

《土壤环境背景值 (征求意见稿)》 编制说明

韶关市生态环境局

广东省地质调查院

二〇二〇年九月

目录

一、任务来源	1
二、标准制定的必要性与意义	1
三、标准编制原则与依据	2
（一）标准编制原则	2
（二）制定标准的依据	2
四、主要条款说明	4
（一）标准适用范围	4
（二）标准规范性引用文件	4
（三）标准术语和定义	4
（四）土壤环境背景值的计算方法	5
五、主要起草过程	9
六、知识产权说明	9
七、重大分歧意见的处理经过和依据	10
八、建议	10

一、任务来源

2013 年，原环境保护部《关于贯彻落实〈国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作的通知〉的通知》（环发(2013)46 号）将韶关列为全国 6 个典型区域土壤污染综合治理项目之一，并于 2014 年 10 月组织专家评审通过了《韶关市土壤污染综合防治示范区方案》。2016 年 5 月国务院印发《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）（以下简称“土十条”），将韶关市列入全国 6 个土壤污染综合防治先行区之一，韶关土壤污染防治工作上升为国家战略部署。“土十条”同时在标准体系建设方面做出了部署，提出“要系统构建标准体系，建立健全技术体系，各地可制订严于国家标准的地方土壤环境质量标准”。2016 年 8 月，韶关市人民政府成立了土壤污染综合防治先行区办公室，并于同年 12 月印发实施《韶关市土壤污染综合防治先行区建设方案》，提出开展韶关市土壤环境背景值调查和动态监测。2018 年 6 月，国家发布《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），同时废止《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995），不再规定全国统一的土壤环境背景值，由地方政府根据相关规范自行确定本辖区的土壤环境背景值。2018 年 8 月，第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议审议通过《中华人民共和国土壤污染防治法》，也明确提出国家支持土壤环境背景值研究。

2019 年 7 月，在组织实施完成“韶关市土壤环境背景值调查”项目后，韶关市生态环境局设立了韶关市《土壤环境背景值》标准编制项目。项目要求以“韶关市土壤环境背景值调查”项目的调查成果为依托，通过开展韶关市土壤环境背景值研究，建立适合韶关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、规范地评价韶关土壤环境质量提供基础数据，为科学评估韶关土壤环境风险提供支撑。通过公开招标（采购编号：QYZX19CJ003），广东省地质调查院作为受托方，承担韶关市《土壤环境背景值》标准编制项目工作。

二、标准制定的必要性与意义

韶关市是广东省的矿产资源大市。由于地处多种重金属成矿带，韶关市形成了以矿集区为中心的土壤重金属元素地质高背景区。多年的采矿和冶炼也给周边地区的生态环境带来了严重污染，造成局部土壤环境问题突出，特别是形成了较大范围的重金属超标区域，超标重金属元素有 Cd、As、Zn、Pb 等，影响了居民

身体健康，阻碍了经济社会发展。

本标准的制定是贯彻落实国家“土十条”、广东省《土壤污染防治行动计划实施方案》和韶关市《韶关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，是构建完善韶关市土壤环境保护标准体系的重要举措，为科学、标准、规范地评价韶关土壤环境质量提供基础数据，为韶关市、县（区）各级政府土壤健康风险评估、集中式饮用水水源地、自然保护区、矿集区等敏感用地的土壤环境质量评价提供科学依据，为改善人居环境、保障人民身体健康、建设生态型可持续发展经济社会提供技术支撑。

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“韶关市土壤环境背景值调查”项目的研究成果，并充分借鉴国外在土壤环境背景值标准制定方面的研究成果，调研韶关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. 立足韶关实际。根据韶关市土壤污染综合防治先行区建设方案的部署，结合韶关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，确定韶关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) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）；
- (6) 《韶关市土壤污染综合防治先行区建设方案》（韶府办〔2016〕91号）。

