

土壤环境监测技术 图文解读

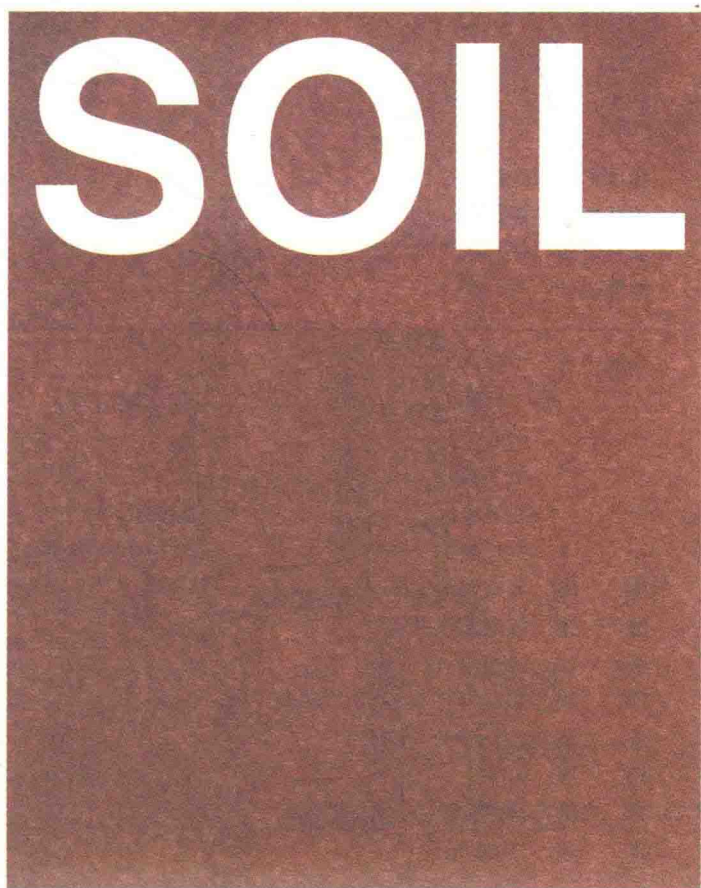
TURANGHUANJING JIANCE JISHU
TUWEN JIEDU

SOIL

中国环境监测总站 编

土壤环境监测技术 图文解读

TURANGHUANJING JIANCE JISHU
TUWEN JIEDU



中国环境监测总站 编

图书在版编目 (CIP) 数据

土壤环境监测技术图文解读 / 中国环境监测总站编 .

—北京：中国环境出版集团，2018. 12

ISBN 978-7-5111-2080-9

I. ①土… II. ①中… III. ①土壤环境—土壤监测—图解

IV. ① X833-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 297103 号

出版人 武德凯
责任编辑 赵惠芬
责任校对 任 丽
封面设计 彭 杉

出版发行 中国环境出版集团
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>.
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn.
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
发行热线: 010-67125803 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2018 年 12 月第 1 版
印 次 2018 年 12 月第 1 次印刷
开 本 787 × 960 1/16
印 张 9.75
字 数 150 千字
定 价 58.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载，侵权必究】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题，请寄回本社更换



编委会

主 编：王业耀

副 主 编：夏 新 杨 楠
姜晓旭

编 委：田志仁 封 雪
于 勇 杜治舜
王 琳 王效国
陆泗进 李宗超



参加编写人员

第一章 点位布设

编写 杜治舜 王效国 李宗超

审核 杨楠 陆泗进

第二章 土壤采样

编写 杨楠 姜晓旭 韩少梅

审核 赵晓军 周笑白

第三章 样品制备

编写 姜晓旭 田志仁 李元宜

审核 周笑白 夏新

第四章 样品流转、保存

编写 封雪 周笑白 夏新

审核 田志仁 王琳

第五章 样品 pH 的测定

编写 田志仁 姜晓旭 于晓青

审核 杨楠 于勇

第六章 土壤阳离子交换量的测定

编写 杨楠 杜治舜 蒋月

审核 姜晓旭 封雪

第七章 土壤有机质的测定

编写 姜晓旭 于勇 王琳

审核 杨楠 杜治舜 赵莉



前言

2018年8月31日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过《中华人民共和国土壤污染防治法》，第十五条明确规定国家实行土壤环境监测制度，对农用地和建设用地实施土壤监测并进行风险管控。2016年国务院公布的《土壤污染防治行动计划》明确提出建设土壤环境质量监测网络和基本形成土壤环境监测能力的任务要求。

