

第三次全国土壤普查外业 调查与采样技术规范 (修订版)

执笔人：赵玉国 吴华勇 张甘霖 陈章全 李德成
鞠兵 慈恩 孙福军 卢璞 王秋兵
吴克宁 杨金玲 张凤荣 袁大刚 李荣
章明奎 齐雁冰 蔡崇法 潘剑君 常庆瑞
谢德体 杨飞 杨顺华 卢昌艾 李保国
杨帆 高明杰 袁承程 滕应 沈仁芳

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	86
2 规范性引用文件	86
3 术语与定义	86
3.1 表层土壤混合样品	86
3.2 土壤发生层	86
3.3 土壤剖面	86
3.4 整段土壤标本	86
3.5 纸盒土壤标本	86
3.6 土壤新生体	86
3.7 土壤侵入体	87
3.8 耕作层厚度	87
3.9 有效土层厚度	87
3.10 土体厚度	87
3.11 绿肥作物	87
3.12 高标准农田	87
4 外业调查前期准备	87
4.1 工作计划制定	87
4.2 调查队伍组建	87
4.3 外业调查培训	88
4.4 调查物资准备	88
5 预设样点外业定位	90
5.1 样点定位	90
5.2 样点局地代表性核查	90
5.3 预设样点现场调整	90
6 成土环境与土壤利用调查	91
6.1 样点基本信息	91
6.2 地表特征	91
6.3 成土环境	94
6.4 土壤利用	97
6.5 景观照片采集	100
7 表层土壤调查与采样	101
7.1 采样深度	101
7.2 耕作层厚度观测	101
7.3 表层土壤混合样品采集	101
7.4 表层土壤容重样品采集	102
7.5 表层土壤水稳性大团聚体样品采集	103
7.6 表层土壤样品包装	103
7.7 表层土壤调查与采样照片采集	103
7.8 表层土壤样品暂存与流转	104
8 剖面土壤调查与采样	104
8.1 剖面设置与挖掘	104

8.2	土壤发生层划分与命名	106
8.3	土壤剖面形态观察与记载	108
8.4	剖面土壤样品采集	117
9	外业调查与采样质量控制	120
9.1	外业调查人员培训与专家技术指导	120
9.2	预设样点定位与信息描述质量控制	120
9.3	样品采集质量控制	120
9.4	样品暂存与流转质量控制	121
9.5	调查数据提交质量控制	121
附录 A	成土环境与土壤利用调查及表层土壤采样信息采集项目清单及填报说明	122
附录 B	母质类型的划分	128
附录 C	土地利用现状分类	129
附录 D	土壤样品交接表	134
附录 E	土壤剖面形态调查信息采集项目清单及填报说明	135
附录 F	土壤主要发生层命名与符号标准	138

1 适用范围

本规范规定了第三次全国土壤普查（以下简称“土壤三普”）外业调查与采样的工作内容、工作流程和技术要求。

2 规范性引用文件

- GB 19377—2003 《天然草地退化、沙化、盐渍化的分级指标》
GB/T 17296—2009 《中国土壤分类与代码》
GB/T 33469—2016 《耕地质量等级》
NY/T 2997—2016 《草地分类》
GB/T 21010—2017 《土地利用现状分类》
GB/T 30600—2022 《高标准农田建设 通则》
《中国土壤系统分类检索（第三版）》
《土壤学大辞典》
《野外土壤描述与采样手册》

3 术语与定义

下列术语与定义适用于本规范。

3.1 表层土壤混合样品

指采用梅花法、棋盘法或蛇形法等布设方法，从同一个田块或样地的多个采样点按同一深度、同一重量采集并混合均匀的表层土壤样品。

3.2 土壤发生层

指由成土作用形成的，具有发生学特征的土壤剖面层次，能反映土壤形成过程中物质迁移、转化和累积的特点。

3.3 土壤剖面

指由与地表大致平行的层次组成的从地表至母质的三维垂直断面。

3.4 整段土壤标本

指从野外用木盒等套取并经加工制作而成的保持自然结构形态的原状土柱标本，可反映土壤剖面性状。主要服务于辨识土壤类型、理解土壤形成过程、发现障碍层等科研、教学、科普等任务。

3.5 纸盒土壤标本

指土壤剖面调查过程中，从野外采集并保存于纸盒中的一组保持自然结构形态的土壤发生层土块标本，每组土块标本的排列顺序与剖面发生层次序保持一致。主要服务于比土评土、展示等任务。

3.6 土壤新生体

指土壤发生过程中物质淋溶淀积和重新集聚的生成物。

3.7 土壤侵入体

指非土壤固有的，而是由外界进入土壤的特殊物质。

3.8 耕作层厚度

指经耕种熟化而形成的土壤表土层厚度。

3.9 有效土层厚度

指从地表起植物根系垂直延伸到可吸收养分的土层厚度（不含半风化体及粒径大于 2 mm 的砾石或卵石含量超过 75% 的碎石层）。当土体中有障碍层时，为障碍层上界面以上的土层厚度。当土体中既无碎石层也无障碍层时，为母质层上界面以上厚度。

3.10 土体厚度

指母岩层以上，由松散土壤物质组成的，包括表土层、心土层、母质层（不含半风化体及粒径大于 2 mm 的砾石或卵石含量超过 75% 的碎石层）在内的土壤层总厚度。

3.11 绿肥作物

指以其新鲜植物体就地翻压或经堆沤后施入土壤作肥料用的栽培植物的总称。

3.12 高标准农田

指田块平整、集中连片、设施完善、节水高效、农电配套、宜机作业、土壤肥沃、生态友好、抗灾能力强，与现代农业生产和经营方式相适应的旱涝保收、稳产高产的耕地。

4 外业调查前期准备

4.1 工作计划制定

地方各级土壤普查办根据国务院第三次全国土壤普查领导小组办公室（以下简称“全国土壤普查办”）的相关要求，结合地方具体情况，组织制定本辖区的外业调查工作计划，包括外业调查队伍组建、调查物资准备、剖面 and 表层样点复核、学习与培训、调查时间和调查路线拟定、现场踏勘、工作调度、样品暂存与流转、质量控制、安全生产等方面的计划。县级组织的各外业调查采样机构的工作计划应具体到人员、样点、时段，并经县级土壤普查办审核确认后，由县级土壤普查办统一呈报省级土壤普查办备案。

关于调查时间，依据全国土壤普查办规定的土壤普查总体进度与当地适宜时间节点，进行外业调查。对于耕地、园地等样点，各地应根据当地气候条件、物候条件、土地利用方式、种植制度和耕作方式等因素，充分利用耕种前、收割后的窗口期，因地制宜地安排调查工作时间，避免施肥、灌水、降水、耕作等的影响。耕地土壤应在播种和施肥前或在作物收获后采集，园地土壤应在果品采摘后至施肥前采集，盐碱土调查和采样应尽可能在旱季进行。

4.2 调查队伍组建

地方各级土壤普查办依据土壤三普外业调查专业要求和工作需求，结合本地实际，组建外业调查队伍。表层样点外业调查队伍一般由县级土壤普查办组建。剖面样点外业调查队伍由省级土壤普查办统一组建。每个外业调查队至少包含 1 名现场技术领队，持证上岗。表层样点外业调查现场技术领队需具有土壤学相关专业背景，受过全国土壤普查办或省级土壤普查办组织的土壤三普外业培训，通过

培训考核，获得培训合格证书。剖面样点外业调查现场技术领队需具有土壤分类、土壤剖面调查等工作背景，受过全国土壤普查办组织的土壤三普外业培训，通过培训考核，获得培训合格证书。每个外业调查队必须有本县农技骨干人员全程深度参与，对一线质控负责，协助与调查样点农户对接并完成调查任务。根据实际工作需要，外业调查队一般还应配备联络、后勤保障、劳动力保障等人员。

各地要充分发挥高校和科研院所土壤调查专业技术人员的技术骨干作用。

4.3 外业调查培训

在明确土壤普查工作任务基础上，对实际参与外业调查的工作人员开展业务培训，分为外部培训和内部培训两个方面。外部培训是指每个外业调查队的技术领队需参加全国土壤普查办或省级土壤普查办组织的外业调查培训，并通过培训考核，获得培训合格证书。内部培训是指外业调查队内部开展的外业调查培训和实习。外部和内部培训主要包括以下内容。

(1) 开展调查区域自然地理状况和成土因素（气候、地形地貌、成土母质、土地利用等），成土过程，土壤类型、特征与分布，土壤利用与改良，农业生产、农田建设及其历史变化等内容的培训和学习。

(2) 开展外业调查需要的基础土壤学知识，包括本技术规范在内的外业土壤调查与采样、主要形态学特征的识别与描述等内容的培训和学习。

(3) 开展外业调查全流程的现场实操培训和实习，现场发现问题并及时提出解决方案。

(4) 开展外业调查理论与实操考核。

4.4 调查物资准备

按功能用途划分，准备的调查物资可大致分为图件文献类、摄录装备类、采样工具类、现场速测仪器类、辅助材料类、生活保障类、集成软件类。具体说明如下。

4.4.1 图件文献类

图件：预布设样点分布图、土壤图、地形图、地质图、土地利用现状图、交通图、行政区划图等，剖面调查点应同时准备每个点位的工作底图，一般是将全国第二次土壤普查（以下简称“二普”）土壤类型图分别叠加显示在土地利用、数字高程模型（digital elevation model, DEM）、高分辨率遥感影像和地质图上，建议放大到1:5 000比例尺，A3或A4幅面打印出图并装订成册，以有效显示剖面点位及周边区域成土环境信息，便于野外调查使用。

所有工作图件应叠加较为致密的经纬度网格，并标示线段比例尺，便于野外随时读取当前位置和判断地物距离。上述图件资料一般由省级土壤普查办统一制作和下发。

有条件的县级土壤普查办，尽可能收集县域植被类型图、农用地整理复垦规划或现状图、土地利用规划图、国土空间规划图等，以供普查工作需要及成果总结时使用。

文献资料：《第三次全国土壤普查外业调查与采样技术规范》、《中国土壤系统分类检索（第三版）》、《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296—2009）、《第三次全国土壤普查暂行土壤分类系统（试行）》及二普文献资料等。同时，应当注重自然成土环境资料、农业生产和农业基础设施资料的收集与整理。

(1) 自然成土环境资料，收集和掌握调查区气温和降水数据，以及水文和水文地质资料等，主要用于了解本地区影响主要作物生育和产量的关键阶段的热量和降水的分布特征、水系分布、水利资源禀赋、地下水水量和水质、土壤沼泽化和盐渍化等潜在土壤利用问题等，为解决土壤盐渍化、旱、涝等问题提供参考。对于园地，应了解和收集园地利用与变更历史、作物类型、产量和经济效益等。

(2) 农业生产及农田建设情况资料，县域内农业生产情况，包括现有耕地、园地、林地和草地生产布局，主要作物类型及复种、轮作、连作、休耕与撂荒情况，土地利用类型及变更情况，历年施用肥料品种、施肥量、施肥方式、施肥时间、秸秆还田、有机肥施用和绿肥作物种植情况，深翻深松和少耕免耕情况，障碍因素种类（包括连作障碍）与影响及改土情况，自然灾害类型与影响情况，

灌溉保证率情况，农作物产量及变化情况等。农田建设情况资料，包括耕地和园地平整、梯田建设、灌排设施和电力设施情况资料等。

4.4.2 摄录装备类

(1) 数码相机，主要用于拍摄调查样点的剖面照、土壤形态特征照、景观照等。

(2) 无人机，主要用于航拍样点所在景观或地块单元的俯拍视角景观图。相对数码相机，无人机拍摄更能宏观地反映景观或地块单元的整体地貌、植被、土地利用等成土环境信息。

4.4.3 采样工具类

4.4.3.1 表层土壤调查与样品采集

不锈钢刀、不锈钢锹（避免使用铁质、铜质等材质的工具直接接触样品，以免造成污染）、不锈钢土钻、竹木质或塑料质刀具和铲子、不锈钢环刀和环刀托、聚乙烯塑料簸箕和塑料布、橡皮锤、地质锤、尼龙筛（筛孔直径 5 mm）、弹簧秤或便携电子秤、刻度尺（塑料质、木质或不锈钢质）等。

4.4.3.2 剖面土壤调查与样品采集

除配备与表层土壤调查与样品采集相同的工具外，还需配备不锈钢质的锹、镐、剖面刀，统一定制的剖面尺（要求为黑底、白字、白色刻度、不缩水、不易反光的帆布质标尺，不得使用其他颜色的标尺），土壤比色卡，微型标尺（拍摄土壤形态特征照时使用），塑料水桶，喷水壶，放大镜（ ≥ 10 倍），剪刀（林地区根系较粗，建议备用“果树剪”），滴管，去离子水，10%稀盐酸试剂，邻菲咯啉试剂等。其中，关于土壤比色卡，为统一土壤三普的土壤颜色和命名系统，优先使用《中国标准土壤色卡》，其次是日本《新版标准土色贴》，再次是美国 *Munsell Soil Color Book* 最新版，不得使用其他土壤比色卡产品。

4.4.3.3 整段土壤标本采集

挖土坑工具：锹、锹、镐、铲等工具。

修土柱工具：剖面刀、油漆（灰）刀、平头铲、木条尺、手锯、修枝剪、绳子、宽布条、泡沫塑料“布”等。

装标本的木盒：内部尺寸为高 100 cm、宽 22 cm、厚 5 cm，木盒的框架、前盖板和后盖板用 2 cm 厚木板制成。前、后盖板用螺钉固定在框架上，可随时卸离。依据整段土壤标本制作方法，所使用木盒为一次性用品。为便于后期统一制作，不使用聚氯乙烯（PVC）盒和铁皮盒等。

4.4.3.4 地下水和灌溉水样品采集

硬质塑料瓶等。

4.4.3.5 土壤水稳性大团聚体样品采集

固定形状的容器，包括硬质塑料盒、广口塑料瓶等。

4.4.3.6 纸盒土壤标本采集

统一定制的纸盒（长 32.5 cm、宽 8.5 cm、高 3.5 cm，内部等分 6 格）、不锈钢刀（小号，便于修饰）等。纸盒盖面设计的填报项应包括样点编号、地点、经纬度、土壤发生分类和系统分类名称、海拔、地形、母质、植被、土层符号、土层深度、采集人及单位、采集日期等。

4.4.4 现场速测仪器类

(1) 地质罗盘仪（主要用于测量方位角、坡度、坡向等，若手机 App 或其他手持终端设备可以使用，则不必购置）。

(2) 便携式土壤 pH 计（可选）。

(3) 便携式电导率速测仪（可选，用于盐碱土区域）。

(4) 土壤紧实度仪（可选，用于基于土壤紧实度变化判断耕作层厚度）。

4.4.5 辅助材料类

土样布袋、塑料自封袋、样品标签、棉质和乳胶手套、记录本、橡皮筋、黑色记号笔、铅笔、胶带等。

4.4.6 生活保障类

太阳帽、太阳镜、雨伞、雨靴、常规和急救药品、卫生纸、压缩食品和饮用水、急救包、荧光背心等。

4.4.7 集成软件类

移动终端 App 等，样点成土环境、土壤利用、剖面形态、土壤类型等外业调查信息统一填报至移动终端 App 中，并经审核后，将信息上传至桌面端土壤普查工作平台。

同时，通过移动终端 App 在调查样点附近一定范围内，设定“电子围栏”，约束外业调查工作人员在限定范围内完成外业调查和采样工作。

5 预设样点外业定位

针对每个预设调查样点，按如下流程进行外业定位。

5.1 样点定位

通过移动终端 App，导航逼近预设样点位置范围，不要求到达准确点位坐标，到达预设样点电子围栏内，即可进行“样点局地代表性核查”，必要时进行样点现场调整。

5.2 样点局地代表性核查

外业调查人员进入预设样点电子围栏内，现场确定预设样点是否符合目标景观和土壤类型的要求，主要参考以下标准。

(1) 表层样点代表性核查，在以预设样点为中心、100 m 为半径的电子围栏范围内，无明显修建沟渠、道路、机井、房屋等人为影响，土地利用方式（包括耕作模式、作物类型）具有代表性。如明确在电子围栏范围内，无符合条件的采样点，则应该调整预设样点的位置，方法参见 5.3 节。样点通过代表性核查或必要位置调整后，在电子围栏内选择面积较大的田块，以其中心位置作为梅花法、棋盘法或蛇形法等混样方法的中心点，并读取地理坐标、海拔高度，并确定承包经营者等基本信息，进行成土环境和土壤利用调查及土壤样品采集工作。耕地采样中心点一般定在电子围栏内较大田块的中央。

(2) 剖面样点代表性核查，电子围栏限定范围为剖面样点所在的二普县级土壤图图斑边界（主要是土种图斑，部分为土属图斑）。结合土壤图、遥感影像、数字高程模型、土地利用图等野外工作底图，在预布设样点所在土壤图的图斑范围内进行踏勘，核实确定图斑范围内主要土壤类型，注意此处，不是野外寻找预布设样点的赋值土壤类型，而是核实预布设样点所在图斑范围内主要土壤类型。在图斑内主要土壤类型的典型位置进行土壤剖面的设置、挖掘、观察、描述和采样。要求剖面样点所处田块、景观单元在该范围内具有代表性，地形地貌、成土母质、土地利用及其组合模式相对一致。

5.3 预设样点现场调整

若预设样点未通过局地代表性核查，需按下述要求进行现场样点调整，以达到 5.2 节所述要求，并上报省级土壤普查办审核。

(1) 针对表层样点，若其所在图斑未被建设占用，且可到达，原则上不允许调整。若一定要调整，必须给出明确理由和现场佐证材料。

(2) 针对表层样点，必须在二普县级土壤图同一图斑范围内调整，除该图斑已被建设占用外，只要满足道路可达性，即使土壤类型已发生变化，或二普土壤图图斑存在边界偏差、土壤类型错误，预设样点的调整仍然限定在该图斑范围内。

(3) 针对表层样点，在平原、盆地地区，土壤类型、地形地貌和土地利用方式分异相对较小，

最大调整距离一般在电子围栏边界之外的 200 m 以内。

(4) 针对表层样点，在岗地、丘陵或山地区，土壤类型空间分异随地形起伏变化较平原地区大，最大调整距离一般在电子围栏边界之外的 100 m 以内，并寻找相似的地形部位。

(5) 针对表层和剖面样点，若该预设样点所在图斑完全或绝大部分被建设占用，图斑内已无合适位置调整，或整个图斑范围内均不可达，须在相同土壤类型的其他图斑里，且尽量选择距离预设样点较近的符合要求图斑，针对表层样点还需尽可能保持土地利用类型不变，布设替代样点，沿用原样点编号，此种情况的调整除省级土壤普查办审核外，还需上报全国土壤普查办审定。

样点现场调整流程主要有 3 个步骤，首先野外通过移动终端 App 在拟调整后的样点位置提出样点现场调整申请；然后通过移动终端 App 提交样点现场调整的图片、文字等申请资料至省级土壤普查办，重点说明预布设样点不符合要求的理由；最后由省级土壤普查办负责审核，审核通过后，即可在新调整后的样点位置开展调查与采样。

6 成土环境与土壤利用调查

包括样点基本信息调查、地表特征调查、成土环境调查、土壤利用调查、景观照片采集等。每个调查点位（包含表层样点和剖面样点）均须采集成土环境与土壤利用信息。

成土环境与土壤利用调查及表层土壤采样信息采集项目清单，见附录 A。外业调查时，需同时完成移动终端 App 电子版和纸质版调查表信息填报，纸质版调查表填报完成后，提交至省级土壤普查办。

