

# 福建省土壤重点监管企业周边土壤环境 质量监测技术指南（试行）

## 1. 前言

开展土壤重点监管企业周边土壤环境质量监测是落实国务院印发的《土壤污染防治行动计划》（简称“土十条”）和《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》的一项基本工作。“土十条”第六条第十八点明确要求：有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据；《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》第二条第一点在国家“土十条”基础上进一步明确要求：有关市、县每3年对重点监管企业周边区域至少开展1次土壤环境监测，数据及时上传省土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。

为规范土壤重点监管企业周边区域土壤环境质量监测工作，特制定本技术指南。

## 2. 适用范围

本指南规定了土壤重点监管企业周边区域土壤环境质量监

测点位布设，样品采集、保存、流转与分析测试，以及监测报告编制的基本内容和要求。本指南适用于指导我省省级和市级土壤环境重点监管企业开展周边土壤环境质量监测工作，其他在产企业、工业园区周边土壤需进行环境质量监测的，可参照本指南执行。

### 3. 规范性引用文件

土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB 15618-2018）

地下水质量标准（GB/T 14848）

土壤环境监测技术规范（HJ/T 166）

地下水环境监测技术规范（HJ/T 164）

《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》（环办土壤函〔2017〕1021号）

《农用地土壤环境风险评价技术规定（试行）》（环办土壤函〔2018〕1479号）

《农用地土壤环境质量类别划分技术指南（试行）》（环办土壤函〔2017〕79号）

### 4. 一般要求

市级生态环境主管部门应根据本指南的要求组织开展监测，由所属的环境监测机构或具有相应资质的社会化生态环境

检测机构制定具体监测方案，开展点位布设、样品采集、流转、制备和分析测试，并分析评价监测结果，确定重点监管企业周边土壤环境风险，编制形成监测报告上传省土壤环境信息化管理平台。

土壤环境重点监管企业名单以省生态环境厅和各地市生态环境局公布的土壤环境重点监管企业名单为准。

## 5. 监测工作方案

### 5.1 监测范围

根据大气、水等污染扩散途径，对土壤重点监管企业周边土壤环境造成影响区域范围内的土壤和地下水开展调查监测，有关区域包括：大气沉降影响区范围、水污染影响区范围、固废堆放（含尾矿库）影响区范围，以及其他可能受到企业生产经营活动影响的区域。

### 5.2 点位布设与核实

（1）根据重点企业污染扩散方式，确定其基本影响区范围（各类重点企业基本影响区的划分详见附件），基本影响区划定后应综合考虑土地利用方式、地形地貌等因素进行调整，从而确定重点企业可能影响区范围并划定调查单元。

（2）相邻重点企业划定的单元有重合的，可以合并作为一个调查单元。

(3) 划定的调查单元内如无农用地、未利用地的，可以不进行土壤布点，地下水是否监测根据需要自行决定。

(4) 土壤点位布设：以重点监管企业为中心根据污染迁移特征按放射状布设点位。影响范围小于1公里时，点位数量为4-9个，同时设置对照点位；影响范围大于1公里时，点位数量为7-14个，同时设置对照点位。点位布设过程中可根据农用地、未利用地具体分布酌情减少点位。

(5) 点位选择应优先考虑具有代表性的农用地，并在地块中心位置进行布点。水田和旱地优先选择水田布设，不同高差的优先选择地势低的地块布设。

(6) 地下水监测点布设数量1-2个，布设点位应与重点监管企业位于同一水文单元，布设在企业污染物迁移途径的下游方向，同时应避开其他污染源的影响。

(7) 市级生态环境主管部门负责组织对本辖区重点监管企业周边土壤环境质量监测的点位布设，并核实点位设置是否符合相关技术规范要求；有关点位布设方案经专家评审论证后，报省环境监测中心站备案。

### 5.3 监测项目

#### 5.3.1 土壤监测项目

监测的无机项目及有机项目均采集0-20cm的表层土壤样

品，具体监测指标如下：

(1) 土壤理化指标

土壤 pH

(2) 无机污染物

砷、镉、铬、铜、汞、镍、铅和锌 8 种元素的全量。

(3) 有机污染物（选测）

六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘

(4) 特征污染物

重点监管企业的特征污染物，可参照企业自行监测中污染识别确定的特征污染物。

### 5.3.2 地下水监测项目

地下水监测项目应涵盖 GB/T 14848 表 1 中感官性状及一般化学指标（共计 20 项），同时应根据企业污染排放特征选取特征污染因子开展监测。

### 5.4 监测频次

根据《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》要求，有关市、县生态环境主管部门每 3 年对重点监管企业周边区域至少开展 1 次土壤环境质量监测。

