体标准信息平台

附录 C  
(资料性)  
物种敏感性分布法 (SSD)

**C.1 方法原理:**

在生态系统中,不同物种对同一有害因素的敏感程度服从一定的累积概率分布。选取一组有代表性的敏感物种,将不同生物的急性或慢性毒性数据对这组数据以大小排列的分位数作图,并选用一个分布对这些点进行参数拟合,可得到SSDs曲线,从而确定保护一个生态系统中大部分物种的污染物浓度水平。一般使用5%危害浓度HC5,与已知污染物比较可以确定有无生态风险。对求得的HC5使用评价因子法,可得到其急性生态效应阈值PNEC,作为地下水微塑料丰度的参考值。

**C.2 计算步骤:**

(1) 收集和筛选物种的毒性数据。构建SSDs曲线时有最少毒性数据要求,以保证评价结果的准确性。一般采用美国环保署至少“3门8科”的本地物种毒性数据和1门水生植物的毒性数据的要求。拟合SSDs曲线常用的单物种毒性数据包括半数致死浓度(LC<sub>50</sub>)、半数有效浓度(EC<sub>50</sub>)、无观察效应浓度(NOEC)等。一般从国内外文献资料和国际毒性数据库中获取。

(2) 使用BurrIioz软件对微塑料毒性数据进行拟合,构建SSDs曲线。构建SSDs曲线的拟合模型可分为针对单一污染物和针对多种污染物的模型。构建单一污染物SSDs曲线模型的方法主要包括对数正态、对数逻辑斯蒂、威布尔、布尔III模型、bootstrap方法、Monte Carlo方法等;多种污染物的联合模型根据不同污染物特定的毒性作用模式主要分为基于浓度叠加的参考模型、基于效应叠加的参考模型和两者的混合模型。

(3) 根据SSDs曲线模型,利用BurrIioz分析软件计算5%危害浓度(HC5)。

(4) 计算微塑料的急性生态效应阈值PNEC,表达式为 $PNEC=HC5/AF$ ,式中AF为评估因子,主要受毒性数据质量、物种代表性以及模型拟合程度等多个因素共同影响,目前国际上对于评价因子的取值仍没有一个明确统一的标准。根据欧盟风险评估技术导则规定,当使用急性毒理数据对水体环境PNEC进行推导时,若收集得到的毒理数据至少包含以下3个不同营养级的水生生物时(即鱼类、蚤类和藻类),AF取值1000。

附录 D  
(资料性)

同位素样品采集和测试方法

同位素样品采集和测试方法见表D.1。

表D.1 同位素样品采集和测试方法

同位素	测试方法	常用测试仪器	采样量	采样瓶	是否过滤	是否加酸	备注
$^2\text{H}$ 、 $^{18}\text{O}$	光谱法或质谱法	液态水同位素分析仪 (IWA-35-EP、Picarro L2130-i)、气体稳定同位素比值质谱仪 (MAT-253)	5~10 mL	高密度聚乙烯瓶或玻璃瓶	0.22 $\mu\text{m}$ 微孔滤膜	否	不留顶空, 立即密封
$^{15}\text{N}$ 、 $^{18}\text{O}$	质谱法	元素分析仪-气体稳定同位素比值质谱仪 (EA-IRMS, EA-MAT-253)	一般 50~100 mL	高密度聚乙烯瓶	0.22 $\mu\text{m}$ 微孔滤膜	否	不留顶空
$^{18}\text{O}_\text{P}$	质谱法	高温裂解元素分析仪-质谱联用 (TC/EA-IRMS)	一般25~50 L	聚乙烯桶	0.22 $\mu\text{m}$ 微孔滤膜	否	富集、浓缩

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 7493 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法
- [2] GB/T 7489 水质 溶解氧的测定 碘量法
- [3] GB/T 5750.4 生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标
- [4] GB/T 7477 水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法
- [5] GB/T 11911 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法
- [6] GB/T 7475 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法
- [7] GB/T 7484 水质 氟化物的测定 离子选择电极法
- [8] GB 7492 水质 六六六、滴滴涕的测定 气相色谱法
- [9] GB/T 14552 水、土中有机磷农药的测定 气相色谱法
- [10] GB 13192 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法
- [11] GB/T 14550 土壤中六六六和滴滴涕测定的气相色谱法
- [12] GB/T 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
- [13] GB/T 7494 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法
- [14] GB/T 7467 水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法
- [15] HJ 1147 水质 pH值的测定 电极法
- [16] HJ 535 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
- [17] HJ 536 水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法
- [18] HJ 195 水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法
- [19] HJ 636 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
- [20] HJ 199 水质 总氮的测定 气相分子吸收光谱法
- [21] HJ/T 197 水质 亚硝酸盐氮的测定 气相分子吸收光谱法
- [22] HJ 84 水质 无机阴离子 (F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) 的测定 离子色谱法
- [23] HJ/T 198 水质 硝酸盐氮的测定 气相分子吸收光谱法
- [24] HJ 776 水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- [25] HJ 700 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
- [26] HJ 506 水质 溶解氧的测定 电化学探头法
- [27] HJ 1075 水质 浊度的测定 浊度计法
- [28] HJ/T 345 水质 铁的测定 邻菲罗啉分光光度法
- [29] HJ 694 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法
- [30] HJ 503 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法
- [31] HJ 825 水质 挥发酚的测定 流动注射-4-氨基安替比林分光光度法
- [32] HJ 823 水质 氰化物的测定 流动注射-分光光度法
- [33] HJ 826 水质 阴离子表面活性剂的测定 流动注射-亚甲基蓝分光光度法
- [34] HJ 597 水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法
- [35] HJ 908 水质 六价铬的测定 流动注射-二苯碳酰二肼光度法
- [36] HJ 1001 水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和 大肠埃希氏菌的测定 酶底物法
- [37] HJ 200 水质 硫化物的测定 气相分子吸收光谱法
- [38] HJ 1226 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法
- [39] HJ 698 水质 百菌清和溴氰菊酯的测定 气相色谱法
- [40] HJ 699 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法
- [41] HJ 827 水质 氨基甲酸酯类农药的测定 超高效液相色谱-三重四极杆质谱法
- [42] HJ 1189 水质 28种有机磷农药的测定 气相色谱-质谱法