6.1 样点基本信息

记录调查样点的行政区划、地理坐标、海拔高度、采样日期、天气状况、调查人员及其所属单位、调查机构、样点所在地块的承包经营者、县级一线质控人员、国家级和省级专家指导与质控情况等。

(1) 样点编码，统一编码，已经赋值，以下所有工作流程均使用同一编码。

(2) 行政区划，依据“省（区、市）—市—区（县、市）—乡（镇、街道）—建制村”顺序，记录调查采样点所在地。每个样点已经赋值，野外核查确认。

(3) 地理坐标，参照国家网格参考系统 [2000 国家大地坐标系 (CGCS2000)]，经纬度格式采用“十进制”，单位：度 (°)，如 32.330 111°N、118.360 214°E。每个样点确定位置后，由移动终端自动采集坐标信息和赋值。

(4) 海拔高度，每个样点确定位置后，由移动终端采集和赋值，单位：m。

(5) 采样日期，采用“202×年××月××日”格式，如“2022 年 08 月 05 日”，自动赋值。

(6) 天气状况，从“晴或极少云、部分云、阴、雨、雨夹雪或冰雹、雪”选项中选择。

(7) 调查人员，填写现场技术领队的姓名及所属单位。调查人所属单位即调查人编制或劳动合同所在的法人单位。

(8) 调查机构，填写调查任务承担机构全称。

(9) 承包经营者，填写耕地和园地样点所在地块的承包人姓名、手机号和身份证号。林地和草地样点无须填报。

(10) 县级一线质控人员，填写每个样点的县级一线质控人员姓名、单位、手机号和身份证号。

(11) 国家级和省级专家指导与质控情况，填写样点是否接受了国家级和省级专家在线或现场技术指导与质控及专家姓名、单位、手机号和身份证号。

6.2 地表特征

(1) 土壤侵蚀，观察和记述样点所在景观单元内是否存在土壤侵蚀，以及侵蚀类型、侵蚀强度，

具体标准如表 1 和表 2 所示。

表 1 土壤侵蚀类型

编码	类型	描述
W	水蚀	以降水作为侵蚀营力，与坡度关系较大，并随坡度增加而加剧
M	重力侵蚀	在重力和水的综合作用下发生的土体下坠或位移的侵蚀现象，包括崩塌、滑坡、崩岗等
A	风蚀	在风力作用下发生的侵蚀，在降水量少的干旱和半干旱地区侵蚀明显，与植被关系甚大
F	冻融侵蚀	土壤及其母质孔隙中或岩石裂缝中的水分在冻结时，体积膨胀，使裂隙随之加大、增多，导致整块土体或岩石发生碎裂，消融后其抗蚀稳定性大为降低，在重力作用下岩土顺坡向下方产生位移的现象
WA	水蚀与风蚀复合	同时存在水蚀和风蚀

表 2 土壤侵蚀程度

编码	程度	描述
N	无	A 层没有受到侵蚀
S	轻	地表 1/4 面积的 A 层受到损害，但植物还是能够正常生长
M	中	地表 1/4~3/4 面积的 A 层明显被侵蚀，植物生长受到较大影响
V	强	A 层丧失，B 层出露并也受到侵蚀，植物较难生长
E	剧烈	C 层也被侵蚀，植物无法生长

(2) 基岩出露，样点所在景观单元内，是否有基岩（或大块岩石）裸露，并对耕作产生直接影响，应当记录基岩出露丰度和间距信息（表 3、表 4）。

注意：区别于“（3）地表砾石”，基岩是“根植于”土壤底部深处，无法移动且影响耕作。其中，丰度为基岩出露面积占景观单元内地表面积的比例，单位：% ，记录数据范围；间距为基岩出露的平均间隔距离，单位：m，记录数据范围。

表 3 基岩出露丰度

编码	描述	丰度/%	说明
N	无	0	对耕作无影响
F	少	<5	对耕作有一定影响
C	中	5~15	对耕作影响严重
M	多	15~50	一般不宜耕作，但小农具尚可局部使用
A	很多	≥50	不宜农用

表 4 基岩出露间距

编码	描述	间距/m	编码	描述	间距/m
VF	很远	≥50	C	较近	2~5
F	远	20~50	VC	近	<2
M	中	5~20			

(3) 地表砾石，指分布在地表的、除出露基岩以外的砾石、石块、巨砾等。对表层土壤的适耕性产生了影响，记录其丰度、大小等信息（表5、表6）。其中，丰度为砾石覆盖地表面积占地表面积的比例，单位：% ，记录数据范围；大小为占优势丰度的砾石直径范围，单位：cm，记录数据范围。

表5 地表砾石丰度

编码	描述	丰度/%	说明
N	无	0	对耕作无影响
F	少	<5	对耕作有影响
C	中	5~15	对耕作影响严重
M	多	15~50	不宜耕作，但小农具尚可局部使用
A	很多	≥50	不宜农用

表6 地表砾石大小

编码	描述	直径/cm	编码	描述	直径/cm
F	细砾石	<2	S	石块	6~20
C	粗砾石	2~6	B	巨砾	≥20

(4) 地表盐斑，由大量易溶性盐胶结成的灰白色或灰黑色盐斑，记录其丰度、厚度两个指标（表7）。其中，丰度为地表盐斑覆盖面积占地表面积的比例，单位：% ，记录数据范围；厚度为地表盐斑的平均厚度，单位：mm，记录数据范围。

表7 地表盐斑丰度和厚度

盐斑丰度			盐斑厚度		
编码	描述	丰度/%	编码	描述	厚度/mm
N	无	0	Ti	薄	<5
L	低	<15	M	中	5~10
M	中	15~40	Tk	厚	10~20
H	高	40~80	V	很厚	≥20
V	极高	≥80			

(5) 地表裂隙，富含黏粒的土壤由于干湿交替造成土体收缩，在地表形成的空隙，记录其丰度、宽度（表8）等指标。主要调查普遍出现地表裂隙的土壤类型，包括半水成土中的砂姜黑土、盐碱土中的碱土、干旱土等。其中，丰度为单位面积内地表裂隙的个数，单位：条/m²，记录具体数据；宽度为地表裂隙的平均宽度，单位：mm；记录数据范围。

表8 地表裂隙宽度描述

编码	描述	裂隙宽度/mm
VF	很细	<1
FI	细	1~3
ME	中	3~5
WI	宽	5~10
VW	很宽	≥10

(6) 土壤沙化, 具有沙质地表环境的草地受风蚀、水蚀、干旱、鼠虫害和人为不当经济活动等因素影响, 致使原非沙漠地区的草地, 出现以风沙活动为主要特征的, 类似沙漠景观的草地退化过程。野外记载沙化程度等级, 参考标准如表 9 所示。

表 9 土壤沙化指标与分级

项目		沙化程度分级			
		未沙化	轻度沙化	中度沙化	重度沙化
植物群落特征	植被组成	沙生植物为一般伴生种或偶见种	沙生植物为主要伴生种	沙生植物为优势种	植被稀疏, 仅存少量沙生植物
	草地总覆盖度相对百分数的减少率/%	0~5	6~20	21~50	>50
地形特征		未见沙丘或风蚀坑	较平缓的沙地, 固定沙丘	平缓沙地, 小型风蚀坑, 基本固定或半固定沙丘	中、大型沙丘, 大型风蚀坑, 半流动沙丘
裸沙面积占草地总表面积相对百分数的增加率/%		0~10	11~15	16~40	>40

注: 参照《天然草地退化、沙化、盐渍化的分级指标》(GB 19377—2003)。

6.3 成土环境

6.3.1 气候

各个样点均已赋值, 野外不做记录。

6.3.2 地形

地形是影响区域性景观分异、水热条件再分配的主要因素。土壤普查时, 应对每个样点所在的地形进行准确记述。

具体分为大地形、中地形和小地形 3 个级别, 附加以地形部位、坡度、坡形、坡向 4 个辅助特征, 需在野外加以描述。

(1) 大地形分类, 大地形分为山地、丘陵、平原、高原、盆地 (表 10)。

表 10 大地形分类

编码	名称
MO	山地
HI	丘陵
PL	平原
PT	高原
BA	盆地

(2) 中地形分类, 中地形分为低丘、高丘、低山、中山、高山、极高山、黄土高原、冲积平原、海岸(海积)平原、湖积平原、山麓平原、洪积平原、风积平原、沙地、三角洲。高原大地形上区分低丘、高丘、低山、中山、高山、极高山等中地形时, 首先要依据相对高差进行判断, 当相对高差小于 500 m 时可判断为低丘或高丘, 其次当相对高差超过 500 m 时, 根据绝对高程判断低山、中山、高山、极高山等 (表 11)。

(3) 小地形分类, 详见表 12。

注意: 大、中、小地形是由大及小, 逐级内套的, 如大地形的高原类型内, 中地形可以出现山麓平原、洪积平原等。中地形的冲积平原类型内, 小地形会出现河间地、阶地等。

表 11 中地形分类

编码	名称	编码	名称	描述
AP	冲积平原	LH	低丘	相对高差<200 m
CP	海岸（海积）平原	HH	高丘	相对高差 200~500 m
LP	湖积平原	LM	低山	绝对高程 500~1 000 m
PE	山麓平原	MM	中山	绝对高程 1 000~3 500 m
DF	洪积平原	OM	高山	绝对高程 3 500~5 000 m
WI	风积平原	EM	极高山	绝对高程 \geq 5 000 m
SL	沙地	LOP	黄土高原	
DT	三角洲			

表 12 小地形分类

编码	名称	编码	名称
IF	河间地	LA	潟湖
VA	沟谷地（含黄土川地）	BR	滩脊
VF	谷底	CO	珊瑚礁
CH	干/古河道	CA	火山口
TE	阶地	DU	沙丘
FP	泛滥平原	LD	纵向沙丘
PF	洪积扇	ID	沙丘间洼地
AF	冲积扇	SL	坡（含黄土梁、峁）
DB	溶蚀洼地	LT	黄土塬
DE	洼地	RI	山脊
TF	河滩/潮滩	OT	其他（需注明）

（4）地形部位，详见表 13。

表 13 地形部位分类

丘陵山地起伏地形		平原或平坦地形	
编码	名称	编码	名称
CR	坡顶（顶部）	IN	高阶地（洪-冲积平原）
UP	坡上（上部）	LO	低阶地（河流冲积平原）
MS	坡中（中部）	RB	河漫滩
LS	坡下（下部）	Bol	底部（排水线）
BOf	坡麓（底部）	SZ	潮上带
		IZ	潮间带
		OT	其他（需注明）

(5) 坡度，是指样点所处地形部位的整体坡度。如样点处于坡麓部位，则测量整个坡麓坡度，不是上、中、下坡的平均坡度，也不是样点局部的坡度；如果是梯田，记录样点田块所处地形部位的自然坡整体坡度，而不是平整后的田块内部坡度。野外用罗盘测量可得到较为精确的数据。野外需测量并填报具体坡度（°）数据，其中坡度分级可见表 14。

表 14 坡度分级

编码	坡度/（°）	名称
I	≤ 2	平地
II	2~6	微坡
III	6~15	缓坡
IV	15~25	中坡
V	>25	陡坡

(6) 坡形，在本次调查中，坡形的变化分为拱起、凹陷和平直 3 类，对应 3 种主要的坡形类型——凸坡、凹坡和直坡。

(7) 坡向，坡向是指样点所处的从坡顶到坡麓一个整坡的朝向，其中图 1 为罗盘中的方向，也可以用 GPS 或者手机 App 确定坡向。平原或平坦地形区的样点，不存在坡向，坡向信息填报为“无”。表 15 为坡向分类。

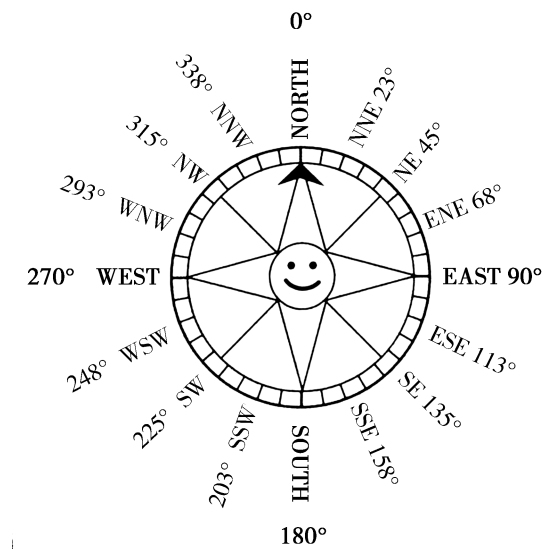


图 1 罗盘中的方向

表 15 坡向分类

角度/（°）	坡向	角度/（°）	坡向
68~113	东	248~293	西
113~158	东南	293~338	西北
158~203	南	338~360 (0) ~23	北
203~248	西南	23~68	东北

6.3.3 母岩母质

(1) 母岩类型，下伏或出露母岩常见于山地丘陵区，已赋值，野外需进行校核确认，错误或空缺者修正填报。受近现代冲积、洪积、沉积等过程影响，土被较深厚的平原、沟谷等区域，母岩深埋，母岩类型均填报第四纪松散沉积物。

(2) 母质类型，需野外判断并填报，具体母质类型的划分，参见下述类型，详细内容见附录 B。其中，原位风化类型有残积物、坡残积物，水运积物类型有坡积物、洪积物、冲积物、河流沉积物、湖泊沉积物、海岸沉积物，风运积物类型有风积沙、原生黄土、黄土状物质（次生黄土），其他类型有崩积物、冰川沉积物（冰碛物）、冰水沉积物、火成碎屑沉积物、有机沉积物、（古）红黏土、其他（需注明，如上层为河流沉积物，下层为湖泊沉积物的二元母质）。

6.3.4 植被

填报调查样点及周边（以电子围栏范围或景观单元范围为准）的植被类型以及植被覆盖度等信息。

(1) 植被类型，详见表 16。

表 16 植被类型

编码	植被类型	编码	植被类型
1	针叶林	7	草丛
2	针阔混交林	8	草甸
3	阔叶林	9	沼泽
4	灌丛	10	高山植被
5	荒漠	11	栽培植被
6	草原	12	无植被地段

(2) 植物优势种，调查样点及其周边的植物群落的优势种，如马尾松、嵩草等，野外可以利用相关植物识别 App 协助辨识。耕地此处统一填报“农作物”，具体信息在 6.4.3 节耕地利用中填报。

(3) 植被覆盖度，适用于耕地类型外其他土地利用类型。植被覆盖度是指样点及周边乔灌草植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比，用“%”表示。植被覆盖度分为植被总覆盖度和乔木、灌木、草本等分项覆盖度。分项覆盖度之和应不小于植被总覆盖度。野外估算以 5% 为等级间隔，填报植被总覆盖度、乔木覆盖度、灌木覆盖度、草本覆盖度的具体数值。耕地样点不填报植被覆盖度，其他地类需要填报。

6.4 土壤利用

6.4.1 土地利用

(1) 土地利用现状，已根据第三次全国国土调查结果，对调查点位土地利用现状进行赋值，外业调查时根据实际调查情况进行确认，如果与已赋值信息不同，填报调查时的实际土地利用类型。具体土地利用现状分类，参考附录 C。

(2) 土地利用变更，调查 2000 年至今，是否存在土地利用变更。若存在土地利用变更，需填报土地利用现状分类二级类间的变更类型及变更年份，如果存在多次变更，均需填报。土地利用变更填报模式：2000 年及对应的二级类；变更年份及对应的二级类；调查年份及对应的二级类。示例：2000 年（起始年份），旱地；2008 年（变更年份），水田；2019 年（变更年份），水浇地（蔬菜地）；2023 年（调查年份），水浇地（蔬菜地）。

(3) 蔬菜种植，属于蔬菜用地（根据现场调查结果），填报蔬菜地设施农业状况。包括以下两类。设施农业类型，包括露天蔬菜地、塑料大棚、日光温室（有两侧山墙、后墙体支撑）、玻璃温室、其他（需注明）。蔬菜种植年限为填报连续种植蔬菜的年限，单位：年。

(4) 特色农产品，确定调查样点的农产品是否属于全国农产品地理标志登记产品。

6.4.2 农田建设

适用于 6.4.1 节土地利用的 01 耕地、02 园地类型，其他类型不需填写本节内容。

(1) 高标准农田，确定样点所在田块是不是高标准农田，并记录 2011 年以来，是否实施过高标准农田建设项目。

(2) 灌溉条件，调查和填报灌溉保证率和灌溉设施配套类型两项指标。灌溉保证率是指预期灌溉用水量在多年灌溉中能够得到充分满足的年数出现的概率，用百分率(%)表示。灌溉设施配套的特征指标为未配套、局部配套、配套完善。若为局部配套和配套完善类型，需调查灌溉方式，其特征指标为不灌溉、土渠输水地面灌溉、渠道防渗输水灌溉、管道输水灌溉中滴灌(微喷灌、喷灌)、其他(需注明)。

(3) 排水条件，指由地形起伏、水文地质和人工排水设施状况共同决定的雨后地表积水、排水情况。农田排水条件可分为 4 个等级。其中，充分满足为具备健全的干、支、斗、农排水沟道(包括人工抽排)，无洪涝灾害；满足为排水体系基本健全，丰水年暴雨后有短时间洪涝灾害(田间积水时长 1~2 天)；基本满足为排水体系一般，丰水年大雨后有洪涝发生(田间积水时长 2~3 天)；不满足为无排水系统，一般年份在大雨后发生洪涝灾害(田间积水大于 3 天)。

(4) 田间道路，调查样点所在田块的道路通达条件，记录其最高等级道路类型和路面硬化类型。田间道路包括机耕路和生产路。机耕路是指路面宽度 3~6 m、可供大型生产机械通行的道路；而生产路是指路面宽度小于 3 m 的田间道路。路面类型分为水泥路、碎石路、三合土路、土路、其他(需注明)。

(5) 梯田建设，调查样点所在田块是不是梯田，适用于丘陵、山地地区。

6.4.3 耕地利用

适用于 6.4.1 节土地利用类型中 01 耕地类型的，填报本节内容。

(1) 熟制类型，一年一熟、两年三熟、一年两熟、一年三熟。蔬菜地和临时药材种植地等按当地粮食作物熟制填报。

(2) 休耕与撂荒。休耕是让受损耕地休养生息而主动采取的一种地力保护和恢复的措施，也是耕作制度的一种类型或模式。当前凡是根据耕地土壤退化和地力受损情况，主动计划不耕种或主动种植绿肥作物养地的措施，都确定为休耕。撂荒是耕地承包经营者在地力没有受损或土壤没有功能性退化的情况下，不继续耕种、任其荒芜的行为。记录样点所在田块近 5 个熟制年度的休耕与撂荒情况。包括，休耕类型，无、季节性休耕、全年休耕；休耕频次，近 5 年休耕的累计频次，如一年两熟且全年休耕，则该年度休耕频次为 2；撂荒类型，无、季节性撂荒、全年撂荒；撂荒频次，近 5 年撂荒的累计频次，如一年两熟且全年撂荒，则该年度撂荒频次为 2。

(3) 轮作制度，针对两年三熟、一年两熟和一年三熟的熟制类型，按自然年内作物的收获时序进行填报；针对一年一熟地区的熟制类型，按不同年份作物的收获时序进行填报。分为年内或年际间第一季、第二季、第三季收获作物类型。注意：是填报样点所在田块近 5 个熟制年度的主要轮作作物；蔬菜一年收获超过三季的按三季填写。

