

江苏省镔鑫钢铁集团 有限公司

土壤及地下水自行监测报告

青山绿水（江苏）检验检测有限公司

二〇一九年十二月

目录

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 1.概述 | 1 |
| 1.1 企业简介..... | 1 |
| 1.2 自行监测范围..... | 3 |
| 1.3 监测依据..... | 6 |
| 2. 重点设施及重点区域的识别 | 7 |
| 3.自行监测内容 | 9 |
| 3.1 监测点位布设..... | 9 |
| 3.2 采样要求..... | 11 |
| 3.3 现场采样工作流程..... | 11 |
| 3.4 监测因子选取..... | 14 |
| 3.5 监测点及监测项目统计..... | 15 |
| 4.监测分析方法和监测质量保证及质量控制 | 17 |
| 4.1 监测分析方法..... | 15 |
| 4.2 监测质量保证及质量控制..... | 17 |
| 4.2.2 土壤监测分析过程中的质量保证和质量控制..... | 18 |
| 5.监测结果及分析 | 20 |
| 5.1 土壤监测结果..... | 20 |
| 5.2 地下水监测结果..... | 46 |
| 6. 针对监测结果拟采取的主要措施 | 48 |

1.概述

1.1 企业简介

江苏省镔鑫钢铁集团有限公司坐落于江苏省连云港市赣榆区柘汪临港产业区内，由经纬集团投资兴建，占地面积约 3000 亩，于 2008 年 8 月建成投产，总投资约 1135574 万元，是一家特种钢铁联合企业，现有在职员工 6800 余人。目前镔鑫公司生产装备有 12m²竖炉两座；180m²烧结机两座、265m²烧结机一座；1080m³高炉四座；120t 转炉四座；七机七流连铸机四套；100 万吨棒材生产线两条；100 万吨线材生产线两座；50000m³煤气柜一座；300t 双梁石灰窑两座、600 吨双膛石灰窑三座，以及厂区内部铁路运输网络，具备 600 万吨大型综合钢铁生产能力，形成了以钢坯、线材及棒材为主的产品体系，产品畅销江苏、山东、上海、浙江、福建、广东、河南、安徽等地区和重点工程。

江苏省镔鑫钢铁集团有限公司除在建钢铁渣资源化综合利用项目（2016 年 1 月 12 日获得连云港市赣榆区环保局批复）外，其他项目一直未取得有效环评文件。根据《国家发展改革委工业和信息化部关于印发对钢铁、电解铝、船舶行业违规项目清理意见的通知》（发改产业[2015]1494 号），“建成违规项目符合产业结构调整指导目录、钢铁行业规范和准入条件、环保要求的，有关地区统一办理项目备案手续”，江苏省镔鑫钢铁集团有限公司被列为 22 号，同意进行备案，国家评估产能为炼铁 500 万吨/a、炼钢 600 万吨/a、热轧 400 万吨/a。

根据《省发展改革委省经济和信息化委关于对已经国家清理的钢铁、船舶行业建成项目备案的通知》（苏发改工业发[2015]1104 号），“对经国家联合审核的“符合产业结构调整指导目录、钢铁行业规范和准入条件、环保等要求的”建成项目，同意予以备案”，江苏省镔鑫钢铁集团有限公司评估产能为炼铁 500 万吨/a、炼钢 600 万吨/a、热轧 400 万吨/a。

同时，根据《关于全面清理整治环境保护违法违规建设项目的通知》（苏环委办[2015]26号），“对已建成但尚未取得环境影响评价批复文件的建设项目，如果该项目选址符合《江苏省生态红线区域保护规划》管控要求和国家产业政策，污染物排放达到行业执行的排放标准，符合总量减排控制要求，企业应进行自查评估，在完成自查评估并向社会公开公示后，报当地环保行政主管部门审核。各地环保行政主管部门应结合日常和专项检查对企业自查评估报告进行审核，审核合格的项目登记录入“一企一档”环境管理数据库，纳入日常环境管理”。江苏省镔鑫钢铁集团有限公司属于“登记一批”范围内，需编制自查评估报告。

