

**山东省土壤污染重点监管单位污染调查、  
风险评估与风险管控技术指南  
总纲  
编制说明**

# 目录

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 一、项目背景 .....                      | 2  |
| (一) 任务来源 .....                    | 2  |
| (二) 工作过程 .....                    | 2  |
| 二、指南制定的必要性 .....                  | 3  |
| (一) 填补在产企业土壤污染调查、评估、管控工作的空白 ..... | 3  |
| (二) 落实在产企业源头防控、防范新增污染的必要举措 .....  | 4  |
| (三) 提高山东省土壤污染防治管理水平和效果的需要 .....   | 4  |
| 三、现有研究基础 .....                    | 5  |
| (一) 重点监管单位数量、行业分类 .....           | 5  |
| (二) 重点监管单位地域分布 .....              | 13 |
| (三) 重点监管单位主流工艺及主要特征污染物 .....      | 14 |
| (四) 重点监管单位厂区现状 .....              | 18 |
| 四、国内外相关标准分析 .....                 | 18 |
| (一) 国家标准 .....                    | 18 |
| (二) 其他省市标准 .....                  | 19 |
| 五、总体思路、工作原则与技术路线 .....            | 20 |
| (一) 总体思路 .....                    | 20 |
| (二) 编制原则 .....                    | 20 |
| (三) 技术路线 .....                    | 20 |
| 六、主要技术内容 .....                    | 22 |
| (一) 关于指南的定位与适用范围 .....            | 22 |
| (二) 关于指南术语和定义 .....               | 22 |
| (三) 指南的总体目标与基本原则 .....            | 24 |
| (四) 关于工作程序 .....                  | 24 |
| (五) 土壤和地下水环境调查的说明 .....           | 25 |
| (七) 关于人体健康风险评估 .....              | 26 |
| (八) 关于地下水污染物模拟预测评估 .....          | 27 |
| (九) 关于风险管控 .....                  | 27 |
| (十) 关于风险管控效果评估 .....              | 28 |
| (十一) 关于后期管理 .....                 | 29 |

# 一、项目背景

## （一）任务来源

为落实《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》(POPs 公约)《国家实施计划》有关要求，控制并逐步消除 POPs 污染地块环境安全隐患，保护生态环境和人体健康，生态环境部对外合作与交流中心与世界银行合作开发了全球环境基金“中国污染场地管理项目”（以下简称“项目”）。拟以土壤污染重点监管单位数量、纳入全国污染地块土壤环境管理系统地块数量均居全国前列的工业大省山东省为例，对土壤污染重点监管单位分布较为集中的 10 个行业分别编制《土壤污染重点监管单位污染调查、风险评估、风险管控与修复技术指南》，这些成果将为相关技术指南的发布和实施奠定基础，为我国土壤污染重点监管单位的土壤和地下水污染防治提供借鉴意义。

2022 年 6 月 22 日，经世行批准，生态环境部对外合作与交流中心发布《全球环境基金“中国污染场地管理项目”山东省土壤污染重点监管单位污染调查、风险评估与风险管控技术指南编制咨询服务意向征询公告》，山东省环境保护科学研究设计院有限公司（以下简称“山东省环科院”）提交意向书，最终成为本项目的承担单位。

2022 年 7 月 11 日，为完善山东省地方生态环境标准体系，满足生态环境管理需求，支持环境质量改善，山东省生态环境厅发布《关于征集 2023 年度地方生态环境标准制修订项目的通知》，借此契机，《山东省土壤污染重点监管单位污染调查、风险评估与风险管控技术指南（第 1 部分：总纲）》及分行业系列指南作为山东省地方标准申请立项。

## （二）工作过程

2022 年 8 月 24 日，生态环境部对外合作与交流中心组织山东省环科院召开了本项目技术财务建议书谈判工作，双方在充分沟通的基础上，共同商定了技术方案、工作计划与人员配备等，为本项目的开展奠定了良好基础。