第一季收获作物类型参考：水稻、玉米、冬小麦、春小麦、大麦、燕麦、黑麦、青稞、谷子、豆类、高粱、油菜、棉花、花生、烟草、马铃薯、甘薯、甘蔗、甜菜、木薯、芝麻、蔬菜(填报具体名称，如黄瓜、番茄、辣椒、大白菜、青菜、芹菜、胡萝卜、茄子等)、中药材(填报具体名称)、休耕、撂荒、其他(填报具体名称)。

第二、第三季收获作物类型：水稻、玉米、谷子、豆类、高粱、油菜、棉花、花生、烟草、马铃薯、甘薯、甘蔗、甜菜、木薯、芝麻、蔬菜(填报具体名称)、中药材(填报具体名称)、休耕、撂荒、其他(填报具体名称)。

(4) 轮作制度变更，调查近 5 个熟制年度内是否存在轮作制度变更，如果有，以上述轮作制度为基准，填报次要轮作作物，同样分为第一季、第二季、第三季收获作物类型，如双季稻休耕变为单季稻，则轮作制度为“水稻-水稻”，轮作变更为“水稻-休耕”。

(5) 水田稻渔种养结合，针对水田样点，调查近 1 个熟制年度内是否存在稻渔共作。若存在稻渔共作，需调查稻渔共作制度类型，分为稻-虾共作、稻-鱼蟹共作、其他(需注明)；估算样点所在田块内围沟和十字沟的宽度和深度(单位：cm)、水面占田块面积的比例(单位：%)。

(6) 当季作物，填报样点所在田块采样时的作物类型（指待收获或刚收获的）。针对套种和间种等情况，需分别记录作物类型。注意：中药材要细化到品种，如黄芪；特色农产品要填报作物类型。

(7) 产量水平，调查样点所在田块近 1 个熟制年度内不同作物的产量。分季分作物填报全年的作物产量，单位：kg/亩。需记录作物产量的计产形式，如棉花的籽棉重。针对套种和间种等情况，需分别记录作物的产量。

(8) 施肥管理，调查样点所在田块近 1 个熟制年度分作物施用的肥料种类、实物用量、有效养分含量、养分总用量，肥料施用方式。针对套种和间种等情况，需分别记录不同作物的肥料用量、施用方式等。

肥料种类包括化学肥料、有机肥料、有机-无机复混肥等。其中，化学肥料：如尿素、碳酸氢铵、硫酸铵、磷酸一铵、磷酸二铵、过磷酸钙、钙镁磷肥、氯化钾、硫酸钾、三元复合（混）肥、缓控释肥等；有机肥料：商品有机肥、土杂肥、厩肥等。

化学肥料用量（单质化肥、复合肥、复混肥、有机-无机复混肥中的无机肥部分等）调查填报实物用量（kg/亩）、有效养分含量（%）和养分总用量（kg/亩），并以折纯氮（N）、五氧化二磷（ P_2O_5 ）、氧化钾（ K_2O ）形式填报有效养分用量（kg/亩），养分总用量根据实物用量和有效养分含量计算得出；同时要调查基肥占比、追肥占比，单位：%。

商品有机肥（含有机-无机复混肥料中的有机质部分）调查填报实物用量，单位为 kg/亩；有机质含量，单位为%；并折算为有机质用量，单位为 kg/亩。

土杂肥、厩肥等填报用量体积，单位： m^3 /亩。

施用方式分为沟施、穴施、撒施、水肥一体化、其他（需注明）。

(9) 秸秆还田，调查样点所在田块是否实施了秸秆还田，并调查秸秆还田比例、还田方式和还田年限。还田比例和还田方式：调查样点所在田块近 1 个熟制年度的秸秆还田情况。还田比例分为无（<10%）、少量（10%~40%）、中量（40%~70%）、大量（>70%）。还田方式分为留高茬还田、粉碎翻压还田、地面覆盖还田、堆腐还田、其他（需注明）。分季、分作物填报。还田年限：近 10 年实施秸秆还田的年数。

(10) 少耕与免耕，调查样点所在田块是否实施了少耕和免耕，填报近 5 年实施少耕和免耕的季数之和。

(11) 绿肥作物种植，调查和记录样点所在田块是否实施了绿肥种植，按绿肥品种及种植季节填报绿肥类型。常见绿肥品种有豆科绿肥：紫云英、草木樨、苜蓿、苕子、田菁、箭筈豌豆、蚕豆、柱花草、车轴草、紫穗槐、其他（需注明）；非豆科绿肥：肥田萝卜、油菜、金光菊、二月兰、其他（需注明）。若种植的苜蓿等作物是用作牧草，则不属于绿肥。按季节分为夏季绿肥、冬季绿肥、多年生绿肥、其他绿肥（需注明）。

6.4.4 园地利用

(1) 园地作物类型，属于《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）中园地类型的，此处填报具体作物类型，如茶树、柑橘树等。针对果园套种农作物包括绿肥作物等情况，需填报农作物类型。

(2) 园地林龄，记录作物生长年龄，单位：年。

(3) 产量水平，调查样点所在田块近 1 年的全年作物产量，单位：kg/亩。野外需记录茶园、枣园、苹果园等样点作物产量的计产形式，如干毛茶、干果、鲜果。针对园地套种、间种农作物等情况，需填报近 1 年的农作物产量，单位：kg/亩。

(4) 施肥管理，调查样点所在田块近 1 年的全年施用的肥料种类、实物用量、有效养分含量、养分总用量，肥料施用方式。针对果园套种农作物等情况，需填报近 1 年的农作物施肥情况。

化学肥料用量（单质化肥、复合肥、复混肥、有机-无机复混肥中的无机肥部分等）调查填报实物用量（kg/亩）、有效养分含量（%）和养分总用量（kg/亩），并以折纯氮（N）、五氧化二磷（ P_2O_5 ）、氧化钾（ K_2O ）形式填报有效养分用量（kg/亩），养分总用量根据实物用量和有效养分含量计算得出。

商品有机肥（含有机-无机复混肥中的有机肥部分）调查填报实物用量（kg/亩）、有机质含量（%），并折算为有机质用量（kg/亩）。

土杂肥、厩肥填报用量体积（m³/亩）。

肥料施用方式分为沟施、穴施、撒施、水肥一体化、其他（需注明）。

（5）绿肥种植，调查样点所在田块是否实施了绿肥种植，按绿肥品种和种植季节填报绿肥类型。常见绿肥品种有豆科绿肥：紫云英、草木樨、苜蓿、苕子、田菁、箭筈豌豆、蚕豆、柱花草、车轴草、紫穗槐、其他（需注明）；非豆科绿肥：肥田萝卜、油菜、金光菊、二月兰、其他（需注明）。若种植的苜蓿等作物是用作牧草，则不属于绿肥。按季节分为夏季绿肥、冬季绿肥、多年生绿肥、其他绿肥（需注明）。

6.4.5 林草地利用

适用于《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）中的林地、草地、沼泽地、盐碱地、沙地等与林业、草业生产相关的区域。植被类型和覆盖度等已在 6.3.4 节中出现。此处填报如下信息。

（1）林地类型，生态公益林包括防护林、特种用途林；商品林包括用材林、经济林和能源林。针对林地套种、间种农作物等情况，需记录农作物类型。

（2）林地林龄，记录林地乔木生长年龄，单位：年。

（3）林农套作和间作管理，针对林地套种、间种农作物等情况，按照耕地施肥管理和产量水平填报方式，记录近 1 个熟制年度农作物施肥和产量情况。

（4）草地类型，依据《草地分类》（NY/T 2997—2016），草地类型划分为天然草地和人工草地。天然草地包括温性草原类、高寒草原类、温性荒漠类、高寒荒漠类、暖性灌草丛类、热性灌草丛类、低地草甸类、山地草甸类、高寒草甸类。人工草地包括改良草地、栽培草地。

6.5 景观照片采集

移动终端或数码相机拍摄，拍摄者应在采样点或剖面附近，拍摄东、南、西、北 4 个方向的景观照片。为保证照片视觉效果，取景框下沿要接近但避开取土坑。

无人机拍摄，一般应距离地面 30~50 m，倾斜视角拍摄 4 个方向的景观照。

景观照片应着重体现样点地形地貌、植被景观、土地利用类型、地表特征、农田设施等特征，要融合远景、近景。例如设施蔬菜地景观照，除拍摄大棚或温室内近景外，还需走出大棚或温室，在样点附近的视野开阔处拍摄近景和远景相结合的信息，并将样点所在位置纳入取景框下半部分的中心处。例如园地样点景观照，除拍摄园地内近景外，还需走出园地，在样点附近的视野开阔处拍摄近景和远景相结合的信息，并将样点所在位置纳入取景框下半部分的中心处。图 2 为景观示例。





图2 景观照片示例

7 表层土壤调查与采样

7.1 采样深度

耕地、林地、草地样点采样深度为0~20 cm，园地样点采样深度为0~40 cm。若耕地、林地、草地有效土层厚度不足20 cm和园地有效土层厚度不足40 cm，采样深度为有效土层厚度。

7.2 耕作层厚度观测

每个耕地样点至少调查3个混样点的耕作层厚度，求平均值后，记录为该样点的耕作层厚度。挖掘到犁底层，测量记录耕作层厚度；没有明显犁底层的，调查询问农户样点所在田块的实际耕作深度。单位：cm。在野外根据土壤紧实度（若采用紧实度仪，可根据压力突变情况判断耕作层厚度）、颜色、结构、孔隙、根系等差异综合判断耕作层厚度。

7.3 表层土壤混合样品采集

在电子围栏内确定采样点后，采用梅花法、棋盘法或蛇形法等多点混合的方法采样。根据田块形状、土壤变化等实际情况，选择上述采样方法中的一种进行采样，并按照下述要求操作。

(1) 每个样点的混样点数量为5~15个，要求所有混样点须均匀分布于同一个田块或样地。混样点不能过于聚集，一般要求耕地、林地和草地混样点两两间隔在15 m以上；一般要求园地样点所选择的代表性的树与树之间的间隔在15 m以上。不能满足5个及以上间隔15 m的混样点的小田块，应在电子围栏内选择面积较大的田块，混样点分布应覆盖整个田块且距离田块边缘不低于2 m。

(2) 所有混样点均应避开施肥点，并去除地表秸秆与砾石等，每个混样点挖掘出20 cm（耕地、林地和草地）或40 cm（园地）深的采样坑后，采集约2 kg土壤样品。耕地样点应使用不锈钢锹等工具挖坑采样，以便同时观测耕作层厚度，其他土地利用类型的样点可使用不锈钢锹或不锈钢土钻采样。要求每个混样点不同深度的土壤采集体积占比相同，不同混样点采集的土壤样品重量相等。

(3) 将所有混样点采集的土壤样品堆放于聚乙烯塑料布上面，去除明显根系后，充分混匀，然后采取“四分法”去除多余样品，留取以风干重计的样品重量不少于3 kg（建议留取鲜样5 kg）；对设置为检测平行样的样点，留取以风干重计的样品重量不少于5 kg（建议留取鲜样8 kg）。使用聚乙烯塑料布（建议准备多个）混样后，需及时将其清理干净，避免下次使用时造成样品间交叉污染。

(4) 园地样点，按梅花法、棋盘法或蛇形法等方法选择至少5棵代表性的树（或其他园地作

物)，每棵树在树冠垂直滴水线内外两侧约 35 cm 处各选择 1 个混样点（类型 1，典型园地）；若幼龄园地滴水线距离树干不足 35 cm，则在以树干为圆心、半径 50 cm 的圆周线上，选择 2 个混样点，两个混样点与圆心的连线夹角保持 90°（类型 2，幼龄型园地）；若园地株距很小、行距较小（如茶园），则完整采集滴水线至树干之间土壤（类型 3，密植型园地）；若滴水线半径超过 200 cm（如橡胶树、板栗树等），则在滴水线处及其与树干连线中间处各选择一个混样点（类型 4，大型园地）（图 3）。所有混样点均应避开施肥沟（穴）、滴灌头湿润区。每个样点的所有混样点样品，混合成一个样品。

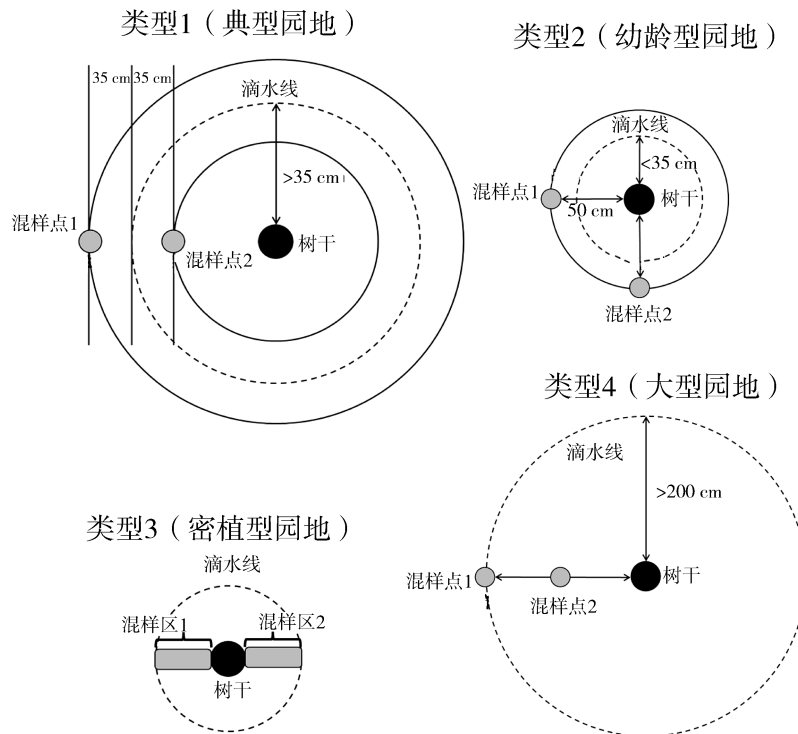


图 3 园地土壤混合样点选择示意图

(5) 含盐量高或渍水的样品，对于盐碱土或渍水样品，应先装入塑料自封袋后，再装入布袋，避免交叉污染和土壤霉变等。

(6) 表层土壤内含砾石的样品，野外需估测并填报表层土壤内所有砾石的体积占表层土壤体积的百分比，即砾石丰度（%），可用目测法、砾石重量和密度计算法、体积排水量法等方法估测砾石丰度。采样时，野外需使用 5 mm 孔径的尼龙筛分离出较大砾石，野外称量并记录较大砾石的重量（g），将过筛后的细土样品（粒径小于 2 mm）和较小砾石（粒径 2~5 mm）全部装入样品袋，舍弃较大砾石。待样品流转至样品制备实验室风干后，称量并记录全部细土和较小砾石样品重量（g），按土壤样品制备要求，均匀分出需要过孔径 2 mm 尼龙筛的样品，称量并记录过筛样品重量（g）、过筛后细土重量（g）、过筛后较小砾石重量（g）。其余风干样品不需研磨和过 2 mm 筛，留作土壤样品库样品。针对含砾石的样品，野外在样品过 5 mm 孔径尼龙筛前，不可舍弃细土样品和砾石。采集的小于 2 mm 粒径的细土样品重量，以风干重计需不少于 3 kg；若设置为检测平行样，以风干重计需不少于 5 kg。

7.4 表层土壤容重样品采集

利用不锈钢环刀（统一用 100 cm³ 体积的环刀）采集表层土壤容重样品。当表层土壤中砾石体积占比不超过 20% 时，需使用环刀采集土壤容重样品，估测并填报砾石体积占比（%）；当砾石体积占比超过 20% 时，不采集土壤容重样品。土壤容重样品采集具体操作如下。

(1) 针对耕地、草地和林地样点，选择以中心点为中心并包含中心点的 3 个邻近混样点作为容重采样点，每个混样点采集 1 个容重样品，每个样点共采集 3 个容重平行样。针对园地样点，选择包含中心点的邻近的两棵树，在每棵树的两个混样点处各采集 1 个容重样品，每个园地样点共采集 4 个容重平行样。采集容重时，移除地表树叶、草根、砾石等，削去地表 3 cm 厚土壤后，使地表平整。

(2) 将环刀托套在环刀无刃口的一端，环刀刃口朝下，借助环刀托和橡皮锤均衡地将环刀垂直压入地表平整处的土中，在土面接近触及环刀托内顶时，即停止下压环刀。注意切忌下压过度，导致环刀托压实环刀内土壤。

(3) 用不锈钢刀等工具把环刀周围土壤轻轻挖去，并在环刀下方将环刀外的土壤与土体切断（切断面略高于环刀刃口）。

(4) 取出环刀，刃口朝上，用小号不锈钢刀逐步削去环刀外多余的土壤，直至削平有刃口端土壤面，盖上环刀底盖并翻转环刀，卸下环刀托，用刀逐步削平无刃口端的土壤面。

(5) 将环刀中的土壤完全取出，装入塑料自封袋中，并做样品编号标记。每个容重样品单独装入一个自封袋中。

7.5 表层土壤水稳性大团聚体样品采集

表层土壤水稳性大团聚体样品采样点与容重样品采样点一致，采样深度与表层土壤混合样品的采样深度相同。采样时土壤湿度不宜过干或过湿，应在土不粘锹、经接触不变形时采样。采样时避免使土块受挤压，以保持土壤原始的结构状态。剥去土块外面直接与不锈钢锹接触而变形的土壤，均匀地取内部未变形的土壤样品，采样量以风干重计不少于 2 kg（建议采集鲜样 3.5 kg），将多个混样点采集的原状土壤样品置于不易变形的容器（如硬质塑料盒、广口塑料瓶等）内，合并成一个样品。对于设置为检测平行样的样点，采样量以风干重计不少于 4 kg（建议采集鲜样 7 kg），平均分装成两份，每份 2 kg。

7.6 表层土壤样品包装

表层土壤混合样品一般可直接装入布袋，含盐量高和渍水样品需先装入塑料自封袋再外套布袋；土壤容重样品可装入塑料自封袋中；土壤水稳性大团聚体样品需装入固定体积的容器中。

统一印制或现场打印样品标签，一式两份，附带样品编码、二维码、采样日期等基本信息。在样品包装内外各粘贴一份样品标签。对于表层土壤混合样品，一份标签可贴在样品袋口的硬质塑料基底上，另一份标签先置入微型塑料自封袋中，再装入样品袋内。对于表层土壤容重样品或表层土壤水稳性大团聚体样品，一份标签直接贴在塑料自封袋或塑料瓶（盒）的外部，另一份标签先置入微型塑料自封袋中，再装入容器内。

7.7 表层土壤调查与采样照片采集

需要拍摄的照片类型除景观照外，还包括如下类型。

(1) 技术领队现场工作照，每个样点 1 张，拍摄技术领队现场工作正面照，照片中含采样工具。

(2) 混样点照，每个混样点 1 张，需定位准确后再拍照。若使用不锈钢锹采样，拍摄时，采样坑需挖掘至规定深度，且已摆好刻度尺（木质、塑料质或不锈钢质刻度尺），针对耕地样点，照片应清晰完整展示耕作层厚度；若使用不锈钢土钻采样，拍摄时，土钻应入土至规定深度。

