

附件 3

《区域性土壤环境背景含量统计技术导则》

(征求意见稿)

编制说明

二〇二〇年八月

目 录

一、项目背景情况.....	1
(一) 任务来源.....	1
(二) 工作过程.....	1
二、标准制订必要性分析.....	3
三、国内外标准情况.....	4
四、基本定位及技术路线.....	4
五、主要技术内容说明.....	4
(一) 土壤环境背景含量内涵.....	4
(二) 确定工作目标.....	5
(三) 技术路线和方法.....	5
(四) 区域性土壤环境背景含量数据获取.....	6
(五) 数据处理分析.....	9
(六) 区域性土壤环境背景含量统计与表征.....	11
六、区域性土壤环境背景值的确定.....	15
附录：国内外相关标准情况.....	17

《区域性土壤环境背景含量统计技术导则 (征求意见稿)》编制说明

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》，生态环境部土壤生态环境司、法规与标准司委托生态环境部南京环境科学研究所等单位起草了《区域性土壤环境背景含量统计技术导则(征求意见稿)》。现将有关编制情况说明如下：

一、项目背景情况

(一) 任务来源

2016年1月，原环境保护部科技标准司下达了《地方土壤背景值制订技术导则》的编制任务，项目编号为2016-48。承担单位为环境保护部南京环境科学研究所。

2018年1月，原环境保护部土壤环境管理司在北京召开《地方土壤背景值制订技术导则》开题论证会，根据专家意见，将标准名称修改为《土壤环境背景值制订技术导则》。

2020年7月，根据征求意见稿技术审查会意见，将标准名称调整为《区域性土壤环境背景含量统计技术导则》。

(二) 工作过程

2016年1月接到标准制订的任务后，生态环境部南京环境科学研究所成立标准编制组。

2016年2月-7月，编制组全面梳理了国内土壤环境背景值制订研究状况，调研了ISO（国际标准化组织）土壤背景值（background value）制订方法标准，美国及其有关州、加拿大及其有关省、英国、意大利、荷兰等国家关于土壤背景浓度（相当于我国语境中的背景值）的相关资料。

2016年8月-2017年12月，编制组反复研讨确定了本导则的定位、适用范围、技术路线和主要研究内容，编写标准初稿。

2018年1月，原环境保护部土壤环境管理司在北京召开《地方土壤背景值制订技术导则》开题论证会，形成了如下修改意见：（1）标准名称修改为《土壤环境背景值制订技术导则》；（2）综合各位专家意见进行修改完善。会后，编制组根据专家意见，对标准文本进行了修改完善。

2018年2月-2020年7月，经生态环境部土壤生态环境司多次指导，进一步研究了发达国家在土壤环境管理中如何使用土壤背景浓度（背景值）等问题，2020年7月，修改形成了征求意见稿及编制说明。

2020年7月，生态环境部土壤生态环境司组织召开了标准征求意见稿技术审查会，审议委员会通过该标准的审议，提出将标准名称调整为《区域性土壤环境背景含量统计技术导则》。

二、标准制订必要性分析

土壤背景值一般包括两类。一是区域背景值，即具体地块所在区域土壤的背景浓度。二是地块尺度背景值，即具体地块附近未受点源污染，与具体地块土壤理化、地质等特性相同或相似地块中土壤污染物的浓度。

土壤环境管理中，通常需要利用土壤背景值判断具体地块是否受到污染。不超背景值的，通常认为未受到污染。

各国一般首选地块尺度背景值进行比较。但实践中，因普遍工业化的原因，具体地块附近没有可与之进行比较的背景地块；此外，利用已有的区域背景值进行判断，可以节省开展地块尺度背景值调查的费用，减轻企业负担。在上述情况下，一些国家和地区也允许利用区域背景值进行比较。

土壤背景值是一个或一组统计量。土壤具有不均质性。需要对各采样点的土壤污染物含量进行统计分析，为确定土壤背景值提供依据。

我国自“十五”以来，生态环境、自然资源、农业农村等部门相继组织开展了全国土壤污染状况调查、多目标区域地球化学调查、农产品产地土壤重金属污染调查，土壤污染状况详查；开展了土壤例行环境监测，积累了大量土壤数据。

