

四川省地方标准  
《川产道地药材产地环境条件》  
(征求意见稿)

编 制 说 明

牵头编制单位： 四川大学

时间：2025 年 9 月

# 目 录

一、 工作简况.....	1
二、 标准修订原则 .....	5
三、 主要内容及确定依据 .....	6
四、 与有关标准的关系 .....	46
五、 与有关法律、行政法规的关系.....	50
六、 重大分歧意见的处理经过和依据 .....	50
七、 涉及专利的有关说明 .....	50
八、 作为强制性标准或推荐性标准的建议 .....	50
九、 实施标准的要求和措施建议.....	51
十、 废止现行有关标准的建议.....	53
十一、 其他应予说明的事项.....	53
主要参考文献.....	54
附表 .....	56

# 《川产道地药材产地环境条件》地方标准编制说明

## 一、工作简况

### （一）任务来源

根据四川省市场监督管理局 2025 年 2 月 6 日发出的《关于下达 2025 年度地方标准制修订项目立项计划的通知》（川市监函〔2025〕29 号），批准由四川大学牵头，修订四川省地方标准《川产道地药材产地环境条件》。

### （二）修订背景

拟修订原标准为《川产道地药材认证 土壤环境质量管控》DB51/T 2559-2018，于 2018 年发布，作为基础标准经过 5 年实施，在川产药材标准化建设和川产药材产地环境质量控制方面起到了重要作用，鉴于本标准是四川省中医药标准委成立以来牵头制定的第一批地方标准，是对四川省道地中药材产地环境风险控制首次标准化实践，也是对国家中药材产业在产地环境质量方面的探索。

在农产品安全、生态环境安全等被受公众重视的大背景下，中药材中农残、重金属也备受关注。因此，本标准首次发布文本在研制时，当初设想是在全面系统总结国内外研究成果基础上，产地环境条件和投入品安全管控的条件下，高质量规范化发展川产道地药材产业。国家关于农用地土壤污染风险管控（GB 15618-2018）当时尚在制定过程中，因此在制定过程中可供参考的相关标准、资料和数据非常有限。原标准于 2023 年底通过了四川省市场监管局和四川省中医药管理局组织的实施成效评估，实施期间原标准在四川中药材产业化标准

化推进方面起到了重要作用，已经有 20 余个川产道地中药材地方标准(DB51) 引用原标准，经过持续广泛宣贯，道地中药材产地环境条件与道地性一样，对于产地环境质量和中药材安全的关注，已经深入到中药材产业发展各方面，在川产道地药材产地规范性方面起到了重要作用。

原标准实施这几年中，国家和地方主管部门以及社会公众对中医药高质量发展和中药产品安全提出了更高要求，科技发展、环境风险、环境质量状态都出现了新的变化，一些规范性引用文件陆续进行了较大修订。同时，最近几年国家和地方标准主管部门对于标准体系建设、标准职能分工的认识也日渐清晰完善。因此在原标准评估时，结合牵头单位对本标准实施过程中的再认识，专家委员会也建议对本标准进行全面修订和完善，以更好适应和引领新时期国家对四川省中医药高质量发展的要求。

川产药材产地环境条件，是川产道地药材标准体系中至关重要的基础标准，关系到川产药材产地安全、中药材质量安全和川产道地药材品牌铸造，关系到四川省中药材产业作为乡村振兴产业振兴的重要抓手，作为绿水青山向金山银山价值转换的重要物质载体，关系到四川省中医药产业高质量发展、四川省建设国家中医药综合改革示范区的总体目标。因此，本标准修订完善，对于川产药材和新食品原料安全生产、引领四川省中医药传承创新高质量发展，具有极其重要意义。

### （三）起草修订过程

#### 1、成立标准修订工作组

牵头单位四川大学落实标准修订工作组项目负责人，联合四川大学、四川省中医药科学院、成都大学、攀枝花市农林科学院、四川农业大学、成都中医药大学、四川省农业科学院、四川轻化工大学、四川省林业科学院、四川草原

科学研究院、成都市农林科学研究院，组织有关中药材生产、产地环境安全领域专家成立《川产道地药材产地环境条件》修订工作组。（2025 年 2 月）

工作组就原标准文本开展充分研究和回顾性评价，收集整理标准相关资料和数据，充分进行行业现状和标准应用调研，对相关数据资料分析整理。经过反复讨论，充分确定了标准的修订原则、修订大纲和细化的提纲，确定了修订的标准需要纳入的主要内容和参数。（2025 年 3 月）

## 2、修订文本起草阶段

在确定标准修订大纲和标准提纲基础上，在整理资料和相关领域科学进展，收集本标准实施期间数据，收集各方面咨询意见和建议，充分研究本标准各组成部分及标准化内容要素基础上，形成标准修订草稿。通过工作组会议，详细研究了本标准草稿前言、范围、规范性引用文件、术语与定义、产地环境条件、投入品质量以及监测与分析各章节进行全面讨论，在此基础上牵头单位完善了标准文本，形成工作组讨论稿，并于 2025 年 5 月 7 日第一次进行了标准草案的咨询意见。

在参考第一次咨询行业专家意见的基础上，标准修订工作组进一步完善和修订了标准文本，进一步完善了标准编制说明文本，完善了一图读懂等附件材料。在此基础上，就标准修订文本和说明，四川省中医药标委会于 2025 年 8 月 7 日，进行行业 and 标准专家，第二次意见咨询和行业领域咨询。在此基础上，编制组根据专家意见，全面进行修改完善文本及说明等文件，形成了《川产道地药材产地环境条件》（征求意见稿）。（2025 年 4 月-8 月）

## 3、修订文本征求意见阶段

通过四川省市场监督管理局官网向社会公开征求意见，同时向省市相关主管部门和省中医药标委会委员专家发送《川产道地药材产地环境条件》（征求意见稿）。（2025 年 8 月-9 月）

#### （四）起草单位及人员分工

##### 1、主要起草单位

四川大学、四川省中医药科学院、成都大学、攀枝花市农林科学院、四川农业大学、成都中医药大学、四川省农业科学院、四川轻化工大学、四川省林业科学院、四川草原科学研究院、成都市农林科学研究院。

##### 2、主要起草人员与分工

序号	姓名	单位	任务分工
1	孙辉	四川大学	牵头组织管理、文本草拟
2	蒋舜媛	四川省中医药科学院	行业调研工作和标准化工作
3	秦纪洪	成都大学	文献研究，修订起草
4	唐宇嘉	四川大学	数据资料系统收集整理
5	唐平	攀枝花市农林科学研究院	规范性文件研究
6	杜玖珍	四川省中医药科学院	行业调研工作
7	任云海	四川农业大学	从业者与利益相关者调研
8	侯凯	四川农业大学	栽培生态研究分析
9	陈文清	四川大学	环境风险研究分析
10	蒋祺	攀枝花市农林科学研究院	文献数据收集
11	和献锋	攀枝花市农林科学研究院	文献数据收集研究
12	张超	四川省农业科学院	环境风险研究分析
13	古锐	成都中医药大学	文献数据收集研究
14	杨萍	四川省中医药科学院	修订过程管理
15	王敏	四川轻化工大学	文献数据收集研究
16	王双超	四川大学	项目协调与资料交汇
17	胡馨月	四川大学	文献整理

18	庄国泰	四川省林科院	说明草拟
19	贾国夫	四川省草原科学研究院	从业者与利益相关者调研
20	吴同尧	四川大学	数据整理
21	余江	四川大学	栽培生态研究分析
22	李俊熙	四川大学	规范性文件研究
23	王誉霖	成都中医药大学	资料整理
24	陈玉雯	四川大学	文献研究与说明撰写
25	李文俊	成都市农林科学院	说明草拟

## 二、 标准修订原则

本标准的编制工作遵循“先进性、科学性、合理性和适用性”的原则，本着充分体现先进性、科学性、合理性和适用性，按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则进行修订。

### 1、先进性

本标准的编制遵循先进性原则，从川产道地药材的生产实际应用出发，结合国内外对中药材安全要求，综合考虑川产道地药材产地环境条件和投入品质量要求、四川省中药材生产自然环境与资源禀赋、投入品安全情况、监测分析技术水平及社会对道地药材产品安全需求而制定，整体水平达国内领先水平。

### 2、科学性

本标准的编制遵循科学性原则。对产地环境空气质量和产地土壤环境条件两个方面锚定川产道地药材产地环境主要条件，从商品肥料、农药、灌溉用水锚定川产道地药材生产过程中农业投入品安全，结合充分的文献和现状调研分析上，参照了国内和国际相关最新标准和规范性文件，为川产道地药材质量安

全提供了科学的产地环境条件要素要求。

### 3、合理性

本标准中有关产地环境空气质量、产地土壤环境质量、商品肥料、农药、农膜、灌溉用水等条件要求限量指标的确定，在系统分析、引用和验证其它相关标准指标宽严进行增删取舍的同时，还充分考虑了四川道地药材产区的环境实际情况，力求川产道地药材产品安全得到最大可能保障。

### 4、适用性

本标准的编制遵循适用性原则，内容便于实施，标准的制定充分考虑了目前川产道地药材产业与产区社会经济的实际情况，在编制工作中充分征求了主管部门、专家学者、利益相关者和社会公众的意见，确保标准要求可以有效适用于我省道地药材行业与市场现状及发展需要。同时还兼顾了区域内可能从事川产道地中药材产地环境条件监测分析单位的实际技术能力。

## 三、 主要内容及确定依据

### （一）标准名称

#### 1、标准原名称

川产道地药材认证 土壤环境质量管控

#### 2、修订名称

川产道地药材产地环境条件

#### 3、确定依据

原标准名称“管控”字面意义上具有强标性质，本标准实际上是作为川产道地药材产地环境与投入品安全管控的推荐性地方标准，在主管单位专家论证和建议下，在立项计划通知中正式将本标准修订为“川产道地药材产地环境条件”。



## （二）前言

### 1、原标准文本

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

本标准由四川省中医药管理局提出并归口。

本标准由四川省市场监督管理局批准。

### 2、修订文本

本文件按照 GB/T 1.1—2020 《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 DB51/T 2559—2018 《川产道地药材认证 土壤环境质量管理》，与 DB51/T 2559—2018 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要修订内容如下：

a) 更改标准名称《川产道地药材认证 土壤环境质量管理》为《川产道地药材产地环境条件》；

b) 更改了标准的适用范围（见第 1 章，2018 年版第 1 章）；

c) 更新了部分规范性引用文件（见第 2 章，2018 年版第 2 章）；

d) 更改了术语与定义（见第 3 章，2018 年版第 3 章）；

e) 增加了产地环境空气质量条件（见 4.2）；

f) 增加了肥料有毒有害物质（见 5.1）；

g) 增加了农膜质量要求（见 5.3）；

h) 更改了农田灌溉水质要求（见 4.4，2018 年版的 5.5）；

i) 增加了产地环境与农业投入品的监测与分析方法（见第 6 章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专

利的责任。

本文件由四川省中医药管理局提出、归口、解释并组织实施。

本文件起草单位：四川大学、四川省中医药科学院、成都大学、攀枝花市农林科学院、四川农业大学、成都中医药大学、四川省农业科学院、四川轻化工大学、四川省林业科学院、四川草原科学研究院、成都市农林科学研究院。

本文件主要起草人：孙辉、蒋舜媛、秦纪洪、唐宇嘉、唐平、杜玖珍、任云海、侯凯、陈文清、蒋琪、和献锋、张超、古锐、杨萍、王敏、王双超、胡馨月、庄国泰、贾国夫、吴同尧、余江、李俊熙、王誉霖、陈玉雯、李文俊。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2018 年首次发布为 DB51/T 2559—2018；

——本次为第一次修订。

### 3、确定依据与修订说明

GB/T 1.1 经过修订，因此本标准按照最新修订版本进行内容和形式上的修订。同时，按照要求，增加了知识产权说明，修订主要内容说明，以及历次版本发布情况等信息。

## （三）范围

### 1、原标准文本

本标准规定了川产道地中药材土壤环境质量的术语和定义、安全风险管控和污染源管控。

本标准适用于川产道地药材认证中土壤环境质量认证和管理。

### 2、修订文本

本文件规定了川产道地药材产地生产的环境条件、投入品、监测与分析要求。

本文件适用于川产道地药材生产的产地环境条件选择。

### 3、确定依据与修订说明

原标准文本涉及“环境安全风险管控”以及“污染源管控”，这不是本标准编制的和应用的目标范围。修订后的范围文本更加贴合标题。

## （四）规范性引用文件

### 1、原标准规范性引用文件

GB 5084-2005 农田灌溉水质标准

GB 13735 聚乙烯吹塑农用地面覆盖薄膜

GB 15618-2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB/T 23349-2009 肥料中砷、镉、铅、铬、汞生态指标

NY/T 798-2015 复合微生物肥料

NY 884-2012 生物有机肥

NY 1110-2010 水溶肥料汞、砷、镉、铅、铬的限量及其含量测定

### 2、修订文件的规范性引用文件

GB 7467 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法

GB 7475 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法

GB 7485 水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法

GB 7494 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法

GB 11896 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法

GB 11901 水质 悬浮物的测定 重量法

GB 13735—2017 聚乙烯吹塑农用地面覆盖薄膜

GB/T 16489 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法

GB/T 17136 土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法

GB/T 17138 土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法

GB/T 17139 土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法

GB/T 17141 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法

GB/T 22105.1 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 22105.2 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 38400—2019 肥料中有毒有害物质的限量要求

HJ 51 水质 全盐量的测定 重量法

HJ 84 水质 无机阴离子(F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)  
的测定 离子色谱法

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

HJ 193 环境空气气态污染物(SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO)连续自动监测系统安  
装验收技术规范

HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范

HJ 200 水质 硫化物的测定 气相分子吸收光谱法

HJ/T 343 水质 氯化物的测定 硝酸汞滴定法(试行)

HJ 347.1 水质 粪大肠菌群的测定 滤膜法

HJ 347.2 水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法

HJ/T 399 水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法

HJ 479 环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二  
胺分光光度法

HJ 482 环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法

HJ 483 环境空气 二氧化硫的测定 四氯汞盐吸收-副玫瑰苯胺分光光度

法

HJ 491—2019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 505 水质 五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）的测定 稀释与接种法

