

附件 5

《土壤环境质量 建设用地
土壤污染风险管控标准(试行) 征求意见稿》
编 制 说 明

二〇一八年一月

目 录

一、项目背景.....	59
(一) 任务来源.....	59
(二) 工作过程.....	59
二、标准编制的必要性.....	62
三、国内外相关标准情况.....	63
(一) 发达国家建设用土壤环境质量类标准概况.....	63
(二) 我国建设用土壤环境标准概况.....	64
(三) 国家环境监测类标准的匹配情况.....	64
四、基本原则与技术路线.....	71
(一) 编制原则.....	71
(二) 标准定位.....	71
(三) 技术路线.....	71
五、主要技术内容.....	72
(一) 关于标准名称.....	72
(二) 关于标准适用范围.....	72
(三) 关于标准术语和定义.....	73
(四) 建设用地的分类.....	74
(五) 土壤污染物项目.....	74
(六) 土壤污染风险筛选值和管制值计算方法.....	77
(七) 定值说明.....	88
(八) 关于管制值的说明.....	94
(九) 异味土壤管理说明.....	94
(十) 项目分析方法说明.....	95
六、征求意见及技术审议情况.....	96
(一) 第四次征求意见采纳情况.....	96
(二) 第二次标准技术审查情况.....	97
附：风险评估污染物参数及取值.....	99

一、项目背景

（一）任务来源

2005年，原国家环境保护总局科技标准司将《土壤环境质量标准》修订项目列入计划，2006年8月正式下达了《土壤环境质量标准》修订任务（项目编号：249），承担单位为《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）（以下简称为“95标准”）原编制单位环境保护部南京环境科学研究所（原国家环境保护总局南京环境科学研究所）。

（二）工作过程

2007年9月，原国家环保总局科技标准司在江苏溧阳召开土壤环境标准制修订工作会议，包括本标准修订项目组在内的各项土壤环保标准制修订项目承担单位参加，研讨土壤环保标准制修订思路。

2008年-2013年，编制组全面梳理了国际上土壤环境标准研究状况，广泛调研了美国、加拿大、英国、荷兰等国的土壤环境标准体系及制定方法，并结合中国情况，陆续提出多版修订方案草稿。环境保护部科技标准司多次组织召开土壤环保标准制修订工作会议，反复研讨包括本标准在内的一系列土壤环保标准作用定位、适用范围、主要内容，梳理土壤环保标准体系建设思路。

其中，2008年，编制组按照全国土壤污染状况调查工作要求，结合“95标准”修订思路，编制了《全国土壤污染状况评价技术规定》，调整了部分技术内容，为全国土壤污染调查工作提供了技术支撑。2009年印发《关于修订国家环境保护标准〈土壤环境质量标准〉公开征求意见的通知》（环办函〔2009〕918号），就现行土壤环境质量标准修订工作的几个关键问题广泛征集了国务院相关部委、各地方、相关科研机构的意见。

2010年-2012年，编制组承担了中荷土壤环境保护国际合作项目“土壤环境质量标准制订方法研究”，系统比较分析了荷兰等发达国家土壤环境标准发展过程和技术方法，为借鉴国际上先进的土壤污染风险评估技术方法奠定了基础。

2010年-2014年，根据研讨情况及各方反馈意见，环境保护部科技标准司决定在继续推进本标准修订工作的同时，抓紧制订适用于建设用地中污染场地环境

监管所急需的土壤环境调查、监测、风险评估、修复系列标准，与本标准互为补充。经过反复研讨、公开征求意见、专家审议、行政审查，编制组联合相关标准起草单位完成了《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)、《污染场地风险评估技术导则》(HJ 25.3-2014)、《污染场地土壤修复技术导则》(HJ 25.4-2014)和《污染场地术语》(HJ 682-2014)等污染场地系列标准，于2014年2月19日正式发布。2014年4月24日，新修订的《环境保护法》第15、18、28、32条分别规定了国家和地方环境质量的制定、实施制度，以及建立大气、水、土壤环境调查、监测、评估和修复制度，实施HJ 25系列标准得到上位法的有力支持。

2014年6月26日，环境保护部科技标准司在北京召开相关科研专家和管理部门代表参加的《土壤环境质量标准》修订专题研讨会，建议修订后的《土壤环境质量标准》继续适用于农用地土壤环境质量评价，另外制订建设用地土壤污染风险筛选值适用于建设用地土壤环境评价，与HJ 25系列标准相互补充。

2014年10月31日，环境保护部召开部长专题会议，研究了《土壤环境质量标准》修订工作思路，同意标准名称改为《农用地土壤环境质量标准》，与建设用地土壤污染风险筛选值共同构成土壤环境质量评价标准体系；取消“95标准”中的一级标准，不再规定全国统一的土壤环境背景值，由国家制定土壤环境背景值技术指南，地方政府根据该指南确定本辖区的土壤环境背景值。按照上述会议精神，编制组完成了《农用地土壤环境质量标准（征求意见稿）》和《建设用地土壤污染风险筛选指导值（征求意见稿）》，于2015年1月13日向社会公开征求意见（环办函〔2015〕69号）。

2015年3月，编制组汇总研究了对两项标准征求意见稿的反馈意见，修改了标准草案。3月26日，环境保护部领导和相关业务司局专门听取了本标准修订工作和征求意见情况汇报，对下一步工作提出了意见。

2015年4月2日，环境保护部科技标准司在北京组织召开了两项标准研讨会，专门邀请了来自农业、国土科研机构 and 高校、地方科研单位中高度关注本标准修订工作的专家，听取其意见和建议。在此基础上，编制组完成了《农用地土壤环境质量标准》和《建设用地土壤污染风险筛选指导值》二次征求意见稿，配套编制了《土壤环境质量评价技术规范（征求意见稿）》，于2015年8月14日向

社会第二次公开征求意见（环办函〔2015〕1320号）。经研究处理反馈意见，编制组修改完成三项标准送审稿。

2015年10月23日，环境保护部科技标准司组织召开标准审议会，邀请土壤环境专家、管理部门代表和相关行业、企业代表对三项标准进行技术审查。会议审查通过三项标准，并提出修改意见。编制组按照专家审议意见进一步修改完善形成三项标准报批稿，于2015年11月17日通过科技标准司司务会审议后，上报环境保护部。

2015年12月29日，环境保护部召开部长专题会议，审议并原则同意《农用地土壤环境质量标准》等三项标准草案的体系框架和主要内容。会议提出，鉴于土壤标准修订改动大、影响广、社会关注度高，要第三次向社会公开征求意见；征求意见材料要首先说明标准体系框架及各类标准的区别，书面印送全国人大环资委等立法部门和国务院相关部委。

2016年3月10日，环境保护部印发《关于征求〈农用地土壤环境质量标准（三次征求意见稿）〉等三项国家环境保护标准意见的函》（环办函〔2016〕455号），《农用地土壤环境质量标准》和《建设用地土壤污染风险筛选指导值》两项标准向社会第三次公开征求意见，《土壤环境质量评价技术规范》向社会第二次公开征求意见。标准编制单位根据第三次征求意见的反馈意见和建议进行了修改完善后，形成了《农用地土壤环境质量标准》、《建设用地土壤污染风险筛选指导值》和《土壤环境质量评价技术规范》三项标准的报批稿。

2016年5月28日，国务院发布《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）（以下简称《土十条》）。为落实《土十条》关于2017年底前发布建设用地土壤环境质量标准的要求，结合全国人大正在审议的《土壤污染防治法》（草案），环境保护部土壤环境管理司组织标准编制单位，在前期工作的基础上，进一步对《建设用地土壤污染风险筛选指导值》进行了修订完善，经反复研究讨论，多次召开专家研讨会听取意见，形成了《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值》（试行）（征求意见稿）（以下简称《建设用地标准》）。

2017年8月31日，环境保护部印发《关于征求〈土壤污染风险管控标准 农用地土壤污染风险筛选值和管制值（试行）（征求意见稿）〉等二项国家环境保护标准意见的函》（环办土壤函〔2017〕1385号），再次向社会公开征求意见。标

准编制单位根据征求意见的反馈和建议进行了修改完善后，形成了《建设用地标准》的送审稿和编制说明。

2017年10月28日，环境保护部科技标准司组织召开标准技术审查会，邀请土壤环境专家、管理部门代表和相关行业、企业代表对本标准进行技术审查。会议审查通过本标准，并提出修改意见。编制组按照专家技术审查意见进一步修改完善形成标准报批稿，提交环境保护部。

2017年11月8日，环境保护部召开部长专题会议，审议并原则通过标准报批稿。会议提出进一步修改完善标准名称等相关内容。编制组按照专题会意见进一步修改完善，形成报批稿。

2017年12月25日，环境保护部召开部常务会议，会议提出进一步增加管制值等相关内容，并要求再次征求意见。

编制组按照相关意见进一步修改完善，并经2018年1月15日部长专题会原则通过，形成征求意见稿。

二、标准编制的必要性

当前，我国土壤环境总体状况堪忧，部分地区污染较为严重，已成为全面建成小康社会的突出短板之一。

党和国家高度重视土壤污染防治工作。2016年5月，国务院印发《土十条》，明确以保障农产品质量和人居环境安全为出发点，坚持预防为主、保护优先、风险管控；要求到2020年，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控；确保到2020年，污染地块安全利用率达到90%以上；到2030年，污染地块安全利用率达到95%以上；提出实施建设用地准入管理，防范人居环境风险；2017年底前发布建设用地土壤环境质量标准。

为加强污染地块环境保护监督管理，防控污染地块环境风险，2016年12月，环境保护部发布《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号），明确规定按照国家技术规范确认超过有关土壤环境标准的疑似污染地块，称为污染地块。疑似污染地块，是指从事过有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业生产经营活动，以及从事过危险废物贮存、利用、处置活动的用地。

我国“95标准”自1995年发布实施以来，在土壤环境保护工作中发挥了重

要作用。但“95 标准”不适用于建设用地。

为落实《土十条》和《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，急需制订适应于建设用地的土壤污染风险管控标准。

三、国内外相关标准情况

（一）发达国家建设用地土壤环境质量类标准概况

发达国家制定关于建设用地的土壤环境质量类标准，保护目标主要是人体健康、地下水安全；近年来，个别国家以生态受体为保护目标，制定了专门的土壤环境质量类标准。关于保护人体健康的土壤标准，美国有 820 个指标，日本 25 个，英国 11 个，德国 14 个，法国 90 个，意大利 94 个，加拿大 90 个，荷兰 120 个，西班牙 66 个。

发达国家关于保护人体健康的土壤标准：

（1）主要制定风险筛选值或类似标准。主要用于筛查土壤污染风险，避免对于每块需要调查的地块都逐一进行详细调查和风险评估，以提高效率，节约成本。一般是区分土地用途（如住宅用地、工业用地等）制定风险筛选值。不超过筛选值的地块，认为风险可接受，无需采取进一步行动；超过筛选值的，则可能存在不可接受的风险，需要进一步详细调查和风险评估。对于未制定筛选值的污染物，可按照筛选值的推导方法进行风险评估确定。

（2）土壤污染风险筛选值是根据合理保守原则构建的特定暴露场景下的土壤环境质量类标准，即同一浓度的污染物在该暴露场景下导致的人体健康风险较大。各国制定筛选值均遵守合理保守原则，但各国国情不同，在保守原则的具体化上存在不一致，由此导致各国土壤污染风险筛选值在具体数值上存在较大差异，甚至数量级的差异。比如，推导筛选值时关于致癌污染物的风险可接受水平，美国一般选用 10^{-6} （个别州选择 10^{-5} ，个别污染物选择 10^{-4} ），欧盟成员国多选用 10^{-5} 。对同一污染物，人类存在水、气、土等多种摄入途径；在对该污染物可容忍的摄入总量一定时，分配给土壤的比例，各国选择不一致，美国不考虑分配问题（即默认 100%），德国选择 20%，丹麦选择 10%，等等。

（3）多数国家在国家层面只制定筛选值而不制定修复目标值。关于修复目标值，各国有的是要求根据污染地块的实际情况进行风险评估后确定；有的可由

地方制定（如美国部分州制定了地方的修复目标值）。

（4）对于背景值较高的污染物（如重金属），一般不要求清理到背景水平之下，主要是考虑成本效益，技术可操作性，以及修复后存在被更高背景的周边区域再次污染的可能。

（二）我国建设用地土壤环境标准概况

1995年，原国家环境保护局发布《土壤环境质量标准》，适用范围为农田、蔬菜地、茶园、果园、牧场、林地、自然保护区等地的土壤，不适用于建设用地。

2007年，出于解决建设用地土壤标准缺失问题和上海世博会使用的实际需求，原国家环境保护总局发布了《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》。该标准仅适用于展览会用地土壤环境质量评价，并且明确规定本标准为暂行标准，待国家有关土壤环境保护标准实施后，按有关标准执行。

目前，北京、上海、浙江、重庆、广东（针对珠三角地区）等省市已经分别制定了适用于本地区的建设用地土壤污染风险筛选值，其中北京和上海地区的正在进行修订。考虑到地方工业布局、经济发展水平、制定时间、地质结构差异、对污染物认识差异等原因，各地的筛选值标准在用地类型划分、指标选取、指标定值等均存在一定差异。

（三）国家环境监测类标准的匹配情况

建设用地土壤环境监测点位的布设和样品采集等要求，执行《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）、《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）相关规定，土壤污染物分析测试方法采用相应的现行国家环境保护标准，并随之更新。目前检测项目及其对应的方法见表 3.1。总体来说，85 个项目中，有 74 个项目存在国家环境标准检测方法并能与之完全匹配；有 2 个项目（苯胺、3,3'-二氯联苯胺）存在可采用的国家环境标准检测方法但方法标准中未将其列入，需经过方法验证后方可使用；有 2 个项目（3,3',4,4',5-五氯联苯（PCB 126）、3,3',4,4',5,5'-六氯联苯（PCB 169））存在可采用的国家环境标准检测方法但是定量限不满足筛选值；有 7 个项目（铬（六价）、甲基汞、阿特拉津、敌敌畏、乐果、多溴联苯（总量）、石油烃（C₁₀-C₄₀））的检测方法正在制定。

