

# 中国地质调查局地质调查技术标准

DD2014—10

---

## 土地质量地球化学监测技术要求

中国地质调查局

---

2014年7月



# 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 总则 .....	2
4.1 监测目的 .....	2
4.2 监测任务 .....	2
4.3 监测网络 .....	2
5 监测点布设 .....	3
<a href="#">5.1 布设原则和要求</a> .....	
5.2 监测点数量 .....	3
5.2.1 统一要求 .....	3
5.2.2 国家 .....	3
5.2.3 省（市、区） .....	3
5.2.4 地级市 .....	3
6 监测介质与监测指标 .....	4
6.1 一般要求 .....	4
6.2 土壤 .....	4
6.3 大气干湿沉降物 .....	4
6.4 灌溉水 .....	4
6.5 农作物 .....	4
7 监测周期 .....	5
7.1.1 敏感性指标 .....	5
7.1.2 中度敏感性指标 .....	5
7.1.3 非敏感性指标 .....	5
8 样品采集与保存 .....	5
8.1 样点选择 .....	5
8.2 采集与记录 .....	5
8.2.1 土壤样品 .....	5
8.2.2 灌溉水样品 .....	7
8.2.3 大气干湿沉降物样品 .....	7
8.2.4 农作物样品 .....	7
8.3 样品保存 .....	8
9 分析方法与质量监控 .....	8

9.1	土壤样品分析方法.....	8
9.2	水样分析方法.....	9
9.3	农作物分析方法.....	10
9.4	大气干湿沉降物分析方法.....	10
9.5	重金属形态分析方法.....	10
9.6	质量控制.....	11
10	数据处理及综合研究.....	11
11	监测报告编写.....	11
附录 A (资料性附录)	12 个标准耕作制度一级类型区.....	12
附录 B (资料性附录)	土地利用现状分类.....	14
附录 C (资料性附录)	我国主要种植业区和主要农作物分布.....	18
附录 D (资料性附录)	t 分布表.....	19
附录 E (规范性附录)	土地质量地球化学监测报告大纲.....	21

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》给出的规则起草。

《土地质量地球化学监测技术要求》是为实时掌握土地质量地球化学状况，科学管护土地资源而编制的。

本标准由中国地质调查局提出和归口管理。

本标准起草单位：中国地质大学(北京)。

本标准主要起草人：杨忠芳、余涛、叶家瑜、成杭新、侯青叶、周国华、吴克宁、夏学齐、冯海艳、白荣杰。

本标准由中国地质调查局负责解释。



# 土地质量地球化学监测技术要求

## 1 范围

本标准规定了农用地土地质量地球化学监测的样点布设、监测内容、监测周期、样品采集、数据分析、质量监控、结果整理、数据库建设与报告编写等项技术要求。

本标准适用于在我国农用地开展的土地质量地球化学监测工作。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 3095-2012 环境空气质量标准

GB 5084-2005 农田灌溉水质标准

GB/T 6920-86 水质 pH值的测定 玻璃电极法

GB/T 7467-1987 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法

GB/T 7468-1987 水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法

GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法

GB 7477-87 水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法

GB/T 7480-1987 水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法

GB/T 7484-1987 水质 氯化物的测定 离子选择电极法

GB/T 7485-1987 水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法

GB 7490-87 水质 挥发酚的测定 蒸馏后4-氨基安替比林分光光度法

GB/T 7493-1987 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法

GB/T 11893-1989水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法

GB 11896-89 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法

GB 11899-89 水质 硫酸盐的测定 重量法

GB/T 11914-1989水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

GB 13198-91 水质六种特定多环芳烃的测定高效液相色谱法

GB 15618-1995 土壤环境质量标准

GB/T 17134-1997土壤质量 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法

GB/T 17135-1997土壤质量 总砷的测定 硼氢化钾-钼酸银分光光度法

GB/T 17136-1997土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法

GB/T 17137-1997土壤质量 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法

GB 18406.1-2001~GB 184013.4-2001农产品安全质量系列标准

DZ/T 0258-2014 多目标区域地球化学调查规范(1:250000)

DD 2005-02 区域生态地球化学评价技术要求(试行)

DD 2005-03 区域生态地球化学评价样品分析技术要求(试行)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

##### **土地质量 land quality**

在生态系统范围内，土地维持生物的生产力、保护环境质量以及促进动植物及人类健康，保持或改善大气和水质量的能力。土地具有不同等级的质量，这是与自然作用和人为作用引起的动态变化有关的一种固有的土地属性。土地利用方式不同，土地质量地球化学内涵不同。

#### 3.2

##### **土地质量地球化学监测 land quality geochemical monitoring**

使用统一的监测手段，以一定的时间间隔对影响土地质量的主要地球化学指标进行分析测试、综合研究，以达到对土地质量地球化学现状实时掌控的目的。

#### 3.3

##### **监测点 soil monitoring site**

为进行土地质量地球化学长期定位监测而设置的取样地块。

### 4 总则

#### 4.1 监测目的

实时掌握由人类活动造成的土地质量地球化学现实状态和生态问题，预测发展变化趋势，寻求可持续利用土地资源的最佳管理方式，以保障生态系统安全和人体健康，实现土地的质量与生态管护。

#### 4.2 监测任务

4.2.1 对影响土地质量的土壤、大气、水体及农作物中主要地球化学指标进行定期分析测试，实时掌握土地质量地球化学现状及存在问题。

4.2.2 对历次监测结果进行综合研究，重点对土壤中养分元素、有害元素和健康元素的变化趋势进行预测。

4.2.3 对土地质量生态风险进行评价和及时预报，并提出相应措施加以预防。

#### 4.3 监测网络

4.3.1 土地质量地球化学监测分国家、省(市、区)、地级市三级监测网络。国家级监测主要目标是防止我国主要江河流域、重要经济区带和粮食主产区土地质量发生恶化，为国家宏观掌控土地质量变化信息，制定经济发展和生态安全策略提供技术支撑。

4.3.2 省(市、区)和地级市土地质量地球化学监测的目标是为各级国土管理部门科学、准确掌握土地质量动态变化信息，及时调控、管理土地资源，实现差异化管理和可持续利用提供基础资料和专业技术服务。