HJ 597 水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法

HJ 618 环境空气 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 的测定 重量法

HJ 680 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法

HJ 694 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法

HJ 700 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法

HJ 775 水质 蛔虫卵的测定 沉淀集卵法

HJ 776 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

HJ 780 土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法

HJ 803 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法

HJ 824 水质 硫化物的测定 流动注射-亚甲基蓝分光光度法

HJ 826 水质 阴离子表面活性剂的测定 流动注射-亚甲基蓝分光光度法

HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

HJ 908 水质 六价铬的测定 流动注射-二苯碳酰二肼光度法

HJ 923 土壤与沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法

HJ 962 土壤 pH 值的测定 电位法

HJ 1001 水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法

HJ 1147 水质 pH 值的测定 电极法

HJ 1315 土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法

### 3、确定依据与修订说明

全面核查并更新了规范性引用文件。删除了部分过时或不适用的标准，增加一部分正文修订中引用的标准和规范性文件；增加了文本涉及的环境条件和投入品的污染物指标的监测和采样、分析检测的相关规范和方法标准。同时对所有引用标准进行了规范化处理，确保标准名称准确、版本最新、引用格式规范，保证了标准的时效性和可操作性；

根据规定，将用作参考的部分标准和规范性文件，移至参考文献中。

## （五）术语与定义

### 1、原标准文本

3.1 川产道地药材 **Sichuan Daodi Chinese medicinal materials** 经过中医临床长期应用优选出来的，产在四川境内特定地域，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。

3.2 土壤污染风险 **soil contamination risk** 指因土壤污染导致在川产道地中药材生产、质量安全或生态环境安全受到实际或潜在的不利影响。

3.3 土壤污染风险管控 **soil contamination risk control** 指通过标准、制度和技术方法，消除、减缓或控制土壤污染风险，达到土壤的安全利用和保障川产道地中药材生产安全的目的。

### 2、修订文本

3.1 川产道地药材 **Sichuan Daodi Chinese medicinal materials** 在四川范围内，经过中医临床长期应用优选出来的，与其他地区所产同种中药材相比，品质和疗效更好，质量稳定，知名度较高的中药材。

3.2 产地 **place of production** 川产道地药材商品（包括野生药材和家种药

材) 主要生产或分布区域。

3.3 产地环境条件 **environment condition** 直接影响川产道地药材生长、发育、繁殖、产量、品质 and 安全的非生物环境要素。

3.4 环境空气质量 **ambient air quality** 由污染程度指示出的环境空气状态。

[来源: HJ 492—2009]

3.5 土壤环境质量 **soil environment quality** 土壤环境因子对道地药材质量和安全的适宜程度。

[来源: HJ 1231—2022, 有修改]

3.6 投入品 **agricultural input** 指在道地药材生产中使用或添加的物质, 包括商品肥料、农药、农膜等生产资料产品。

3.7 灌溉用水 **irrigation water** 直接或间接经过渠道、管道人为输送, 供给道地药材生产需要的水体。

[来源: GB 5084—2021, 有修改]

3.8 商品肥料 **commercial fertilizer** 以商品形式出售的用于提供、保持和改善植物营养和土壤物理、化学性能以及生物活性, 能提高农产品产量, 或改善农产品品质, 或增强植物抗逆性的有机、无机、微生物以及混合物料。包括无机肥料、有机肥料、生物肥料、土壤调理剂等。

[来源: GB 38400—2019, 有修改]

3.9 农药 **pesticide** 用于预防、消灭或控制危害农业、林业的病、虫、草和其他有害生物以及有目的地调节植物、昆虫生长的化学合成或者来源于生物、其他天然物质的一种物质或者几种物质的混合物及其制剂。包括杀虫剂、杀菌剂、杀线虫剂、除草剂、灭鼠剂、生长调节剂等。

[来源: GB 21523—2024]

### 3、确定依据及修订说明

3.1 川产道地药材 按照 DB/T 2559-2018 及对川产道地药材的最新共识，修订了川产道地药材的定义；

3.2 产地 根据需要增加了“产地”定义，按照本标准修订和使用目的，以及实际生产中道地药材的生态环境，明确了道地药材的产地范围。同时，通过括号说明包括野生药材和家种药材，既保持了定义的简洁性，又涵盖了川产道地药材的主要类型。

3.3 产地环境条件 根据修订标准名称的需要，增加了“产地环境条件”的定义，定义为：“直接影响川产道地药材生长、发育、繁殖、产量、品质和非生物环境要素。”首先，“产地环境条件”这一术语准确地反映了标准的核心内容，与标准名称《川产道地药材产地环境条件》完全一致，避免了可能产生的歧义。明确限定在环境条件范围内。其次，这一术语涵盖了空气、土壤、水等多个环境要素，与标准第 4 章“产地环境条件”的内容结构完全对应，包括环境空气条件、土壤环境条件、灌溉用水等方面。第三，明确使用“非生物环境要素”的表述，清晰地界定了本标准的管控范围，与生物性因素（如病虫害等）区分开来，使标准的适用边界更加明确。

3.4 环境空气质量 根据 HJ 492-2009，增加“环境空气质量”定义。大气环境质量，是川产道地药材产地环境条件之一。

3.5 土壤环境质量 根据 HJ 1231-2022，增加了“土壤环境质量”定义，土壤环境质量是道地药材主要环境条件之一；

3.6 投入品 增加了“投入品”的定义，投入品是道地药材生产中最主要的人为环境条件，为道地药材集约化生产，提供良好的人为环境和必不可少的要素保障。投入品在道地药材生产中，越来越广泛应用，定义中明确了投入品主要功能和主要种类；



3.7 灌溉用水 根据 GB 5084-2021,增加了灌溉用水的定义,灌溉是很多情况下道地药材人工生产的必备要素,水质对于药材质量和安全十分重要;

3.8 商品肥料 根据 GB38400-2019,增加了“商品肥料”的定义,商品肥料在道地药材生产中是必需品,明确了道地药材生产中商品肥的主要种类;

3.9 农药 根据 GB 21523-2024,增加了“农药”的定义,为了维护产地环境和药材安全,对道地药材生产用的农药及使用必须提出明确要求,并且明确道地药材生产中农药主要范围。

删除了原标准中“土壤污染风险”和“土壤污染风险管控”定义,因为这两个定义不符合本标准修订后的应用范围。

## (六) 产地环境条件

### 1、原标准文本

#### 4.土壤污染风险管控

##### 4.1 土壤污染风险筛选

4.1.1 土壤污染风险筛选值是川产道地药材种植土壤的环境风险警示限值。按 GB 15618-2018 中 4.1.1 表 1 规定的土壤污染风险筛选值执行必测项目指标(见附录 A 中表 A.1),按 GB 15618-2018 中 4.1.2 表 2 规定的土壤污染风险筛选值执行选测项目指标(见附录 A 中表 A.2)。

4.1.2 按 GB 15618-2018 中 6.1 规定,当土壤中污染物浓度或含量低于土壤污染风险筛选值时,土壤环境风险低,可安全利用。

##### 4.2 土壤污染风险管制

4.2.1 土壤污染风险管制值是川产道地药材种植土壤的环境风险干预限值。按 GB 15618-2018 中 5.1 表 3 规定的土壤污染风险管制值指标执行(见附录 A 中表 A.3)。

4.2.2 按 GB 15618-2018 中 6.2 规定，当土壤中污染物浓度或含量高于土壤风险筛选值，低于风险管制值时，可能存在土壤污染风险，原则上需要加强农艺调控等风险防范措施，并加强川产道地中药材中污染物监测，以保障川产道地中药材安全。

4.2.3 按 GB 15618-2018 中 6.3 规定，当土壤中污染物浓度高于风险管制值时，常规的农艺措施以及替代种植难以降低中药材产品安全风险，不准许种植川产道地中药材。

## 2、修订文本

### 4.1 一般要求

宜在道地药材主要分布区，按照国土空间规划管控要求，选择远离工业污染源和地质灾害隐患，具备良好排灌条件，适宜道地药材集约化发展或生态生产的土地。

### 4.2 环境空气条件

环境空气质量应符合表1规定的环境空气污染物浓度限值。

表1 川产道地药材产地环境空气污染物浓度限值

序号	环境空气污染物	平均时间	浓度限值 (≤)
1	二氧化硫(SO <sub>2</sub> )(μg/m <sup>3</sup> )	年平均	60
		24小时平均	150
2	二氧化氮(NO <sub>2</sub> )(μg/m <sup>3</sup> )	年平均	40
		24小时平均	80
3	颗粒物(粒径小于等于10μm)(μg/m <sup>3</sup> )	年平均	70
		24小时平均	150
4	颗粒物(粒径小于等于2.5μm)(μg/m <sup>3</sup> )	年平均	35
		24小时平均	75

### 4.3 土壤环境条件

土壤环境质量应符合表2规定的土壤重金属含量限值。

表2 川产道地药材产地土壤重金属含量限值

序号	重金属 <sup>1,2</sup>	土地 类型	pH≤5.5	5.5< pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	pH>7.5
1	总镉 (mg/kg) ≤	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	总汞 (mg/kg) ≤	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	总砷 (mg/kg) ≤	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	总铅 (mg/kg) ≤	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	总铬 (mg/kg) ≤	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	总铜 (mg/kg) ≤		50	50	100	100
7	总镍 (mg/kg) ≤		60	70	100	190
8	总锌 (mg/kg) ≤		200	200	250	300
注 1：土壤中重金属和类金属砷含量，均按元素总量计。						
注 2：对于水旱轮作土地，采用其中较严格的重金属限值。						

### 4.4 灌溉用水

4.4.1 不宜采用工业污水处理水和市政污水再生水。

4.4.2 灌溉用水的水质控制项目限值, 应符合表3的规定。

表3 川产道地药材灌溉水质控制项目限值

序号	水质控制项目	水田药材	旱地药材
1	pH值	5.5-8.5	5.5-8.5
2	悬浮物 (mg/L) ≤	80	100
3	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) (mg/L) ≤	60	100
4	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> ) (mg/L) ≤	150	200
5	阴离子表面活性剂 (mg/L) ≤	5	5
6	氯化物 (以Cl <sup>-</sup> 计) (mg/L) ≤	350	350
7	硫化物 (以S <sup>2-</sup> 计) (mg/L) ≤	1	1
8	全盐量 (mg/L) ≤	1000	1000
9	总铅 (mg/L) ≤	0.2	0.2
10	总镉 (mg/L) ≤	0.01	0.01
11	铬 (六价) (mg/L) ≤	0.1	0.1
12	总汞 (mg/L) ≤	0.001	0.001
13	总砷 (mg/L) ≤	0.05	0.1
14	粪大肠菌群数 (MPN/L) ≤	40000	40000
15	蛔虫卵数 (个/10L) ≤	20	20

### 3、确定依据与修订说明

章标题：修改为意义更明确和针对性更强的“产地环境条件”

原标准参照了 GB 15618 的思路和标准限值。但是，这个规定在实际操作中存在一定困难，因为与 GB15618 的实施主体有所区别，GB15618 主要用于行政部门的生态环境安全管理和风险管理，而 DB51/T 2559 主要是用于生产者

在道地药材产地环境条件在质量和安全方面的选择、管理和要求。原标准条件太复杂，也不利于生产实践中操作，尤其是对于小规模生产者。

修订文本给出了适用于四川区域内道地药材生产的明确具体的产地环境（环境空气和土壤环境）质量限值，以方便生产者在生产实践中采用，筛选合适的、安全的环境，以生产安全的道地药材。其中：

#### 4.1 一般要求

考虑到标准的定位和篇幅控制，未单独设立产地选址章节，但在 4.1 一般要求中添加了选址的一般原则与要求。增加的内容包括："建议在道地药材核心区域或主要分布区，选择符合国土空间规划的自然环境适宜药材生产的土地，宜具备良好排灌条件，远离工业污染源和地质灾害隐患，适于道地药材集约化发展或生态生产"。这些原则性要求，涵盖了川产道地药材选址的主要考虑因素：合规性（国土空间规划）、适宜性（自然环境）、安全性（远离污染和灾害）、以及产业的时代特征（集约化和生态化）。

#### 4.2 环境空气条件

对标 GB 3095-2012 中 4.2 规定的二类环境空气功能区质量。考虑到四川农村地区大多数地区，环境空气质量普遍良好，因此参照 GB 3095-2012 中农村地区基本项目限值，去掉了对小时均要求，以年均和 24 小时均为主，对产地环境空气质量进行基本要求，便于在小规模产地情形下，对环境空气质量筛选和管控中进行实际操作。同时，鉴于 CO 和 O<sub>3</sub> 等对在近地面环境中并不是主要污染物也对中药材种植生产影响不大，本次修订未采用 CO 和 O<sub>3</sub> 限制指标，以降低产地环境监测的成本。

#### 4.3 土壤环境条件

对标 GB 15618 2018《农用地土壤污染风险管控》中土壤污染风险筛选值必测项目指标限值。此处结合了《四川省土壤污染调查状况公报》发布四川省

土壤污染的实际情况，土壤污染以无机污染为主，镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍等 8 种污染物点位超标率分别为 20.8%、0.76%、1.98%、3.77%、1.44%、1.79%、0.61%、9.52%。在耕地、林地、草地和未利用土地中，土壤 Cd 点位超标率都位列第一。为防止工矿区复垦土地、林地、草地和未利用土地中 Cd 超标土地因 Cd 污染管控或退出耕地序列而进行道地药材生产，因此本次修订将参考了较为严格的土壤污染风险筛选值的限量。

本次修订比较全面审视了国内外关于川渝主要药用植物重金属转移系数和富集系数的国内外研究报道，以此作为产地土壤环境重金属限量的重要参考依据之一。与绝大多数农作物和林草植物物种相比，中药材对于土壤（包括投入品）中重金属，普遍具有较高转移系数（或富集系数）（见表 I-1，表 I-2）。这些重金属种类中，尤其是土壤 Cd，以移动性强、生物有效性高、易在植物体内转移而可能导致药材安全风险。因此，有必要从源头控制角度，确定比较严格的土壤和投入品的重金属限量。

转移系数为植物地上部分重金属含量与根中含量之比，它反映该植物将重金属从根部向茎、叶转移的能力。中药材普遍对 Cd 和 Pb 的转移系数比较高，但是鉴于土壤中 Cd 活性远高于 Pb，因此有必要对土壤 Cd 限量采用比较严格的要求。

表 I-1 川渝常见中药材重金属转移系数统计（平均值±标准差）

药材名	Cd	Pb	Hg	As	Cu
桔梗	0.914±0.578	1.086±0.720	0.894±0.836	1.115±0.814	0.733±0.510
川党参	0.730±0.737	0.524±0.754	0.547±0.538	0.350±0.453	0.956±0.417
川乌	0.631±0.081	0.589±0.699	0.624±0.212	0.738±0.636	0.955±0.092
木香	0.804±0.813	0.606±0.567	1.185±0.552	1.578±0.765	1.361±0.889