表 3.1 检测项目与对应检测方法

序号	污染物项目	分析方法	标准编号
----	-------	------	------

序号	污染物项目	分析方法	标准编号
1	铊	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680
		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 803
2	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680
		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 803
		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/T 22105.2
3	铍	土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 737
4	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141
5	铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取/原子吸收分光光度法	-
6	钴	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 803
		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 780
7	铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138
		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 780
8	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141
		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 780
9	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680
		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 22105.1
		土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法	GB/T 17136
10	甲基汞	土壤和沉积物 烷基汞的测定 吹扫捕集/气相色谱原子荧光法	-
11	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139
		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 780
12	钒	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 803
		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 780
13	氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法	HJ 745
14	一溴二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
15	溴仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
16	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605

序号	污染物项目	分析方法	标准编号
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
34	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
35	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
36	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ 742
37	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ 742
38	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ 742
39	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ 742
40	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ 742
41	间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ 742
42	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ 742
43	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834

序号	污染物项目	分析方法	标准编号
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ 742
44	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ 742
45	六氯环戊二烯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
46	苯胺	土壤和沉积物 苯胺类和联苯胺类的测定 液相色谱-质谱法	-
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
47	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
		土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 703
48	2,4-二氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
		土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 703
49	2,4-二硝基酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
		土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 703
50	2,4-二硝基甲苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
51	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
52	五氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
		土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 703
53	2,4,6-三氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
		土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 703
54	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
55	苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
56	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
57	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
58	蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
59	二苯并[a, h]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
60	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784

序号	污染物项目	分析方法	标准编号
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
61	萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法	HJ 741
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
62	阿特拉津	土壤和沉积物 阿特拉津和西玛津的测定 液相色谱法	-
63	氯丹	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱质谱法	HJ 835
64	p,p'-滴滴涕	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱质谱法	HJ 835
		土壤质量 六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法	GB/T 14550
65	p,p'-滴滴伊	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱质谱法	HJ 835
		土壤质量 六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法	GB/T 14550
66	滴滴涕	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱质谱法	HJ 835
		土壤质量 六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法	GB/T 14550
67	敌敌畏	土壤和沉积物 杀虫剂 气相色谱法、气相色谱-质谱法或高效液相色谱法	-
68	乐果	土壤和沉积物 杀虫剂 气相色谱法、气相色谱-质谱法或高效液相色谱法	-
69	硫丹	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱质谱法	HJ 835
70	七氯	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱质谱法	HJ 835
71	α -六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱质谱法	HJ 835
		土壤质量 六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法	GB/T 14550
72	β -六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱质谱法	HJ 835
		土壤质量 六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法	GB/T 14550
73	γ -六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱质谱法	HJ 835
		土壤质量 六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法	GB/T 14550
74	六氯苯	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱质谱法	HJ 835
75	灭蚁灵	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱质谱法	HJ 835
76	多氯联苯（总量）	土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法	HJ 743
77	3,3',4,4',5-五氯联苯（PCB 126）	土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法	HJ 743
78	3,3',4,4',5,5'-六氯联苯（PCB 169）	土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法	HJ 743
79	二噁英（总毒性当量）	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ 77.4
80	多溴联苯（总量）	土壤和沉积物 多溴联苯的测定 气相色谱-质谱法	-
81	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
82	邻苯二甲酸丁基苯酯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
83	邻苯二甲酸二正辛酯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
84	3,3'-二氯联苯胺	土壤和沉积物 苯胺类和联苯胺类的测定 液相色谱-质谱法	-

序号	污染物项目	分析方法	标准编号
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834
85	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 总石油烃的测定 气相色谱法	-

四、基本原则与技术路线

(一) 编制原则

本标准编制原则如下：

一是立足国情。立足我国国情和发展阶段，不超越国情制定土壤标准。

二是问题导向。落实《土十条》关于保障人居环境安全的要求，以保护人体健康为目标，制定土壤标准。

三是创新思维，根据我国国情，为防止滥用风险评估方法、随意放宽修复目标值，分别制定筛选值和管制值，对建设用地区域进行风险筛查和风险管制。

四是科学合理。充分借鉴发达国家关于以人体健康为保护目标的土壤标准制定方法和技术的先进经验，也充分利用我国最新的科研成果。

(二) 标准定位

本标准以人体健康为保护目标，规定了保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值和管制值。

风险筛选值基本内涵是指在特定土地利用方式下，土壤中污染物含量低于该限值的，对人体健康的风险可以忽略。超过该限值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平；并结合土地用途，判断是否需要开展风险管控或治理修复。

风险管制值基本内涵是指在特定土地利用方式下，土壤中污染物含量超过该限值的，对人体健康通常存在不可接受风险，需要开展修复或风险管控行动。

(三) 技术路线

以根据 HJ 25.3-2014 规定的污染场地（人体健康）风险评估方法计算的值作为确定土壤污染风险筛选值和管制值的重要依据，同时，参考发达国家的具有可比性的土壤标准，结合我国国情，适当优化调整。筛选值和管制值制定的技术路线图见图 4.1。

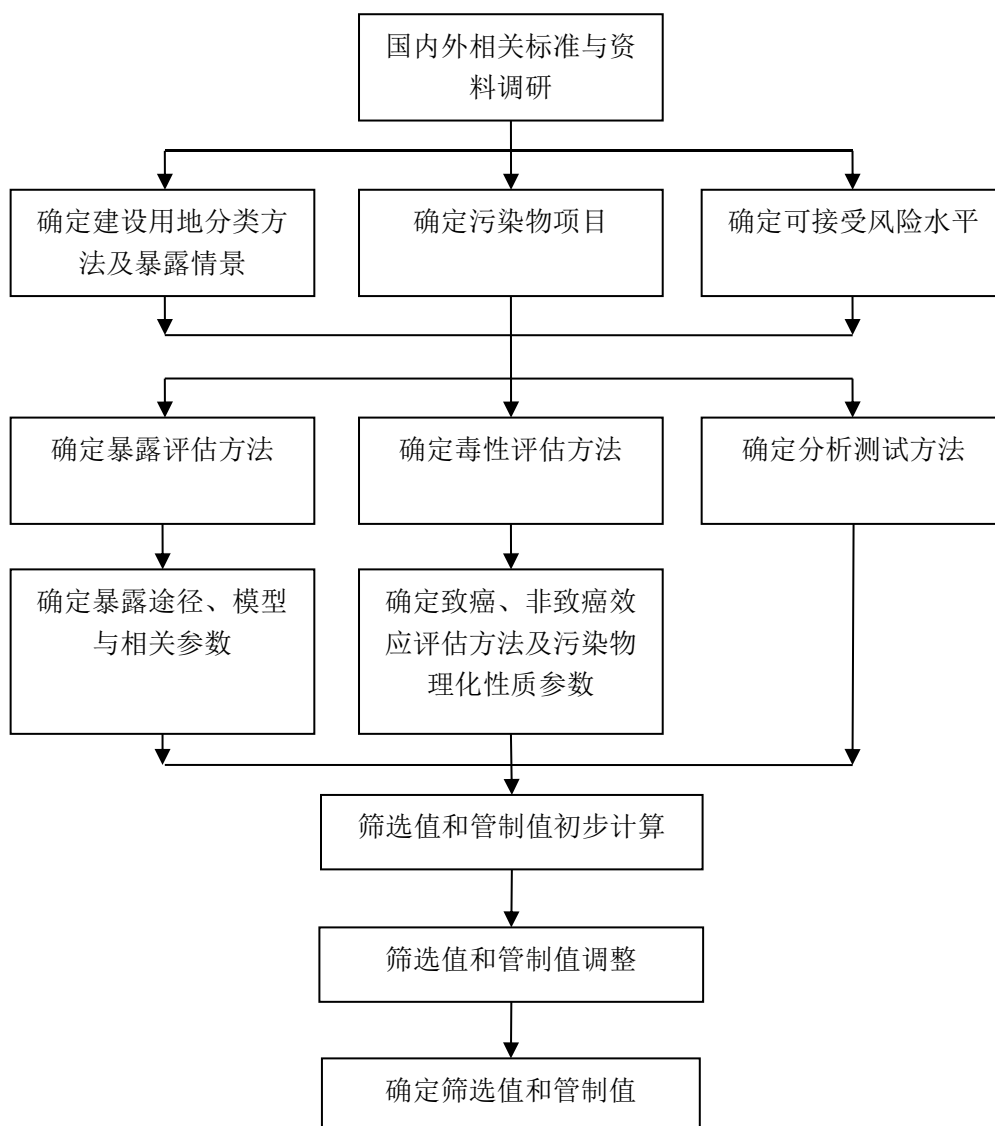


图 4.1 技术路线图

五、主要技术内容

（一）关于标准名称

为了充分体现《土十条》风险管控的思路，标准名称采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》。

（二）关于标准适用范围

本标准规定了保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值和管制值，适用于建设用地的土壤污染风险筛查和风险管制。

土壤中污染物含量低于或等于风险筛选值的，土壤污染风险低，一般情况下可以忽略。建设用地土壤中污染物含量超过风险筛选值的，其具体污染范围和风险水平应当依据有关技术导则，通过进一步详细调查和风险评估确定；并结合规划用途，判断是否需要开展风险管控或治理修复。

土壤中污染物含量依照相关技术规定判断超过风险管制值的，应当采取风险管控或修复措施；若采取修复措施，其修复目标依据 HJ 25.3 等标准及相关技术规定确定，原则上应不超过风险管制值。

有关保护地下水和生态受体的土壤标准另行制定。多数情况下，土壤污染得到治理或修复，并且切断饮用地下水的暴露途径后，污染地块因地下水污染导致的健康风险可大为降低。

（三）关于标准术语和定义

本标准共有 6 个术语和定义。具体如下：

1. 建设用地：指建造建筑物、构筑物的土地，包括城乡住宅和公共设施用地、工矿用地、交通水利设施用地、旅游用地、军事设施用地等。

本定义直接引用了《中华人民共和国土地管理法》（主席令第 28 号）关于建设用地的定义。

2. 土壤污染风险：主要指因土壤污染导致人体健康受到不利影响。

3. 暴露途径：指建设用地土壤中污染物迁移到达和暴露于人体的方式。主要包括：（1）经口摄入土壤；（2）皮肤接触土壤；（3）吸入土壤颗粒物；（4）吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物；（5）吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物；（6）吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物。

4. 风险筛选值：指在特定土地利用方式下，土壤中污染物含量低于该限值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该限值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。

5. 风险管制值：指在特定土地利用方式下，土壤中污染物含量超过该限值的，对人体健康通常存在不可接受风险，需要开展修复或风险管控行动。

6. 土壤环境背景值：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。其中土壤环境背景含量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。

（四）建设用地的分类

借鉴发达国家经验，结合我国国情，本标准主要根据保护对象暴露情况的不同，并根据《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014），将《城市用地分类与规划用地标准》（GB 50137-2011）规定的城市建设用地分为第一类用地和第二类用地。

第一类用地，儿童和成人均存在长期暴露风险，主要是 GB 50137 规定的居住用地（R）。考虑到社会敏感性，将学校、医疗、养老相关的用地类型包括公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地也列入第一类用地。

第二类用地主要是成人存在长期暴露风险。包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

城市建设用地之外的建设用地可参照上述类别划分。

建设用地规划用途为第一类用地的，适用第一类用地的筛选值和管制值；规划用途为第二类用地的，适用第二类用地的筛选值和管制值。规划用途不明确的，适用于第一类用地的筛选值和管制值。

（五）土壤污染物项目

1. 污染物项目的选择

建设用地类型多样，人类活动强度大，尤其工业企业用地，涉及各种化学品和生产加工过程中产生的污染物，污染源类型复杂，污染物种类繁多，且因污染场地而异。本标准规定了 85 项污染物项目的筛选值。本标准中污染物项目的选择主要考虑以下因素：

一是我国已制定实施的环境质量和排放标准规定的项目。梳理我国已发布的水环境质量标准、大气环境质量标准、大气固定源污染物排放系列标准和水污染物排放系列标准规定的污染物项目。选择上述标准中在土壤残留可能性大的特征污染物，如重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、多环芳烃等。

二是我国污染地块环境调查阶段土壤样品中检出率较高的污染物。根据国家内部分地区已开展场地环境调查获得的数据，选择检出率较高的污染物，如重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、多环芳烃、邻苯二甲酸酯类、有机农药类、石油烃等。

三是毒性高、移动性强的污染物。如多氯联苯类、二噁英类、部分多环芳烃、甲基汞等。

四是地方土壤标准普遍关注的污染物。如重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、多环芳烃、邻苯二甲酸酯类、石油烃等。

最终确定项目包括：

重金属与无机物 13 种：锑、砷、铍、镉、铬（六价）、钴、铜、铅、汞、甲基汞、镍、钒、氰化物。

挥发性有机物 31 种：一溴二氯甲烷、溴仿、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,2-顺式-二氯乙烯、1,2-反式-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯。

半挥发性有机物 21 种：六氯环戊二烯、苯胺、2-氯酚、2,4-二氯酚、2,4-二硝基酚、2,4-二硝基甲苯、硝基苯、五氯酚、2,4,6-三氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、3,3'-二氯联苯胺。

有机农药类 14 种：阿特拉津、氯丹、滴滴滴、滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵。

多氯联苯、多溴联苯和二噁英类 5 种：多氯联苯（总量）、3,3',4,4',5-五氯联苯（PCB 126）、3,3',4,4',5,5'-六氯联苯（PCB 169）、二噁英（总毒性当量）、多溴联苯（总量）。

石油烃类 1 种：石油烃(C₁₀-C₄₀)。

参照国际惯例，本标准未规定筛选值和管制值的污染物，可通过筛选值和管

制值的推导方法（即 HJ 25.3）及相关技术规定推导风险筛选值和管制值。

需要说明的是：上述 85 种污染物中，包括一些在正常环境中容易降解、半衰期较短的污染物。污染物的环境降解半衰期受到污染物所在环境，特别是微生物活性影响较大。污染地块中，特别在复合污染和重污染地块中，微生物的活性无法保证，自然降解作用很弱。如苯胺，正常环境中易降解，但实践中在污染地块中常有检出，北京、上海、浙江、重庆地方标准也均包括苯胺。

此外，以下几类污染物未列入本标准，包括：1、主要是影响地下水的污染物，如氨氮、氟化物、甲基叔丁基醚（MTBE）、苯酚等；2、毒性较小，对人体健康风险不大，推导的筛选值数值很高，现实中很少出现超标情况的污染物，如蒽、荧蒽、芴等多环芳烃指标以及锌、锡等金属指标。