根据苏环委办[2015]26号文件，连云港市环境委员会发布了《关于做好全面清理整治环境保护违法违规建设项目工作的通知》（连环委[2015]25号），该通知指出，“凡符合“登记一批”要求的建设项目，由项目单位开展环保自查评估，自查评估报告经在当地环保部门或政府网站对社会公开公示后，报当地环保部门审核，经审核合格后，进行登记并录入“一企一档”环境管理数据库，并纳入正常环境管理”，该文件给出了自查评估编制参考提纲。

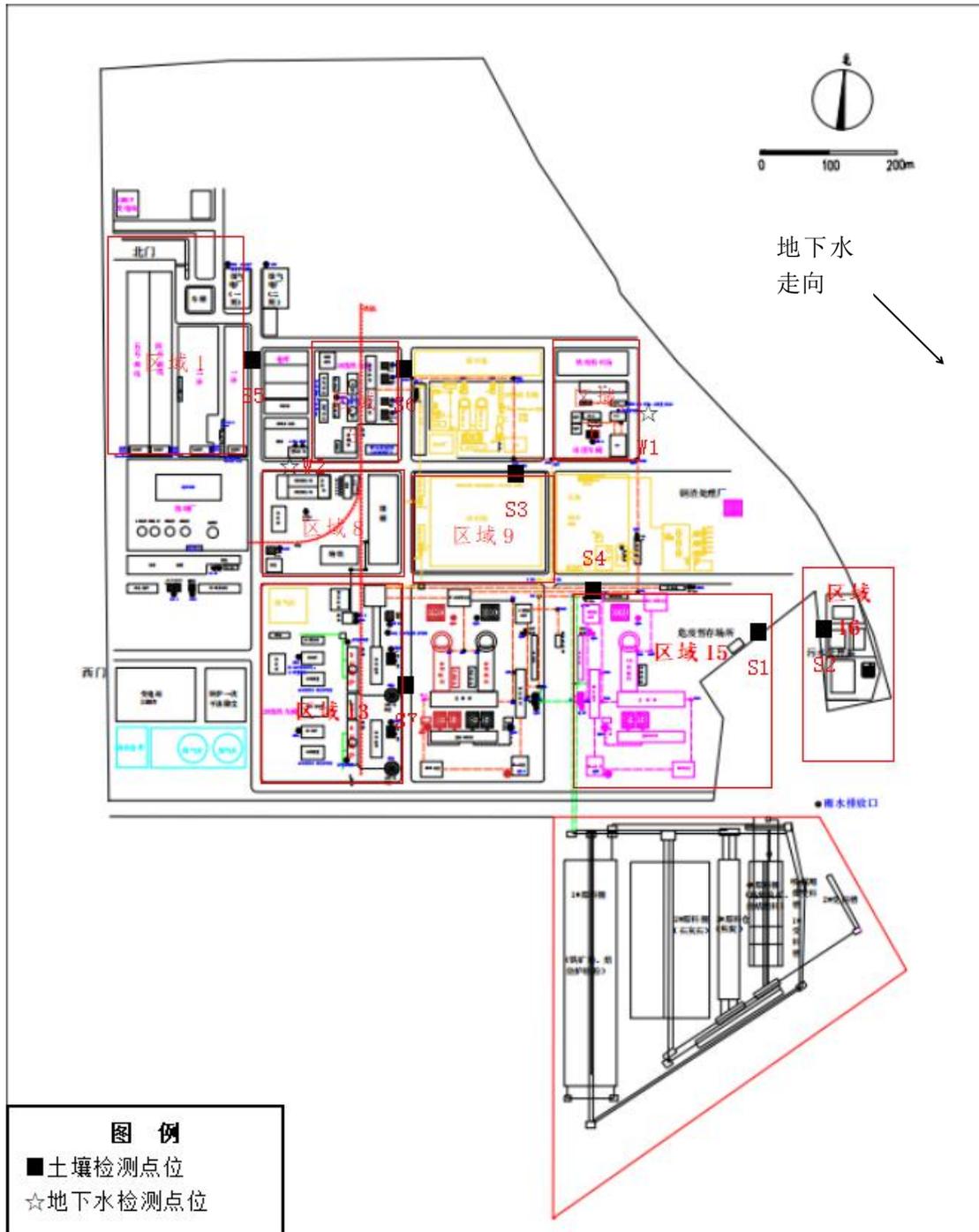
根据以上文件，江苏省镔鑫钢铁集团有限公司于2016年7月编制完成环境影响自查评估报告，报告中所涉及的废气、废水、噪声污染源监测工作委托江苏新测环境监测科技有限公司和中国科学院上海高等研究院分析测试中心完成。