药材名	Cd	Pb	Hg	As	Cu
玄参	0.894±0.397	0.514±0.362	1.178±0.730	1.171±0.733	0.590±0.348
细辛	0.865±1.195	0.457±0.644	1.313±1.421	0.861±1.198	0.229±0.057
大黄	0.196±0.303	0.291±0.423	0.839±0.795	0.564±0.786	0.713±0.282
杜仲	1.261±0.622	0.851±0.621	0.660±0.509	0.975±0.678	0.997±0.307
厚朴	1.007±0.491	1.019±0.787	1.098±0.668	0.994±0.796	1.049±0.309
黄柏	0.969±0.443	1.377±0.986	0.980±0.579	0.643±0.415	1.019±0.379
黄连	0.592±0.519	1.233±1.009	1.403±0.847	0.852±0.752	0.814±0.273
重楼	1.002±1.360	0.904±0.646	0.528±0.739	1.072±0.603	0.394±0.459
独活	0.289±0.125	0.275±0.212	1.142±0.616	0.730±0.486	0.811±0.516
藁本	0.353±0.316	0.481±0.634	1.145±0.791	1.242±0.751	0.482±0.314
白术	0.512±0.465	0.357±0.367	0.969±0.458	1.083±0.935	1.293±0.627
平术	0.562±0.569	0.241±0.077	0.875±0.649	0.781±0.880	0.439±0.314
半夏	0.653±0.682	0.596±0.674	0.461±0.644	0.943±0.548	0.176±0.069
牛膝	0.737±0.241	1.382±0.830	0.659±0.730	0.599±0.678	0.976±0.153
续断	0.386±0.185	0.708±0.592	0.990±0.556	0.931±0.625	0.743±0.321
川芎	0.748±0.397	1.088±0.745	1.872±0.760	1.417±0.871	1.315±0.267
玉竹	0.315±0.024	0.142±0.031	1.194±0.034	1.127±0.374	0.854±0.463
虎杖	1.050±0.104	1.200±0.188	0.646±0.076	1.042±0.125	0.614±0.452
黄精	0.971±0.045	1.203±0.193	1.368±0.826	1.102±0.056	1.266±1.053
百合	0.420±0.022	2.571±0.282	0.979±0.802	0.308±0.022	1.252±0.437
白芷	0.594±0.513	1.254±1.075	0.957±1.119	0.981±0.843	0.272±0.141
丹皮	1.492±0.521	1.243±0.474	0.755±0.707	0.815±0.855	1.362±1.048

药材名	Cd	Pb	Hg	As	Cu
枳椇	0.997±0.769	0.471±0.362	0.395±0.332	1.079±0.723	0.262±0.274
柴胡	0.762±0.225	0.737±0.202	1.097±0.686	0.807±0.681	0.911±0.251
前胡	0.763±0.145	0.384±0.304	0.931±0.674	0.403±0.473	1.206±0.356
天冬	0.935±0.825	0.069±0.062	0.452±0.603	0.548±0.707	1.567±0.030

重金属富集系数是植物体内重金属含量与土壤中该重金属含量比，用来反映植物（药材）对重金属富集能力的强弱。富集系数值越大，药材富集重金属的能力越强。由表 3 可知，36 种中药材大多品种对重金属的富集作用，表现为  $Cd > Cu > Hg > As > Pb$ ，从重金属富集特征来看，Cd 的限量也应该从严要求。其中，Cd 富集系数为多数药用植物超过 1.0，意味着药材中重金属 Cd 含量多数会超过土壤中 Cd 含量；其他重金属的富集系数多数在 1.0 以下，药用植物对 Pb、As、Hg、Cu 基本上没有富集。

表 I-2 川渝常见中药材重金属富集系数统计（平均值±标准差）

药材名	Cd	Pb	Hg	As	Cu
桔梗	2.089±1.084	0.044±0.052	0.452±0.591	0.509±0.857	0.424±0.373
川党参	3.883±1.319	0.788±1.264	0.209±0.303	0.260±0.425	0.248±0.246
乌头	3.773±1.175	0.105±0.042	1.087±0.926	0.400±0.455	0.287±0.043
木香	1.107±1.338	0.130±0.142	0.555±0.774	0.051±0.043	0.500±0.499
玄参	1.436±1.525	0.148±0.191	1.258±0.772	0.457±0.214	0.479±0.330
细辛	5.195±1.097	0.643±1.061	0.178±0.239	1.052±1.131	0.402±0.323
大黄	5.374±1.853	0.228±0.197	0.269±0.428	0.160±0.311	0.342±0.202
杜仲	1.215±1.563	0.089±0.157	0.293±0.414	0.355±0.302	0.601±0.626
厚朴	1.434±1.580	0.074±0.094	0.229±0.323	0.288±0.562	0.726±0.794



药材名	Cd	Pb	Hg	As	Cu
黄柏	1.278±1.208	0.432±0.110	0.160±0.157	0.238±0.571	0.493±0.432
黄连	0.606±0.518	0.078±0.099	0.254±0.341	0.221±0.732	0.733±0.458
重楼	1.563±1.508	0.033±0.036	0.181±0.122	0.281±0.425	0.517±0.403
独活	2.289±1.878	0.296±0.298	0.303±0.396	0.184±0.242	0.335±0.311
藁本	3.478±1.487	0.379±0.778	0.170±0.206	0.055±0.102	0.659±0.943
白术	4.308±5.741	0.318±0.343	0.613±1.193	0.307±0.468	0.408±0.218
平术	0.851±1.796	0.083±0.065	0.134±0.215	0.423±0.907	0.190±0.228
金钱草	0.335±0.595	0.048±0.033	1.231±1.390	0.175±0.353	0.480±0.484
木瓜	1.260±1.006	0.073±0.056	0.228±0.143	0.705±1.156	0.480±0.532
半夏	2.550±1.686	0.081±0.118	0.238±0.169	0.303±0.385	0.615±0.476
牛膝	2.476±1.125	0.100±0.148	0.461±0.447	0.555±0.940	0.251±0.169
续断	1.592±1.424	0.097±0.119	0.194±0.275	0.101±0.163	0.283±0.227
白及	1.432±0.975	0.393±0.673	0.163±0.204	0.145±0.064	0.292±0.276
川芎	0.876±1.292	0.251±0.184	0.788±1.853	0.374±0.739	0.375±0.245
天麻	1.280±1.421	0.105±0.072	0.209±0.170	0.124±0.202	0.274±0.156
玉竹	2.712±0.430	0.132±0.041	0.067±0.047	0.020±0.014	0.306±0.158
虎杖	0.164±0.226	0.154±0.129	0.129±0.159	0.015±0.009	0.539±0.092
黄精	1.625±1.896	0.086±0.086	0.217±0.139	0.030±0.024	1.033±1.152
湖北贝母	0.134±0.173	0.113±0.139	0.185±0.244	0.023±0.012	0.394±0.214
百合	0.035±0.014	0.064±0.042	0.144±0.148	0.028±0.016	0.317±0.198
白芷	1.379±1.786	0.045±0.034	0.046±0.028	0.075±0.039	0.335±0.163
丹皮	0.465±0.714	0.163±0.167	0.322±0.350	0.190±0.166	0.501±0.274

药材名	Cd	Pb	Hg	As	Cu
栝楼	0.138±0.207	0.190±0.195	0.616±0.820	0.016±0.011	0.416±0.302
苦参	0.051±0.008	0.072±0.101	0.246±0.026	0.009±0.002	0.447±0.261
柴胡	0.830±0.564	0.207±0.304	0.238±0.390	0.295±0.474	0.557±0.259
紫菀	4.013±1.989	0.666±1.082	2.371±1.760	0.281±0.395	0.279±0.165
栀子	1.258±1.258	0.148±0.227	0.152±0.161	0.114±0.133	0.447±0.065

一些国家/地区/国际组织中药（草药）重金属限量标准如表 I-3 所示。ISO 标准相对宽松一些，各国（地区或国际组织）标准的中药材和草药中 Cd 限量 0.2-1.0 mg/kg，Pb 限量为 5.0-10.0 mg/kg，Hg 限量为 0.1-1.0 mg/kg，As 限量为 2.0-5.0 mg/kg，Cu 限量为 10-20 mg/kg。根据中药（草药）重金属限量和药用植物重金属转移系数（富集系数），原则上可以确定产地土壤重金属限量。

表 I-3 一些国家/地区/国际组织中药（草药）标准中重金属限量标准  
(mg/kg)

国家/地区/组织	适用范围	Cd	Pb	Hg	As	Cu
中国	中药材、饮片	1.0	5.0	0.2	2.0	20.0
ISO	中药材	2.0	10.0	3.0	4.0	—
WHO	生药	0.3	10.0	—	—	—
美国	药用植物	1.0	5.0	0.1	2.0	—
欧盟	草药	1.0	5.0	0.1	—	—
英国	草药	1.0	—	0.1	5.0	—
德国	草药	0.2	5.0	0.1	—	—
印度	草药	0.3	10.0	1.0	3.0	—
日本	生药	1.0	5.0	0.5	5.0	10.0
马来西亚	草药制品	0.3	10.0	0.5	5.0	—

国家/地区/组织	适用范围	Cd	Pb	Hg	As	Cu
韩国	生药材	0.3	5.0	0.2	3.0	-

注：日本生药中重金属总量为 20 mg/kg（通过硫化物比色法测定，以 Pb 计），特别规定 Pb 不超过 5 mg/kg。

按照中药材重金属 Cd、Hg、As、Pb、Cu 限量分别为 0.2 mg/kg、0.1 mg/kg、2 mg/kg、5 mg/kg、10 mg/kg，根据 GB 15618-2018 中土壤环境污染风险筛选值，中药材中重金属如满足上述限量标准，计算得到中药材基原植物重金属富集系数需要满足的条件如表 I-4。结合表 I-2 和表 I-4，以及四川省土壤环境中 Cd 超标点位超过 20%的现状，可以确定产地土壤环境中，重点控制 Cd 在土壤中的限值，其他重金属可能有风险，但是比较低。因此，本次标准修订，以 GB 15618 中较严格的农用地土壤污染风险筛选值为基础，进行合理增减指标作为产地土壤环境重金属限值。

表 I-4 土壤重金属限量为风险筛选值时药材达标需满足的富集系数

重金属	土地类型	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
Cd	水田	0.6667	0.5000	0.3333	0.2500
	其他	0.6667	0.6667	0.6667	0.3333
Hg	水田	0.2000	0.2000	0.1667	0.1000
	其他	0.0769	0.0556	0.0417	0.0294
As	水田	0.0667	0.0667	0.0800	0.1000
	其他	0.0500	0.0500	0.0667	0.0800
Pb	水田	0.0625	0.0500	0.0357	0.0208
	其他	0.0714	0.0556	0.0417	0.0294
Cu		0.0667	0.0667	0.0500	0.0500

与 GB 15618 中农用地土壤污染风险筛选值相比，本次修订有以下不同：

范围扩大。在确保粮食安全、严禁耕地非农化非粮化的时代背景下，林地、园地等林药模式未来可能在道地药材生产中占有重要地位，以及未利用土地等都可成为道地药材重要产地，因此本标准不再像 GB15618 仅限于农用地，而是扩大到所有道地药材产地。

限值趋严。同时，所有土壤重金属限值均从严采用 GB15618 土壤污染风险筛选值限量，这对于四川省中医药产业高质量发展至关重要的道地药材安全管控，参照了农作物的土壤环境安全要求，以提高川产道地药材的安全性。《四川省土壤污染调查状况公报》显示，四川土壤有机污染超标率比较低，甚至远低于 1%，林地、草地和未利用土地有机污染超标率耕地，因此道地药材产地土壤有机污染风险很低，不需再单列限值。因此从实际出发，为有利于促进道地生产的实践操作，本次修订未纳入土壤有机污染物的相关指标。但经过深入研究和综合考虑，本标准对道地药材产地土壤中铜含量设定也采用了较为严格的限值，参考了为 GB 15618 中除果园外的农用地土壤的总 Cu 限值(50-100 mg/kg)。

除此之外，产地土壤环境有害物质限量规定不局限于农用地，还有一个重要考量就是，防范因为重金属污染而退出农用地的土地、矿山修复土地以及废弃工矿用地等重金属污染风险高的土地，用作川产道地药材的生产，潜在影响川产道地药材安全。

#### 4.4 灌溉水质

本次修订将灌溉用水要求从第 5 章调整到第 4 章"产地环境条件"中，作为 4.4 节"灌溉用水"。这一调整具有充分的合理性：首先，从逻辑关系上看，灌溉用水确实是产地环境的重要组成部分，与空气质量、土壤质量共同构成了影响药材生长的环境要素体系。将其纳入产地环境条件章节，使标准的结构更加合理、逻辑更加清晰。其次，这种安排便于标准使用者理解和查找相关要求。生产者在评估产地是否适合道地药材种植时，可以在同一章节中找到所有环境条

件要求，包括空气、土壤和水的质量标准，提高了标准的实用性。第三，这种结构安排与其他农业生产相关标准的体例保持一致，有利于不同标准之间的协调和衔接。第四，将灌溉用水与其他投入品（如肥料、农药、农膜）区分开来也是合理的，因为水是自然资源的一部分，其管理要求与人工合成的投入品存在本质区别。调整后的章节结构为：4.1 一般要求、4.2 环境空气条件、4.3 土壤环境条件、4.4 灌溉用水，形成了完整的产地环境条件体系。

本次修订明确了道地药材生产不宜直接采用工业污水和市政污水再生水作为水源，因为四川地表水资源比较丰富，道地药材产区一般远离城市和工业园区，灌溉水源普遍为地表水。本次修订对灌溉水提出了较高质量标准条件，避免了由此可能发生或难以控制的对土壤和药材的有机污染、热污染和生物污染。

本次修订主要是根据 GB 38400-2019 提出了川产道地药材生产用灌溉水质控制项目限值，首次明确了可能影响道地药材质量和污染土壤灌溉水质比较重要的具体限量指标，包括典型重金属、离子、表面活性剂、生物污染等 15 项指标。

关于水温指标。水温主要是高温和低温对道地药材产生影响。高温水主要是温泉水和工业热污染水源，温泉水价值高很少用作灌溉水，工业污染水源已经规定被排除在道地药材生产用水之外不作考虑。低温水主要高山冰雪融水等，对这类水体进行温度限定没有实际意义。此外，水温可能主要影响药材生理活动和生长速度，但对药材安全直接影响较小。因此此次修订暂不纳入道地药材的灌溉用水水质的控制指标。

此次修订中，中药材灌溉用水的全盐量限值为 1000 mg/L，参考了 GB 5084—2021《农田灌溉水质标准》的全盐量较严格限量，主要考虑到目前川产道地药材灌溉水源主要是地表水本身含盐量比较低，同时较低全盐量也避免灌