### 5.5 评级标准与方法

(1) 评价标准

按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）执行，GB 15618 中未涉及的污染物，可参照地方标准、行业标准、土壤背景值等进行评价。

## （2）评价方法

农用地风险评价参照《农用地土壤环境风险评价技术规定（试行）》（环办土壤函〔2018〕1479号）执行；农用地环境质量类别划分参照《农用地土壤环境质量类别划分技术指南（试行）》（环办土壤函〔2017〕79号）。

## 6. 工作要求

重点监管企业周边土壤环境质量监测工作，主要分为样品采集、样品流转和保存、样品制备、分析测试、质量保证、数据分析与报告编写六个部分。各部分工作的具体内容及要求如下：

### 6.1 样品采集

土壤和地下水样品采集工作按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164）要求开展。采样过程中要避免样品二次污染，有机样品的采集要避免采样扰动的干扰，实际采样点与计划采样点偏差不超过50米。

土壤无机样品采集表层混合样品，混合样品采样范围至少为20m×20m，按照对角线法或双对角线法等方法采集5个分点

样品，采集分点土样时须使用称量器具，以保证 5 个分点土壤样品的重量基本一致。土壤有机监测项目采集表层土壤新鲜样品（单点采样），标签上的监测项目分别标注监测项目；理化性质和无机监测项目每个监测点位采集 1kg 以上的土壤无机样品，样品较潮湿时，应适当增加采样量。无机样品装于聚乙烯自封袋中；有机样装于棕色磨口玻璃瓶中，采样完成后在低于 4℃ 的暗处保存，尽快送至分析实验室。

## 6.2 样品保存流转和测试

土壤和地下水样品保存和流转工作按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164）要求开展。

有机样品采集完成后应 4℃ 低温保存，采样现场应配备保温箱，内置冷冻蓝冰，保证有机样品在低温下保存流转；

样品在流转前应核对信息，运输过程中要保证样品安全并及时送达，且安排专人进行样品交接。

负责样品接收的单位在样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品标识、样品重量、样品数量、包装容器、保存温度和样品应送达时限等。

样品经验收合格后，接样单位样品管理员应在样品交接记录表上签字，注明收样日期，并返回一份给送样单位。

样品测试应委托具有中国计量认证 (CMA) 资质的检测机构进行。样品的分析测试方法选用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 15618-2018) 所提供的方法。GB15618 标准中未涉及到的测试项目在方法选择上应优先选用国家或行业标准分析方法, 尚无国家或行业标准分析方法的监测项目, 可选用行业统一分析方法或行业规范。非标方法在使用前须按照《合格评定 化学分析方法确认和验证指南》(GB/T 27417-2017)、《环境监测 分析方法标准制修订技术导则》(HJ 168-2010) 等要求对分析测试方法各项特征指标进行实验室验证或确认。

### 6.3 质量控制

任务承担单位应建立质量控制体系, 制定并实施质量保证与控制方案, 在开展土壤重点企业周边土壤监测过程中应严格执行《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166) 和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164) 相关质控要求, 检测报告应包含相应的质控数据, 确保监测结果的准确可靠。有关生态环境主管部门委托社会化生态环境检测机构开展监测的, 在委托合同中应明确质量控制要求, 并对其监测数据质量开展监督检查。

### 6.4 报告编制

组织编制重点监管企业周边土壤环境质量报告, 报告内容



应包括但不仅限于：

（1）重点监管企业周边土壤环境质量监测方案（调查范围的确定、监测点位的布设、监测项目的选择等）；

（2）监测结果及分析；

（3）质量控制措施及质控结果；

（4）调查范围内农用地土壤环境质量风险评价结果以及农用地质量类别；

（5）明确企业生产经营活动是否对周边环境造成影响以及相应的对策措施。

## **7. 结果上报**

市级生态环境主管部门应及时将监测数据和监测报告上传省土壤环境信息化管理平台，作为环境执法和风险预警的重要依据。

## 附件

# 土壤重点污染源周边影响区范围

## 1 大气沉降影响调查范围确定

需考虑大气沉降影响的行业包括 08 黑色金属矿采选业、09 有色金属矿采选业、25 石油加工、炼焦和核燃料加工业、26 化学原料和化学制品制造业、27 医药制造业、31 黑色金属冶炼和压延加工业、32 有色金属冶炼和压延加工业、38 电气机械和器材制造业（电池制造）、77 生态保护和环境治理业（危废、医废处置）、78 公共设施管理业（生活垃圾处置）。

