

第三次全国土壤普查土壤 样品制备与检测技术规范 (修订版)

执笔人：马常宝 谢建华 郑磊 李荣 任意
李寒 汪洪 李昆 刘潇威 唐昊冶
徐亚平 曲潇琳 毛雪飞 陈守伦 杨帆
习斌 王如海 黄耀蓉 孙蓟锋 薛思远
贾伟 王新宇 齐明霞 蔡爽

国务院第三次全国土壤普查领导小组办公室

2023年2月

目次

1 适用范围	230
2 规范性引用文件	230
3 术语和定义	230
3.1 样品制备 sample preparation	230
3.2 样品流转 sample circulation	230
3.3 样品组批 sample lot	230
3.4 留存样品 reserved sample for sample preparation laboratory	230
3.5 送检样品 sample submitted for testing	230
3.6 预留样品 reserved sample for testing laboratory	230
3.7 剩余样品 residual sample	230
4 样品制备	231
4.1 基本要求	231
4.2 制定计划	231
4.3 制备种类	231
4.4 制样场地	231
4.5 粗磨制样工具	231
4.6 外业样品接收	231
4.7 制备流程	232
5 样品流转	233
5.1 基本要求	233
5.2 流转样品种类	233
5.3 流转计划	233
5.4 流转场地	233
5.5 样品组批和装运	233
5.6 样品交接	234
6 样品保存	234
6.1 基本要求	234
6.2 土壤样品库样品保存	234
6.3 留存样品保存	234
6.4 预留样品保存	234
6.5 剩余样品保存	234
7 样品检测	235
7.1 基本要求	235
7.2 检测计划	235
7.3 样品细磨	235
7.4 检测指标及方法	235
7.5 结果上报	235
8 质量控制	235
附录1（资料性）土壤样品交接记录表	236
附录2（资料性）表层样品和土壤剖面样品制备记录表	237
附录3（资料性）水稳性大团聚体样品制备记录表	238

附录 4（资料性）土壤样品批次记录表	239
附录 5（资料性）土壤样品装运记录表	240
附录 6（规范性）土壤样品检测指标表	241
附录 7（规范性）样品指标检测方法表	243
附录 8（资料性）检测结果电子数据填报记录表	247

1 适用范围

本规范规定了土壤样品制备、保存、流转和检测的方法及技术要求。
本规范适用于第三次全国土壤普查工作。

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规范必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本规范；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

NY/T 1121.1 《土壤检测 第1部分：土壤样品的采集、处理和贮存》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1 样品制备 sample preparation

实验室对土壤样品风干、研磨、分装等过程。

3.2 样品流转 sample circulation

省级质量控制实验室按样品类型组批，添加质控样品、密码平行样品、转码等，并由承担样品制备任务实验室发送至承担检测任务实验室的过程。

3.3 样品组批 sample lot

省级质量控制实验室确定批次样品类型、样品数量，并加入密码平行样品和质控样品，形成样品批组的过程。

3.4 留存样品 reserved sample for sample preparation laboratory

保存在承担样品制备任务实验室，用于留样抽检不合格时再次复检等的样品。

3.5 送检样品 sample submitted for testing

样品经粗磨制备后，流转至承担检测任务实验室，用于土壤理化性状检测的样品，包括预留样品、检测样品。

3.6 预留样品 reserved sample for testing laboratory

送检样品中，承担检测任务的实验室分出部分样品，用于留样抽检或异常值复检等。

3.7 剩余样品 residual sample

承担检测任务的实验室完成样品检测后剩余样品。

4 样品制备

4.1 基本要求

省级第三次全国土壤普查领导小组办公室（以下简称“省级土壤普查办”）根据本区域土壤样品采集数量情况，统筹安排样品制备工作任务，由本区域确定的承担样品制备和检测任务的实验室操作实施。有样品集中制备工作基础的省（区、市）可通过样品制备中心等方式，集中统一制备土壤样品。样品制备与检测应按照制检分离原则，分别由不同单位承担；只能由同一单位承担的，省级土壤普查办应加大质量监督检查力度。

4.2 制定计划

省级土壤普查办负责制定样品制备计划。应参考 NY/T 1121.1 制定样品制备计划，主要包括任务安排、制样场地、人员配备、制备流程、制备时限、样品流转、质量控制等要求。

承担样品制备任务的实验室应制定年度样品制备实施方案。

4.3 制备种类

土壤样品制备种类分为表层样品、剖面样品和水稳性大团聚体样品。

4.4 制样场地

包括风干室和样品制备室。

(1) 风干室应通风良好、整洁、温湿度适宜，远离易挥发性化学物质、避免阳光直射，其面积应与承接制样任务数量相匹配，高湿地区根据需要安装除湿设施。如受场所限制不能集中风干，应确保每个分散风干的场所均满足本规范要求，并安排专人负责日常监督管理。

(2) 样品制备室应通风良好，每个制样工位适当隔离，避免交叉污染；面积不少于 80 m²，室内具备互连网络条件，并安装在线全方位监控摄像头，确保每个工位工作可以随时接受远程实时检查。制样过程全程摄像并保存记录不少于 1 年。

4.5 粗磨制样工具

(1) 盛放用的木盘、塑料盘、有机玻璃盘、晾土架等。

(2) 粉碎用的木锤、木铲、木棍，有机玻璃板或硬质木板或无色聚乙烯薄板等。

(3) 孔径为 2 mm 的尼龙筛。

(4) 用静电吸附去除植物残体的器具，如有机玻璃棒、丝绸、静电除杂仪器等。

(5) 磨口玻璃瓶、聚乙烯塑料瓶等样品分装容器，规格根据样品量而定，可采用不同规格的瓶分装不同粒径的样品。不得使用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的样品瓶或样品袋盛装样品。