2. 污染物项目的分类

建设用地关注污染物的选择，原则上应按照《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1）、《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2）及相关技术规定，在调查建设用地利用历史的基础上，综合确定。

但考虑到目前我国污染地块管理尚处于初步阶段的基本国情，如果只列出污染物清单，不区分基本项目和其他项目，完全由实施单位根据实际情况进行选测，则实践中实施单位为避免担责，可能会测全部项目，反而增加调查成本；为避免上述情形，如果减少污染物清单中项目数量，则实践中实施单位可能对清单以外的污染物均不测试，导致不能反映建设用地污染的真实情况。

经反复权衡，本标准将污染物清单区分为基本项目和其他项目，将国内已开展场地环境调查中检出率相对更高的污染物列为基本项目，其他列为其他项目。基本项目为建设用地土壤污染风险筛选的必测项目。建设用地土壤污染风险筛选的选测项目依据 HJ 25.1、HJ 25.2 及相关技术规定确定，包括但不限于其他项目。

经广泛征求意见，反复研究，最终确定的基本项目共 45 种，包括：

重金属与无机物 7 种：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍。

挥发性有机物 27 种：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,2-顺式-二氯乙烯、1,2-反式-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、乙苯、苯乙烯、甲

苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯。

半挥发性有机物 11 种：苯胺、2-氯酚、硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

需要说明的是：1、项目分类名称参考《大气环境质量标准》，采用“基本项目”和“其他项目”。2、基本项目包括重金属和有机污染物等不同类型的污染物指标。主要考虑是，实践中，很多地块上的企业历史生产资料不齐全不完善。即使现行的生产工艺导致的土壤污染物类型比较明确，历史上是否曾经有其他类型的污染物难以追溯清楚。3、多数挥发性有机物和半挥发性有机物均可分别采用一至两种检测方法统一获得检测结果，项目的多少不影响检测管理成本。包括列入其他项目的一些挥发性有机污染物和半挥发性有机污染物，可以在检测基本项目中一并检出而不增加检测成本。

（六）土壤污染风险筛选值和管制值计算方法

1. 暴露情景的确定

A. 暴露情景假设

本标准基于人体健康风险评估方法，推导土壤污染风险筛选值和管制值。根据 HJ 25.3-2014，以住宅用地代表敏感用地（本标准中的“第一类用地”），以工业用地代表非敏感用地（本标准中的“第二类用地”）。

敏感用地方式下，对于致癌效应，考虑人群的终生暴露危害，即从儿童期到成人期的整个暴露过程，评估污染物对人体的终生致癌风险；对于非致癌效应，儿童体重较轻、相对暴露量较高，根据儿童暴露来评估污染物的非致癌危害效应。

非敏感用地方式下，根据成人的暴露来评估污染物的致癌风险和非致癌效应。

B. 暴露途径及模型

按照 HJ 25.3-2014 规定，主要参考以下 6 种土壤暴露途径，并据此推导土壤污染风险筛选值。包括：（1）经口摄入土壤；（2）皮肤接触土壤；（3）吸入土壤颗粒物；（4）吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物；（5）吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物；（6）吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物。

C. 住宅类用地土壤暴露量计算

（1）经口摄入土壤途径对于单一污染物的致癌和非致癌效应，根据 HJ

25.3-2014 附录 A 公式 (A.1) 和公式 (A.2), 计算该途径对应的土壤暴露量。

(2) 皮肤接触土壤途径对于单一污染物的致癌和非致癌效应, 根据 HJ 25.3-2014 附录 A 公式 (A.3)、公式 (A.4)、公式 (A.5) 和公式 (A.6), 计算该途径对应的土壤暴露量。

(3) 吸入土壤颗粒物途径对于单一污染物的致癌和非致癌效应, 根据 HJ 25.3-2014 附录 A 公式 (A.7) 和公式 (A.8), 计算该途径对应的土壤暴露量。

(4) 吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物途径对于单一污染物的致癌和非致癌效应, 根据 HJ 25.3-2014 附录 A 公式 (A.9) 和公式 (A.10), 计算该途径对应的土壤暴露量。

(5) 吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物途径对于单一污染物的致癌和非致癌效应, 根据 HJ 25.3-2014 附录 A 公式 (A.11) 和公式 (A.12), 计算该途径对应的土壤暴露量。

(6) 吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物途径对于污染物的致癌和非致癌效应, 根据 HJ 25.3-2014 附录 A 公式 (A.15) 和公式 (A.16), 计算该途径对应的土壤暴露量。

D. 工业类用地土壤暴露量计算

(1) 经口摄入土壤途径对于污染物的致癌和非致癌效应, 根据 HJ 25.3-2014 附录 A 公式 (A.21) 和公式 (A.22), 计算该途径的土壤暴露量。

(2) 皮肤接触土壤途径对于污染物的致癌和非致癌效应, 根据 HJ 25.3-2014 附录 A 公式 (A.23) 和公式 (A.24), 计算该途径对应的土壤暴露量。

(3) 吸入土壤颗粒物途径对于污染物的致癌和非致癌效应, 根据 HJ 25.3-2014 附录 A 公式 (A.25) 和公式 (A.26), 计算该途径对应的土壤暴露量。

(4) 吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物途径对于污染物的致癌和非致癌效应, 根据 HJ 25.3-2014 附录 A 公式 (A.27) 和公式 (A.28), 计算该途径对应的土壤暴露量。

(5) 吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物途径对于污染物的致癌和非致癌效应, 根据 HJ 25.3-2014 附录 A 公式 (A.29) 和公式 (A.30), 计算该途径对应的土壤暴露量。

(6) 吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物途径对于污染物的致癌和

非致癌效应，根据 HJ 25.3-2014 附录 A 公式 (A.33) 和公式 (A.34)，计算该途径对应的土壤暴露量。

2. 暴露评估模型参数

A. 场地和土壤相关参数

(1) 土壤有机质含量 (f_{om} , g/kg)

土壤有机质含量 (f_{om}) 是影响污染物在土壤固相和液相分配行为的关键参数之一。土壤有机质含量与土壤有机碳含量 (f_{oc})、土壤固相-液相污染物分配系数 (K_d)、土壤-水中污染物分配系数 (K_{sw})、表层和下层土壤中污染物扩散进入室外空气的挥发性因子 (VF_{suroa} 和 VF_{suboa})、下层土壤中污染物扩散进入室内空气的挥发性因子 (VF_{subia}) 等参数值的计算有关。

调研美国、加拿大、英国、荷兰、澳大利亚、中国香港特别行政区在开展污染土壤健康风险评估时采用的有机质含量或有机碳含量参数值见表 5.1。

表 5.1 国内外风险评估模型参数 (f_{om}) 取值比较

国家 (机构)	参数符号	单位	参数值	备注
美国 (联邦环保局)	f_{oc}	g/g	0.006	有机质含量约 10.2 g/kg
美国 (第三六九区环保局)	f_{oc}	g/g	0.006	有机质含量约 10.2 g/kg
美国 (材料与测试标准化协会)	f_{oc}	g/g	0.01	有机质含量约 17.0 g/kg
加拿大 (环境部长委员会)	f_{oc}	g/g	0.005	有机质含量约 8.5 g/kg
英国 (环境署)	SOM	g/g	0.06	有机质含量约 60 g/kg
荷兰 (基础设施与环境部)	F_{oc}	g/g	0.058	有机质含量约 98.6 g/kg
澳大利亚	F_{oc}	g/g	0.003	有机质含量约 5.1 g/kg
中国香港环境署	F_{oc}	g/g	0.002	有机质含量约 3.4 g/kg

不同国家和地区，有机质含量参数取值范围为 3.4-98.6 g/kg。土壤有机质含量越高，对污染物的吸附固定作用越强，污染物的扩散迁移性越低。土壤有机质含量越低，污染物扩散迁移性越强，挥发性污染物扩散迁移对人群的暴露量也越高，计算得到的土壤污染风险控制值也越低。本标准采用全国土壤调查有机质含量平均水平，有机质含量参数值定为 15 g/kg。

(2) 土壤容重 (ρ_b , kg/dm³)

土壤容重 (ρ_b) 是影响污染物在土壤固相和液相分配、气态污染物扩散迁移

行为的关键参数之一。调研美国、加拿大、英国、荷兰、澳大利亚、中国香港特别行政区在开展污染土壤健康风险评估时采用的土壤容重参数值见表 5.2。

表 5.2 国内外风险评估模型参数 (ρ_b) 取值比较

国家 (机构)	参数符号	单位	参数值	备注
美国 (联邦环保局)	ρ_b	g/cm ³	1.5	
美国 (第三六九区环保局)	ρ_b	g/cm ³	1.5	
美国 (材料与测试标准化协会)	ρ_s	g/cm ³	1.7	
加拿大 (环境部长委员会)	ρ_b	g/cm ³	1.4/1.7	粗质地土壤 1.7 细质地土壤 1.4
英国 (环境署)	ρ_b	g/cm ³	0.94-1.21	粘土 1.07、粉质粘土 0.94、粉质粘壤土 1.07、粘壤土 1.14、砂质粘壤土 1.20、粉质壤土 1.09、砂质粉壤土 1.19、砂质壤土 1.21、砂土 1.18
荷兰 (基础设施与环境部)	ρ_b	g/cm ³	1.2	
中国 (香港环境署)	ρ_b	g/cm ³	1.7	采用了美国材料与测试标准化委员会参数值。

不同国家和地区,土壤容重参数取值范围为0.94-1.7 g/cm³。参照 HJ 25.3-2014 推荐值,默认参数值定为 1.5 g/cm³。

(3) 土壤含水率 (P_{ws} , kg 水/kg 土壤)

调研美国、加拿大、英国、荷兰、澳大利亚、中国香港特别行政区在开展污染土壤健康风险评估时采用的土壤含水率参数值见表 5.3。

表 5.3 国内外风险评估模型参数 (P_{ws}) 取值比较

国家 (机构)	参数符号	参数单位	参数值	备注
美国 (联邦环保局)	θ_w	L _{water} /L _{soil}	0.15	
美国 (第三六九区环保局)	w	kg _{water} /kg _{soil}	0.1	土壤吸湿水含量
美国 (材料与测试标准化协会)	θ_{wvad}	cm ³ -water /cm ³ -soil	0.12	非饱和土层毛管水体积百分比
加拿大 (环境部长委员会)	Mw/Ms	无量纲	0.07 0.12	粗质地土壤 细质地土壤
英国 (环境署)	θ_w	cm ³ /cm ³	0.24- 0.51	粘土 0.47、粉质粘土 0.51、粉质粘壤土 0.46、粘壤土 0.42、砂质粘壤土 0.37、粉质壤土 0.44、砂质粉壤土 0.38、砂质壤土 0.33、砂土 0.24
荷兰 (基础设施与环境部)	θ_w		0.3	土壤毛管水体积比

国家（机构）	参数符号	参数单位	参数值	备注
中国（香港环境署）	θ_{vwater}		0.05	土壤毛管水体积比

本标准土壤含水率采用 20%，约为砂土含水率平均水平以及粉土粘土含水率最低水平。

（4）土壤颗粒密度（ ρ_s ， kg/dm^3 ）

调研美国、荷兰在开展污染土壤健康风险评估时采用的土壤颗粒密度（ ρ_s ）参数值见表 5.4。不同国家和地区，土壤颗粒密度参数取值范围基本接近。

表 5.4 国内外风险评估模型参数（ ρ_s ）取值比较

国家（机构）	参数符号	参数单位	参数值	备注
美国（联邦环保局）	ρ_s	g/cm^3	2.65	
美国（第三六九区环保局）	ρ_s	g/cm^3	2.65	
荷兰（基础设施与环境部）	ρ_s	g/cm^3	2.50	

本标准参照采用 HJ 25.3-2014 推荐值 2.65。

（5）混合区大气流速（ U_{air} ， cm/s ）

采用 HJ 25.3-2014 住宅类敏感用地和工业类非敏感用地方式下的推荐值 200。根据我国陆地生态信息空间气象数据库发布的全国年均风速图，我国大部分地区年平均风速约在 200 cm/s 左右，据此确定推荐值。

（6）混合区高度（ δ_{air} ， cm ）

采用 HJ 25.3-2014 住宅类敏感用地和工业类非敏感用地方式下的推荐值 200。

（7）污染源区宽度（ W ， cm ）

我国《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）中规定详细调查阶段一个调查单元最大为 40 $\text{m} \times 40 \text{m}$ ，据此该参数设置为 4000。

（8）污染源区面积（ A ， cm^2 ）

我国《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）中规定详细调查阶段一个调查单元的最大面积为 1600 平方米（40 $\text{m} \times 40 \text{m}$ ），因此该参数设置为 16000000。

B. 建筑物相关参数

（1）地基裂隙中空气体积比（ θ_{crack} ，无量纲）

采用 HJ 25.3-2014 住宅类敏感用地和工业类非敏感用地方式下的推荐值

0.26。

(2) 地基裂隙中水体积比 (θ_{wcrack} , 无量纲)

采用 HJ 25.3-2014 住宅类敏感用地和工业类非敏感用地方式下的推荐值

0.12。

(3) 室内地基或墙体厚度 (L_{crack} , cm)

该参数采用 35cm。《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 中 4.1.6 和 4.1.7 条款地下要求防水混凝土结构的混凝土垫层厚度不应小于 100mm, 混凝土结构厚度不应小于 250mm, 按照最低要求计算, 总计 35cm。

(4) 室内空间体积与气态污染物入渗面积比 (L_B , cm)

该参数采用敏感用地 220 cm, 非敏感用地 300 cm。《住宅设计规范》(GB 50096-2011) 规定, 普通住宅层高不宜高于 2.8 m, 卧室、起居室的室内净高不应低于 2.4 m。地下室作为车库, 根据《汽车库建筑设计规范》, 净高不小于 2.2 m; 地下室作为人防建筑, 根据《民用建筑设计通则》, 净高不小于 3.6 m。综上所述, 该参数敏感用地取最小值 2.2 m, 非敏感用地取 3 m。

(5) 室内空气交换速率 (ER, 次/d)

住宅类敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 12, 工业类非敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 20。

(6) 地基和墙体裂隙表面积所占比例 (η , 无量纲)