(3) 土壤混合样品采集照，每个样点 1 张，拍摄充分混匀后的土壤样品状态。

(4) 土壤容重样品采集照，每个样点 1 张，首先将不锈钢环刀打到位，且还未从土壤中挖出环刀，此时把环刀托取下，拍摄环刀无刃口端的土壤面状态。

(5) 土壤水稳性大团聚体样品采集照，适用于采集该样品的样点。每个样点 1 张，拍摄样品装入容器后的土壤样品状态。

(6) 其他照片，外业调查队认为需要拍摄的其他照片。

7.8 表层土壤样品暂存与流转

土壤样品采集后，应及时流转至样品制备实验室，采集后至流转前的暂存期间，应妥善保存于室内。暂存样品的室内环境应通风良好、整洁、无易挥发性化学物质，并避免阳光直射。装有表层土壤混合样品的布袋应单层摆放整齐，使样品处于通风状态，避免样品堆叠存放，避免土壤霉变、样品间交叉污染及受外界污染等。针对含水量高的土壤样品，外业调查队需先对土样进行风干处理，再流转。表层土壤水稳性大团聚体样品在运输和暂存期间，特别需要避免剧烈震动造成的土体机械性破碎并及时流转至样品制备实验室，以保持田间含水量状态，避免原状土壤样品变干、变硬和破碎，导致制样困难和测定异常；若不能及时流转，外业调查队应及时与样品制备实验室对接，外业调查队在样品制备实验室确认样品状态合格后，并在其指导下进行风干处理，然后再流转。

因不同土地利用类型的样品检测指标存在差异，样品流转时，按照耕地和园地表层土壤样品、林地和草地表层土壤样品两大类，分类组批流转。

土壤样品交接表，详见附录 D。

8 剖面土壤调查与采样

剖面土壤调查与采样工作除进行成土环境与土壤利用调查外，还包括剖面设置和挖掘、土壤发生层划分与命名、土壤剖面形态观察与记载、剖面土壤样品采集等。土壤剖面形态调查信息采集项目清单，见附录 E。外业调查时，需同时完成移动终端 App 电子版和纸质版调查表信息填报。纸质版调查表填报完成后，提交至省级土壤普查办。

8.1 剖面设置与挖掘

8.1.1 剖面设置

基于预设样点的外业定位核查结果，确定剖面样点的具体位置。为核实确定土壤类型图斑内主要土壤类型，在图斑内踏勘时，应至少选择 3 个踏勘点，要求所有踏勘点两两之间的间距原则上不低于 500 m；不满足 500 m 间距要求的，应在图斑内尽可能增大踏勘点间距。记录每个踏勘点的经纬度坐标，拍摄每个踏勘点东、西、南、北 4 个方向的景观照片。

8.1.2 剖面挖掘

剖面挖掘应遵循以下原则：①剖面挖掘地点应在景观部位、土壤类型、土地利用等方面具有代表性；②剖面的观察面应向着阳光照射的方向，避免阴影遮挡；③剖面的观察面上部严禁人员走动或堆置物品和土壤，以防止土壤压实或土壤物质发生位移，干扰观测和采样；④挖出的表土和心底土应分开堆放于剖面坑的左右两侧，观察完成后按土层次序回填，以保持表层土壤的肥力水平。

(1) 平原与盆地地区，在平原与盆地等平缓地区，剖面观察面宽度为 1.2 m、观察面深度为 1.2~2 m（如遇岩石，则挖到岩石面）、观察面长度为 2~4 m（一般 2 m），见图 4。

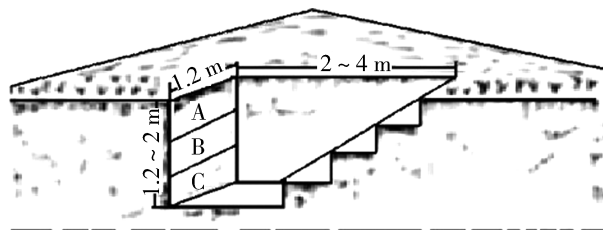


图 4 平原与盆地地区标准土壤剖面示意图

(2) 山地与丘陵区，受地形和林灌植被等影响，在无法选取相对平缓、植被遮挡少的景观部位挖掘剖面时，可选择裸露的断面或坡面作为剖面挖掘的点位，但是为了保证剖面的完整性和样品免受污染，修整剖面时，应向自然断面或坡面内部延伸 30 cm 以上，直至裸露出新鲜、原状土壤。

8.1.3 剖面照片采集

标准剖面照片作为土壤单个土体的“身份证件照”，能够直观地反映土壤的发生层及其形态学特征，是认识和理解土壤发生过程和土壤类型的直接证据。因此，标准剖面照片应当清晰、真实、完整地呈现土壤形态学描述特征。

标准剖面照片的具体要求如下。

(1) 剖面挖掘完成后，观察面左边的 1/3 宽度范围内修整为自然结构面（或称为毛面），用剖面刀自上而下修成自然结构面，避免留下刀痕；观察面右边的 2/3 宽度范围内保留为光滑面。自然结构面可直观反映土壤结构、质地、斑纹特征，以及根系丰度、砾石含量、孔隙状况、土壤动物痕迹等；光滑面则可更加清晰地反映土壤边界过渡特征、颜色差异、结核等特征。

(2) 自上而下垂直放置和固定好帆布标尺，标尺起始刻度要与观察面上沿齐平。

(3) 剖面照片须用专业数码相机拍摄，避免出现颜色失真。

(4) 剖面摄影时，摄影者可趴在地面进行拍摄，尽可能保持镜头与观察面垂直。

(5) 晴天拍摄时注意遮住观察面的阳光，避免曝光过度 and 出现部分阴影。

(6) 标准剖面照片须拍摄两种类型，一种是剖面上方不放置纸盒（指纸盒土壤标本用的纸盒），另一种是剖面上方放置带样点编号的纸盒。放置纸盒时以剖面或剖面尺为中心，纸盒底部外侧用黑色记号笔清晰标记剖面样点编号。样点编号字体工整、大小适中，拍照时清晰可见。剖面整修完毕后，剖面照片拍摄前，切勿利用刀具等刻画剖面，避免出现刻画的层次界限、发生层次代号等情况。剖面照片拍摄时，观察面除剖面尺外，避免悬挂发生层符号等无关物品。

图 5 为剖面照片示例，图 6 为新生体照片示例。

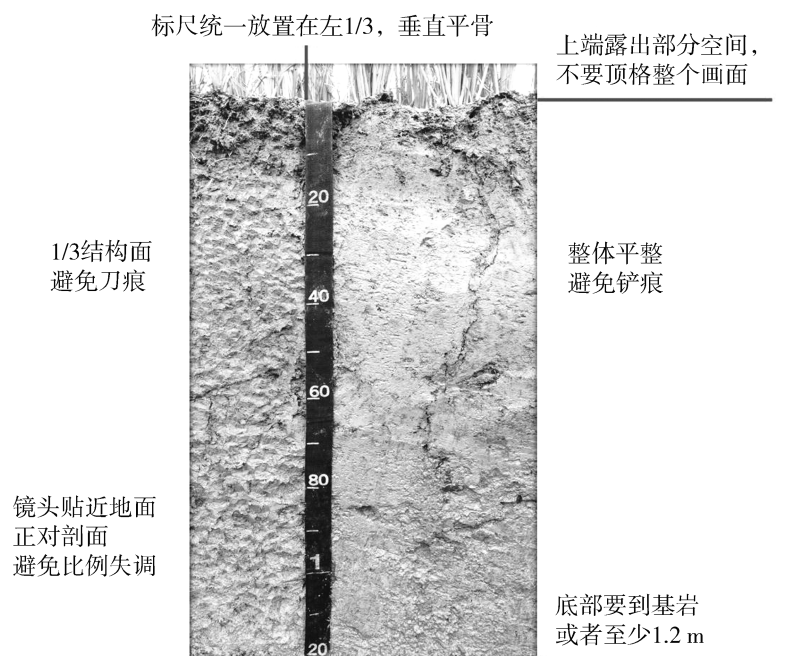


图 5 剖面照片示例



图6 新生体照片示例

8.2 土壤发生层划分与命名

剖面挖掘与拍照完毕后，即可对土壤发生层进行划分与命名。

8.2.1 发生层划分

根据剖面形态特征差异，结合对土壤发生过程的理解，划分出各个土壤发生层。剖面形态特征观察主要从目视特征和触觉特征两个角度进行。

(1) 目视特征，观察肉眼可见的土壤形态学差异，包括颜色、根系、砾石、斑纹-胶膜-结核等新生体、土壤结构体的类型和大小、砖瓦陶瓷等人造物侵入体、石灰反应强弱、亚铁反应强弱等的差异。

(2) 触觉特征，通过手触可感受到的土壤质地、土体和土壤结构体坚硬程度或松紧度、土壤干湿情况等的差异。

8.2.2 发生层命名

根据剖面样点的土壤发生层特点，依据基本发生层类型及其附加特性，命名并记录土壤发生层名称与符号。首先确定剖面的基本发生层，符号以英文大写字母表示，如表 17 所示；然后确定不同发生层的附加特性，符号以英文小写字母表示，如表 18 所示。

表 17 基本发生层及其描述

编码	描述
O	有机层（包括枯枝落叶层、草根密集盘结层和泥炭层）
A	腐殖质表层或受耕作影响的表层
E	漂白层
B	物质淀积层或聚积层，或风化 B 层
C	母质层
R	基岩
K	矿质土壤 A 层之上的矿质结壳层（如盐结壳、铁结壳等）

表 18 发生层特性描述

符号	描述
a	高分解有机物质，如 Oa 高腐有机物质
b	埋藏层，如 Apb 埋藏耕作层
c	结皮，如 Ac 孔泡结皮层
d	冻融特征，如 Ad 片状层
e	半分解有机物质，如 Oe 半腐有机物质
f	永冻层，如 Cf 永冻层
g	潜育特征，如 Bg 潜育层
h	腐殖质聚积，如 Ah 腐殖质表层，包括暗沃、暗瘠和淡薄表层
i	低分解和未分解有机物质，如 Oi 枯枝落叶层
j	黄钾铁矾
k	碳酸盐聚积，如 Bk 钙积层
l	网纹，如 Bl 网纹层
m	强胶结，如 Btm 黏磐、Bkm 钙磐、Bym 石膏磐
n	钠聚积，如 Bn 碱积层
o	根系盘结，如 Oo 草毡表层
p	耕作影响，如 Ap 表示耕作层，水田和旱地均可用 Ap1 和 Ap2 表示，Ap1 表示耕作层，Ap2 分别表示水田的犁底层和旱地的受耕作影响层次
q	次生硅聚积，如 Bq 硅粉淀积层
r	氧化还原，如 Br 氧化还原层或水耕氧化还原层
s	铁锰聚积，自型土中的铁锰淀积和风化残积
t	黏粒聚积，只用 t 时，一般专指黏粒淀积；次生黏粒就地聚积者以 Btx 表示，黏磐以 Btm 表示
u	人为堆积、灌淤等影响，如 Aup 灌淤表层或堆垫表层
v	变性特征，如 Bv 带有变性特征的锥形层
w	就地风化形成的显色、有结构层，如 Bw 锥形层
x	固态坚硬的胶结，未形成磐，如 Bx 紧实层，Btx 次生黏化层；与 m 不同在于后者因强胶结，结构体本身不易用手掰开，而 x 则为弱胶结，结构体本身易掰开
y	石膏聚积，如 By 石膏层
z	可溶盐聚积，如 Az 盐积表层
φ	磷聚积，如 Bφ 磷积层、Bφm 磷质硬磐

注意：在需要用多个小写字母作后缀时，t、u 要在其他小写字母之前，如具黏淀特征的碱化层为 Btm；灌淤耕作层为 Aup、灌淤耕作淀积层为 Bup、灌淤斑纹层为 Bur；v 放在其他小写字母后面，如砂姜钙积潮湿变性土的 B 层为 Bkv。

(1) 基本发生层类型，大写字母对应的是土壤基本发生层，代表了土壤主要的物质淋溶、淀积和散失过程。

(2) 发生层特性，指土壤发生层所具有的发生学上的特性。英文小写字母（除磷聚积用希腊字母 φ 外）并列置于基本发生层大写字母之后（不是下标），用以表示发生层的特性。野外描述土壤发生层名称时，需要使用发生层符号和对应的中文名称。例如，Ah 为自然土壤腐殖质层、Ap1 为耕作层、Bt 为黏化层、Br 为水耕氧化还原层（潜育层）、Br 为水耕氧化还原层（渗育层）、Br 为水耕氧化还原层（脱潜层）。

(3) 发生层或发生特性的续分和细分，基本发生层或特性发生层可按其发生程度差异进一步细分为若干亚层。均以大写字母与阿拉伯数字并列表示，例如 C1、C2、Bt1、Bt2、Bt3。特性发生层的细分：例如将 Ap 层（受耕作影响的表层）分为 Ap1 层（耕作层）和 Ap2 层（犁底层）。耕作层是指长期受耕作影响而形成的土壤表层。耕作层厚度一般为 10~20 cm，部分深耕之后，可达到 25~

30 cm，与下伏土层区分明显。养分含量比较丰富，土壤为粒状、团粒状或碎块状结构。耕作层由于经常受农事活动干扰和外界自然因素影响，其水物理性质和速效养分含量的季节性变化较大。处于经常耕作深度之内的各种不同土层都能形成耕作层，标记为 Ap1。犁底层，通常称作“耕作表下层或亚耕层”，是指位于耕作表层之下，长期受耕犁挤压和黏粒随灌水沉积形成的，较为紧实的土层。常见于水田土壤，部分旱作土壤也有出现，厚度一般为 3~10 cm，标记为 Ap2。异元母质土层：用阿拉伯数字置于发生层符号前表示，例如在二元母质土壤剖面（A-E-Bt1-Bt2-2C-2R）的发生层序列中，A-E-Bt1-Bt2 和 2C-2R 不是同源母质。过渡层：用代表上下两发生层的大写字母连写，将表示具有主要特征的土层字母放在前面，例如 AB 层；具舌状、指状土层界线的两发生层，用斜线分隔号 (/) 置于两者中间，前面的大写字母代表该发生层的部分在整个过渡层中占优势，例如，E/B 层、B/E 层。

(4) 发生层类型与附加特性常见组合，本规范在上述发生层描述和命名规则的基础上，编制了土壤主要发生层命名与符号标准，供野外描述使用，见附录 F。

8.3 土壤剖面形态观察与记载

外业调查应记录每个土壤发生层的形态学特征，包括发生层深度、边界、颜色、根系、质地、结构、砾石、结持性、新生体、侵入体、土壤动物、石灰反应、亚铁反应等指标。

8.3.1 发生层性状

(1) 深度，记录每个发生层的上界和下界深度，如 0~15 cm、15~32 cm。位于矿质土壤 A 层之上的 O 层和 K 层，由 A 层向上记载其深度，并前置“+”，例如 Oi +4~0 cm；Oe +2~0 cm；Kz +1~0 cm。

(2) 边界，描述相邻发生层之间的过渡状况（表 19），记录其过渡形状（图 7）和明显度两个指标。

表 19 发生层层次过渡描述

过渡形状			明显度		
编码	描述	说明	编码	描述	交错区厚度/cm
S	平滑	指过渡层呈水平或近于水平	A	突变	<2
W	波状	指土层间过渡形成凹陷，其深度<宽度	C	清晰	2~5
I	不规则	指土层间过渡形成凹陷，其深度>宽度	G	渐变	5~12
B	间断	指土层间过渡出现中断现象	F	模糊	≥12

注：不规则过渡土层的厚度或深度应按实际变幅描述，如 10/12~16/30 cm。

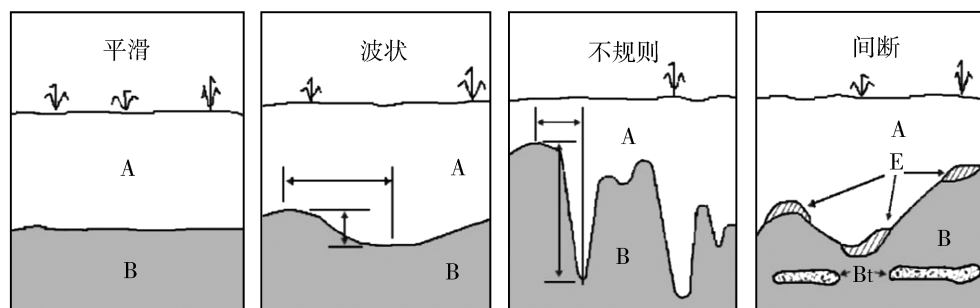


图 7 土层间的过渡形状

(3) 颜色，土壤颜色使用芒塞尔体系表征，野外统一获取润态土壤颜色，可使用喷水壶调节土壤湿度。如果野外不具备比色条件，回到室内，利用采集的纸盒土壤标本，需先比干态颜色，再滴水比润态颜色，并及时补充上报颜色数据。若同一土层两种物质相互混杂，有两种以上土壤底色时，对

不同底色分别加以描述，并描述不同颜色面积占比。土壤颜色信息获取，统一使用《中国标准土壤色卡》、日本《新版标准土色贴》或美国 *Munsell Soil Color Book* 最新版，颜色名称须规范化翻译。格式：浊黄棕色（10YR 4/3，干），暗棕色（10YR 3/3，润）。

（4）根系，记录土体中植物根系的形态特征，包括丰度、粗细以及根系性质（表 20）。其中，丰度分为 5 级，分别为无、很少、少、中、多，单位为条/dm²；粗细按直径（mm）分为极细、细、中、粗、很粗；根系性质可分为活的、已腐烂的木本植物根系或已腐烂的草本植物根系。

表 20 根系描述

丰度				粗细		
编码	描述	极细和细根/ (条/dm ²)	中、粗和很粗 根/(条/dm ²)	编码	描述	直径/mm
N	无	0	0	VF	极细	<0.5
V	很少	<20	<2	F	细	0.5~2
F	少	20~50	2~5	M	中	2~5
C	中	50~200	≥5	C	粗	5~10
M	多	≥200		VC	很粗	≥10

（5）质地，根据简易质地类型，在野外快速判断土壤质地。其中，砂土为松散的单粒状颗粒，能够见到或感觉到单个砂粒。干时若抓在手中，稍一松开后即散落，润时可呈一团，但一碰即散。砂壤土干时手握成团，但极易散落，润时握成团后，用手小心拿起不会散开。

壤土松软并有砂粒感，平滑稍黏着。干时手握成团，用手小心拿起不会散开；润时握成团后，一般性触动不至于散开。粉壤土干时成块，但易弄碎，粉碎后松软，有粉质感。润时成团，为塑性胶泥。干、润时所呈团块均可随便拿起而不散开。湿时以拇指与食指搓捻不成条，呈断裂状。黏壤土破碎后呈块状，土块干时坚硬。湿土可用拇指和食指搓捻成条，但往往经受不住它本身重量。润时可塑，手握成团，手拿起时更加不易散裂，反而变成坚实的土团。黏土干时为坚硬的土块，润时极可塑，通常有黏着性，手指间搓成长的可塑土条。

（6）结构，指土壤颗粒（包括团聚体）的排列与组合形式（表 21、表 22、图 8）。野外调查中，主要记载土壤结构的类型、大小和发育程度。观察时应注意 4 点：①最好在土壤含水量润态条件下观察土壤结构，可以用喷壶适量喷水；②有两种或两种以上结构体时，应分别记载；③观察时，应注意胶结物质的类型（腐殖质、碳酸盐、铁铝氧化物等）；④注意剖面发生层上下的结构差异。

