
道地药材-土壤协同采样调查指南

第 1 部分：样品采集、流转、制备及保存 (征求意见稿)

编制说明

标准编制组

二零二五年十一月

目录

1 项目背景	1
1.1 任务来源	1
1.2 工作过程	3
1.3 主要起草单位及起草人所做的工作	3
2 标准编制目的及必要性	4
2.1 标准编制的目的	4
2.2 标准编制的必要性	4
3 标准编制的原则和依据	5
3.1 标准编制的原则	5
3.2 标准编制的依据	5
4 国内外相关标准情况	6
4.1 国内相关标准情况	6
4.2 国外相关标准情况	8
4.3 标准情况小结	8
5 标准主要技术内容及说明	8
5.1 适用范围	8
5.2 术语和定义	9
5.3 样品采集技术内容及说明	10
5.4 样品流转技术内容及说明	14
5.5 药材样品制备技术内容及说明	15
5.6 样品保存技术内容及说明	16
6 标准涉及专利的情况	17
7 标准预期达到的效益	17
8 标准与有关现行法律、法规和强制性国家标准的关系	17
9 标准性质的建议说明	17
10 标准实施建议	17

1 项目背景

1.1 任务来源

药材好，药才好！中药材品质保障是中药材行业良性高质量发展的基础。道地药材作为优质中药材的代表，已经成为中医药文化精髓，深入人心。国家高度重视中药材（尤其是道地药材）行业的发展、重视中药材质量的控制，先后发布了《中华人民共和国中医药法》《全国道地药材生产基地建设规划（2018-2025年）》《关于促进中医药传承创新发展的意见》《中药材生产质量管理规范》等政策指导文件（图1）。这些文件要求加强中药材基础研究，推进产地环境改善，用最适宜的土壤生产最优质的道地药材；要求加强中药材质量控制，大力推动中药质量提升和产业高质量发展，强化中药材道地产区环境保护，推行中药材生态种植；要求实施道地药材品质提升工程，做好药材质量源头控制、强化质量溯源。总体而言，这些政策指导文件重点强调了中药材种植产地土壤环境质量对于生产优质中药材的关键作用。此外，从作物生长基础理论出发，土壤环境对中药材品质具有重要影响也是不言而喻的。土壤是环境与植物之间联系的桥梁，它继承了母岩中的地球化学元素，并且以有效态的形式被植物的根部吸收，参与植物的生长、发育和代谢。

目前，众多调查结果显示土壤条件已经成为限制道地药材品质的关键因素，严重制约了中药材原料及产品的出口贸易，影响着中药材的可持续发展。有研究结果显示，土壤重金属污染是导致一些药材重金属污染的重要原因；土壤生态失衡是导致药材连作障碍的常见因素等。加强土壤特征与道地药材品质的关联关系研究是科学合理解决中药材土壤质量管控的重要依据，而当前道地药材存在生境土壤本底特征数据缺失和道地药材品质对土壤特征的响应调控模式不明等问题。因此，开展土壤-道地药材协同采样调查工作十分必要且迫在眉睫，对我们掌握道地药材的生境土壤本底特征数据、明确道地药材品质安全对土壤特征关系、更加合理地推进道地药材生态种植与区划管理具有重要意义。

基于以上背景，南方科技大学与合作单位先后开展了国家重点研发计划《道地药材品质安全与土壤特征的关系图谱研究》（2020-2022年）、中央本级重大增减支项目《基于土壤特征的道地药材品质形成机制研究》（2023-2025年）

以及《道地药材品质安全与土壤特征的关系图谱研究》（2023-2025 年）等项目，先后对十余种道地药材进行了道地药材-土壤“1 对 1”样品组采集，积累了数千份道地药材-土壤“1 对 1”样品，建立了道地药材根区土壤样品实体库和道地药材实体库，这其中既包括草本类药材，也包括藤本和木本类药材；既有茎叶入药，也有根、果实、花入药的药材；既有北方道地药材，也有南方道地药材。相关研究积累了丰富的道地药材-土壤协同采样调查经验。实践发现，由于道地药材-土壤协同采样调查的特殊性，我国尚无相关针对药材产地土壤调查的标准或指南，也无针对田间或野生道地药材品质安全采样调查的技术规范，更无道地药材-土壤协同采样调查的相关标准。为了相关调查研究样品及数据的科学获取与统筹集成、为了道地药材-土壤关联关系研究的科学有序推进、为了科学指导道地药材种植土壤的安全利用，制定科学、合理、标准的道地药材-土壤协同采样调查技术规范显得十分关键且十分迫切。为此，我们拟制定《道地药材-土壤协同采样调查指南》技术规范，主要包括：样品采集、流转、制备及保存技术规范和质量控制与质量保证技术规范两部分。