溉用水对产地土壤的盐渍化，以及避免道地药材种植生产时，因使用高盐灌溉水可能导致对生态系统和生物多样性的影响。

## （七）投入品质量

### 1、原标准文本

#### 5 土壤污染源管控

##### 5.1 肥料

###### 5.1.1 化学肥料

在川产道地药材种植中，应减少和避免化学肥料使用。使用的化学肥料应符合 GB/T 23349-2009 的规定；化学肥料中重金属限量，按照 GB/T 23349-2009 中 3.1 表 1 规定执行（见附录中表 B.1）。

###### 5.1.2 生物有机肥

在川产道地药材种植中，建议使用生物有机肥。生物有机肥应符合 NY 884-2012 的规定；粪大肠菌群限量应符合 NY 884-2012 中表 1 的规定，生物有机肥中重金属限量应符合 NY 884-2012 中表 2 的规定（见附录中表 B.2）。

###### 5.1.3 复合微生物肥料

在川产道地药材种植中，建议使用复合微生物肥料。复合微生物肥料应符合 NY/T 798-2015 的规定，重金属限量及粪大肠菌群限量应符合 NY/T 798-2015 中表 2 的规定（见附录中表 B.3）。

###### 5.1.4 水溶肥料

在川产道地药材种植中，使用的水溶肥料应符合 NY/T 1110-2010 的规定，重金属限量应符合 NY/T 1110-2010 中表 1 的规定（见附录中表 B.4）。

##### 5.2 农药

在川产道地药材种植中，不准许施用国家公告禁止和限制使用的农药。国

家公告禁止或限制使用农药名录，见附录 C 中表 C.1。

### 5.3 植物生长调节剂

在川产道地药材种植中，不宜施用植物生长调节剂或生长调节剂类似物。

### 5.4 农膜

川产道地药材种植环节中应避免和减少使用农膜；川产道地药材种植中若需使用农膜，应符合 GB 13735 的规定。

### 5.5 农田灌溉水

在川产道地药材种植中，灌溉水水质的基本控制项目标准值应符合 GB 5084-2005 表 1 的规定；灌溉水水质的选择性控制项目，应符合 GB 5084-2005 表 2 的规定。

## 2、修订文本

### 5 投入品要求

#### 5.1 商品肥料

用于川产道地药材的商品肥料有毒有害物质限量，总镉含量建议不超过 0.3 mg/kg，其余有毒有害物质限量应符合 GB 38400—2019 表 1 的规定。

#### 5.2 农药

5.2.1 川产道地药材生产，不应使用剧毒、高毒农药。

5.2.2 川产道地药材生产，不应使用农业农村部历次公告所禁止和限制使用农药的名录中所列农药。

#### 5.3 农膜

川产道地药材生产使用的农用地面覆盖薄膜，分类、标称厚度和覆盖使用时间，应符合 GB 13735—2017 中 3 章和 4 章的规定。

#### 5.4 其他

5.4.1 川产道地药材生产，应遵守投入品标签或说明书规定的使用范围、

使用剂量、使用方法、安全间隔期和毒性标志。

5.4.2 川产道地药材生产，不应使用对土壤环境、药用植物和中药材品质与安全造成危害的染色剂、着色剂、抑制剂、生长调节剂等物质。

### 3、确定依据与修订说明

#### 章标题

与原标题“土壤污染源管控”相比，此次修订将章标题修改为“投入品要求”，范围更加明确；同时本标准作为推荐标准，只提要求不提管控。对道地药材生产中投入品安全质量进行具体要求，以实现两个目标：一是保障道地药材质量安全；二是保障道地药材的产地环境安全，尤其是土壤环境安全，确保产地土壤不被生产道地药材使用重金属和农残等不符合环境安全要求的投入品污染。

同时，本次修订中，对“投入品”进行归类，将无机肥料、有机肥料、生物肥料、土壤调理剂等，在功能、特征、属性、归趋和使用方法等方面都有类似共性，因此被归入了商品肥料类；杀虫剂、杀菌剂、杀线虫剂、除草剂、灭鼠剂、生长调节剂等，在功能、作用途径和归趋方面的共性，归入了农药类；在集约化条件下灌溉作为道地药材生产基础环境条件之一，作用独特，单列作为一类投入品。与原标准相比，本次修订对目前道地药材生产中投入品现状和安全要求，更加系统和全面。

#### 5.1 商品肥料

此次修订结合了 GB 38400-2019 中 4.1 基本项目限量要求，该标准中 Cd 限量分别是 10 mg/kg（无机肥）和 3 mg/kg（有机肥）。基于 4.2 所述原因，川产道地中药材普遍较高的重金属转移系数和富集系数（表 I-1 和表 I-2），以及肥料中 Cd 比土壤中具有更高的生物有效性和危害性因此 GB 38400-2019 中 Cd 限值 10 mg/kg（无机肥）和 3 mg/kg（有机肥），对于普遍具有较高 Cd 转移系数和富集系数的道地中药材来说偏高，尤其生产中有有机肥在大量使用（很多根茎



类和全草类多年生道地中药材种植，商品有机肥使用强度超过 2 吨/667m<sup>2</sup>)。

结合四川道地药材产地土壤普遍 pH 值中性至微酸性的实际情况，土壤 Cd 超标点位超过 20%的现实情况，尤其大面积森林和草原土壤可能发展道地药材生态生产的实际情况，本标准对商品肥料中重金属限量做了修正，严格了道地药材生产用的商品肥料（无机肥和商品有机肥）中 Cd 限量要求统一按照土壤污染风险管控限值为  $Cd \leq 0.3 \text{ mg/kg}$ ，避免道地药材生产施肥可能引起的对土壤和道地药材污染。

对于 GB 38400-2019 肥料中有毒有害物质的可选项目（总镍、总钴、总钒、总锑、苯并[a]芘、石油烃、PAEs（总邻苯二甲酸酯类）和三氯乙醛），在中药材安全调查中影响轻微或不存在影响。因此，这些污染物不是四川道地药材生产中考虑的重点风险，此次修订也不纳入限量要求。

另外，关于有机肥的重金属限量，现行有效的有两个标准：GB 38400-2019 和 NY/T525 2021，二者在重金属限量上的规定是雷同的。因此除 Cd 外的有毒有害物质限量，本次修订均引用国标 GB 38400-2019 部分规定。

## 5.2 农药

本标准首次系统地明确了历次公告禁限用名单中的农药禁用；对中华人民共和国药典 2025 版通则 0212 部分农药残留检测及限量规则修订的响应，明确规定在道地药材生产中禁止使用剧毒高毒农药。

### （1）2025 版中国药典

2025 版药典控制了部分药材与饮片中农药种类与残留限量。公示的 0212 通则所列控制农药名称与限量，如表 I-5 所示。

表 I-5 相关药材及饮片品种的农药最大残留限量

序号	药材及饮片	农药名称	残留物	限量 (mg/kg)
1	人参	百菌清	百菌清	2

序号	药材及饮片	农药名称	残留物	限量 (mg/kg)
		苯醚甲环唑	苯醚甲环唑	0.5
		丙环唑	丙环唑	0.1
		吡唑醚菌酯	吡唑醚菌酯	0.5
		氟啶胺	氟啶胺	1
		氟硅唑	氟硅唑	0.3
		氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯	氯氟氰菊酯（异构体之和）	0.2
		甲霜灵和精甲霜灵	甲霜灵	0.2
		啉菌环胺	啉菌环胺	0.2
		啉霉胺	啉霉胺	1.5
		醚菌酯	醚菌酯	0.1
		霜霉威和霜霉威盐酸盐	霜霉威	0.5
		戊唑醇	戊唑醇	0.4
		烯酰吗啉	烯酰吗啉	0.5
2	三七	阿维菌素	阿维菌素 B1a	0.1
		百菌清	百菌清	10
		苯醚甲环唑	苯醚甲环唑	5
		多菌灵	多菌灵	1
		氟啶胺	氟啶胺	1
		咯菌腈	咯菌腈	3
		氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯	氯氟氰菊酯（异构体之和）	2
		戊唑醇	戊唑醇	3
		代森锰锌	二硫代氨基甲酸盐(或酯), 以二硫化碳计	3
3	白术	二嗪磷	二嗪磷	0.1
4	百合	阿维菌素	阿维菌素 B1a	0.05
		百菌清	百菌清	0.05
		苯醚甲环唑	苯醚甲环唑	0.05
		丙环唑	丙环唑	0.05
		吡蚜酮	吡蚜酮	0.05

序号	药材及饮片	农药名称	残留物	限量 (mg/kg)
		吡啶醚菌酯	吡啶醚菌酯	0.1
		虫酰肼	虫酰肼	0.1
		啉虫脒	啉虫脒	0.05
		氟环唑	氟环唑	0.2
		啉菌环胺	啉菌环胺	1
		代森锌	二硫代氨基甲酸盐（或酯），以二硫化碳计	2
5	延胡索	啉霉胺	啉霉胺	0.5
		霜霉威和霜霉威盐酸盐	霜霉威	2
6	麦冬	多效唑	多效唑	0.1
7	金银花	吡虫啉	吡虫啉	1
		啉虫脒	啉虫脒	15
		甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 Bla	0.1
8	枸杞子	阿维菌素	阿维菌素 Bla	0.1
		吡蚜酮	吡蚜酮	2
		吡虫啉	吡虫啉	1
		除虫菊素	除虫菊素I与除虫菊素II之和	0.5
		啞螨灵	啞螨灵	3
		啉虫脒	啉虫脒	2
		毒死蜱	毒死蜱	1
		己唑醇	己唑醇	2
		氯氰菊酯和高效氯氰菊酯	氯氰菊酯（异构体之和）	2
		氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯	氯氟氰菊酯（异构体之和）	0.1
		氰戊菊酯和 S-氰戊菊酯	氰戊菊酯（异构体之和）	3
		十三吗啉	十三吗啉	2
		啞螨酯	啞螨酯	2
9	铁皮石斛	苯醚甲环唑	苯醚甲环唑	1

序号	药材及饮片	农药名称	残留物	限量 (mg/kg)
		吡虫啉	吡虫啉	3
		甲霜灵和精甲霜灵	甲霜灵	2
		噻呋酰胺	噻呋酰胺	10
		烯酰吗啉	烯酰吗啉	20
10	浙贝母、川贝母、湖北贝母、伊贝母、平贝母	阿维菌素	阿维菌素 Bla	0.2
		吡虫啉	吡虫啉	0.2
11	菊花	吡蚜酮	吡蚜酮	0.1
		吡虫啉	吡虫啉	2
		啶酰菌胺	啶酰菌胺	30

## (2) 农业部历次公告

农业部及与其他部委就农药与农产品安全，先后多次发布公告所禁止和限制使用农药名录。历次公告禁止及限制使用的农药清单如下。

禁止使用农药：六六六、滴滴涕、毒杀芬、二溴氯丙烷、杀虫脒、二溴乙烷、除草醚、艾氏剂、狄氏剂、汞制剂、砷类、铅类、敌枯双、氟乙酰胺、甘氟、毒鼠强、氟乙酸钠、毒鼠硅；甲胺磷、对硫磷、甲基对硫磷、久效磷、磷胺、苯线磷、地虫硫磷、甲基硫环磷、磷化钙、磷化镁、磷化锌、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷、氯磺隆、胺苯磺隆、甲磺隆；福美肿、福美甲肿、胺苯磺隆、甲磺隆、百草枯水剂、三氯杀螨醇、硫丹、磷化铝、溴甲烷、氟虫胺、2，4-滴丁酯。共45种（类）有效成分。

限制使用的农药名录：甲拌磷、甲基异柳磷、内吸磷、克百威、涕灭威、灭线磷、硫环磷、氯唑磷、水胺硫磷、灭多威、氧乐果、氰戊菊酯、杀扑磷、丁酰肼（比久）、氟虫腈、氯化苦、毒死蜱、三唑磷、氟苯虫酰胺、乙酰甲胺磷、丁硫克百威、乐果。共 22 种（类）有效成分。

川产道地药材作为优质药材代表，在农药使用方面和药材安全方面，应该从严要求。因此，在生产中不宜使用上述两类清单中的农药。

此外，上述清单中其他未列入，但是为剧毒、高毒农药的，根据《中华人民共和国食品安全法》第四十九条“禁止将剧毒、高毒农药，用于蔬菜、瓜果、茶叶和中草药材等国家规定的农作物”，也应该禁止使用。

### 5.3 农膜

在川产道地药材生产过程中，使用农用地面薄膜，主要功能是（1）提高土壤温度，（2）保持水分和养分，（3）控制杂草和（4）减少水土流失与土壤板结。使用农膜覆盖一般可极大减少农药与化肥使用，提高道地药材质量安全。因此，农膜质量对于维持道地药材生产的良好环境条件和保障道地药材的安全至关重要，同时对于多年生药材，良好的农膜质量意味着成本控制和便于农膜回收避免土壤污染。

农用地面薄膜的质量主要表现在厚度和使用时间两个方面，本次修订根据GB 13735-2017 中 3 章和 4 章，首次明确了在道地药材生产过程中使用的农用地面覆盖薄膜的分类、标称厚度以及覆盖使用时间的具体要求。利于道地药材生产过程中农膜种类选择的规范化和使用的标准化。

### 5.4 其他

5.4.1 明确了投入品使用过程中，需要遵守投入品标签规定的标签或说明书规定的使用范围、使用剂量、使用方法和安全间隔期和毒性标志。

5.4.2 明确了在道地药材生产中不应使用对土壤环境、药用植物和中药材品质与安全造成危害的染色剂、着色剂、抑制剂、生长调节剂等添加物。实际上这些物质不是投入品范畴，但是很多生产过程中标准使用者可能会混淆。本次标准修订中特别明确这一点，在于防患于未然，因为很多川产道地药材是多年生植物，在投入品方面出现问题会出现很多不良影响。