4.3.3 同级监测网络应根据土地质量状况、影响因素及用地类型设立统一的监测指标。每个监测点可根据实际情况，增加监测指标。



## 5 监测点布设

### 5.1 布设原则和要求

5.1.1 国家、省(市、区)和地级市三级监测网络监测点布设原则一致，空间上监测点为不规则状。

5.1.2 监测点应布设在土地利用规划的农用地，重点是永久基本农田。

5.1.3 监测点应选择在相当长的一段时期内，耕地、园地、林地、草地等用途不变的地块。

5.1.4 应根据土壤中养分元素、有害元素和健康元素含量范围，土壤酸碱度、有机碳、质地等土壤理化指标范围选择监测点位置。监测点应布设：

a) 在土壤中氮、磷、钾、硼、钼、锰等养分元素含量高、中、低等不同部位，在养分元素含量相对较低、且养分流失严重地区应加密布设监测点。

b) 在土壤中砷、镉、汞、铅、铬、铜、镍、锌等有害元素含量相对较高、土壤酸化和盐碱化严重地区。

c) 在受人为污染影响严重、土壤有害元素含量累积迅速或农作物籽实中有害元素超标现象严重地区加密布设监测点。

d) 在土壤中硒、碘、氟等健康元素含量过高、过低地区，农作物籽实或水体中上述元素出现异常地区或出现了与硒、碘、氟等元素有关的地方病地区。

e) 在土壤酸化、盐渍化和有机质流失严重地区。

f) 在土地质量地球化学评估区，兼顾土地质量地球化学不同等别的地块。

g) 应考虑农用地分等成果，即在农用地不同等别单元上布设监测点。

5.1.5 监测点布设还应考虑以下因素：

a) 全国12个标准耕作制度一级类型区，参见附录A；

b) 土壤类型、土地利用类型及种植的主要农作物。土地利用类型主要考虑农耕地，参见附录B。我国主要种植业区和主要农作物分布参见附录C；

c) 大中城市郊区，重点工矿企业分布区，土地整治区和高标准农田建设区。

### 5.2 监测点数量

#### 5.2.1 统一要求

在考虑耕作制度、土地利用现状等因素前提下，依据土壤主要养分元素、有害元素、健康元素等元素含量及空间分布状况，结合当地经济发展速度、土壤污染类型和土地质量地球化学变化趋势等因素，确定国家、省(市、区)和地级市监测点数量。

#### 5.2.2 国家

在省级行政区内布设监测点，依据12个标准耕作制度一级类型区和相应的土壤地球化学类型，不同行政区经济发展程度、粮食生产规模和所存在的土地质量地球化学问题，每个省级行政区内监测点数控制在30个~80个，全国共计设立1500个~2000个国家级监测点。

#### 5.2.3 省(市、区)

在每个所辖的县级行政区内布设省(市、区)级监测点，每个县级行政区平均布设的省级监测点为10个~30个。全国县级区域共有约5万个省级监测点。

#### 5.2.4 地级市

一个乡级区域布设1个~5个监测点，全国地级市监测点数量约18万个。

## 6 监测介质与监测指标

### 6.1 一般要求

6.1.1 土地质量地球化学监测介质主要为土壤，同时兼顾大气干湿沉降物、灌溉水和农作物。

6.1.2 土壤监测指标主要为养分元素、有害元素、健康元素及土壤理化性质；大气干湿沉降物、灌溉水和农作物监测指标主要为有害元素。

6.1.3 国家级监测指标具有普遍性，地方性监测除普遍性指标外，还应根据监测地区的实际情况和特殊性，增加监测指标。

6.1.4 监测指标数量应服从最小数据集原则。

### 6.2 土壤

#### 6.2.1 土壤监测指标

——氮、磷、钾、钙、镁、硫、硅、氯、钠、硼、锰、钼、铜、锌、钴、铁、镍、钒等养分元素全量，以及有效磷、速效钾、阳离子交换量等指标；

——砷、镉、汞、铬、铅等有害元素；

——六六六(HCH)、滴滴涕(DDT)等有机氯农药；

——硒、碘、氟健康元素指标；

——酸碱度、有机碳、全碳、质地、容重等理化参数；

6.2.2 不同监测点可根据土地质量地球化学现状增加监测项目，如放射性指标、烃类指标等。

6.2.3 碱解氮、缓效钾、交换性钙、交换性镁、有效硫、有效硅、有效铜、有效锌、有效铁、有效锰、有效钼、有效硼，砷、镉、汞、铬、铅等有害元素的水溶态、离子交换态、碳酸盐态、弱有机结合态、铁锰氧化态、强有机结合态、残渣态等，结合态铝(酸雨区)、稀土总量、持久性有机污染物、高毒类农药、增塑剂、电导率和放射性比活度等指标，可作为选择性监测指标。

6.2.4 盐渍化地可增加全盐量、氯离子、硫酸根离子或盐基离子成分的测定。

### 6.3 大气干湿沉降物

6.3.1 大气干湿沉降物监测指标为总降尘量、酸碱度、砷、镉、铬、铜、汞、铅等。

6.3.2 监测指标应根据监测点大气质量情况和工矿企业废气排放种类，增加监测指标种类。

### 6.4 灌溉水

6.4.1 灌溉水监测指标为酸碱度、化学耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、硫酸盐、氯化物、砷、镉、六价铬、铜、汞、铅、锌、总磷等。

6.4.2 监测指标应根据灌溉水质实际情况和工矿企业废水排污种类增加监测指标种类。

### 6.5 农作物

6.5.1 农作物籽实监测指标为砷、铅、铜、锌、镉、汞、氟、铬、硒、镍、六六六、滴滴涕、亚硝酸盐等。

6.5.2 监测指标应根据农作物产地土壤、灌溉水和大气质量状况，增加监测指标种类。

6.5.3 原则上，监测指标应至少包括国家或行业食品卫生标准限定的指标。

## 7 监测周期

7.1 土壤中监测指标的敏感性(在土壤中的年变化率)不同,监测周期不同。根据对土地质量变化的敏感程度,可将指标划分为三大类

### a) 敏感性指标

主要是氮、磷等养分元素,硒、碘、氟等健康元素的全量及其有效态,土壤酸碱度及有机碳。敏感性监测指标,一般1年~3年监测一次。

### b) 中度敏感性指标

包括土壤砷、镉、汞、铬、铅等有害元素,六六六(HCH)、滴滴涕(DDT)等有机氯农药。中度敏感性监测指标,一般每3年~5年测定一次。

### c) 非敏感性指标

包括土壤质地、土壤二氧化硅、三氧化二铝、氧化钾、氧化钠、氧化钙、氧化镁、全铁、二氧化锰等氧化物含量、容重、粘土矿物含量等。非敏感性监测指标,仅在最初建立本底数据库时测一次,而后根据需要在一定的间隔时期内再测定。

7.2 土壤中年变化速率较快或已出现农作物籽实超标现象的中度敏感性指标,监测周期同敏感性指标。

7.3 灌溉水、大气干湿沉降物和农作物指标监测周期同敏感性指标。

## 8 样品采集与保存

### 8.1 样点选择

8.1.1 每个监测点(地块)土壤要尽可能均匀一致,所采集的样品应具有代表性和可比性。

8.1.1.1 远郊区农用地,应该选择代表主要土壤类型、土地利用类型和地理地貌,且地形相对平坦、稳定、植被良好的地块。采样点远离公路、村庄等污染源(300 m以上),避免在水土流失严重或表土被破坏处布置采样点。

8.1.1.2 近郊区农用地,应选择种植面积相对较大的粮食作物、蔬菜基地(包括大棚和生态种植园)及特色农产品种植的代表性地块。避开城市垃圾堆放点、工业及生活排污口、交通、餐饮、住宅、沟渠、粪坑、坟墓等污染源影响显著地区布置采样点。