本编制说明具体针对《道地药材-土壤协同采样调查指南 第 1 部分：样品采集、流转、制备及保存》（以下简称《团体标准》），主要考虑了道地药材-土壤协同采样调查过程中的采样准备、样品采集、样品流转、样品制备与样品保存等五项主要技术要素。本编制说明由南方科技大学提出，由中国中医科学院中药资源中心、北京环丁环保大数据研究院、广东省环境科学学会等多家单位协作参与完成。



图 1 我国促进中药材行业绿色高质量发展的政策措施

1.2 工作过程

（1）成立编制组，完成立项申请

2024 年 11 月，编制组召开了《团体标准》编制启动会，以科学、严谨、规范的态度，就我国当下道地药材-土壤协同采样调查的模式、工作所面临的现实问题进行了充分地研讨与交流，经过综合分析、资料论证，最终初步形成了《团体标准》的编制大纲内容。

2024 年 11 月-2025 年 2 月，编制组根据编制大纲的内容，整理了相关标准文件资料，总结了有关编制单位前期基础材料及经验，走访调研了产学研相关企业、专家及用户的需求，初步形成了《团体标准》的立项文件。

2025 年 3 月，广东省环境科学学会组织召开了《团体标准》的立项申请咨询会。编制组围绕《团体标准》立项的必要性、可行性、适用范围以及拟编制内容等方面进行了汇报。专家咨询组一致同意该《团体标准》可予立项。

（2）资料调研，完成初稿

2025 年 4 月~2025 年 5 月，编制组根据立项专家反馈意见修改完善了《团体标准》编制大纲及内容，针对要点部分进行多次研讨和调研，最终明确了本《团体标准》编制的总体思路、适用范围、工作进度和编制分工等细节。

2025 年 6 月~2025 年 11 月，编制组在广泛查阅国内外相关文献、政策、指南、标准及工程案例资料的基础上，召开多次内部讨论会，形成了《团体标准》征求意见稿和《团体标准》编制说明初稿。

2025 年 12 月初召开了专家咨询会，根据专家反馈意见修改进一步完善《团体标准》征求意见稿，帮助本《团体标准》获得了更有效的实践指导意义。

1.3 主要起草单位及起草人所做的工作

（1）主要起草单位

南方科技大学、中国中医科学院中药资源中心、北京环丁环保大数据研究院、广东省环境科学学会等多家单位的专家共同成立了本《团体标准》的编制小组，开展标准的编制工作，主要负责《团体标准》适用范围的确定、总体目标的定位、编制计划的制定和编制进度的把控。经编制组的不懈努力，在 2025 年 11 月，完成了标准草案稿的编写工作。

（2）起草人所做工作

广泛收集相关资料，集成总结相关调查经验。在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础之上，形成本《团体标准》征求意见稿及编制说明。

2 标准编制目的及必要性

2.1 标准编制的目的

为贯彻落实《中药材生产质量管理规范》《全国道地药材生产基地建设规划（2018-2025年）》《关于促进中医药传承创新发展的意见》等政策要求，规范和指导我国道地药材-土壤协同采样调查实施，明确我国道地药材生产环境现状、强化中药材道地产区土壤环境保护、推动我国道地药材品质提升和传统中医药文化传承创新，制定了本《团体标准》。

本《团体标准》主要对道地药材-土壤协同采样调查过程中的样品采集、制备、流转与保存等过程制定标准化的技术规程，指导调查过程的规范、有序、科学开展，保障调查数据的真实性和代表性，为基于调查数据的道地药材-土壤关系研究打好基础。

2.2 标准编制的必要性

道地药材的生境土壤本底特征数据缺失和道地药材品质安全对土壤特征的响应机制不明已经成为限制道地药材可持续发展面临的两个主要问题，开展道地药材-土壤协同采样调查是解决上述问题的关键。考虑到近年来国际上针对我国道地药材重金属超标问题的高度关切，针对道地药材-土壤重金属污染的协同采样调查迫在眉睫。

