

附件 9

土壤样品制备、保存、流转和检测 技术规范 (试行)

国务院第三次全国土壤普查领导小组办公室

2022 年 5 月

目 次

1 适用范围	1
2 样品制备	1
2.1 制定计划.....	1
2.2 制备种类.....	1
2.3 制样场地.....	1
2.4 制样工具.....	1
2.5 外业样品接收.....	1
2.6 制备流程.....	2
2.7 注意事项.....	3
3 样品流转	3
3.1 流转样品种类.....	3
3.2 流转计划.....	3
3.3 样品组批和装运.....	3
3.4 样品交接.....	6
4 样品保存	6
4.1 土壤样品库样品保存.....	6
4.2 留存样品保存.....	6
4.3 预留样品保存.....	6
4.4 剩余样品保存.....	6
5 样品检测	7
5.1 检测计划.....	7
5.2 样品细磨.....	7
5.3 检测指标及方法.....	7
5.4 结果上报.....	7
6 质量控制	8
附表 1: 土壤样品交接记录表.....	9
附表 2: 一般样品和土壤剖面样品制备记录表.....	10
附表 3: 土壤水稳性大团聚体样品制备记录表.....	11
附表 4: 土壤样品批次记录表.....	12
附表 5: 土壤样品装运记录表.....	13
附表 6: 耕地园地土壤理化性状检测指标及方法.....	14
附表 7: 林地草地土壤理化性状检测指标及方法.....	23
附表 8: 检测结果电子数据填报记录表(式样).....	26

1 适用范围

本技术规范明确了土壤样品制备、保存、流转和检测的方法及技术要求。

本技术规范适用于第三次全国土壤普查工作。

2 样品制备

省级第三次土壤普查领导小组办公室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,采取就近原则,由本区域确定的检测实验室操作实施。有样品集中制备工作基础的省(自治区、直辖市)可探索样品制备中心等方式,集中统一制备土壤样品。

2.1 制定计划

省级第三次土壤普查领导小组办公室负责制定样品制备计划。样品制备计划应包括:任务安排、制样场地、制样人员、制备流程、制备时限、样品流转、质量控制等。

2.2 制备种类

土壤样品制备种类分为一般样品(表层土壤样品)、土壤剖面样品(剖面发生层样品)和水稳性大团聚体样品。

2.3 制样场地

包括风干室和样品制备室。风干室应通风良好、整洁、无易挥发性化学物质,并避免阳光直射。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 平方米,室内具备互互联网条件,并安装在线全方位监控摄像头,确保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 3 年。

2.4 制样工具

- (1) 盛样用搪瓷盘、木盘、塑料盘、有机玻璃盘等。
- (2) 土壤粉碎用木锤、木铲、木棍、有机玻璃棒,有机玻璃板或硬质木板或无色聚乙烯薄板等。
- (3) 孔径为 2mm 的尼龙筛。
- (4) 用于静电吸附除去植物残体的器具。如有机玻璃棒和丝绸,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、原始记录表等。

2.5 外业样品接收

调查采样队指定专人负责流转一般样品(表层土壤样品)、剖面样品(剖面发生层样品)和土壤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粗磨后土壤样品库样品、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，并及时报告省级质量控制实验室。

2.6 制备流程

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。

2.6.1 一般样品制备

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—3cm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，用木棍压碎（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，须将大块土捏碎，以免完全干后结成硬块。样品风干后混匀，用以粗磨。

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。将全部土样手工研磨后混匀，过孔径2mm（10目）尼龙筛，去除2mm以上的石砾，大于2mm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，注意记录过筛前后的土壤样品质量。

石砾含量较多时，耕地园地土壤样品应记录风干、粗磨过程中弃去的石砾质量，并计算石砾质量百分数。林地草地土壤样品应记录风干、粗磨过程中弃去的砖瓦石块、石灰结核、石砾质量，并计算碎石和石砾的总体质量百分数。