## （八）监测和分析要求

### 1、原标准文本

原标准无此部分内容。

### 2、修订文本

本部分条文为修订新增。

#### 6 监测与分析要求

##### 6.1 监测与采样方法

6.1.1 环境空气质量监测，样品采集按 HJ 193 或 HJ 194 要求执行。

6.1.2 土壤环境质量监测，监测布点与样品采集按 HJ/T 166 要求执行。

6.1.3 灌溉水质监测，监测布点与采样方法应符合 NY/T 396 要求执行。

6.1.4 商品肥料采样与样品制备，按照相应的产品标准进行。

##### 6.2 分析方法

6.2.1 环境空气污染物分析方法，采用附录 A.1 所列标准。

6.2.2 土壤环境重金属分析方法，采用附录 A.2 所列标准。

6.2.3 灌溉水质控制项目分析方法，采用附录 A.3 所列标准。

6.2.4 商品肥料有毒有害物质分析方法，按照 GB 38400—2019 要求执行。

6.2.5 附录 A 所列测定方法，根据实际情况选择，每次宜选用同一标准。

### 3、确定依据与修订说明：

#### 章标题

为本标准体例完善，提高标准使用过程中可操作性，增加了“监测与采样方法”章节。其中，

#### 6.1 监测与采样方法

产地环境条件与投入品环境安全的监测与采样方法标准，通过检索国家标

准、行业标准和国际标准得到；本部分为方法标准，原则上遵从已有上位标准，便于在实践中应用和对标。

## 6.2 分析方法

产地环境条件与投入品环境安全规定的控制指标的分析方法标准，通过检索国家标准、行业标准和国际标准得到，并按照环境空气质量指标、土壤指标、肥料指标和水质指标分别整理，将具有分析条件和更加先进准确的方法，经过系统研究分列于附录中。本部分为方法标准，遵从已有上位标准，便于在实践中应用和对标。

## （九）标准主要修订内容前后对照

标准主要修订内容前后对照情况见附表。

## （十）试验验证的分析、综述报告

本次修订工作，着重全面系统整理了中药材中重金属残留尤其是 Cd 残留的问题，分析方法是已有公开学术文献、资料报道大数据收集整理结合数理统计。对标准修订指标进行验证，主要是重金属相关的药用植物的转移系数、富集系数。

具体数据及情况分析，见本文第三部分主要内容与确定依据的（六）产地环境条件“确定依据与修订说明”，以及（七）投入品质量“确定依据与修订说明”部分的内容。

关于农药方面，2025 版药典已经修订，有比较完善的规定依据；关于其他投入品规定，实际上相关影响主要是有毒有害物质在中药材中的残留问题，因此也与此项工作密切相关。中药材中重金属残留，实际上受到环境（土壤、灌溉水、投入品）中重金属及基原植物自身生物性特征（转移系数和富集系数）

共同决定的。关于转移系数与富集系数，以及环境中重金属问题，已经在第三部分的确定依据中有所论述，此处仅对从 1980 年代以来，正式报道的中药材中重金属（Cd 单独论述）残留情况做一个比较全面的综述。

结果总体上显示，金属元素的富集是中药材生产的生态习性及面临的环境风险之一，因此需要在环境质量和投入品质量中充分考虑，中药材安全质量合格性管理，应该从末端控制（药材安全质量），转向过程控制（生产过程投入品管理），和源头控制（产地土壤环境管理、产地大气环境管理和产地灌溉水质管理）。更应该看到，川产道地药材作为中药材中“良品”，应该在环境风险可控制方面引起充分重视。

## 1、关于中药材中重金属残留情况

### （1）中药材中金属元素残留文献资料检索及数据提取

检索文献自 1980 年起，在中国期刊全文数据库（CJFD）、中国科技期刊数据库（CSTJ）、万方数据库、Web of Science、Springer Link 和 Science Direct 数据库中，使用关键词“传统中药材”、“重金属”、“传统中药材中的重金属”以及“传统中药材不同部位”进行文献检索。为分系统评价文献报道的中药材金属元素的信息有效性，检索的文献需满足以下标准：

- ✧ 文献中报道重金属测定的中药材必须是中国大陆采收；
- ✧ 文献中至少测定了铅(Pb)、镉(Cd)、汞(Hg)、砷(As)和铬(Cr)；
- ✧ 文献或其补充材料提供了中药材中重金属含量的原始数据；
- ✧ 文献明确说明了中药材样品采集时间和地点；
- ✧ 文献为正式发表文献；
- ✧ 对于重复发表的文献，选择出版日期最新或提供数据更完整的文献。

首先，对检索到的文献标题和摘要进行初步筛选。若符合筛选标准，则获取全文进行进一步评估。从 1980 年 6 月至 2022 年共检索出报道的有效文献



1969 项研究，剔除重复文献后，剩下 1751 篇文献。第二步，通过对文献标题和摘要初筛选，主要排除综述性文献及未提供重金属含量原始数据的文献。第三步，通过阅读文献全文，排除未说明中药材来源地以及非植物类药材文献报告，最终符合标准的文献 296 篇，提取有效数据进行系统评价。

从每篇文献中提取发表期刊年卷期、第一作者、文献标题、中药材学名、基原、采样地点、采样方法、分析方法、样本数或采样重复数、重金属含量及标准差等数据，构建数据表。将提取的中药材金属元素数据，根据采样时间、原产地和药用部位，分别进行分组进行统计。建立并分析包含中药材中重金属残留数据库。根据采样时间、产地、药用部位、中药材或基原等分组信息在数据库中进行统计分析。

### 中药材样品区域分组

根据中国自然地理分区，将文献报道中药材原始采样地划分为 8 个区域，即：

华东地区（包括上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东及台湾省）

华北地区（包括北京、天津、河北、内蒙古自治区和山西）

华中地区（包括河南、湖北和湖南）

华南地区（包括广东、海南、香港、澳门和广西壮族自治区）

东北地区（包括黑龙江、吉林和辽宁）

西北地区（包括甘肃、陕西、宁夏回族自治区和新疆维吾尔自治区）

西南地区（包括四川、云南、贵州和重庆）

青藏高原地区（包括青海和西藏自治区）

### 药用部位分组

根据药用部位不同，将中药材分为 6 组，即：地下部分（根、根茎、块根全部及其部分）、叶（单叶、复叶全部或其组成部分）、花与果（花、果实全

部或其组分部分)、全草(地上与地下全部入药)、地上部分(地面以上全部入药)、树皮(树皮部位入药)。

## (2) 中药材中重金属残留文献资料数据系统分析

### ◇ 中药材中重金属残留的总体情况

自 1980 年以来国内外文献已经报道的中药材中重金属残留的总体情况,统计如表 II-1 所示。

表 II-1 中药材中重金属残留(有效文献报道)总体情况

重金属	样本数	均值	SD	SE	Max	Min	MED	95% confidence intervals	
		(mg/kg)			(mg/kg)	(mg/kg)		Lower limit	Upper limit
Pb	3329	2.83	15.60	0.27	381.27	0.00	0.82	2.68	3.74
Cd	3067	0.32	1.06	0.02	17.75	0.00	0.11	0.33	0.40
Hg	2423	0.26	1.10	0.02	34.79	0.00	0.02	0.10	0.19
As	2510	0.45	1.12	0.02	24.50	0.00	0.25	0.52	0.60
Cr	742	3.49	27.76	1.02	727.90	0.00	1.20	2.87	6.87

1980 年以来,已公开报道文献中药材中的重金属残留超标(参照《中华人民共和国药典》2025 版通则 0212 限量规定)情况,如表 II-2 所示。

表 II-2 已报道文献中中药材重金属残留超标情况(超标率,%)

	Pb	Hg	As
总体超标率	10.33%	7.84%	5.18%
根茎类	7.13%	4.66%	5.24%
叶类	37.67%	13.90%	6.99%
花果类	4.04%	5.56%	2.11%
全草类	19.64%	23.08%	14.62%
地上部分	15.85%	3.30%	3.54%
皮类	12.12%	12.43%	3.11%

可以看出,公开发表文献中根茎类和花果类中药材重金属的超标率相对较低,而叶类和全草类中药材重金属残留的超标率最高,然后依次是地上部分类药材和皮类药材中重金属问题。

### ◇ 不同类型中药材中重金属残留情况

从 1980 年至现在，文献公开报道的不同类型（不同药用部位）中药材中重金属残留情况，见表 II-3。

表 II-3 不同类型中药材中重金属残留（有效文献报道）情况

重金属	药用部位	样本数	Mean	SD	Max	Min	95% confidence intervals	
							Lower limit	Upper limit
Pb	根茎类	1668	1.85	4.45	83.12	0.00	1.63	2.11
	叶类	223	20.70	55.38	381.27	0.00	13.40	28.01
	花果类	768	1.16	2.18	34.06	0.00	1.01	1.32
	全草类	275	3.78	6.82	58.59	0.00	3.02	4.66
	地上部分	164	2.66	3.01	24.70	0.00	2.20	3.13
	茎皮类	231	2.62	4.01	31.37	0.00	2.10	3.14
Cd	根茎类	1532	0.31	0.63	7.73	0.00	0.28	0.35
	叶类	218	0.39	0.77	4.70	0.00	0.29	0.49
	花果类	730	0.39	1.59	17.75	0.00	0.28	0.51
	全草类	241	0.65	1.47	15.11	0.00	0.47	0.85
	地上部分	160	0.39	1.39	11.08	0.00	0.17	0.61
	茎皮类	186	0.22	0.26	1.52	0.00	0.19	0.26
Hg	根茎类	1181	0.06	0.16	2.70	0.00	0.05	0.07
	叶类	187	0.12	0.29	2.30	0.00	0.08	0.16
	花果类	558	0.14	1.23	23.80	0.00	0.03	0.24
	全草类	221	0.44	1.29	7.80	0.00	0.27	0.62
	地上部分	91	0.04	0.06	0.27	0.00	0.03	0.06
	茎皮类	185	0.42	2.97	34.79	0.00	-0.01	0.85
As	根茎类	1279	0.59	1.35	24.50	0.00	0.51	0.66
	叶类	143	0.59	1.04	7.69	0.00	0.42	0.77
	花果类	570	0.34	0.58	7.10	0.00	0.29	0.39
	全草类	212	0.95	1.06	5.61	0.00	0.83	1.12
	地上部分	113	0.64	0.83	5.15	0.00	0.49	0.80
	茎皮类	193	0.53	0.70	5.80	0.00	0.43	0.63
Cr	根茎类	373	2.62	7.31	84.76	0.00	1.91	3.33
	叶类	100	5.38	7.60	35.50	0.02	3.88	6.89
	花果类	162	9.33	57.52	727.90	0.00	0.40	18.25

重金属	药用部位	样本数	Mean	SD	Max	Min	95% confidence intervals	
							Lower limit	Upper limit
	全草类	65	3.65	5.73	23.08	0.00	2.09	5.22
	地上部分	26	9.65	8.53	27.97	0.24	6.20	13.10
	茎皮类	16	6.84	13.06	40.58	0.02	-0.12	13.80

◇ 中药材中重金属残留的区域差异情况（以 Pb 为例）

文献已经公开报道的中药材中的重金属 **Pb** 残留，在不同区域的情况见图 II-1。不同类型药材在不同区域正偏或负偏的情况各异，包含的信息十分丰富。

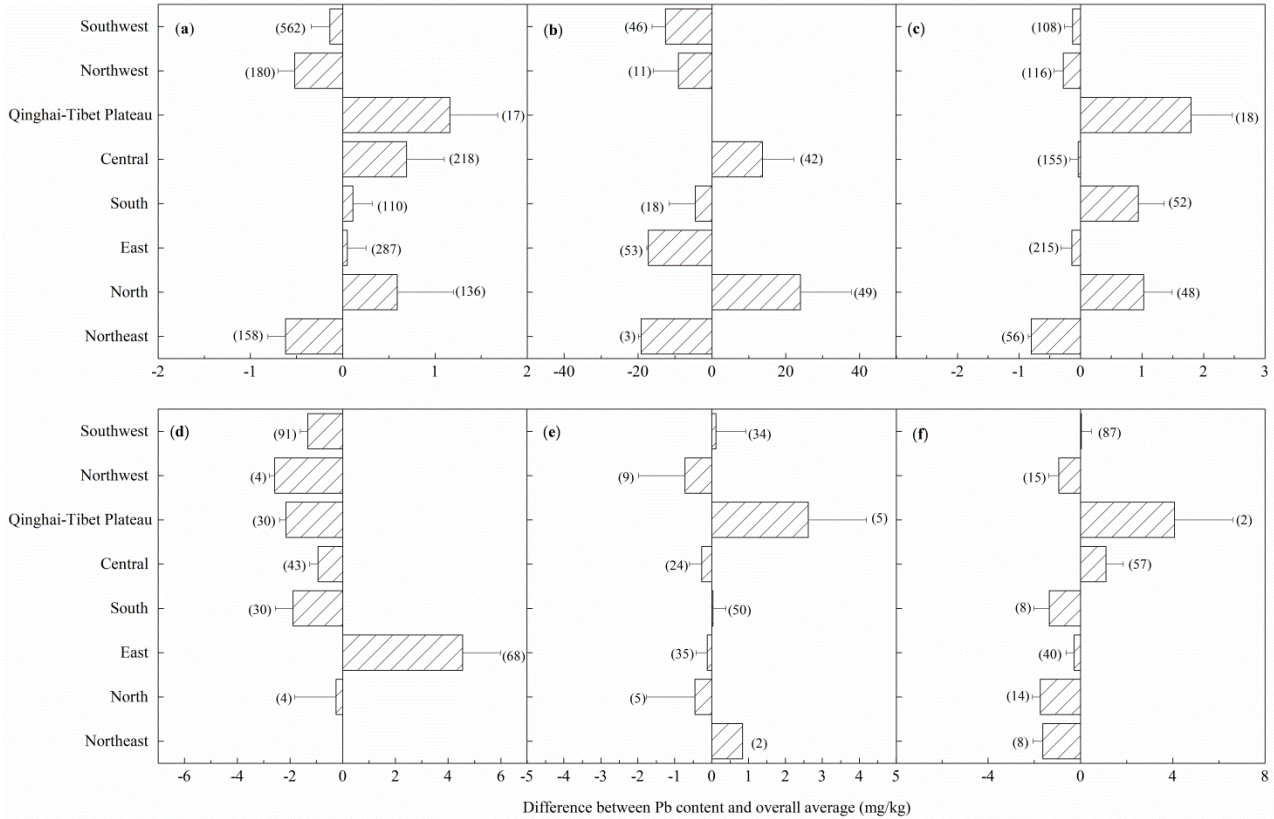


图 II-1 不同区域中药材中重金属 **Pb** 残留（有效文献报道）情况

注：图中横坐标为中药材中铅含量与全国平均值之间的差值，正值即高于全国平均值，负值为低于全国平均值。各个区域中药材不同类型偏离平均值的情况，其中：（a）根茎类，（b）叶类，（c）花果类，（d）全草类，（e）地上部分类，（f）皮类；图中西南（Southwest）、西北（Northwest）、青藏高原（Qinghai-Tibet Plateau）、华中（Central）、华南（South）、华东（East）、华北（North）、东北（Northeast）。