- [43]HJ 754 水质 阿特拉津的测定 气相色谱法
- [44]HJ/T 587 水质 阿特拉津的测定 高效液相色谱法
- [45]HJ 1070 水质 15种氯代除草剂的测定 气相色谱法
- [46]HJ 770 水质 苯氧羧酸类除草剂的测定 液相色谱-串联质谱法
- [47]HJ 1071 水质 草甘膦的测定 高效液相色谱法
- [48]HJ 634 土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法
- [49]HJ 717 土壤质量 全氮的测定 凯氏法
- [50]HJ 632 土壤 总磷的测定 碱熔-钼锑抗分光光度法
- [51]HJ 835 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法
- [52]HJ 921 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法
- [53]HJ 1023 土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等47种农药的测定 气相色谱-质谱法
- [54]HJ 1055 土壤和沉积物 草甘膦的测定 高效液相色谱法
- [55]HJ 1052 土壤和沉积物 11种三嗪类农药的测定 高效液相色谱法
- [56]HJ 1022 土壤和沉积物 苯氧羧酸类农药的测定 高效液相色谱法
- [57]HJ 1182 水质 色度的测定 稀释倍数法
- [58]HJ 484 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法
- [59]HJ 347.2 水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法
- [60]SL/T 788.1 水质 总氮测定 连续流动分析-分光光度法
- [61]SL 94 氧化还原电位的测定 (电位测定法)
- [62]SL 78 电导率的测定 (电导仪法)
- [63]SL/T 788.2 水质 总氮、挥发酚、硫化物、阴离子表面活性剂和六价铬的测定 连续流动分析—分光光度法 第2部分 水质 挥发酚的测定
- [64]SL/T 788.4 水质 阴离子表面活性剂的测定 连续流动分析 分光光度法
- [65]SL/T 788.5 水质 六价铬的测定 连续流动分析-分光光度法
- [66]SL/T 788.3 水质 硫化物的测定 连续流动分析-分光光度法
- [67]DZ/T 0064.4 地下水水质分析方法 第4部分：色度的测定 铂-钴标准比色法
- [68]DZ/T 0064.15 地下水水质分析方法 第15部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法
- [69]DZ/T 0064.9 地下水水质检验方法 溶解性固体总量的测定 105℃ 烘干法 108℃ 烘干法
- [70]DZ/T 0064.22 地下水水质分析方法 第22部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- [71]DZ/T 0064.52 地下水水质分析方法 第52部分：氰化物的测定吡啶-吡啶啉酮分光光度法
- [72]DZ/T 0064.86 地下水水质分析方法 第86部分：氰化物的测定流动注射在线蒸馏法
- [73]DZ/T 0064.51 地下水水质分析方法第51部分：氯化物、氟化物、溴化物、硝酸盐和硫酸盐的测定离子色谱法
- [74]DZ/T 0064.17 地下水水质分析方法 第17部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法
- [75]NY/T 3787 土壤中四环素类、氟喹诺酮类、磺胺类、大环内酯类和氯霉素类抗生素含量同步检测方法 高效液相色谱法
- [76]CJ/T 51 城镇污水水质标准检验方法
- [77]USEPA 1694:2007 Pharmaceuticals and Personal Care Products in Water, Soil, Sediment, and Biosolids by HPLC/MS/MS
- [78]USEPA 3545A Pressurized Fluid Extraction (PFE), part of Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods
- [79]USEPA 8141 Organophosphorus Compounds by Gas Chromatography
- [80]USEPA 8270E Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC-MS)
- [81]USEPA 8085 Compound-independent Elemental Quantitation of Pesticides by Gas Chromatography with Atomic Emission Detection (GC/AED)

[82]USEPA 1694 Pharmaceuticals and Personal Care Products in Water, Soil, Sediment, and Biosolids  
by HPLC/MS/MS

---

全国团体标准信息平台