8.1.2 采样点应设在土壤自然状态良好,地面平坦,各种因素都相对稳定的地块。地块面积应在1~2公顷左右。

8.1.3 在土壤样品采集地块上,同点位布设大气干湿沉降物、灌溉水和农作物样品采样点。

8.1.4 采样点选定后,应做标记,并建立样点档案供长期监控用。

### 8.2 采集与记录

#### 8.2.1 采集要求

每次监测需在每年的同一时间采集土壤、灌溉水、农作物样品,布设大气干湿沉降物接收点。不同监测介质和不同分析项目的样品需采取不同的采样和处理方法。

#### 8.2.2 土壤样品

##### 8.2.2.1 土壤混合样

每个监测点土壤样品为混合样。混合样是采样点所在地块上采集的若干个子样，经均匀混合后的土壤样品。

### 8.2.2.2 子样数量

8.2.2.2.1 每个监测点上要保证足够多的子样数量，子样的多少，取决于采样范围的大小，采样区域的复杂程度、监测指标的变异性和监测指标要求的精密度等因素。

8.2.2.2.2 在一个采样地块（1 ~ 2 公顷）内，组成混合土壤样品的子样数量下限数值由土壤中监测指标的均方差、绝对偏差或变异系数、相对偏差计算得出，计算公式为：

$$N = t^2 \times s^2 / D^2 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$N$  —子样数量；

$t$  —选定置信水平（一般选 95 %）一定自由度下的 $t$ 值（参见附录D）；

$S$  —均方差，可从多目标区域地球化学调查数据或类似研究工作中获取；

$D$  —可接受的绝对偏差。

$$N = t^2 \times Cv^2 / m^2 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$N$  —子样数量；

$t$  —选定置信水平（一般选 95 %）一定自由度下的 $t$ 值；

$Cv$  —变异系数，可从多目标区域地球化学调查数据或类似研究工作中获取。没有资料，且土壤变异程度不太大的地区，一般 $Cv$ 为 10 % ~ 30 %，有效磷和有效钾 $Cv$ 可取 50 %；

$m$  —可接受的相对偏差。

8.2.2.2.3 一个采样地块内，不同监测指标计算出的子样数不同。实际最终确定的子样采集数同各监测指标计算出的最大子样数。

### 8.2.2.3 采样方法

8.2.2.3.1 样品采集前，需准备好采样工具、工作底图和采样记录表等。

8.2.2.3.2 测定重金属的样品，应用竹铲、竹片直接采取样品。

8.2.2.3.3 一般农作物每个子样采集深度为 0 ~ 20 cm 耕作层土壤，果林类农作物每个子样采集深度为 0 ~ 60 cm 耕作层土壤。需了解污染物在土壤中垂向分布时，按土壤发生层次或等间距采集土壤剖面样品。

8.2.2.3.4 在相对独立完整的监测点地块上（地块面积需大于 15 亩），按照“随机”、“等量”和“多点混合”的原则采集子样。

8.2.2.3.5 一个混合样需由 15 个以上子样组成。每个子样的采土部位、深度要求一致。采集蔬菜地土壤混合样品时，一个混合土壤样应在同一具有代表性的蔬菜地或设施类型里采集。根据采样地块的形状和大小，确定适当的子样采集布点方法，长方形地块采用“S”形布点法，近似正方形地块采用“X”形布点法或棋盘形布点法。

8.2.2.3.6 各子样等份均匀混合后取 1~2 kg, 其余部分用四分法弃去。采集水稻土或湖沼土等烂泥土样时, 四分法难以应用, 可将所采集的样品放入塑料盆中, 用塑料棍将各子样的烂泥搅拌均匀后再取出所需数量的样品。

8.2.2.3.7 用于无机元素或化合物测试的土壤样品应装入塑料袋内, 外套布袋。用于有机化合物测定的样品需置于玻璃瓶内, 装满, 低于 4℃ 保存。

8.2.2.3.8 土壤样品采集要求:

a) 土壤采样时间一般应在农作物收割后, 冰冻前, 早于农作物施肥期;

b) 采样同时, 应有专人填写样品标签、采样记录; 标签一式两份, 一份放入袋中, 一份系在袋口, 标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度等;

c) 监测点需用高精度GPS定位, 且有详细的点位文字描述和照片;

d) 进行样品编号时, 编号中应包括行政区和监测时间等信息;

e) 定点标绘、质量监控及样品处理等各项要求同DZ/T 0258-2014

### 8.2.3 灌溉水样品

8.2.3.1 于灌溉高峰期采集水样, 现场测试 pH、水温等参数, 同时专人填写样品标签、采样记录。标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目和经纬度等。

8.2.3.2 渠灌水(包括地表水和地下水)在渠首取样; 井灌水以抽水取样; 排水自排水出口或受纳水体取样。

8.2.3.3 测试项目不同, 盛装水样的容器和保护剂不同, 各项规定同 DD2005-03。

——测试Pb、Zn、Cu、Cd、Cr、Ni、Co、V、Be、Sn、Ti、Mn、Se、Ba、Sr、Al、As等含量的水样, 用聚乙烯塑料壶或玻璃瓶盛装, 在澄清水样后, 立即在1000 mL水中加入10 mL HNO<sub>3</sub> (1+1) 或10 mL HCl (1+1) 摇匀;

——测试Hg含量的水样, 用聚乙烯塑料壶盛装, 先在塑料壶内加入50 mL HNO<sub>3</sub> [ $\rho(\text{HNO}_3) = 1.41 \text{ g/mL}$ ] 及10 mL K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> [ $\rho(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 5 \%$ ] 溶液, 再注入所采集的1000 mL水样, 摇匀;

——测试酚、氰含量的水样, 用聚乙烯塑料壶盛装, 每1000 mL水样中加入2 g 固体氢氧化钠, 保证水样的pH≥12, 用石蜡密封, 阴凉处存放, 24 h内送到实验室, 并完成分析。

8.2.3.4 在每个采样点进行样品编号时, 编号中应包括行政区和监测时间等信息。

8.2.3.5 定点标绘、水样保存、质量监控及样品记录等各项要求同 DZ/T 0258-2014。

### 8.2.4 大气干湿沉降物样品

8.2.4.1 在土壤样品采集点附近, 选择没有工矿企业等大气污染源分布的村庄或易于放置大气干湿沉降物接尘缸的地点, 将清洗干净的3个集尘缸放置在距地面10 m以上的平台上, 每个接尘缸相距3 m以上。

8.2.4.2 详细记录接尘缸放置点编号、监测项目、经纬度及周围环境情况等。

8.2.4.3 接尘缸放置时间为1年或半年, 需专人看护。

8.2.4.4 接尘缸清洗、放置、回收、干沉降与湿沉降总量计算等各项要求同 DD2005-02。

8.2.4.5 接尘缸放置期间应做好以下工作:

a) 每个监测点准备三个清洗干净的接尘缸备用。当发现接尘缸损坏或丢失时, 需用备用缸, 并记录时间; 在丰水期和下暴雨时, 当缸内湿沉降快要溢出时, 需用清洁的缸盖将接尘缸盖好, 并启用备用缸, 记录时间;

b) 监测点需用高精度GPS定位, 且有详细的点位文字描述和照片;

c) 遇到燃放烟花爆竹时, 需用清洁的缸盖将接尘缸盖好。燃放烟花爆竹结束后, 再把盖拿掉, 继续接干湿沉降物。

## 8.2.5 农作物样品

8.2.5.1 在农耕地土壤采集点，根据当地作物种类，采集水稻、小麦、玉米、油菜、大豆等代表性农作物籽实，在每个土壤样品点周围 1000 m<sup>2</sup> 范围内，每种农作物采集 5 件子样，混合成一件样品。