## 2、中药材中 Cd 残留情况

### (1) 文献报道总体情况

270 篇文献报告收集和标准化后，得到了 8517 份样本的 3405 个药材样品的镉含量数据，据此计算中药材中镉含量均值、最大值、中位数、标准差、标准误和方差。统计结果显示（图 II-2a），所有中药材镉平均含量为 0.35 mg/kg，最大值为 17.75 mg/kg。由于仪器及监测方法的灵敏度与检出限限制，低浓度镉含量无法被检测。根据累积频率图（图 II-2b）参照《中华人民共和国药典》（国家药典委员会，2025 年）规定的 0.3 mg/kg 限值，镉超标率达 22.05%。中药材中较高镉超标率表明其存在一定程度的镉污染与健康风险，此结果与相关结论一致。

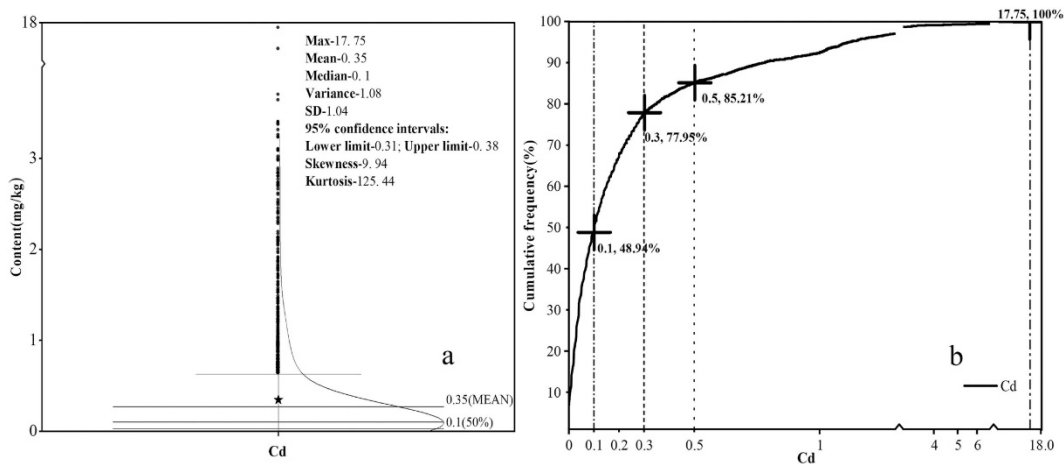


图 II-2 中药材中重金属 Cd 残留（有效文献报道）总体情况

### (2) 不同类型中药材中 Cd 残留情况

不同类型中药材中 Cd 含量呈现出差异化分布特征（见图 II-3）。其中全草类中药材中镉含量最高（0.65 mg/kg），其后依次为地上部分类、叶类、花与果类及根茎类中药材，皮类中药材平均含量最低（0.22 mg/kg）。根茎类中药材中检测到 Cd 最大值达 17.75 mg/kg，表明尽管均值较低，部分药材仍存在潜在危害水平。所有类别中药材中 Cd 含量样本累积频率图均显示相似趋势，超标率介于 13.9%至 38.17%之间。总体而言，花与果类最易出现镉含量超标风险，其

后依次为树皮类、叶类、根茎类、地上部分类和全草类中药材。因此，全草类与花与果类普遍存在镉污染风险最高，如果结合各自的 Cd 富集系数和转移系数，能够合理估算出中药材中 Cd 的潜在超标风险。

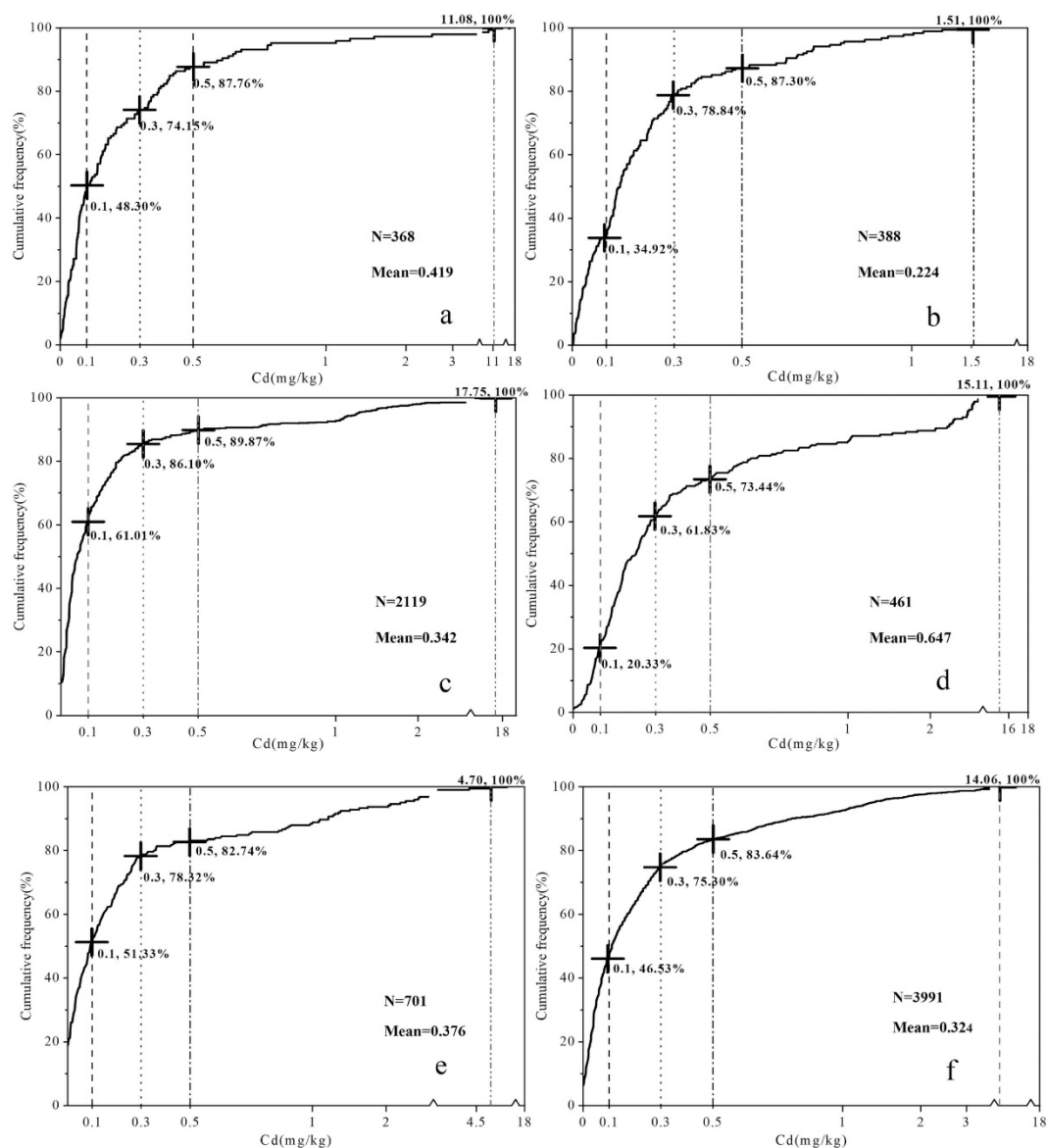


图 II-3 不同类型中药材中 Cd 残留（已报到文献）情况

注：图中为 Cd 含量样本数量累计频率分布图，其中：a 地上部分类药材，b 皮类药材，c 花果类药材，d 全草类药材，e 叶类药材，f 根茎类药材；图中竖线 0.3mg/kg 为近几版药典中 Cd 的限量标准。

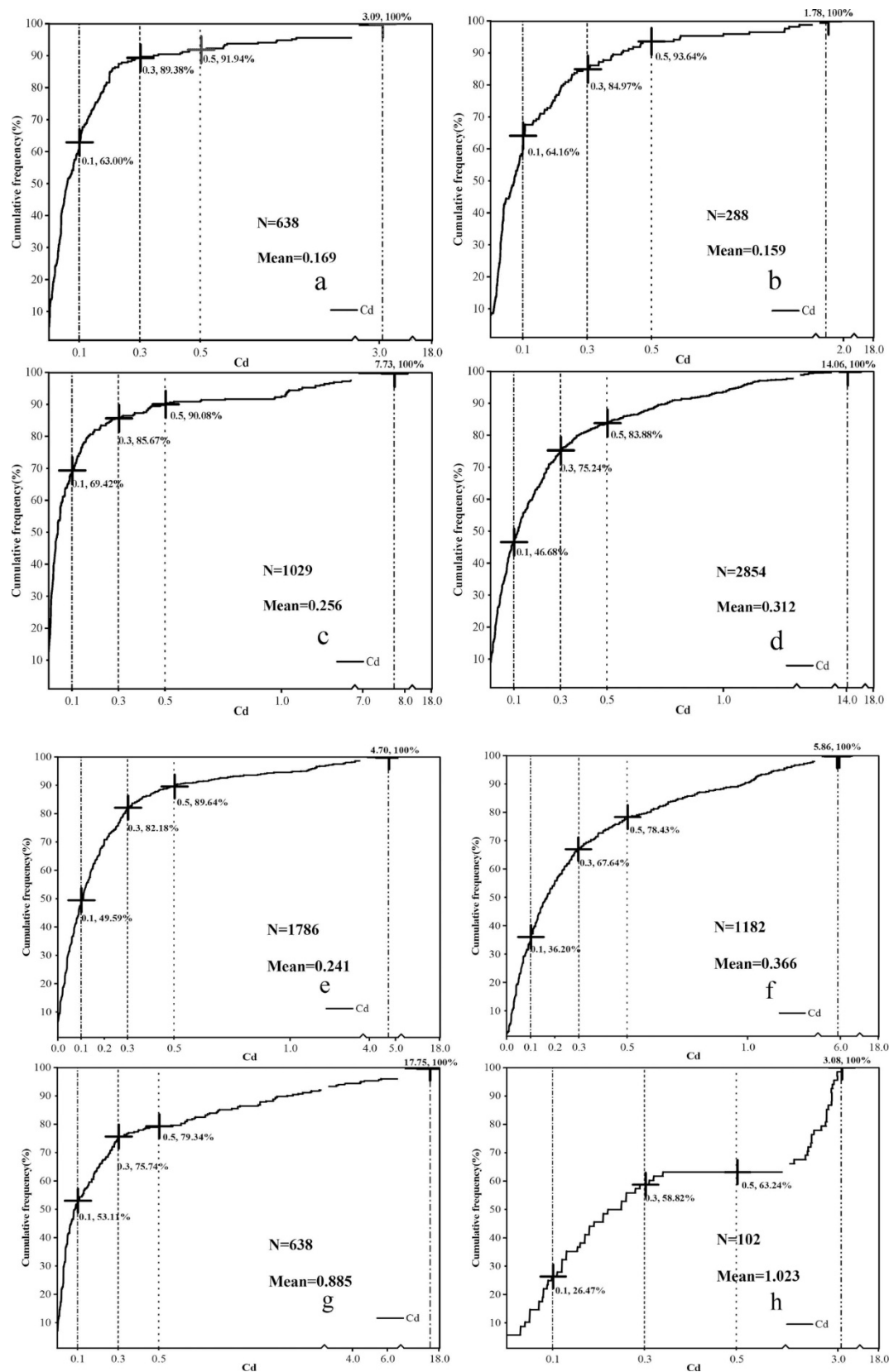


图 II-4 不同区域中药材中 Cd 残留 (已报到文献) 情况

注: 图中为 Cd 含量样本数量累计频率分布图, 其中, a 华北, b 东北, c

西北, d 西南, e 华东, f 华中, g 华南, h 青藏高原; 图中竖线 0.3mg/kg 为近几版药典中 Cd 的限量。

### (3) 中药材中 Cd 残留的区域差异

基于累积频率分析, 不同区域的中药材呈现相似镉累积分布, 中药材镉含量主要集中于低值区间。但是, 有效报道文献数据显示, 全国有超过 50% 中药材 Cd 浓度超 0.3 mg/kg 限值, 青藏高原地区镉含量集中于高值区间, 约 40% 的药材镉含量高达 0.5 mg/kg 以上, 风险也比较高(图 II-4)。华南地区中药材 Cd 平均含量最高, 达 17.75 mg/kg, 其后依次为青藏高原地区、华中地区、西南地区、西北地区、华东地区、华北地区和东北地区。总体而言, 全国范围内均存在不同程度的镉污染, 且南方污染程度重于北方。

综上所述, 近几十年来, 我国中药材中的重金属残留, 尤其是镉的残留, 已经是不容忽视的问题。同时, 结果表明, 中药材重金属问题, 不单单是中药材农药地的土壤污染问题, 而是中药材生产和采集中面临的普遍问题。因此, 对于道地药材的产地环境条件要求, 不能是简单对种植道地药材的农用地的环境质量进行底线约束, 而是对道地中药材产地(包括园地、林地、草地等)土壤环境质量、投入品环境质量等环境条件, 根据中药材特征加以引导和系统约束, 以保障中药材质量安全。

## 四、与有关标准的关系

本此修订的标准文本, 是在调研 DB/T2559-2018 前期应用的基础上, 结合四川道地药材生产实际和使用主体, 对上位标准和行业标准相关规定和限值针对道地药材产地环境条件保障的总体目标, 进行合理的整合和取舍, 部分指标和规定提出了更加严格的要求, 部分指标扩大了覆盖范围, 因此与上位标准和



行业标准，在一致性方面没有冲突。本标准作为四川省中医药标准体系的通用基础标准，修订后，具有更好的区域特征适用性。

表 5 本标准与相关标准对比表

序号	标准名称	标准编号	与相关标准对比情况
1	环境空气质量标准	GB 3095—2012	本次修改参照了 GB 3095—2012 指标的思路与限值。但是，本标准与 GB 3095—2012 存在以下不同。（1）标准性质不同，GB 3095—2012 是国家强制标准，用于所有区域环境空气质量分区管控与执法，本标准 DB51/T 2559 是推荐标准，只是对道地药材产区选择时在环境空气质量方面的建议性指标。（2）针对目标和区域不同，GB 3095-2012 是针对全国各类环境功能区的环境空气质量问题，因此指标比较复杂，DB51/T 2559 考虑到四川农村地区大多数地区，环境空气质量普遍良好，因此目标单一，指标相对比较简单。（3）可操作性。本标准只对产地环境空气质量可能影响道地药材安全的指标进行基本要求，参照 GB 3095-2012 中农村地区基本项目限值，但是去掉了对小时均限值的要求，以年均和 24 小时均为主，便于生产者实际操作。
2	土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）	GB 15618—2018	本次修改参照了 GB 15618-2018 的思路和标准限值。但是，本标准与 GB15618 实施主体、管控范围、约束目标和使用方法等存在不同。（1）GB15618 作为强标，主要用于生态环境行政部门环境安全与风险管理及环境执法管理，而 DB51/T 2559 是推荐标准，主要为生产者在道地药材产地的选择和经营管理方面的土壤环境条件要求方面提供参考和依据。但是出于药材安全考虑，只选取 GB15618 中的土壤污染风险筛选值而不考虑污染风险管控值，因此本标准 DB51/T 2559 比 GB15618 要求更加严格。（2）使用范围不同，GB15618 是农用地污