(6) 电子天平（0.1 g 或 0.01 g）、原始记录表等。

4.6 外业样品接收

外业调查队指定专人负责流转组批后的表层样品、剖面样品和水稳性大团聚体样品至承担样品制备任务的检测实验室。实验室接收样品时，要指定专人负责样品接收确认，重点检查样品标签、样品状况、样品重量、样品数量、样品包装情况等，样品重量应满足风干后土壤样品库样品和粗磨后留存样品、送检样品等样品重量要求，如发现破损、重量不足、样品信息不全等情况不予接收，并及时报告省级土壤普查办。

4.7 制备流程

4.7.1 表层样品

4.7.1.1 风干

在风干室将土样放置于盛样器皿中，除去土壤中混杂的动植物残体等，摊成2~3 cm的薄层，置于阴凉处自然风干，严禁暴晒或烘烤。风干过程中，应适时翻动，用木锤敲碎（或用两个木铲搓碎）土样，进一步清理土壤中的动植物残体等杂物。翻动过程要注意防止样品间交叉污染。对于黏性土壤，在土壤样品半干时，戴一次性丁腈或聚乙烯等无污染材质手套将大块土捏碎，以免完全干后结成硬块。样品风干后混匀，一部分按照国家级和省级土壤样品库留存量要求，采用四分法分取后装入容器中，流转至土壤样品库保存，剩余样品粗磨制成2 mm样品，数量要确保样品检测和质控等需要。

4.7.1.2 粗磨

将样品置于有机玻璃板（或硬质木板或无色聚乙烯薄板）上，用木锤轻轻敲碎，再用木棍或有机玻璃棒进行再次压碎，细小已断的植物须根采用静电吸附的方法清除。将检测样品手工研磨后，过孔径2 mm尼龙筛，去除2 mm以上的石砾，大于2 mm的土团要反复研磨、过筛，直至全部通过。研磨过程中不可随意遗弃样品，应及时填写样品制备原始记录，注意记录用于制备的风干样重量和过筛后的样品重量。

4.7.1.3 称重

土壤样品应记录风干、粗磨过程中弃去的碎石和石砾等质量，并计算质量百分数。

4.7.1.4 分装

粗磨后样品充分混匀后进行分装。每个表层样品的送检样品不少于800 g，留存样品不少于200 g。如果送检样品含密码平行样，则不少于1 600 g。

4.7.2 剖面样品

参照表层样品风干步骤，剖面样品风干后，一部分样品按照国家级和省级土壤样品库留存量要求，采用四分法分取后装入容器中，流转至土壤样品库保存；剩余样品按照表层样品要求进行粗磨，分层完成相关操作。

每层剖面样品的送检样品不少于800 g，留存样品不少于200 g。如果送检样品含密码平行样，则不少于1 600 g。

4.7.3 水稳性大团聚体样品

将野外采集的土壤在湿润状态（不粘手且容易剥开、经接触不变形），沿自然结构轻轻剥成10~12 mm直径的小土块，弃去根系与植物残渣和杂物。剥样时应沿土壤的自然结构而轻轻剥开，避免样品受机械压力而变形。然后，将样品按表层样品制备相关要求风干，风干时应尽可能保持样品形态，严禁压碎或搓碎样品。水稳性大团聚体样品风干后，送检样品不少于1 100 g，如果送检样品含密码平行样，则不少于1 600 g。

4.7.4 注意事项

- （1）样品风干、粗磨、分装过程中，样品编码必须始终保持一致。
- （2）制样所用工具每处理完一个样品后需清洗干净，避免交叉污染。
- （3）定期检查样品标签，严防样品标签模糊不清或脱落丢失。
- （4）样品制备时应现场填写土壤样品制备记录表（参见附录2和附录3），相关制备信息上报土壤普查工作平台。
- （5）样品制备过程每个环节均应充分混匀样品，以保证每一份样品都具有代表性。

5 样品流转

5.1 基本要求

省级土壤普查办负责组织样品流转工作。

5.2 流转样品种类

5.2.1 土壤样品库样品

流转至土壤样品库的样品，用于长期保存。

5.2.2 留存样品

保存在承担样品制备任务的实验室，用于留样抽检不合格时的再次复检等。

5.2.3 送检样品

流转至承担样品检测任务的检测实验室后，由实验室分为预留样品和检测样品。其中，检测样品用于相关指标检测，预留样品用于留样抽检或异常值复检等。

5.3 流转计划

省级土壤普查办对本区域内样品流转进行统筹，组织省级质量控制实验室制定样品流转计划。样品流转计划应包括样品份数，样品在实验室间流转的各个环节交接时间、地点，质控样品插入要求等内容。

在表层样品、剖面样品流转前，省级质量控制实验室负责加入密码平行样品和质控样品，并进行转码。在水稳性大团聚体样品流转前，省级质量控制实验室负责加入密码平行样品，并进行转码。

5.4 流转场地

承担制备任务的实验室应向省级质量控制实验室提供相对独立且配备相关设备设施场地，用于样品转码、组批和流转等。有条件的省级质控实验室也可自行设置专门场地用于样品转码、组批和流转等。