2022 年 8 月-2022 年 10 月，编制组根据《全球环境基金“中国污染场地管理项目”山东省土壤污染重点监管单位污染调查、风险评估与风险管控技术指南编制咨询服务工作大纲（CN-30）》要求，开展了大量资料调研与收集分析，广泛调研了国内现有相关标准、导则、规范情况，全面梳理了山东省土壤污染重点监管单位的数量、行业分类、地域分布、主流工艺类型、污染物产排与治理现状、有毒有害物质、重点场所或者重点设施设备情况等，并结合隐患排查、重点行业调查、企业自行监测、监督性监测工作等的开展情况及行业典型工艺代表性，拟定了各行业典型代表企业的现场调研方案。

2022 年 11 月，编制组完成《土壤污染重点监管单位污染调查、风险评估与风险管控技术指南（第 1 部分：总纲）》开题报告和文本（草案），并通过生态环境部对外合作与交流中心组织的开题论证会。

2022 年 9 月至 2023 年 3 月，编制组对 120 家山东省土壤污染重点监管单位典型企业开展现场调研，现场踏勘了企业的功能区布局、建构筑物特点、生产排污情况、自行监测情况、污染隐患及整改情况等，重点关注具有隐蔽性的重点场所或者重点设施设备及可能涉及的污染排放情况等，结合理论资料的分析，对前期梳理的成果进行进一步的验证。

2023 年 1 月-5 月，多次组织召开工作会议，反复研讨指南定位、适用范围、主要内容等，并进一步邀请国家和省内知名行业专家、环保专家充分细致指导，进一步对指南文本进行了完善。

2023 年 5 月，在资料收集与分析、现场调研、专家咨询的基础上，编制完成《山东省土壤污染重点监管单位污染调查、风险评估与风险管控技术指南（第 1 部分：总纲）（建议稿）》及编制说明。

## 二、指南制定的必要性

### （一）填补在产企业土壤污染调查、评估、管控工作的空白

我国土壤修复政策经过三个阶段，从“十三五”规划首次将加强生态文明建设、美丽中国写入五年规划，到国务院印发《土壤污染防治行动计划》（简称“土十条”），

再到中共中央、国务院发布《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，全国人大常委会通过《土壤污染防治法》，土壤污染防治工作最终上升到法律层面。《土壤污染防治法》的颁布实施使得土壤污染防治有了专属法律依据，相关配套法规政策也陆续出台，土壤及地下水污染防治工作有序进行。近年来，我国已针对工业企业退役场地相继出台了土壤环境调查、评估、管控或修复、效果评估等相关技术导则，如 HJ25.1、HJ25.3、HJ25.4 等相关导则；北京、天津、河南、河北等地针对暂不开发利用地块相继出台了风险管控技术指南，有效的指导了我国退役建设用地土壤环境的调查、评估、修复等工作。然而，对于在产企业的相关标准及技术指南仍然处于空白状态，在产企业与搬迁关停或待开发的建设用地条件有较大差别，污染地块土壤环境管理（调查、评估、修复或管控等）相关技术导则的适用性不足。《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的下发为在产土壤污染重点监管单位的自行、例行监测提供了一定的指导，但仍不能覆盖在产企业发现污染后调查、评估、管控全过程工作的规范性要求。本指南的编制，填补了我国现有技术要求的空白，也能够与国家政策相衔接，对完善我省乃至全国土壤环境管理体系具有重大意义。

## （二）落实在产企业源头防控、防范新增污染的必要举措

综观世界各国土壤污染防治历程，土壤污染治理难度大，修复成本高，是土壤污染修复工作难以及时推进的最大限制因素。另有研究表明，若能在土壤地下水污染的初期及时发现并采取控制措施，其经济成本可降低至 20%，时间成本可缩短 50% 左右。因此，当前我国在产企业土壤地下水污染管理主要思路是强化源头防控，严控新增污染。对于在产企业以风险管控为核心思想的防治策略，可以在运营期间及时发现污染、及早采取措施防止污染扩散和加重，精准有效防范企业新增土壤污染，企业在产期间有充裕的时间采取绿色可持续的管控或修复技术，且运营期间经济效益较好，资金来源有保障，也可防止污染物长期积累，防止污染程度和范围加大，有利于大幅减少后期土壤污染修复所需的经济和时间成本，减少企业压力，激活社会活力。本指南的编制，有利于落实在产企业主体责任，是落实源头防控、防范新增污染的必要举措。