分装：粗磨后样品充分混匀后进行分装。

耕地园地每个一般样品的送检样品不少于600g，留存样品不少于300g。如果送检样品含密码平行样，则不少于1200g。

林地草地每个一般样品的送检样品不少于450g，留存样品不少于150g。如果送检样品含密码平行样，则不少于900g。

2.6.2 土壤剖面样品制备

样品风干后，一部分样品按土壤发生层次分别装入容器中，每份不少于500g，流转至土壤样品库保存；一部分样品按照一般样品的粗磨，分层完成相关操作。

耕地园地每层剖面样品的送检样品不少于600g，留存样品不少于200g。

林地草地每层剖面样品的送检样品不少于540g，留存样品不少于160g。

2.6.3 土壤水稳性大团聚体样品制备

一般样品、剖面样品的第1层样品采集时，均需采集土壤水稳性大团聚体样品。将野外采集的土壤沿自然结构轻轻剥成10mm—12mm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，避免受机械压力而变形。然后将样品按一般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。每个送检样品不少

于 600g。如果是密码平行样不少于 1200g。

2.7 注意事项

样品风干、粗磨、分装过程中，样品编码必须始终保持一致。制样所用工具每处理完一个样品后需清洁干净，避免交叉污染。定期检查样品标签，严防样品标签模糊不清或脱落丢失。样品制备时应现场填写土壤样品制备记录表（见附表 2、附表 3），相关制备信息上报土壤普查工作平台。如受场所限制不能集中风干，应确保每个分散风干的场所满足本规范要求，并安排专人负责日常监督管理。

3 样品流转

省级第三次土壤普查领导小组办公室负责组织样品流转工作，承担制备任务的实验室具体负责操作实施。样品制备与检测须按照制检分离原则，分别由不同检测实验室承担。

3.1 流转样品种类

土壤样品库样品：流转至土壤样品库的剖面分层样品，用于长期保存。

留存样品：流转至承担样品制备任务的实验室保存，用于留样抽检不合格时的再次复检等。

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。**预留样品**用于留样抽检等。**检测样品**用于相关指标检测。

3.2 流转计划

省级第三次土壤普查领导小组办公室对本区域内样品流转进行统筹，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。

在一般样品流转前，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。在土壤剖面样品流转前，省级质量控制实验室负责加入质控样品，并进行转码。在土壤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。土壤样品流转图见图 1。

3.3 样品组批和装运

3.3.1 一般样品

省级质量控制实验室按样品批次加入密码平行样品和质控样品。依据质量控制技术规范要求，按照 50 个样品一个批次组批，每批次应包含送检样品 48 个、密码平行样品 1 个、质控样品 1 个。样品不足 48 个时，按照实际样品数量组批。承担制备任务的实验室应提供转码场地，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组和质控样品，并做好批次样品转码和信息记录等，土壤样品批次记录表（见附表 4）签字留存。

承担制备任务的实验室应指定核对负责人，在样品装运现场核对，并在土壤样品装运记

录表（见附表 5）签字；重点检查样品标签、样品重量、样品数量、样品箱（包）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。