### 1.1 金属矿采选业（黑色金属矿采选业、有色金属采选业）

表 1-1 金属矿采选业大气沉降调查范围（km）

影响因素		调整参数		
		尾矿库	露天采场、地采污风井、选矿厂	运输道路
基本范围		1.0	0.5	0.1
年限 (年)	<15	0	/	/
	≥15	+0.5	/	/
多年平均 风(m/s)	<3	0	主导风向明显地区， 主导风向下风向调查范围+0.5	/
	[3-5)	+0.5		/
	[5-7)	+1.0		/
	≥7	+2.0		/

年平均降雨量 (mm)	<400	+1.0	/	/
	400-800	0	/	/
	>800	-0.5	/	/

注：1. 尾矿库大气沉降调查范围上下限为 0.5-5.0km;

2. 尾矿库起尘量(产生强度)与降雨量和风速有密切关系。

降雨量越少，尾矿越干燥，起尘量越大，扬尘进入周围土壤的量也增加。风速越大，尾矿库起尘量越大，扬尘扩散范围变远，尾矿库对周围土壤中污染影响也变大，根据实验确定的尾矿库扬尘的启动风速一般大于 3m/s。

## 1.2 石油加工业

表 1-2 石油加工业大气沉降调查范围 (km)

影响因素		调整参数	
基本范围		1.0	
年限 (年)	<20	0	
	≥20	+0.5	
规模	中小型	0	
	大型	+0.5	
多年平均风速(m/s)	<2	+0.2	主导风向明显地区，主导风向下风向调查范围+0.5
	2-4	0	
	>4	-0.2	
地形	平原/简单地形	0	
	抬升地形	抬升侧延伸至 3.0 倍排气筒高度等高线位置	
年平均降雨量 (mm)	<400	+0.2	
	400-800	0	

影响因素		调整参数
	>800	-0.2

注：1. 石油加工业大气沉降影响调查范围上下限为0.7-3.0km;

2. 企业规模依据国统字〔2011〕75号划分;

3. 生产企业烟囱/排气筒污染物的排放量不受风速和降雨量影响。风速越大，烟尘扩散越远，但近距离单位面积的干沉降量越小，企业周边土壤因重力沉降输入的污染物量变少，同样的时间累积条件下，可能超标的面积也越小；降雨量越小，湿沉降量减少，企业周边土壤因降雨而输入的污染物量减少，同样条件下可能超标的面积也越小（后续行业的规律相同）。

### 1.3 炼焦业

表 1-3 炼焦业大气沉降调查范围（km）

影响因素		调整参数	
基本范围		1.5	
年限 (年)	<5	0	
	5-20	+0.5	
	>20	+1.0	
规模 (kt/a)	<1000	-0.5	
	1000-3000	0	
	>3000	+0.5	
多年平均 风速(m/s)	<2	+0.2	主导风向明显地区，主导风向下风向调查范围+0.5
	2-4	0	
	>4	-0.2	

地形	平原/简单地形	0
	抬升地形	抬升侧延伸至 2.0 倍排气筒高度等高线位置
年平均降雨量 (mm)	<400	+0.2
	400-800	0
	>800	-0.2

注：大气沉降影响调查范围上下限为 0.7-3.5km。

#### 1.4 化学原料和化学制品制造业

表 1-4 化学原料和化学制品制造业大气沉降调查范围 (km)

影响因素		调整参数	
基本范围		1.0	
年限 (年)	<10	0	
	10-20	+0.2	
	>20	+0.4	
占地 (hm <sup>2</sup> )	<10	-0.2	
	10-100	0	
	>100	+0.2	
行业	有机化工	-0.2	
	无机化工	0	
多年平均风速 (m/s)	<2	+0.2	主导风向明显地区, 主导风向下风向调查范围+0.5
	2-4	0	
	>4	-0.2	
地形	平原/简单地形	0	
	抬升地形	抬升侧延伸至 1.4 倍排气筒高度等高线位置	
年平均降雨量 (mm)	<400	+0.2	
	400-800	0	
	>800	-0.2	

注：1. 大气沉降影响调查范围上下限为 0.5-2.5km;

2. 按照 1-4 确定的范围小于所属行业卫生防护距离时，应  
按照所属行业卫生防护距离确定调查范围。

### 1.5 医药制造业

表 1-5 医药制造业大气沉降调查范围 (km)

