

附件 3

环境与健康现场调查技术规范  
横断面调查（试行）（征求意见稿）  
编制说明

《环境与健康现场调查技术规范 横断面调查（试行）》编制组

二〇一七年二月

项目名称：环境与健康现场调查技术规范 横断面调查（试行）

项目统一编号：2016-070

项目承担单位：环境保护部华南环境科学研究所、环境保护部环境与经济政策研究中心、国家环境分析测试中心、中国环境科学研究院、环境保护部南京环境科学研究所、中国环境监测总站、北京大学医学部、华中科技大学公共卫生学院、复旦大学公共卫生学院

编制组主要成员：于云江、齐剑英、郭庶、胡国成、向明灯、张丽娟、王建生、黄业茹、韩静磊、赵秀阁、石利利、赵淑莉、阚海东、郭新彪、徐顺清等

环境保护部环境标准研究所  
技术管理负责人：李琴、王海燕

环境保护部科技标准司环境  
健康管理处项目负责人：宛悦

# 目 录

1 项目背景.....	1
2 必要性分析.....	1
3 国内外研究现状.....	1
4 编制原则.....	1
5 主要技术内容说明.....	2
6 质量控制.....	7
7 对实施本标准的建议.....	7

## 1 项目背景

### 1.1 任务由来

本《技术规范》为 2016 年度国家环境保护标准制修订项目，项目统一编号为 2016-070，编制任务由环境保护部华南环境科学研究所（简称华南所）承担。

### 1.2 工作过程

2016 年 6 月：环境保护部科技标准司向环境保护部华南环境科学研究所下达编制任务。

2016 年 7 月-11 月：华南所成立标准编制组。标准编制组在广泛收集、查阅国内外有关标准及研究文献的基础上，拟订了《环境与健康现场调查技术规范 横断面调查（试行）》（以下简称《技术规范》）草案，主要包括环境与健康现场调查（横断面调查）的一般性原则、工作程序、调查内容、预调查、正式调查、质量保证和质量控制等内容，同时编写了开题报告。

2016 年 11 月：环境保护部科技标准司组织召开开题论证会，明确了编制《技术规范》的指导思想、基本原则和技术路线。

2016 年 12 月-2017 年 1 月：根据开题论证会上专家提出的意见，标准编制组经多次研讨修改、广泛听取各方面的意见后，形成了《技术规范》送审稿和编制说明。

2017 年 1 月：环境保护部科技标准司组织召开了《技术规范》技术审查会，对标准文本和编制说明进行了技术审查。

2017 年 1 月-2 月：根据技术审查会意见，标准编制组经多次研讨，形成了《技术规范》征求意见稿和编制说明。

## 2 必要性分析

2014 年修订的《中华人民共和国环境保护法》首次设立专门条款，明确了环境与健康工作是环境保护事业的重要组成，并将“保障公众健康”写入总则第 1 条，同时新增第 39 条“国家建立健全环境与健康监测、调查和风险评估制度”，但这些还属于原则性规定，具体落实需要相应的调查、监测和风险评估技术标准体系作为支撑。本《技术规范》的编制是“国家建立健全环境与健康监测、调查和风险评估制度”的客观需求，也是统一现有环境与健康调查技术规范以及操作流程的度量衡。

## 3 国内外研究现状

针对环境与健康现场调查，目前国内外均未发布国家标准。由于调查程序和调查技术不统一，不同调查结果之间缺乏可比性。本《技术规范》的编制填补了国内外空白，对于规范环境与健康调查程序、提高对环境污染致健康损害问题的科学和客观认识、完善我国环境标准体系、提升环境风险管理能力具有重要意义。