2. 技术依据

- (1) 《韶关市土壤环境背景值调查》（广东省地质调查院，2019）；
- (2) 《广东省（韶关地区）地质矿产图汇编（1: 250 000）》（广东省地质调查院，2017）；
- (3) 《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）；
- (4) 《多目标区域地球化学调查规范（1: 250 000）》（DZ/T 0258—2014）；
- (5) 《广东省土壤资源及作物适宜性图谱》（广东科技出版社，2005）；
- (6) 《中国土壤环境背景值图集》（中国环境科学出版社，1994）；
- (7) 《中国土壤环境背景值研究》（中国环境科学出版社，1990）；
- (8) 《土壤元素背景值及其研究方法》（气象出版社，1987）；

3. 土壤样品采集与测试及数据分布检验规范。

- (1) 土壤样品的采集、处理和储存按照《多目标区域地球化学调查规范（1: 250 000）》（DZ/T 0258-2014）及《土地质量地球化学规范》（DZ/T 0295-2016）的规定执行；
- (2) 土壤汞、砷按照《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》（GB/T 22105—2008）规定的方法测定；
- (3) 土壤镉按照《区域地球化学样品分析方法》（第 5 部分）（DZ/T 0279. 5—2016）规定的方法测定；
- (4) 土壤铜、铅按照《区域地球化学样品分析方法》（第 3 部分）（DZ/T 0279. 2—2016）规定的方法测定；
- (5) 土壤铬、镍、锌按照《区域地球化学样品分析方法》（第 2 部分）（DZ/T 0279. 2—2016）规定的方法测定；
- (6) 数据频率的分布检验按照《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

本标准规定了韶关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。

本标准适用于韶关市土壤环境背景状况评价。

（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：《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》（GB/T 22105—2008）、《多目标区域地球化学调查规范（1: 250 000）》（DZ/T 0258—2014）和《区域地球化学样品分析方法》（DZ/T 0279—2016）等系列土壤样品分析方法等。这些标准文件，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用所引用标准最新版本的可能性。

（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）》（GB 15618-2018）中“土壤”的定义一致。

（2）成土母质（parent materials）：地表岩石经风化作用形成的松散风化物，是土壤形成的物质基础和植物矿物养分元素（除氮外）的最初来源。与《生态地质调查技术要求（1: 50 000）（试行）》（DD2019-09）中“成土母质”的定义一致。

（3）土壤环境背景含量（environmental background contents of soil）是指在一定时间条件下，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。

（4）土壤环境背景值（environmental background values 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。

(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) 土壤环境背景值的计算方法

1. 土壤环境背景值含义分析

从土壤环境背景值的表述来看,土壤环境背景值具有双重属性,一个是自然属性,其含量包含了自然背景的一部分,一个是人为属性,包含了一定的面源污染物(如大气降尘等)。其概念包含了以下几个方面:1)背景值只是一个相对的概念,具有随时间变化的特征;2)背景值受自然成因和人为活动的双重影响,自然成因和人为活动的影响区域一般是非重合的,从而造成背景值的基本求取单元难以统一;3)背景值可以是全国性的背景值、区域性的背景值、局域性的背景值、地质单元背景值、土壤类型背景值等;4)背景值具有相对代表性,背景值由于受多重因素控制,往往是分布形态复杂。

2. 统计单元划分

《中国土壤环境背景值图集》研究表明,土壤环境背景值基本反映土壤环境原有的物质组成、性质和结构特征。在全国范围的土壤环境背景值研究中,成土母质为影响重金属元素环境背景值的三个最主要的因子之一。2020年8月,生态环境部在《区域性土壤环境背景含量统计技术导则(征求意见稿)》中也规定,在划分调查单元时,按照影响土壤环境背景含量的主导因素母质类型或土壤类型进行调查单元划分。在韶关地区,通过统计分析和对比研究,确定了相比于土壤类型、地形地貌等因素,成土母质是影响韶关市土壤环境背景值最重要的因素,兹列述主要原因如下:

(1) 物质基础:成土母质是土壤形成的物质基础,决定了土壤发育与土壤肥力特性的重要基础,母质的化学组成、机械组成和性质,在成土过程中被土壤继承下来。

(2) 地形地貌:韶关地区地貌以中低山为主,土壤成土过程中的物质来源迁移途径短,大部分为靠近母质母岩的风化产物,多以残积、坡积物为主,近源堆积发育形成的土壤,在化学组成、性质和结构特征等方面,主要受地质背景母质母岩的限制。