然而目前，我国尚无相关针对药材产地土壤调查的标准或指南，也无针对田间或野生道地药材品质安全采样调查的技术规范，更无道地药材-土壤协同采样调查的相关标准。一些中药材生产大省，如四川、云南、贵州等地均对所在区域的一些道地药材也开展过药材品质调查和重金属污染调查等工作。但是这些调查中的目标药材样品多以采购为主，样品的代表性模糊、样品的可重复性难以保证，样品与土壤的关系数据也无从获取，相关调查数据及成果对于道地药材产区规划及品质提升的指导意义欠佳。

我国道地药材产地广泛、种类丰富，道地药材-土壤调查工作显然是一个工作量大、资金需求大的系统性工作，为提升工作效率、集约节约利用财政资金、有效整合不同地区采样调查数据及样品成果、快速摸清我国道地药材种植区域土壤本底特征，非常有必要针对道地药材-土壤协同采样调查的样品采集、流转、制备及保存等关键过程制定科学标准的技术规程，指导相关人员有序、科学地开展相关调查工作。

3 标准编制的原则和依据

3.1 标准编制的原则

本《团体标准》的编制原则如下：

（1）道地药材-土壤“1对1”原则。针对道地药材品质与土壤特征关系研究对于道地药材品质保障和提升的重要性，突出道地药材-土壤“1对1”样品的采集，强调“1对1”样品的独立性。

（2）药材优先原则。充分考虑目标道地药材的特征，包括品质特征、文化传统、种植模式及规模、生产加工方式等，在设计协同采样调查方案时，应优先考虑道地药材的调查需求，进而确定协同采样调查的时间、布点及代表性样品的采集方法。

（3）可行性。协同采样调查的实际操作应具有可行性，应考虑采样过程的技术难度、成本等因素。

（4）先进性。协同采样调查应鼓励应用便携式智能手持终端等信息化技术提高采样效率、降低采样、转运、制样等过程的出错率。

3.2 标准编制的依据

3.2.1 政策法律依据

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年01月01日施行）；
- （2）《土壤污染防治行动计划》（2016年08月28日施行）；
- （3）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年01月01日施行）；
- （4）《中华人民共和国中医药法》（2017年07月01日施行）；
- （5）《中华人民共和国药典》（2025年10月01日施行）。

3.2.2 技术依据

- (1) 全国中药资源普查技术规范；
- (2) ZGZYX/T 2-9-2015 药用植物资源调查技术规范；
- (3) RB/T 071 道地药材评价通用要求；
- (4) 第三次全国土壤普查技术规程规范（修订版）；
- (5) HJ/T 166 土壤环境监测技术规范；
- (6) NY/T 395 农田土壤环境质量监测技术规范；
- (7) 农用地土壤样品采集流转制备和保存技术规定；
- (8) 农产品样品采集流转制备和保存技术规定。

4 国内外相关标准情况

道地药材是指经过中医临床长期应用优选出来的，产在特定地域，与其他地区所产同种中药材相比，品质和疗效更好，且质量稳定，具有较高知名度的中药材。土壤提供了道地药材生长、发育和代谢的基本元素需求和生存环境。土壤环境适宜与否对道地药材品质具有重要影响。目前，土壤条件已经成为限制道地药材品质的关键因素，严重制约了中药材的可持续发展与对外出口。为此，国家出台了多项政策，高位推动中药现代化建设，要求推进中药材产地环境改善，用最适宜的土壤生产最优质的道地药材，加强中药材质量源头控制。因此，我们应积极开展道地药材-土壤协同采样调查，掌握地药材的生境土壤本底特征数据，明确道地药材品质安全对土壤特征关系，从而更加合理地推进道地药材生态种植与区划管理。

采样调查标准是指导采样工作、获得代表性样品的保障性文件，也是采样调查数据可以用于统计分析、对比评价与分析的根本要求。此处简要介绍国内外相关标准建设情况。

4.1 国内相关标准情况

(1) 针对土壤采样调查的标准

我国对于农用地土壤质量和污染情况的调查过程已经制定了较多的技术规范，主要包括农业部制定的《农田土壤环境质量监测技术规范》（NY/T 395-2012）、生态环境部发布的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试

行)》(GB 15618-2018)、原国家环境保护总局发布的《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)以及《第三次全国土壤普查技术规程规范(修订版)》。以上文件主要针对农田或者农用地这个宏观介质制定了相关调查规范,仅 NY/T 395-2012 文件中提及适用范围包括药材种植土壤,而 GB 15618-2018 等文件在适用范围界定中不包括药材种植土壤。由此可见,我国对于药材种植土壤或者野生药材生长土壤的采样调查该如何开展并未形成具体相关标准,现有相近标准文件的指导意义有限。此外,上述文件中的调查精度与中药材土壤情况的调查精度也存在较大区别。具体的,上述文件的调查尺度一般较大,即单位面积的样品采集数量相对较小,而道地药材-土壤协同采样调查的调查精度一般相对较高。更为重要的是,上述文件中的代表性样品多由多点混合样构成,而道地药材-土壤协同采样调查中强调药材与其根区土壤特征关系研究的重要性,代表性样品是不混合的独立的“1对1”样品。