制定土壤环境背景含量统计技术导则，有利于规范相关土壤调查和监测数据的统计分析，并充分利用现有的土壤调查和监测数据，为确定区域土壤背景值提供依据。

三、国内外标准情况

具体见附录。

四、基本定位及技术路线

本标准定位：适用于省、市和县级行政区域土壤环境背景含量的统计。在确定工作目标的基础上，通过获取区域性土壤环境背景含量数据，进行数据处理分析，对调查区域土壤环境背景含量进行统计与表征。

本标准细化了历史数据的评估（单个点位数据和数据集评估）、区域性土壤环境背景调查（调查项目确定、调查单元划分、调查样点布设、样品采集、样品制备与保存、样品分析测试、质量控制）、数据处理分析（统计单元划分、数据分布类型检验和异常值判别与处理）、区域性土壤环境背景含量统计与表征等技术要点。

五、主要技术内容说明

（一）土壤环境背景含量内涵

很难找到绝对不受人類活动和污染影响的土壤。ISO《土壤质量-背景值确定指南》中“土壤背景含量”定义为“在自然过程和扩散源（diffuse source，如大气沉降）共同作用下，某地区或区域某类型土壤中元素和物质特性的含量”。

参考 ISO《土壤质量-背景值确定指南》、《中国土壤元素背景值》和《土壤学大辞典》，本标准将土壤环境背景含量定义为：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。该定义与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“土壤环境背景值”定义中关于土壤环境背景含量的表述完全一致。

（二）确定工作目标

统计与表征调查区域某一时间范围内土壤中目标元素或化合物的环境背景含量。

调查区域应同时明确平面范围与垂向深度。平面范围可以是省（直辖市、自治区）、市或县（县级市）级行政区域，也可以是行政区域内的一定土壤类型、母质类型、地质地貌类型、流域或土地利用类型等区域，或以上类型组合形成的区域。垂向深度可以是相对固定土壤深度，也可以是一定土壤层次。

时间范围可以是历史上某一时间段，也可以是当前。

土壤中目标元素或化合物可以是某一种、一类或多种等。

（三）技术路线和方法

工作程序包括区域性土壤环境背景含量数据获取、数据处理分析、区域性土壤环境背景含量统计与表征三个步骤。

土壤环境背景含量数据获取有两个途径：1）收集获得历史数据；2）调查获得新数据。当不存在历史数据时，应通过开展土壤环境背景调查获取数据；当使用历史环境调查数据时，应先对单个点位数据的完整性、符合性和规范性进

行评估，再评估数据集是否满足要求。数据集满足要求，可直接将满足要求的数据作为土壤环境背景含量数据使用。当数据集不能满足要求，则需开展土壤环境背景调查，并将调查获得的数据和满足要求的历史数据作为土壤环境背景含量数据使用。

数据处理分析包括划分统计单元，检验土壤环境背景含量数据的分布类型，判别数据异常值，对异常值进行处理。

在数据处理分析的基础上，统计不同统计单元的土壤环境背景含量数据，用图和表的形式表征，编制区域性土壤环境背景含量统计技术报告。

（四）区域性土壤环境背景含量数据获取

1、历史数据的评估

（1）单个点位数据评估

包括3方面评估：

一是数据的**完整性**评估。历史数据应至少包括以下信息项：采样日期、布点方法、选点原则、样点位置（坐标）、样品采集方法、样品采集层次、分析测试项目、样品分析测试方法、野外信息记录（例如土壤类型、母质类型和土地利用）。历史数据达到以上信息项要求的，则其完整性满足要求。

二是数据的**符合性**评估。对满足完整性要求的历史数据，进行数据的符合性评估。根据土壤环境背景含量统计的工作

目标的相关要求，对历史数据进行符合性评估。历史数据的采样日期、样品采集层次、分析测试项目等相关信息符合区域性土壤环境背景含量统计工作目标相关要求的，则其符合性满足要求。如：假设工作目标是为了统计土壤发生层 C 层（母质层）中砷元素的土壤环境背景含量，如果历史数据的样品采集是采用固定深度，而不是采用土壤剖面的采集方法，则不能满足要求，或如果历史数据的分析测试项目没有砷，也不能满足要求；点位选择需要有代表性，避开人为活动的影响。

三是数据的**规范性**评估。对满足符合性要求的历史数据，进行数据的规范性评估。对照本标准的相关要求，评估历史数据的规范性。历史数据的布点方法、点位选择、样品分析测试和质量控制达到本标准相关要求的，则其规范性满足要求。