3.3.2 土壤剖面样品

除不添加密码平行样品外，其余要求同一般样品。

3.3.3 土壤水稳性大团聚体样品

除不添加质控样品外，其余要求同一般样品。

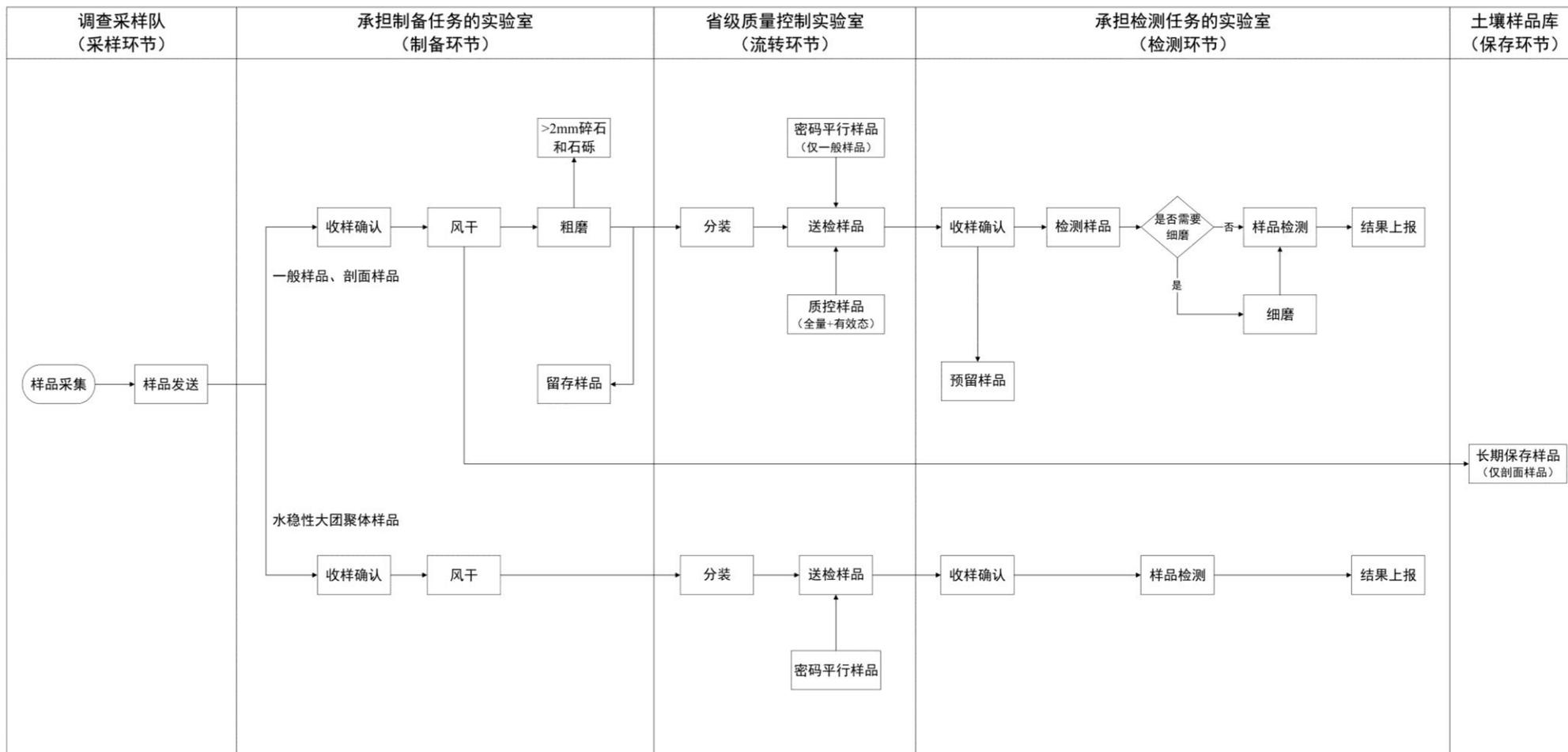


图 1 土壤样品流转图

3.4 样品交接

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

样品流转至指定检测实验室后，交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（见附表1），双方签字并各自留存1份。

如发现样品遗失，应及时上报省级第三次土壤普查领导小组办公室，省级第三次土壤普查领导小组办公室组织开展样品重新采集或寄送等工作。

4 样品保存

省级第三次土壤普查领导小组办公室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。

4.1 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。

土壤样品库接收剖面分层样品后，应及时装入棕色玻璃样品瓶中，瓶口处蜡封，填写样品信息生成标签（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）贴在玻璃瓶表面，同时瓶内放置内标签。

4.2 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，存放温度不高于25℃，保持室内干燥，避免日光、潮湿、高温和酸碱气体等的影响。

4.3 预留样品保存

承担检测任务的实验室负责预留样品保存。耕地园地一般样品的预留样品每份不少于200g，耕地园地剖面样品的预留样品每份不少于150g，林地草地一般样品的预留样品每份不少于150g，林地草地剖面样品的预留样品每份不少于180g。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。

4.4 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，保存时间不少于半年。保存条件同留存样品要求。

5 样品检测

省级第三次土壤普查领导小组办公室负责确定本区域承担检测任务的实验室，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。

5.1 检测计划

省级第三次土壤普查领导小组办公室负责对本区域内土壤样品检测工作进行统筹，制定样品检测计划。样品检测计划应包括样品细磨、检测指标及方法、结果上报等内容。

5.2 样品细磨

将通过 2mm 孔径筛的土样用四分法或多点取样法分取约 20g（根据检测参数确定），磨细，使之全部通过 0.25mm 孔径（60 目）筛，供有机质的测定。

将通过 2mm 孔径筛的土样用四分法或多点取样法分取约 20g（根据检测参数确定），用玛瑙研钵或玛瑙球磨机磨细，使之全部通过 0.149mm 孔径（100 目）筛，供全氮等全量养分、重金属等的测定。