序号	标准名称	标准编号	与相关标准对比情况
			染风险管控，本标准是道地药材产地的土壤环境质量条件约束，产地包括道地药材的“主要生产或分布区域”，不但包括农地，也包括“园地、林地、草地、湿地（水田）和未利用土地等”，而林地、草地、湿地（水田）和未利用土地等原来没有对应的土壤环境质量标准。因此，本标准 DB51/T 2559 比 GB15618 使用范围扩大。（3）使用方法不同，原标准主要是环境管理部门用于农用地土壤环境安全管理与执法，限量指标和层级比较复杂，本标准针对四川省道地药材产地最容易出现的问题，主要约束了相关土壤环境安全的指标，方便道地药材生产者在生产实践中操作，尤其是小规模生产者。
3	肥料中 有毒有害物质的 限量 要求	GB 38400— 2019	此次修订参考了 GB 38400-2019 的思路。主要差异在以下几点：（1）本标准 DB51/T 2559 比 GB 38400-2019 中 4.1 基本项目限量要求严格。GB 38400-2019 该标准中 Cd 限量分别是 10mg/kg（无机肥）和 3mg/kg（有机肥）。对于普遍具有较高 Cd 转移系数和富集系数的道地中药材来说偏高，结合四川道地药材产地土壤普遍 pH 值中性至微酸性的实际情况，土壤 Cd 超标点位超过 20% 的现实情况，尤其大面积森林和草原土壤发展道地药材生态生产的实际情况，本标准严格了道地药材生产用的商品肥料（无机肥和商品有机肥）中 Cd 限量，统一按农用地土壤污染风险管控限值为 $Cd \leq 0.3mg/kg$ ，避免道地药材生产施肥可能引起对土壤和道地药材的污染。（2）对于 GB 38400-2019 肥料中有毒有害物质的可选项目（总镍、总钴、总钒、总锑、苯并[a]芘、石油烃、PAEs（总邻苯二甲酸酯类）和三氯乙醛），在中药材安全调查中影响轻微或不存在影响，这些污染物不是四川道地药

序号	标准名称	标准编号	与相关标准对比情况
			材生产中商品肥料使用中考虑的重点风险，因此不纳入限量要求。
4	农田灌溉水质标准	GB 5084—2021	(1) 应用范围不一样。GB 5084—2021 是关于农田灌溉水质的国家强制标准，是对灌溉水源和水质的刚性约束，管理对象是农田。道地药材生产一般不在农田中开展，更多是林地、园地等，因此本次修订 DB51/T 2559，参考新修订的 GB 38400-2019 农田灌溉水质的控制项目及限值，首次明确提出了川产道地药材生产中，可能影响道地药材质量和污染土壤的灌溉水质方面比较重要的具体限量指标，包括典型重金属、离子、表面活性剂、生物污染等 15 项指标。(2) 明确了川产道地药材生产，不宜直接采用工业污水和市政污水再生水作为水源，这比 GB 5084—2021 要求严格，避免了因为污水灌溉可能发生的或难以控制的对道地产区土壤环境和药材的有机污染、热污染和生物污染。川产道地药材产区多为林地、园地等类型，地表水资源比较丰富，远离城市和工业园区，灌溉水源普遍为地表水，因此本次修改也是切实可行的。
5	聚乙烯吹塑农用地面覆盖薄膜	GB 13735-2017	因为在道地药材种植过程中为抑制杂草、保持土壤湿度、水土保持以及防止过度干旱等，必须使用农用地面覆盖薄膜，原来中药材相关标准中，并未对薄膜质量提出明确要求，本次结合 GB 13735-2017 对川产道地药材生产中的薄膜提出明确要求，主要是为了保护产地环境和控制种植成本。因此采纳了 GB 13735-2017 对薄膜质量和标称的有关规定。
6	有机肥料	NY/T 525-2021	关于有机肥重金属和理化生指标及限量，现行有效的有两个标准，及国家强制标准《肥料中有毒有害物质的限

序号	标准名称	标准编号	与相关标准对比情况
			量要求》GB 38400-2019 和农业部推荐标准《有机肥料》NY/T525-2021,二者在重金属和理化生指标和限量的规定,是完全相同的。因此,除 Cd 外的有毒有害物质限量,本次修订均参考国家强制标准 GB 38400-2019 相应部分的规定,但是对 Cd 的限量做了更严格规定。

## 五、 与有关法律、行政法规的关系

本此修订文本,全部参照有关法律和行政法规的最新修订版本规定。未发现与现行相关法律法规、部门规章或产业政策不协调、不一致情况。

## 六、 重大分歧意见的处理经过和依据

本此修订过程中,未出现重大分歧意见。

## 七、 涉及专利的有关说明

本次修订未发现本标准相关内容涉及专利权问题。

## 八、 作为强制性标准或推荐性标准的建议

本标准建议作为推荐性地方标准实施。

川产道地药材产地环境,是作为第一个规定道地药材的产地环境条件与安全要求的标准,还需要在应用中积累数据资料和应用经验加以完善。川产道地

药材种植涉及四川省内多个生态区域和不同海拔地带，各地自然环境条件差异较大。从盆地到高原，从河谷到山地，不同道地药材品种对环境条件的适应性和要求各有特点。采用推荐性标准能够给予各产区更大的灵活性，允许根据当地实际情况和特定药材品种的生长特性进行适当采标，避免"一刀切"造成的实施困难。

其次，道地药材产业正处于转型升级的关键时期，从传统粗放种植向规范化、标准化生产转变需要一个过程。部分山区和偏远地区的药材种植户在技术水平、检测能力和资金投入方面还存在一定差距。作为推荐性标准，可以通过示范引导、政策激励等方式逐步推进实施，给予产业适应和提升的缓冲期，避免强制执行可能带来的生产成本骤增和小农户退出风险。

第三，本标准涉及环境空气、土壤、灌溉水、投入品等多个方面产地环境和投入品安全控制，需要具备较为完善的监测和分析能力服务。目前监测分析服务能力在很多区域还不够健全或成本较高。推荐性标准的实施方式有利于各地根据自身条件逐步完善配套设施，在能力和成本方面建立起行之有效有效的产地环境条件和投入品安全的控制体系。

最后，推荐性标准能够更好地发挥市场机制的调节作用。通过认证、品牌建设、优质优价等市场手段，激励生产者主动采用标准，形成质量导向的良性竞争。这种方式比强制执行更容易获得产业链各环节的认同和支持，有利于标准的长期有效实施和道地药材产业的可持续发展。

## 九、 实施标准的要求和措施建议

本标准此次修订的主要目的，在于规范和引导川产道地药材人工种植过程中，在产地环境条件及投入品方面，保障川产道地药材质量安全和产地环境安

全。川产道地药材历史悠久品质优良，是四川省中医药产业的优势支柱和响亮名片。近年来省委、省政府高度重视中医药发展，将中医药产业纳入“六大优势产业提质倍增计划”和万亿级医药健康产业总体部署，提出“高质量建设国家中医药综合改革示范区，加快中医药强省建设”。四川结合国家中医药综合改革示范区和中医药强省建设，推动由中药资源大省向资源强省迈进，近几年持续开展中药材标准化示范基地建设，完善和规范中药材种植生产技术规程及相关标准；做好园区培育，进一步提升现有园区的建设水平；加强中药材种质资源保护，将资源优势转化为科技优势、产业优势；推广生态种植和仿野生栽培，推广林下套种、种养循环、“粮一药”“菜一药”等新型种植模式，提升产能效益。本标准作为四川省中医药标准框架体系中的基础性标准，对于四川省中药材产业发展具有引领和导向作用。中医药强省建设过程中，建议本标准在以下几个方面加强宣贯和应用推广：

#### （一）加强道地药材产地环境的甄别

川产道地药材安全和优良品质同等重要，安全本身也是道地药材的优良品质的组成要素，地方政府和经营主体，在规模化和规范化发展川产道地药材产业中，特别是对于中药材发展规划中，要关注产地的道地性、环境条件生态与生长适宜性，防患于未然，在关注道地性品质的同时，关注产地环境安全。

#### （二）关注高污染风险农地进入中药材种植领域

很多区域的污染风险地块近年来退出农作物生产领域，转为林业和其他领域用途。在道地产区土地用途管控日益加强的情形下，应该对于新增药材种植地块的污染风险筛选，尤其是 Cd 污染地块转为中药材种植用途。

#### （三）关注非农地土壤环境质量影响道地药材安全

一直以来大多是耕地用于人工种植中药材，因此农用地土壤环境质量对药材安全的影响，也为大众理解和接受。但是，随着乡村振兴、国家储备林项目、

森林四库、农林经药复合经营等大力推进，利用林地和未利用土地等非农地发展中药材产业，特别是普遍认为生态优良环境友好的林地、草地和园地等用于发展林下中药材和中药材野生抚育，在保障粮食安全背景下已经成为一个必然趋势。但是，这些土地的土壤安全，同样应该受到关注和甄别，避免土壤污染引起中药材产业发展过程中的不必要损失。

#### （四）贯穿中药材 GAP 基地选址和建设过程

本标准在研究四川道地药材产地环境和投入品风险基础上，研制的确保中药材安全和产地环境安全的比较体系化的源头控制和过程控制的技术支撑体系。对于优良道地药材基地的建设过程中，本标准对于经营主体的环境风险控制和生产成本控制具有重要意义。

## 十、 废止现行有关标准的建议

无。

## 十一、 其他应予说明的事项

无。

## 主要参考文献

- Chen Y, Zou J, Sun H, Qin J, Yang J. Metals in Traditional Chinese medicinal materials (TCMM): A systematic review. *Ecotoxicology and environmental safety*. 2021, 7:111311.
- ISO 18664:2015 Traditional Chinese Medicine - Determination of heavy metals in herbal medicines used in Traditional Chinese Medicine.
- Yao T, Jiang S, Hou K, Sun H, Wang H. Cadmium (Cd) accumulation in traditional Chinese medicine materials (TCMMs): A critical review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2022, 242:113904.
- 杜选香, 王自梁, 杨碧娟, 熊勇, 孙静贤, 朱智芸... & 刘莉. (2025). 中药材重金属超标概况. *云南民族大学学报(自然科学版)*, 34(03), 303-312.
- 黄韵, 刘宏程 & 邓志华. (2024). 基于文献计量的重金属污染对中药材影响的研究进展分析. *安徽农业科学*, 52(16), 199-204.
- 孔繁越. 中药材重金属限量标准和农残限量标准研究及标准制定相关建议[D]. 北京中医药大学, 2017.
- 马晓莉, 王虎, 梁翠云, 张逸. 中药重金属富集规律研究进展. *医学研究与教育*. 2022 39(5): 31-38
- 彭锐, 谭均, 孙年喜 & 莫让瑜. (2017). 重庆市中药材重金属富集特性研究. *中药材*, 40(06), 1290-1294.
- 王莹, 申明睿, 刘芑汐, 左甜甜, 王丹丹, 何轶, 马双成. 2025 年版《中国药典》中药中外源性有害残留物检测标准制修订解读与思考. *中国药品标准*, 26(01), 83-92
- 姚力, 罗轶, 朱雪妍, 张慧, 林燕翔, 黄博 & 张颖婷. (2023). ICP-MS 法测定广西全区药材基地中药材中铅、镉、砷、汞、铜含量及初步风险评估. *壮瑶药研究*, (02), 62-67.



- 杨乾巍, 杨迪, 张良, 杜光映, 张明星, 何愿子... & 赵雅秋. (2024). 我国 47 种中药材中重金属含量分析与数据挖掘. 中国现代中药, 26(04), 625-634.
- 张丹. 贵州主要药材基地土壤及中药材重金属污染状况调查研究[D]. 贵州师范大学, 2006.
- 周德来, 马春旭, 姚晓玲, 赵鲲鹏, 李运, 杨扶德 & 冯金梁. (2023). 中药重金属生物可给性与转移率研究进展. 中国中医药信息杂志, 30(01), 165-169.

## 附表

DB/T 51 2559 修订前后主要内容对照表

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
1	标准名称	川产道地药材认证 土壤环境 质量管控	标准名称	川产道地药材产地环境条件	修改
2	前言	<p>本标准依据 GB/T 1.1-2009 《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。</p> <p>本标准由四川省中医药管理局提出并归口。</p> <p>本标准由四川省市场监督管理局批准。</p> <p>本标准起草单位：四川大学、</p>	前言	<p>本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。</p> <p>本文件代替DB/T 51/2559—2018《川产道地药材认证 土壤环境质量管控》，与DB/T 51/2559—2018相比，除结构调整和编辑性改动外，主要修订内容如下：</p> <p>a) 更改标准名称《川产道地药材认证 土壤环境质量管控》为《川产道地药材产地环境条件》；</p> <p>b) 更改了标准的适用范围（见第1章，2018年版第1章）；</p>	修改

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
		<p>四川省中医药科学院、四川省土壤环境保护工程技术中心、成都大学。</p> <p>本标准主要起草人：孙辉、秦纪洪、蒋舜媛、杜玖珍、陈玉雯、陈文清、王红兰、朱文涛、王小沁、刘杨</p>		<p>c) 更新了部分规范性引用文件（见第2章，2018年版第2章）；</p> <p>d) 更改了术语与定义（见第3章，2018年版第3章）；</p> <p>e) 增加了产地环境空气质量条件（见4.2）；</p> <p>f) 增加了肥料有毒有害物质（见5.1）；</p> <p>g) 增加了农膜质量要求（见5.3）；</p> <p>h) 更改了农田灌溉水质要求（见4.4，2018年版的5.5）；</p> <p>i) 增加了产地环境与农业投入品的监测与分析方法（见第6章）。</p> <p>请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。</p> <p>本文件由四川省中医药管理局提出、归口、解释并组织实施。</p>	

