**柳州市地方标准《土壤环境背景值(征求意见稿)》编制说明**

柳州市生态环境技术保障中心

生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心

二〇二二年十月

目 录

[一、任务来源 1](#_Toc25064)

[二、标准制定的必要性与意义 1](#_Toc27324)

[三、标准编制原则与依据 2](#_Toc15289)

[（一）标准编制原则 2](#_Toc14211)

[（二）制定标准的依据 2](#_Toc9299)

[四、主要条款说明 4](#_Toc30728)

[（一）标准适用范围 4](#_Toc15983)

[（二）标准规范性引用文件 4](#_Toc14040)

[（三）标准术语和定义 4](#_Toc31285)

[（四）土壤环境背景值统计元素选择 5](#_Toc15363)

[（五）土壤环境背景值的计算方法 6](#_Toc24024)

[五、主要起草过程 11](#_Toc25039)

[六、知识产权说明 12](#_Toc31735)

[七、重大分歧意见的处理经过和依据 12](#_Toc21508)

[八、建议 12](#_Toc20032)

# 一、任务来源

2016年5月，国务院印发《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号），提出要系统构建土壤标准体系。2018年，发布了《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），同时废止《土壤环境质量标准》（GB15618-1995），不再规定全国统一的土壤环境质量标准。《中华人民共和国土壤污染防治法》明确提出支持开展土壤环境背景值研究。2017年12月，原环境保护部、财政部联合印发《关于加强土壤污染综合防治先行区建设的指导意见》（环土壤〔2017〕165号），开展国家级土壤污染防治先行区建设。2018年，广西壮族自治区人民政府批准设立柳州市为自治区土壤污染综合防治先行区，成为首个自治区级土壤污染综合防治先行区。2019年，柳州市人民政府印发《柳州市土壤污染综合防治先行区建设方案》，明确提出：根据柳州市主要土壤类型和分布特点，在柳城、融水、鹿寨等区县逐步铺开，进行柳州市土壤环境背景值专项调查，掌握土壤重金属高背景值区域分布范围及特点。

2019-2021年，柳州市生态环境局开展了土壤环境背景值专项调查，并在项目完成后柳州市生态环境技术保障中心和生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心联合开展《土壤环境背景值》标准编制和申报工作。工作以“柳州市土壤环境背景值专项调查”项目的调查成果为依托，通过开展柳州市土壤环境背景值研究，建

立适合柳州实际的土壤环境背景值地方标准并形成标准文件，为科学、标准、规范地评价柳州土壤环境质量提供基础数据，为科学评估柳州土壤环境风险提供支撑。

# 二、标准制定的必要性与意义

柳州是广西第一大工业城市，有着工业门类齐全、土壤污染特征明显、代表性强等特点，在工业化发展过程中，涉重金属工矿企业的长期排放累积导致局部区域土壤重金属超标；同时柳州市矿产资源丰富，分布较广，由于矿化和一些特殊的地质作用，自然因素也会导致柳州土壤母质中重金属呈现高度富集的现象。根据对柳州市矿区、山体表层土壤的初步调查和监测结果，全市矿区周边土壤部分监测点位出现了镉、砷、铬等超标情况，可能受到天然背景及矿业开采行为双重影响，对于土壤环境管理和居民身体健康造成不良影响，阻碍了经济社会发展。

柳州市地方标准《土壤环境背景值》的制定是贯彻落实国家“土十条”、柳州市《柳州市土壤污染综合防治先行区建设方案》等文件要求的具体行动，是完善柳州市土壤环境保护标准体系的重要举措，为柳州市土壤健康风险评估、耕地、自然保护区、矿集区、建设用地等用地的土壤环境质量评价、是否需要采取风险管控及土壤修复措施提供科学依据；减少不必要的风险管控及土壤修复措施，促进建设项目的快速落地；对推动土壤分用途、分级、分类管理具有重要意义。

# 三、标准编制原则与依据

（一）标准编制原则

本标准制定主要依据“柳州市土壤环境背景值专项调查”项目的研究成果，结合《区域性土壤环境背景含量统计技术导则（试行）》（HJ1185—2021）相关技术要求和方法建议，参考《土壤质量－背景值确定指南》（ISO/DIS19258:2004(E)）等国外在土壤环境背景值标准制定方面的研究成果，调研柳州地区在重金属地质高背景分布特征方面的实践经验和管理需求。标准制定主要依据以下原则：

1.立足柳州实际。根据柳州市土壤污染综合防治先行区建设方案的部署，结合柳州市地质高背景区重金属元素的检出实际，参考国家农用地和建设用地土壤污染风险管控标准中的主要重金属元素项目，确定柳州市土壤环境背景值标准需考虑的重金属元素项目。