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 2mm 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。

5.3 检测指标及方法

5.3.1 耕地园地

检测指标包括土壤容重、机械组成、土壤水稳性大团聚体、土壤田间持水量、凋萎系数、矿物组成、pH、可交换酸度、阳离子交换量、交换性盐基及盐基总量、水溶性盐、有机质、碳酸钙、全氮、全磷、全钾、全硫、全硼、全硒、全铁、全锰、全铜、全锌、全钼、全铝、全硅、全钙、全镁、有效磷、速效钾、缓效钾、有效硫、有效硅、有效铁、有效锰、有效铜、有效锌、有效硼、有效钼、游离铁、总汞、总砷、总铅、总镉、总铬、总镍，各项指标检测方法见附表 6。

5.3.2 林地草地

检测指标包括土壤容重、机械组成、土壤水稳性大团聚体、矿物组成、pH、可交换酸度、水解性酸度、阳离子交换量、交换性盐基总量、有机质、碳酸钙、全氮、全磷、全钾、全铁、全硫、有效磷、速效钾、游离铁，各项指标检测方法见附表 7。

5.3.3 烘干基换算

烘干基结果换算需测定土壤水分含量，每次检测称样量 5g，做平行双样检测。

5.4 结果上报

完成样品检测后，检测员需及时填写原始记录，相关指标检测结果分别以烘干基和风干

基计算。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（见附表8），并上报至土壤普查工作平台。省级质量控制实验室负责相关结果的审核确认。

6 质量控制

实验室须严格按照《第三次全国土壤普查全程质量控制技术规范（试行）》有关要求，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、精确度控制、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，配合做好能力验证、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。

- 附表：1.土壤样品交接记录表
2.一般样品和土壤剖面样品制备记录表
3.土壤水稳性大团聚体样品制备记录表
4.土壤样品批次记录表
5.土壤样品装运记录表
6.耕地园地土壤理化性状检测指标及方法
7.林地草地土壤理化性状检测指标及方法
8.检测结果电子数据填报记录表（式样）

附表 1：土壤样品交接记录表

土壤样品交接记录表

样品交接环节： 采样→制备 制备→检测 制备→样品库

序号	样品编号	样品名称	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"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品	<input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 土壤样品库保存样品	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		<input type="checkbox"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品	<input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 土壤样品库保存样品	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		<input type="checkbox"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品	<input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 土壤样品库保存样品	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		<input type="checkbox"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品	<input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 土壤样品库保存样品	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		<input type="checkbox"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品	<input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 土壤样品库保存样品	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		<input type="checkbox"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品	<input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 土壤样品库保存样品	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

送样单位：

送样人：

联系方式：

收样单位：

收样人：

联系方式：

送样日期： 年 月 日

收样日期： 年 月 日

附表 2：一般样品和土壤剖面样品制备记录表

一般样品和土壤剖面样品制备记录表

精确到小数点后 1 位，单位：克

样品编号	研磨方式	接收鲜 样重量	风干样 重量	粗磨过 筛后 重量	弃去的碎 石和石砾 重量	碎石和石砾 质量百分数 (%)	发送土壤 样品库 样品重量	留存样 品重量	送检样 品重量
	<input type="checkbox"/> 手工研磨 <input type="checkbox"/> 仪器研磨 仪器名称： 仪器编号：								
	<input type="checkbox"/> 手工研磨 <input type="checkbox"/> 仪器研磨 仪器名称： 仪器编号：								
	<input type="checkbox"/> 手工研磨 <input type="checkbox"/> 仪器研磨 仪器名称： 仪器编号：								
	<input type="checkbox"/> 手工研磨 <input type="checkbox"/> 仪器研磨 仪器名称： 仪器编号：								

注：此表为样品制备实验室填写。

制备人：

校核人：

审核人：

时间： 年 月 日

时间： 年 月 日

时间： 年 月 日

附表 3：土壤水稳性大团聚体样品制备记录表

土壤水稳性大团聚体样品制备记录表

精确到小数点后 1 位，单位：克

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

注：此表为样品制备实验室填写。

制备人：

校核人：

审核人：

时间： 年 月 日

时间： 年 月 日

时间： 年 月 日

附表 4：土壤样品批次记录表

土壤样品批次记录表

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"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品				
		<input type="checkbox"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品				
		<input type="checkbox"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品				
		<input type="checkbox"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品				
		<input type="checkbox"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品				
		<input type="checkbox"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品				