## （三）提高山东省土壤污染防治管理水平和效果的需要

山东省作为工业大省，联合国公布的 41 个工业大类中，山东是全国唯一所有工业大类都具备的省份，根据山东省 2022 年土壤污染重点监管单位名录，山东省土壤污染重点监管单位共 1924 家，数量居全国前列。重点行业企业用地调查表明，有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等重点行业企业用地土壤污染隐患不容忽视，部分企业地块土壤和地下水污染严重。为全面提高山东省土壤污染防治管理水平和效果，选择山东省土壤污染重点监管单位作为在产企业中的重点，制定污染调查、风险评估与风险管控技术指南，能够对在产企业的污染调查、风险评估及风险管控工作提供技术指导，通过科学有效的方法加强在产企业的污染调查，有助于及时发现土壤污染，有效遏制土壤污染增量。指南的发布还有利于强化对土壤污染重点监管单位的监管，提升政府相关部门及企业的管理水平。在指南科学的指导下，及时科学管控，有利于提高风险预警和防控水平，切实保障土壤重点监管行业的用地安全，助力提高山东省土壤污染防治监督管理成效。

### 三、现有研究基础

#### （一）重点监管单位数量、行业分类

土壤污染重点监管单位是指设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门按照国务院生态环境主管部门的规定，根据有毒有害物质排放等情况，确定纳入本行政区域土壤污染重点监管单位名录的单位。有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采加工、化工、医药、焦化、制革、电镀、危险废物经营、固体废物填埋等行业中纳入排污许可重点管理的企业事业单位，应当列入土壤污染重点监管单位名录。

据不完全统计，我国土壤污染重点监管单位梳理不少于 1 万家，其中山东省 2022 年公布的土壤污染重点监管单位共 1924 家（以下均针对该范围内企业进行统计分析），数量居全国前列。1924 家土壤污染重点监管单位按国民经济行业大类进行分类的数量见表 1 与图 1。

《全球环境基金“中国污染场地管理项目”山东省土壤污染重点监管单位污染调查、风险评估与风险管控技术指南编制咨询服务工作大纲（CN-30）》（以下简称

“工作大纲”)中给出的 10 个行业分别为有色金属冶炼和压延加工业——国民经济分类代码 32、皮革与毛皮鞣制加工业——国民经济分类代码 1910、1931、精炼石油产品制造业——国民经济分类代码 251、焦化行业——国民经济分类代码 2521、2522、2523、有机化学原料制造业——国民经济分类代码 2614、肥料制造业——国民经济分类代码 262、农药制造——国民经济分类代码 263、涂料、油墨、颜料及类似产品制造业——国民经济分类代码 264、医药制造业——国民经济分类代码 27、固废填埋行业，分别对应企业数量见表 2，相对占比见图 2，总计共 699 家，占 2022 年山东省土壤污染重点监管单位总数的 36%。

其分属于国民经济行业分类的 6 个大类中，分别为化学原料和化学制品制造业（国民经济代码—C26）；生态保护和环境治理业（国民经济代码—N77）；石油、煤炭及其他燃料加工业（国民经济代码—C25）；医药制造业（国民经济代码—C27）；有色金属冶炼和压延加工业（国民经济代码—C32）；皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业（国民经济代码—C19）。