2.确保科学合理。充分借鉴国内外较成熟的土壤环境背景值标准制定方法，结合实际进行集成创新，保证土壤环境背景值标准的编制具有科学性、合理性和可操作性。

3.遵循法律法规。与相关环保政策法规、技术导则和标准体系相结合，互相支持。

（二）制定标准的依据

1.政策法律依据

（1）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；

（2）《中华人民共和国标准化法》（2018年1月1日施行）；

（3）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；

（4）《地方标准管理办法》（市场监管总局令〔2020〕26号）；

（5）《广西壮族自治区土壤污染治理与修复规划（2017——2030年）》（桂环规范〔2018〕4号）；

2.技术依据

（1）《农用地土壤污染状况调查点位布设技术规定》（环办土壤函[2017]1021号）

（2）《农用地土壤样品采集流转制备和保存技术规定》；

（3）《农用地土壤污染状况调查质量保证与质量控制技术规定》；

（4）《土壤质量－背景值确定指南》（ISO/DIS19258:2004(E)）；

（5）《区域性土壤环境背景含量统计技术导则（试行）》（HJ1185—2021）；

（6）《中国土壤环境质量基准与标准制定的理论和方法》（科学出版社，2015）；

（7）《多目标区域地球化学调查规范（1：250000）》（DZ/T0258—2014）；

（8）《中国土壤环境背景值图集》（中国环境科学出版社，1994）；

（9）《中国土壤环境背景值研究》（中国环境科学出版社，1990）；

（10）《土壤元素背景值及其研究方法》（气象出版社，1987）；

（11）《数据的统计处理和解释正态性检验》（GB/T4882-2001）。

# 四、主要条款说明

（一）标准适用范围

本标准规定了柳州市土壤环境背景含量的基本统计量、使用方法，以及监测、实施与监督要求。

本标准适用于柳州市土壤环境背景状况评价，主要适用于柳州市区域性土壤环境质量评价参考，地块尺度土壤环境质量评价的背景含量统计方法及标准按照国家有关要求执行。

（二）标准规范性引用文件

标准规范性引用文件列出了标准主要引用的相关标准文件，包括：《区域性土壤环境背景含量统计技术导则(试行)》(HJ1185-2021)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166)、《数据的统计处理和解释正态性检验》(GB/T4882-2001)以及系列土壤污染物分析方法等。

（三）标准术语和定义

本标准共有5个术语和定义。具体如下：

(1)土壤(soil)：指位于陆地表层能够生长植物的疏松多孔物质层及其相关自然地理要素的综合体。与《土壤污染防治法》和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中“土壤”的定义一致。

(2)土壤环境背景含量(environmental background content of soil)：指一定时间条件下，仅受地球化学过程和非点源输入影响的土壤中元素或化合物的含量。与《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中“土壤环境背景含量”的定义一致。

(3)土壤环境背景值(environmental background value of soil)：指基于土壤环境背景含量的统计值。通常以土壤环境背景含量的某一分位值表示。与《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中“土壤环境背景含量”的定义一致。

(4)土类(soil type)：指根据生物气候条件、人为因素等成土条件和成土过程以及剖面形态、土壤属性划分。

(5)分位值(fractile)：与随机变量概率分布函数的某一概率相应的值。与《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB50068-2018)中“分位值”的定义一致。

（四）土壤环境背景值统计元素选择

柳州市土壤环境背景值统计元素主要包括自然过程本身固有的元素，主要考虑对人体健康和生态环境毒害性高的重金属元素，也包括人为活动产生的其他重金属元素。主要包括：

一是土壤环境标准普遍关注的污染物。如镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等重金属。

二是根据本地区土壤污染特点和环境管理需求选择污染物。目前，柳州市结合本地产业特征和采矿类型，还包括铍、锑、钴、钒等金属。其余重金属元素统计特征可参考《柳州市土壤环境背景值专项调查报告》。

（五）土壤环境背景值的计算方法

1.已有数据评估

根据《区域性土壤环境背景含量统计技术导则(试行)》(HJ 1185-2021)，建立柳州市土壤环境背景值统计数据集作为单元划分与先验分析依据。

通过将不同项目各类数据进行整理统一、坐标系的转换，异常值分析，点位空间位置与信息核实，最终共获得的数据类型包括：“七五”背景值点位数据11条，“十一五”第一次土壤环境调查数据87条（其中包括10个深层点位），广西壮族自治区“七五”背景值调查数据210条，农业农村部调查数据3017条，农用地详查调查数据5504条（其中包括1034条深层数据），重点行业企业数据246家。并对前期数据进行分析，统计了柳州市土壤环境质量状况，根据源-汇分析，初步划定了高背景区、低背景区和疑似污染区，并分析了各元素在柳州市的分布情况和来源。