该参数的取值为 0.0005。《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 中 4.1.7 条款要求地下防水混凝土结构的裂缝宽度不得大于 0.2mm, 并不得贯通。保守考虑 0.2mm 的贯穿裂缝, 假设参考建筑为 3m×3m, 可得该比例为 0.00027。该理论值与《Users Guide for Evaluating VI into Buildings》(USEPA 2002) 中引用的 Nazaroff (1992), Revzan et al. (1991), and Nazaroff et al. (1985) 基于蒸气入侵率反算的范围一致 (在 0.0001 到 0.001 之间)。综上所述, 考虑一定的保守性, 推荐该参数取值 0.0005。

(7) 气态污染物入侵持续时间 (τ , a)

住宅类敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 30; 工业类非敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 25。

(8) 室内外气压差 (dP , g/cm-s²)

住宅类敏感用地和工业类非敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 0。

C. 暴露人群相关参数

(1) 成人暴露期 (EDa, a)

住宅类敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 24；工业类非敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 25。

(2) 儿童暴露期 (EDc, a)

住宅类敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 6。

(3) 成人暴露频率 (EFa, d/a)

住宅类敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 350；工业类非敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 250。住宅类敏感用地推荐值为保守值；工业类非敏感用地方式下，成人每星期工作 5 d，全年按照 52 周计，去掉全年法定假日约 10 d， $EFa = 5 \text{ d/周} \times 52 \text{ 周/a} - 10 \text{ d/a} = 250 \text{ d/a}$ 。

(4) 儿童暴露频率 (EFc, d/a)

住宅类敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 350。

(5) 成人室内暴露频率 (EFIa, d/a)

通过分析人群活动特征，假设成人 75%的时间在室内活动，住宅类敏感性用地方式下推荐值为 $350 \times 0.75 = 262.5$ ，工业类非敏感性用地方式下推荐值为 $250 \times 0.75 = 187.5$ 。

(6) 儿童室内暴露频率 (EFIc, d/a)

通过分析儿童活动特征，假设儿童 75%的时间在室内活动，住宅类敏感性用地方式下推荐值为 $350 \times 0.75 = 262.5$ 。

(7) 成人室外暴露频率 (EFOa, d/a)

通过分析人群活动特征，假设成人 25%的时间在室外活动，工业类非敏感性用地方式下推荐值为 $250 \times 0.25 = 62.5$ 。

(8) 儿童室外暴露频率 (EFOc, d/a)

通过分析儿童活动特征，假设儿童 25%的时间在室外活动，住宅类敏感性用地方式下推荐值为 $350 \times 0.25 = 87.5$ 。

(9) 成人平均体重 (BWa, kg)

根据《中国居民营养与健康状况调查报告》(2013)，该参数采用 61.8。

(10) 儿童平均体重 (BWc, kg)

根据《中国居民营养与健康状况调查报告》(2013), 该参数采用 19.2。

(11) 成人平均身高 (Ha, cm)

根据《中国居民营养与健康状况调查报告》(2013), 该参数采用 161.5。

(12) 儿童平均身高 (Hc, cm)

根据《中国居民营养与健康状况调查报告》(2013), 该参数采用 113.15。

D. 暴露途径相关参数

(1) 成人每日摄入土壤量 (OSIRa, mg/d)

采用 HJ 25.3-2014 推荐值 100。

(2) 儿童每日摄入土壤量 (OSIRc, mg/d)

采用 HJ 25.3-2014 推荐值 200。

(3) 经口摄入吸收因子 (ABS_o, 无量纲)

采用 HJ 25.3-2014 推荐值 1。

(4) 成人每日空气呼吸量 (DAIRa, m³/d)

采用 HJ 25.3-2014 推荐值 14.5。

(5) 儿童每日空气呼吸量 (DAIRc, m³/d)

采用 HJ 25.3-2014 推荐值 7.5。

(6) 空气中可吸入颗粒物含量 (PM₁₀, mg 土壤·m⁻³)

考虑到我国大气污染治理的实际情况, 以及近年来大气颗粒物逐年降低的治理成果, 本参数依照环境保护部 2016 年大气环境质量公告中质量最差的区域(京津冀区域)的年平均值 0.119。

(7) 室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例 (fsp_i, 无量纲)

采用 HJ 25.3-2014 推荐值 0.8。

(8) 室外空气中来自土壤的颗粒物所占比例 (fsp_o, 无量纲)

采用 HJ 25.3-2014 推荐值 0.5。

(9) 吸入土壤颗粒物在体内滞留比例 (PIAF, 无量纲)

采用 HJ 25.3-2014 推荐值 0.75。

(10) 成人体表暴露皮肤所占面积比 (SERa, 无量纲)

住宅类敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 0.32, 工业类非敏感用地方式

采用 HJ 25.3-2014 推荐值 0.18。

(11) 儿童体表暴露皮肤所占面积比 (SERc, 无量纲)

住宅类敏感用地方式下采用 HJ 25.3-2014 推荐值 0.36。

(12) 成人皮肤表面土壤粘附系数 (SSARa, mg/cm²)

住宅类敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 0.07, 工业类非敏感用地方式采用 HJ 25.3-2014 推荐值 0.2。

(13) 儿童皮肤表面土壤粘附系数 (SSARc, mg/cm²)

采用 HJ 25.3-2014 推荐值 0.2。

(14) 每日皮肤接触事件频率 (Ev, 次/d)

采用 HJ 25.3-2014 推荐值 1。

(15) 致癌效应平均时间 (ATca, d)

考虑到污染物的致癌效应的具有终身危害性, 按照人群平均寿命计算致癌效应平均时间。据世界卫生组织 (WHO) 公布的《2017 年世界卫生统计报告》, 中国平均寿命为 76 岁, 按照 76 年计算致癌效应平均时间, 即: $ATca=365 \text{ d/a} \times 76 \text{ a}=27740 \text{ d}$ 。

(16) 非致癌效应平均时间 (ATnc, d)

住宅类敏感用地方式下, 按照儿童的暴露周期 (6 a) 计算非致癌效应平均时间, 即: $ATnc = 6 \text{ a} \times 365 \text{ d/a} = 2190 \text{ d}$; 工业类非敏感用地方式下, 按照成人的暴露周期 (25 a) 计算非致癌效应平均时间, 即 $ATnc = 25 \text{ a} \times 365 \text{ d/a} = 9125 \text{ d}$ 。

(17) 暴露于土壤的参考剂量分配比例 (SAF, 无量纲)

在计算筛选值时, 该参数取值考虑了土壤、饮水、呼吸空气、食物、其他消耗品五条途径可能接触污染物, 其中土壤作为主要污染来源, 影响超过 50% 时, 应该被作为污染地块, 对于大部分污染物取值 0.5。挥发性污染物由于挥发性较强, 土壤污染同时必然伴随着较高的呼吸接触污染物暴露, 挥发性污染物该参数取值 0.33。

在计算管制值时, 不考虑其他途径的可能接触, 仅以土壤作为污染来源。此时该参数取值 1。

3. 污染物性质参数

A. 致癌效应毒性参数

致癌效应毒性参数包括呼吸吸入单位致癌因子 (IUR)、呼吸吸入致癌斜率因子 (SF_i)、经口摄入致癌斜率因子 (SF_o) 和皮肤接触致癌斜率因子 (SF_d)。

附表 1 列出了部分污染物的毒性参数, 所列参数值来源的优先顺序依次为:

(1) 美国环保局综合风险信息系统 (Integrated Risk Information System) 2017 年数据;

(2) 美国环保局“临时性同行审定毒性数据 (The Provisional Peer Reviewed Toxicity Values) 2017 年数据;

(3) 美国环保局“区域筛选值 (Regional Screening Levels) 总表” 污染物毒性数据 (2017 年 6 月发布);

呼吸吸入致癌斜率因子 (SF_i) 根据 HJ 25.3-2014 模型公式, 根据呼吸吸入单位致癌因子 (IUR) 外推获得; 皮肤接触致癌斜率系数 (SF_d) 根据 HJ 25.3-2014 模型公式, 根据经口摄入致癌斜率系数 (SF_o) 外推获得。

B. 非致癌效应毒性参数

非致癌效应毒性参数包括呼吸吸入参考浓度 (RfC)、呼吸吸入参考剂量 (RfD_i)、经口摄入参考剂量 (RfD_o) 和皮肤接触参考剂量 (RfD_d)。部分污染物的非致癌效应毒性参数推荐值见附表 1。

呼吸吸入参考剂量 (RfD_i) 根据 HJ 25.3-2014 模型公式, 根据表 1 中的呼吸吸入参考浓度 (RfC) 外推得到。皮肤接触参考剂量 (RfD_d) 根据 HJ 25.3-2014 模型公式, 根据表 1 中的经口摄入参考剂量 (RfD_o) 外推获得。

C. 污染物的理化性质参数

风险评估所需的污染物理化性质参数包括无量纲亨利常数 (H')、空气中扩散系数 (Da)、水中扩散系数 (Dw)、土壤-有机碳分配系数 (Koc)、水中溶解度 (S)。

附表 2 列出了部分污染物的理化性质参数推荐值, 所列污染物理化性质参数推荐值主要来自:

(1) 美国环保局“化学品性质参数估算工具包 (Estimation Program Interface Suite)” 2017 年数据;

(2) 美国环保局“废水处理模型 (Wastewater Treatment Model)” 2017 年数据;

(3) 美国环保局“区域筛选值 (Regional Screening Levels) 总表”污染物理化性质数据 (2017 年 6 月发布)。

D. 污染物其他相关参数

其他相关参数包括消化道吸收因子 (ABS_{gi})、皮肤吸收因子 (ABS_d) 和经口摄入吸收因子 (ABS_o)，推荐参数值见表 1。

4. 筛选值和管制值的计算

A. 可接受风险水平

计算单一污染物基于致癌效应的土壤污染风险筛选值时，采用的可接受致癌风险为 10^{-6} 。计算单一污染物基于致癌效应的土壤污染风险管制值时，采用的可接受致癌风险为 10^{-5} 。欧美等发达国家一般将暴露于土壤污染额外引起的可接受致癌风险定为 10^{-6} - 10^{-4} ，如美国环保局将单一污染物或暴露途径的可接受致癌风险水平设定为 10^{-6} ，所有污染物累加风险小于 10^{-4} 。美国密苏里州、新墨西哥等州环保局在制订基于风险评估的土壤筛选值时，采用致癌风险 10^{-5} 作为单一污染物的可接受风险水平；荷兰基础设施与环境部在制定基于健康风险评估的土壤标准时，以 10^{-4} 作为单一污染物的可接受致癌风险。结合我国现阶段环境管理需求，筛选值以 10^{-6} 致癌风险作为单一污染物（经所有暴露途径）的可接受致癌风险，管制值以 10^{-5} 致癌风险作为单一污染物（经所有暴露途径）的可接受致癌风险。

计算单一污染物基于非致癌效应的土壤污染风险筛选值和管制值时，采用的可接受危害商为 1。美国联邦及各州环保局、荷兰环境部等通常均设定单一污染物的可接受危害商为 1。

B. 基于致癌效应的筛选值和管制值计算

对于单一污染物，根据 HJ 25.3-2014 附录 E 公式 (E.1)、(E.2)、(E.3)、(E.4)、(E.5) 和 (E.6)，分别计算基于经口摄入土壤、皮肤接触土壤、吸入土壤颗粒物、吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物、吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物、吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物暴露途径致癌效应的土壤污染风险控制值；根据 HJ 25.3-2014 附录 E 公式 (E.7)，计算单一污染物基于上述 6 种土壤暴露途径致癌效应的土壤污染风险筛选值和管制值。

C. 基于非致癌效应的筛选值和管制值计算

对于单一污染物，根据 HJ 25.3-2014 附录 E 公式 (E.8)、(E.9)、(E.10)、(E.11)、

(E.12) 和 (E.13), 计算基于经口摄入土壤、皮肤接触土壤、吸入土壤颗粒物、吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物、吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物、吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物暴露途径非致癌效应的土壤污染风险控制值; 根据 HJ 25.3-2014 附录 E 公式 (E.14), 计算单一污染物基于上述 6 种土壤暴露途径非致癌效应的土壤污染风险筛选值和管制值。

(七) 定值说明

1. 总体定值说明

根据上述人体健康风险评估方法以及对应的不同参数, 可推导计算得到 84 种污染物项目 (除铅外) 的土壤污染物含量限值。以风险评估模型推算的土壤污染物含量限值作为土壤污染风险筛选值和管制值的基础, 对于挥发性污染物计算出的筛选值或管制值超过土壤饱和浓度计算值的, 采用土壤饱和浓度作为筛选值和管制值。针对砷、钴、钒这三种我国土壤背景值较高的重金属元素, 根据相应元素的土壤背景值对模型计算得出的筛选值进行了调整。对每个污染物项目的筛选值和管制值定值与国内外保护目标与功能定位类似的对应标准值进行对比后进行适当调整, 最终筛选值定值与国际筛选值的平均水平相当, 管制值原则上高于大部分国家的筛选值定值, 略低于美国区域清除管理值 (Regional Removal Management Levels), 对于致癌类污染物, 筛选值致癌风险控制在 10^{-6} 至 10^{-5} 范围内, 管制值致癌风险控制在 10^{-5} 至 10^{-4} 范围内。目前, 环境保护部已列入计划, 正在制定《区域土壤背景值确定技术导则》, 指导地方确定本地区土壤背景值 (包括自然保护区土壤的背景值)。现阶段, 各地可根据不同的土壤类型, 参考本标准附录 A 判断相关重金属背景值。

2. 与背景值关系的说明

考虑到重金属在自然界中广泛存在, 各国推导土壤污染物的含量限值, 对背景值的考虑主要是针对重金属。借鉴国际经验, 本标准定值过程不考虑有机污染物的背景值。

一般而言, 重金属污染物根据模型推导出来的风险控制值, 有的高于背景值, 有的低于背景值。在我国部分地区, 砷、钴、钒三种重金属的背景值可能高于计算获得的筛选值, 砷和钴两种重金属的背景值可能高于计算获得的管制值, 在这些地区, 将计算获得的筛选值直接作为标准, 可能造成大量没有受到工业污染的

