

# 《东莞市土壤环境背景值（试行）（征求意见稿）》编制说明

广东省环境科学研究院

二〇二一年十一月

# 目录

一、 任务来源.....	1
二、 标准制订的必要性和意义.....	1
三、 标准编制原则和依据.....	2
(一) 标准编制的原则.....	2
(二) 制订标准的依据.....	2
四、 主要条款说明.....	3
(一) 标准适用范围.....	3
(二) 标准规范性引用文件.....	3
(三) 标准术语和定义.....	3
(四) 污染物项目的选择.....	4
(五) 土壤环境背景值计算方法.....	6
五、 主要起草过程.....	10
六、 知识产权说明.....	10
七、 重大意见分歧的处理依据和结果.....	10
八、 实施标准的措施建议.....	11

## 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）（简称国家“土十条”），提出要系统构建标准体系，建立健全技术体系。2017年6月，东莞市人民政府印发《东莞市土壤污染防治行动计划工作方案》（简称东莞市“土十条”），要求加强土壤环境信息化管理，充分利用国土、环保、农业等多部门数据，建立土壤环境基础数据库，发挥土壤环境大数据在污染防治、城乡规划、土地利用和农业生产中的作用。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），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》，也明确提出国家鼓励和支持区域土壤环境背景值研究。

2019年7月，东莞市生态环境局设立了“东莞市土壤环境背景值调查项目”，要求结合东莞市土壤类型分布、土地利用现状特征及管理需求，开展东莞市土壤环境背景值调查与标准制订研究，具体技术工作由广东省环境科学研究院承担。

## 二、标准制订的必要性和意义

我市土壤中铅、砷等元素背景含量偏高，导致在日常土壤环境质量调查评估工作中，此类元素可能会出现“无来源”超标，引发误判的情况。为消除土壤环境背景的干扰，准确判断土壤环境质量状况和风险程度，亟需根据我市土壤环境背景状况，出台具有我市特色的土壤环境背景值标准，用于合理评价集中式饮用水水源地、自然保护区等区域的土壤环境质量状况，辅助修正建设用地和农用地土壤环境质量评价标准。

本标准的制订是贯彻落实国家“土十条”、东莞市“土十条”等文件精神的具体举措，是掌握全市土壤环境背景总体状况的重要基础性工作，是完善东莞市土壤环境保护与管理标准体系的实际需要，对于科学、合理、有效评价东莞市土壤环境质量状况、推动土壤分用途、分类分级管理等方面均具有重要意义。

### 三、标准编制原则和依据

#### （一）标准编制的原则

本标准制订主要依据“东莞市土壤环境背景值调查”项目的研究成果，并充分借鉴国内外在土壤环境背景值标准制订方面的经验，调研东莞市在土壤污染防治等方面的实践经验和管理需求。标准制订主要依据以下原则：

1. 立足东莞实际。结合东莞市土壤环境背景值调查污染物种类和污染物检出率情况，确定我市土壤环境背景值标准需考虑的污染物项目。

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订方法，结合实际进行集成创新，保证土壤环境背景值标准的编著具有科学性、合理性和可操作性。

3. 遵循法律法规。与相关政策法规、技术导则和标准体系相结合相衔接，相互支持。

#### （二）制订标准的依据

##### 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）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（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）《关于印发东莞市土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（东府〔2017〕54号）。

##### 2. 技术依据

- （1）《区域性土壤环境背景含量统计技术导则（试行）》（HJ 1185-2021）；
- （2）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- （3）《中国土壤元素背景值》（中国环境科学出版社，1990）；
- （4）《土壤元素背景值及其研究方法》（气象出版社，1987）；
- （5）《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）。

## 四、主要条款说明

### （一）标准适用范围

本标准规定了东莞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。

本标准适用于东莞市土壤环境背景状况评价，主要适用于东莞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）》（HJ 1185-2021）、《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）》（GB 15618-2018）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) 污染物项目的选择**

污染物项目选择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污染物;也包括人为活动产生的其他污染物,优先关注在环境中难降解、残留时间长的污染物。

无机污染物项目的选择主要考虑以下因素:

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,东莞市结合本地土壤污染特点和环境管理需求,在全市农用地和集中式饮用水水源地土壤环境调查中,污染物项目还包括铝、铍、硒、锑、钴、铊、钒等金属。

有机污染物项目的选择主要考虑以下因素:

一是自然界本身存在的有机物质,在土壤中也存在一定的含量的项目。例如,部分多环芳烃类,石油烃等化合物。背景值的确定参照无机污染物背景值制订的方法。

二是人工化学合成的,通过人为活动带入土壤的项目。主要是通过过去或现在大面积施用,或由于大气传输和沉降等影响,使得这些物质在土壤中能够被检出(如有机氯农药类等)。因此,可以认为这些物质一定意义上在土壤中已经具有环境背景水平。