表 21 土壤结构形状描述

编码	形状	描述	编码	形状	描述
A	片状	表面平滑	I	团粒状	浑圆多孔
B	鳞片状	表面弯曲	J	屑粒状	多种细小颗粒混杂体
C	棱柱状	边角明显无圆头	K	楔状	类似锥形木楔形状
D	柱状	边角较明显有圆头	L	单粒状	无结构单元，颗粒间无黏结性
E	角块状	边角明显多面体状	M	整块状	无结构单元，连续的非固结体
F	团块状	边角浑圆	N	糊泥状	无结构单元，出现于潜育层中
H	（核）粒状	浑圆少孔			

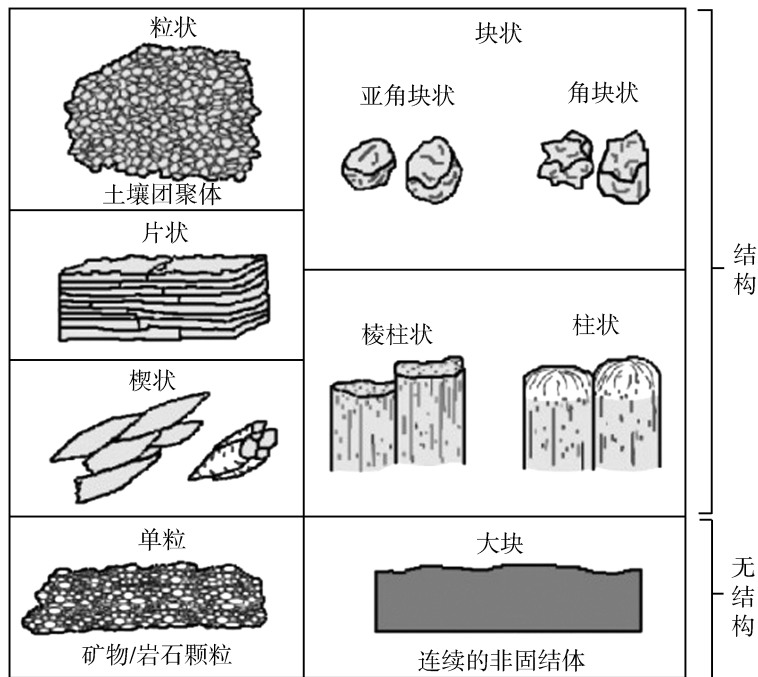


图 8 土壤结构体形状

表 22 土壤结构描述

形状大小（指结构单元最小维度的尺度）					
编码	描述	大小/mm	编码	描述	大小/mm
片状、鳞片状			角块状、团块状、核状		
VF	很薄	<1	VF	很小	<5
FI	薄	1~2	FI	小	5~10
ME	中	2~5	ME	中	10~20
CO	厚	5~10	CO	大	20~50
VC	很厚	≥10	VC	很大	≥50
柱状、棱柱状、楔状			粒状、团粒状、屑粒状		
VF	很小	<10	VF	很小	<1
FI	小	10~20	FI	小	1~2
ME	中	20~50	ME	中	2~5
CO	大	50~100	CO	大	5~10
VC	很大	≥100	VC	很大	≥10
			整块状		
			FS	细沉积层理	
			FMA	风化矿物结晶	
发育程度					
编码	描述				
VW	很弱（保留大部分母质特性）				
WE	弱（保留部分母质特性）				
MO	中（保留少量母质特性）				
ST	强（基本没有母质特性）				
VS	很强（没有母质特性）				

注：片状、鳞片状，柱状、棱柱状、楔状，角块状、团块状、核状衡量大小的指标为厚度；粒状、团粒状、屑粒状衡量大小的指标为直径。

(7) 土体内砾石，指土体中能够从土壤分离出的，大于 2 mm 的岩石和矿物碎屑（表 23）。主要记载砾石的丰度（指每个发生层内所有砾石的体积占相应发生层体积的百分比，可用目测法、砾石重量与密度计算法、体积排水量法等方法估测，单位：%）、重量（指野外利用 5 mm 孔径尼龙筛分离的直径大于 5 mm 的砾石重量，单位：g）、大小、形状、风化状态等。填报土体内砾石丰度时，用实际估测的砾石体积百分比（%）数值表示，不超过 5% 时，可填 0、2%、5%；超过 5% 时，以 5% 为等级间隔填报具体数字。

表 23 土体内砾石（岩石和矿物碎屑）描述

指标	编码	描述	说明
大小	A	很小	直径 < 5 mm，与地表砾石相当等级：细砾
	B	小	直径 5~20 mm，与地表砾石相当等级：中砾
	C	中	直径 20~75 mm，与地表砾石相当等级：粗砾
	D	大	直径 75~250 mm，与地表砾石相当等级：石砾
	E	很大	直径 ≥ 250 mm，与地表砾石相当等级：巨砾
形状	P	棱角状	
	SP	次棱角状	
	SR	次圆状	
	R	圆状	
风化程度	F	微风化（包括新鲜）	没有或仅有极少的风化特征
	W	中等风化	砾石表面颜色明显变化，原晶体已遭破坏，但部分仍保新鲜状态，基本保持原岩石强度
	S	强风化	几乎所有抗风化矿物均已改变原有颜色，施加一般压力即可把砾石弄碎
	T	全风化	所有抗风化矿物均已改变原有颜色

(8) 结持性，记录土壤结构体在手中挤压时破碎的难易程度。结持性受土壤含水量影响而变化，野外可喷水调节湿度，观察润态条件下的结持性。松散为土壤物质间无黏着性（两指相互挤压后无土壤物质附着在手上）。极疏松为在大拇指与食指间施加极轻微压力下即可破碎。疏松为土壤物质有一定的抗压性，在拇指与食指间较易压碎。稍坚实-坚实为土壤物质抗压性中等，在拇指和食指间难压碎，但以全手挤压时可以破碎。很坚实为土壤物质的抗压性极强，只有全手使劲挤压时才可破碎。极坚实为在手中无法压碎。

(9) 新生体，从成分上包括易溶性盐类、石膏、碳酸钙、二氧化硅、铁锰氧化物、腐殖质等。从形态上分为斑纹、胶膜、粉状结晶、结核、磐层胶结等。斑纹是与土壤基色不同的线状物或斑块状物，一般是由氧化（干态）还原（湿态）交替形成。图 9 为铁（锰）斑纹，斑纹描述见表 24。胶膜指土壤孔隙壁、土壤结构体或矿质颗粒表面，由于土壤某种成分的凝聚或细土物质就地改变排列所形成的膜状物，颜色可因组成成分不同而有棕、黄、灰等颜色（表 25、图 10）。矿质瘤状结核是土壤发生过程中形成的粉状、瘤状、管状物等，主要由无机物质的次生晶体、微晶体、无定形结核构成（包括易溶盐、碳酸钙等形成的粉状物质），描述其丰度、种类、大小、形状、硬度、组成物质等项目（图 11、表 26）。磐层胶结是坚硬的层次，组成磐层的物质湿时具有强烈结持性，在水中 1 h 不分散（表 27）。

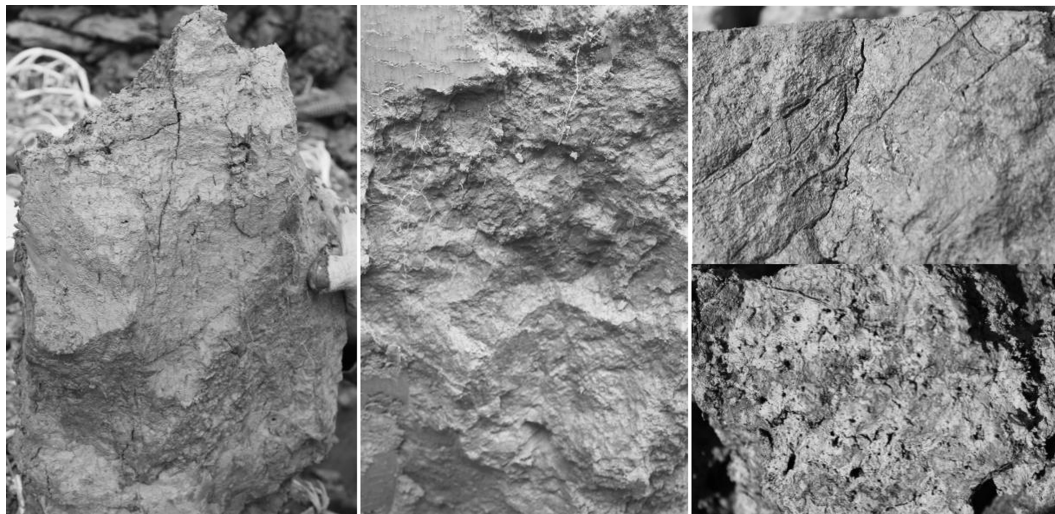


图9 新生体——铁（锰）斑纹（特写照片须配微型标尺作为参照）

表24 斑纹描述

丰度			组成物质	
编码	描述	面积占比/%	编码	描述
N	无	0	D	铁氧化物
V	很少	<2	E	锰氧化物
F	少	2~5	F	铁锰氧化物
C	中	5~15	B	高岭石
M	多	15~40	C	二氧化硅
A	很多	≥40	OT	其他（需注明）
大小			位置	
编码	描述	直径/mm	编码	描述
V	很小	<2	A	结构体表面
F	小	2~6	B	结构体内
M	中	6~20	C	孔隙周围
C	大	≥20	D	根系周围

表 25 胶膜描述

丰度			组成物质	
编码	描述	面积占比/%	编码	描述
N	无	0	C	黏粒
V	很少	<2	CS	黏粒-铁锰氧化物
F	少	2~5	H	腐殖质（有机质）
C	中	5~15	CH	黏粒-腐殖质
M	多	15~40	FM	铁锰氧化物
A	很多	40~80	SIL	粉砂
D	极多	≥80	OT	其他（需注明）
位置			与土壤基质对比度 ^①	
编码	描述		编码	描述
P	结构面		F	模糊
PV	垂直结构面		D	明显
PH	水平结构面		P	显著
CF	粗碎块			
LA	薄片层			
VO	孔隙			
NS	无一定位置			

注：①模糊：只有用 10 倍的放大镜才能在近处的少数部位看到，与周围物质差异很小；明显：不用放大镜即可看到，与相邻物质在颜色、质地和其他性质上有明显差异；显著：胶膜与结构体内部颜色有十分明显的差异。



图 10 新生体——黏粒胶膜（左）、铁锰胶膜（中、右）

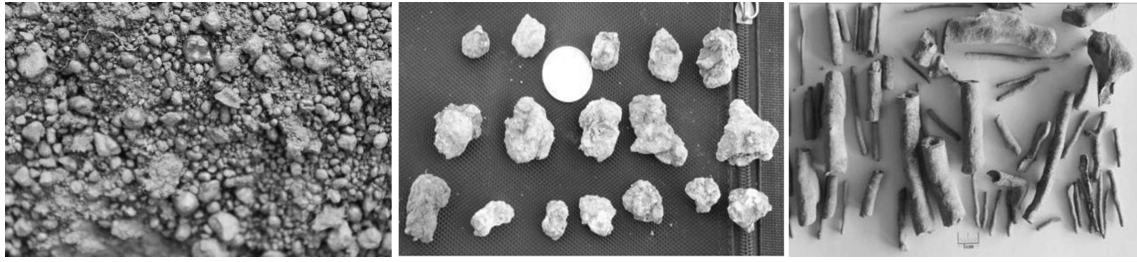


图 11 新生体——铁锰结核（左）、砂姜（碳酸钙结核，中）、铁管（右）

表 26 矿质瘤状结核描述

丰度			形状	
编码	描述	体积占比/%	编码	描述
N	无	0	R	球形
V	很少	<2	E	管状
F	少	2~5	F	扁平
C	中	5~15	I	不规则
M	多	15~40	A	角块
A	很多	40~80	P	粉状
D	极多	≥80		
种类			硬度	
编码	描述		编码	描述
T	晶体		H	用小刀难以破开
C	结核		S	用小刀易于破开
S	软质分凝物		B	硬软兼有
B	假菌丝体		P	软
L	石灰膜			
N	瘤状物			
R	残留岩屑			
大小			组成物质	
编码	描述	直径/mm	编码	描述
V	很小	<2	CA	碳酸钙（镁）
F	小	2~6	Q	二氧化硅
M	中	6~20	FM	铁锰氧化物
C	大	≥20	GY	石膏
			SS	易溶盐
			OT	其他（需注明）

表 27 磐层胶结与紧实状况描述

指标	编码	描述	指标	编码	描述
胶结程度	N	无	胶结物质	K	碳酸盐
	Y	紧实但非胶结		Q	二氧化硅
	W	弱胶结		KQ	碳酸盐-二氧化硅
	M	中胶结		F	铁氧化物
	C	强胶结		FM	铁锰氧化物
成因	NA	自然形成		FO	铁锰氧化物-有机质
	MM	机械压实		GY	石膏
	AP	耕犁		C	黏粒
	OT	其他（需注明）		CS	黏粒-铁锰氧化物

(10) 滑擦面，指砂姜黑土（变性土）由于 2:1 胀缩型黏粒矿物含量高，表下层土壤受挤压相对移动过程中由黏粒致密排列而形成的磨光面（不是黏粒胶膜）（表 28、图 12）。

表 28 滑擦面描述

编码	描述	面积占比/%	编码	描述	面积占比/%
N	无	0	M	多	15~50
V	少	<5	A	很多	≥50
C	中	5~15			



图 12 滑擦面示例

(11) 侵入体，一般描述和记录侵入体类型和丰度（表 29）。

表 29 土壤侵入体描述

组成物质		丰度		
编码	类型	编码	描述	体积占比/%
CH	草木炭	N	无	0
CF	陶瓷碎片	V	很少	<2
ID	工业粉尘	F	少	2~5
PS	砖、瓦、水泥、钢筋等建筑物碎屑	C	中	5~15
BF	贝壳	M	多	≥15
CC	煤渣			
WL	废弃液			
OT	其他（需注明）			

(12) 土壤动物，在描述中，除了描述和记录土壤动物的类型和丰度（表 30），同时更要注重观察和描述土壤动物活动对土壤性状、土壤利用的影响，如动物孔穴、蚯蚓粪等数量对根系、适耕性产生的影响。

表 30 土壤动物描述

种类		丰度		
编码	类型	编码	描述	动物个数
EW	蚯蚓	N	无	0
AT	蚂蚁/白蚁	F	少	<2
FM	田鼠	C	中	3~10
BT	甲虫	M	多	≥10
OT	其他（需注明）			

注：如观察到动物粪便，其丰度描述由观察者决定，编码和描述同动物个数。

(13) 野外速测特征, 石灰反应 (盐酸泡沫反应) 测定石灰性土壤中的碳酸盐含量, 用 10% 稀盐酸滴定。亚铁反应适用于可能具有潜育化过程或特征的土壤类型, 野外鉴定还原性土壤中的 Fe^{2+} , 加入邻菲咯啉试剂, 形成橘红色配合物。土壤碱化反应判别碱化土壤, 用酚酞指示剂测定。土壤酸碱反应可利用混合指示剂比色法速测土壤酸碱度 (表 31)。

表 31 土壤简易化学反应描述

项目	编码	描述	等级	项目	编码	描述	等级
石灰反应	N	无气泡	无 (/)	土壤碱化反应	N	无色	无 (/)
	SL	有微小气泡, 但听不到声音	轻度石灰性 (+)		SL	淡红色	轻度碱化 (+)
	MO	有明显气泡, 有微弱声音	中度石灰性 (++)		MO	红色	中度碱化 (++)
	ST	气泡发生激烈, 并能听到声音	强石灰性 (+++)		ST	紫红色	强度碱化 (+++)
	EX	气泡发生剧烈, 并能听到明显声音	极强石灰性 (++++)				
亚铁反应	N	无色	无 (/)	土壤酸碱反应	C	pH<6.5	酸性
	SL	微红色或微蓝色	轻度 (+)		NE	pH 6.5~7.5	中性
	MO	红色或蓝色	中度 (++)		AL	pH>7.5	碱性
	ST	深红色或深蓝色	强度 (+++)				

8.3.2 土体性状

(1) 有效土层厚度, 观察并记录有效土层厚度。单位: cm。

(2) 土体厚度, 观察并记录土体厚度, 单位: cm。土体厚度超过 120 cm 时, 记录到剖面挖掘的 120 cm 深度, 或者记录野外实际观测深度。

8.3.3 地下水出现的深度

挖掘剖面时, 观察并记录地下水出现的深度, 单位: cm。挖掘剖面时, 若观察到地下水出现, 地下水深度描述为地下水实际出现时的深度, 如 60 cm; 若未观察到地下水出现, 地下水深度描述为大于剖面挖掘的深度, 如大于 150 cm。

8.3.4 土壤类型野外判断

本次土壤普查采用中国土壤地理发生分类和中国土壤系统分类两套分类体系并行的方式, 外业调查时需判定剖面样点土壤类型。

中国土壤地理发生分类依据《第三次全国土壤普查暂行土壤分类系统 (试行)》, 鉴定到土种级别 (森林土壤可根据实际调查情况, 到土属级别)。

中国土壤系统分类依据《中国土壤系统分类检索 (第三版)》, 检索到亚类级别。

8.3.5 土壤剖面野外评述

对土壤剖面形态学特征、成土环境等观察与描述后, 应对所观察的剖面进行综合评述, 主要内容分为针对土壤剖面形态的发生学解释与土壤生产性能评述等。

(1) 土壤剖面形态的发生学解释, 也就是针对土壤剖面的形态学特征, 分析其与成土环境条件、形成过程之间的关系。例如, 剖面中出现铁锈斑纹新生体, 说明剖面中具有 (或曾经有) 水分上下运动的过程, 从而出现了氧化还原交替。对于某些野外难以理解的特征, 应标注现象、特征与疑问, 以便在室内进一步分析时再做判定, 并可以通过在线平台进行专家远程咨询。

(2) 土壤生产性能评述包括记录和评价土壤适耕性、障碍因素与障碍层次、土壤生产力水平及土宜情况, 提出土壤利用、改良、修复等建议。

8.4 剖面土壤样品采集

8.4.1 土壤发生层样品采集

按照剖面发生层顺序，自下而上取样。

每个发生层内部，在水平方向上均匀布设几个采样条带，在垂直方向上每个采样条带需全层采样。

使用竹木质、塑料质、不锈钢质等工具采集土壤样品。

剔除明显可见的根系等。

每个发生层采集以风干重计的土壤样品不少于 3 kg（建议采集鲜样 5 kg）；设为检测平行样的样点，土壤剖面 A 层（第一个发生层）以风干重计的土壤样品不少于 5 kg（建议采集鲜样 8 kg），以其他发生层采集以风干重计的土壤样品不少于 3 kg（建议采集鲜样 5 kg）。

针对含砾石的剖面土壤采样时，野外需使用 5 mm 孔径的尼龙筛分离较大砾石，野外称量并记录较大砾石的重量（g），将过筛后的细土样品（粒径小于 2 mm）和较小砾石（粒径 2~5 mm）全部装入样品袋，舍弃较大砾石。待样品流转至样品制备实验室风干后，称重并记录全部细土和较小砾石样品重量（g），按土壤样品制备要求，均匀分出需要过孔径 2 mm 尼龙筛的样品，称量并记录过筛样品重量（g）、过筛后细土重量（g）、过筛后较小砾石重量（g）。其余风干样品不需研磨和过 2 mm 筛，留作土壤样品库样品。

针对含砾石的剖面土壤样品，野外在样品过 5 mm 孔径尼龙筛之前，不可舍弃细土样品和砾石。采集的小于 2 mm 粒径的细土样品重量以风干重计需不少于 3 kg；若设置为检测平行样，以风干重计需不少于 5 kg。