工作大纲中 10 个行业对应的国民经济分类情况见表 3。

表 1 2022 年公布的土壤污染重点监管单位在各行业的数量分布（按 GB/T 4754-2017 的大类进行区分）

| 行业               | 数量 | 行业            | 数量  | 行业                   | 数量 | 行业            | 数量 | 行业         | 数量  |
|------------------|----|---------------|-----|----------------------|----|---------------|----|------------|-----|
| 石油和天然气开采业        | 23 | 石油、煤炭及其他燃料加工业 | 109 | 通用设备制造业              | 24 | 金属制品、机械和设备修理业 | 2  | 商务服务业      | 2   |
| 黑色金属矿采选业         | 4  | 化学原料和化学制品制造业  | 708 | 专用设备制造业              | 13 | 电力、热力生产和供应业   | 67 | 研究和试验发展    | 1   |
| 有色金属矿采选业         | 19 | 医药制造业         | 105 | 汽车制造业                | 44 | 水的生产和供应业      | 9  | 科技推广和应用服务业 | 2   |
| 文教、工美、体育和娱乐用品制造业 | 6  | 化学纤维制造业       | 7   | 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业 | 15 | 批发业           | 1  | 水利管理业      | 1   |
| 纺织业              | 14 | 橡胶和塑料制品业      | 23  | 电气机械和器材制造业           | 19 | 零售业           | 1  | 生态保护和环境治理业 | 311 |
| 皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业 | 22 | 非金属矿物制品业      | 19  | 计算机、通信和其他电子设备制造业     | 17 | 水上运输业         | 2  | 公共设施管理业    | 36  |
| 造纸和纸制品业          | 17 | 黑色金属冶炼和压延加工业  | 40  | 仪器仪表制造业              | 1  | 装卸搬运和仓储业      | 7  | 居民服务业      | 1   |
| 印刷和记录媒介复制业       | 3  | 有色金属冶炼和压延加工业  | 58  | 废弃资源综合利用业            | 19 | 租赁业           | 1  | 其他服务业      | 1   |
| 食品制造业            | 3  | 金属制品业         | 147 |                      |    |               |    |            |     |



表 2 工作大纲中 10 个行业的重点监管单位（2022 年）数量及分布

| 序号 | 行业名称                           | 重点监管单位数量（个） | 分布地市                                                                    |
|----|--------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 有色金属冶炼和压延加工业——国民经济分类代码 32      | 58          | 淄博、东营、烟台、济宁、日照、临沂、聊城、滨州、菏泽                                              |
| 2  | 皮革与毛皮鞣制加工业——国民经济分类代码 1910、1931 | 22          | 青岛市（1 家）、淄博市（4 家）、潍坊市（1 家）、威海市（2 家）、临沂市（4 家）、德州市（3 家）、滨州市（6 家）、菏泽市（1 家） |
| 3  | 精炼石油产品制造业——国民经济分类代码 251        | 86          | 济南市、青岛市、淄博市、东营市、潍坊市、济宁市、泰安市、日照市、临沂市、聊城市、滨州市、菏泽市                         |
| 4  | 焦化行业——国民经济分类代码 2521、2522、2523  | 26          | 济南市、潍坊市、济宁市、泰安市、枣庄市、日照市、临沂市、德州市、菏泽市、滨州市                                 |
| 5  | 有机化学原料制造业——国民经济分类代码 2614       | 244         | 青岛、烟台、济南、德州、济宁、聊城、淄博、潍坊、枣庄、威海、日照、东营、滨州、临沂、菏泽、泰安                         |
| 6  | 肥料制造业——国民经济分类代码 262            | 23          | 临沂临沭、德州市、滨州市<br>威海、枣庄市、淄博市、泰安、德州市、菏泽市                                   |
| 7  | 农药制造——国民经济分类代码 263             | 52          | 滨州市、青岛市、济南市、聊城市、德州市、泰安市、济宁市、潍坊市、烟台市、淄博市                                 |
| 8  | 涂料、油墨、颜料及类似产品制造业——国民经济分类代码 264 | 52          | 济南市、青岛市、淄博市、枣庄市、东营市、烟台市、潍坊市、济宁市、泰安市、威海市、德州市、滨州市                         |
| 9  | 医药制造业——国民经济分类代码 27             | 60          | 济南、枣庄、东营、烟台、淄博、潍坊、济宁、德州、聊城、滨州等地                                         |
| 10 | 固废填埋行业                         | 76          | 济南、淄博、烟台、潍坊、济宁、威海、临沂、德州、滨州、菏泽                                           |
| 总计 |                                | 699         |                                                                         |