（2）数据集评估

统计数据集中各调查单元内满足完整性、符合性和规范性要求的点位数量。当各调查单元内满足要求点位数量达到本标准布点数量要求时，该数据集满足要求，否则，该数据集不满足要求。

2、区域性土壤环境背景调查

当不存在历史数据或数据集不满足要求时，应开展土壤环境背景调查。可结合数据集中满足要求的点位数据开展调

查。工作内容包括调查项目确定、调查单元划分、调查点位布设、样品采集、样品制备与保存、样品分析测试和质量控制。

调查单元划分主要考虑影响土壤环境背景含量的主导因素土壤类型和成土母质类型的差异性。根据工作目标要求，增加流域或行政区等因素综合划分调查单元。土壤类型采用《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2000）中的发生分类的土壤分类方法，这样可以充分利用我国现有的土壤类型数据成果，便于调查单元的划分。

针对调查区域内的调查单元，采用系统布点或系统随机布点方法进行布点。布点数量需同时满足基础样本量和最低30个点位的要求。对每个调查单元最少设30个点位是为了满足后续数理统计的最低要求。

野外选点的主要原则是对点位选择要有代表性，要避开人为活动的影响。一是代表性。采样点选在被采土壤类型特征明显、地形相对平坦稳定、植被良好的地点，坡脚、洼地等具有从属景观特征的地点不设采样点，不宜在多种土类、多种母质母岩交错分布、面积较小的边缘地区布设采样点。采样点以剖面发育完整、层次较清楚、无侵入体为准，不在水土流失严重或表土被破坏处设采样点。二是避开人为活动影响。采样点应尽量避免在肥料、农药集中使用区，以使样品点尽可能少受人为活动的影响，不在人为干扰大的地方

(如城镇、住宅、道路、沟渠、粪坑、坟墓附近)设采样点,采样点离铁路、公路至少 300m 以上。

一般按照发生层次采集剖面土壤样品,根据工作目标的特殊需求,也可以采集固定深度土壤样品。采集剖面土壤样品是土壤背景调查的传统采样方法。而采集固定深度(0-20cm、40-60cm、80-100cm)土壤样品主要是考虑到:1)满足地方土壤环境背景含量统计的特殊目标要求,当背景含量统计的目标是为了确定某固定深度的土壤环境背景值时,可以采用该样品采集方法;2)与区域性的土壤环境调查相衔接,也可以充分利用历史的区域性土壤环境背景调查数据。

当数据集不满足要求,但存在满足要求的点位数据时,可结合这些点位数据开展调查。在调查过程中应考虑与满足要求的历史点位数据的衔接:1)在布点数量上,可以减去满足要求的点位数据对应的点位数量;2)在布点位置上,在满足要求的点位数据对应的网格内可不布设采样点位。

(五) 数据处理分析

在实际应用中往往需要根据目的用途,对调查数据集进一步分类后再进行统计,如根据不同土壤类型细分得到不同土壤类型的背景值、根据不同行政区细分得到各行政区的背景值等。为此,需要将调查区域内土壤环境背景含量数据按照分类方式划分为不同的统计单元。同时为了获得更准确统计分析土壤环境背景含量,在统计过程中,还需去除可能遭

受污染及分析测试异常数据的影响。为此，数据处理分析包括，统计单元划分、数据分布类型检验和异常值判别与处理等三项工作内容。

1、统计单元划分

划分统计单元有不同的方法，可以归纳为按照行政区、土壤类型、成土母质类型、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。

本标准规定统计单元主要按照土壤类型或母质类型对调查数据集进行划分，是因为土壤类型或母质类型往往是影响土壤环境背景含量空间变异的主导因素，按照土壤类型或母质类型划分统计单元，可以在很大程度上减小统计单元内土壤环境背景含量的空间变异。也可以根据工作目标要求，按照流域、行政区划分统计单元。

在进行统计的时候可以对统计单元内的所有样本进行统计分析，也可以对该单元内的某层次样本进行统计分析。

2、数据分布类型检验

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。（注：ISO《土壤质量-背景值确定指南》5.5.1.3 中提出“*As probability distributions are frequently not normal or log-normal, it is recommended to use percentiles as background values.*”）