## 4 编制原则

(1) 科学性原则

本《技术规范》基于环境流行病学的理论基础，以科学研究成果、实践经验和技术可行性为依据，参考既有的环境监测技术标准等进行编制。

#### (2) 系统性原则

本《技术规范》围绕构建我国环境与健康调查技术体系，充分考虑环境与健康调查体系的构成和内容以及与各有关标准间的相互关系，对调查体系框架和内容做出明确界定。

#### (3) 实用性原则

本《技术规范》编制以科学性为原则，同时考虑与我国经济、技术发展水平相适应。

## 5 主要技术内容说明

### 5.1 确定依据

本《技术规范》在环境流行病学的理论基础上，借鉴了我国现行的环境污染物监测技术规范的相关要求和已有项目的研究成果，充分吸纳了“环境污染的健康风险评估与管理技术研究”、“污染典型区域环境与健康特征识别技术与评估方法研究”、“重点地区环境与健康调查”、“环境与健康风险哨点监测”等一系列重点项目的现场调查工作成果和经验，使调查方法更符合目前工作的需要和管理要求，更具可操作性。

### 5.2 层次框架

本技术规范正文由 9 部分内容组成，具体包括：

- (1) 适用范围
- (2) 规范性引用文件
- (3) 术语和定义
- (4) 调查原则
- (5) 工作内容与程序
- (6) 预调查
- (7) 正式调查
- (8) 质量控制
- (9) 报告编制

### 5.3 技术要点

#### 5.3.1 关于适用范围

环境与健康现场调查是确定环境污染和健康损害之间相关关系的基本手段。环境与健康调查方式主要有两种，一种是从因到果，在环境污染已经明确的条件下确认是否发生了人群健康损害；另一种是由果到因，在健康损害已经明确的条件下，探索导致健康损害的原因，环境污染因素为可能的危险因素之一。

本标准对于环境污染已经明确存在，且通过开展调查确认是造成公众健康损害的情形进行了明确的规定，强调“当前或历史上的污染源造成了环境污染”为前提，避免调查滥用。

环境与健康问题范围比较广泛，从先易后难角度及部门职责角度出发，本技术规范不涉及地球物理化学因素引起的地方病等原生环境与健康问题、以及工作场所职业接触危害因素导致的职业与健康问题、光污染、噪声、电磁辐射、核辐射以及生物污染导致的人群健康影响调查。

### 5.3.2 关于术语和定义

横断面调查：引自《现代环境卫生学》，陈学敏主编，人民卫生出版社，p197。

暴露：引自《现代环境卫生学》，陈学敏主编，人民卫生出版社，p212。

内负荷：引自《流行病学》，李立明主编，人民卫生出版社，第五版。

环境背景值：引自《环境信息术语》（HJ/T 416-2007）中“4.8 环境背景值”。

暴露途径：引自《现代环境卫生学》，陈学敏主编，人民卫生出版社，p212。

膳食结构：引自《现代环境卫生学》，陈学敏主编，人民卫生出版社，p212。

敏感目标：引自《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）中“3.4 敏感目标”。

抽样调查：引自《流行病学》，李立明主编，人民卫生出版社（第五版），P127。

### 5.3.3 关于规范性引用文件

本《技术规范》基于环境与健康专业理论，借鉴污染源、污染物环境监测技术规范相关要求及有关科研成果，特别是环境样品采集点位的布设、采集方法以及保存和运输等技术要求，充分吸纳了我国现有技术标准的相关要求。

为不受标准修订、修编的影响，本技术规范列出的引用文件不注日期，其修订、修编的有效版本适用于本标准。引用文件按照 GB、GB/T、HJ、HJ/T、NY/T 和 WS/T、管理文件及部令等顺序列出。

#### 5.3.3.4 关于调查基本原则

根据环境与健康问题特点，提出了六项调查需要遵循的基本原则，包括空间匹配性、时间关联性、人群一致性、指标匹配性、样本代表性和对照区可比性。

空间匹配性指环境暴露调查范围要完全覆盖人群活动区域。

时间关联性指在调查的时间的安排上，环境暴露调查的时间要和健康调查的时间紧密衔接。

人群一致性指内负荷调查的人群、问卷调查的人群以及体格检查的人群尽量选择同一人群。

指标匹配性指在环境暴露调查的特征污染物选择上，人体暴露调查指标以及人体内负荷指标要有特异性且与污染有关。

样本代表性指现场调查设计时，调查点位布设须充分考虑点位的代表性，环境现场主要是考虑调查点位须与人群活动区结合，健康调查需满足调查需要的足够人群样本量，结合经济可承受能力，达到抽样的科学性。