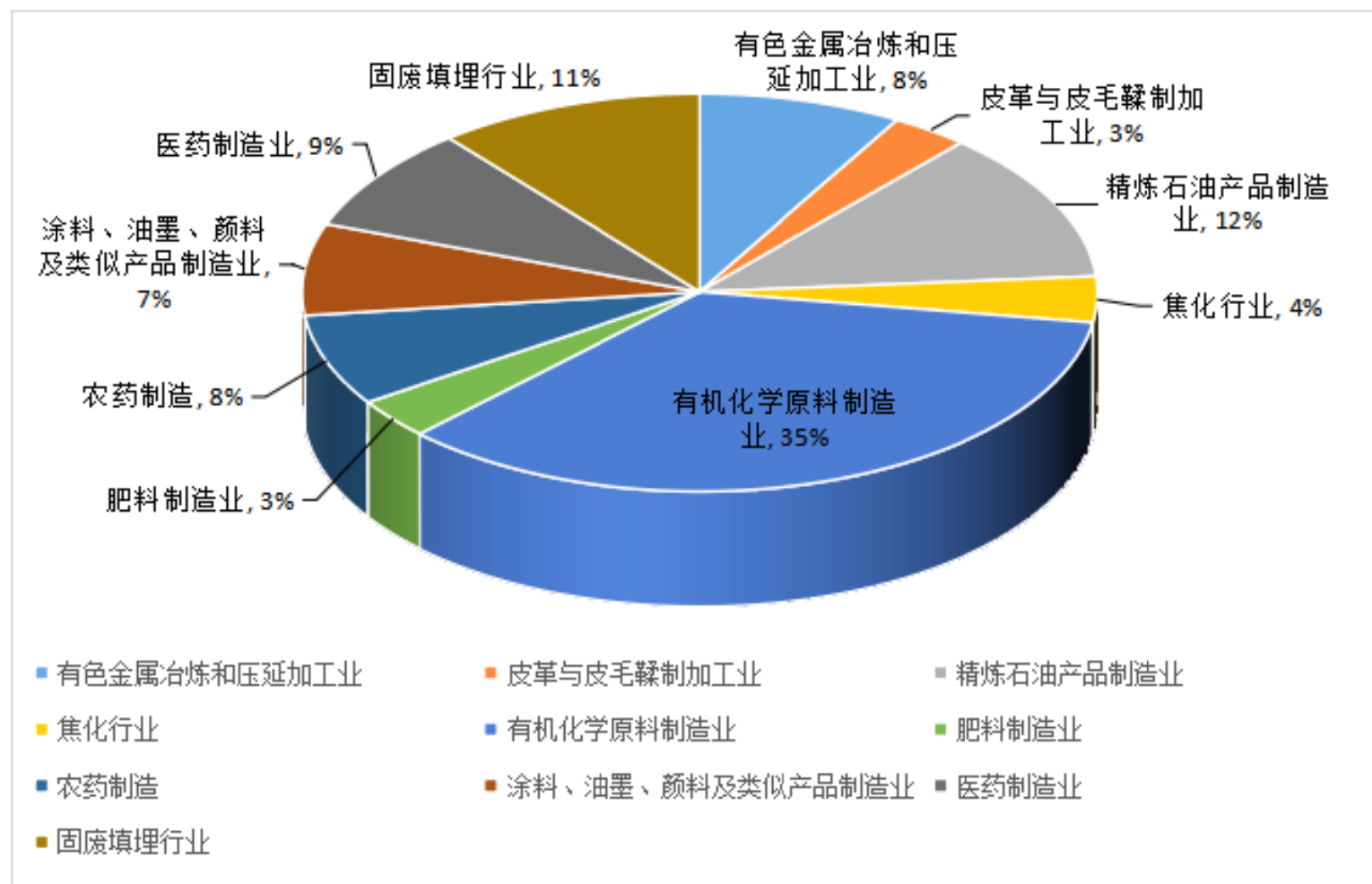


图 2 工作大纲中 10 个行业的重点监管单位（2022 年）数量相对占比表

表 3 工作大纲中 10 个行业对应国民经济分类

| 10 个行业                         | 大类 | 中类  | 小类   | 类 别 名 称          |
|--------------------------------|----|-----|------|------------------|
| 有色金属冶炼和压延加工业——国民经济分类代码 32      | 32 |     |      | 有色金属冶炼和压延加工业     |
|                                |    | 321 |      | 常用有色金属冶炼         |
|                                |    |     | 3211 | 铜冶炼              |
|                                |    |     | 3212 | 铅锌冶炼             |
|                                |    |     | 3213 | 镍钴冶炼             |
|                                |    |     | 3214 | 锡冶炼              |
|                                |    |     | 3215 | 锑冶炼              |
|                                |    |     | 3216 | 铝冶炼              |
|                                |    |     | 3217 | 镁冶炼              |
|                                |    |     | 3218 | 硅冶炼              |
|                                |    |     | 3219 | 其他常用有色金属冶炼       |
| 皮革与皮毛鞣制加工业——国民经济分类代码 1910、1931 | 19 |     |      | 皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业 |
|                                |    | 191 | 1910 | 皮革鞣制加工           |
|                                |    | 193 |      | 毛皮鞣制及制品加工        |
|                                |    |     | 1931 | 毛皮鞣制加工           |
| 精炼石油产品制造业——国民经济分类代码 251        | 25 |     |      | 石油、煤炭及其他燃料加工业    |
|                                |    | 251 |      | 精炼石油产品制造         |
|                                |    |     | 2511 | 原油加工及石油制品制造      |
|                                |    |     | 2519 | 其他原油制造           |
| 焦化行业——国民经济分类代码 2521、2522、2523  | 25 |     |      | 石油、煤炭及其他燃料加工业    |
|                                |    | 252 |      | 煤炭加工             |
|                                |    |     | 2521 | 炼焦               |
|                                |    |     | 2522 | 煤制合成气生产          |
|                                |    |     | 2523 | 煤制液体燃料生产         |
| 有机化学原料制造业——国民经济分类代码 2614       | 26 |     |      | 化学原料和化学制品制造业     |
|                                |    | 261 |      | 基础化学原料制造         |
|                                |    |     | 2614 | 有机化学原料制造         |
| 肥料制造业——国民经济分类代码 262            | 26 |     |      | 化学原料和化学制品制造业     |