(3) 统计意义：在数据统计过程中，韶关地区以成土母质作为统计单元，相较于土壤类型，土壤的元素浓度统计值分布更为均匀集中。反映到统计参数上，它的数据离散程度更小，成土母质统计单元的变异系数比土壤类型统计单元的变异系数更小。说明韶关地区，以成土母质为统计单元统计出来的土壤环境背景值，比用土壤类型统计单元统计获得的背景值更具有代表性，更能代表该统计单元区域的土壤环境背景值。

(4) 单元界线划分准确度：韶关市是广东传统矿产资源大市，地质工作研究程度高，经过多年的基础地质、矿产地质调查，大比例尺（1：50 000）的区域地质矿产调查已覆盖全域 78%以上的面积，地质数据资料翔实可靠，界线划分明确清晰。因此在韶关地区，以成土母质作为统计单元进行单元界线划分，比土壤类型单元的界线划分更为精确。

因此，本次标准编制，将成土母质单元作为划分韶关市土壤环境背景值的统计单元。韶关地区的成土母质可归纳为岩浆岩类、沉积岩类、变质岩类和近代沉积物 4 大类共 7 个统计单元（表 4-1）。其中，岩浆岩类以侵入岩类的花岗岩分布最广，构成韶关地区山地的主要骨架，主要划分为花岗岩类和酸性火山喷出岩类成土母质 2 个统计单元；沉积岩依据低山丘陵区分布最为广泛的成土母质划分为碳酸盐类、砂页岩类和紫红色砂页岩类 3 个统计单元；变质岩类零星出露于山地丘陵区，分布较散而面积不大，划分出变质岩、浅变质岩类 1 个统计单元；近代沉积物主要分布于河流两岸阶地及丘陵盆地，多为洪积、冲积、坡积和残积物，风化程度很高，划分第四纪沉积物作为独立的 1 个统计单元。

表 4-1 韶关市土壤环境背景值统计单元划分

类型	统计单元	样本数
近代沉积物成土母质	第四系（河流冲洪积）沉积物	633
沉积岩类成土母质	砂页岩类风化物	593
	碳酸盐岩类风化物	403
	紫红色砂页岩类风化物	408
火成岩类成土母质	花岗岩类风化物	1425
	酸性火山喷出岩类风化物	39
变质岩类成土母质	变质岩、浅变质岩类风化物	462

3. 确定土壤环境背景值含量土层

土壤深层样品采样深度一般为 1.5-2.0m，表层土壤样品为 0-0.2m。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，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。因此，本次标准编制，采用表层土壤背景含量统计值确定土壤环境背景值。

4. 表层土壤样品

（1）样点布设

样点布设以代表性为主要原则，采样点布局兼顾均匀性与合理性。按网格化方式部署采样点，一般平原、盆地平缓地区采样点布置在格子中间部位，丘陵山区布置在土壤易于汇集的平缓坡地、山间平坝等部位，岩溶区布置在低洼地带等。

（2）样品采集

表层土壤样品基本采样密度为 1 点/4km²，采样深度为 0-0.2m，采样时以 1 处为主（作为定点位置），在采样点周围 100m 范围内或在采样小格中沿路线多处（3~5 处）采集子样组合为一个样品。采样时去除表面杂物，垂直采集地表至 20cm 深的土柱，保证上下均匀采集，土柱规格为长方体或圆柱体或正方体。去除样品中的草根、砾石、砖块、肥料团块等杂物。样品采集重量一般为 2000g，并保证截取的粒级部分（<20 目部分）大于 500g。

（3）样品制备

样品加工及流程按《多目标区域地球化学调查规范（1:250000）》（DZ/T0258-2014）执行。野外采回的样品在日光下干燥，干燥过程中及时揉搓或用木棒敲打防止结块，干燥后的样品在加工前用木槌轻轻敲打，不能用铁锤或金属器具敲打。干燥后样品用 20 目尼龙筛过筛，且原始样品必须全部过筛。过筛重量保证提取重量大于 500g。样品过筛过程中应防止混入粗粒级样品，每件样重新过筛后其剩余部份不能超过 1g。