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。

3、异常值判别与处理

对于明显来源于局部受污染场所的数据，或者因样品采集、分析检测、数据输入错误等原因导致的异常数据，必须从相应的数据集中进行判别并加以处理。本标准在综合参考相关研究的基础上，提出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。并明确对于所判断的异常值，不要輕易地剔除，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。

(六) 区域性土壤环境背景含量统计与表征

1、确定背景含量土层

在进行土壤环境背景含量统计之前，一般需要确定背景含量土层（是选用表层土元素含量作为背景含量，还是选用下层土元素含量作为背景含量）。通过梳理相关的研究发现，对于背景含量土层的确定，可以归纳为三种情形：

(1) 通过比较不同层次土壤环境背景含量之间的差异性，来确定背景含量土层。专项调查研究成果《农业环境背

景值研究》采用了这种方法，其用成对 t 检验法或 μ 检验法，检验上层（0-20cm）和下层（20-40cm）之间的差异性，若差异不显著，可将上层作为背景含量土层，如差异显著，则将含量较低的作为背景含量土层。

（2）采用表层背景含量数据。加拿大大不列颠-哥伦比亚省 8 个大行政区域背景浓度估计值、加拿大安大略省制定的全深度土壤背景场地条件标准、英国土壤中污染物正常背景浓度，以及荷兰土壤标准中背景值的确定都是基于表层调查数据。

（3）不具体指定背景含量土层。在进行土壤环境背景含量表达时，给出所有层次的土壤环境背景含量表达信息。使用者可以根据需要采用所需层次的背景含量统计值。“七五”全国土壤环境背景调查研究成果《中国土壤元素背景值》、ISO《土壤质量-背景值确定指南》，以及一些其他国外的相关研究都没有具体指定背景含量土层。

参考大多数研究的方法，同时考虑到不同层次土壤环境背景值的可能的多种用途，本标准不具体指定背景含量土层，而是给出所有层次的土壤环境背景含量的表征信息。

2、土壤环境背景含量统计

国内外已有相关标准和主要调查研究成果，对土壤环境背景含量进行统计，采用的统计量主要有：

（1）用分位数来表示。如：美国华盛顿州和新泽西农

村地区土壤自然背景值采用 90%的分位数；加拿大大不列颠哥伦比亚省采用政府部门背景点表层数据的 95%分位数或者所在区域内所有点位数据的中位数作为土壤背景浓度的估计值，采用 95%分位数来表示的国家有意大利和荷兰等；英国地质调查局（BGS）开展的土壤中污染物正常背景浓度确定研究采用 95%分位数的 95%置信上限作为正常背景含量上限；加拿大安大略省采用土壤表层数据的 97.5%分位数（ OTR_{98} ）+ OTR_{98} 置信上、下限之间的重复样品数据的 2 倍站点内标准偏差作为背景值；新西兰开展的全国范围内的土壤背景研究采用 99%分位数。

（2）用平均数和标准差来表示。土壤元素背景值研究中多采用土壤中元素含量的算术平均值 \bar{x} 和几何平均值 M 表示数据分布的集中趋势，用算术标准差 S 和几何标准差 D 表示数据的分散程度，用平均值和标准差的组合表示分布范围。如：ISO《土壤质量-背景值确定指南》对于正态分布数据，用算术平均值、方差或者标准差来表示；《农业环境背景值研究》用 $\bar{x} \pm S$ 和 $M \times D$ 来分别表示正态和对数正态土壤元素背景值范围；浙江、徐州、济南等省市开展的土壤背景值研究，西班牙阿利坎特省开展的农田土壤背景值研究等，用 $\bar{x} \pm 2S$ 和 $M/D^2 - MD^2$ 来分别表示正态和对数正态土壤元素背景值范围。