|                                |    | 262 |      | 肥料制造             |
|                                |    |     | 2621 | 氮肥制造             |
|                                |    |     | 2622 | 磷肥制造             |
|                                |    |     | 2623 | 钾肥制造             |

|                                |    |     |      |                 |
|--------------------------------|----|-----|------|-----------------|
|                                |    |     | 2624 | 复混肥料制造          |
|                                |    |     | 2625 | 有机肥料及微生物肥料制造    |
|                                |    |     | 2629 | 其他肥料制造          |
| 农药制——国民经济分类代码 263              | 26 |     |      | 化学原料和化学制品制造业    |
|                                |    | 263 |      | 农药制造            |
|                                |    |     | 2631 | 化学试剂和助剂制造       |
|                                |    |     | 2632 | 生物化学农药及微生物农药制造  |
| 涂料、油墨、颜料及类似产品制造业——国民经济分类代码 264 | 26 |     |      | 化学原料和化学制品制造业    |
|                                |    | 264 |      | 涂料、油墨、颜料及类似产品制造 |
|                                |    |     | 2641 | 涂料制造            |
|                                |    |     | 2642 | 油墨及类似产品制造       |
|                                |    |     | 2643 | 工业颜料制造          |
|                                |    |     | 2644 | 工艺美术颜料制造        |
|                                |    |     | 2645 | 染料制造            |
|                                |    |     | 2646 | 密封用填料及类似品制造     |
| 医药制造业——国民经济分类代码 27             | 27 |     |      | 医药制造业           |
|                                |    | 271 | 2710 | 化学药品原料药制造       |
|                                |    | 272 | 2720 | 化学药品制剂制造        |
|                                |    | 273 | 2730 | 中药饮片加工          |
|                                |    | 274 | 2740 | 中成药生产           |
|                                |    | 275 | 2750 | 兽用药品制造          |
|                                |    | 276 |      | 生物药品制品制造        |
|                                |    |     | 2761 | 生物药品制造          |
|                                |    |     | 2762 | 基因工程药物和疫苗制造     |
|                                |    | 277 | 2770 | 卫生材料及医药用品制造     |
|                                |    | 278 | 2780 | 药用辅料及包装材料制造     |
| 固废填埋行业                         |    |     | 7723 | 固体废物治理（暂列）      |