目前,我国尚无专门针对药材产地土壤调查的标准或指南,仅少许地方制定了药材产地土壤环境质量管控的指南,如四川制定了《川产道地药材认证土壤环境质量管控》(DB51/T 2559-2018)。针对药材产地土壤样品采集的专业技术活动尚无相关规范文件。

(2) 针对中药材采样调查的标准

针对中药材样品产地加工技术的研究和标准相对较多,大部分研究针对单一品种进行规定,这其中大部分标准由地方提出,目的在于规范、鼓励和推动地方知名药材产业的高质量发展。相关标准如:内蒙古自治区地方标准《中药材采收与初加工技术规程》系列标准、湖北省地方标准《中药材 黄连初加工技术规程》、山西省地方标准《中药材产地加工技术规程 还阳参》等。这些标准对特定中药材的采收方式及适宜采样窗口期做了规定或说明,而未对代表性样品选取、采收数量和质量、样品保存方式、样品制备保存技术做相应描述。

《中国药典》全面收录了常见道地药材的干燥处理方式,这帮助我们较好的确定道地药材的制样过程。《中国药典》和《道地药材评价通用要求(RB/T 071)》给出了药材药用部位及对应的药用成分和检测所需样品剂量,这为药材样品的制样过程提供指导。《全国中药资源普查技术规范》和《药用植物资源调查技术规范(ZGZYX/T 2-9)》针对不同类别的药材给出了代表性样品数量及代

代表性样品采集的方法，这些规定对于本《团体标准》中不同药材样品的采集提供了一定的指导。但是由于这些规定的主要目的在于资源调查或普查，而本《团体标准》的主要目的在于调查评价道地药材品质。目的的不同必然会导致代表性样品的选择及数量的确定存在一些差异。

总体而言，尽管存在一定的研究基础，但是我国尚无专业针对道地药材品质调查研究的技术规范，大多是对生产加工过程以及入药质量把关进行了规定。

（3）针对中药材-土壤协同采样调查的标准

目前，仅《农用地土壤样品采集流转制备和保存技术规定》和《农产品样品采集流转制备和保存技术规定》两个文件相互配合使用体现出了土壤-植物协同采样调查的技术特点。尽管这两份文件的适用对象主要针对水稻、小麦和蔬菜，但是其技术编制原则和技术方法的选择为本《团体标准》的编制提供了很好的参考，其中最为紧要的是帮助我们明确了中药材-土壤协同采样调查过程中应以药材优先，以药材特点为主要依据确定采样计划中的采样时间、采样技术、样品流转技术等。

4.2 国外相关标准情况

道地药材是中华民族的瑰宝，具有显著的中华文化遗产特征。国外虽然也有植物类药材的种植和使用，但研究相对较少，有关标准制定的工作更少，几无相关专门的调查和管理文件可查。

4.3 标准情况小结

目前，我国尚无有效指导田间或野生道地药材品质安全采样调查的技术规范，更无道地药材-土壤协同采样调查的技术规范。为了更科学合理指导道地药材种植土壤的安全利用，保障道地药材品质安全，制定标准化、科学化的道地药材-土壤协同采样调查技术规范十分必要。

5 标准主要技术内容及说明

5.1 适用范围

本《团体标准》给出了道地药材-土壤协同采样调查中样品采集、制备、流转及保存的技术指导，适用于道地药材种植区土壤肥力及重金属污染的调查过

程，适用于道地药材品质及重金属污染的调查过程，而不适用于道地药材及其种植区土壤农残污染的调查过程。野生的道地药材由于分布规律与非野生的药材种植规律区别较大，同时野外道地药材的生长时间较难准确区别，因此本《团体标准》不适用于野外道地药材的采样调查。而其非道地药材与道地药材在种植方式上若无本质区别，亦可参考本指南进行土壤-药材协同采样调查。