5. 剔除异常值

土壤环境背景含量数据包括顺序统计量、算术平均值、几何平均值等表达方

式，在进行顺序统计量计算时，不剔除任何异常值；在计算算术平均值和几何平均值时，根据数据概率分布类型选择性剔除异常值。当统计数据服从正态分布或对数正态分布时，不进行异常值剔除；当统计数据不服从正态分布或对数正态分布时，按照算术平均值加减 3 倍标准偏差进行异常值剔除，每次剔除后，进行统计数据正态性检验，连续剔除，直至统计数据服从正态分布/对数正态分布或无异常值为止。

6. 数据频率的分布检验

有关区域土壤环境背景值的表达，国内、外一般都采用元素浓度的统计值表示。由于不同元素浓度的概率分布类型不同，因而元素浓度统计值的变化规律各异，土壤中元素浓度概率分布类型有：正态分布，对数正态分布和偏态分布。依据《数据的统计处理和解释正态性检验》（GB/T4882-2001），对数据频率分布形态进行正态检验。不同统计单元项目分布类型略有不同，大部分项目呈偏态分布。表 4-2 列出了不同成土母质统计单元元素含量数据分布形态。

表 4-2 不同成土母质统计单元元素含量数据分布形态

成土母质 (n 为样本数)	元素含量数据分布形态							
	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
第四系沉积物 (n=633)	偏态	对数 正态	偏态	偏态	偏态	偏态	对数 正态	偏态
碳酸盐岩 (n=403)	偏态	偏态	正态	偏态	偏态	偏态	对数 正态	偏态
砂页岩 (n=593)	偏态	对数 正态	偏态	偏态	偏态	偏态	偏态	偏态
紫红色砂页岩 (n=408)	偏态	对数 正态	偏态	偏态	对数 正态	对数 正态	对数 正态	对数 正态
花岗岩 (n=1425)	偏态	对数 正态	偏态	偏态	偏态	偏态	偏态	偏态
酸性火山喷出岩 (n=39)	偏态	偏态	偏态	正态	偏态	偏态	正态	正态
变质岩 (n=462)	对数 正态	偏态	偏态	偏态	对数 正态	偏态	偏态	偏态

7. 土壤环境背景值的表达方法

对表层土壤元素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。

根据元素含量分布类型选择性地剔除异常值，计算数据的算术平均值、算术标准差和几何平均值、几何标准差。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。

8. 土壤环境背景含量的使用方法

(1) 根据附录 A 成土母质空间分布图确定评价区域的成土母质类型，不同的成土母质单元的土壤环境背景含量分别选用表 1 至表 7 中的统计量。

(2) 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，用于土壤环境背景状况评价。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。

(3) 土壤中重金属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值水平；超过背景值的，可能受到人为活动或外来污染的影响。

五、主要起草过程

《韶关市土壤环境背景值标准》通过对韶关市已完成的《韶关市土壤环境背景值调查》项目获取的表层土壤 8 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，综合考虑韶关市自然环境、地质背景、经济状况、技术水平、管理需求等因素，最终制订韶关市土壤环境背景值标准文本，其主要起草过程如下：

2020 年 5-7 月，标准编制工作启动：成立标准起草小组，完成背景值标准调研工作、完成标准立项和主要内容论证等。

2020 年 8-9 月，起草及内部审定阶段：初步完成标准初稿和标准的编制说明，并组织进行标准内部审定，进行适当修改，形成标准征求意见稿。

2020 年 10-12 月，征求意见和审定阶段：主要工作是广泛征求意见，并将意见汇总修改后，形成标准送审稿；召开专家审定会，并根据审定专家意见，修改形成标准报批稿，报韶关市市场监督管理局审批。

六、知识产权说明

《韶关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)《韶关市土壤环境背景值标准》应与韶关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。