## （二）重点监管单位地域分布

山东省 16 地市均有分布重点监管单位，工作大纲中 10 个行业的重点监管单位在各地市的分布具体见表 4 与图 3。

表 3 工作大纲中 10 个行业土壤污染重点监管单位的地市分布情况

| 地市 | 有色金属冶炼和压延加工业 | 皮革与皮毛鞣制加工业 | 精炼石油产品制造业 | 焦化行业 | 有机化学原料制造业 | 肥料制造业 | 农药制造 | 涂料、油墨、颜料及类似产品制造业 | 医药制造业 | 固废填埋行业 |
|----|--------------|------------|-----------|------|-----------|-------|------|------------------|-------|--------|
| 济南 | 0            | 0          | 2         | 3    | 6         | 2     | 3    | 3                | 13    | 8      |
| 青岛 | 0            | 1          | 3         | 0    | 3         | 0     | 5    | 3                | 1     | 5      |
| 淄博 | 2            | 4          | 14        | 0    | 56        | 1     | 2    | 7                | 8     | 12     |
| 枣庄 | 0            | 0          | 0         | 4    | 21        | 1     | 0    | 2                | 0     | 0      |
| 东营 | 2            | 0          | 35        | 0    | 23        | 0     | 0    | 2                | 0     | 4      |
| 烟台 | 15           | 0          | 0         | 0    | 7         | 1     | 6    | 9                | 9     | 4      |
| 潍坊 | 1            | 1          | 6         | 2    | 14        | 1     | 7    | 6                | 0     | 5      |
| 济宁 | 1            | 0          | 2         | 4    | 21        | 0     | 3    | 7                | 12    | 1      |
| 泰安 | 0            | 0          | 1         | 2    | 8         | 3     | 2    | 1                | 0     | 1      |
| 威海 | 0            | 2          | 0         | 0    | 0         | 1     | 1    | 4                | 0     | 3      |
| 日照 | 3            | 0          | 3         | 2    | 0         | 0     | 0    | 0                | 3     | 4      |
| 临沂 | 5            | 4          | 1         | 1    | 7         | 3     | 2    | 0                | 5     | 9      |
| 德州 | 0            | 3          | 0         | 1    | 13        | 2     | 4    | 3                | 0     | 5      |
| 聊城 | 7            | 0          | 1         | 0    | 11        | 4     | 2    | 1                | 1     | 4      |
| 滨州 | 20           | 6          | 14        | 4    | 21        | 1     | 9    | 4                | 1     | 10     |
| 菏泽 | 2            | 1          | 4         | 3    | 33        | 3     | 6    | 0                | 7     | 1      |
| 总计 | 58           | 22         | 86        | 26   | 244       | 23    | 52   | 52               | 60    | 76     |