（3）组合方式来表示。ISO《土壤质量-背景值确定指

南》中的表述为：对于正态分布数据，可计算算术平均值、方差或者标准差，由于概率分布经常呈非正态分布或对数正态分布，建议使用百分位数作为背景值，例如可采用 10%、25%、50%、75%、90%一系列分位数来表示。“七五背景值”研究成果《中国元素背景值》对于原始数据用顺序统计量（最小值、最大值、5%值、10%值、25%值、中位值、75%值、90%值、95%值）表示，剔除异常值后，用算术平均值 \bar{x} 和几何平均值 M 表示数据分布的集中趋势，用算术标准差 S 和几何标准差 D 表示数据的分散程度，用 $\bar{x} \pm 2S$ 和 $M/D^2 - MD^2$ 来分别表示正态和对数正态土壤元素背景含量 95%置信范围。美国密西根州对于符合正态和对数正态数据用均值+2 倍标准差，对于非参数分布用 97.5%分位数作为土壤背景含量。（注：在给定的置信概率（ $1-\alpha$ ）下，正态分布用 $\bar{x} \pm \mu_\alpha S$ 表达背景值分布的置信区间，对数正态或偏态分布需做相应正态转换再使用。在正态分布条件下，70%、95%、99%置信概率的背景分布的置信区间分别为 $\bar{x} \pm 1.04S$ 、 $\bar{x} \pm 1.96S$ 、 $\bar{x} \pm 3.09S$ ，所以往往分别用 $\bar{x} \pm S$ 、 $\bar{x} \pm 2S$ 、 $\bar{x} \pm 3S$ 来近似表示其 70%、95%和 99%的置信区间范围）。

综上，平均值和标准差的方法适用于正态或对数正态分布数据；分位数的方法为非参数方法，在无法确定数据分布的情况下，应采用分位数的非参数方法。

3、土壤环境背景含量的表征

归纳国内外相关研究，土壤环境背景含量的表征形式有统计图、表格、空间分布图以及其组合方式，同时发布专项报告。本标准规定用图和表相结合的形式表征土壤环境背景含量，并给予必要的说明，同时编制区域性土壤环境背景含量统计技术报告。

(1) 图件为统计单元图。

(2) 表格应包括统计单元名称、样点数量、最小值、最大值、分位数(2.5%、5%、10%、25%、50%、75%、90%、95%、97.5%、99%)、 \bar{x} 、 S 、 $\bar{x}+2S$ 、 M 、 D 、 $M \times D^2$ 和数据分布类型。

(3) 区域性土壤环境背景含量统计技术报告的内容要完整、详细，应按照本标准规定的工作程序内容进行编制，包括工作目标、工作程序、数据资料收集与整理、区域性土壤环境背景调查、历史数据评估、数据处理分析、区域性土壤环境背景含量统计与表征，记录土壤环境背景含量统计过程的所有步骤。

六、区域性土壤环境背景值的确定

实践中，可依据土壤环境背景含量统计量，**选择某个统计量或一组统计量作为背景值。**

数据为正态或接近正态分布时，则一般取 $\bar{x} + 2S$ 作为土壤环境背景值。数据为对数正态或近似正态分布时，则一般

取 $M \times D^2$ 作为土壤环境背景值；这种方法与用 95%置信区间上限和 97.5%分位数作为土壤环境背景含量统计值相当。数据为其他分布的，则一般取 97.5%分位数作为土壤环境背景值。在应用过程中，可结合用途和实际情况，对标准差的倍数、分位数进行适当调整，如采用 $\bar{x} + 3S$ 、 $M \times D^3$ 、99%分位数等作为背景值。具体选择什么统计量作为土壤环境背景值，需要综合考虑经济社会以及历史延续性等因素。

区域性土壤环境背景值原则上不适用于污染地块的判别。

附录：

国内外相关标准情况

一、国内相关标准的制订情况

我国尚未发布土壤环境背景含量统计分析方法的技术导则、指南等标准文件，但发布了一些与土壤环境背景调查相关的技术规范文件。

2004年，原国家环境保护总局制定发布了《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004），对区域土壤背景监测做了规定，包括采样单元、样品数量、网格布点、野外选点、采样、样品流转、样品制备、样品保存、样品分析测定、背景值使用等。

2006年，原国家环境保护总局印发了《全国土壤污染状况调查点位布设技术规范》（2006），规定了此次土壤环境背景点回顾性调查的背景点的布设。

2012年，农业部印发了《农田土壤环境质量监测技术规范》（NY/T 395-2012），对农田土壤区域土壤背景监测布点做了规定，包括布点原则、布点方法、布点数量。