地块被纳入污染地块进行管理，与污染地块管理的根本目的相悖，因此需要将背景值的影响纳入考虑。

解决该问题的国际常见做法有两个，其一是调整取值，将背景值直接作为筛选值，但我国幅员辽阔，地区差异巨大，该处理意味着不同的地区要给予不同的筛选值，且例如钒的第一类用地的筛选值计算值仅小于部分地区的背景值，在背景值较低的地区，依旧应当采用计算值作为筛选值；其二是在筛选过程中进行考虑，要求具体地块土壤中污染物检测含量超过计算值，但低于土壤背景值时，标准规定无需启动进一步详细调查和风险评估。综合考虑后，由于砷和钴这两个重金属元素的计算值小于绝大多数区域的土壤背景值，选择标准附录中土壤背景参考值下限作为第一类用地风险筛选值，上限作为第二类用地风险筛选值，将各种分类统计获得的背景值的上限作为砷的第一类用地风险管制值，砷由于饮用水等相关标准中均采用了 10^{-4} 的致癌风险水平，其第二类用地风险管制值也调整为基于 10^{-4} 的致癌风险水平的计算值，钴的风险管制值参考发达国家相关标准进行了调整。而我国仅部分地区钒的背景值可能会超过第一类用地筛选的计算值，因此依旧使用计算值作为钒的筛选值。实际执行时，再与背景值进行比较，污染物检测含量高于筛选值低于土壤背景值情况下，无需启动进一步详细调查和风险评估。

2014年10月31日，环境保护部召开部长专题会议，研究了《土壤环境质量标准》修订工作思路，同意取消“95标准”中的一级标准，不再规定全国统一的土壤环境背景值，由国家制定地方背景值制订技术导则，地方政府根据该导则确定本辖区的土壤环境背景值。目前，地方土壤背景值制订技术导则正在编制。

本标准附录A主要基于我国“七五”《中国土壤元素背景值》中A层土壤重金属含量的95%顺序统计量，提供了砷、钴、钒在我国各主要土壤类型中的背景值。在相关地方土壤背景值发布前，实施单位可根据污染地块所在地的主要土壤类型，参考附录A选择相应土壤类型的背景值。背景值如果更新，执行更新后的背景值。

3. 铅定值的说明

国际通常基于血铅模型评估土壤中铅的健康风险。我国相关技术方法尚未制订发布，因此，参照国际上住宅类用地和工业类用地铅的土壤标准确定本标准中

铅的土壤污染风险筛选值和管制值。调研获得国内外铅的土壤相关标准值共 34 个,变化范围 25.00-2500.0 mg/kg,算术平均值为 478.5 mg/kg,几何平均值为 384.2 mg/kg, 筛选值数据 5%、25%、50%、75%和 95%分位值分别为 140.00、290.0、400.0、600.0 和 1200.0 mg/kg。参照美国区域筛选值以及美国佛罗里达州、新墨西哥州、德国、韩国等土壤相关标准值,设定本标准第一类用地土壤污染风险筛选值为 400 mg/kg, 第二类用地土壤污染风险筛选值为 800 mg/kg; 第一类用地土壤污染风险管制值为 800 mg/kg, 第二类用地土壤污染风险管制值为 2500 mg/kg

4. 铬定值的说明

土壤中的重金属存在不同的形态和价态,并且存在相互转化的可能。重金属形态不同、价态不同,毒性不一样。

铬通常以三价化合物和六价化合物两种形态存在,其中三价化合物的形态毒性低,溶解性差,且较为稳定;而六价化合物的形态毒性较高,地下水和地表水质量标准中均对六价铬的浓度限值做出了规定。且六价铬污染地块修复常见技术之一是将高毒的形态、价态转换为低毒的形态、价态,而总量不变。筛选值的制定过程中,三价铬的直接计算值很高,可达到数十万,远超过实际地块管理中遇到的铬的浓度;同时,目前的检测方法能够对六价铬和总铬进行区分(六价铬的检测方法正在制定)。

因此综合考量后,设定六价铬的计算值作为六价铬的筛选值和管制值,并对第二类用地的风险管制值参照发达国家标准进行了适当调整,对于总铬或三价铬不再规定其筛选值。

5. 砷定值的说明

砷的形态通常分为无机砷和有机砷两大类,其中无机砷的毒性比有机砷的毒性大,且绝大部分场地中的砷均以无机砷为主。

根据无机砷的毒性和暴露特性推导的计算值远低于我国绝大部分地区的土壤背景值,综合考量后,选择标准附录中土壤背景参考值下限作为第一类用地风险筛选值,上限作为第二类用地风险筛选值;选择各种分类统计获得的背景值 95%分位数的上限作为第一类用地风险管制值,调整为基于 10^{-4} 的致癌风险水平的计算值作为第二类用地风险管制值。并根据保守原则,配套分析方法选用总砷

的分析方法。

6. 汞/甲基汞定值的说明

汞的形态包括单质汞、无机汞（汞的无机盐）、有机汞三大类，其中单质汞具有挥发性，挥发形成的汞蒸气吸入人体后具有较大毒性，经口摄入无毒性；汞盐形态（通常以氯化汞计）经口摄入有毒性，无挥发性；有机汞形态（通常以甲基汞计）经口摄入有较大毒性，土壤中存在浓度普遍较低，多见于河道沉积物中。

本标准就甲基汞专门制订了筛选值和管制值。同时，在综合考虑土壤中无机汞和单质汞相互转化的基础上，以氯化汞的毒性参数为基础，同时考虑单质汞的挥发性暴露途径毒性的综合计算值作为汞的筛选值和管制值，并对第一类用地的风险管制值参照发达国家标准进行了适当调整，根据保守原则，配套分析方法选用总汞的分析方法。

7. 二甲苯定值的说明

二甲苯共分为邻二甲苯、间二甲苯和对二甲苯三种同分异构体，三种同分异构体具有独立的毒性参数，计算获得的风险控制值略有差异，间二甲苯的计算值最低。目前的国内标准检测方法无法区分间二甲苯和对二甲苯，通常以两者总量的方式出具检测结果。因此综合考量后，以间二甲苯的计算值作为“间二甲苯+对二甲苯”项目的筛选值和管制值，以邻二甲苯的计算值作为邻二甲苯的筛选值和管制值，管制值超过土壤饱和浓度的，采用土壤饱和浓度封顶。

8. 氰化物定值的说明

在污染地块中可能见到的氰化物的形态包括氰化氢、简单氰化物、氰化物的络合盐等多种形态，检测方法上根据提取方式的不同，将其划分为氰化物和总氰化物。

氰化物是指 pH=4 的介质中，加热蒸馏能形成氰化氢的氰化物，包括全部简单氰化物和锌氰络合物，不包括其他络合氰化物（如铁氰化物、亚铁氰化物、铜氰络合物、镍氰络合物和钴氰络合物等）。总氰化物包括全部简单氰化物和绝大部分络合氰化物。

氰化物主要通过氰离子的经口摄入和氰化氢的吸入造成毒性危害，简单氰化物在酸性条件下可能释放出氰化氢。综合考量后，以氰离子的毒性参数为基础，同时考虑其挥发性暴露途径毒性的综合计算值作为氰化物的筛选值和管制值。这

也是美国、加拿大等国家采用的方法。

9. 滴滴涕、滴滴伊、滴滴涕定值的说明

滴滴涕、滴滴伊、滴滴涕常见的状态为混合物，通常以 p,p'-滴滴涕作为主要的毒性成分和关注重点，o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕和 p,p'-滴滴伊为其主要的异构体和同系物，在自然环境中，几种异构体和同系物之间会进行缓慢转化。目前的检测方法能够支撑 o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕和 p,p'-滴滴伊的检测。因此，综合考量后，以 p,p'-滴滴涕的计算值作为 p,p'-滴滴涕的筛选值和管制值；以 p,p'-滴滴伊的计算值作为 p,p'-滴滴伊的筛选值和管制值，并参考国内外标准进行了适当调整；以 p,p'-滴滴涕的计算值作为滴滴涕（计为 o,p'-滴滴涕和 p,p'-滴滴涕的总和）的筛选值和管制值。

10. 多氯联苯、多溴联苯定值的说明

多氯联苯为一类物质，通常重点关注而且检测方法能够支撑的为 PCB 77、PCB 81、PCB 105、PCB 114、PCB 118、PCB 123、PCB 126、PCB 156、PCB 157、PCB 167、PCB169、PCB 189 十二种，其中 PCB 126、PCB169 毒性较强，计算值显著小于其他十种。

综合考虑后，以这十二种多氯联苯的含量总和作为多氯联苯总量，以其中大部分毒性参数等同的 PCB 105（与 PCB 114、PCB 118、PCB 123、PCB 156、PCB 157、PCB 167、PCB 189 毒性参数相同）的毒性参数获得的计算值作为多氯联苯总量的筛选值；并分别计算 PCB 126、PCB169 的筛选值和管制值。关于 PCB 126、PCB169，有国家环境标准检测方法但是定量限不满足筛选值，建议抓紧修订。

多溴联苯与多氯联苯类似，最终确定以全部检测的多溴联苯的总和作为多溴联苯总量，以多溴联苯（所采用的毒性参数库直接提供了多溴联苯的毒性参数）的计算值作为多溴联苯总量的筛选值和管制值。目前尚无关于多溴联苯的检测方法，建议抓紧制定。

11. 二噁英类定值的说明

二噁英类为一类物质，其检测方法已经提供了计算方法，将各种二噁英类物质依照毒性等效折算为 2,3,7,8-TCDD 的总毒性当量（I-TEQ），因此，以检测提供的总毒性当量作为二噁英类项目的检测值，以 2,3,7,8-TCDD 毒性参数的计算值作为二噁英类的筛选值和管制值。

12. 石油烃类定值的说明

石油烃为一类混合烃类物质，组成极为复杂，不同物质的毒性和物理化学性质也有较大差异。

目前各国对于该项目定值方法差异较大。美国区域筛选值将其分为脂肪类和芳香类，每类按照碳链长度为高中低三个分段，如芳香类分 C₆-C₉、C₁₀-C₁₆、C₁₇-C₃₂ 等三段。欧洲关注该项目的国家通常采用矿物油指标，包含的范围为 C₁₀-C₄₀ 或 C₁₂-C₃₅ 不等。我国香港地区将石油烃分为三段，不区分脂肪类和芳香类。我国台湾地区采用总石油烃作为指标，不分段也不分类。

我们认为，对石油烃进行分类分段有助于精细化管理，但会增加监测分析和调查成本。

我国目前正在制定的关于石油烃的分析方法不区分脂肪类石油烃和芳香类石油烃。同时考虑到国际上美国之外的多数国家和地区也不对其进行区分，因此，本标准不区分两者，以其中毒性相对较强的芳香类石油烃作为总体石油烃筛选值的取值。

我国目前正在制定的关于石油烃的分析方法可区分为可挥发性石油烃（C₆-C₉）和可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）两段。

可挥发性石油烃（C₆-C₉）中主要污染物毒性来源于苯、乙苯、二甲苯等苯系物，其单个物质的筛选值已经在基本项目中进行了规定，因此不再对其制定筛选值。考虑和分析方法的一致性，标准对萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）不再分段，采用相对毒性较高的芳香类（C₁₀-C₁₆）段的毒性参数的计算值作为筛选值。考虑到可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）石油烃中（C₁₇-C₁₄₀）段活性很低，第一类用地管制值的计算值较为保守，对第一类用地的风险管制值参照发达国家标准进行了适当调整。

建议按照区分 C₆-C₉、C₁₀-C₁₆、C₁₇-C₄₀ 三段的目标，抓紧研究完善关于石油烃的分析方法并尽快出台。

13. 关于深层与表层土壤的筛选值和管制值

污染物在土壤中的深度不同，风险也不一样。但根据保守原则及筛选值、管制值推导的技术可行性，绝大多数国家推导筛选值均不考虑表层土壤和深层土壤的区分，本标准对此也未予以区分。

14. 本标准值与农用地土壤标准定值的关系

本标准主要是基于保护人体健康推导土壤中污染物的筛选值和管制值，而农用地风险管控标准主要基于保障农产品质量安全推导筛选值和管制值。二者保护目标不一样，推导方法不一样，不具有可比性。

如本标准关于砷的筛选值低于农用地风险管控标准中砷的筛选值。国外两者也存在差别。比如德国住宅用地，基于保护人体健康的土壤筛选值（德国称触发值），砷为 50 毫克/公斤；基于保护农产品质量安全的农用地土壤筛选值，砷为 200 毫克/公斤。

15. 其它说明

硫丹、氯丹等农药类均为混合物，毒性参数库中提供了综合的毒性参数，目前检测方法中能够提供混合物中一部分单体物质的检测。综合考量后，此类物质采用统一原则处理，均采用检测获取的相关物质的总量作为该项目的检测值，以综合毒性参数的计算值作为其筛选值和管制值。

（八）关于管制值的说明

本标准制定了建设用地土壤污染风险管制值。参考国际经验，结合我国污染地块管理的实际情况，将管制值定位为需启动修复或者风险管控行动的值，即：污染物含量超过筛选值但不超过管制值的，通过风险评估确定是否需要采取修复或风险管控措施；污染物含量超过管制值的，一定要采取修复或风险管控措施，若采取修复措施，其修复目标依据 HJ 25.3 等标准及相关技术规定确定，原则上应不超过管制值。

制定管制值主要是为了防止不合理滥用风险评估方法，随意放宽修复目标值，将污染严重的、本应采取措施的污染地块判别为不需要采取修复或风险管控措施的地块。

在借鉴国际经验的基础上，经过专家咨询，对多套方案的定值进行了比较，确定管制值的定值原则为：致癌风险水平取 10^{-5} ，非致癌危害商取 1，土壤分配系数取 1，计算 85 个指标的管制值；同时对计算结果，根据国内土壤背景及国际相关标准情况进行了合理调整。

（九）异味土壤管理说明

土壤异味是我国农药、化工类污染地块中广泛存在的环境问题，极易影响群

众生活，引起社会关注，国内已发生多起由于污染地块异味造成的社会事件。但由于不同土壤性质差异较大，致异味化学物质复杂多样，识别土壤异味污染物、量化评估土壤异味存在技术困难，国际上目前尚无成熟的定量化评估污染土壤异味的方法，筛选值中也没有设置特定针对异味的监测项目。因此，本标准也未对土壤异味设置特定项目。