当土壤发生层中砾石体积占比超过 75% 时，不采集土壤样品。

8.4.2 土壤发生层容重样品采集

用不锈钢环刀（统一用 100 cm³ 体积的环刀）采集剖面土壤容重样品。具体操作如下。

(1) 每个发生层均采集 3 个容重平行样品。

(2) 每个发生层的 3 个容重平行样的采样位置在该发生层内垂直方向上均匀分布。若发生层较薄，需在发生层内水平方向上均匀分布。

(3) 针对 A 层，可垂直于观察面横向打入环刀，也可垂直于地表纵向打入环刀；针对 A 层之下的其他层次，垂直于观察面横向打入环刀。

(4) 针对含砾石的土壤，当土体内砾石丰度不超过 20% 时，需采集容重样品；当土体内砾石丰度超过 20% 时，不采集容重样品。

(5) 采集过程中，不可压实环刀内的土壤样品，也不可松动环刀内的土壤样品。削平环刀两端的土壤面后，要求环刀内的土壤样品处于原始结构状态，并充满整个环刀。

(6) 把容重样品从环刀中取出，装入塑料自封袋。每个容重样品，均单独标记入袋。

8.4.3 土壤水稳性大团聚体样品采集

采集耕地和园地样点土壤剖面 A 层（第一个发生层）的土壤水稳性大团聚体样品，以风干重计的采样量不少于 2 kg（建议采集鲜样 3.5 kg）；设为检测平行样的样点，以风干重计的采样量不少于 4 kg（建议采集鲜样 7 kg），平均分装成两份，每份 2 kg。采集的原状土壤水稳性大团聚体样品需置于不易变形的容器（硬质塑料盒、广口塑料瓶等）内保存和运输。林地和草地剖面样点不采集土壤水稳性大团聚体样品。

8.4.4 纸盒土壤标本采集

剖面样点中属于国家整段土壤标本采集点的，采集纸盒土壤标本一式四份（其中，国家 3 份、省级 1 份），其他剖面样点采集纸盒土壤标本 1 份。

(1) 位置选择，按发生层分别选择代表该层特征的部位。若某层具有明显不均质的形态特征时，则需同时选择该层具有不同形态特征的部位。若某发生层较厚时，可在该层垂向上，按性状分异取至

少 2 个部位，占用 2 个纸盒格子。若出现基岩，应采集岩石样本放入纸盒最后一格。

(2) 标本采集，在选定的部位上按格子大小划出轮廓，削去周围土壤，挖出土块。

用小刀切去大于盒中格子体积的土壤，剪除露出的根系，放入盒中的格子内，土块应尽量填满盒中的格子，剥离出自然结构面，并与盒中格子的边沿基本齐平。

纸盒内土块上下方向应与剖面保持一致，土块的展示面与剖面观察面一致。

在盒中格子的侧面注明相应的土壤发生层的层次上下界深度，盒盖上应清晰工整填写样点编号、地点、经纬度、土壤发生分类和系统分类名称、海拔、地形、母质、植被、土层符号、土层深度、采集人及单位、采集日期等信息；纸盒底部外侧利用黑色记号笔清晰工整地标记样点编号。

8.4.5 整段土壤标本采集

挖土壤剖面，用锹、铍、镐、铲等工具在确定的位置挖土坑，为便于实地操作，所挖的土坑尺度应比标准剖面稍大。

修整剖面，先用平头铲将剖面表面略微修平，再用木条尺在表面反复摩擦。有尺痕处即为凸面，应用油灰刀铲去，如此反复，直至剖面表面修平。

修切土柱，用剖面刀在剖面上划出土柱尺寸，用刀切去线外多余土壤，整修出与木盒内部尺寸相同的长方形土柱。在铲挖土柱 2 个侧面时，要用木条尺反复摩擦，多次修正，直至侧面光滑平整。

框套土柱，将土柱底部挖空，将木框架套入，用大剖面刀削平土柱，盖上后盖并用螺钉固定。同时用一棍杖等物品顶住木盒，使勿倾倒。

分离土柱，自上而下小心在木盒两侧将土柱切出，可以用手锯将土柱从背面锯断。遇到植物根系可用修枝剪去除。当上部的部分土柱与坑壁分离后，即约 10 cm 宽的布带绕捆木盒和土柱，以防土柱倒塌。当绕捆至土柱大半时，插入铲子或撬棒等，将土柱向后倾倒，抬出土坑，平放地面。

封装与运输，解开布带，去除表面多余土壤。铺上塑料薄膜并将面板盖上，用螺钉固定。在木盒上写明样点编号后，用大块泡沫“布”等包裹木盒。外面用宽布带捆牢，即可运输至室内制作。

注意上述方法在采集多砾石、疏松或湿土时需要小心谨慎操作。

剖面样点中属于国家整段土壤标本采集任务点位的，应同时采集国家整段土壤标本，一式三份。

8.4.6 剖面样点地下水与灌溉水样品采集

盐碱地普查和盐碱土调查区，需要采集剖面样点的浅层地下水及地表灌溉水样品。地下水和灌溉水样品各采集 1 L，盛装于塑料瓶中。一般应采集清澈的水样。取样前，应先用采集的水样荡洗塑料瓶。取样后，立即将塑料瓶盖紧、密封，写明样点编号、取样日期和时间、水样类型。水样运输过程需低温（4℃）保存。确保采样、保存、运输等过程中，水样不被污染。

8.4.7 剖面土壤样品包装

剖面土壤样品一般可直接装入布袋，含盐量高和渍水样品需先装入塑料自封袋再外套布袋；土壤容重样品可装入塑料自封袋中；土壤水稳性大团聚体样品需装入固定体积的容器中。统一印制或现场打印样品标签，一式两份，附带样品编码、二维码、采样日期等基本信息。样品包装内外各一份样品标签。对于剖面土壤发生层样品，一份标签可贴在样品袋口的硬质塑料基底上，另一份标签先置入微型塑料自封袋中，再装入样品袋内。对于剖面土壤容重样品或剖面土壤水稳性大团聚体样品，一份标签直接贴在塑料自封袋或塑料瓶（盒）的外部，另一份标签先置入微型塑料自封袋中，再装入容器内。

纸盒土壤标本盖上盒盖后，用橡皮筋捆绑，以防盒子松散、标本混撒。纸盒土壤标本正面朝上，单独妥善存放于纸箱或塑料箱等容器内，避免运输过程中造成标本损坏。

剖面土壤标本使用长方体木盒封装。

8.4.8 剖面土壤调查与采样照片采集

需要拍摄的照片类型除景观照和剖面照外，还包括如下类型。

(1) 技术领队现场工作照，每个样点 1 张，拍摄技术领队现场工作正面照，照片中含采样工具。

(2) 剖面坑场景照，每个样点 1 张，照片应清晰完整地展示挖掘完毕的剖面坑、修整好的观察

面，以及挖出的堆放在剖面坑两侧的土。

(3) 土壤容重样品采集照，每个样点 1 张，首先将不锈钢环刀打到位，且还未从土壤中挖出环刀，此时把环刀托取下，拍摄环刀无刃口端的土壤面状态。

(4) 土壤水稳性大团聚体样品采集照，每个样点 1 张，拍摄样品装入容器后的土壤样品状态。

(5) 纸盒土壤标本采集照，每个样点 1 张，野外利用数码相机拍摄纸盒土壤标本采集后的照片。拍照时，取下纸盒顶盖，展示出土壤标本，并将顶盖与底盒并排摆放整齐，纸盒顶盖完整标记样点编号、采样深度等全部信息，将数码相机镜头垂直纸盒土壤标本进行拍摄。

(6) 整段土壤标本采集照，适用于国家整段土壤标本采集的样点，每个样点 1 张，野外利用数码相机拍摄整段土壤标本采集后、未安装上盖的照片。照片内容应包含整段土壤标本的全貌、样点编号等信息。

(7) 剖面形态特征特写照，适用于有明显的新生体、结构体、侵入体或土壤动物活动痕迹等的剖面样点，每个样点 1 张，野外利用数码相机拍摄，且应摆放微型标尺。

(8) 剖面点所在景观位置断面图照片，手绘出剖面点所在景观位置断面图，拍照或扫描上传土壤普查平台。断面图应反映剖面点所在位置的景观特征（地形、土地利用、母质等）、断面方位、水平距离、剖面点位置、剖面编号等信息（图 13、图 14）。

(9) 其他照片，外业调查队认为需要拍摄的其他照片。

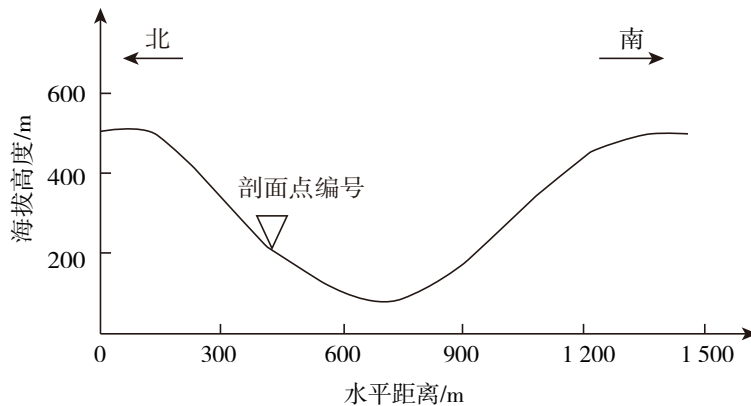


图 13 丘陵区断面图示例

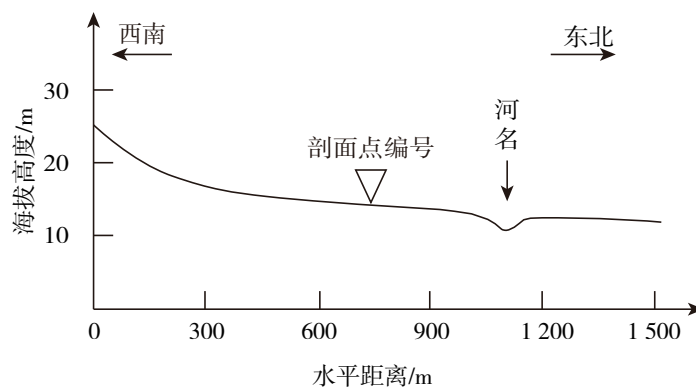


图 14 平原区断面图示例

8.4.9 剖面土壤样品暂存与流转

土壤样品采集后应及时流转至样品制备实验室，采集后至流转前的暂存期间，应妥善保存于室内。暂存样品的室内环境应通风良好、整洁、无易挥发性化学物质，并避免阳光直射。装有土壤发生层样品的布袋应单层摆放整齐，使样品处于通风状态，避免样品堆叠存放，避免土壤霉变、样品间交

叉污染及受外界污染等。针对含水量高的土壤发生层样品，外业调查队需先对样品进行风干处理再流转。土壤水稳性大团聚体样品在运输和暂存期间，特别需要避免剧烈震动造成的土体机械性破碎，特别需要及时流转至样品制备实验室，以保持田间含水量状态，避免原状土壤样品变干、变硬和破碎，导致制样困难和测定异常；若不能及时流转，外业调查队应及时与样品制备实验室对接，外业调查队在样品制备实验室确认样品状态合格后，在其指导下进行风干处理，再流转。

外业调查队采集纸盒土壤标本后，于室内打开盒盖进行风干。避免纸盒土壤标本霉变、不同发生层样品间的交叉污染、不同纸盒标本间的交叉污染及外界环境的污染等。若外业调查时未进行润态土壤颜色比色，外业调查队需利用纸盒土壤标本进行室内干态和润态比色，补录、上报颜色数据。之后，将风干的纸盒土壤标本流转至省级土壤普查办指定的存储位置，以便完成土壤类型室内鉴定。最后，将纸盒土壤标本流转至国家土壤样品库和省级土壤样品库。

剖面样点中属于国家整段土壤标本采集任务点位的，应同时采集国家整段土壤标本一式三份、纸盒土壤标本一式三份，在标本采集后，整段土壤标本无须加工制作，纸盒土壤标本需经风干处理，然后即可通过公共物流渠道分别流转至3家国家土壤标本库建设单位（中国科学院南京土壤研究所、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、全国农业展览馆）。托运时，每个整段土壤标本木盒先用泡沫塑料包裹缠紧，再打制木架或木盒盛装运输，且务必附带标本采集所在剖面样点的编号及相关信息。

盐碱地普查和盐碱土调查剖面样点的水样应及时流转至省级质控实验室，暂存和流转过程中需低温（4℃）保存。

按照耕地和园地剖面土壤样品、林地和草地剖面土壤样品两大类，分类组批流转。

9 外业调查与采样质量控制

外业调查与采样工作的全流程包括内业筹备、外业调查采样、室内样品整理、样品流转等环节，涉及人员和部门多、工作周期长、任务量大、需要相互配合的环节多。因此，需要做好各个关键环节、关键部门的精度核查和普查质量控制工作，主要包括外业调查人员培训与专家技术指导、预设样点定位与信息描述质量控制、样品采集质量控制、样品暂存与流转质量控制、调查数据提交质量控制等5个方面。

9.1 外业调查人员培训与专家技术指导

土壤普查质量的高低很大程度上取决于土壤普查工作参与者能力的强弱，尤其是一线调查人员的专业知识素养与外业工作应变处置能力的水平。在土壤三普试点以及全面普查铺开期间，须对各省（区、市）、各县（市、区）土壤调查人员开展持续性、系统性、专业性的技术培训和考核，提升一线调查人员的专业素养和实操能力；国家级和省级专家技术指导组要认真组织开展在线和现场技术指导，确保外业调查采样有序推进。

9.2 预设样点定位与信息描述质量控制

在前期样点校核基础上，设定预设样点电子围栏范围，外业调查队依据局地代表性核查要求，在电子围栏内选择代表性的采样中心点。当预设样点未通过局地代表性核查时，须按照要求进行样点现场调整。使用移动终端 App 完成信息描述与记载工作，完成所有填报数据检查，如填写不合格，不能完成数据提交。

9.3 样品采集质量控制

地方土壤普查办和外业调查队对样品采集质量负责。全国土壤普查办组织抽查土壤样品采集质量。加强内部和外部质量控制，确保表层土壤混合样品、剖面土壤发生层样品、容重样品、水稳性大

团聚体样品、整段土壤剖面标本、纸盒土壤标本、浅层地下水和地表灌溉水样品等采集符合普查相关质量要求。

9.4 样品暂存与流转质量控制

样品采集完成后，应及时流转至样品制备实验室。流转前的暂存期间，确保土壤不损耗、不污染和不被破坏。样品流转时，务必做到“样品有数、无一遗漏、责任到人、遗失可查”。

9.5 调查数据提交质量控制

外业调查队采用日结日清方式完成数据上报前的调查描述信息数据自查，全国土壤普查办和地方各级土壤普查办组织数据审核，严控数据填报质量。

附录 A 成土环境与土壤利用调查及表层土壤采样信息采集项目清单及填报说明

成土环境与土壤利用调查及表层土壤采样信息采集项目清单及填报说明见表附录 A-1。

表附录 A-1 成土环境与土壤利用调查及表层土壤采样信息采集项目清单及填报说明

信息项		信息填写规则说明
样点信息	样点编码	系统赋值，统一编码
	行政区划	系统赋值，野外核查。省（区、市）—市—区（县、市）—乡（镇、街道）—建制村
	地理坐标	确定采样点位置后，手持终端设备采集
	海拔高度	确定采样点位置后，手持终端设备采集
	采样日期	自动赋值
	天气状况	晴或极少云、部分云、阴、雨、雨夹雪或冰雹、雪
	调查人员及所属单位	现场技术领队姓名、身份证号及其所属单位
	调查机构	调查任务承担机构全称
	样点所在地块的承包经营者	耕地和园地样点所在地块的承包经营者姓名、手机号和身份证号
	县级一线质控人员	每个样点的县级一线质控人员姓名、单位、手机号、身份证号
	国家级技术指导专家	是否接受了国家级专家的技术指导，若是，需填报在线或现场技术指导专家的姓名、单位、手机号码、身份证号。特别说明，有国家级整段土壤标本采集任务的剖面样点，必须有国家级专家进行在线或现场指导
	国家和省级专家指导与质控情况	是否接受了省级专家的技术指导，若是，需填报在线或现场技术指导专家的姓名、单位、手机号码、身份证号 是否属于国家级现场质控样点，若是，需填报国家级现场抽查样点的专家姓名、单位、手机号码、身份证号 是否属于省级现场质控样点，若是，需填报省级现场抽查样点的专家姓名、单位、手机号码、身份证号
	地表特征	土壤侵蚀
基岩出露		侵蚀类型 无、少、中、多、很多 很远、远、中、较近、近
地表砾石		丰度 无、少、中、多、很多
地表盐斑		大小 细砾石、粗砾石、石块、巨砾
地表裂隙		丰度 无、低、中、高、极高 薄、中、厚、很厚
土壤沙化		丰度 具体数据信息，单位：条/m ² 很细、细、中、宽、很宽 未沙化、轻度沙化、中度沙化、重度沙化
		宽度 很细、细、中、宽、很宽

(续表)

信息项		信息填写规则说明
成土环境 信息	大地形	山地、丘陵、平原、高原、盆地
	中地形	冲积平原、海岸（海积）平原、湖积平原、山麓平原、洪积平原、风积平原、沙地、三角洲、低丘、高丘、低山、中山、高山、极高山、黄土高原
	小地形	河间地、沟谷地（含黄土川地）、谷底、干/古河道、阶地、泛滥平原、洪积扇、冲积扇、溶蚀洼地、洼地、河滩/潮滩、潟湖、滩脊、珊瑚礁、火山口、沙丘、纵向沙丘、沙丘间洼地、坡（含黄土梁、峁）、黄土塬、山脊、其他（需注明）
	地形部位	坡顶、坡上、坡中、坡下、坡麓（底部）、高阶地（洪—冲积平原）、低阶地（河流冲积平原）、河漫滩、底部（排水线）、潮上带、潮间带、其他（需注明）
	坡度	具体坡度（°）数值
	坡形	凸坡、凹坡、直坡
	坡向	无、东、东南、南、西南、西、西北、北、东北
	母岩	野外填报和校核
	母岩母质	风积沙、原生黄土、黄土状物质（次生黄土）、残积物、坡残积物、坡积物、洪积物、冲积物、海岸沉积物、湖泊沉积物、河流沉积物、火成碎屑沉积物、冰川沉积物（冰碛物）、冰水沉积物、有机沉积物、崩积物、（古）红黏土、其他（需注明，如上层为河流沉积物，下层为湖泊沉积物的二元母质）
	植被	针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌丛、荒漠、草原、草丛、草甸、沼泽、高山植被、栽培植被、无植被地段
土壤利用 信息	植物优势种	自然植被填种、灌、草的优势种，耕地此处统一填报“农作物”
	植被覆盖度	植被总覆盖度及乔木、灌木、草本植被分项覆盖度（%）
	类型现状	土地利用现状分类的二级类名称
	类型变更	调查 2000 年至今，是否存在土地利用变更。若存在土地利用变更，填报模式：2000 年及对应的二级类；变更年份及对应的二级类；调查年份及对应的二级类。示例：2000 年，旱地；2008 年，水田；2019 年，水浇地（蔬菜地）；2023 年，水浇地（蔬菜地）
	设施农业类型	露天蔬菜地、塑料大棚、日光温室、玻璃温室、其他（需注明）
	蔬菜种植年限	连续种植蔬菜的年限，单位：年
	特色农产品	样品所在地块的农产品是否属于全国农产品地理标志登记产品
	高标准农田	是否是高标准农田
	灌溉保证率	指预期灌溉用水量在多年灌溉中能够得到充分满足的年数出现的概率，用百分率（%）表示
	灌溉条件	灌溉设施配套类型 未配套、局部配套、配套完善。若有配套设施，还需填报灌溉方式，包括不灌溉、土渠输水地面灌溉、渠道防渗输水灌溉、管道输水灌溉中的滴灌（微喷灌、喷灌）、其他（需注明）
排水条件	排水条件 充分满足、满足、基本满足、不满足	
道路工程	田间道路类型 机耕路（3~6 m）、生产路（<3 m）	
梯田建设	路面类型 水泥路、碎石路、三合土路、土路、其他（需注明） 是否是梯田	