本《团体标准》的调查目的未涉及药材或土壤中有机污染物（如农药、抗生素等）的调查，主要原因有两点：一方面，药材重金属超标的问题相对更为迫切，已经收到全球关注，成为《中国药典》规定的必测指标，而包括农残在内的有机污染物尚未成为《中国药典》的必测项目；另一方面，重金属污染和有机物污染的采样、制样、存样和测样等过程均存在较大区别，最好分开做采样技术规定。考虑到成本、技术可达性和可推广性等因素，就目前而言道地药材-土壤协同采样调查的工作推进更适合以调查重金属污染为重点。

本《团体标准》与《全国中药资源普查技术规范》、《药用植物资源调查技术规范》、《道地药材评价通用要求》、《土壤环境监测技术规范》和《NY/T 395 农田土壤环境质量监测技术规范》等技术规范互相衔接、配套，共同指导道地药材-土壤协同采样调查中样品采集、流转、制备及保存等过程。

5.2 术语和定义

（1）道地药材：指经过中医临床长期应用优选出来的，产在特定地域，与其他地区所产同种中药材相比，品质和疗效更好，且质量稳定，具有较高知名度的中药材。

本定义直接引用《道地药材评价通用要求（RB/T 071-2021）》关于道地药材的定义。

（2）根区土壤：指位于道地药材主根周边能够支持道地药材生长的陆地表层疏松多孔物质层及其相关自然地理要素的综合体。

（3）协同采样：指采集道地药材-土壤“1对1”样品组。“1对1”样品组包含道地药材样品及其根区土壤样品。

5.3 样品采集技术内容及说明

5.3.1 采样总体要求

道地药材样品和土壤样品的采样位点保持一致，且应同步采样，实现时空上的“1 对 1”。具体的，对于单株草本类道地药材，其药材样品为其全部入药部分，其土壤样品为采样株的根区土壤。对于灌木类或者木本类道地药材，其药材样品为其入药部分的代表性样品，其土壤样品为根区土壤的代表性区域土壤。

采样前应提前制定采样细则并进行相应采样技能培训，确保样品具有代表性。采样人员应通过手持终端设备接收采样任务、辅助确认采样点位、填报现场记录表、现场打印样品标签、拍摄采样现场照片、保存和上传采样信息。采样人员应通过 GPS 精准定位，记录采样点位的坐标信息（经度与纬度，精确至小数点后 6 位）。

5.3.2 采样点位布设与选取

采样点位布设应考虑土壤类型、地形坡度、土地利用类型和耕作方式的代表性，点位布设宜选择土壤类型明显、地形相对平坦稳定、剖面发育完整、层次较清楚地块，应避开明显偏离平均状态的位置，如边缘地块、特别潮湿或干燥地块、特别肥沃或贫瘠地块等。

当采样人员到达预设采样点位后，应仔细勘察确定其是否同时符合药材采样和土壤采样的代表性要求。若满足样品代表性要求，可在允许范围内优选采样点，位移距离一般不超过 100 m。陡坡地、低洼积水地、住宅、道路、沟渠、粪坑附近等不宜设采样点；若不满足样品代表性要求，无法在预设点位采集指定药材-土壤“1 对 1”样品时，可在同一乡镇范围内调整采样点位，但不得减少采样点点位数量，并做采样点位变更记录与说明。

100 m 的位移误差允许距离主要依据来自野外实践。因为一般情况下对于规模化人工种植的道地药材集中产区，在 100 m 内很有可能存在适宜的采样单元田块。

5.3.3 样品数量

（1）每个产地（一般以县级行政区划为单位）布设 3~5 个采样区，采样区数量根据道地药材产地的种植丰度和调查精度综合确定。种植丰度越高、调查精度越高，采样区数量越多。

每个采样区采集的道地药材-土壤“1对1”样品总数量宜不少于14个。采样基本数量参照《土壤环境监测技术规范》HJ-166确定，具体采用由变异系数和相对偏差计算样品数。具体如下：

$$N=t^2 * C_v^2 / m^2$$

式中：N为采样基础样品数；

t为一定置信水平下的t值，本研究选定的置信水平为95%，对应的t值为2.23；

C_v为变异系数（%），结合本编制小组前期对十余种植药材的药分检测和根区土壤特征检测结果，土壤元素特征的变异系数一般在10%-30%，土壤有效氮和磷的变异系数稍高可达40%。而药材药用成分的变异系数由于药材生长过程和提取过程的复杂性，变异系数最高。按照保守性原则，建议取值50%。

m为可接受的相对偏差（%），土壤环境监测一般限定为20%-30%。考虑到“1对1”采集成本，本《团体标准》选择m值为30%。

最终，单个采样区的样品数量

$$\begin{aligned} N &= (2.23)^2 * (0.5)^2 / (0.3)^2 \\ &= 13.8 \\ &\approx 14 \end{aligned}$$