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

附表 5：土壤样品装运记录表

土壤样品装运记录表

样品箱号：

合计样品数量（个）：

送达单位：

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"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品	<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"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品	<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"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品	<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"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品	<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"/> 一般样品 <input type="checkbox"/> 水稳性团聚体样品 <input type="checkbox"/> 剖面样品	<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. 土壤样品库样品装运记录可参考此表填写，样品编号为调查采样队送样的样品编号，不用填写批次编号。

2. 装运送检土壤样品时，“样品编号”为转码后的送检样品编号。

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

附表 6：耕地园地土壤理化性状检测指标及方法

耕地园地土壤理化性状检测指标及方法

序号	指标	方法	标准或规范
1	土壤容重	1-1 环刀法	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》（NY/T 1121.4—2006）
2	机械组成	2-1 吸管法	《土壤分析技术规范》（第二版），5.1 吸管法
		2-2 比重计法	《土壤分析技术规范》（第二版），5.2 比重计法
3	土壤水稳性大团聚体	3-1 人工筛分法	《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）
4	土壤田间持水量	4-1 环刀法	《土壤检测 第 22 部分：土壤田间持水量的测定 环刀法》（NY/T 1121.22—2010）
5	凋萎系数	5-1 压力薄膜仪法	《土壤凋萎系数的测定》
6	矿物组成	6-1 X-射线衍射仪 XRD 法	《土壤矿物测定 X 射线衍射法》
7	pH	7-1 电位法	《土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定》（NY/T 1121.2—2006）
8	可交换酸度	8-1 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

序号	指标	方法	标准或规范
9	阳离子交换量	9-1 乙酸铵交换—容量法	《中性土壤阳离子交换量和交换性盐基的测定》（NY/T 295—1995）
		9-2 乙酸钙交换—容量法	《土壤检测 第5部分：石灰性土壤阳离子交换量的测定》（NY/T 1121.5—2006）
10	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）	10-1 乙酸铵交换—中和滴定法/EDTA 络合滴定法/原子吸收分光光度法/火焰光度法	《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）
		10-2 氯化铵—乙醇交换—原子吸收分光光度法/火焰光度法	《石灰性土壤交换性盐基及盐基总量的测定》（NY/T 1615—2008）
11	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）	11-1 重量法	《土壤检测 第16部分：土壤水溶性盐总量的测定》（NY/T 1121.16—2006）
		11-2 质量法等	《森林土壤水溶性盐分分析》（LY/T 1251—1999）
12	有机质	12-1 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）
13	碳酸钙	13-1 气量法	《土壤分析技术规范》（第二版），15.1 土壤碳酸盐的测定
		13-2 非水滴定法	《土壤分析技术规范》（第二版），15.1 土壤碳酸盐的测定

序号	指标	方法	标准或规范
14	全氮	14-1 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)
15	全磷	15-1 氢氧化钠熔融—钼锑抗比色法	《土壤分析技术规范》（第二版），8.1 土壤全磷的测定（氢氧化钠熔融—钼锑抗比色法）
		15-2 酸溶—钼锑抗比色/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）
16	全钾	16-1 氢氧化钠熔融—火焰光度法/原子吸收分光光度法	《土壤分析技术规范》（第二版），9.1 土壤全钾的测定（碱熔—火焰光度法或原子吸收分光光度法）
		16-2 酸溶—火焰光度法/原子吸收分光光度法/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）
17	全硫	17-1 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（硝酸镁氧化—硫酸钡比浊法）
		17-2 燃烧碘量法	《森林土壤全硫的测定》（LY/T 1255-1999）
18	全硼	18-1 碱熔—甲亚胺—比色法	《土壤分析技术规范》（第二版），18.1 土壤全硼的测定
		18-2 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
		18-3 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

序号	指标	方法	标准或规范
19	全硒	19-1 酸溶—氢化物发生—原子荧光光谱法	《土壤中全硒的测定》(NY/T 1104—2006)
20	全铁	20-1 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)
		20-2 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)
21	全锰	21-1 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)
		21-2 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)
22	全铜	22-1 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)
		22-2 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)
23	全锌	23-1 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)
		23-2 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)
24	全钨	24-1 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)