如果本标准中对土壤存在明显化学品异味的要求进入污染地块管理，由于没有定量指标，实践中对于具体地块是否纳入污染地块管理会产生较大争议和矛盾。反之，则可能会出现有明显异味的场地不被纳入污染地块管理。

经过反复权衡，我们认为存在异味地块的管理应通过其他政策另行规定，本标准对此不予规定。

（十）项目分析方法说明

对污染地块进行筛选时，需要检测的土壤污染物项目通常较多，本标准中的污染物项目包括重金属、挥发性有机物和半挥发性有机物等。

对于重金属，采用王水消解的测试方法，更能客观反映重金属的土壤污染风险，符合本标准的定位和功能，也与国际通用做法接轨，是未来发展的趋势。但鉴于目前我国土壤重金属四酸消解方法比较通行，实验室质量管理体系较完备，目前对于现行监测标准中两种消解方法体系都存在的污染物，包括铍、镉、铜、铅、镍，采用较为保守的重金属四酸消解方法相关标准。

对于有机污染物，在监测方法的检出限低于本标准污染物标准数值的前提下，优先推荐采用广谱高效的监测方法，以较少的分析次数和检测成本实现对地块进行风险筛查的目的，其他方法在方法原理相同的情况下，优先选择 GB 标准方法。

按照标准执行惯例，标准中所列测试方法均为有效方法，并按照方法的排序顺序优先选用，首列方法为首选方法，标准中对此也有注明。

对于 3,3',4,4',5-五氯联苯（PCB 126）和 3,3',4,4',5,5'-六氯联苯（PCB 169）两个项目，目前的检测方法为《土壤和沉积物多氯联苯的测定气相色谱-质谱法》（HJ 742），检测方法定量限高于筛选值，建议暂时保留这两个项目，并抓紧修订相应的检测方法。

六、征求意见及技术审议情况

（一）第四次征求意见采纳情况

2017年8月31日，环境保护部印发《关于征求〈土壤污染风险管控标准农用地土壤污染风险筛选值与管制值（试行）（征求意见稿）〉等两项国家环境保护标准意见的函》（环办土壤函[2017]1385号），《建设用地标准》第四次向社会公开征求意见。

共向153个单位发送征求意见函，共收到101个单位意见回函，反馈意见数目242条，其中无意见54条；采纳、原则采纳和部分采纳129条，未采纳59条，占31.3%。

未采纳的主要意见的处理及理由如下：

一是关于适用范围。有单位和专家提出：根据《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014），本标准应适用于疑似污染地块判别。

《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）明确规定按照国家技术规范确认超过有关土壤环境标准的疑似污染地块，称为污染地块。疑似污染地块，是指从事过有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业生产经营活动，以及从事过危险废物贮存、利用、处置活动的用地。落实《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号），本标准适用于疑似污染地块的风险筛查，超过本标准规定土壤风险筛选值的，属于污染地块。此外，《土十条》要求2020年底前要掌握重点行业企业用地中的污染地块分布情况，如本标准只适用于筛查疑似污染地块，则污染地块的确定需要开展风险评估后才能确定，与《土十条》规定的任务不相适应。下一步，建议修订《场地环境调查技术导则》、《场地环境监测技术导则》、《污染场地风险评估技术导则》，使其与《污染地块土壤环境管理办法（试行）》保持一致。

二是在标准中增加氨氮、氟化物、MTBE、苯酚，蒽、荧蒽、芴等多环芳烃指标以及锌、锡等金属指标等指标。

本标准主要考虑土壤中污染物对人体健康的风险。其中氨氮、氟化物、MTBE、苯酚主要是影响地下水，建议有关保护地下水的土壤筛选值标准另行研究。而蒽、荧蒽、芴等多环芳烃指标以及锌、锡等重金属污染物毒性较小，对人体健康风险不大，推导的筛选值数值很高，现实中很少出现超标情况。因此，本

标准未纳入上述污染物项目。

三是建议取消基本、其他项目分类，或不要求基本项目进行必测。

编制组认为，污染地块关注污染物的选择，在地块应用历史清晰明确的基础上，原则上应按照 HJ 25.1、HJ 25.2 及相关技术规定综合确定。但考虑到目前我国污染地块管理尚处于初步阶段的基本国情，如果只列出污染物清单，不区分基本项目和其他项目，具体由实施单位根据实际情况进行选测，则实践中实施单位为避免担责，可能会测全部项目，反而增加调查成本；为避免上述情形，如果减少污染物清单中项目数量，则实践中实施单位可能对清单以外的污染物均不测试，导致不能反映地块污染的真实情况。经反复权衡，将污染物清单区分为基本项目和其他项目，将国内已开展场地环境调查中检出率较多、关注度高而且不显著增加检测成本的污染物列为基本项目，其他列为其他项目。

四是关于配套检测方法的问题。有单位和专家提出，标准对污染物项目的分析均提出了若干种方法，编制说明中指出处理方法的差异会造成测定结果的系统误差，建议在标准中说明仲裁法。

对污染地块进行筛选时，需要检测的土壤污染物项目通常较多，本标准中的污染物项目包括重金属、挥发性有机物和半挥发性有机物等。

对于重金属，采用王水消解的测试方法，更能客观反映重金属的土壤污染风险，符合本标准的定位和功能，也与国际通用做法接轨，是未来发展的趋势。但鉴于目前我国土壤重金属四酸消解方法比较通行，实验室质量管理体系较完备。目前对于现行监测标准中两种消解方法体系都存在的污染物，包括铍、镉、铜、铅、镍，本标准采用较为保守的重金属四酸消解方法相关标准。

对于有机污染物，在监测方法的检出限可以满足本标准管理需求的前提下，优先推荐监测数据质量较高和广谱高效的监测方法，以期实现保证数据质量的同时，以较少的分析次数和检测成本实现对疑似污染地块进行风险筛查的目的。

按照标准执行惯例，按照方法的排序顺序优先选用，首列方法为首选方法，标准中也注明各污染物项目优先采用排序靠前的分析方法。但所列测试方法均为有效方法，何种方法为仲裁方法，不是本标准所能规定的内容。

（二）第二次标准技术审查情况

2017年10月28日，环境保护部科技标准司会同土壤司召开标准技术审查

会，形成如下技术审查意见：

一是本标准的制定对于加强受污染建设用地土壤环境管理、控制土壤污染风险、保障人居环境安全具有重要意义。在前期工作基础上，系统研究了发达国家和地区，以及国内地方性建设用地土壤环境标准现状，对长期存在争议的问题进行了梳理并提出了意见，结合《土十条》《地块管理办法》、土壤法草案相关规定对标准进行优化和调整。会议提供的标准编制材料完整、内容详实。

二是本标准适用于建设用地土壤风险筛查与管理。标准制订的总体思路和技术路线科学合理，总结了国内大量建设用地土壤污染调查数据和科研成果，充分考虑了各部门和单位关于标准制订的意见和建议，选择的污染物项目及其限值符合我国国情，总体上合理可行，可满足当前建设用地土壤环境管理的迫切需求。

三是同意本标准通过技术审查，建议：本标准发布后，要做好标准宣贯工作，指导相关部门正确使用本标准；同步研究修订污染场地风险评估技术导则。

附：风险评估污染物参数及取值

附表 1 污染物毒性参数

序号	中文名	英文名	CAS 编号	SFo 1/(mg/kg-d)	来源	IUR 1/(mg/m3)	来源	RfDo mg/kg-d	来源	RfC mg/m3	来源	ABSgi 无量纲	来源	ABSd 无量纲	来源
1 金属及无机物															
1	锑	Antimony	7440-36-0					4.00E-04	I			0.15	RSL		
2	砷	Arsenic, inorganic	7440-38-2	1.50E+00	I	4.30E+00	I	3.00E-04	I	1.50E-05	RSL	1	RSL	0.03	RSL
3	铍	Beryllium	7440-41-7			2.40E+00	I	2.00E-03	I	2.00E-05		0.007	RSL		
4	镉	Cadmium	7440-43-9			1.80E+00	I	1.00E-03	I	1.00E-05	RSL	0.025	RSL	0.001	RSL
5	铬（六价）	Chromium, VI	18540-29-9	5.00E-01	RSL	8.40E+01	RSL	3.00E-03	I	1.00E-04	I	0.025	RSL		
6	钴	Cobalt	7440-48-4			9.00E+00	P	3.00E-04	P	6.00E-06	P	1	RSL		
7	铜	Copper	7440-50-8					4.00E-02	RSL			1	RSL		
8	铅	Lead	7439-92-1												
9	汞	Mercury	7439-97-6					3.00E-04	I	3.00E-04	RSL	0.07	RSL		
10	甲基汞	Methyl Mercury	22967-92-6					1.00E-04	I			1	RSL		
11	镍	Nickel	7440-02-0			2.60E-01	RSL	2.00E-02	I	9.00E-05	RSL	0.04	RSL		
12	钒	Vanadium	1314-62-1			8.30E+00	P	9.00E-03	I	7.00E-06	P	0.026	RSL		
13	氰化物	Cyanide	57-12-5					6.00E-04	I	8.00E-04	RSL	1	RSL		
2 挥发性有机物															
14	一溴二氯甲烷	Bromodichloromethane	75-27-4	6.20E-02	I	3.70E-02	RSL	2.00E-02	I			1	RSL		
15	溴仿	Bromoform	75-25-2	7.90E-03	I	1.10E-03	I	2.00E-02	I			1	RSL	0.1	RSL
16	四氯化碳	Carbon tetrachloride	56-23-5	7.00E-02	I	6.00E-03	I	4.00E-03	I	1.00E-01	I	1	RSL		

序号	中文名	英文名	CAS 编号	SFo 1/(mg/kg-d)	来源	IUR 1/(mg/m3)	来源	RfDo mg/kg-d	来源	RfC mg/m3	来源	ABSgi 无量纲	来源	ABSd 无量纲	来源
17	氯仿	Chloroform	67-66-3	3.10E-02	RSL	2.30E-02	I	1.00E-02	I	9.80E-02	RSL	1	RSL		
18	氯甲烷	Chloromethane	74-87-3							9.00E-02	I	1	RSL		
19	二溴氯甲烷	Dibromochloromethane	124-48-1	8.40E-02	I			2.00E-02	I			1	RSL		
20	1,2-二溴乙烷	Dibromoethane, 1,2-	106-93-4	2.00E+00	I	6.00E-01	I	9.00E-03	I	9.00E-03	I	1.00	RSL		
21	1,1-二氯乙烷	Dichloroethane, 1,1-	75-34-3	5.70E-03	RSL	1.60E-03	RSL	2.00E-01	P			1	RSL		
22	1,2-二氯乙烷	Dichloroethane, 1,2-	107-06-2	9.10E-02	I	2.60E-02	I	6.00E-03	RSL	7.00E-03	P	1	RSL		
23	1,1-二氯乙烯	Dichloroethylene, 1,1-	75-35-4					5.00E-02	I	2.00E-01	I	1	RSL		
24	1,2-顺式-二氯乙烯	Dichloroethylene, 1,2-cis-	156-59-2					2.00E-03	I			1	RSL		
25	1,2-反式-二氯乙烯	Dichloroethylene, 1,2-trans-	156-60-5					2.00E-02	I	6.00E-02	P	1	RSL		
26	二氯甲烷	Methylene Chloride	75-09-2	2.00E-03	I	1.00E-05	I	6.00E-03	I	6.00E-01	I	1	RSL		
27	1,2-二氯丙烷	Dichloropropane, 1,2-	78-87-5	3.70E-02	RSL	3.70E-02	RSL	4.00E-02	RSL	4.00E-03	I	1	RSL		
28	1,1,1,2-四氯乙烷	Tetrachloroethane, 1,1,1,2-	630-20-6	2.60E-02	I	7.40E-03	I	3.00E-02	I			1	RSL		
29	1,1,2,2-四氯乙烷	Tetrachloroethane, 1,1,2,2-	79-34-5	2.00E-01	I	5.80E-02	RSL	2.00E-02	I			1	RSL		
30	四氯乙烯	Tetrachloroethylene	127-18-4	2.10E-03	I	2.60E-04	I	6.00E-03	I	4.00E-02	I	1	RSL		

序号	中文名	英文名	CAS 编号	SFo 1/(mg/kg-d)	来源	IUR 1/(mg/m3)	来源	RfDo mg/kg-d	来源	RfC mg/m3	来源	ABSgi 无量纲	来源	ABSd 无量纲	来源
31	1,1,1-三氯乙烷	Trichloroethane, 1,1,1-	71-55-6					2.00E+0 0	I	5.00E+0 0	I	1	RSL		
32	1,1,2-三氯乙烷	Trichloroethane, 1,1,2-	79-00-5	5.70E-02	I	1.60E-02	I	4.00E-03	I	2.00E-04	RSL	1	RSL		
33	三氯乙烯	Trichloroethylene	79-01-6	4.60E-02	I	4.10E-03	I	5.00E-04	I	2.00E-03	I	1	RSL		
34	1,2,3-三氯丙烷	Trichloropropane, 1,2,3-	96-18-4	3.00E+01	I			4.00E-03	I	3.00E-04	I	1	RSL		
35	氯乙烯	Vinyl chloride	75-01-4	7.20E-01	I	4.40E-03	I	3.00E-03	I	1.00E-01	I	1	RSL		
36	苯	Benzene	71-43-2	5.50E-02	I	7.80E-03	I	4.00E-03	I	3.00E-02	I	1	RSL		
37	氯苯	Chlorobenzene	108-90-7					2.00E-02	I	5.00E-02	P	1	RSL		
38	乙苯	Ethylbenzene	100-41-4	1.10E-02	RSL	2.50E-03	RSL	1.00E-01	I	1.00E+0 0	I	1	RSL		
39	苯乙烯	Styrene	100-42-5					2.00E-01	I	1.00E+0 0	I	1	RSL		
40	甲苯	Toluene	108-88-3					8.00E-02	I	5.00E+0 0	I	1	RSL		
41	间二甲苯	Xylene, m-	108-38-3					2.00E-01	RSL	1.00E-01	RSL	1	RSL		
42	邻二甲苯	Xylene, o-	95-47-6					2.00E-01	RSL	1.00E-01	RSL	1	RSL		
43	对二甲苯	Xylene, p-	106-42-3					2.00E-01	RSL	1.00E-01	RSL	1	RSL		
44	1,2-二氯苯	Dichlorobenzene, 1,2-	95-50-1					9.00E-02	RSL	2.00E-01	RSL	1	RSL		
45	1,4-二氯苯	Dichlorobenzen, 1,4-	106-46-7	5.40E-03	RSL	1.10E-02	RSL	7.00E-02	RSL	8.00E-01	I	1	RSL		