（2）每个采样区内适宜采样点位可以考虑设置在单个大面积（区域面积大于10000 m²）田块区域内，也可以设置在由3~5个小面积田块构成的区域内。单个小面积田块区域面积在1000~5000 m²之间，同时总面积不宜小于10000 m²。

若采样区域为单个田块构成，宜使用棋盘法采集样品数量不少于14个。

若采样区域为多个田块构成，宜使用分区布点方法，根据面积大小设置采样点数量：a）对于1000~2500 m²的田块区域，宜使用随机采样法采集样品数量3~4个；b）对于2500~5000 m²的田块区域，宜使用对角线法或梅花点法采集样品数量4~5个。

5.3.4 采样量

（1）道地药材入药部位样品的最小采样量（鲜重）宜设置为《中国药典》推荐鉴别所用剂量的50倍。

（2）若《中国药典》未对目标道地药材药材鉴别剂量做说明，建议最小采

样量（鲜重）为 50 g。若有相关可信方法资料，宜参照执行。

（3）若单个道地药材入药部位鲜重小于最小采样量，应同时采集临近的道地药材样品进行混合，直至总采样量不小于最小采样量。临近的道地药材根区土壤样品也应采集并混合。

（4）土壤样品采样量应不少于 200 g 湿重。

5.3.5 采样时间

开展道地药材与土壤协同采样时，应根据研究需求，结合道地药材适宜采集窗口期确定采样时间。道地药材样品适宜采集窗口期一般选在其关键生长期，主要包括：开花、结果、生长期和收获期等。具体细节应充分结合不同药材的生长特征确定。土壤样品采集应伴随药材样品采集同步进行。药材-土壤“1 对 1”样品应避免在大风或雨中、雨后、施肥后 7 日内、喷施农药后 7 日内以及北方冻土季节采集。

若目标道地药材品种已有采收加工指导文件，请遵照执行，在收获阶段采集样品。若目标道地药材品种尚无采收加工指导文件，应充分吸取该药材的种植管理经验，具体参考以下细节开展采样工作：

药材的采集与它的药用部位、药用要求、成熟度有着密切的关系。不同的药用部位成熟时间不同，所以有不同的要求。相同的药用部位，药用要求不同，采收的季节也不同。故需针对药材、用途提前商讨并拟定采样细节，并演练采样过程。

（1）根和根茎类药材：此类药材大多数为草本，往往有冬眠习性，药用最佳时期在生长末期或者生长初期。采集时间建议设在萌发前或者生长末期。具体的植物生长在不同地区、海拔，时间有所不同，关键要把握植物充分积累药分的时期；

（2）茎类药材：此类中药材多为木质茎，木质茎往往采集季节不严格，在生长季节或者休眠季节均可，生长季节采集容易且方便鉴定；

（3）皮类药材：此类药材往往在春末夏初采集，此时形成层活动旺盛，树皮易剥离；

（4）叶类药材：此类药材多在旺盛生长时候采集；

（5）花类药材：此类药材多在盛花时采集，有些具有香味易散发的药材在

花蕾最大时采集，如辛夷、菊花、金银花、款冬花等；有些药材采收时间短，如红花宜在花冠由黄色变橙红色时及时采收；有些药材以花粉入药，如蒲黄，则应在花粉未散发前采集。此类药材采样窗口期设置应特别注意药用植物生长特性。

（6）果实类药材：根据不同药材的药用要求，分为未熟、近成熟、充分成熟三个阶段采集。青皮、枳实、青翘等宜在未熟时采集；陈皮、连翘等宜在成熟时采集；覆盆子、乌梅等药材成熟后不便加工、容易腐烂，应在近成熟时采集。此类药材采样窗口期设置应结合药用植物生长特性及加工方法确定。

（7）种子类药材：此类药材宜在充分成熟时采集，如银杏、莲子等，但要把握好时期，以防成熟时从植株上脱落；

（8）全草类药材：此类药材宜在植株充分生长时采集，如广藿香等。

5.3.6 药材采样方法

应在充分尊重和理解目标药材生长特性的前提下，按照样品采样时间和采样量的需求进行采样。不同药用部位有不同的采集方法，采样方法不当有可能影响药材品质，另外在采样过程中要注意资源的保护。常见的采样方法如下：

（1）根际根状茎类：此类药材用锄头或者其他专用工具挖取，挖掘时应注意保持根皮的完整性。由于需要采集对应土壤样品，挖掘所用的金属工具应使用 304 不锈钢材质（下同）；