影响因素		调整参数	
基本范围		1.0	
年限 (年)	<5	0	
	5-10	+0.3	
	>10	+0.5	
占地 (hm <sup>2</sup> )	<10	-0.2	
	10-100	0	
	>100	+0.2	
多年平均风 速 (m/s)	<2	+0.2	主导风向明显 地区，主导风向下 风向调查范围+0.5
	2-4	0	
	>4	-0.2	
地形	平原/简单地形	0	
	抬升地形	抬升侧延伸至 1.4 倍排气筒高度 等高线位置	

注：大气沉降影响调查范围上下限为 0.6-2.0km。

### 1.6 黑色金属冶炼和压延加工业

表 1-6 黑色金属冶炼和压延加工业大气沉降调查范围(km)

影响因素		调整参数	
基本范围		1.5	
年限 (年)	<5	0	
	5-15	+0.5	
	>15	+1.0	

影响因素		调整参数	
规模 (万 t/a)	<50	-0.5	
	50-100	0	
	>100	+0.5	
地形	平原/简单地形	0	
	抬升地形	抬升侧延伸至 3.0 倍排气筒高度等高线位置	
多年平均风速 (m/s)	<2	+0.2	主导风向明显地区，主导风向下风向调查范围+0.5
	2-4	0	
	>4	-0.2	
年平均降雨量 (mm)	<400	+0.2	
	400-800	0	
	>800	-0.2	

注：大气沉降影响调查范围上下限为 1.0-4.0km。

## 1.7 有色金属冶炼和压延加工业

表 1-7 有色金属冶炼和压延加工业大气沉降调查范围(km)

影响因素		调整参数		
基本范围		铜镍钴、铅锌、锡锑汞	铝	其他
		1.5	1.0	0.5
年限 (年)	<5	0	0	/
	5-15	+1.0	+0.2	/
	>15	+2.0	+0.5	/
规模 <sup>3</sup>	小型	-0.5	-0.2	含铝用碳素生产调查范围+0.3
	中型	0	0	
	大型	+0.5	+0.2	

影响因素		调整参数				
地形	平原/ 简单地形	0			/	
	抬升 地形	抬升侧延伸至 2.5 倍排气筒高度等高线位置			/	
多年平均 风速(mm)	<2	+0.5	主导风 向明显地区, 主导风向 下风向调查 范围+1.0	+0.2	主导风向 明显地区, 主 导风向 下风向 调查范围+0.5	/
	2-4	0		0		/
	>4	-0.5		-0.2		/
年平均 降雨量(mm)	<400	+0.5		+0.2		/
	400-800	0		0		/
	>800	-0.5		-0.2		/

- 注：1. 重有色金属冶炼大气沉降影响调查范围上下限为 1.0-5.0km;
2. 电解铝大气沉降影响调查范围上下限为 0.6-2.5km;
3. 企业规模依据《工程设计资质标准》（建市〔2007〕86号）“冶金行业建设项目设计规模划分表”划分。

### 1.8 电气机械和器材制造业（电池制造业）

表 1-8 电池制造业大气沉降调查范围（km）

影响因素		调整参数	
		铅蓄电 池	其他电 池
基本范围		1.0	0.5
年限 (年)	<5	0	0
	5-15	+0.2	+0.2
	>15	+0.5	+0.5



多年平均风速 (m/s)	<2	+0.2	主导风向明显地区, 主导风向 下风向调查范围 +0.5	/
	2-4	0		/
	>4	-0.2		/
地形	平原/简单地形	0		/
	抬升地形	抬升侧延伸至1.4倍排气筒 高度等高线位置		/

注：1. 铅蓄电池大气沉降调查范围上下限为 0.8-2.0km，  
其他电池大气沉降调查范围为 0.5-1.0km；

2. 铅酸蓄电池企业若含有再生铅生产，则大气沉降调查范围确定参照有色冶炼业。

1.9 生态保护和环境治理业（危废、医废处置）和公共设施管理业（生活垃圾处置）

表 1-9 危废、医废和生活垃圾处置大气沉降调查范围 (km)

影响因素		调整参数	
基本范围		生活垃圾焚烧/危废、医废焚烧	生活垃圾填埋 /危废、医废填埋
		3.0/2.0	0.5/0.8
年限 (年)	<10	0	/
	≥10	+0.5	/
规模 (t/d)	<1000 (危废医废<20)	-0.5	/
	1000-2000 (危废医废 20-50)	0	/
	>2000 (危废医废>50)	+0.5	/