5.5 样品组批和装运

5.5.1 样品组批

按照耕地园地表层样品、耕地园地剖面样品、林地草地表层样品、林地草地剖面样品和水稳性大团聚体样品，分别组批。

5.5.2 表层样品

省级质量控制实验室按表层样品批次加入密码平行样品和质控样品。依据《第三次全国土壤普查全程质量控制技术规范》要求，原则上按照 50 个样品组成一个批次，样品不足 48 个时，按照实际样品数量组批。每个批次的密码平行样品和质控样品各不少于 1 个。由省级质量控制实验室按样品批次随机插入密码平行样品和质控样品，并做好批次样品转码和信息记录等，土壤样品批次记录表（参见附录 4）签字留存。

负责样品流转的实验室应指定专人，负责在样品装运现场核对样品，并在土壤样品装运记录表（参见附录 5）签字；重点检查样品数量、样品标签、样品重量、样品包装容器、样品目的地、样品应送达时限等，如有破损、撒漏或标签有缺项，应及时补齐、修正后方可装运。

5.5.3 剖面样品

省级质量控制实验室按剖面样品批次加入密码平行样品和质控样品。依据《第三次全国土壤普查全程质量控制技术规范》要求，原则上按照 10 个剖面样点的全部剖面发生层样品组成一个批次；剖面样点量不足 10 个时，按照实际样品数量组批。每个批次的密码平行样品和质控样品各不少于 1 个。其余要求同表层样品。

5.5.4 水稳性大团聚体样品

省级质量控制实验室按水稳性大团聚体样品批次加入密码平行样品。依据《第三次全国土壤普查全程质量控制技术规范》要求，原则上按照 50 个样品组成一个批次，样品不足 49 个时，按照实际样品数量组批。每个批次的密码平行样品不少于 1 个。其余要求同表层样品。

5.6 样品交接

样品运输过程中应使用样品运输箱，应填写土壤样品装运记录表（参见附录 5），并做好减震隔离，严防样品破损、样品标签丢失或沾污。应保证样品安全和及时送达。

样品流转至指定检测实验室后，送样人和收样人同时清点核实样品，利用手持终端扫码收样确认、记录交接信息，打印交接记录表（参见附录 1），双方签字并各自留存 1 份。

如发现样品遗失，应及时上报省级土壤普查办，省级土壤普查办组织开展样品重新采集或寄送等工作。

6 样品保存

6.1 基本要求

省级土壤普查办负责组织样品保存工作。保存样品主要包括土壤样品库样品、留存样品、预留样品和剩余样品。

6.2 土壤样品库样品保存

土壤样品库需保证样品性质安全、样品信息安全、设备运行安全，确保样品信息准确、样品存取位置准确、人为操作准确，做到工作流程便捷、系统操作便捷、信息交流便捷。土壤样品库光照、温度、湿度等应能满足土壤样品长期保存要求。土壤样品库中样品不得擅自使用。保存样品种类、数量和有关要求等，具体按土壤样品库建设规范要求执行。

土壤样品库接收样品后，应及时装入棕色玻璃样品瓶中，做好密封处理，填写样品信息生成标签，标签内容应至少包括样品编号、采样时间、采样地点、经纬度、海拔高度、土壤类型、采样深度、取样人等信息，标签贴在玻璃瓶表面，同时瓶内放置内标签。

6.3 留存样品保存

承担样品制备任务的实验室负责留存样品保存。实验室样品放于保存室集中造册保存，保存时间不少于 2 年，并根据国务院第三次全国土壤普查领导小组办公室有关要求再处理。实验室保存样品须密封存放，室温保存（或不高于 30℃），保持室内干燥，避免日光、潮湿、高温和酸碱气体等的影响。

6.4 预留样品保存

承担检测任务的实验室负责预留样品保存。预留样品每份不少于 400 g。预留样品须移交本实验室保存室造册保存，保存时间不少于 2 年。保存条件同留存样品要求。

6.5 剩余样品保存

样品检测完成后，承担检测任务的实验室须保存检测剩余样品，保存时间不少于 1 年。保存条件同留存样品要求。

7 样品检测

7.1 基本要求

省级土壤普查办负责组织样品检测工作。承担检测任务的实验室应在省级质量控制实验室的指导下按照检测任务要求和本技术规范有关规定开展土壤样品检测工作，按时报送检测结果。

7.2 检测计划

省级土壤普查办负责对本区域内检测工作进行统筹，制定样品检测计划。样品检测计划应明确承担单位、样品细磨、检测指标及方法、结果上报等内容。原则上，土壤容重指标由县级土壤普查办负责，其他指标由承担检测实验室负责。开展盐碱土普查省（区、市）的省级质量控制实验室，负责参照本文件及相关标准做好剖面样点地下水与灌溉水样品相关指标检测及结果上报等。

7.3 样品细磨

将通过 2 mm 孔径筛的土样用多点取样法分取约 25 g（根据检测指标确定），磨细，使之全部通过 0.25 mm 孔径筛，供有机质、碳酸钙、全氮、游离铁等指标检测。

将通过 2 mm 孔径筛的土样用多点取样法分取约 25 g（根据检测指标确定），用玛瑙研钵或玛瑙球磨机磨细，使之全部通过 0.149 mm 孔径筛，供全磷等全量养分、重金属等指标检测。

细磨过程中样品编码必须始终保持一致；制样所用工具每处理完 1 个样品后需清洁干净，避免交叉污染。不同粒径的样品必须自通过 2 mm 孔径筛的土样重新取样制备并全部过筛，严禁套筛。样品制备时，应现场填写土壤样品制备记录。