（2）全草类：此类药材多用镰刀或者特制工具收割、挖取，全草类中药材主要割取地上部分，如需带根入药，则应连根挖取；

（3）皮类：此类药材用特制的刀具剥取树皮或者根皮，可分为：砍树剥皮、砍枝剥皮、活树剥皮。活树剥皮宜选择气温较高的季节，数日内无雨的天气，不要伤木质部，剥皮后要注意保护愈伤组织；

（4）花类、叶类：此类药材可以采用拾取、收集、采摘等不同方法，采集时应注意保护植株，不要造成大量的破坏；

（5）果实、种子类：此类药材可以采用采摘、击落等方法，击落主要用于高大的木本或藤本。击落时宜在树下地上垫上草席，以减轻损伤，且便于收集。

5.3.7 药材对应土壤样品的采样方法

（1）道地药材样品采集后立即采集对应根区土壤样品；

(2) 若道地药材地上部分方便使用剪刀/镰刀/切刀等工具去除,宜先去除地上部分、凋落物及主根周围 0~2 cm 深的表土,尽可能完整挖出根后采用抖土法采集根区土壤样品;

(3) 若道地药材地上部分不方便使用剪刀/镰刀/切刀等工具去除,宜先去除凋落物及主根周围 0~2 cm 深的表土,而后使用不锈钢取土钻(钻头内径 2.5 cm)围绕主根周围采集 3 个分散点位的土壤混合样品。分散点位土壤采集需要考虑以下因素:

- a) 分散点位采样深度宜根据目标道地药材特征确定,但不宜超过 60 cm;
- b) 分散点位采样深度应保持一致;
- c) 尽量控制采样分散点位与主根外皮的距离小于 100 cm;
- d) 若能寻见次根踪迹,则尽量控制分散点位与次根外皮的距离小于 10 cm。

(4) 当土壤样品中砂石、草根等杂质较多或实验室分析测试需求增加时,可视情况增加样品采样量;

(5) 土壤样品采集后宜迅速放入冷藏箱,在 4℃ 以下避光保存。

(6) 采样工具清理。每完成一个点位采样工作后,应及时清理采样工具,避免交叉污染。清理方法,可用蘸有 75% 的无纺布进行擦拭。

5.3.8 采样记录

采样小组应在手持终端上现场录入、上传、保存样品采集信息,包括:药材样品信息、土壤样品信息、实际采样点位经纬度、采样现场照片等,并采用手持终端连接的蓝牙打印机现场打印样品标签,每份样品打印 2 份样品标签。采样小组返回驻地后应备份当天采集样品的现场记录表,并经采样人员签字后留存。

因故不能正常使用采样手持终端时,应详实填写纸质现场记录表,并拍摄采样现场照片,相关数据应及时录入信息管理系统。

5.4 样品流转技术内容及说明

应综合考虑采样、制样、分析测试等任务的安排,制定样品流转计划。样品流转计划应明确样品从采样现场向制备场所、流转中心、检测实验室等地流转过程中装运与交接的细节,包括:时间、地点、样品类型及份数、运输期限、

运输条件等。

5.4.1 样品装运

采样小组和样品流转中心应指定核对负责人，在样品装运现场利用手持终端对样品逐一核对，并在样品装运记录表上签字；重点检查样品标签、样品重量、样品数量、样品包装、保存温度、样品目的地、样品应送达时限等，如有缺项、漏项和错误，应及时补齐、修正后方可装运。

样品流转运输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，并做好适当的减震隔离，严防样品破损、样品标签丢失、沾污或混淆；药材样品运输过程中要求避光保存，力争当天流转，4 天内送达实验室，确保不霉变。

5.4.2 样品交接

样品送到指定地点后，交样人和收样人均需清点核实样品，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，双方签字并各自留存 1 份。

5.5 药材样品制备技术内容及说明

5.5.1 干燥

宜参考 2025 年版《中国药典》一部凡例第十七条规定及对应药材的加工方法描述，选择合适的干燥方法进行样品制备。具体如下：

《中国药典》对药材加工描述为“干燥”类的药材：在风干室将药材样品放置于盛样器皿中，水洗除去泥土、浮灰及其他杂质，用吸水纸去除残留水分，摊成薄层，置于通风干燥处，经常翻动，直至干燥。也可以采用烘箱进行干燥，温度应根据药材加工需求设定，不宜超过 80℃。若药材加工规定允许，宜趁鲜加工分解后干燥。