序号	中文名	英文名	CAS 编号	SFo 1/(mg/kg-d)	来源	IUR 1/(mg/m3)	来源	RfDo mg/kg-d	来源	RfC mg/m3	来源	ABSgi 无量纲	来源	ABSd 无量纲	来源
3 半挥发性有机物															
46	六氯环戊二烯	Hexachloro cyclopentadiene	77-47-4					6.00E-03	I	2.00E-04	I	1	RSL	0.1	RSL
47	苯胺	Aniline	62-53-3	5.70E-03	I	1.60E-03	RSL	7.00E-03	P	1.00E-03	I	1	RSL	0.1	RSL
48	2-氯酚	Chlorophenol, 2-	95-57-8					5.00E-03	I			1	RSL		RSL
49	2,4-二氯酚	Dichlorophenol, 2,4-	120-83-2					3.00E-03	I			1	RSL	0.1	RSL
50	2,4-二硝基酚	Dinitrophenol, 2,4-	51-28-5					2.00E-03	I			1	RSL	0.1	RSL
51	2,4-二硝基甲苯	Dinitrotoluene, 2,4-	121-14-2	3.10E-01	RSL	8.90E-02	RSL	2.00E-03	I			1	RSL	0.102	RSL
52	硝基苯	Nitrobenzene	98-95-3			4.00E-02	I	2.00E-03	I	9.00E-03	I	1	RSL		
53	五氯酚	Pentachlorophenol	87-86-5	4.00E-01	I	5.10E-03	RSL	5.00E-03	I			1	RSL	0.25	RSL
54	2,4,6-三氯酚	Trichlorophenol, 2,4,6-	88-06-2	1.10E-02	I	3.10E-03	I	1.00E-03	P			1	RSL	0.1	RSL
4 多环芳烃类															
55	苯并[a]蒽	Benzo[a]anthracene	56-55-3	1.00E-01	RSL	6.00E-02	RSL					1	RSL	0.13	RSL
56	苯并[a]芘	Benzo[a]pyrene	50-32-8	1.00E+00	I	6.00E-01	I	3.00E-04	I	2.00E-06	I	1	RSL	0.13	RSL
57	苯并[b]荧蒽	Benzo[b]fluoranthene	205-99-2	1.00E-01	RSL	6.00E-02	RSL					1	RSL	0.13	RSL
58	苯并[k]荧蒽	Benzo[k]fluoranthene	207-08-9	1.00E-02	RSL	6.00E-03	RSL					1	RSL	0.13	RSL
59	蒽	Chrysene	218-01-9	1.00E-03	RSL	6.00E-03	RSL					1	RSL	0.13	RSL
60	二苯并[a, h]蒽	Dibenzo[a, h]anthracene	53-70-3	1.00E+00	RSL	6.00E-01	RSL					1	RSL	0.13	RSL

序号	中文名	英文名	CAS 编号	SFo 1/(mg/kg-d)	来源	IUR 1/(mg/m3)	来源	RfDo mg/kg-d	来源	RfC mg/m3	来源	ABSgi 无量纲	来源	ABSd 无量纲	来源
61	茚并[1,2,3-cd]芘	Indeno[1,2,3-cd]pyrene	193-39-5	1.00E-01	RSL	6.00E-02	RSL					1	RSL	0.13	RSL
62	萘	Naphthalene	91-20-3			3.40E-02	RSL	2.00E-02	I	3.00E-03	I	1	RSL	0.13	RSL
5 有机农药类															
63	阿特拉津	Atrazine	1912-24-9	2.30E-01	RSL			3.50E-02	I			1	RSL	0.1	RSL
64	氯丹	Chlordane	12789-03-6	3.50E-01	I	1.00E-01	I	5.00E-04	I	7.00E-04	I	1	RSL	0.04	RSL
65	p,p'-滴滴滴	p,p'-DDD	72-54-8	2.40E-01	I	6.90E-02	RSL					1	RSL	0.1	RSL
66	p,p'-滴滴伊	p,p'-DDE	72-55-9	3.40E-01	I	9.70E-02	RSL					1	RSL	0.1	RSL
67	p,p'-滴滴涕	p,p'-DDT	50-29-3	3.40E-01	I	9.70E-02	I	5.00E-04	I			1	RSL	0.03	RSL
68	敌敌畏	Dichlorvos	62-73-7	2.90E-01	I	8.30E-02	RSL	5.00E-04	I	5.00E-04	I	1	RSL	0.1	RSL
69	乐果	Dimethoate	60-51-5					2.20E-03	I			1	RSL	0.1	RSL
70	硫丹	Endosulfan	115-29-7					6.00E-03	I			1	RSL	0.1	RSL
71	七氯	Heptachlor	76-44-8	4.50E+00	I	1.30E+00	I	5.00E-04	I			1	RSL	0.1	RSL
72	α-六六六	Hexachloro cyclohexane, α-(α-HCH)	319-84-6	6.30E+00	I	1.80E+00	I	8.00E-03	RSL			1	RSL	0.1	RSL
73	β-六六六	Hexachloro cyclohexane, β-(β-HCH)	319-85-7	1.80E+00	I	5.30E-01	I					1	RSL	0.1	RSL
74	γ-六六六	Hexachloro cyclohexane, γ-(γ-HCH)	58-89-9	1.10E+00	RSL	3.10E-01	RSL	3.00E-04	I			1	RSL	0.04	RSL
75	六氯苯	Hexachlorobenzene	118-74-1	1.60E+00	I	4.60E-01	I	8.00E-04	I			1	RSL	0.1	RSL

序号	中文名	英文名	CAS 编号	SFo 1/(mg/kg-d)	来源	IUR 1/(mg/m3)	来源	RfDo mg/kg-d	来源	RfC mg/m3	来源	ABSgi 无量纲	来源	ABSd 无量纲	来源
76	灭蚁灵	Mirex	2385-85-5	1.80E+01	RSL	5.10E+00	RSL	2.00E-04	I			1	RSL	0.1	RSL
6 多氯联苯、多溴联苯和二噁英类															
77	多氯联苯(总量)	Pentachlorobiphenyl, Mixture	1336-36-3	3.90E+00	RSL	1.10E+00	RSL	2.30E-05	RSL	1.30E-03	RSL	1	RSL	0.14	RSL
78	3,3',4,4',5-五氯联苯 (PCB 126)	Pentachlorobiphenyl, 3,3',4,4',5- (PCB 126)	57465-28-8	1.30E+04	RSL	3.80E+03	RSL	7.00E-09	RSL	4.00E-07	RSL	1	RSL	0.14	RSL
79	3,3',4,4',5,5'-六氯联苯 (PCB 169)	Hexachlorobiphenyl, 3,3',4,4',5,5'- (PCB 169)	32774-16-6	3.90E+03	RSL	1.10E+03	RSL	2.30E-08	RSL	1.30E-06	RSL	1	RSL	0.14	RSL
80	二噁英 (2,3,7,8-TCDD)	Dioxins,,(TCDD, 2,3,7,8-)	1746-01-6	1.3E+05	RSL	3.8E+04	RSL	7.00E-10	RSL	4.00E-08	RSL	1	RSL	0.03	RSL
81	多溴联苯	Polybrominated Biphenyls	59536-65-1	3.00E+01	RSL	8.60E+00	RSL	7.00E-06	RSL			1	RSL	0.1	RSL
7 邻苯二甲酸酯类															
82	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	Bis(2-ethylhexyl)phthalate, DEHP	117-81-7	1.40E-02	I	2.40E-03	RSL	2.00E-02	I			1	RSL	0.1	RSL
83	邻苯二甲酸丁基苄酯	Butyl benzyl phthalate, BBP	85-68-7	1.90E-03	P			2.00E-01	I			1	RSL	0.1	RSL
84	邻苯二甲酸二正辛酯	Di-n-octyl phthalate, DnOP	117-84-0					1.00E-02	P			1	RSL	0.1	RSL
8 联苯胺类															

序号	中文名	英文名	CAS 编号	SFo 1/(mg/kg-d)	来源	IUR 1/(mg/m3)	来源	RfDo mg/kg-d	来源	RfC mg/m3	来源	ABSgi 无量纲	来源	ABSd 无量纲	来源
85	3,3'-二氯联苯胺	Dichlorobenzidine, 3,3'-	91-94-1	4.50E-01	I	3.40E-01	RSL					1	RSL	0.1	RSL
9 石油烃类															
86	石油烃 (C10-C16 芳香 烃)	Total Petroleum Hydrocarbon Aromatic C10-C19						4.00E-02	HKC			1.00	HKC	0.50	HKC

备注：

(1) SF_o：经口摄入致癌斜率因子；IUR：呼吸吸入单位致癌风险；RfD_o：经口摄入参考剂量；RfC：呼吸吸入参考浓度；ABS_{gi}：消化道吸收因子；ABS_d：皮肤吸收效率因子。

(2) “I”代表数据来自“美国环保局综合风险信息系统（USEPA Integrated Risk Information System）”；“P”代表数据来自美国环保局“临时性同行审定毒性数据（The Provisional Peer Reviewed Toxicity Values）”；“RSL”代表数据来自美国环保局区域办公室“区域筛选值（Regional Screening Levles）总表”污染物毒性数据（2017年6月发布）；“HKC”代表数据来自中国香港特别行政区土壤修复目标值制订技术文件（2007年）。

(3) 部分金属元素采用其单质的CAS编号，对应筛选值多数情况下是指其无机化合物的含量。

附表 2 污染理化性质参数

序号	中文名	英文名	CAS 编号	H'	数据 来源	Da cm ² /s	数据来源	Dw cm ² /s	数据来源	Koc cm ³ /g	数据来 源	S mg/L	数据 来源
1 金属及无机物													
1	锑	Antimony	7440-36-0										
2	砷	Arsenic, inorganic	7440-38-2										
3	铍	Beryllium	7440-41-7										
4	镉	Cadmium	7440-43-9										
5	铬（六价）	Chromium, VI	18540-29-9									1.69E+06	RSL
6	钴	Cobalt	7440-48-4										
7	铜	Copper	7440-50-8										
8	铅	Lead	7439-92-1										
9	汞	Mercury, inorganic	7487-94-7							无 Koc, Kd 为 52			
10	甲基汞	Methyl Mercury	22967-92-6										
11	镍	Nickel	7440-02-0										
12	钒	Vanadium	1314-62-1									7.00E+02	RSL
13	氰化物	Cyanide	57-12-5							无 Koc, Kd 为 9.9		1.00E+06	EPI
2 挥发性有机物													
14	一溴二氯甲烷	Bromodichloromethane	75-27-4	8.67E-02	EPI	5.63E-02	WATER9	1.07E-05	WATER9	3.18E+01	EPI	3.03E+03	EPI
15	溴仿	Bromoform	75-25-2	2.19E-02	EPI	3.57E-02	WATER9	1.04E-05	WATER9	3.18E+01	EPI	3.10E+03	EPI

序号	中文名	英文名	CAS 编号	H'	数据来源	Da cm ² /s	数据来源	Dw cm ² /s	数据来源	Koc cm ³ /g	数据来源	S mg/L	数据来源
16	四氯化碳	Carbon tetrachloride	56-23-5	1.13E+00	EPI	5.71E-02	WATER9	9.78E-06	WATER9	4.39E+01	EPI	7.93E+02	EPI
17	氯仿	Chloroform	67-66-3	1.50E-01	EPI	7.69E-02	WATER9	1.09E-05	WATER9	3.18E+01	EPI	7.95E+03	EPI
18	氯甲烷	Chloromethane	74-87-3	3.61E-01	EPI	1.24E-01	WATER9	1.36E-05	WATER9	1.32E+01	EPI	5.32E+03	EPI
19	二溴氯甲烷	Dibromochloromethane	124-48-1	3.20E-02	EPI	3.66E-02	WATER9	1.06E-05	WATER9	3.18E+01	EPI	2.70E+03	EPI
20	1,2-二溴乙烷	Dibromoethane, 1,2-	106-93-4	2.66E-02	EPI	4.30E-02	WATER9	1.04E-05	WATER9	3.96E+01	EPI	3.91E+03	EPI
21	1,1-二氯乙烷	Dichloroethane, 1,1-	75-34-3	2.30E-01	EPI	8.36E-02	WATER9	1.06E-05	WATER9	3.18E+01	EPI	5.04E+03	EPI
22	1,2-二氯乙烷	Dichloroethane, 1,2-	107-06-2	4.82E-02	EPI	8.57E-02	WATER9	1.10E-05	WATER9	3.96E+01	EPI	8.60E+03	EPI
23	1,1-二氯乙烯	Dichloroethylene, 1,1-	75-35-4	1.07E+00	EPI	8.63E-02	WATER9	1.10E-05	WATER9	3.18E+01	EPI	2.42E+03	EPI
24	1,2-顺式-二氯乙烯	Dichloroethylene, 1,2-cis-	156-59-2	1.67E-01	EPI	8.84E-02	WATER9	1.13E-05	WATER9	3.96E+01	EPI	6.41E+03	EPI
25	1,2-反式-二氯乙烯	Dichloroethylene, 1,2-trans-	156-60-5	3.83E-01	EPI	8.76E-02	WATER9	1.12E-05	WATER9	3.96E+01	EPI	4.52E+03	EPI
26	二氯甲烷	Dichloromethane	1975-9-2	1.33E-01	EPI	9.99E-02	WATER9	1.25E-05	WATER9	2.17E+01	EPI	1.30E+04	EPI
27	1,2-二氯丙烷	Dichloropropane, 1,2-	78-87-5	1.15E-01	EPI	7.33E-02	WATER9	9.73E-06	WATER9	6.07E+01	EPI	2.80E+03	EPI
28	1,1,1,2-四氯乙烷	Tetrachloroethane, 1,1,1,2-	630-20-6	1.02E-01	EPI	4.82E-02	WATER9	9.10E-06	WATER9	8.60E+01	EPI	1.07E+03	EPI
29	1,1,2,2-四氯乙烷	Tetrachloroethane, 1,1,2,2-	79-34-5	1.50E-02	EPI	4.89E-02	WATER9	9.29E-06	WATER9	9.49E+01	EPI	2.83E+03	EPI
30	四氯乙烯	Tetrachloroethylene	127-18-4	7.24E-01	EPI	5.05E-02	WATER9	9.46E-06	WATER9	9.49E+01	EPI	2.06E+02	EPI
31	1,1,1-三氯乙烷	Trichloroethane, 1,1,1-	71-55-6	7.03E-01	EPI	6.48E-02	WATER9	9.60E-06	WATER9	4.39E+01	EPI	1.29E+03	EPI