影响因素		调整参数		
多年平均 风速 (m/s)	<2	+0.5	主导风向 明显地区, 主导 风向下风向调 查范围+0.5	/
	2-4	0		/
	>4	-0.5		/
地形	平原/简单地形	0		/
	抬升地形	生活垃圾焚烧抬升侧延伸至 3.0倍排气筒高度等高线位置; 危 废、医废焚烧抬升侧延伸至2.0倍 排气筒高度 等高线位置		/
年平均降 雨量 (mm)	<400	+0.2		/
	400-800	0		/
	>800	-0.2		/

- 注：1. 生活垃圾焚烧大气沉降影响调查范围上下限值为  
2. 0-5.0km;  
2. 危废医废焚烧大气沉降影响调查范围 1.0-4.0km。

## 2 地表产流影响调查范围确定

需考虑地表产流影响的行业包括 07 石油和天然气开采业、08 黑色金属矿采选业、09 有色金属矿采选业、17 纺织业、19 皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业、22 造纸和纸制品业、25 石油加工、炼焦和核燃料加工业、26 化学原料和化学制品制造业、27 医药制造业、28 化学纤维制造业、31 黑色金属冶炼和压延加工业、32 有色金属冶炼和压延加工业、33 金属制品业、38 电气机械和器材制造业（电池制造）、77 生态保护和环境治理业

(危险废物治理)、78 公共设施管理业 (环境卫生管理)。

## 2.1 金属矿山

金属矿采选业地表产流调查范围确定如下:

(1) 发生过尾矿库溃坝事故的矿山, 其调查范围为事故尾砂覆盖范围, 并可延长至下游河道。

(2) 使用纳污河流进行农田灌溉的地区, 其调查范围为使用纳污河流进行灌溉的区域范围。

(3) 不使用纳污河流进行农田灌溉的地区, 其调查范围按表 2-1 确定。

表 2-1 金属矿采选业地表产流调查范围 (km)

垂直河流流向的影响范围		至河流两岸最大洪水淹没线位置				
平行河流流向的影响范围	影响因素	黑色金属矿采选业		有色金属矿采选业		
		硫化矿	氧化矿	硫化矿	氧化矿	
	基本范围		距离河流最近的工业场地下游 3km		距离河流最近的工业场地下游 5km	
	开采年限 (年)	<15	0	-1.0	0	-1.0
		≥15	+2.0	0	+3.0	0
	矿山规模	大型	+3.0	0	+4.0	0
		中型	0	-0.5	0	-0.5
		小型	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
	年平均降雨量 (mm)	>800	+3.0	0	+4.0	0
		400-800	0	-0.5	0	-0.5
<400		-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	

	地 表 水 流 量 (m <sup>3</sup> /s)	≥150	+3.0	0	+4.0	0
		15-150	0	-0.5	0	-0.5
		<15	-1.0	-1.0	-0.5	-1.0

注：1. 若尾矿库和废石场不在同一个分水岭，则应分别划定调查范围；

2. 矿山规模依据国土资发〔2004〕208号划分；

3. 平行河流流向最小调查范围不小于1km。

## 2.2 工业企业厂区

考虑工业企业厂区常设有排水沟，并有围墙阻隔，厂内污染地块降雨等地表产流的土壤调查范围设定在工业企业厂区内部。

## 2.3 厂外独立渣场

黑色金属冶炼、有色金属冶炼、石化、化工等行业的厂外独立渣场调查范围确定方法：

(1) 若最近的沟渠、河流、湖、库距离独立渣场下游不足1.0km，则调查范围确定为至渣场下游最近的沟渠、河流、湖、库。

(2) 若最近的沟渠、河流、湖、库距离独立渣场下游超过1.0km，则调查范围根据表2-2确定。

表 2-2 独立渣场重点污染调查范围 (km)

年限(年)	调查范围(沿地表径流方向渣场长度的倍数)		
	降雨量>800mm	降雨量 400-800mm	降雨量<400mm
<5	3	1	0
5-20	6	5	3
>20	9	7	5

注：0 表示无需调查渣场外的地表产流土壤污染。

### 3 工业园区调查范围确定

典型工业园区土壤污染调查范围的确定方法如下：

#### (1) 大气沉降影响调查范围

根据工业园区主导产业大气沉降影响调查范围上限值，以工业园区边界为起点圈定包络线。重点污染行业工业园区大气沉降影响调查范围见表 3-1。

表 3-1 典型工业园区大气沉降影响调查范围 (km)

园区主导产业	调查范围 (km)
石化、化工	3.5
冶金	5.0
其他	3.0

#### (2) 地表产流影响范围

①工业园区污染场地的土壤调查范围设定于园区用地红线范围内部；

②独立的工业园区固体废物集中处置场的土壤污染调查范围参照 2.3 确定。