(续表)

信息项		信息填写规则说明		
土壤利用 信息	耕地利用	熟制类型	一年一熟、两年三熟、一年两熟、一年三熟。蔬菜地和临时药材种植地等按当地粮食作物熟制填报	
		休耕与 撂荒	类型	样点所在田块近 5 个熟制年度的休耕情况。无、季节性休耕、全年休耕
			频次	近 5 年休耕的累计频次（如一年两熟且全年休耕，则该年度休耕频次为 2）
		撂荒	类型	样点所在田块近 5 个熟制年度的撂荒情况。无、季节性撂荒、全年撂荒
	频次		近 5 年撂荒的累计频次（如一年两熟且全年撂荒，则该年度撂荒频次为 2）	
	轮作制度	样点所在田块近 5 个熟制年度的主要轮作作物，按自然年内或实际作物的收获时序进行填报，分为第一季、第二季、第三季收获作物类型。蔬菜收获超过三季的按三季填写		
	轮作制度变更	近 5 个熟制年度内（针对二年三熟、一年两熟、一年三熟）或实际间（针对一年一熟）是否存在轮作制度变更，如果有，以上述轮作制度为基准，填报次要轮作作物		
	水田稻渔种养结合	针对水田样点，调查近 1 个熟制年度内是否存在稻渔共作。若存在稻渔共作，需调查稻渔共作制度类型，分为稻-虾共作、稻-鱼蟹共作、其他（需注明）；估算样点所在田块内围沟和十字沟的宽度和深度（单位：cm）、水面占田块面积的比例（单位：%）		
	当季作物	样点所在田块采样时的当季作物类型（指待收获或刚收获的）。针对套种和间种等情况，需分别记录作物类型。注意：中药材要细化到品种，如黄芪；特色农产品要填报作物类型		
	产量水平	样点所在田块近 1 个熟制年度作物产量。分季分作物填报全年的作物产量。单位：kg/亩。需记录作物产量的计产形式，如棉花的籽棉重。针对套种和间种等情况，需分别记录作物的产量		

(续表)

信息项		信息填写规则说明		
土壤利用 信息	耕地利用	化学 氮肥	氮肥种类	尿素、碳酸氢铵、硫酸铵、三元复合（混）肥、缓控释肥、其他（需注明）
			实物用量	分季、分作物填报全年实物用量。化学肥料、有机-无机复混肥中的无机肥部分，单位：kg/亩
		化学 磷肥	有效养分含量	百分比，单位：%
			氮肥总用量（N）	单位：kg/亩
		施肥管理	基肥和追肥比例	基肥占比、追肥占比，单位：%
			磷肥种类	磷酸一铵、磷酸二铵、过磷酸钙、钙镁磷肥、三元复合（混）肥、其他（需注明）
		施肥方式	实物用量	分季、分作物填报全年实物用量。化学肥料、有机-无机复混肥中的无机肥部分，单位：kg/亩
			有效养分含量	百分比，单位：%
		商品 有机肥	磷肥总用量（ P_2O_5 ）	单位：kg/亩
			钾肥种类	基肥占比、追肥占比，单位：%
		土杂肥	实物用量	氯化钾、硫酸钾、三元复合（混）肥、其他（需注明）
			有效养分含量	分季、分作物填报全年实物用量。化学肥料、有机-无机复混肥中的无机肥部分，单位：kg/亩
		腐肥	钾肥总用量（ K_2O ）	单位：kg/亩
			基肥和追肥比例	基肥占比、追肥占比，单位：%
还田比例	实物用量	分季、分作物填报全年实物用量。有机肥、有机-无机复混肥中的有机肥部分，单位：kg/亩。针对 套种和间种等情况，需分别记录不同作物的施肥情况。		
	有机质含量	百分比，单位：%		
秸秆还田	实物用量	单位：kg/亩		
	有机质含量	分季、分作物填报用量体积，单位： m^3 /亩		
少耕 免耕	实物用量	分季、分作物填报用量体积，单位： m^3 /亩		
	施肥方式	沟施、穴施、撒施、水肥一体化、其他（需注明）		
绿肥种植	还田比例	样点所在田块近1个熟制年度内秸秆还田情况。还田比例分为无（<10%）、少量（10%~40%）、 中量（40%~70%）、大量（>70%）。分季、分作物填报		
	还田方式	留高茬还田、粉碎翻压还田、地面覆盖还田、堆腐还田、其他（需注明）		
绿肥品种	还田年限	近10年实施秸秆还田的年数		
	少耕 免耕	近5年实施少耕的季数之和		
绿肥种植	少耕 免耕	近5年实施免耕的季数之和		
	绿肥品种	豆科绿肥：紫云英、草木樨、苜蓿、苕子、田菁、箭筈豌豆、蚕豆、柱花草、车轴草、紫穗槐、其 他（需注明）；非豆科绿肥：肥田萝卜、油菜、金光菊、二月兰、其他（需注明），若种植的苜蓿 等作物是用作牧草，则不属于绿肥		
种植季节	夏季绿肥、冬季绿肥、多年生绿肥、其他绿肥（需注明）			

(续表)

信息项		信息填写规则说明		
土壤利用 信息	园地利用	作物类型	具体作物类型, 如茶树、柑橘树等。针对果园套种农作物等情况, 需填报农作物类型	
		林龄	作物生长年龄, 单位: 年	
	施肥管理	产量水平		样点所在田块全年作物产量。单位: kg/亩。野外需记录茶园、枣园、苹果园等样点作物产量的计 产形式, 如干毛茶、干果、鲜果。针对果园套种、间种农作物等情况, 需填报近 1 年的农作物产 量, 单位: kg/亩
			氮肥种类	尿素、碳酸氢铵、硫酸铵、三元复合(混)肥、缓控释肥、其他(需注明)
		化学 氮肥	实物用量	全年实物用量。化学肥料、有机-无机复混肥中的无机肥部分, 单位: kg/亩
			有效养分含量	百分比, 单位: %
			氮肥总用量(N)	单位: kg/亩
		化学 磷肥	磷肥种类	磷酸一铵、磷酸二铵、过磷酸钙、钙镁磷肥、三元复合(混)肥、其他(需注明)
			实物用量	全年实物用量。化学肥料、有机-无机复混肥中的无机肥部分, 单位: kg/亩
			有效养分含量	百分比, 单位: %
		化学 钾肥	磷肥总用量(P ₂ O ₅)	单位: kg/亩
			钾肥种类	氯化钾、硫酸钾、三元复合(混)肥、其他(需注明)
			实物用量	全年实物用量。化学肥料、有机-无机复混肥中的无机肥部分, 单位: kg/亩
		商品有 机肥	有效养分含量	百分比, 单位: %
			钾肥总用量(K ₂ O)	单位: kg/亩
			实物用量	全年实物用量。有机肥、有机-无机复混肥中的有机肥部分, 单位: kg/亩
		土杂肥 厩肥	有机质含量	百分比, 单位: %
有机质用量	单位: kg/亩			
分季、分作物填报用量体积, 单位: m ³ /亩				
施肥方式	分季、分作物填报用量体积, 单位: m ³ /亩			
	沟施、穴施、撒施、水肥一体化、其他(需注明)			
绿肥种植	绿肥品种	豆科绿肥: 紫云英、草木樨、苜蓿、苕子、田菁、箭筈豌豆、蚕豆、柱花草、车轴草、紫穗槐、其 他(需注明); 非豆科绿肥: 肥田萝卜、油菜、金光菊、二月兰、其他(需注明)		
	种植季节	夏季绿肥、冬季绿肥、多年生绿肥、其他绿肥(需注明)		

(续表)

信息项		信息填写规则说明
土壤利用 信息	林地类型	生态公益林；防护林、特种用途林；商品林；用材林、经济林和能源林。针对林地套种、间种农作物等情况，需记录农作物类型
	林地林龄	林地乔木生长年龄。单位：年
	林农套作和间作管理	针对林地套种、间种农作物等情况，按照耕地施肥管理和产量水平填报方式，记录近1个熟制年度农作物施肥和产量情况。
	草地类型	天然草地；温性草原类、高寒草原类、温性荒漠类、高寒荒漠类、暖性灌草丛类、热性灌草丛类、低地草甸类、山地草甸类、高寒草甸类；人工草地；改良草地、栽培草地
表层土壤调查与采样混样点个数		单位：个
表层土壤样点耕作层厚度		单位：cm
含砾石表层土壤混样品采集	砾石丰度	指野外估测的表层土壤内所有砾石体积占整个表层土壤体积的百分比。单位：%
	砾石重量	指野外分离的粒径大于5 mm的砾石重量。单位：g
表层土壤调查与采样照片采集	景观照（表层和剖面调查，都需要）	每个样点4张，拍摄者应在采样点或剖面附近，拍摄东、南、西、北4个方向的景观照片。为保证照片视觉效果，取景框下沿要接近但避开取土坑。景观照片应着重体现样点地形地貌、植被景观、土地利用类型、地表特征、农田设施等特征，要融合远景、近景
	技术领队现场工作照	每个样点1张，拍摄技术领队现场工作正面照，照片中含采样工具
	混样点照	每个混样点1张，需定位准确后再拍照。若使用不锈钢锹采样，拍摄时，采样坑需挖掘至规定深度，且已摆好刻度尺（木质、塑料质或不锈钢质刻度尺），针对耕地样点，照片应清晰展示耕作层厚度；若使用不锈钢土钻采样，拍摄时，土钻应入土至规定深度
	土壤混样品采集照	每个样点1张，拍摄充分混匀后的土壤样品状态
	土壤容重样品采集照	每个样点1张，首先将不锈钢环刀打到位，且还未从土壤中挖出环刀，此时把环刀托取下，拍摄环刀无刃口端的土壤面状态
	土壤水稳性大团聚体样品采集照	适用于采集该样品的样点。每个样点1张，拍摄样品装入容器后的土壤样品状态
	其他照片	外业调查队认为需要拍摄的其他照片

附录 B 母质类型的划分

母质类型的划分见表附录 B-1。

表附录 B-1 母质类型划分

编码	母质类型	定义
AS	风积沙	指由风力将其他成因的砂性堆积物侵蚀、搬运、沉积而成
LO	原生黄土	是干旱、半干旱气候条件下形成的第四纪陆相沉积物，灰黄色、钙质结核、柱状节理、遇水易崩解、具有湿陷性
LOP	黄土状物质（次生黄土）	指原生黄土被流水冲刷、搬运再沉积而成的黄土，具有层理
LI	残积物	指未经外力搬运迁移而残留于原地的风化产物
LG	坡积物	指山坡地区的风化碎屑，经重力作用，加上雨水或融雪水的侵蚀作用，搬运到山坡中、下部的堆积物
MA	洪积物	指由山洪搬运的碎屑物质在山前平原地区沉积而形成的洪水沉积体。通常在近山部分物质较粗，分选较差，随着流水营力变弱，堆积物质也逐渐变细
FL	冲积物	指岩石风化碎屑经河流搬运沉积而成的沉积物。由于河水多次沉积，往往土层深厚，质地因流水分选作用，而层次明显，沉积物成分比较复杂
PY	海岸沉积物	在海岸地带由碎屑沉积物堆积而成。沉积物由砾石组成的，叫砾滩；由砂组成的，叫沙滩；在波浪的长期作用下，砂粒具有良好的分选性和磨圆度。成分单一，不稳定矿物少，以石英砂最为常见。沙滩表面具有不对称波浪，内部具有交错层理
AL	湖泊沉积物	指沉积物在湖泊中进行的沉积，包括机械的、有机的和化学的沉积。机械沉积的物质来源于河流和击岸浪破坏湖岸的产物，有机沉积有贝壳的堆积、有机淤泥、腐殖质和泥炭等，化学沉积有岩盐、石膏、碳酸钙和沼铁矿等
VA	河流沉积物	地面水流汇入河流，常常携带陆地表面物质，与水流一起向下游输送。当河流的输沙能力小于其来沙量时，引起泥沙迁移速度下降并停留在河床上或向道两侧，形成了河流沉积物。它包括河槽沉积物、河漫滩沉积物两种基本亚类和其他一些亚类（或过渡类型）
CO	火成碎屑沉积物	由火山碎屑物质堆积而成的岩石碎屑沉积物。其特征介于熔岩与正常沉积岩之间。直径小于 2 mm 的叫火山灰，凝固后即成为凝灰岩；火山砾较大，火山弹则比火山砾更大，常呈锭子状；火山块为大型角状碎屑，火山喷发时以固态喷出
GT	冰川沉积物（冰碛物）	又称“冰碛物”，在冰川堆积作用过程中，所挟带和搬运的碎屑构成的堆积物，又称冰川沉积物。它是冰川消融后，以不同形式搬运的物质堆积而成。它实质上是未经其他外力特别是未经冰融水明显改造的沉积物
GF	冰水沉积物	冰川融化形成的水称为冰水，由冰水搬运和堆积的沉积物为冰水沉积物，它具有一定的分选性、磨圆度和层理构造，但又保存着冰川作用的痕迹，如在沉积砾石上有冰擦痕与磨光面等。与一般河流冲积物的区别是，冰水沉积物夹有漂砾和冰碛透镜体
SA	有机沉积物	（古）湖泊中生长的大量植物、藻类在滞水还原环境中分解，并可能和淤泥一起组成富含有机质的沉积物
CD	崩积物	陡峻斜坡上的土石体突然向坡下翻滚坠落所形成的堆积物。产生于土体的“土崩”；产生于岩体的称“岩崩”；规模巨大的，涉及山体稳定者称“山崩”；产生于河、湖岸坡的称“岸崩”。崩落大小不等的土石碎屑物，堆积于坡脚，总称为“崩积物”
QR	（古）红黏土	属第三纪和第四纪沉积物，是古代较湿热的生物气候条件下形成的。由于强烈的风化和淋溶作用，使矿物质颗粒遭到强烈的破坏和分解，盐基离子大量淋失而铁锰氧化物相对聚集，故呈暗红色或棕红色
OT	其他	需注明

附录 C 土地利用现状分类

土地利用现状分类见表附录 C-1。

表附录 C-1 土地利用现状分类

一级类 编码	一级类 名称	二级类		含义
		编码	名称	
01	耕地	0101	水田	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、休耕地）；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 $<1.0\text{ m}$ ，北方宽度 $<2.0\text{ m}$ 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，临时种植果树、茶树和林木且耕作层未破坏的耕地，以及其他临时改变用途的耕地
		0102	水浇地	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
		0103	旱地	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（含蔬菜）的耕地。包括种植蔬菜的非工厂化的大棚用地
				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	0201	果园	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 $>50\%$ 或每亩株数大于合理株数70%的土地。包括用于育苗的土地
		0202	茶园	指种植果树的园地
		0203	橡胶园	指种植茶树的园地
		0204	其他园地	指种植桑树、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，不包括城镇、村庄范围内的绿化林木用地，铁路、公路征地范围内的林木，以及河流、沟渠的护堤林
		0301	乔木林地	指乔木郁闭度 ≥ 0.2 的林地，不包括森林沼泽
		0302	竹林地	指生长竹类植物，郁闭度 ≥ 0.2 的林地
		0303	红树林地	指沿海生长红树植物的林地
		0304	森林沼泽	以乔木森林植物为优势群落的淡水沼泽
		0305	灌木林地	指灌木覆盖度 $\geq 40\%$ 的林地。不包括灌丛沼泽
		0306	灌丛沼泽	以灌丛植物为优势群落的淡水沼泽
0307	其他林地	包括疏林地（指树木郁闭度 ≥ 0.1 、 <0.2 的林地）、未成林地、迹地、苗圃等林地		

(续表)

一级类		二级类		含义	
编码	名称	编码	名称		
04	草地			指以生长草本植物为主的土地	
		0401	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,包括实施禁牧措施的草地,不包括沼泽草地	
		0402	沼泽草地	指以天然草本植物为主的沼泽化的低地草甸、高寒草甸	
		0403	人工牧草地	人工种植牧草的草地	
		0404	其他草地	树木郁闭度<0.1,表层为土质,不用于放牧的草地	
				指主要用于商业、服务业的土地	
05	商服用地	0501	零售商业用地	以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场和加油、加气、充换电站等的用地	
		0502	批发市场用地	以批发功能为主的市场用地	
		0503	餐饮用地	饭店、餐厅、酒吧等用地	
		0504	旅馆用地	宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等用地	
		0505	商务金融用地	指商务服务用地,以及经营性的办公场所地。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;信息网络服务、信息技术服务、电子商务服务、广告服务等用地	
		0506	娱乐用地	指剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧、影视城、仿古城以及绿地率小于65%的大型游乐等设施用地	
		0507	其他商服用地	指零售商业、批发市场、餐饮、旅馆、商务金融、娱乐用地以外的其他商业、服务业用地。包括洗车场、洗染店、照相馆、理发美容店、洗浴场所、赛马场、高尔夫球场、废旧物资回收站、机动车、电子产品和日用品修理网点、物流营业网点,及居住小区及小区以下的配套的服务设施等用地	
					指主要用于工业生产、物资存放场所的土地
		0601	工业用地	指工业生产、产品加工制造、机械和设备修理及直接为工业生产等服务的附属设施用地	
		0602	采矿用地	指采矿、采石、采砂(沙)场,砖瓦窑等地面生产用地,排土(石)及尾矿堆放地	
		0603	盐田	指用于生产盐的土地。包括晒盐场所、盐池及附属设施用地	
0604	仓储用地	指用于物资储备、中转的场所用地。包括物流仓储设施、配送中心、转运中心等			
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	
		0701	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,不含配套的商业服务设施等用地	
		0702	农村宅基地	指农村用于生活居住的宅基地	

(续表)