对照区的可比性主要考虑环境与健康调查存在调查指标尚无评价标准或缺乏特异性健康效应指标的情况，在实际工作中需要选择对照区进行比较，因此要求对照区和污染区之间应具有可比性。

### 5.3.5 关于调查程序和调查内容

为确保调查的科学性、合理性和可行性，本技术规范规定了调查需分预调查和正式调查两阶段进行。

#### (1) 预调查

预调查一般在3-6个月内完成。预调查的目的主要是对环境污染以及人群健康影响的情况进行初步判断。通过预调查，明确环境与健康正式调查的范围、主要污染物、污染类型、污染特征、影响范围、暴露途径和影响人群。开展预调查有助于提高调查的针对性，减少不必要的调查项目，提高调查效率。

调查初期通常对于环境污染情况、影响区域历史和现状缺乏充分认识，需要对自然条件、社会经济、敏感目标、敏感区域情况、影响范围和人群等基础信息进行初步的梳理分析，主要开展资料收集、现场踏勘和人员访谈，并开展少量的现场监测，核实有关情况，筛查污染物种类，对环境污染监测数据或其他已有调查监测数据和资料进行分析，原则上该阶段主要开展快速采样分析。

#### (2) 正式调查

通过预调查对环境污染类型、范围、主要暴露途径、影响人群等有了初步的判断，进一步明确调查目标和内容。正式调查需要从多渠道获取数据，设计合理的调查问卷和采样方法，配合环境监测、健康调查、实验室样品检测等手段协同开展。

### 5.3.6 关于污染源调查

现状污染源调查主要在预调查阶段开展。预调查阶段重点关注现状污染源的原辅料、主要产品和副产品、主要产排污环节、产排污排放量等资料信息，筛查环境污染物种类，考察正常工况下的环境污染物排放情况，建立污染源污染物排放和环境污染物之间的关联性。在摸清污染物排放种类、排放类型的情况下，在正式调查中可不将污染源列入调查。

根据国家对重点污染源监控的要求，须每季度对重点污染源开展一次监督性监测。预调查一般在3-6个月内完成。因此，在正常工况条件下，预调查对废气、废水、工业固体废物开展1~2次监测，取得有代表性数据即可。

### 5.3.7 关于环境暴露调查

为全面掌握污染源对区域环境的影响，本技术规范规定预调查范围应在污染源环境影响评价范围基础上扩大一倍（半径）。

#### (1) 环境空气

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》，预调查中环境空气的调查点位不少于10个，点位布设重点考虑敏感人群。

依据《环境空气质量监测点位布设技术规范》中“污染监控点”的相关要求，正式调查中以网格法划分环境空气的采样点，单个网格不大于 500m×500m，在每个网格中心或者网格对角线的交点上设置监测点。

### (2) 土壤样品

依据《土壤环境监测技术规范》和《多目标区域地球化学调查规范》，预调查中 1 个点 /km<sup>2</sup>。

根据环境保护部、国土资源部、农业部等部门 2017 年-2018 年土壤详查的工作要求，正式调查中土壤按照网格化进行布点，单个网格不大于 400m<sup>2</sup> (20m×20m)。大气污染排放为主造成的土壤污染仅对 0~5cm 的表层土壤造成影响，故土壤样品采集时不仅要采集 0~20cm 的耕作层土壤，还要兼顾 0~5cm 的表层土壤。