7.4 检测指标及方法

7.4.1 检测指标

耕地园地、林地草地的表层样品和剖面样品检测指标见附录 6。

7.4.2 检测方法

各项指标检测方法见附录 7。

7.4.3 烘干基换算

烘干基结果换算需测定风干土样水分的含量，每次检测称样量 5.00 g，做平行双样检测。

7.5 结果上报

完成样品检测后，检测员需及时填写原始记录。原始记录以烘干基计，并上报风干土样水分含量。原始记录经三级审核无误后，及时填写检测结果电子数据填报记录表（参见附录 8），并上报至土壤普查工作平台。

8 质量控制

实验室应按照《第三次全国土壤普查全程质量控制技术规范》要求，严把样品制备、样品保存、样品流转等环节质量控制，严格执行空白试验、仪器设备定量校准、精密度控制、正确度控制、异常样品复检、检测数据记录与审核等内部质量保证与质量控制措施，配合做好现场监督检查、检测能力评价、留样抽检、飞行检查等外部质量监督检查，确保土壤普查样品检测数据质量。

附录 1
(资料性)
土壤样品交接记录表

土壤样品交接记录见附表 1-1。

附表 1-1 土壤样品交接记录

样品交接环节： 采样→制备 制备→检测 制备→国家级样品库 制备→省级样品库

序号	样品编号	样品名称	样品类别	样品重量是 否符合要求	样品包装容 器是否完好	样品标签是 否完好整洁	保存方法是 否符合要求
		<input type="checkbox"/> 表层样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品 <input type="checkbox"/> 水稳性大团聚体样品 <input type="checkbox"/> 土壤样品库保存样品	<input type="checkbox"/> 耕地园地 <input type="checkbox"/> 林地草地	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
		<input type="checkbox"/> 表层样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品 <input type="checkbox"/> 水稳性大团聚体样品 <input type="checkbox"/> 土壤样品库保存样品	<input type="checkbox"/> 耕地园地 <input type="checkbox"/> 林地草地	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
		<input type="checkbox"/> 表层样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品 <input type="checkbox"/> 水稳性大团聚体样品 <input type="checkbox"/> 土壤样品库保存样品	<input type="checkbox"/> 耕地园地 <input type="checkbox"/> 林地草地	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			

送样单位：
收样单位：
送样日期：

送样人：
收样人：

年 月 日

联系方式：
联系方式：
收样日期：

年 月 日

附录 2
(资料性)
表层样品和土壤剖面样品制备记录表

表层样品和土壤剖面样品制备记录见附表 2-1。

附表 2-1 表层样品和土壤剖面样品制备记录

样品编号	接收样重量/g (1)	风干过程弃去的碎石和砾石重量/g (2)	风干样重量/g (3)	发送国家级土壤样品重量/g (4)	发送省级土壤样品重量/g (5)	用于制备的风干样重量/g (6)	制备过程中弃去的碎石和砾石重量/g (7)	粗磨过筛后重量/g (8)	留存样品重量/g	送检样品重量/g	损失率/%	碎石和砾石砾质量百分数/%

注：1. 此表为承担样品制备任务的检测实验室填写；重量精确到整数，百分数精确到小数点后 1 位。

$$2. \text{损失率}(\%) = \left[1 - \frac{(8)}{(6) - (7)} \right] \times 100.$$

$$3. \text{碎石和砾石砾质量百分数}(\%) = \left[(2) + (7) \right] \times 100 / (1).$$

制备人：
时间： 年 月 日

校核人：
时间： 年 月 日

审核人：
时间： 年 月 日

附录 3
(资料性)
水稳性大团聚体样品制备记录表

水稳性大团聚体样品制备记录见附表 3-1。

附表 3-1 水稳性大团聚体样品制备记录

样品编号	接收鲜样重量/g (1)	风干样重量/g	弃去的碎石和石砾重量/g (2)	碎石和石砾 质量百分数/%	送检样品重量/g

注：1. 此表为承担样品制备任务的检测实验室填写；重量精确到整数，百分数精确到小数点后 1 位。

2. 碎石和石砾质量百分数 (%) = (2) × 100 / (1)。

制备人：

时间： 年 月 日

校核人：

时间： 年 月 日

审核人：

时间： 年 月 日

附录 4
(资料性)
土壤样品批次记录表

土壤样品批次记录见附表 4-1。

附表 4-1 土壤样品批次记录

批次编号	该批次样品编号	样品类别	质控样品编号	密码平行样品编号	密码平行样品对应原样品编号	送检样品编号 (转码后样品编号)
		<input type="checkbox"/> 耕地园地表层样品 <input type="checkbox"/> 耕地园地剖面样品 <input type="checkbox"/> 林地草地表层样品 <input type="checkbox"/> 林地草地剖面样品 <input type="checkbox"/> 水稳性大团聚体样品				
		<input type="checkbox"/> 耕地园地表层样品 <input type="checkbox"/> 耕地园地剖面样品 <input type="checkbox"/> 林地草地表层样品 <input type="checkbox"/> 林地草地剖面样品 <input type="checkbox"/> 水稳性大团聚体样品				
		<input type="checkbox"/> 耕地园地表层样品 <input type="checkbox"/> 耕地园地剖面样品 <input type="checkbox"/> 林地草地表层样品 <input type="checkbox"/> 林地草地剖面样品 <input type="checkbox"/> 水稳性大团聚体样品				