二、国内相关的主要调查研究

我国土壤环境背景值研究始于70年代中期，涉及全国、区域、省、市和县等多个尺度。其中尤以几次系统的全国性

调查研究影响较大，为本标准的制订提供了借鉴。

1978年，农牧渔业部组织34个单位，对13个省市自治区的主要农业土壤和粮食作物中的主要元素含量进行调查研究。采用了随机布点、方格采样法、分层抽样法、专家代表性采样法等多种方法进行布点，采用0~20cm和20~40cm两层采样，以代表农业土壤背景含量，还按自然发生层次采集点位数20-30%的垂直剖面样品，分析必测元素8个重金属，选择元素12个。研究成果《农业环境背景值研究》比较系统地介绍了背景值的研究方法，包括调查、布点与采样、实验室分析和质量控制、土壤元素背景值的数理统计和背景值图的编制技术，用含量范围、平均值和标准差给出我国主要农业土壤元素背景值，绘制了用分级统计图形式表达的9个自然区域土壤元素背景值图。

“七五”全国土壤环境背景值调查研究，其调查范围包括除台湾省外的29个省市自治区和五个开放城市，主要按照不同密度的网格进行布点，采集典型性、代表性的剖面样品，共测试61个元素含量。研究成果《中国土壤元素背景值》明确了土壤环境背景值的含义，系统地介绍了调查工作程序、布点与采样、样品的分析测试与质量控制、数据处理与统计分析等，给出了61个元素的频数分布和按照土类、行政单元和母岩统计的基本统计量，用 $M/D^2 - MD^2$ 或 $\bar{x} \pm 2S$ 表示95%置信度土壤环境背景数据的范围值。此研究成果在多个

领域得到广泛应用，是我国土壤环境背景调查研究成果的重要标志性成果，为土壤背景值的确定提供了重要方法参考。

“十一五”全国土壤污染现状调查在“七五”调查布设的4095个土壤典型剖面 and 862个主剖面点位采集土壤样品、进行分析测试并对比分析有关监测结果。同时，取全国土壤环境背景样品库中20%的样品进行同步分析测定。通过回顾性调查，对比分析20年来我国土壤背景点环境质量变化情况，扩大了解我国土壤背景点环境质量状况，扩充了全国土壤环境背景点样品库。

三、国外相关标准的制订情况

（一）国际标准化委员会

国际标准化委员会（ISO）制定了《土壤质量-背景值确定指南》（ISO19258: 2018），适合于区域尺度，不适合于场地。

该指南明确背景值（background value）确定的程序包括取样、土壤分析、数据处理和背景值表达。

根据数据的来源，取样的程序一般分两种情况：1）对主要来自不同数据集来源的现有数据进行评估；2）根据适当的调查策略收集新数据。

该标准定义背景值为统计量。在数据呈正态分布情况下，可计算算术平均值（作为总体均值估计值），以及样本方差及标准差；由于概率分布经常呈非正态分布或对数正态分布，

建议使用各种百分位数来表达背景值的分布，比如第 10、25、50、75、90 等分位数。分位数的内涵是：从总体中，随机选择某个样本，该样本的值低于某分位数（比如 x ）对应值的概率为 $x\%$ 。

（二）欧洲标准委员会

欧洲标准委员会（CEN）于 2018 年 8 月直接将 ISO 《土壤质量-背景值确定指南》（ISO19258: 2018）文本批准为欧洲标准 EN ISO 19258:2018。

CEN 成员有义务遵守 CEE/CENELEC 的内部法规，应不做任何修改地给予欧洲标准以国家标准的地位。该标准要求 CEN 各成员国（包括英、法、德、意等共 34 个国家）应最晚于 2019 年 3 月之前出版相同内容的文本或者背书该标准，并取消与该标准冲突的国家标准。

（三）美国

1、美国环保署

美国环保署《超级基金清理项目中关于背景的角色》（Role of Background in the CERCLA Cleanup Program）文件阐述：超级基金地块的清理水平通常不要求设置在土壤背景水平之下，此背景水平为地块尺度的背景浓度（**background concentration**，相当于中国语境中的背景值，下同）。美国环保署发布了与地块尺度土壤背景浓度确定相关的技术文件，主要有：

(1) 1995年, EPA国家工程论坛发布了《废物场地土壤和沉积物中无机物背景浓度的确定》(DETERMINATION OF BACKGROUND CONCENTRATIONS OF INORGANICS IN SOILS AND SEDIMENTS AT HAZARDOUS WASTE SITES) 非正式技术指导文件。技术文件讨论了背景取样地点的选择、采样程序选择中需考虑的因素以及判断潜在废物场地和背景场地上污染物含量之间是否存在显著差异的统计分析方法。