为便于土壤环境监测工作者在实际工作中落实土壤环境监测技术要点，本书梳理总结了现有土壤环境监测技术规范 and 监测方法，通过图文并茂的形式，直观展示了点位布设、土壤采样、样品制备、流转保存

以及 pH、阳离子交换量、有机质测定的技术要求和质量控制关键环节，力图使读者通过阅读本书，迅速掌握土壤环境监测基本技术要求，提高环境监测技术在实际工作中的可操作性。

本书可供土壤环境监测人员和质量管理人员在监测工作中参照使用，也可供其他技术人员参考阅读。

由于编者水平有限，合编时间仓促，疏漏和错误在所难免，恳请广大读者批评指正。



目 录

第一章 点位布设 / 1

- 一、采样布点的前期准备 / 3
- 二、布点方法 / 4
- 三、ArcGIS 软件布点操作 / 14
- 四、现场核查 / 17

第二章 土壤采样 / 19

- 一、土壤样品采集分类 / 21
- 二、制订土壤样品采集计划 / 21
- 三、土壤样品采集准备 / 22
- 四、土壤样品采集流程 / 29
- 五、土壤样品采集记录与交接 / 37
- 六、土壤样品采集质量管理与注意事项 / 39

第三章 样品制备	/ 43
一、制样方法选择	/ 45
二、制样场地	/ 45
三、制样器具	/ 50
四、样品制备	/ 54
五、质量管理	/ 69
第四章 样品流转、保存	/ 71
一、样品流转	/ 73
二、样品保存	/ 81
第五章 样品 pH 的测定	/ 89
一、pH 的概念	/ 91
二、方法依据	/ 91
三、适用范围	/ 91
四、方法原理	/ 91
五、试剂材料和仪器设备	/ 92
六、土壤悬浊液的制备	/ 93
七、实验步骤	/ 96
八、结果与表示	/ 101
九、质量保证与质量控制	/ 101
十、方法比较	/ 102

第六章 土壤阳离子交换量的测定 / 105

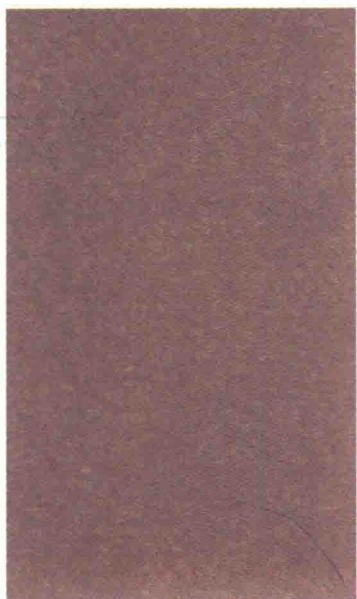
- 一、土壤阳离子交换量的概念 / 107
- 二、方法依据 / 107
- 三、适用范围 / 107
- 四、方法原理 / 107
- 五、试剂材料和仪器设备 / 108
- 六、实验步骤 / 111
- 七、结果计算与表示 / 120
- 八、质量保证与质量控制 / 121
- 九、方法比较 / 122

第七章 土壤有机质的测定 / 127

- 一、土壤有机质的概念 / 129
- 二、方法依据 / 129
- 三、适用范围 / 130
- 四、方法原理 / 130
- 五、试剂材料和仪器设备 / 130
- 六、实验步骤 / 132
- 七、结果计算与表示 / 139
- 八、质量保证与质量控制 / 140
- 九、注意事项 / 141
- 十、方法比较 / 142

第一章 点位布设

DIYIZHANG DIANWEI BUSHE



点位布设是土壤环境监测的重要前期工作。布点方法取决于监测目的，与土壤环境监测任务紧密相关。为获得有代表性的土壤样品，土壤采样点位布设必须考虑其代表性，需要确定采样点位的数量、确定点位布置方法、采样深度、采样时间和频率。

一、采样布点的前期准备

土壤点位布设应根据监测任务性质、复杂程度、区域规模和调查精度统筹设计，点位布设前应了解监测地区的社会状况、地形地貌、土壤类型、区域特征、水文特征和污染场地现状等诸多因素（见图 1-1）。