注：“质控样品编号”和“密码平行样品编号”均为添加样品后现场编码；添加质控样品和密码平行样品后，要完成该批次样品转码，并填入“送检样品编号”一栏。

省级质量控制实验室名称：

工作地点（实验室）：

密码平行样品、质控样品添加人：

完成日期： 年 月 日

附录 5 (资料性) 土壤样品装运记录表

土壤样品装运记录见附件表 5-1。

附表 5-1 土壤样品装运记录

样品箱号：
送达单位：
合计样品数量/个：
送达期限：

批次编号	样品编号	样品数量/个	样品名称	保存方式	有无措施防止沾污	有无措施防止破损
			<input type="checkbox"/> 耕地园地表层样品 <input type="checkbox"/> 耕地园地剖面样品 <input type="checkbox"/> 林地草地表层样品 <input type="checkbox"/> 林地草地剖面样品 <input type="checkbox"/> 水稳性大团聚体样品	<input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 避光	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
			<input type="checkbox"/> 耕地园地表层样品 <input type="checkbox"/> 耕地园地剖面样品 <input type="checkbox"/> 林地草地表层样品 <input type="checkbox"/> 林地草地剖面样品 <input type="checkbox"/> 水稳性大团聚体样品	<input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 避光	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
			<input type="checkbox"/> 耕地园地表层样品 <input type="checkbox"/> 耕地园地剖面样品 <input type="checkbox"/> 林地草地表层样品 <input type="checkbox"/> 林地草地剖面样品 <input type="checkbox"/> 水稳性大团聚体样品	<input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 避光	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无

注：1. 装运送检土壤样品时，“样品编号”为转码后的送检样品编号。

2. 土壤样品库样品装运记录可参考此表填写，此时所填写样品编号为外业调查队送样的样品编号，不用填写批次编号。

交运单位：

核对负责人：

联系方式：

承运单位：

运输负责人：

运输车（船）号牌：

交运日期： 年 月 日

附录 6
(规范性)
土壤样品检测指标表

土壤样品检测指标见附表 6-1 和附表 6-2。

附表 6-1 土壤样品检测指标（耕地园地）

序号	参数	剖面样	表层样	备注
1	土壤容重	√	√	县级土壤普查办负责
2	机械组成	√	√	剖面样品全部检测，表层样品选择 50% 检测
3	土壤水稳性大团聚体	√	√	剖面样品的第一层样品检测，表层样品选择 10% 检测
4	pH	√	√	
5	可交换酸度	√		pH<6.0 的样品检测
6	阳离子交换量	√	√	
7	交换性盐基及盐基总量 (交换性钙、交换性镁、交换性钠、交换性钾、盐基总量)	√	√	
8	水溶性盐（水溶性盐总量、电导率、水溶性钠离子、钾离子、钙离子、镁离子、碳酸根、碳酸氢根、硫酸根、氯根）	√	√	全部样品检测水溶性盐总量和电导率，当水溶性盐总量 <1.0 g/kg 时，不检测八大离子（水溶性钠离子、钾离子、钙离子、镁离子、碳酸根、碳酸氢根、硫酸根、氯根）
9	有机质	√	√	
10	碳酸钙	√		pH>7.0 的样品检测
11	全氮	√	√	
12	全磷	√	√	
13	全钾	√	√	
14	全硫	√		
15	全硼	√		
16	全硒	√	√	下列区域需要检测： <ul style="list-style-type: none"> • 广西壮族自治区； • 贵州省； • 四川省：达州市、巴中市、广元市、宜宾市； • 湖南省：鼎城区、新化县、南县、沅江市、汉寿县、澧县、隆回县、桃源县、邵阳县、洞口县、武冈市、耒阳市、华容县、安乡县、祁阳县、新宁县、祁东县、慈利县、溆浦县、常宁市、双峰县、临澧县、东安县、石门县、桃江县、安化县、道县、宁远县、新邵县； • 湖北省：竹山县、竹溪县、巴东县、建始县、恩施市、利川市、咸丰县、宣恩县、来凤县、鹤峰县、南漳县、宜城市、随县、屈家岭、钟祥市、京山市、沙阳县、安陆市、天门市、潜江市、仙桃市、蔡甸区、监利县、洪湖市、嘉鱼县、武穴市；

（续表）

序号	参数	剖面样	表层样	备注
				<ul style="list-style-type: none"> • 广东省：蕉岭县、平远县、大埔县、梅县区、揭东区、揭西区、普宁市、惠来县、龙门县、博罗县、惠东县、东源县、紫金县、增城区、从化区、番禺区、江门市、中山市、高要区、四会市、雷州市、徐闻县、廉江市、信宜市、化州市、高州市、阳西县、乐昌市、乳源县； • 重庆市：江津区、南川区、城口县； • 江西省：萍乡市、宜春市、赣州市、新余市、铅山县、玉山县、进贤县、横峰县、余干县、万年县、鄱阳县、乐平市、万安县、安福县、抚州市、井冈山市
17	全铁	√		
18	全锰	√		
19	全铜	√		
20	全锌	√		
21	全钼	√		
22	全铝	√		
23	全硅	√		
24	全钙	√		
25	全镁	√		
26	有效磷	√	√	
27	速效钾	√	√	
28	缓效钾	√	√	
29	有效硫	√	√	
30	有效硅	√	√	水田样品检测
31	有效铁	√	√	
32	有效锰	√	√	
33	有效铜	√	√	
34	有效锌	√	√	
35	有效硼	√	√	
36	有效钼	√	√	
37	游离铁	√		长江以南（除青藏高原）所有剖面样品检测，长江以北（含青藏高原）水田剖面样品检测
38	总汞	√	√	
39	总砷	√	√	
40	总铅	√	√	
41	总镉	√	√	
42	总铬	√	√	
43	总镍	√	√	