序号	指标	方法	标准或规范
25	全铝	25-1 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）
		25-2 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）
26	全硅	26-1 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）
27	全钙	27-1 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）
		27-2 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）
28	全镁	28-1 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）
		28-2 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）
29	有效磷	29-1 氟化铵—盐酸溶液/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）
30	速效钾	30-1 乙酸铵浸提—火焰光度法	《土壤速效钾和缓效钾的测定》（NY/T 889—2004）

序号	指标	方法	标准或规范
31	缓效钾	31-1 热硝酸浸提—火焰光度法	《土壤速效钾和缓效钾的测定》（NY/T 889—2004）
32	有效硫	32-1 磷酸盐—乙酸溶液/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 报批稿）
33	有效硅	33-1 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）
34	有效铁	34-1 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）
		34-2 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）
35	有效锰	35-1 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）
		35-2 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）
36	有效铜	36-1 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）

序号	指标	方法	标准或规范
		36-2 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)
37	有效锌	37-1 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)
		37-2 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)
38	有效硼	38-1 沸水提取—甲亚胺—H 比色法	《土壤分析技术规范》 (第二版), 18.2 土壤有效硼的测定
		38-2 沸水提取—姜黄素—比色法	《土壤分析技术规范》 (第二版), 18.2 土壤有效硼的测定
39	有效钼	39-1 草酸—草酸铵浸提—示波极谱法	《土壤检测 第9部分: 土壤有效钼的测定》 (NY/T 1121.9—2012)
		39-2 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 报批稿)
40	游离铁	40-1 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)

序号	指标	方法	标准或规范
41	总汞	41-1 氢化物发生原子荧光法	《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）
		41-2 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）
42	总砷	42-1 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）
43	总铅	43-1 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）
		43-2 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）
		43-3 石墨炉原子吸收分光光度法	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）
		43-4 火焰原子吸收分光光度法	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）
44	总镉	44-1 石墨炉原子吸收分光光度法	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）
		44-2 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）

序号	指标	方法	标准或规范
45	总铬	45-1 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）
		45-2 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）
		45-3 火焰原子吸收分光光度法	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491—2019）
46	总镍	46-1 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）
		46-2 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）
		46-3 火焰原子吸收分光光度法	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491—2019）

附表 7：林地草地土壤理化性状检测指标及方法

林地草地土壤理化性状检测指标及方法

序号	指标	方法	标准或规范
1	土壤容重	1-1 环刀法	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》（NY/T 1121.4—2006）
2	机械组成	2-1 吸管法	《土壤分析技术规范》（第二版），5.1 吸管法
		2-2 比重计法	《土壤分析技术规范》（第二版），5.2 比重计法
3	土壤水稳性大团聚体	3-1 机械筛选法	《森林土壤大团聚体组成的测定》（LY/T 1227—1999）
4	矿物组成	4-1 X-射线衍射仪 XRD 法	《土壤矿物测定 X 射线衍射法》
5	pH 值	5-1 电位法	《森林土壤 pH 值的测定》（LY/T 1239—1999）
6	可交换酸度	6-1 氯化钾交换—中和滴定法	《森林土壤交换性酸度的测定》（LY/T 1240—1999）
7	水解性酸度	7-1 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）
8	阳离子交换量	8-1 氯化铵—乙酸铵交换—容量法	《森林土壤阳离子交换量的测定》（LY/T 1243—1999）

序号	指标	方法	标准或规范
		8-2 乙酸铵交换—容量法	《森林土壤阳离子交换量的测定》（LY/T 1243—1999）
9	交换性盐基总量	9-1 乙酸铵交换—中和滴定法	《森林土壤交换性盐基总量的测定》（LY/T 1244—1999）
10	有机质	10-1 重铬酸钾氧化—外加热法	《森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算》（LY/T 1237—1999）
11	碳酸钙	11-1 气量法	《土壤分析技术规范》（第二版），15.1 土壤碳酸盐的测定
		11-2 非水滴定法	《土壤分析技术规范》（第二版），15.1 土壤碳酸盐的测定
12	全氮	12-1 凯氏定氮法	《森林土壤氮的测定》（LY/T 1228—2015）
		12-2 连续流动分析仪法	《森林土壤氮的测定》（LY/T 1228—2015）
		12-3 元素分析仪法	《森林土壤氮的测定》（LY/T 1228—2015）
13	全磷	13-1 酸溶—钼锑抗比色法/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）
		13-2 碱熔—钼锑抗比色法	《森林土壤磷的测定》（LY/T 1232—2015）
14	全钾	14-1 酸溶—火焰光度法/原子吸收分光光度法/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）
		14-2 碱熔—火焰光度法/原子吸收分光光度法	《森林土壤钾的测定》（LY/T 1234—2015）