三是土壤环境背景调查阶段土壤样品中检出率较高的污染物。根据已开展土壤环境背景调查获得的数据,选择检出率较高的项目,如石油烃。

根据土壤环境背景调查结果,金属元素普遍有检出且检出率较高,其中镉、砷、铅、铜、锌、铝、铍、锑、钴、铊和钒的检出率为100%,其余元素汞、铬、镍和硒的检出率均超过90%;有机类污染物中仅总石油烃(C10-C40)有检出且检出率较高,达到98.53%,其余各有机污染物均未检出。

表 4.4-1 东莞市土壤环境背景值调查中典型剖面检测指标检出情况

序号	检测指标	检出限	检出率 (%)
1	镉	0.01 mg/kg	100
2	汞	0.002 mg/kg	91.18
3	砷	0.01 mg/kg	100
4	铅	0.1 mg/kg	100
5	铬	4 mg/kg,	97.06
6	铜	1 mg/kg	100
7	锌	1 mg/kg	100
8	镍	3 mg/kg	91.18
9	铝	0.3%	100
10	铍	0.2 mg/kg	100
11	硒	0.01 mg/kg	98.53
12	锑	0.01 mg/kg	100
13	钴	0.5 mg/kg	100
14	铊	0.1 mg/kg	100
15	钒	1 mg/kg	100
16	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	6 mg/kg	98.53
17	多氯联苯 (总量)	0.01 mg/kg	0.00
18	硝基苯	0.09 mg/kg	0.00
19	苯胺	0.1 mg/kg	0.00
20	2-氯酚	0.06 mg/kg	0.00
21	萘	0.09 mg/kg	0.00
22	萘烯	0.09 mg/kg	0.00
23	萘	0.1 mg/kg	0.00
24	芴	0.08 mg/kg	0.00
25	菲	0.1 mg/kg	0.00
26	蒽	0.1 mg/kg	0.00
27	荧蒽	0.2 mg/kg	0.00
28	芘	0.1 mg/kg	0.00
29	苯并 (a) 蒽	0.10 mg/kg	0.00
30	蒽	0.1 mg/kg	0.00
31	苯并 (b) 荧蒽	0.20 mg/kg	0.00
32	苯并 (k) 荧蒽	0.10 mg/kg	0.00
33	苯并 (a) 芘	0.1 mg/kg	0.00
34	茚并 (1,2,3-cd) 芘	0.1 mg/kg	0.00
35	二苯并 (a,h) 蒽	0.1 mg/kg	0.00
36	苯并 (g,h,i) 花	0.1 mg/kg	0.00
37	α-六六六	0.07 mg/kg	0.00
38	β-六六六	0.06 mg/kg	0.00

序号	检测指标	检出限	检出率 (%)
39	γ-六六六	0.06 mg/kg	0.00
40	δ-六六六	0.1 mg/kg	0.00
41	p,p'-DDE	0.04 mg/kg	0.00
42	p,p'-DDD	0.08 mg/kg	0.00
43	o,p'-DDT	0.08 mg/kg	0.00
44	p,p'-DDT	0.09 mg/kg	0.00

由于有机氯农药类、硝基苯、苯胺、2-氯酚、多氯联苯（总量）等在典型剖面样品中均未检出，不具统计意义，因此，本标准未纳入。本标准最终确定 16 种污染物项目，包括：

金属 15 种：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铝、铍、硒、锑、钴、钨和钒。

石油烃类 1 种：石油烃总量（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。

## （五）土壤环境背景值计算方法

### 1. 划分统计单元

根据《区域性土壤环境背景含量统计技术导则（试行）》（HJ 1185-2021），在调查区域内，按照影响该区域土壤环境背景含量的主导因素土壤类型或成土母质（岩）类型等划分调查单元。结合东莞市实际，以土壤类型划分调查单元。

东莞市土壤类型主要包括潴育水稻土、页赤红壤、耕型赤红壤、麻赤红壤、盐积水稻土、洲积土田、潮土和页红壤等 8 个类别，这些主要类型土壤面积约占全市总面积的 96.6%。本标准以上述 8 个土类为调查统计单元，实际调查点位总数量为 173 个（表 4.5-1），每个点位分表层（0-20cm）、心土层（40-60cm）和底层（100-120cm）采集三个不同深度土壤样品分别进行分析，极个别点位土层较薄或地下水位埋深较浅则采集表层和底层两层样品进行分析。对于调查范围覆盖的统计单元，按照每个统计单元分别进行数据分布类型检验、剔除异常值，确定每个统计单元的污染物项目土壤环境背景值。



表 4.5-1 东莞市土壤环境背景值统计单元

类型	统计单元数	统计单元	点位数量 (个)	样本数 (个)
土类/ 亚类	8	潴育水稻土	56	168
		页赤红壤	29	86
		耕型赤红壤	21	58
		麻赤红壤	20	59
		盐积水稻土	12	34
		洲积土田	12	35
		潮土	11	32
		页红壤	12	34