注：“√”表示指标要检测。

附表 6-2 土壤样品检测指标（林地草地）

序号	参数	剖面样	表层样	备注
1	土壤容重	√	√	县级土壤普查办负责
2	机械组成	√	√	剖面样品全部检测，表层样品选择 50% 检测
3	pH	√	√	
4	可交换酸度	√		pH<6.0 的样品检测
5	水解性酸度	√		
6	阳离子交换量	√	√	
7	交换性盐基总量	√	√	
8	有机质	√	√	
9	全氮	√	√	
10	全磷	√	√	
11	全钾	√	√	
12	全铁	√		pH<6.0 的样品检测
13	全硫	√		
14	有效磷	√	√	
15	速效钾	√	√	
16	碳酸钙	√		pH>7.0 的样品检测
17	游离铁	√		长江以南（除青藏高原）所有剖面样品检测

注：“√”表示指标要检测。

附录 7 (规范性) 样品指标检测方法表

土壤样品指标检测方法见附表 7-1。

附表 7-1 土壤样品指标检测方法

指标	方法	标准或规范	备注
土壤容重	环刀法	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》 (NY/T 1121.4—2006)	
机械组成	吸管法	《土壤分析技术规范》(第二版), 5.1 吸管法	
土壤水稳性大团聚体	筛分法	《土壤检测 第 19 部分：土壤水稳性大团聚体组成的测定》(NY/T 1121.19—2008) (机械筛分方式, 详见本规范培训教材)	
pH	电位法	《土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定》 (NY/T 1121.2—2006)	
可交换酸度	氯化钾交换—中和滴定法	《土壤分析技术规范》(第二版), 11.2 土壤交换性酸的测定	

（续表）

指标	方法	标准或规范	备注
阳离子交换量	乙酸铵交换法	《土壤分析技术规范》（第二版），12.2 乙酸铵交换法	pH≤7.5 的样品
	EDTA—乙酸铵盐交换法	《土壤分析技术规范》（第二版），12.1 EDTA—乙酸铵盐交换法	pH>7.5 的样品
交换性盐基及盐基总量（交换性钙、交换性镁、交换性钠、交换性钾、盐基总量）	乙酸铵交换法等	《土壤分析技术规范》（第二版），13.1 酸性和中性土壤交换性盐基组成的测定（乙酸铵交换法）（交换液中钾、钠、钙、镁离子的测定增加等离子体发射光谱法，详见本规范培训教材）	pH≤7.5 的样品
	氯化铵—乙醇交换法等	《石灰性土壤交换性盐基及盐基总量的测定》（NY/T 1615—2008）（交换液中钾、钠、钙、镁离子的测定增加等离子体发射光谱法，详见本规范培训教材）	pH>7.5 的样品
水溶性盐（水溶性盐总量、电导率、水溶性钠离子、钾离子、钙离子、镁离子、碳酸根、碳酸氢根、硫酸根、氯根）	质量法等	《森林土壤水溶性盐分分析》（LY/T 1251—1999）（浸提液中钾、钠、钙、镁离子的测定采用等离子体发射光谱法，硫酸根和氯根的测定增加离子色谱法，详见本规范培训教材）	
有机质	重铬酸钾氧化—容量法	《土壤检测 第6部分：土壤有机质的测定》（NY/T 1121.6—2006）	
	元素分析仪法	土壤中总碳和有机质的测定 元素分析仪法（农业行业标准报批稿）	
碳酸钙	气量法	《土壤分析技术规范》（第二版），15.1 土壤碳酸盐的测定	
全氮	自动定氮仪法	《土壤检测 第24部分：土壤全氮的测定 自动定氮仪法》（NY/T 1121.24—2012）	
全磷	酸消解—电感耦合等离子体发射光谱法	《森林土壤磷的测定》（LY/T 1232—2015）（详见本规范培训教材）	
全钾	酸消解—电感耦合等离子体发射光谱法	《森林土壤钾的测定》（LY/T 1234—2015）	
全硫	硝酸镁氧化—硫酸钡比浊法	《土壤分析技术规范》（第二版），16.9 全硫的测定	
	燃烧红外光谱法	本规范培训教材	
全硼	碱熔—姜黄素—比色法	《土壤分析技术规范》（第二版），18.1 土壤全硼的测定	
	碱熔—等离子体发射光谱法	《土壤分析技术规范》（第二版），18.1 土壤全硼的测定	
全硒	酸消解—氢化物发生—原子荧光光谱法	《土壤中全硒的测定》（NY/T 1104—2006）	
全铁	酸消解—电感耦合等离子体发射光谱法	《固体废物 22种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 781—2016）	
全锰	酸消解—电感耦合等离子体发射光谱法	《固体废物 22种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 781—2016）	