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
				<p>本文件起草单位：四川大学、四川省中医药科学院、成都大学、攀枝花市农林科学院、四川农业大学、成都中医药大学、四川省农业科学院、四川轻化工大学、四川省林业科学院、四川草原科学研究院、成都市农林科学研究院。</p> <p>本文件主要起草人：孙辉、蒋舜媛、秦纪洪、唐宇嘉、唐平、杜玖珍、任云海、侯凯、陈文清、蒋琪、和献锋、张超、古锐、杨萍、王敏、王双超、胡馨月、庄国泰、贾国夫、吴同尧、余江、李俊熙、王誉霖、陈玉雯、李文俊。</p> <p>本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：</p> <p>——2018 年首次发布为 DB51/T 2559—2018；</p> <p>——本次为第一次修订。</p>	
3	1 范围	本标准规定了川产道地中药材土壤环境质量的术语和定义、安	1 范围	本文件规定了川产道地药材生产的产地环境条件、投入品、监测与分析等要求。	修改

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
		全风险管控和污染源管控。  本标准适用于川产道地药材认证中土壤环境质量认证和管理。		本文件适用于川产道地药材生产的产地环境条件与投入品要求。	
4	2 规范性引用文件	下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。  GB 5084-2005 农田灌溉水质标准  GB 13735 聚乙烯吹塑农用地面覆盖薄膜	2 规范性引用文件	下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。  GB 7467 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法  GB 7475 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法  GB 7485 水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法  GB 7494 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	修改

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
		<p>GB 15618-2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）</p> <p>GB/T 23349-2009 肥料中砷、镉、铅、铬、汞生态指标</p> <p>NY/T 798-2015 复合微生物肥料</p> <p>NY 884-2012 生物有机肥</p> <p>NY 1110-2010 水溶肥料汞、砷、镉、铅、铬的限量及其含量测定</p>		<p>法</p> <p>GB 11896 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法</p> <p>GB 11901 水质 悬浮物的测定 重量法</p> <p>GB 13735—2017 聚乙烯吹塑农用地面覆盖薄膜</p> <p>GB/T 16489 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法</p> <p>GB/T 17136 土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法</p> <p>GB/T 17138 土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法</p> <p>GB/T 17139 土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法</p> <p>GB/T 17141 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法</p>	

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
				<p>GB/T 22105.1 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</p> <p>GB/T 22105.2 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</p> <p>GB 38400—2019 肥料中有毒有害物质的限量要求</p> <p>HJ 51 水质 全盐量的测定 重量法</p> <p>HJ 84 水质 无机阴离子（F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>）的测定 离子色谱法</p> <p>HJ/T 166 土壤环境监测技术规范</p> <p>HJ 193 环境空气气态污染物（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO）连续自动监测系统安装验收技术规范</p> <p>HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范</p> <p>HJ 200 水质 硫化物的测定 气相分子吸收光谱法</p>	

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
				<p>HJ/T 343 水质 氯化物的测定 硝酸汞滴定法（试行）</p> <p>HJ 347.1 水质 粪大肠菌群的测定 滤膜法</p> <p>HJ 347.2 水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法</p> <p>HJ/T 399 水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法</p> <p>HJ 479 环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法</p> <p>HJ 482 环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法</p> <p>HJ 483 环境空气 二氧化硫的测定 四氯汞盐吸收-副玫瑰苯胺分光光度法</p> <p>HJ 491—2019 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</p> <p>HJ 505 水质 五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）的测定 稀释与接</p>	



序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
				种法  HJ 597 水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法  HJ 618 环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定 重量法  HJ 680 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法  HJ 694 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法  HJ 700 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法  HJ 775 水质 蛔虫卵的测定 沉淀集卵法  HJ 776 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法  HJ 780 土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法	

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
				<p>HJ 803 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法</p> <p>HJ 824 水质 硫化物的测定 流动注射-亚甲基蓝分光光度法</p> <p>HJ 826 水质 阴离子表面活性剂的测定 流动注射-亚甲基蓝分光光度法</p> <p>HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法</p> <p>HJ 908 水质 六价铬的测定 流动注射-二苯碳酰二肼光度法</p> <p>HJ 923 土壤与沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法</p> <p>HJ 962 土壤 pH 值的测定 电位法</p> <p>HJ 1001 水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的</p>	

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
				测定 酶底物法  HJ 1147 水质 pH 值的测定 电极法  HJ 1315 土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法  NY/T 396 农村水源环境监测技术规范	
5	3 术语及定义	3.1 川产道地药材 Sichuan Daodi Chinese Medicinal Materials  经过中医临床长期应用优选出来的，产在四川境内特定地域，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。	3 术语及定义	下列术语和定义适用于本文件。  3.1  川产道地药材 Sichuan Daodi Chinese Medicinal Material  在四川范围内，经过中医临床长期应用优选出来的，与其他地区所产同种中药材相比，品质和疗效更好，质量稳定，知名度较高的中药材。  3.2	修改

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
		<p>3.2 土壤污染风险 Soil contamination risk 指因土壤污染导致在川产道地中药材生产、质量安全或生态环境安全受到实际或潜在的不利影响。</p> <p>3.3 土壤污染风险管控 Soil contamination risk control 指通过标准、制度和技术方法，消除、减缓或控制土壤污染风险，达到土壤的安全利用和保障川产道地中药材生产安全的目的。</p>		<p>产地 place of production</p> <p>川产道地药材商品（包括野生药材和家种药材）主要生产或分布区域。</p> <p>3.3</p> <p>产地环境条件 environment condition</p> <p>直接影响川产道地药材生长、发育、繁殖、产量、品质和安全非生物环境要素。</p> <p>3.4</p> <p>环境空气质量 ambient air quality</p> <p>由污染程度指示出的环境空气状态。</p> <p>[来源：HJ 492—2009]</p> <p>3.5</p> <p>土壤环境质量 soil environment quality</p>	

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
				<p>土壤环境因子对道地药材质量和安全的适宜程度。</p> <p>[来源：HJ 1231—2022，有修改]</p> <p>3.6</p> <p>投入品 agricultural input</p> <p>指在道地药材生产中使用或添加的物质，包括商品肥料、农药、农膜等生产资料产品。</p> <p>3.7</p> <p>灌溉用水 irrigation water</p> <p>直接或间接经过渠道、管道人为输送，供给道地药材生产需要的水体。</p> <p>[来源：GB 5084—2021，有修改]</p> <p>3.8</p> <p>商品肥料 commercial fertilizer</p>	

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
				<p>以商品形式出售的用于提供、保持和改善植物营养和土壤物理、化学性能以及生物活性，能提高农产品产量，或改善农产品品质，或增强植物抗逆性的有机、无机、微生物以及混合物料。包括无机肥料、有机肥料、生物肥料、土壤调理剂等。</p> <p>[来源：GB 38400—2019，有修改]</p> <p>3.9</p> <p>农药 pesticide</p> <p>用于预防、消灭或控制危害农业、林业的病、虫、草和其他有害生物以及有目的地调节植物、昆虫生长的化学合成或者来源于生物、其他天然物质的一种物质或者几种物质的混合物及其制剂。包括杀虫剂、杀菌剂、杀线虫剂、除草剂、灭鼠剂、生长调节剂等。</p> <p>[来源：GB 21523—2024]</p>	

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
6	4 土壤污染风险管控	<p>4.1 土壤污染风险筛选</p> <p>4.1.1 土壤污染风险筛选值是川产道地药材种植土壤的环境风险警示限值。按 GB 15618-2018 中 4.1.1 表 1 规定的土壤污染风险筛选值执行必测项目指标（见附录 A 中表 A.1），按 GB 15618-2018 中 4.1.2 表 2 规定的土壤污染风险筛选值执行选测项目指标（见附录 A 中表 A.2）。</p> <p>4.1.2 按 GB 15618-2018 中 6.1 规定，当土壤中污染物浓度或含量低于土壤污染风险筛选值时，</p>	4 产地环境条件	<p>4.1 一般要求</p> <p>宜在道地药材主要分布区，按照国土空间规划管控要求，选择远离工业污染源和地质灾害隐患，具备良好排灌条件，适宜道地药材集约化发展或生态生产的土地。</p> <p>4.2 环境空气条件</p> <p>环境空气质量应符合表 1 规定的环境空气污染物项目浓度限值。</p> <p>表 1 川产道地药材产地环境空气污染物浓度限值</p> <p>4.3 土壤环境条件</p> <p>土壤环境质量应符合表 2 规定的土壤重金属含量限值。</p> <p>表 2 川产道地药材产地土壤重金属含量限值</p> <p>4.4 灌溉用水</p> <p>4.4.1 不宜采用工业污水处理水和市政污水再生水。</p>	修改

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
		<p>土壤环境风险低，可安全利用。</p> <p>4.2 土壤污染风险管制</p> <p>4.2.1 土壤污染风险管制值是川产道地药材种植土壤的环境风险干预限值。按 GB 15618-2018 中 5.1 表 3 规定的土壤污染风险管制值指标执行（见附录 A 中表 A.3）。</p> <p>4.2.2 按 GB 15618-2018 中 6.2 规定，当土壤中污染物浓度或含量高于土壤风险筛选值，低于风险管制值时，可能存在土壤污染风险，原则上需要加强农艺调控等风</p>		<p>4.4.2 灌溉用水的水质控制项目限值，应符合表 3 的规定。</p> <p>表 3 川产道地药材灌溉水质控制项目限值</p>	



序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
		<p>险防范措施，并加强川产道地中药材中污染物监测，以保障川产道地中药材安全。</p> <p>4.2.3 按 GB 15618-2018 中 6.3 规定，当土壤中污染物浓度高于风险管制值时，常规的农艺措施以及替代种植难以降低中药材产品安全风险，不准许种植川产道地中药材。</p>			
7	5 土壤污染源 管控	<p>5.1 肥料</p> <p>5.1.1 化学肥料</p> <p>在川产道地药材种植中，应减少和避免化学肥料使用。使用的化</p>	5 投入品要求	<p>5.1 商品肥料</p> <p>用于川产道地药材的商品肥料有毒有害物质限量，总镉含量建议不超过 0.3 mg/kg，其余有毒有害物质限量应符合 GB 38400—2019 表 1 的规定。</p>	

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
		<p>学肥料应符合 GB/T 23349-2009 的规定；化学肥料中重金属限量，按照 GB/T 23349-2009 中 3.1 表 1 规定执行（见附录中表 B.1）。</p> <p>5.1.2 生物有机肥</p> <p>在川产道地药材种植中，建议使用生物有机肥。生物有机肥应符合 NY 884-2012 的规定；粪大肠菌群限量应符合 NY 884-2012 中表 1 的规定，生物有机肥中重金属限量应符合 NY 884-2012 中表 2 的规定（见附录中表 B.2）。</p> <p>5.1.3 复合微生物肥料</p>		<p>5.2 农药</p> <p>5.2.1 川产道地药材生产，不应使用剧毒、高毒农药。</p> <p>5.2.2 川产道地药材生产，不应使用农业农村部历次公告所禁止和限制使用农药的名录中所列农药。</p> <p>5.3 农膜</p> <p>川产道地药材生产使用的农用地面覆盖薄膜，分类、标称厚度和覆盖使用时间，应符合 GB 13735—2017 中 3 章和 4 章的规定。</p> <p>5.4 其他</p> <p>5.4.1 川产道地药材生产，应遵守投入品标签或说明书规定的使用范围、使用剂量、使用方法、安全间隔期和毒性标志。</p> <p>5.4.2 川产道地药材生产，不应使用对土壤环境、药用植物和中药材品质与安全造成危害的染色剂、着色剂、抑制剂、</p>	

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
		<p>在川产道地药材种植中，建议使用复合微生物肥料。复合微生物肥料应符合 NY/T 798-2015 的规定，重金属限量及粪大肠菌群限量应符合 NY/T 798-2015 中表 2 的规定（见附录中表 B.3）。</p> <p>5.1.4 水溶肥料</p> <p>在川产道地药材种植中，使用的水溶肥料应符合 NY/T 1110-2010 的规定，重金属限量应符合 NY/T 1110-2010 中表 1 的规定（见附录中表 B.4）。</p> <p>5.2 农药</p>		<p>生长调节剂等物质。</p>	

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
		<p>在川产道地药材种植中，不准施用国家公告禁止和限制使用的农药。国家公告禁止或限制使用农药名录，见附录 C 中表 C.1。</p> <p>5.3 植物生长调节剂</p> <p>在川产道地药材种植中，不宜施用植物生长调节剂或生长调节剂类似物。</p> <p>5.4 农膜</p> <p>川产道地药材种植环节中应避免和减少使用农膜；川产道地药材种植中若需使用农膜，应符合 GB 13735 的规定。</p>			

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
		<p>5.5 农田灌溉水</p> <p>在川产道地药材种植中，灌溉水水质的基本控制项目标准值应符合 GB 5084-2005 表 1 的规定；灌溉水水质的选择性控制项目，应符合 GB 5084-2005 表 2 的规定。</p>			
8	无	无	6 监测与分析要求	<p>6.1 监测与采样方法</p> <p>6.1.1 环境空气质量监测，样品采集按 HJ 193 或 HJ 194 要求执行。</p> <p>6.1.2 土壤环境质量监测，监测布点与样品采集按 HJ/T 166 要求执行。</p> <p>6.1.3 灌溉水质监测，监测布点与采样方法应符合 NY/T 396 要求执行。</p>	修改

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
				<p>6.1.4 商品肥料采样与样品制备，按照相应的产品标准进行。</p> <p>6.2 分析方法</p> <p>6.2.1 环境空气污染物分析方法，采用附录 A.1 所列标准。</p> <p>6.2.2 土壤环境重金属分析方法，采用附录 A.2 所列标准。</p> <p>6.2.3 灌溉水质控制项目分析方法，采用附录 A.3 所列标准。</p> <p>6.2.4 商品肥料有毒有害物质分析方法，按照 GB 38400—2019 要求执行。</p> <p>6.2.5 附录 A 所列分析方法，根据实际情况选择，每次宜选用同一标准。</p>	
9	附录 A（规	土壤污染风险管控指标要求	附录 A（规范性）	川产道地药材产地环境与投入品分析方法	修改

序号	原标准条款号	原标准主要内容	修订后标准条款号	修订后标准主要内容	修改情况
	范性附录)	<p>表 A.1 土壤污染风险筛选值 (必测指标)</p> <p>表 A.2 土壤污染风险筛选值 (选测指标)</p> <p>表 A.3 土壤污染风险管制值</p>		<p>A.1 环境空气污染物分析方法</p> <p>环境空气污染物分析方法见表 A.1。</p> <p>表 A.1 产地环境空气污染物分析方法</p> <p>A.2 土壤 pH 值与重金属分析方法</p> <p>土壤 pH 值与重金属分析方法见表 A.2。</p> <p>表 A.2 产地土壤 pH 值与重金属分析方法</p> <p>A.3 灌溉水质控制项目分析方法</p> <p>灌溉水质控制项目的分析方法见表 A.3。</p> <p>表 A.3 灌溉水质控制项目分析方法</p>	