8.2.5.2 籽实采集前，首先要了解整个田块面积、地形及作物长势。目测作物株密度、高矮、籽实大小及成熟度等，据此进行分类，并估算每类面积比例，然后分类选点取样。样株要有充分代表性，采样时要避开株体过大或过小、遭受病虫害或机械损伤以及田边路旁的植株。

8.2.5.3 测定硝态氮、氨基态氮、氰、无机磷、水溶性糖、维生素等不稳定成分须用新鲜样品，如需短期保存，必须在冰箱中冷藏；测定常量和微量元素时则常用干燥样品，洗净的样品必须尽快干燥。通常先将新鲜样品在 80 ℃~90 ℃烘箱（最好用鼓风烘箱）中烘 15 min~30 min，然后降温至 60 ℃~70 ℃，逐尽水分，时间需视鲜样水分而定，大约 12 h~24 h。对于某些特殊元素如 Hg、As 的测定，推荐低温冷冻干燥法，或在 60 ℃以下烘干，但此种情况需同时做不同干燥温度（至少包括冷冻干燥，常温风干两个对照温度）对作物中 Hg、As 含量影响的对比实验。

8.2.5.4 样品采集同时，需专人填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品类型和编号、监测项目、采样深度和经纬度等。

8.2.5.5 样品编号、定点标绘、质量监控及样品处理等各项要求同 DD2005-02 和 DD2005-03。

## 8.3 样品保存

8.3.1 为了消除不同时期监测样品数据分析系统误差，应建立专门的监测样品库。土壤、农作物籽实等能够长期保存的样品要入库保存。

8.3.2 敏感易变的监测指标，应有 5 %~10 %的库存样品，与当年采集的样品一同送实验室分析，以监控分析测试的系统误差。

## 9 分析方法与质量监控

### 9.1 土壤样品分析方法

土壤样品部分监测项目分析方法见表1。其他元素有效态、价态分析方法同DD2005-03。

表1 土壤样品监测项目分析方法一览表

监测项目	分析仪器	分析方法	分析方法标准
镉、铅	原子吸收光谱仪	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997
	原子吸收光谱仪	KI-MIBK 萃取原子吸收分光光度法	GB/T17140-1997
总汞	测汞仪	冷原子吸收法	GB/T17136-1997
总砷	分光光度计	二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	GB/T17134-1997
	分光光度计	硼氢化钾-硝酸银分光光度法	GB/T17135-1997
铜、锌	原子吸收光谱仪	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17138-1997
总铬	原子吸收光谱仪	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17137-1997
镍	原子吸收光谱仪	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17139-1997
六六六和滴滴涕	气相色谱仪	电子捕获气相色谱法	GB/T14550-1993
六种多环芳烃	液相色谱仪	高效液相色谱法	GB13198-91
全氮	半微量定氮仪	半微量法	NY/T 53-1987
全磷	分光光度计	钼锑抗光度法	NY/T 88-1988
全钾	原子吸收光谱仪	火焰原子吸收分光光度法	NY/T 87-1988

全量铁、锰	原子吸收光谱仪	火焰原子吸收分光光度法	NY/TF 011-1998
总硒	原子荧光光度计	原子荧光光谱法	NY/T 1104-2006
氟	离子计	选择性离子电极法	GB/T 22104-2008

表1 (续)

监测项目	分析仪器	分析方法	分析方法标准
有效磷	分光光度计	钼锑抗光度法	石灰性土壤按 NY/T 148-1990, 酸性土壤按 NY/T1121.7-2006
速效钾、缓效钾	火焰光度计	火焰光度计法	NY/T 889-2004
碱解氮	扩散皿、滴管	碱解-扩散法	LY/T 1229-1999
速效钾、缓效钾	火焰光度计	火焰光度计法	NY/T 889-2004
碱解氮	扩散皿、滴管	碱解-扩散法	LY/T 1229-1999
土壤有效微量元素 (有效铜、锌、铁、 锰)	原子吸收分光光度计, 附有空气-乙炔燃烧器及锌、锰、铁、铜空心阴极灯; 或等离子体发射光谱仪	原子吸收分光光度法、电感耦合等离子体发射光谱法	NY/T 890-2004
有效硼	分光光度计	甲亚胺-H 比色法	NY/T 1121.8-2006
有效硅	可见光分光光度计	比色法	NY/T 1121.15-2006
交换性钙和镁	原子吸收分光光度计, 钙、镁空心阴极灯	原子吸收分光光度法	NY/T 1121.13-2006
有效硫	分光光度计	硫酸钡比浊法	NY/T 1121.14-2006
pH	离子计	玻璃电极法	NY/T 1377-2007
阳离子交换量	火焰光度计、原子吸收分光光度计和滴定装置		中性土壤和微酸性土壤按 NY/T 295-1995, 石灰性土壤按 NY/T 1121.5-2006
土壤有机质	微量滴定管	重铬酸钾容量法	NY/T 1121.6-2006
机械组成	土壤比重计		NY/T 1121.3-2006
容重	环刀		NY/T 1121.4-2006

## 9.2 水样分析方法

水样部分监测项目分析方法见表2。

表2 水样部分监测项目分析方法一览表

监测项目	分析仪器	分析方法	分析方法标准
pH	离子计	玻璃电极法	GB/T 6920-86
化学需氧量		重铬酸盐法	GB/T 11914-1989
总汞	测汞仪	冷原子吸收分光光度法	GB/T 7468-1987
铅、镉、铜、锌	原子吸收光谱仪	原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987
总砷	分光光度计	二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	GB/T 7485-1987
六价铬	分光光度计	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987
氟化物		离子选择电极法	GB/T 7484-1987
硝酸盐氮		酚二磺酸分光光度法	GB/T 7480-1987
亚硝酸盐氮		分光光度法	GB/T 7493-1987
挥发酚	分光光度计	蒸馏后 4-氨基安替比林分光光度法	GB 7490-87
硫酸盐		重量法	GB11899-89
氯化物		硝酸银滴定法	GB11896-89
氨氮	气相分子吸收光谱仪	气相分子吸收光谱法	HJ/T 195-2005

总氮	气相分子吸收光谱仪	气相分子吸收光谱法	HJ/T 199-2005
总磷		钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989
总有机碳	非分散红外吸收 TOC 分析仪	燃烧氧化-非分散红外吸收法	HJ/T 71-2001
钙、镁总量	滴定管	EDTA 滴定法	GB7477-87