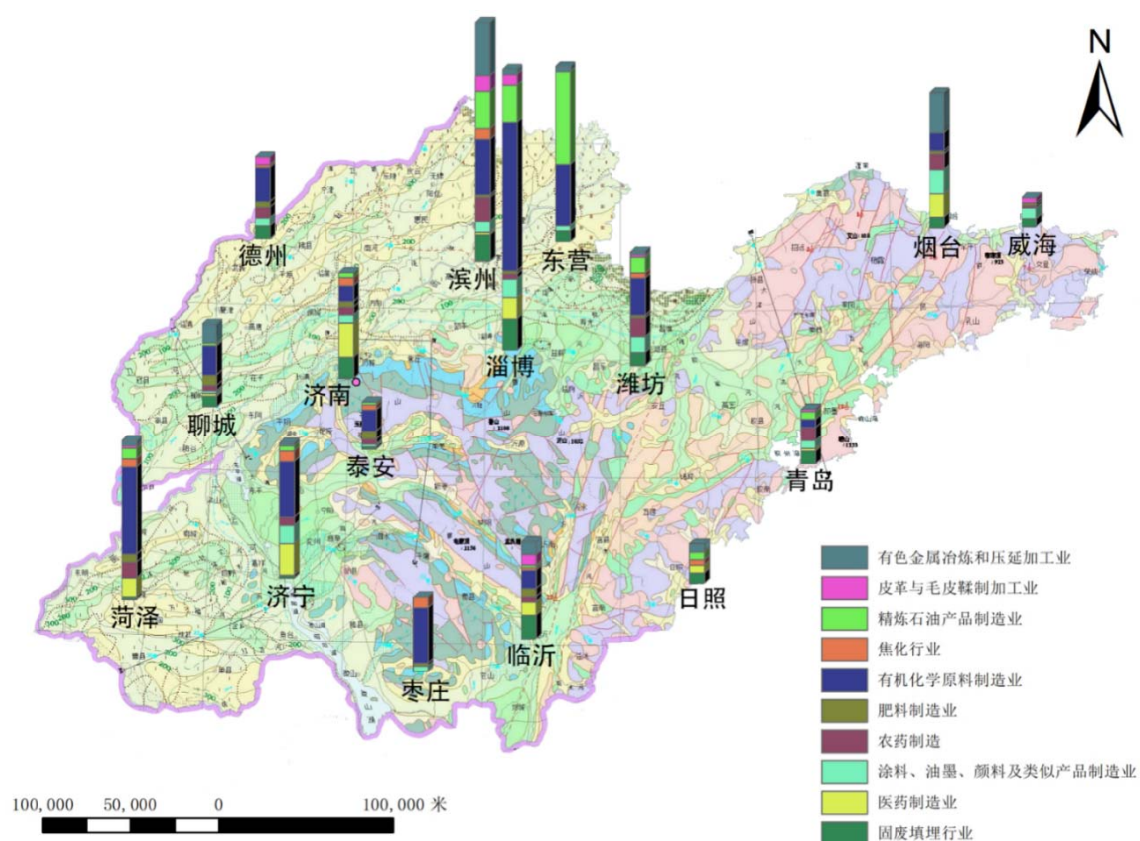


图 3 工作大纲中 10 个行业土壤污染重点监管单位在各地市的分布

### （三）重点监管单位主流工艺及主要特征污染物

工作大纲中 10 个行业的土壤污染重点监管单位的主流工艺及主要特征污染物情况见表 5。

表 5 工作大纲中 10 个行业的土壤污染重点监管单位的主流工艺及主要污染物识别情况

| 序号 | 行业名称                       | 主流工艺                                                                 | 识别的主要关注污染物                                       | 代表性企业                                                                                              |
|----|----------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 有色金属冶炼和压延加工工业——国民经济分类代码 32 | 火法冶炼、湿法工艺、压延（轧制）工段、表面处理、氰化工艺、浮选回收工艺、除杂-过滤分离-还原-烘干熔铸-沉淀-置换-烘干铸锭（王水工艺） | 铅、砷、汞、镉、镍、钴、氰化物、氟化物、氨氮、锌、铜、硫化物、挥发酚、石油烃(C10-C40)等 | 1、山东南山铝业股份有限公司<br>2、烟台市黄金冶炼有限责任公司<br>3、山东中庆环保科技有限公司<br>4、山东魏桥铝电有限公司年产 400 万吨氧化铝生产线<br>5、烟台凯实工业有限公司 |

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/978026001116006117>