（续表）

指标	方法	标准或规范	备注
全铜	酸消解—电感耦合等离子体质谱法	《固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 766—2015）	
	酸消解—电感耦合等离子体发射光谱法	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 781—2016）	
全锌	酸消解—电感耦合等离子体质谱法	《固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 766—2015）	
	酸消解—电感耦合等离子体发射光谱法	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 781—2016）	
全钼	酸消解—电感耦合等离子体质谱法	《固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 766—2015）	
全铝	酸消解—电感耦合等离子体发射光谱法	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 781—2016）	
全硅	碱熔—电感耦合等离子体发射光谱法	《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔—电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 974—2018）	
全钙	酸消解—电感耦合等离子体发射光谱法	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 781—2016）	
全镁	酸消解—电感耦合等离子体发射光谱法	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 781—2016）	
有效磷	氟化铵—盐酸溶液浸提—钼锑抗比色法	《土壤检测 第 7 部分：土壤有效磷的测定》（NY/T 1121.7—2014）	pH<6.5 的样品
	碳酸氢钠浸提—钼锑抗比色法	《土壤检测 第 7 部分：土壤有效磷的测定》（NY/T 1121.7—2014）	pH≥6.5 的样品
速效钾	乙酸铵浸提—火焰光度法	《土壤速效钾和缓效钾含量的测定》（NY/T 889—2004）	前处理统一为 2 mm 粒径样品
缓效钾	热硝酸浸提—火焰光度法	《土壤速效钾和缓效钾含量的测定》（NY/T 889—2004）	前处理统一为 2 mm 粒径样品
有效硫	磷酸盐—乙酸溶液浸提—电感耦合等离子体发射光谱法	《土壤检测 第 14 部分：土壤有效硫的测定》（NY/T 1121.14—2023）	pH<7.5 的样品
	氯化钙浸提—电感耦合等离子体发射光谱法	《土壤检测 第 14 部分：土壤有效硫的测定》（NY/T 1121.14—2023）	pH≥7.5 的样品
有效硅	柠檬酸浸提—硅钼蓝比色法	《土壤检测 第 15 部分：土壤有效硅的测定》（NY/T 1121.15—2006）	
有效铁	DTPA 浸提—原子吸收分光光度法	《土壤有效态锌、锰、铁、铜含量的测定 二乙三胺五乙酸（DTPA）浸提法》（NY/T 890—2004）	
	DTPA 浸提—电感耦合等离子体发射光谱法	《土壤有效态锌、锰、铁、铜含量的测定 二乙三胺五乙酸（DTPA）浸提法》（NY/T 890—2004）	
有效锰	DTPA 浸提—原子吸收分光光度法	《土壤有效态锌、锰、铁、铜含量的测定 二乙三胺五乙酸（DTPA）浸提法》（NY/T 890—2004）	
	DTPA 浸提—电感耦合等离子体发射光谱法	《土壤有效态锌、锰、铁、铜含量的测定 二乙三胺五乙酸（DTPA）浸提法》（NY/T 890—2004）	

（续表）

指标	方法	标准或规范	备注
有效铜	DTPA 浸提—原子吸收分光光度法	《土壤有效态锌、锰、铁、铜含量的测定 二乙三胺五乙酸（DTPA）浸提法》（NY/T 890—2004）	
	DTPA 浸提—电感耦合等离子体发射光谱法	《土壤有效态锌、锰、铁、铜含量的测定 二乙三胺五乙酸（DTPA）浸提法》（NY/T 890—2004）	
有效锌	DTPA 浸提—原子吸收分光光度法	《土壤有效态锌、锰、铁、铜含量的测定 二乙三胺五乙酸（DTPA）浸提法》（NY/T 890—2004）	
	DTPA 浸提—电感耦合等离子体发射光谱法	《土壤有效态锌、锰、铁、铜含量的测定 二乙三胺五乙酸（DTPA）浸提法》（NY/T 890—2004）	
有效硼	沸水提取—电感耦合等离子体发射光谱法	土壤样品制备与检测技术规范培训教材	
有效钼	草酸—草酸铵浸提—电感耦合等离子体质谱法	《土壤检测 第 9 部分：土壤有效钼的测定》（NY/T 1121.9—2023）	
游离铁	连二亚硫酸钠—柠檬酸钠—重碳酸钠浸提—邻菲罗啉比色法	《土壤分析技术规范》（第二版），19.1 游离铁（Fed）的测定（DCB 法）	
总汞	原子荧光法	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》（GB/T 22105.1—2008）	
	催化热解—冷原子吸收分光光度法	《土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解/冷原子吸收分光光度法》（HJ 923—2017）	
总砷	原子荧光法	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》（GB/T 22105.2—2008）	
总铅	酸消解—电感耦合等离子体质谱法	《固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 766—2015）	
总镉	酸消解—电感耦合等离子体质谱法	《固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 766—2015）	
总铬	酸消解—电感耦合等离子体质谱法	《固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 766—2015）	
总镍	酸消解—电感耦合等离子体质谱法	《固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 766—2015）	
水解性酸度	乙酸钠水解—中和滴定法	《森林土壤水解性总酸度的测定》（LY/T 1241—1999）	

水样品指标检测方法见附表 7-2。

附表 7-2 盐碱地剖面样点地下水与灌溉水样品指标检测方法

指标	方法	标准或规范	备注
pH	电极法	《农田灌溉水质标准》（GB 5084—2021）	
水溶性盐总量	质量法	《农田灌溉水质标准》（GB 5084—2021）与附表 7-1 水溶性盐 浸提液水溶性盐总量测定方法一致	
电导率	电极法	与附表 7-1 水溶性盐 浸提液电导率测定方法一致	
盐分离子（钠离子、钾离子、钙离子、镁离子、碳酸根、碳酸氢根、硫酸根、氯根）	等离子体发射光谱法等	《农田灌溉水质标准》（GB 5084—2021）与附表 7-1 水溶性盐 浸提液离子测定方法一致，钾、钠、钙、镁离子的测定采用等离子体发射光谱法，硫酸根和氯根的测定增加离子色谱法，详见本规范培训教材	水溶性盐总量 $\geq 1\ 000\ \text{mg/L}$ 的样品

附录 8 (资料性)

检测结果电子数据填报记录表

检测结果电子数据填报记录见附表 8-1 和附表 8-2。

附表 8-1 检测结果电子数据填报记录（式样）

(1) 土壤容重

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	土壤容重/ (g/cm^3)