### 9.3 农作物分析方法

农作物部分监测项目分析方法见表3。

### 9.4 大气干湿沉降物分析方法

大气湿沉降物监测项目分析方法同水样；大气干沉降物监测项目分析方法同土壤。

### 9.5 重金属形态分析方法

砷、镉、铬、铅、汞等元素的水溶态、离子可交换态、碳酸盐结合态、弱有机结合态、铁锰氧化态、强有机结合态和残渣态分析方法同DD2005-03。

大气湿沉降物监测项目分析方法同水样；大气干沉降物监测项目分析方法同土壤。

表3 农作物样部分监测项目分析方法一览表

监测项目	分析仪器	分析方法	分析方法标准
锡	双道原子荧光光度计	氢化物原子荧光光谱法	GB/T 5009.16-2003
铜	原子吸收分光光度计	原子吸收光谱法	GB/T 5009.13-2003
锌	原子吸收分光光度计	原子吸收光谱法	GB/T 5009.14-2003
镉	原子吸收分光光度计	石墨炉原子吸收光谱法	GB/T 5009.15-2003
铅	原子吸收光谱仪	石墨炉原子吸收光谱法	GB/T 5009.12-2010
总汞	双道原子荧光光度计	原子荧光光谱分析法	GB/T 5009.17-2003
	双光束测汞仪	冷原子吸收光谱法	
甲基汞	气相色谱仪	气相色谱法(酸提取巯基棉法)	
	测汞仪	冷原子吸收法(酸提取巯基棉法)	
总砷、无机砷	原子荧光光度计	氢化物原子荧光光度法	GB/T 5009.11-2003
铬	原子吸收分光光度计(带石墨管及铬空心阴极灯)	原子吸收石墨炉法	GB/T 5009.123-2003
铁、镁、锰	原子吸收分光光度计	原子吸收分光光度法	GB/T 5009.90-2003
钾、钠	火焰光度计	火焰发射光谱法	GB/T 5009.91-2003
钙	原子吸收分光光度计	原子吸收分光光度法	GB/T 5009.92-2003
硒	原子荧光光谱仪(带硒空心阴极灯)	氢化物原子荧光光谱法	GB/T 5009.93-2010
	荧光分光光度计	荧光法	
氟	可见分光光度计	扩散-氟试剂比色法	GB/T 5009.18-2003
磷	分光光度计	分光光度法	GB/T 5009.87-2003
		分析吸收光谱法	
苯并(a)芘	荧光分光光度计	荧光分光光度法	GB/T 5009.27-2003
N-亚硝胺类	气相色谱仪和热能分析仪	气相色谱-热能分析法	GB/T 5009.26-2003
	气相色谱-质谱联用仪	气相色谱-质谱仪法	
多氯联苯	气相色谱-质谱联用仪或气相色谱-离子阱串联质谱联用仪	稳定性同位素稀释的气相色谱-质谱法	GB/T 5009.190-2006
	气相色谱仪(配电子捕获检测器)	气相色谱法	
亚硝酸盐、硝酸盐	离子色谱仪	离子色谱法	GB/T 5009.33-2010
	分光光度计	分光光度法	
亚硫酸盐	分光光度计	盐酸副玫瑰苯胺法	GB/T 5009.34-2003



	全玻璃蒸馏器	蒸馏法	
稀土	分光光度计	分光光度三波长法	GB/T 5009.94-2003
六六六、滴滴涕	气相色谱仪(配有电子捕获检测器)	填充柱气相色谱-电子捕获检测器法	GB/T 5009.19-2008
有机氯农药多组分		毛细管柱气相色谱-电子捕获检测器法	

## 9.6 质量控制

9.6.1 各类指标的分析方法检出限是指用于该分析方法的最低要求，能否满足样品分析要求，还需以各数据的报出率来衡量，报出率低于 85 %时，必须采取有效的措施降低分析方法检出限，以满足样品分析的要求，具体见 DD2005-03。

9.6.2 采用国家一级标准物质进行分析方法的准确度及精密度控制。没有标准物质时，应安排 2 对加标回收。相对误差、相对标准偏差、准确度、精密度、数据质量评估与处理等各项要求见 DD2005-03。

9.6.3 生物样品分析应同时送两家具国家资质认证的单位分析，再现性相对误差小于 30 %。

## 10 数据处理及综合研究

10.1 参照 GB 15618-1995、GB 5084-2005、GB 3095-2012、GB 18406.1-2001~ GB184013.4-2001 及其它相关的行业标准，对监测点土壤环境质量、灌溉水质量、大气质量和农产品安全进行综合评价。评价内容包括质量评价、动态变化分析、改良决策支持等。

10.2 依据各级土地质量地球化学监测结果，对土地环境质量影响大、变化速率快、生态效应明显的指标建立预警体系。原则上，从农田生态系统的有毒有害物质净增量和有益元素净减量预测未来土地环境质量变化趋势；从影响元素生态效应影响因素(如土壤 pH、有机质含量等)对未来可能引起土地质量突变进行预警，对已经发生生态危害的地区进行预报。

10.3 对各级监测数据进行汇总、编辑、检核、存储与管理。该数据库应具有数据采集、数据申报、数据存储、数据管理(修改、查询、统计、输出)等基本功能。

## 11 监测报告编写

每级土地质量地球化学监测都应对监测结果进行整理，每次监测实物工作量完成后，都应编写土地质量地球化学监测报告，报告大纲见附录E。



附 录 A  
(资料性附录)

12 个标准耕作制度一级类型区

A.1 在当前的社会经济水平、生产条件和技术水平下，有利于生产或最大限度发挥当地生产潜力，未来仍有较大发展前景，不造成生态破坏，能够满足社会需求，并已为当地普遍采纳的农作方式称为标准耕作制度。

A.2 根据影响耕作制度的主要环境指标：热量、水分、地貌以及社会经济条件划分了 12 个耕作制度分区，每种分区土壤所属的地球化学类型见表A.1。

表A.1 我国标准耕作制度分区及土壤地球化学分区表

一级区	二级区	分布地区	所属土壤地球化学分
I.东北区	I-1.大小兴安岭山地区	内蒙古、黑龙江	硅铝土区
	I-2.三江平原长白山地区	黑龙江、吉林	硅铝土区
	I-3.松嫩平原区	内蒙古、黑龙江、吉林	硅铝土区
	I-4.辽宁平原区	辽宁	硅铝土区
II.黄淮海区	II-1.燕山太行山山前平原区	北京、天津、河北、河南	硅铝土区
	II-2.冀鲁豫低洼平原区	河北、天津、山东、河南	硅铝土区
	II-3.山东丘陵区	山东	硅铝土区
	II-4.黄淮平原区	山东、江苏、安徽、河南	硅铝土区
III.长江中下游区	III-1.江淮平原区	江苏、安徽	硅铝土区
	III-2.鄂豫皖丘陵山地区	安徽、河南、湖北	硅铝土区
	III-3.沿江平原区	江西、湖南、湖北、上海、浙江	硅铝土区，铁铝土区
IV.江南区	IV-1.西部丘陵山地区	湖南、江西、湖北	铁铝土区
	IV-2.东部丘陵山地区	安徽、江西、福建、浙江	铁铝土区
	IV-3.南岭丘陵山地区	江西、湖南、广东、广西	铁铝土区
V.华南区	V-1.华南低平原区	福建、广东、广西、香港、澳门	铁铝土区
	V-2.华南沿海西双版纳低山丘陵区	广东、广西、海南、云南、台湾	铁铝土区
VI.内蒙古高原及长城沿线区	VI-1.辽吉西蒙东南冀北山地	内蒙古、河北、辽宁、北京	硅铝土区
	VI-2.后山坝上高原区	河北、内蒙古	碳酸盐土区
	VI-3.河套银川平原	内蒙古、宁夏	碳酸盐土区
	VI-4.内蒙古草原区	内蒙古	碳酸盐土区
VII.黄土高原区	VII-1.晋东山地区	山西	碳酸盐土区，硅铝土区
	VII-2.豫西山地区丘陵区	山西、河南、陕西	碳酸盐土区，硅铝土区
	VII-3.汾渭谷地	山西、陕西	碳酸盐土区，硅铝土区
	VII-4.晋陕丘陵沟谷区	山西、陕西、甘肃	碳酸盐土区
	VII-5.渭北陇东黄土旱塬区	山西、陕西、甘肃	碳酸盐土区
	VII-6.宁南陇中青东黄土丘陵区	宁夏、甘肃、陕西、青海	碳酸盐土区，硅铝土区