(2) 2002年, EPA制定了《超级基金场地土壤背景和化学浓度比较指南》(Guidance for Comparing Background and Chemical Concentrations in Soil for CERCLA Sites), 为CERCLA场地背景含量的确定提供实用指导, 为评估背景数据集与场地污染数据的差异性提供参考。主要包括是否有必要收集背景样本、如何收集背景样本、如何评估背景数据集与场地污染数据的差异性。

美国环保署没有制定确定区域土壤背景值确定方法标准。美国环保署《生态土壤筛选值制定指南》明确: 在制定生态土壤筛选值(Eco-SSL)时, 要求考虑背景土壤浓度; 并收集了美国地质调查局70年代和80年代开展的两次全国尺度土壤调查数据, 州、联邦或其他独立调查的土壤调查数据。对这些数据进行归一化处理(均计算算术均值)以后, 用箱形图方式给出了背景浓度的范围, 即分东部和西部, 分

别统计了有关金属土壤背景浓度的**5%、25%、50%、75%、95%分位数**；此外，按照州给出了土壤背景浓度的均值。

2、密歇根州

州《自然资源与环境保护法》第 201 章规定，可以通过多种方式判断一个地块土壤污染物是否超过背景浓度，包括与地块尺度背景值比较；与全州默认背景水平比较；与密歇根背景土壤调查（MBSS）确定的相关数据比较。

MBSS 提供的数据是来自受管制设施的土壤取样数据的汇编、国家收集和分析的样本、美国地质调查局(USGS)和美国陆军工程兵(USACE)的数据和密歇根环境、大湖和能源部门的修复和再开发部门(RRD)的档案中代表背景点的额外土壤取样数据。

MBSS 区分表土、砂土和粘土三种土壤类型，不同的地质类型（分 HURON – ERIE、SAGINAW、MICHIGAN 和 SUPERIOR 4 个冰川裂片区域），针对各金属给出了相关统计量，包括典型的数据范围，均值+2 倍标准差（针对正态分布、对数状态分布的数据），以及 97.5%分位数（针对非参数分布的数据）。

州《自然资源与环境保护法》第 201 章规定：同时低于 MBSS 中的典型数据范围的最大值以及均值+2 倍标准差（针对正态分布、对数状态分布的数据），或典型的数据范围的最大值以及 97.5%分位数（针对非参数分布的数据），则可

以认为不高于背景浓度。

3、德克萨斯州

德克萨斯州自然资源保护委员会 2000 年发布《关于德克萨斯行政法典-风险降低条例下使用非地块尺度背景假设》(Using non-site specific background assumption under the 30TAC 335 Risk Reduction Rules) 备忘录指出: 1998 年有关政策明确关于污染地块的背景浓度应当建立在地块尺度之上, 美国地质调查局的报告不能用于建立地块尺度的土壤背景。但存在地块尺度的土壤背景浓度无法建立的情况。在上述情况下, 需要改变相关政策, 即可以使用区域尺度的土壤背景浓度, 并针对相关金属等污染物给出了德克萨斯的背景浓度。

(四) 加拿大

1、加拿大

加拿大环境部长理事会制定的《加拿大污染地块土壤质量修复“一地一策”目标制定指导手册》(Guidance Manual for Developing Site-Specific Soil Quality Remediation Objectives for Contaminated Sites in Canada) 指出: 如果土壤污染物不超过背景水平(background levels), 则无需采取进一步行动。一般而言, 背景水平根据附近未受特定污染源影响的地块确定。如果相关地块尺度的背景水平无法获取, 则当地主管部门可以确定背景水平。

2、大不列颠-哥伦比亚省

大不列颠-哥伦比亚省环境和气候变化战略部(简称环境部)制定的《关于污染地块规则4: 建立土壤背景浓度》(PROTOCOL 4 FOR CONTAMINATED SITES , Establishing Background Concentrations in Soil)规定: 污染物低于地方背景浓度的, 可以不认为是污染地块。背景浓度可以根据**地块尺度的背景浓度**确定, 也可以使用环境部关于**区域背景浓度**的估计值。但如果确定该地块污染物与点源污染相关, 则不适用该规则, 即首先要判断地块中的污染物是否与点源污染相关; 如无关, 方可用土壤背景浓度进行后续比较。