(2) 机械组成

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	机械组成/%					
					洗失量	0.2~2 mm 颗粒含量	0.02~ 0.2 mm 颗粒含量	0.002~ 0.02 mm 颗粒含量	0.002 mm 以下颗粒 含量	土壤 质地

(3) 水稳性大团聚体

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	各级水稳性大团聚体含量/%						
					>5 mm	3~5 mm	2~3 mm	1~2 mm	0.5~1 mm	0.25~0.5 mm	水稳性大团聚体总和

(4) pH

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	pH	交换性酸度			水解性酸度
						交换性酸总量/ [cmol (H ⁺ + 1/3Al ³⁺) /kg]	交换性 H ⁺ / [cmol (H ⁺) /kg]	交换性 Al ³⁺ / [cmol (1/3 Al ³⁺) /kg]	水解性总酸度/ [cmol (+) /kg]

(5) 阳离子交换量和交换性盐基及盐基总量

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	阳离子交换量		交换性盐基总量		交换性钙	
					含量/ [cmol (+) /kg]	检测方法	含量/ [cmol (+) /kg]	检测方法	含量/ [cmol (1/2 Ca ²⁺) /kg]	检测方法

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	交换性镁		交换性钠		交换性钾	
					含量/ [cmol (1/2 Mg ²⁺) /kg]	检测方法	含量/ [cmol (Na ⁺) /kg]	检测方法	含量/ [cmol (K ⁺) /kg]	检测方法

(6) 水溶性盐总量和电导率

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	水溶性盐总量/ (g/kg)	电导率/ (mS/cm)

(7) 水溶性盐分组成-1

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	钠和钾离子		钙和镁离子		氯根	
					水溶性 Na ⁺ 含量/ [cmol (Na ⁺)/kg]	水溶性 K ⁺ 含量/ [cmol (K ⁺)/kg]	水溶性 Ca ²⁺ 含量/ [cmol (1/2 Ca ²⁺)/kg]	水溶性 Mg ²⁺ 含量/ [cmol (1/2 Mg ²⁺)/kg]	水溶性 Cl ⁻ 含量/ [cmol (Cl ⁻)/kg]	检测方法

(8) 水溶性盐分组成-2

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	碳酸根和碳酸氢根		硫酸根		离子总量/ (g/kg)
					水溶性 CO ₃ ²⁻ 含量/ [cmol (1/2 CO ₃ ²⁻)/kg]	水溶性 HCO ₃ ⁻ 含量/ [cmol (HCO ₃ ⁻)/kg]	水溶性 SO ₄ ²⁻ 含量/ [cmol (1/2 SO ₄ ²⁻)/kg]	检测方法	

(9) 全量成分-1

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	有机质		全氮/ (g/kg)	全磷/ (g/kg)	全钾/ (g/kg)
					含量/ (g/kg)	检测方法			

(10) 全量成分-2

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	全硫		全钙/%	全镁/%
					含量/ (g/kg)	检测方法		

(11) 全量成分-3

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	全铁/%	全锰/(mg/kg)	全铜		全锌		全硼	
							含量/(mg/kg)	检测方法	含量/(mg/kg)	检测方法	含量/(mg/kg)	检测方法

(12) 全量成分-4

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	全铜/(mg/kg)	全硒/(mg/kg)	全铝/%	全硅/%

(13) 有效态成分-1

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	有效磷		速效钾/(mg/kg)	缓效钾/(mg/kg)	有效硫		有效硅/(mg/kg)
					含量/(mg/kg)	检测方法			含量/(mg/kg)	检测方法	

(14) 有效态成分-2

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	有效铁		有效锰		有效铜		有效锌	
					含量/(mg/kg)	检测方法	含量/(mg/kg)	检测方法	含量/(mg/kg)	检测方法	含量/(mg/kg)	检测方法

(15) 有效态成分-3

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	有效硼/ (mg/kg)	有效钼/ (mg/kg)	碳酸钙/ (g/kg)	游离铁/ (g/kg)

(16) 土壤重金属

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	总汞		总砷/ (mg/kg)	总铅/ (mg/kg)	总镉/ (mg/kg)	总铬/ (mg/kg)	总镍/ (mg/kg)
					含量/ (mg/kg)	检测方法					

附表 8-2 盐碱地剖面样点地下水与灌溉水样品指标检测结果电子数据填报记录（式样）

(1) pH、水溶性盐总量和电导率

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	pH	水溶性盐总量/ (mg/L)	电导率/ (mS/cm)

(2) 盐分离子组成记录-1

检测实验室名称：_____ 联系人：_____ 联系电话：_____

序号	实验室代码	样品编号	接样日期	报告日期	钠和钾离子		钙和镁离子		氯根		检测方法
					Na ⁺ 含量/ [cmol (Na ⁺)/L]	K ⁺ 含量/ [cmol (K ⁺)/L]	Ca ²⁺ 含量/ [cmol (1/2 Ca ²⁺)/L]	Mg ²⁺ 含量/ [cmol (1/2 Mg ²⁺)/L]	Cl ⁻ 含量/ [cmol (Cl ⁻)/L]		

(3) 盐分离子组成记录-2

检测实验室名称：_____

联系人：_____

联系电话：_____

序号	实验室 代码	样品 编号	接样 日期	报告 日期	碳酸根和碳酸氢根		硫酸根		离子总量/ (mg/L)
					CO ₃ ²⁻ 含量/ [cmol (1/2 CO ₃ ²⁻) /L]	HCO ₃ ⁻ 含量/ [cmol (HCO ₃ ⁻) /L]	SO ₄ ²⁻ 含量/ [cmol (1/2 SO ₄ ²⁻) /L]	检测 方法	