2.统计单元划分

根据《区域性土壤环境背景含量统计技术导则(试行)》(HJ 1185-2021)，单元可按照行政区、土壤类型、成土母质、土地利用类型等进行划分，上述划分方法可以单独使用，也可以综合使用。结合柳州市实际，选择以地质类型、土壤类型和行政区综合划分调查单元。

已有分析表明，广西壮族自治区土壤背景值可能主要受到地质类型、地形地貌、土壤类型的影响。通过柳州市概况分析可知，整个研究区域内地形整体北高南低，融水和三江是典型的山地丘陵地区，融安县的东部，柳江县的西南部和鹿寨县的东部也连续分布喀斯特地貌的山峰、石林和丘陵。从地质类型来看，柳州市北部由一系列的东西向或近东西向的褶皱和压扭性断裂组成，以砂页岩岩组、碳酸盐岩岩组和碳酸盐夹碎屑岩岩组为主。西部分布岩组主要是碳酸盐岩组，岩性主要是灰岩，构造上属南北向构造体系，褶皱和断裂发育。东北部岩石多为坚硬的砂岩夹页岩，东南部岩石多碳酸盐岩，在构造上处于广西山字型构造东翼弧内侧。中南部地貌为岩溶平原，覆盖层岩性为粘土、砾石，弱透水而不含水，下伏基岩多碳酸盐岩，岩性以白云岩为主，灰岩次之。从柳州市土壤类型来看，红壤占到最多面积，黄壤和黄红壤主要分布在北部的山区，全市的西南及东部集中分布石灰岩土类，南部的人类活动密集区零星分布水稻土。人类活动的影响区域与以上地质类型、土壤类型的分布存在一定的联系。其中西北山区与东北山区土壤类型主要是铁铝土，历史上存在矿产资源开采，但是随着融水与三江县作为重点生态功能区后，小、散、污类型的矿产开采企业相继退出，这些区域仍存在一定程度的历史遗留污染问题。中部平原为人类活动集中的农业生产区，工业发展相对落后，工业企业污染风险较低；中部丘陵区属于典型的可溶性碳酸盐岩集中区域，可能存在较高的地质背景。西南区域地质状况与中部丘陵较为一致，但西南区域较为密集地分布着土壤污染的相关企业。东南区域则属于典型的人类活动密集区域，密集的农业活动与工业活动导致土壤污染物在表层土壤中广泛分布。

最终将柳州是划分为6个单元，见附录B所示，在划分过程中结合已有数据分析和背景值调查数据特征对单元边界进行3次调整。

3.检验数据分布类型

土壤环境背景含量数据的分布类型大致分为正态分布、对数正态分布和其他分布。由于对不同分布类型的数据，采用的异常值判别与处理等方法不同，故需先检验数据的分布类型。按照《数据的统计处理和解释 正态性检验》（GB /T 4882-2001）的规定，检验数据是否符合正态分布；对于非正态分布的数据，进行适当的正态转换后再进行正态分布检验。柳州市属于典型的地质重金属高背景值区域，因此点位重金属含量异质性明显，数据分布类型则通过全市和分单元两重检验。

4.剔除异常值

可用于判别样本异常值的方法较多，常用的方法包括格拉布斯（Grubbs）检验法、狄克逊（Dixon）检验法、T（Thompson）检验法、箱线图法和富集系数法。对于所判断的异常值，不应轻易地剔除，应再考虑取样实际情况，若是来源于高背景，不应剔除，若识别出的异常值不止一个，应逐个判断，逐个剔除。

本标准在异常值剔除过程中原则包括：

1）在判断异常值前，应先注意检查原始记录是否按规定的要求填写完全、正确；若查明是过失或错误的数据，如采样、分析、测定操作错误或发生意外污染等，应予舍去；

2）Grubbs 法、Dixon 法、T 法仅适用于正态总体的样本，若来自对数正态总体，应先将数据取对数，然后对对数数据样本实施上述判别检验，对于非正态（或对数正态）分布的数据样本可以采用箱线图法进行判别。Dixon 法仅适用于样本容量不大于100的样本，Grubbs法和T法两种方法对大、小样本都适用；实际使用中，同时用3种（或两种）方法判读异常值，最终结论“以多胜少”法得到；

3）当样本中被怀疑的异常值不止一个，应逐个判断，逐个剔除。先判断最大值是否异常，若是，剔除后再判断次大值是否异常，若是，再剔除，依此进行到所判断的不是异常值为止；

4）异常值可能属于外来污染，也可能来自高背景区。若是后者，便不能剔除。因此，对于上述方法所判断的异常值，不要轻易地剔除，应该再考虑取样的实际情况，或结合其他方法，如富集系数法进行判断。