《中国药典》对药材加工描述为“晒干”或“低温干燥”类的药材：在风干室将药材样品放置于盛样器皿中，水洗除去泥土、浮灰及其他杂质，用吸水纸去除残留水分，摊成薄层，置于通风干燥接触日光处，经常翻动，直至干燥。也可以采用烘箱进行干燥，温度不宜超过 60℃。若药用成分含有大量挥发性成分，则温度不宜超过 40℃。

《中国药典》对药材加工描述为“阴干”或“晾干”类的药材：在风干室

将药材样品放置于盛样器皿中，水洗除去泥土、浮灰及其他杂质，用吸水纸尽可能去除残留水分，摊成薄层，置阴凉处自然风干，经常翻动，直至干燥。可以通过调节风干室风量加速干燥过程。若药材加工规定允许，可以趁鲜加工分解后干燥。

《中国药典》对药材加工描述为“暴晒”或“及时干燥”类的药材：在风干室将药材样品放置于盛样器皿中，水洗除去泥土、浮灰及其他杂质，用吸水纸尽可能去除残留水分，摊成薄层，使用烘箱进行干燥，温度宜设为 95℃。

《中国药典》对目标药材加工描述不详时，宜依照该药材传统加工习惯，选择较为接近的干燥方法进行处理。

5.5.2 粗磨

用小型粉碎机粉碎进行初磨，每次粗磨不得超过 1 min，对于含挥发油成分的中药材样品，每次粉碎时间应小于 10 s，样品应全部通过孔径 2 mm（10 目）的尼龙筛。粗磨后样品应分装送检样品（分样份数及重量根据测试指标确定，采用四分法缩分得到）、样品库样品 2 份（2×5 g）、流转中心 1 份（10 g）。样品制备过程应确保每份样品的均匀性和代表性。

5.5.3 细磨

初磨后，采用四分法缩分，保留足够量的样品，继续用小型粉碎机或球磨机磨细研磨至全部通过孔径 0.42 mm（60 目）尼龙筛，装瓶备分析备用。

5.6 样品保存技术内容及说明

样品保存主要包括流转中心样品保存、实验室样品保存和样品库样品保存。

5.6.1 流转中心样品保存

流转中心应对样品出入库情况进行记录，并造册留存，宜具有完备的电子出入库档案系统。流转中心需要满足样品短期（不超过 7 天）保存的条件。

5.6.2 实验室样品保存

实验室预留样品要造册保存；分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，移交到实验室储存室保存。分析取用后的药材样品一般保留 1 个月，预留药材样品一般保留不超过 3 个月；分析取用后的土壤剩余样品一般保留半年，预留土壤样品一般保留 2 年。

药材样品测试前应在 4℃ 以下避光保存，必要时在-18℃ 以下冷冻保存，对于挥发性成分含量高的药材样品应低温密闭保存；土壤样品测试前需存放在阴凉、避光、通风、无污染处。

5.6.3 样品库样品保存

应建立专门土壤或药材样品库用以长期保存样品。样品库的建设应以安全、准确、便捷为基本原则。其中，安全包括样品性质安全、样品信息安全、设备运行安全；准确包括样品信息准确、样品存取位置准确、技术支持准确；便捷包括工作流程便捷、系统操作便捷、信息交流便捷。储存样品应尽量避免日光、潮湿、高温和酸碱气体等的影响。应定期检查样品，防止霉变、鼠害及样品标签脱落等，一旦发现问题应及时补救。

6 标准涉及专利的情况

无。

7 标准预期达到的效益

本标准适用于道地药材及对应根区土壤的协同采样调查，有助于明确道地药材品质及产区土壤本底特征，揭示道地药材品质与土壤特征的关联关系，从而指导道地药材重金属污染防控、道地药材的科学种植与品质提升，获得更多的高品质的道地药材，从而传承弘扬中医药传统文化。

8 标准与有关现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准为首次发布。本标准与现行法律、法规和强制性标准没有冲突。

9 标准性质的建议说明

本标准团体标准，供社会各界自愿使用。

10 标准实施建议

本标准适用于以下调查目的，包括：道地药材种植区的土壤肥力与土壤重金属污染信息的采集；道地药材质量及重金属污染信息的采集；道地药材品质-土壤环境质量互作关系的研究；道地药材种植规划相关的土壤适宜性与土壤重金属风险的评价。本标准不适用于野生道地药材的采样调查。其他非道地药材可参考本标准开展相关采样调查工作。