## 2. 检验数据分布类型

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 4.5-2 不同土类统计单元样本分布状态

项目 统计单元	镉		汞		砷		铅		铬		铜		镍		锌	
	样本数	分布状态	样本数	分布状态	样本数	分布状态	样本数	分布状态	样本数	分布状态	样本数	分布状态	样本数	分布状态	样本数	分布状态
潜育水稻土	161	偏态	166	对数正态	168	偏态	159	偏态	168	偏态	168	偏态	162	正态	168	偏态
页赤红壤	83	偏态	86	偏态	86	对数正态	84	对数正态	85	偏态	82	对数正态	73	偏态	86	对数正态
耕型赤红壤	51	偏态	55	偏态	58	对数正态	52	偏态	55	正态	58	对数正态	49	偏态	58	偏态
麻赤红壤	57	偏态	59	正态	59	偏态	58	偏态	53	对数正态	59	对数正态	43	偏态	59	对数正态
盐积水稻土	30	对数正态	34	对数正态	34	偏态	34	对数正态	34	正态	34	正态	30	正态	34	偏态
洲积土田	35	正态	35	正态	35	偏态	35	偏态	35	偏态	35	偏态	35	正态	35	偏态
潮土	31	对数正态	32	对数正态	32	对数正态	32	对数正态	32	正态	32	对数正态	31	对数正态	32	正态
页红壤	34	偏态	34	对数正态	34	对数正态	34	偏态	29	偏态	32	偏态	25	偏态	34	偏态

  

项目 统计单元	铝		铍		硒		锑		钴		钨		钼		石油烃 (C10-C40)	
	样本数	分布状态	样本数	分布状态	样本数	分布状态	样本数	分布状态	样本数	分布状态	样本数	分布状态	样本数	分布状态	样本数	分布状态
潜育水稻土	168	偏态	168	偏态	168	偏态	168	偏态	168	偏态	168	偏态	168	偏态	161	对数正态
页赤红壤	86	正态	86	对数正态	86	对数正态	86	对数正态	86	对数正态	86	偏态	86	偏态	84	正态
耕型赤红壤	58	正态	58	正态	58	偏态	58	对数正态	58	偏态	58	对数正态	58	对数正态	52	正态
麻赤红壤	59	对数正态	59	对数正态	58	偏态	59	偏态	59	对数正态	59	对数正态	59	对数正态	59	对数正态
盐积水稻土	34	偏态	34	对数正态	34	对数正态	34	正态	34	偏态	34	对数正态	34	正态	34	正态
洲积土田	35	偏态	35	正态	35	偏态	35	偏态	35	正态	35	偏态	35	偏态	35	正态
潮土	32	正态	32	正态	32	对数正态	32	对数正态	32	对数正态	32	正态	32	正态	31	正态
页红壤	34	正态	34	对数正态	34	偏态	34	对数正态	34	对数正态	34	偏态	34	对数正态	33	对数正态

### 3. 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。

在剔除异常值时，根据采样点位置、采样点周边环境、分析测试过程等对异常值进行逐一核实，判断异常值可能属于外来污染，也可能来自高背景区，对于点位周边没有明显污染源、采样时也没有发现有明显污染痕迹的异常值予以保留，认为该异常值可能属高背景所致。

### 4. 确定背景含量土层

不同土壤层次间镉、砷、铅、铬、铜、锌、硒、铍、钒等少数金属元素含量的差异不显著( $p > 0.05$ )，不同土壤层次间仅汞和铝含量的差异达到极显著水平。鉴于总体上土壤层次的差异对多数指标的影响较小，本次土壤环境背景值统计将同一统计单元内各点位表层土壤的调查结果纳入到背景值含量的统计。

### 5. 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。

### 6. 土壤环境背景值含量的使用方法

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。

具体统计单元的土壤环境背景值应结合东莞市土壤类型图进行选择确定。根

据标准附录 A 土类空间分布图确定评价区域的土壤类型，潴育水稻土、页赤红壤、耕型赤红壤、麻赤红壤、盐积水稻土、洲积土田、潮土和页红壤 8 种土类的土壤环境背景含量分别选用表 1 至表 8 中的统计量。

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,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。

## 五、主要起草过程

《东莞市土壤环境背景值标准》的起草主要是通过对《东莞市土壤环境背景值调查》项目获取的不同土类金属元素和总石油烃（C10-C40）含量数据进行统计,综合考虑东莞市自然环境、地质背景、经济状况、技术水平、管理需求等因素,最终制订东莞市土壤环境背景值标准文本,其主要起草过程与计划如下:

2021 年 7~9 月,标准编制工作启动:成立标准起草小组,完成土壤环境背景值标准立项申报工作。

2021 年 10~11 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,并组织完成标准专家咨询,进行适当修改后,形成标准征求意见稿。

2021 年 12 月~2022 年 10 月,征求意见和审定阶段:主要工作是拟广泛征求意见,并对意见进行汇总整理和分析,结合征求意见建议对标准进行修改后,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,报东莞市市场监督管理局审批。

## 六、知识产权说明

《东莞市土壤环境背景值》标准的制订是遵循《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订出来的,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、重大意见分歧的处理依据和结果

无。

## 八、实施标准的措施建议

(1)《东莞市土壤环境背景值》标准应与广东省及东莞市地方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)《东莞市土壤环境背景值》标准作为推荐性标准建议先试用，在实际应用中不断完善、修订和补充。