环境部对大不列颠-哥伦比亚省分 8 个区域确定了区域背景浓度的估计值, 将该区域土壤表层数据的**95%分位数**确定为该区域区域背景浓度的估计值。在各区域内的土壤采样点所在地, 也可用该采样点所在地的土壤数据估算该地区土壤背景浓度, 考虑到土壤样本数比较少, 则采用**所有数据的中位数**作为估计值。

3、安大略省

根据省《环境保护法》第 XV.1 章, 该省制定了全深度背景地块标准 (Full Depth Background Site Condition Standards), 区分“农业或者其他用地”, 以及“住宅/公园/机构/工业/商业/社区物业用地”, 分别列出了土壤、地下水等介质的背景标准。其中, 土壤背景标准系根据安大略省特定土

地用途的典型土壤浓度范围值 (Ontario Typical Range, OTR) 推导出来的背景值 (background values), 并被视为代表了不受点源污染的土壤中全省所有典型土壤背景浓度 (background concentrations) 的上限。

典型土壤浓度范围样品采自远离点源污染的农村和老城市公园用地 (Rural Parkland and Old Urban Parkland), 采样深度 0-5cm 深度, 每一个采样站点至少采集 2 个样品, 所有样品的均值作为该采样站点数据。采用表层数据分布的 **97.5%分位数 (OTR₉₈)** 加上 OTR₉₈ 置信上、下限之间的重复样品数据的 **2 倍站点内标准偏差 (two within site standard deviations)** 作为土壤背景标准。

(五) 英国

2012 年, 经修订的英国环境保护法第 2a 部分“受污染土地法定指导”发布, 在法定指导中给出了土壤中污染物的正常水平的定义。

为支持英国环境保护法第 2a 部分的实施, 就英国土壤中污染物的正常水平给出指导, 2011-2012 年英国地质调查局 (BGS) 受英国环境、农业和农村事务部委托开展了英国土壤中污染物正常背景浓度确定研究。其对背景值的定义与《土壤质量-背景值确定指南》(ISO19258: 2018) 的定义一致。第一阶段是数据的收集, 污染物为 As、Cd、Cu、Hg、Ni、Pb、Bap 和石棉。第二阶段探索污染物空间变异性和数

据的分布，采用地统计学方法对污染物的空间变异进行表达。第三阶段开发了一种稳健的统计方法，计算每个领域（domain）内每个污染物数据的百分数与百分位数置信区间，采用**95%分位数的95%置信上限**作为正常背景含量上限。

（六）荷兰

荷兰的土壤标准中背景值（BV）为经标准化的国家土壤质量基线调查表层0-10cm数据的**95%分位值**。

为了确定荷兰立法中所列的252种化合物的背景值，取代原参考值，荷兰开展了国家土壤质量基线调查。根据土壤类型和土地利用类型对调查区域进行分层，在全荷兰采用分层简单随机布点方法布设了100个采样位置。测定了土壤性质（土壤有机质和土壤粘粒含量）和252种元素含量（有机和无机）。采用50%、80%、90%和95%分位数，元素物质浓度超标比率以及标准化浓度频率分布分位数作为统计方法，以全国作为统计单元，确定标准化浓度（标准化方法与计算参考值的方法相同，标准土壤为10%的有机质、25%粘粒含量的土壤）频率分布的**95%分位值为背景浓度**。

（七）意大利

意大利现行的《环境法》(法令152/06)第240条规定，当一个区域的土壤或地下水背景值超出筛选值（TLCs）时，将以这些区域参考背景值作为筛选值。意大利地区环境保护署可基于精密采样网格，在区域级或省级开展具体环境基质

的自然背景评估。

此外，为了确定国家转移方案确定的受污染场地土壤中金属/类金属背景浓度的标准，意大利国家环境保护和技术服务局-国家卫生研究所（APAT-ISS）于2006年制定了《定国家利益相关场地土壤重金属及类金属背景值确定的操作规程》，标准明确场地土壤背景值确定主要的步骤包括数据的收集、数据的统计分析和背景值的确定，背景值用样本的**95%**的分位数来表示。