5.确定背景含量土层

深层土壤样品代表土壤第一环境，元素含量是未经过人类明显作用的、更接近自然丰度的第四纪原生地球化学含量；表层土壤样品代表土壤第二环境，元素含量是经过人类明显作用的、更接近现代工业化影响的次生含量。从环境意义的角度来看，深层土壤与外界环境和人类活动接触少，但现实意义不大；而表层土壤在代表土壤环境背景值的自然属性与人为属性方面，显示出重大的现实意义，更能表征土壤受地球化学过程和非点源输入影响后，其中元素或化合物的含量。国内外在进行土壤背景浓度、土壤标准中背景值的确定，多采用表层土壤背景含量数据，如加拿大、荷兰、以及英国等。因此，本次柳州市土壤环境背景含量统计采用表层土壤的元素含量。

6.土壤环境背景值表示

对污染物项目测定的原始数据进行顺序量统计，从顺序统计量结果可方便直 观的看出样本测定的最小值、最大值，看出数据分布的集中趋势(中位数) 和分散程度。

根据各污染物项目含量分布类型剔除异常值后，再计算算术平均值和几何平 均值。本标准列出了不同统计单元土壤环境背景含量的基本统计量，包括顺序统 计量、算术平均值、算术标准差和几何平均值、几何标准差。

7.土壤环境背景值的使用方法

不同统计单元的土壤环境背景值基本内涵是指某种土类土壤中污染物含量等于或者低于背景值的，表明土壤环境质量保持自然背景水平；超过背景值的，则可能受到人为活动或外来污染的影响。

根据附录B统计单元空间分布图及统计单元对应乡镇表确定的西北山区、东北山区、中北过渡区、中部岩溶区、西南岩溶区、东南岩溶区6个统计单元的土壤背景含量分别选用附录A中表A.1至表A.6中的统计量。土壤环境背景含量基本统计量数据为正态或接近正态分布时，一般以x+2S作为土壤环境背景值；土壤环境背景含量基本统计量数据为对数正态或近似正态分布时，则一般取M×D2作为土壤环境背景值；土壤环境背景含量基本统计量数据为偏态分布时，一般以土壤环境背景含量顺序统计量的95%分位值作为土壤环境背景值。如国家出台确定土壤环境背景值的具体规定，则按照国家有关要求执行。

# 五、主要起草过程

柳州市《土壤环境背景值标准》通过对柳州市已完成的《柳州市土壤环境背景值调查》项目获取的表层土壤12种重金属元素含量数据进行统计，通过对土壤与成土母质关系的论证，综合考虑柳州市自然环境、地质背景、经济状况、技术水平、管理需求等因素，最终制订柳州市土壤环境背景值标准文本，其主要起草过程如下：

（一）成立标准起草小组

2021年12月，标准编制工作启动：成立标准起草小组，制定实施方案，明确任务分工、确定工作重点和时间进度。

（二）对标准制定进行调研

2022年1月-2月，收集整理我国土壤环境背景相关的法律法规、标准和地方标准制定的规范要求、工作管理经验，对柳州市土壤环境背景值进行相关查新工作，分析研判柳州市地方标准《土壤环境背景值》制定的必要性、可行性。

（三）标准草案的编写

2022年3月-2022年8月，在收集、分析我国相关法律、法规和其他省市地方标准制定工作管理经验的基础上，总结、提炼、识别、梳理了柳州市土壤环境背景值专项调查的相关内容，明确了柳州市地方标准《土壤环境背景值》制定的范围，搭建标准框架，并撰写标准草案。

（四）标准立项申请

2022年5月-2022年8月，在市市场监管局指导下，填写及提交柳州市地方标准《土壤环境背景值》立项申请。

（五）征求意见阶段

2022年10月-2022年11月，市市场监督管局下达标准制订计划后，对标准草案进行修改完善，形成征求意见稿，向有关行政主管部门、企事业单位、社会团体、科研机构、学校及专家等征求对柳州市地方标准《土壤环境背景值》（征求意见稿）的意见。

# 六、知识产权说明

《柳州市土壤环境背景值标准》的制定是遵循《中华人民共和国标准化法》等国家相关的法律和强制性标准，结合地方实际情况制定出来的，因此，与现行法律、法规及强制性标准无冲突，也无涉及其他专利的情况。

# 七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

# 八、建议

（1）柳州市地方标准《土壤环境背景值》应与柳州市政策和法规制度结合使用，加强技术标准的规范和指导作用。

（2）由于我国目前尚未出台地方土壤环境背景值制订相关技术规定，因此，建议该标准可先试用，在实际应用中不断完善、修订和补充。