表 A. 1 (续)

一级区	二级区	分布地区	所属土壤地球化学分区
VIII.四川盆地	VIII-1.盆东丘陵低山区	四川	铁铝土区
	VIII-2.盆西平原	四川	铁铝土区
	VIII-3.盆周秦巴山区	湖北、四川、陕西、甘肃	硅铝土区, 铁铝土区
IX.云贵高原区	IX-1.川鄂湘黔浅山区	湖北、四川、贵州	铁铝土区
	IX-2.贵州高原区	贵州	铁铝土区
	IX-3.云南高原区	云南	铁铝土区
	IX-4.滇黔高原山地区	四川、贵州、云南	铁铝土区
X.横断山	X-1.横断山区	四川、青海、西藏、云南	硅铝土区, 铁铝土区
XI.西北区	XI-1.河西走廊区	甘肃	盐渍土区
	XI-2.北疆灌溉区	新疆	盐渍土区, 碳酸盐土区
	XI-3.南疆、东疆盆地绿洲区	新疆	盐渍土区
	XI-4.阿拉善高原	内蒙古	盐渍土区, 碳酸盐土区
XII.青藏高原区	XII-1.藏南高原谷地	西藏	碳酸盐土区, 硅铝土区
	XII-2.海北甘南高原	青海、四川、甘肃	盐渍土区, 碳酸盐土区,
	XII-3.藏北青南高原	西藏、青海	盐渍土区, 碳酸盐土区,

**附 录 B**  
**(资料性附录)**  
**土地利用现状分类**

土地利用现状分类采用一级、二级两个层次的分类体系，共分12个一级类、56个二级类。土地利用现状分类采用数字编码，一级采用二位阿拉伯数字编码，二级采用一位阿拉伯数字编码，从左到右依次代表一、二级。土地利用现状分类和编码见表B.1。

**表B.1 土地利用现状分类**

一级类		二级类		含义
编码	名称	编码	名称	
01	耕地			指种植农作物的土地，包括熟地、新开发、复垦、整理地、休闲地（含轮歇地、轮作地）；以种植农作物（含蔬菜）为主，间有零星果树、桑树或其他树木的土地；平均每年能保证收获一季的已垦滩地和海涂。耕地中包括南方宽度<1.0米、北方宽度<2.0米固定的沟、渠、路和地坎（埂）；临时种植药材、草皮、花卉、苗木等的耕地，以及其他临时改变用途的耕地。
		011	水田	指用于种植水稻、莲藕等水生农作物的耕地。包括实行水生、旱生农作物轮种的耕地。
		012	水浇地	指有水源保证和灌溉设施，在一般年景能正常灌溉，种植旱生农作物的耕地。包括种植蔬菜等的非工厂化的大棚用地。
		013	旱地	指无灌溉设施，主要靠天然降水种植旱生农作物的耕地，包括没有灌溉设施，仅靠引洪淤灌的耕地。
02	园地			指种植以采集果、叶、根、茎、汁等为主的集约经营的多年生木本和草本作物，覆盖度大于50%或每亩株数大于合理株数70%的土地。包括用于育苗的土地。
		021	果园	指种植果树的园地。
		022	茶园	指种植茶树的园地。
		023	其它园地	指种植桑树、橡胶、可可、咖啡、油棕、胡椒、药材等其他多年生作物的园地。
03	林地			指生长乔木、竹类、灌木的土地及沿海生长红树林的土地。包括迹地，不包括居民点内部的绿化林木用地，铁路、公路征地范围内的林木，以及河流、沟渠的护堤林。
		031	有林地	指树木郁闭度 $\geq 0.2$ 的乔木林地，包括红树林地和竹林地。
		032	灌木林地	指灌木覆盖度 $\geq 40\%$ 的林地。
		033	其它林地	包括疏林地（指树木郁闭度 $\geq 0.1$ 、 $< 0.2$ 的林地）、未成林地、迹地、苗圃等林地。

表 B.1 (续)

一级类		二级类		含义
编码	名称	编码	名称	
04	草地			指生长草本植物为主的土地。
		041	天然牧草地	指以天然草本植物为主, 用于放牧或割草的草地。
		042	人工牧草地	指人工种植牧草的草地。
		043	其它草地	指树木郁闭度<0.1, 表层为土质, 生长草本植物为主, 不用于畜牧业的草地。
05	商服用地			指主要用于商业、服务业的土地。
		051	批发零售用地	指主要用于商品批发、零售的用地。包括商场、商店、超市、各类批发(零售)市场, 加油站等及其附属的小型仓库、车间、工场等的用地。
		052	住宿餐饮用地	指主要用于提供住宿、餐饮服务的用地。包括宾馆、酒店、饭店、旅馆、招待所、度假村、餐厅、酒吧等。
		053	商务金融用地	指企业、服务业等办公用地, 以及经营性的办公场所用地。包括写字楼、商业性办公场所、金融活动场所和企业厂区外独立的办公场所等用地。
		054	其它商服用地	指上述用地以外的其他商业、服务业用地。包括洗车场、洗染店、废旧物资回收站、维修网点、照相馆、理发美容店、洗浴场所等用地。
06	工矿仓储用地			指主要用于工业生产、物资存放场所的土地。
		061	工业用地	指工业生产及直接为工业生产服务的附属设施用地。
		062	采矿用地	指采矿、采石、采砂(沙)场, 盐田, 砖瓦窑等地面生产用地及尾矿堆放地。
		063	仓储用地	指用于物资储备、中转的场所用地。
07	住宅用地			指主要用于人们生活居住的房基地及其附属设施的土地。
		071	城镇住宅用地	指城镇用于生活居住的各类房屋用地及其附属设施用地。包括普通住宅、公寓、别墅等用地。
		072	农村宅基地	指农村用于生活居住的宅基地。
08	公共管理与公共服务用地			指用于机关团体、新闻出版、科教文卫、风景名胜、公共设施等的土地。
		081	机关团体用地	指用于党政机关、社会团体、群众自治组织等的用地。
		082	新闻出版用地	指用于广播电台、电视台、电影厂、报社、杂志社、通讯社、出版社等的用地。
		083	科教用地	指用于各类教育, 独立的科研、勘测、设计、技术推广、科普等的用地。
		084	医卫慈善用地	指用于医疗保健、卫生防疫、急救康复、医检药检、福利救助等的用地。
		085	文体娱乐用地	指用于各类文化、体育、娱乐及公共广场等的用地。