一级类		二级类		含义
编码	名称	编码	名称	
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、公用设施等的土地
		0801	机关团体用地	指用于机关团体、社会团体、群众自治组织等的用地
		0802	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
		0803	教育用地	指用于各类教育的用地。包括高等院校、中等专业学校、中学、小学、幼儿园及其附属设施用地，聋、哑、盲人学校及工读学校用地，以及为学校配建的独立地段的学生生活用地
		0804	科研用地	指独立的科研、勘察、研发、设计、检验检测、技术推广、环境评估与监测、科普等科研事业单位及其附属设施用地
		0805	医疗卫生用地	指医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救设施等用地。包括综合医院、专科医院、社区卫生服务中心等用地；卫生防疫站、专科防治所、检验中心和动物防疫站等用地；对环境有特殊要求的传染病、精神病等专科医院用地；急救中心、血库等用地
		0806	社会福利用地	指为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施用地。包括福利院、养老院、孤儿院等用地
		0807	文化设施用地	指图书、展览等公共文化设施用地。包括公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆和展览馆等设施用地；综合文化中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施用地
		0808	体育用地	指体育馆和体育训练基地等用地。包括室内外体育运动用地，如体育场、游泳馆、各类球类及其附属的业余体校等用地，溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场，水上运动的陆域部分等用地，以及为体育运动专设的训练基地用地，不包括学校等机构专用的体育设施用地
		0809	公用设施用地	指用于城乡基础设施的用地。包括供水、排水、污水处理、供电、供热、供气、邮政、电信、消防、环卫、公用设施维修等用地
09	特殊用地	0810	公园与绿地	指城镇、村庄范围内的公园、动物园、植物园、街心花园、广场和用于休憩、美化环境及防护的绿化用地
		0901	军事设施用地	指用于军事设施、涉外、宗教、监狱、殡葬、风景名胜等的土地
		0902	使领馆用地	指直接用于军事目的的设施用地
		0903	监教场所用地	指用于外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等的用地
		0904	宗教用地	指用于监狱、看守所、劳改场、戒毒所等的建筑用地
		0905	殡葬用地	指专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等宗教自用地
				指陵园、墓地、殡葬场所用地
		0906	风景名胜设施用地	指风景名胜景点（包括名胜古迹、旅游景点、革命遗址、自然保护区、森林公园、森林公园、湿地公园等）的管理机构，以及旅游服务设施的建筑用地。景区内的其他用地按现状归入相应地类

(续表)

一级类		二级类		含义
编码	名称	编码	名称	
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、汽车客货运场站、港口、码头、地面运输管道和各种道路以及轨道交通用地
		1001	铁路用地	指用于铁道线路及场站的用地。包括征征地范围内的路堤、路堑、道沟、桥梁、林木等用地
		1002	轨道交通用地	指用于轻轨、现代有轨电车、单轨等轨道交通用地,以及场站的用地
		1003	公路用地	指用于国道、省道、县道和乡道的用地。包括征征地范围内的路堤、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
		1004	城镇村道路用地	指城镇、村庄范围内公用道路及行道树用地,包括快速路、主干路、次干路、支路、专用人行道和非机动车道,及其交叉口等
		1005	交通服务场站用地	指城镇、村庄范围内交通服务设施用地。包括公交枢纽及其附属设施用地、公路长途客运站、公共交通场站、公共停车场(含设有充电桩的停车场)、停车场、教练场等用地,不包括交通指挥中心、交通队用地
		1006	农村道路	在农村范围内,南方宽度 $\geq 1.0\text{ m}$ 、 $\leq 8.0\text{ m}$,北方宽度 $\geq 2.0\text{ m}$ 、 $\leq 8.0\text{ m}$,用于村间、田间交通运输,并在国家公路网络体系之外,以服务于农村农业生产为主要用途的道路(含机耕道)
		1007	机场用地	指用于民用机场、军民合用机场的用地
		1008	港口码头用地	指用于人工修建的客运、货运、捕捞及工程、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
		1009	管道运输用地	指用于运输煤炭、矿石、石油和天然气等管道及其相应附属设施的地上部分用地
11	水域及水利设施用地			指陆地水域、滩涂、沟渠、沼泽、石油和水工建筑物等用地。不包括滞洪区和已垦滩涂中的耕地、园地、林地、城镇、村庄、道路等用地
		1101	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区段水面
		1102	湖泊水面	指天然形成的积水区常水位岸线所围成的水面
		1103	水库水面	人工拦截汇聚而成的总设计库容 $\geq 10\text{ 万 m}^3$ 的水库正常蓄水位岸线所围成的水面
		1104	坑塘水面	指人工开挖或天然形成的蓄水量 $< 10\text{ 万 m}^3$ 的坑塘常水位岸线所围成的水面
		1105	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
		1106	内陆滩涂	指河流、湖泊常水位至洪水位间的滩地;时令潮,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
		1107	沟渠	指人工修建,南方宽度 $\geq 1.0\text{ m}$ 、北方宽度 $\geq 2.0\text{ m}$,用于引、排、灌的渠道,包括渠槽、渠堤、护堤林和小型泵站。
		1108	沼泽地	指经常积水或渍水,一般生长湿生植物的土地。包括草本沼泽、苔藓沼泽、内陆盐沼等。不包括森林沼泽、灌丛沼泽和沼泽草地
		1109	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(构)筑物用地
1110	冰川及永久积雪	指表层被冰雪常年覆盖的土地		

(续表)

一级类		二级类		含义
编码	名称	编码	名称	
12	其他 土地			指上述地类以外的其他类型的土地
		1201	空闲地	是指城镇、村庄、工矿范围内尚未使用的土地。包括尚未确定用途的土地
		1202	设施农用地	指直接用于经营性畜禽养殖生产设施及附属设施用地；直接用于作物栽培或水产养殖等农产品生产的设施及附属设施用地；直接用于设施农业项目辅助生产的设施用地；晾晒场、粮食果品烘干设施、粮食和农资临时存放场所、大型农机具临时存放场所等规模化粮食生产所必需的配套设施用地
		1203	田坎	指梯田及梯状坡地耕地中，主要用于拦蓄水和护坡，南方宽度 $\geq 1.0\text{ m}$ ，北方宽度 $\geq 2.0\text{ m}$ 的地坎
		1204	盐碱地	指表层盐碱聚集，生长天然耐盐植物的土地
		1205	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
		1206	裸土地	指表层为土质，基本无植被覆盖的土地
		1207	裸岩石砾地	指表层为岩石或石砾，其覆盖面积 $\geq 70\%$ 的土地

注：摘编自《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）。

附录 D 土壤样品交接表

土壤样品交接见表附录 D-1。

表附录 D-1 土壤样品交接

样品交接人（签字）	物流信息		物流单号：	联系电话：
样品交接人手机号	交接日期	20__年__月__日		
样品交接人单位				
样品信息	样品类型	样品数量	样品和包装情况	
	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地		<input type="checkbox"/> 样品外包装良好	
	<input type="checkbox"/> 表层土壤混合样品		<input type="checkbox"/> 样品外包装异常	
	<input type="checkbox"/> 表层土壤谷重样品		<input type="checkbox"/> 样品状态良好	
	<input type="checkbox"/> 表层土壤水稳性大团聚体样品		<input type="checkbox"/> 样品状态异常	
	<input type="checkbox"/> 剖面土壤发生层样品		<input type="checkbox"/> 样品重量达到要求	
	<input type="checkbox"/> 剖面土壤谷重样品		<input type="checkbox"/> 样品重量未达到要求	
	<input type="checkbox"/> 剖面土壤水稳性大团聚体样品			
	<input type="checkbox"/> 盐碱地剖面样点水样			
	<input type="checkbox"/> 剖面土壤纸盒标本			
<input type="checkbox"/> 剖面土壤整段标本				
样品接收人（签字）	样品接收时间	20__年__月__日		
样品接收人手机号	样品交接备注			
样品接收人单位				

附录 E 土壤剖面形态调查信息采集项目清单及填报说明

土壤剖面形态调查信息采集项目清单及填报说明见表附录 E-1。

表附录 E-1 土壤剖面形态调查信息采集项目清单及填报说明

土壤剖面形态特征描述项		描述项规则说明	
发生层性状	发生层深度	每个发生层的上界和下界深度，如 0~15 cm、15~32 cm	
	发生层名称	每个发生层的名称，如耕作层、犁底层、水耕氧化还原层（潜育层）、水耕氧化还原层（潜育层）	
	发生层符号	每个发生层的符号，如 Ap1、Ap2、Br（潜育层）、Br（潜育层）	
	边界	明显度	突变、清晰、渐变、模糊
		过渡形状	平滑、波状、不规则、间断
	颜色	蒙塞尔颜色	野外润态比色，或者室内干态、润态比色。格式：油黄棕色（10YR 4/3，干），暗棕色（10YR 3/3，润）
		丰度	无、很少、少、中、多
	根系	大小	极细、细、中、粗、很粗
		根系性质	活的或已腐烂的木本或草本植物根系
	质地	砂土、砂壤土、壤土、粉壤土、黏壤土、黏土	
		片状：很薄、薄、中、厚、很厚	
	结构	柱状、棱柱状、楔状：很小、小、中、大、很大	
		角块状、团块状、核状：很小、小、中、大、很大	
单粒状：无结构			
粒状、团粒状、屑粒状：很小、小、中、大、很大			
整块状：细沉积层理、风化矿物结晶、其他（需注明）			
糊泥状：无结构			
发育程度		很弱（保留大部分母质特性）、弱（保留部分母质特性）、中（保留少量母质特性）、强（基本没有母质特性）、很强（没有母质特性）	
土内砾石	丰度	指野外估测的土壤发生层内所有砾石体积占整个发生层体积的百分比，不超过 5% 时，可填 0、2%、5%；超过 5% 时，以 5% 为等级间隔填报具体数字	
	重量	指野外分离的粒径大于 5 mm 的砾石重量，单位：g	
	大小	很小、小、中、大、很大	
	形状	棱角状、次棱角状、次圆状、圆状	
	风化程度	微风化（包括新鲜）、中等风化、强风化、全风化	
结持性	松散、极疏松、疏松、稍坚实—坚实、很坚实、极坚实		

(续表)

土壤剖面形态特征描述项		描述项规则说明
发生层 性状	丰度	无、很少、少、中、多、很多
	大小	很小、小、中、大
	组成物质	铁氧化物、锰氧化物、铁锰氧化物、高岭石、二氧化硅、其他（需注明）
	位置	结构体表面、结构体内、孔隙周围、根系周围
	丰度	无、很少、少、中、多、很多、极多
	位置	结构面、垂直结构面、水平结构面、粗碎块、薄片层、孔隙、无一定位置
	组成物质	黏粒-黏粒-铁锰氧化物、腐殖质（有机质）、黏粒-腐殖质、铁锰氧化物、粉砂、其他（需注明）
	与土壤基质对比度	模糊、明显、显著
	丰度	无、很少、少、中、多、很多、极多
	种类	晶体、结核、软质分凝物、假菌丝体、石灰膜、瘤状物、残留岩屑
	大小	很小、小、中、大
	形状	球形、管状、扁平、不规则、角块、粉状
	硬度	用小刀难易破开、用小刀易于破开、硬软兼有、软
	组成物质	碳酸钙（镁）、二氧化硅、铁锰氧化物、石膏、易溶盐类、其他（需注明）
胶结程度	无、紧实但非胶结、弱胶结、中胶结、强胶结	
组成物质	碳酸盐、二氧化硅、碳酸盐-二氧化硅、铁氧化物、铁锰氧化物、铁锰氧化物-有机质、石膏、黏粒-铁锰氧化物	
成因或起源	自然形成、机械压实、耕犁、其他（需注明）	
摩擦面	无、少、中、多、很多	
侵入体	草木炭、贝壳、陶瓷碎片、煤渣、工业粉尘、废弃液、砖、瓦、水泥、钢筋等建筑物碎屑、其他（需注明）	
	丰度	无、很少、少、中
土壤动物	种类	蚯蚓、蚂蚁/白蚁、田鼠、甲虫、其他（需注明）
	丰度	无、少、中、多
	影响情况	动物孔穴、蚯蚓粪
野外速 测特征	石灰反应	无、轻度石灰性、中度石灰性、强石灰性、极强石灰性
	亚铁反应	无、轻度、中度、强度
	土壤碱化反应	无、轻度碱化、中度碱化、强度碱化
	土壤酸碱反应	酸性、中性、碱性
土体 性状	耕作层厚度	针对耕地样点，单位：cm
	有效土层厚度	根据实际情况记录，单位：cm
	土体厚度	根据实际情况记录，单位：cm

(续表)

土壤剖面形态特征描述项		描述项规则说明
地下水出现的深度	土壤剖面形态的发生学解释	挖掘剖面时,观察并记录地下水出现的深度,单位:cm。挖掘剖面时,若观察到地下水出现,地下水深度描述为地下水实际出现时的深度,如60cm;若未观察到地下水出现,地下水深度描述为大于剖面挖掘的深度,如大于150cm
	土壤剖面的生产性能评述	针对土壤剖面的形态学特征,分析其与成土环境条件、形成过程之间的关系。例如,剖面中出现的铁锈斑纹新生体,说明剖面中具有(或曾经有)水分上下运动的过程,从而出现了氧化还原交替。对于某些野外难以理解的特征,应标注现象、特征与疑问,以便室内进一步分析时再做判定,并通过在线平台进行专家远程咨询
土壤剖面野外述评	中国土壤地理发生分类名称	生产性能评述包括记录评价土壤适耕性、障碍因素与障碍层次、土壤生产力水平及土宜情况,提出土壤利用、改良、修复等的建议
	中国土壤系统分类名称	鉴定到土种级别,土纲—亚纲—土类—亚类—土属—土种
	剖面踏勘点景观照	检索到亚类级别,土纲—亚纲—土类—亚类
	剖面点景观照	每个剖面点至少3个踏勘点,每个踏勘点4张。为核实确定土壤类型图斑内主要土壤类型,在图斑内踏勘时,应至少选择3个踏勘点,要求所有踏勘点两两之间的间距原则上不低于500m,拍摄每个踏勘点东西南北4个方向的景观照片
	标准剖面照	每个样点4张,拍摄者应在采样点或剖面附近,拍摄东、南、西、北4个方向的景观照片。为保证照片视觉效果,取景框下沿要接近但避开取土坑。景观照片应着重体现样点地形地貌、植被景观、土地利用类型、地表特征、农田设施等特征,要融合远景、近景
	技术领队现场工作照	每个样点2张,一种是剖面上方不放置纸盒,另一种是剖面上方放置带样点编号的纸盒。放置纸盒时以剖面或剖面尺为中心,纸盒底部外侧用黑色记号笔清晰标记剖面样点编号
	土壤重样品采集照	每个样点1张,拍摄技术领队现场工作正面照,照片中含采样工具
	土壤水稳性大团聚体样品采集照	每个样点1张,照片应清晰展示挖掘完毕的整个剖面坑、修整好的观察面以及挖出的堆放在剖面坑两侧的土壤
	纸盒土壤标本采集照	每个样点1张,首先将不锈钢环刀打到位,且还未从土壤中挖出环刀,此时把环刀托取,拍摄环刀无刃口端的土壤面状态
	整段土壤标本采集照	每个样点1张,拍摄样品装入容器后的土壤样品状态
	剖面形态特征特写照	每个样点1张,野外利用数码相机拍摄纸盒土壤标本采集完成后的照片。拍照时,取下纸盒顶盖,展示出土壤标本,并将顶盖与底盒并排摆放整齐,纸盒顶盖完整标记样点编号、采样深度等全部信息,将数码相机镜头垂直土壤标本进行拍摄
	剖面点所在景观位置断面照片	适用于国家整段土壤标本采集的样点,每个样点1张,野外利用数码相机拍摄整段土壤标本采集后、未安装上盖的照片。照片内容应包含整段土壤标本的全貌、样点编号等信息
	其他照片	适用于有明显的新生体、结构体、侵入体或土壤动物活动痕迹等的剖面样点,每个样点1张,野外利用数码相机拍摄,且应摆放微型标尺
		手绘出剖面点所在景观位置断面图,拍照或扫描上传土壤普查平台。断面图反映剖面点所在位置的景观特征(地形、土地利用、母质等)、断面方位、水平距离、剖面点位置、剖面编号等信息
	外业调查队认为需要拍摄的其他照片	

附录 F 土壤主要发生层命名与符号标准

土壤主要发生层命名与符号见表附录 F-1。

表附录 F-1 土壤主要发生层命名与符号标准

发生层符号	发生层命名	发生学释义
Oi	枯枝落叶层	未分解的有机土壤物质组成的表层, 层中仍以明显的植物碎屑为主
Oe	半腐有机物质表层	由半腐有机土壤物质组成的表层, 层中仍以植物纤维碎屑为主
Oa	高腐有机物质表层	由高分解的泥炭质有机土壤物质组成的表层, 植物碎屑含量极少
Oo	草毡表层	高寒草甸植被下具高量有机碳有机土壤物质、活根与死根交织缠结的草毡状表层
Ah	暗沃、暗瘠、淡薄表层	具有不同程度腐殖质累积形成的腐殖质表层, 结构良好, 颜色较暗
Ap	耕作层	统一表示受耕作影响的表层
Ap1	旱地耕作表层或水耕表层	
Ap2	水稻土的犁底层或旱地受耕作影响的土层	
Apb	耕作埋藏层	曾经的耕作层, 后因故被掩埋, 在表下层层段出现颜色深暗、有机质累积的土层
Aup	灌溉表层或堆垫表层	受人为淤积过程或堆垫过程影响形成的耕作层
Ac	孔泡结皮层、干旱表层	在干旱水分条件下形成特有的孔泡结皮层
Ad	片状层	
Kz	盐结壳	由大量易溶性盐胶结成灰白色或灰黑色表层结壳
E	淋溶层、漂白层	由于土层中黏粒和/或游离氧化铁淋失, 有时伴有氧化铁就地分凝, 形成“颜色主要由砂粉粒的漂白物质所决定”的土层
Bg	潜育层	长期水分饱和, 导致土壤发生强烈还原的土层
Bh	具有腐殖质特性的表下层	B 层中伴有腐殖质淋淀或重力积累特征的土层, 结构体内外或孔道可见腐殖质胶膜
Bk	钙积层、超钙积层	含有含量不同的次生碳酸盐、未胶结的土层, 常见各种次生碳酸盐新生体
Bkm	钙磐 (强胶结, 手无法掰开)	由碳酸盐胶结或硬结, 形成磐状土层, 手无法掰开
Bl	网纹层	发生在亚热带、热带地区第四纪红黏土上具有网纹特征的土层
Bn	碱积层	钠聚集层

(续表)

发生层符号	发生层命名	发生学释义
Br	氧化还原层	在潮湿、滞水或人为滞水条件下,受季节性水分饱和,发生土壤氧化、还原交替作用而形成锈纹锈斑、铁锰凝团、结核、斑块或铁磐
Bs	铁锰淀积层	在非人为影响下的自然土壤(如黄褐土、黄棕壤等)的位于B层上部的铁锰淀积层
Bt	黏化层	由于黏粒含量明显高于上覆土层的表下层,在土壤孔隙壁、结构体表面常见厚度大于0.5 mm的黏粒胶膜
Bv	具有变性特征的土层	具有变性特征的土层,层内可见密集相交、发亮且有槽痕的滑擦面,或自吞特征
Bw	雏形层	无或基本无物质淀积、无明显黏化但具有结构发育的B层
Bx	紧实层(弱胶结,手可以掰开)	固态坚硬,但未形成磐状层
Btx	次生黏化层	发生原位黏化(或次生黏化),黏粒含量明显高于上层的紧实层
Btm	黏磐(强胶结,手无法掰开)	形成黏粒胶结的磐状层,手掰不开
By	石膏层、超石膏层	富含不同含量的次生石膏、未胶结和未硬结的土层
Bym	石膏磐(强胶结,手无法掰开)	由石膏胶结形成的磐状层
Bz	盐积层、超盐积层	易溶性盐类富集的土层
Bzm	盐磐(强胶结,手无法掰开)	以氯化钠为主的易溶性盐类胶结或硬结形成的磐状层
Bp	耕作淀积层	旱地土壤中受耕作影响而形成的一种淀积层
Bφ	磷聚积层	具有富磷特性的土层
Bφm	磷质硬磐	由磷酸盐和碳酸钙胶结或硬结形成的磐状土层
C	母质层	岩石风化后的残积物层或经过机械搬运的沉积层,未见任何土壤结构
R	基岩	形成土壤的基岩

表下层类

母质层

母岩