序号	中文名	英文名	CAS 编号	H'	数据来源	Da cm ² /s	数据来源	Dw cm ² /s	数据来源	Koc cm ³ /g	数据来源	S mg/L	数据来源
32	1,1,2-三氯乙烷	Trichloroethane, 1,1,2-	79-00-5	3.37E-02	EPI	6.69E-02	WATER9	1.00E-05	WATER9	6.07E+01	EPI	4.59E+03	EPI
33	三氯乙烯	Trichloroethylene	1979-1-6	4.03E-01	EPI	6.87E-02	WATER9	1.02E-05	WATER9	6.07E+01	EPI	1.28E+03	EPI
34	1,2,3-三氯丙烷	Trichloropropane, 1,2,3-	96-18-4	1.40E-02	EPI	5.75E-02	WATER9	9.24E-06	WATER9	1.16E+02	EPI	1.75E+03	EPI
35	氯乙烯	Vinyl chloride	1975-1-4	1.14E+0 0	EPI	1.07E-01	WATER9	1.20E-05	WATER9	2.17E+01	EPI	8.80E+03	EPI
36	苯	Benzene	71-43-2	2.27E-01	EPI	8.95E-02	WATER9	1.03E-05	WATER9	1.46E+02	EPI	1.79E+03	EPI
37	氯苯	Chlorobenzene	108-90-7	1.27E-01	EPI	7.21E-02	WATER9	9.48E-06	WATER9	2.34E+02	EPI	4.98E+02	EPI
38	乙苯	Ethylbenzene	100-41-4	3.22E-01	EPI	6.85E-02	WATER9	8.46E-06	WATER9	4.46E+02	EPI	1.69E+02	EPI
39	苯乙烯	Styrene	100-42-5	1.12E-01	EPI	7.11E-02	WATER9	8.78E-06	WATER9	4.46E+02	EPI	3.10E+02	EPI
40	甲苯	Toluene	108-88-3	2.71E-01	EPI	7.78E-02	WATER9	9.20E-06	WATER9	2.34E+02	EPI	5.26E+02	EPI
41	间二甲苯	Xylene, m-	108-38-3	2.94E-01	EPI	6.84E-02	WATER9	8.44E-06	WATER9	3.75E+02	EPI	1.61E+02	EPI
42	邻二甲苯	Xylene, o-	95-47-6	2.12E-01	EPI	6.89E-02	WATER9	8.53E-06	WATER9	3.83E+02	EPI	1.78E+02	EPI
43	对二甲苯	Xylene, p-	106-42-3	2.82E-01	EPI	6.82E-02	WATER9	8.42E-06	WATER9	3.75E+02	EPI	1.62E+02	EPI
44	1,2-二氯苯	Dichlorobenzene, 1,2-	95-50-1	7.85E-02	EPI	5.62E-02	WATER9	8.92E-06	WATER9	3.83E+02	EPI	1.56E+02	EPI
45	1,4-二氯苯	Dichlorobenzen, 1,4-	106-46-7	9.85E-02	EPI	5.50E-02	WATER9	8.68E-06	WATER9	3.75E+02	EPI	8.13E+01	EPI
3 半挥发性有机物													
46	六氯环戊二烯	Hexachlorocyclopenta diene	77-47-4	1.11E+0 0	EPI	2.72E-02	WATER9	7.22E-06	WATER9	1.40E+03	EPI	1.80E+00	EPI
47	苯胺	Aniline	62-53-3	8.26E-05	EPI	8.30E-02	WATER9	1.01E-05	WATER9	7.02E+01	EPI	3.60E+04	EPI
48	2-氯酚	Chlorophenol, 2-	95-57-8	4.58E-04	EPI	6.61E-02	WATER9	9.48E-06	WATER9	3.07E+02	EPI	1.13E+04	EPI
49	2,4-二氯酚	Dichlorophenol, 2,4-	120-83-2	1.75E-04	EPI	4.86E-02	WATER9	8.68E-06	WATER9	4.92E+02	EPI	4.50E+03	EPI
50	2,4-二硝基酚	Dinitrophenol, 2,4-	51-28-5	3.52E-06	EPI	4.07E-02	WATER9	9.08E-06	WATER9	4.61E+02	EPI	2.79E+03	EPI

序号	中文名	英文名	CAS 编号	H'	数据来源	Da cm ² /s	数据来源	Dw cm ² /s	数据来源	Koc cm ³ /g	数据来源	S mg/L	数据来源
51	2,4-二硝基甲苯	Dinitrotoluene, 2,4-	121-14-2	2.21E-06	EPI	3.75E-02	WATER9	7.90E-06	WATER9	5.76E+02	EPI	2.00E+02	EPI
52	硝基苯	Nitrobenzene	98-95-3	9.81E-04	EPI	6.81E-02	WATER9	9.45E-06	WATER9	2.26E+02	EPI	2.09E+03	EPI
53	五氯酚	Pentachlorophenol	87-86-5	1.00E-06	EPI	2.95E-02	WATER9	8.01E-06	WATER9	4.96E+03	EPI	1.40E+01	EPI
54	2,4,6-三氯酚	Trichlorophenol, 2,4,6-	1988-6-2	1.06E-04	EPI	3.14E-02	WATER9	8.09E-06	WATER9	1.78E+03	EPI	8.00E+02	EPI
4、多环芳烃类													
55	苯并[a]蒽	Benzo[a]anthracene	56-55-3	4.91E-04	EPI	5.09E-02	WATER9	5.94E-06	WATER9	1.77E+05	EPI	9.40E-03	EPI
56	苯并[a]芘	Benzo[a]pyrene	50-32-8	1.87E-05	EPI	4.76E-02	WATER9	5.56E-06	WATER9	5.87E+05	EPI	1.62E-03	EPI
57	苯并[b]荧蒽	Benzo[b]fluoranthene	205-99-2	2.69E-05	EPI	4.76E-02	WATER9	5.56E-06	WATER9	5.99E+05	EPI	1.50E-03	EPI
58	苯并[k]荧蒽	Benzo[k]fluoranthene	207-08-9	2.39E-05	EPI	4.76E-02	WATER9	5.56E-06	WATER9	5.87E+05	EPI	8.00E-04	EPI
59	蒽	Chrysene	218-01-9	2.14E-04	EPI	2.61E-02	WATER9	6.75E-06	WATER9	1.81E+05	EPI	2.00E-03	EPI
60	二苯并[a, h]蒽	Dibenzo[a, h]anthracene	53-70-3	5.76E-06	EPI	4.46E-02	WATER9	5.21E-06	WATER9	1.91E+06	EPI	2.49E-03	EPI
61	茚并[1,2,3-cd]芘	Indeno[1,2,3-cd]pyrene	193-39-5	6.56E-05	RSL	4.48E-02	WATER9	5.23E-06	WATER9	3.47E+06	RSL	2.20E-05	RSL
62	萘	Naphthalene	91-20-3	1.80E-02	EPI	6.05E-02	WATER9	8.38E-06	WATER9	1.54E+03	EPI	3.10E+01	EPI
5 有机农药类													
63	阿特拉津	Atrazine	1912-24-9	9.65E-08	EPI	5.28E-02	WATER9	6.17E-06	WATER9	2.25E+02	EPI	3.47E+01	EPI
64	氯丹	Chlorodane	57-74-9	1.99E-03	EPI	3.44E-02	WATER9	4.02E-06	WATER9	3.38E+04	EPI	5.60E-02	EPI
65	滴滴滴	DDD	72-54-8	2.70E-04	EPI	4.06E-02	WATER9	4.74E-06	WATER9	1.18E+05	EPI	9.00E-02	EPI
66	滴滴伊	DDE	72-55-9	1.70E-03	EPI	4.08E-02	WATER9	4.76E-06	WATER9	1.18E+05	EPI	4.00E-02	EPI
67	滴滴涕	DDT	50-29-3	3.40E-04	EPI	3.79E-02	WATER9	4.43E-06	WATER9	1.69E+05	EPI	5.50E-03	EPI
68	敌敌畏	Dichlorvos	62-73-7	2.30E-05	EPI	2.79E-02	WATER9	7.33E-06	WATER9	5.40E+01	EPI	8.00E+03	EPI

序号	中文名	英文名	CAS 编号	H'	数据来源	Da cm ² /s	数据来源	Dw cm ² /s	数据来源	Koc cm ³ /g	数据来源	S mg/L	数据来源
69	乐果	Dimethoate	60-51-5	9.93E-09	EPI	2.61E-02	WATER9	6.74E-06	WATER9	1.28E+01	EPI	2.33E+04	EPI
70	硫丹	Endosulfan	115-29-7	2.66E-03	EPI	2.25E-02	WATER9	5.76E-06	WATER9	6.76E+03	EPI	3.25E-01	EPI
71	七氯	Heptachlor	76-44-8	1.20E-02	EPI	2.23E-02	WATER9	5.70E-06	WATER9	4.13E+04	EPI	1.80E-01	EPI
72	α-六六六	Hexachloro cyclohexane, α- (α-HCH)	319-84-6	2.10E-04	EPI	4.33E-02	WATER9	5.06E-06	WATER9	2.81E+03	EPI	2.00E+00	EPI
73	β-六六六	Hexachloro cyclohexane, β- (β-HCH)	319-85-7	2.10E-04	EPI	2.77E-02	WATER9	7.40E-06	WATER9	2.81E+03	EPI	2.40E-01	EPI
74	γ-六六六	Hexachloro cyclohexane, γ- (γ-HCH)	58-89-9	2.10E-04	EPI	4.33E-02	WATER9	5.06E-06	WATER9	2.81E+03	EPI	7.30E+00	EPI
75	六氯苯	Hexachlorobenzene	118-74-1	6.95E-02	EPI	2.90E-02	WATER9	7.85E-06	WATER9	6.20E+03	EPI	6.20E-03	EPI
76	灭蚁灵	Mirex	2385-85-5	3.32E-02	EPI	2.85E-02	WATER9	3.33E-06	WATER9	3.57E+05	EPI	8.50E-02	EPI
6 多氯联苯、多溴联苯和二噁英类													
77	多氯联苯(总量)	Pentachlorobiphenyl, Mixture	32598-14-4	1.16E-02	EPI	4.01E-02	WATER9	4.68E-06	WATER9	1.31E+05	EPI	3.40E-03	EPI
78	3,3',4,4',5-五氯联苯 (PCB 126)	Pentachlorobiphenyl, 3,3',4,4',5- (PCB 126)	57465-28-8	7.77E-03	EPI	4.01E-02	WATER9	4.68E-06	WATER9	1.28E+05	EPI	7.33E-03	EPI
79	3,3',4,4',5,5'-六氯联苯 (PCB 169)	Hexachlorobiphenyl, 3,3',4,4',5,5'- (PCB 169)	32774-16-6	6.62E-03	EPI	3.75E-02	WATER9	4.38E-06	WATER9	2.09E+05	EPI	5.10E-04	EPI
80	二噁英 (总量)	Hexachlorodibenzo-p- dioxin, Mixture		2.33E-04	EPI	4.27E-02	WATER9	4.15E-06	WATER9	6.95E+05	EPI	4.00E-06	EPI

序号	中文名	英文名	CAS 编号	H'	数据来源	Da cm ² /s	数据来源	Dw cm ² /s	数据来源	Koc cm ³ /g	数据来源	S mg/L	数据来源
81	二噁英 (2,3,7,8-TCDD)	Dioxins,,(TCDD, 2,3,7,8-)	1746-01-6	2.04E-03	EPI	4.70E-02	WATER9	6.76E-06	WATER9	2.49E+05	EPI	2.00E-04	EPI
82	多溴联苯	Polybrominated Biphenyls	59536-65-1										
7 邻苯二甲酸酯类													
83	邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯	Bis(2-ethylhexyl)phthalate, DEHP	117-81-7	1.10E-05	EPI	1.73E-02	WATER9	4.18E-06	WATER9	1.20E+05	EPI	2.70E-01	EPI
84	邻苯二甲酸丁基苄酯	Butyl benzyl phthalate, BBP	85-68-7	5.15E-05	EPI	2.08E-02	WATER9	5.17E-06	WATER9	7.16E+03	EPI	2.69E+00	EPI
85	邻苯二甲酸二正辛酯	Di-n-octyl phthalate, DNOP	117-84-0	1.05E-04	EPI	3.56E-02	WATER9	4.15E-06	WATER9	1.41E+05	EPI	2.00E-02	EPI
8 联苯胺类													
86	3,3'-二氯联苯胺	Dichlorobenzidine, 3,3'-	91-94-1	1.64E-07	RSL	4.75E-02	WATER9	5.55E-06	WATER9	3.19E+03	EPI	3.11E+00	EPI
9 石油烃类													
87	石油烃(C10-C16芳香烃)	Total Petroleum Hydrocarbon Aromatic C10-C19		1.37E-02	HKC	1.00E-01	HKC	1.00E-05	HKC	7.06E+03	HKC	2.80E+00	HKC

备注:

(1) H': 无量纲亨利常数; Da: 空气中扩散系数; Dw: 水中扩散系数; K_{oc}: 土壤-有机碳分配系数; S: 水溶解度。

(2) “EPI”代表美国环保局“化学品性质参数估算工具包(Estimation Program Interface Suite)”数据; “WATER 9”代表美国环保局“废

水处理模型（Wastewater Treatment Model）”数据；“RSL”代表数据来自美国环保局“区域筛选值（Regional Screening Levels）总表”污染物理化性质数据（2017年6月发布）；“HKC”代表数据来自中国香港特别行政区土壤修复目标值制订技术文件（2007年）。

（3）表中无量纲亨利常数等理化性质参数为常温条件下的参数值。