表 B.1 (续)

一级类		二级类		含义
编码	名称	编码	名称	
		086	公共设施用地	指用于城乡基础设施的用地。包括给排水、供电、供热、供气、邮政、电信、消防、环卫、公用设施维修等用地。
		087	公园与绿地	指城镇、村庄内部的公园、动物园、植物园、街心花园和用于休憩及美化环境的绿化用地。
		088	风景名胜设施用地	指风景名胜(包括名胜古迹、旅游景点、革命遗址等)景点及管理机构的建筑用地。景区内的其它用地按现状归入相应地类。
09	特殊用地			指用于军事设施、涉外、宗教、监教、殡葬等的土地。
		091	军事设施用地	指直接用于军事目的的设施用地。
		092	使领馆用地	指用于外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等的用地。
		093	监教场所用地	指用于监狱、看守所、劳改场、劳教所、戒毒所等的建筑用地。
		094	宗教用地	指专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等宗教自用地。
		095	殡葬用地	指陵园、墓地、殡葬场所用地。
10	交通运输用地			指用于运输通行的地面线路、场站等的土地。包括民用机场、港口、码头、地面运输管道和各种道路用地。
		101	铁路用地	指用于铁道线路、轻轨、场站的用地。包括设计内的路堤、路堑、道沟、桥梁、林木等用地。
		102	公路用地	指用于国道、省道、县道和乡道的用地。包括设计内的路堤、路堑、道沟、桥梁、汽车停靠站、林木及直接为其服务的附属用地。
		103	街巷用地	指用于城镇、村庄内部公用道路(含立交桥)及行道树的用地。包括公共停车场,汽车客货运输站点及停车场等用地。
		104	农村道路	指公路用地以外的南方宽度 $\geq 1.0$ 米、北方宽度 $\geq 2.0$ 米的村间、田间道路(含机耕道)。
		105	机场用地	指用于民用机场的用地。
		106	港口码头用地	指用于人工修建的客运、货运、捕捞及工作船舶停靠的场所及其附属建筑物的用地,不包括常水位以下部分。
		107	管道运输用地	指用于运输煤炭、石油、天然气等管道及其相应附属设施的地面部分用地。

表 B.1 (续)

一类		二类		含义
编码	名称	编码	名称	
11	水域及水利设施用地			指陆地水域,海涂,沟渠、水工建筑物等用地。不包括滞洪区和已垦滩涂中的耕地、园地、林地、居民点、道路等用地。
		111	河流水面	指天然形成或人工开挖河流常水位岸线之间的水面,不包括被堤坝拦截后形成的水库水面。
		112	湖泊水面	指天然形成的积水区常水位岸线所围成的水面。
		113	水库水面	指人工拦截汇集而成的总库容 $\geq 10$ 万立方米的水库正常蓄水位岸线所围成的水面。
		114	坑塘水面	指人工开挖或天然形成的蓄水量 $< 10$ 万立方米的坑塘常水位岸线所围成的水面。
		115	沿海滩涂	指沿海大潮高潮位与低潮位之间的潮浸地带。包括海岛的沿海滩涂。不包括已利用的滩涂。
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	指河流、湖泊常水位至洪水位间的滩地;时令湖、河洪水位以下的滩地;水库、坑塘的正常蓄水位与洪水位间的滩地。包括海岛的内陆滩地。不包括已利用的滩地。
		117	沟渠	指人工修建,南方宽度 $\geq 1.0$ 米、北方宽度 $\geq 2.0$ 米用于引、排、灌的渠道,包括渠槽、渠堤、取土坑、护堤林。
		118	水工建筑用地	指人工修建的闸、坝、堤路林、水电厂房、扬水站等常水位岸线以上的建筑物用地。
		119	冰川及永久积雪	指表层被冰雪常年覆盖的土地。
12	其它土地			指上述地类以外的其它类型的土地。
		121	空闲地	指城镇、村庄、工矿内部尚未利用的土地。
		122	设施农用地	指直接用于经营养殖的畜禽舍、工厂化作物栽培或水产养殖的生产设施用地及其相应附属用地,农村宅基地以外的晾晒场等农业设施用地。
		123	田坎	主要指耕地中南方宽度 $\geq 1.0$ 米、北方宽度 $\geq 2.0$ 米的地坎。
		124	盐碱地	指表层盐碱聚集,生长天然耐盐植物的土地。
		125	沼泽地	指经常积水或渍水,一般生长沼生、湿生植物的土地。
		126	沙地	指表层为沙覆盖、基本无植被的土地。不包括滩涂中的沙地。
		127	裸地	指表层为土质,基本无植被覆盖的土地;或表层为岩石、石砾,其覆盖面积 $\geq 70\%$ 的土地。

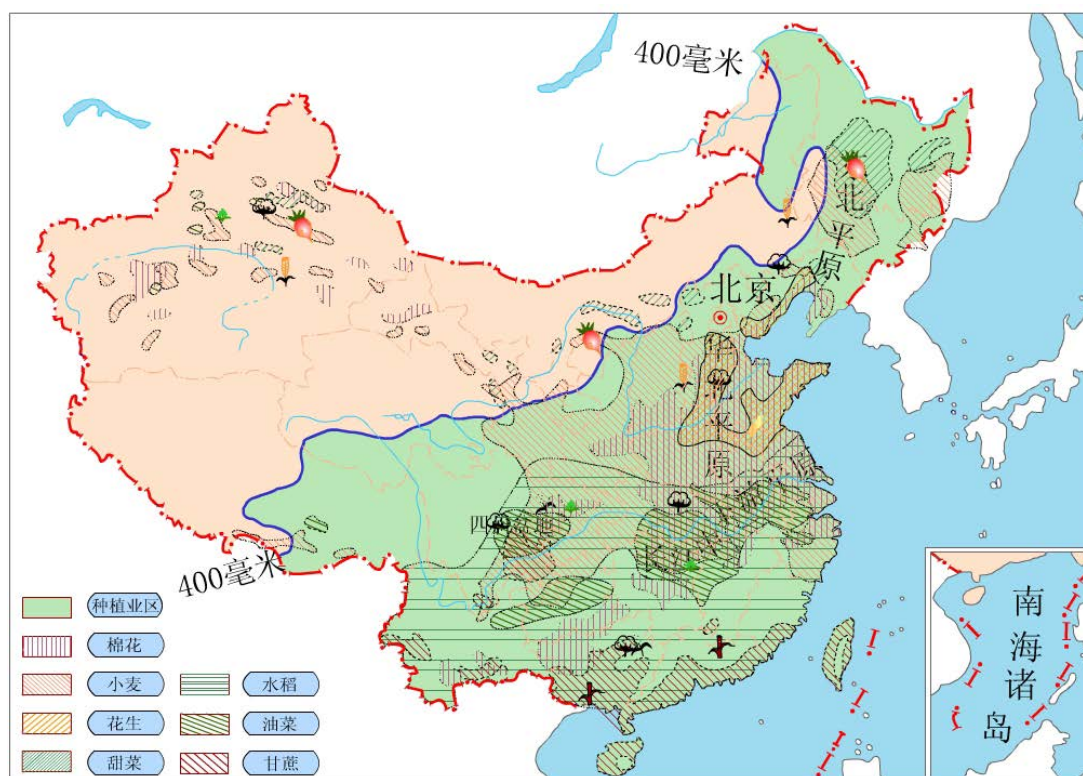


附录 C  
(资料性附录)