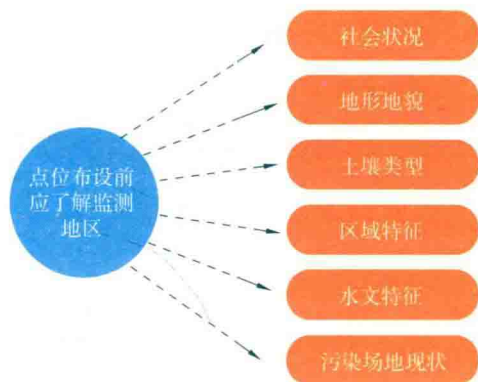


图 1-1 点位布设前期准备工作

点位布设前，需要准备监测地区的行政区图、地貌图、地质图和土壤类型分布图等资料。

（一）图件资料

图件资料主要包括行政区划图、土地利用分布图、土壤类型图、农业区划图、河流水系图、交通（公路）图和地形地貌图等基础性图件以及空间分辨率为 1~4 m 的多光谱正射遥感影像数据。

（二）土壤污染源信息

土壤污染源信息主要包括所在区域重点污染源类型、主要污染物、排放方式、排放量及其影响范围及固体废物堆存、处理处置场所分布及其对周边土壤环境状况的影响等。

（三）土壤环境监测数据资料

土壤环境监测数据资料主要包括曾经开展过土壤污染状况专项调查及监测的历史资料，如全国土壤污染状况调查（2005年）、农产品产地土壤重金属污染防治普查（2012年）、全国土地质量地球化学监测（2015年）、全国土壤污染状况详查（2017年）、土壤环境质量例行监测、科研工作成果和地方开展的各种专项工作等与土壤和农作物污染相关的调查数据。

二、布点方法

根据不同监测目的，设置不同评价功能的点位并采取不同点位布设方法，确保布点更具有代表性和可操作性。本节针对国家土壤环境监测网（以下简称“国家网”）予以举例，国家网分为背景点、基础点和风险监控点3种类型（见图1-2）。

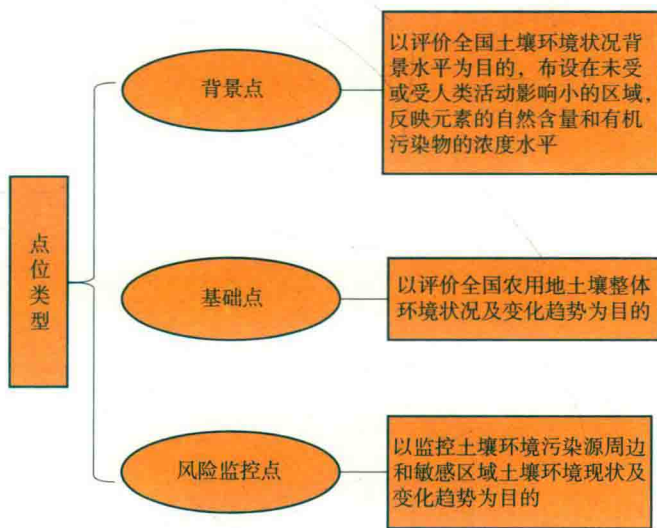


图 1-2 国家网点位类型及其评价功能

(一) 背景点布点方法

根据背景点的工作目标，其布点应覆盖全国主要土壤类型和全部省级行政区。

结合点位所属土地利用类型或使用功能等实际情况以及数据的延续性，适宜在全国土壤环境背景值调查监测点、全国土壤污染状况调查背景点和全国土地质量地球化学监测点的基础上进行筛选、优化和补充获得；保留那些仍然符合背景点要求的历史监测点，也可在受人为影响较少的范围内新设点位。

(二) 基础点布点方法

基础点以评估全国土壤环境状况及变化趋势为目标,其布点应尽量覆盖全部县域、主要土壤类型和主要农产品产地。一般包括5个步骤:确定布点区域、判断历史监测点位的适宜性、调整点位密度、优化点位数量和调整点位位置(见图1-3)。

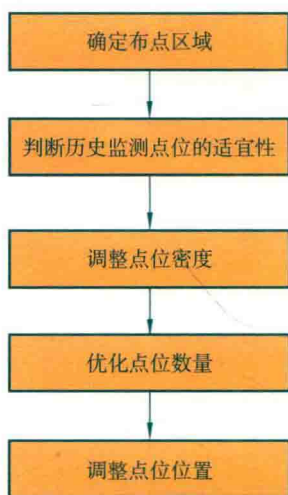


图 1-3 基础点布设流程

1. 确定布点区域

利用 GIS 技术设置 4 个限制条件:

①利用土地利用解译数据提取地区水系图层。

②利用交通路网数据生成地区内主要交通干线两侧各 150 m 缓冲区图层,即点位不宜布设在距离交通干线太近的位置。