序号	指标	方法	标准或规范
15	全铁	15-1 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）
		15-2 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）
16	全硫	16-1 燃烧碘量法	《森林土壤全硫的测定》（LY/T 1255—1999）
		16-2 EDTA 间接滴定法	《森林土壤全硫的测定》（LY/T 1255—1999）
17	有效磷	17-1 盐酸—硫酸/氟化铵—盐酸溶液/氢氧化钠浸提—钼锑抗比色法	《森林土壤磷的测定》（LY/T 1232—2015）
		17-2 盐酸—硫酸/氟化铵—盐酸溶液浸提—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）
		17-3 氟化铵—盐酸/碳酸氢钠浸提—连续流动分析仪法	《森林土壤磷的测定》（LY/T 1232—2015）
18	速效钾	18-1 乙酸铵浸提—火焰光度法/原子吸收分光光度法/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）
19	游离铁	19-1 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）

附表 8：检测结果电子数据填报记录表（式样）

检测结果电子数据填报记录表（式样）

1. 土壤容重、田间持水量和凋萎系数

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		田间持水量		凋萎系数	
					g/cm ³	检测方法	g/kg	检测方法	%	检测方法

2. 矿物组成

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	矿物组成		
					矿物类型	相对含量	检测方法

3. 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 (吸管法需填)	2~0.2mm 颗粒含量	0.2~0.02mm 颗粒含量	0.02~0.002mm 颗粒含量	0.002mm 以下颗粒含量	土壤质地	检测方法
					%						

4. 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	水稳性大团聚体含量								
					>5mm	5mm~3mm	3mm~ 2mm	2mm~ 1mm	1mm~ 0.5mm	0.5mm~ 0.25mm	水稳性大团 聚体总和	<0.25mm	检测方法
					%								

7. 阳离子交换量和交换性盐基

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		交换性镁		交换性钠		交换性钾	
					cmol (+)/kg	检测方法										

8. 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	全盐量		电导率	
					g/kg	检测方法	mS/cm	检测方法

9. 水溶性盐分组成记录-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	
					土壤 Na ⁺ 含量	土壤 K ⁺ 含量	检测方法	土壤 Ca ²⁺ 含量	土壤 Mg ²⁺ 含量	检测方法	土壤 Cl ⁻ 含量	检测方法
					cmol (Na ⁺)/kg	cmol (K ⁺)/kg		cmol (1/2Ca ²⁺)/kg	cmol (1/2Mg ²⁺)/kg		cmol (Cl ⁻)/kg	

10. 水溶性盐分组成记录-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
					土壤 CO ₃ ²⁻ 含量	土壤 HCO ₃ ⁻ 含量	检测方法	土壤 SO ₄ ²⁻ 含量	检测方法	g/kg
					cmol (1/2CO ₃ ²⁻)/kg	cmol (HCO ₃ ⁻)/kg		cmol (1/2SO ₄ ²⁻)/kg		

11. 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		全磷			全钾		
					g/kg	检测方法	g/kg	检测方法	g/kg	检测方法	使用仪器	g/kg	检测方法	使用仪器

12. 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	
					g/kg	检测方法	mg/kg	检测方法	mg/kg	检测方法

13. 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		全铜		全锌		全硼	
					mg/kg	检测方法								

14. 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	全钼		全硒		全铝		全硅	
					mg/kg	检测方法	mg/kg	检测方法	mg/kg	检测方法	mg/kg	检测方法

15. 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		缓效钾		有效硫		有效硅	
					mg/kg	检测方法								

16. 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	
					mg/kg	检测方法	mg/kg	检测方法	mg/kg	检测方法	mg/kg	检测方法

17. 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		有效铝		碳酸钙		游离铁	
					mg/kg	检测方法	mg/kg	检测方法	g/kg	检测方法	g/kg	检测方法

18. 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		总铅		总镉		总铬		总镍	
					mg/kg	检测方法										