我国主要种植业区和主要农作物分布

C.1 依据地形、气候、土壤、水源等自然条件和热量、水分、光照等气候条件，我国种植业主要分布在东部季风区内或湿润、半湿润的平原地区，可分为东北平原、华北平原、长江中下游平原及四川盆地。

C.2 主要农作物的地区分布：小麦主要分布在秦~淮以北，水稻主要分布在秦~淮以南，棉花主要分布在长江和黄河之间的平原地区；糖料作物中的甘蔗分布在南部的台、闽、粤、琼、桂、川等省区，甜菜则分布在北方的黑、吉、内蒙古、新等省区；油料作物中的油菜主要分布在长江流域，花生主要分布在华北平原地区。



图B.1 我国主要种植业区和主要农作物分布图

附 录 D  
(资料性附录)  
t 分布表

t分布见表D. 1。

表D. 1 t 分布表

df	置信度(%) 1-a/双尾							
	20	40	60	80	90	95	98	99
	置信度(%) 1-a/单尾							
	60	70	80	90	95	97.5	99	99.5
1	0.325	0.727	1.376	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.289	0.617	1.061	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.277	0.584	0.978	1.638	2.353	3.182	4.541	5.641
4	0.271	0.569	0.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.064
5	0.267	0.559	0.920	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.265	0.553	0.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.263	0.549	0.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.262	0.546	0.889	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.261	0.543	0.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.260	0.542	0.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.260	0.540	0.876	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.259	0.539	0.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.258	0.538	0.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.258	0.537	0.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.258	0.536	0.866	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.258	0.535	0.865	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.257	0.534	0.863	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.257	0.534	0.862	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.257	0.533	0.861	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.257	0.533	0.860	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.257	0.532	0.859	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.256	0.532	0.858	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.256	0.532	0.858	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807

24	0.256	0.531	0.857	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

表 D. 1 (续)

df	置信度(%) 1- $\alpha$ /双尾							
	20	40	60	80	90	95	98	99
	置信度(%) 1- $\alpha$ /单尾							
	60	70	80	90	95	97.5	99	99.5
25	0.256	0.531	0.856	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.256	0.531	0.856	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.256	0.531	0.855	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.256	0.530	0.855	1.313	1.701	2.045	2.467	2.763
29	0.256	0.530	0.854	1.311	1.699	2.042	2.462	2.756
30	0.256	0.530	0.854	1.310	1.697	2.021	2.457	2.750
40	0.255	0.529	0.851	1.303	1.684	2.000	2.423	2.704
60	0.254	0.527	0.848	1.296	1.671	1.980	2.390	2.660
120	0.254	0.526	0.845	1.289	1.658	1.960	2.358	2.618
$\infty$	0.253	0.524	0.842	1.282	1.645		2.326	2.576

附 录 E  
(规范性附录)  
土地质量地球化学监测报告大纲

**第一章 监测区概述**

- 第一节 地理位置
- 第二节 土壤类型、耕作方式及土地利用现状
- 第三节 地质概况、成土母质类型

**第二章 监测方案**

- 第一节 监测区存在的土地质量地球化学问题
- 第二节 监测点布设原则、数量及位置
- 第三节 样品采集与加工处理
- 第四节 数据分析

    需要说明的问题

        对土地利用类型变更的监测点应重点说明,对应土地利用类型变更而不适合监测的点位应提出变更意见。

**第三章 质量控制**

- 第一节 监测样品采集质量评述
- 第二节 数据分析质量评述

**第四章 土壤质量现状评估**

第一节 土壤养分、环境和健康现状

    一、监测点土壤基本特征

        主要对土壤非敏感性指标进行分布特征总结,研究成土母质、成土过程、地理地貌、气候特征等这些指标分布规律的影响。

    二、土壤养分现状

        系统研究土壤N、P、K全量及其有效量分布特征及其影响因素,划分土壤养分等级。研究土壤中Se、I、F等元素分布特征及其异常分布原因,划分土壤健康质量等级。

    三、土壤环境状况

        研究土壤砷、镉、汞、铬、铅等害重金属元素含量特征及分布规律,分析引起土壤有害元素富集的自然与人为因素;研究土壤中六六六、DDT及其它有机污染物分布特征及迁移转化规律,综合有害元素、有机污染物及土壤理化性质对土壤环境质量现状进行评价,划分质量等级。

第二节 土壤质量变化趋势分析

        通过与上次(或多次)监测结果比较,研究土壤养分、环境和理化性质变化趋势,分析土壤质量变化的影响因素,提出土壤质量演变模型。

第三节 土壤质量变化预测

        通过土地质量演化模型,对近5年来监测点土壤质量的未来发展趋势进行预测。对土壤质量恶化趋势明显的地区提出预警。

        本章应附有土壤养分、环境和健康等监测指标地球化学图和质量分级图,统计相应的地球化学参数,并与往年的监测结果进行对比研究,以作为下一次监测方案修订依据。

## 第五章 大气、灌溉水质量现状评估

### 第一节 大气质量现状

### 第二节 灌溉水质量现状

### 第三节 大气和灌溉水质量变化趋势分析(与上次监测结果比较)

本章应附有大气和灌溉水监测指标地球化学图和质量分级图，统计相应的地球化学参数，并与往年的监测结果进行对比研究，以作为下一次监测方案修订依据。

## 第六章 农作物安全现状评估

### 第一节 农作物安全现状

参照绿色和无公害食品卫生标准，对农作物安全性进行评估。

### 第二节 农作物安全性影响因素分析

对农作物籽实中有害元素和有机污染物含量进行统计分析，研究土壤、大气、灌溉水等环境因素对农作物籽实安全性的影响，对农作物籽实超标严重地区发出警报，对农作物安全存在潜在危害地区进行预警，并以此作为修正监测方案依据。

## 第七章 土地质量现状及发展趋势分析

### 第一节 大气对土地质量影响

### 第二节 灌溉水对土地质量影响

### 第三节 土地质量现状及发展趋势

## 第八章 建议

### 第一节 区域性配方施肥、提高土地养分建议

### 第二节 土壤重金属污染防治建议

### 第三节 土地整治中提高耕地质量的建议

### 第四节 基本农田调整划定和建设保护的建議

### 第五节 合理利用土地、保持和提高土地质量的措施和对策建议

### 第六节 生态安全性预警及应对措施建议。