### (3) 室内空气

室内空气是人体经呼吸暴露污染物的主要介质，根据一些城市的环境监测数据显示：随着楼层高度增加，空气污染呈现下降趋势，在楼房 3 层以下呈现均匀分布的状态。

随机抽样的最小样本数量（家庭数）根据公式（1）：

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2}{E^2} \quad (1)$$

式中：n——样本数；

Z——标准误差的置信水平，表示估计结果的可靠性。置信度越高，要求的样本越大。一般置信度为 95%，对应的 Z=1.96；

σ——方差，表示样本间的离散程度。当未知方差的情况下，取其样本变异程度最大时的值 0.5，即方差取得最大值；

E——为可接受的抽样误差。允许误差越小，所需样本量越大。通常情况下，抽样误差为 10~20%，属于可以接受水平。

在置信水平确定之下，式中的 E 为主要变量，根据抽样精度的不同，所需样本量的数量见表 1 所示。

表 1 不同抽样误差下的最小样本量

序号	抽样误差 (%)	样本量
1	1	9604
2	2	2401
3	3	1067
4	4	600
5	5	384
6	6	267
7	7	196
8	8	150

序号	抽样误差 (%)	样本量
9	9	119
10	10	96
11	11	79
12	12	67
13	13	57
14	14	49
15	15	43
16	16	38
17	17	33
18	18	30
19	19	27
20	20	24
21	21	22
22	22	20
23	23	18
24	24	17
25	25	15

当抽样误差在 10%时，室内空气的最小样本量为 96；抽样误差在 20%时，最小样本量为 24；当抽样误差在 25%时，室内空气的最小样本量为 15。室内空气污染具有多样性，包括污染物多样性及污染来源多样性，且室内空气属于流动的环境介质，环境污染物在空气浓度水平离散程度较大，误差范围幅度较大，误差范围为 10~20%均属于可接受范围。

#### (4) 关于室内积尘采样的相关要求

室内积尘是沉积在居民家庭活动区内的细小颗粒物，反映人体通过接触或者呼吸暴露污染物的主要途径。结合美国材料与试验协会（American Society for Testing and Materials, ASTM）对室内积尘采样的程序，提出了室内积尘采样的技术要求。

按照空间一致性的原则，室内积尘采样与室内空气采样家庭保持一致。主要收集被调查家庭卧室、客厅、厨房等功能区墙角、家具、器皿等的非人为干扰区域内的积尘。关于室内积尘采样量的确定，则根据监测污染物种类实际情况确定。根据分析方法需要，室内积尘中的样品量应不少于 5g。

### 5.3.8 健康调查

#### (一) 医学伦理审查

为保护人的生命和健康，维护人的尊严，尊重和保护被调查者的合法权益，保护个人隐私，根据《涉及人的生物医学研究伦理审查办法》（卫生计生委 2016 年第 11 号令）相关要求，实施环境与健康现场调查前必须开展医学伦理审查。

#### (二) 设计与实施

考虑到环境污染物对人体健康影响具有多因多果、长期低水平暴露、累积性和滞后性等特点，健康调查需从多角度开展以排除混杂因素，主要包括：健康问卷、膳食结构和摄入量调查、内负荷调查、体格检查、死因回顾等。对于生物标志物不明确或非特异性健康效应，

可通过问卷调查掌握被调查者的健康状况；对于具有生物标志物或存在特异性健康效应，可通过调查人体污染物内负荷或体格检查掌握人群健康状况。

## **6 质量控制**

环境与健康现场调查的数据来源多样，包括调查问卷的反馈、信息的直报、基础资料的收集、监测数据、采样分析数据等。由于涉及信息提供方较多，如果各上报机构间沟通机制不完善，可能存在信息重复报送、漏报等情况；其次，由于部分上报数据作为因果分析的依据，甚至有可能将作为司法诉讼或者赔偿磋商中的证据使用，数据的真实性也是需要重点审核；而实验室检测样品的质量控制情况也需要重点审核。因此本标准从完整性、规范性、逻辑性三个方面考虑，提出了数据审核的内容。对于实验样品质量保障等已有技术文件的内容，本标准参照已有技术文件执行。

## **7 对实施本标准的建议**

本技术规范为现阶段指导性技术规范。建议标准发布实施后，根据标准实施情况适时对本标准进行修订，同步加强相关科学研究。