1.2 自行监测范围

本次监测区域为江苏省镔鑫钢铁集团有限公司现有厂区，具体位置见图 1，针对整个厂区识别出的重点设施及重点区域进行土壤、地下水的自行监测。本次监测区域主要划分为 9 个区域，包括生产车间、污水处理站、危化品库、料场以及仓库等，具体监测布点范围见图 2。



图1 本次自行监测场地地理位置图



1.3 监测依据

本报告主要依据《中华人民共和国环境保护法》(主席令第九号, 2015年1月1日起施行)、《国务院关于印发土壤污染防治计划的通知》(国发〔2016〕169号)、《工矿用地土壤环境管理办法的通知》(生态环境部令 第3号, 2018年5月3日)、《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《地下水环境质量标准》(GB/T14848-93)、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿)、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)编制说明》(2018年9月)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)进行编制, 同时参考《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019)、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)、《建设用地土壤修复技术导则》(HJ 25.4-2019)等技术导则要求。

2. 重点设施及重点区域的识别

江苏省镇鑫钢铁集团有限公司是一家特种钢铁联合企业，生产优质特种钢 600 万吨/年，建有球团车间、烧结车间、石灰窑车间、炼铁车间、炼钢车间、轧钢车间、燃气发电厂、料场、钢铁渣处理车间、污水处理站、危废暂存场所及其它配套生产车间。

通过现场勘察，以及依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），场地内重点区域包括：球团车间、烧结车间、炼铁车间、炼钢车间、轧钢车间、原料加工厂、石灰车间、钢渣处理车间、高炉渣堆场、危废仓库、污水处理区、污泥处理区、焦炭料场、铁矿粉料场、煤棚等。具体见下表 2-1。

表 2-1 重点区域一览表

| 重点区域 | 工程规模 | 工程内容 | |
|-----------|--|--|-------------|
| 球团车间 | 占地面积：35000m ² ，设置 2×12m ³ 竖炉 | 利用铁精粉、膨润土等生产球团 | |
| 1#烧结车间 | 占地面积：60000m ² ，设置 2×180m ³ 烧结机 | 利用铁精粉与石灰石、白云山、焦炭等烧结，生产烧结矿 | |
| 2#烧结车间 | 占地面积：100000m ² ，设置 1×265m ³ 烧结机 | | |
| 1#炼铁车间 | 占地面积：80000m ² ，设置 2×1080m ³ 高炉 | 将烧结矿、球团、焦炭、溶剂等按一定比例配料后，进入高炉炼铁 | |
| 2#炼铁车间 | 占地面积：86000m ² ，设置 2×1080m ³ 高炉 | | |
| 炼钢车间 | 占地面积：100000m ² ，设置 4×120t 转炉 | 利用铁水、废钢及铁合金等送转炉进行炼钢，内含 1 处连铸车间，内置 4 台七机七流连铸机 | |
| 轧钢车间-棒材车间 | 占地面积：90000m ² ，设置 2×100 万吨棒材线 | 将连铸坯送加热炉加热，通过粗轧、中轧、精轧、剪切、冷却等工序生产棒材 | |
| 轧钢车间-高线车间 | 占地面积：80000m ² ，设置 2×100 万吨双高线 | 将连铸坯送加热炉加热，通过粗轧、中轧、精轧、剪切、冷却等工序生产线材（钢筋） | |
| 原料加工厂 | / | 进行铁矿石、石灰石的预配料 | |
| 石灰车间 | 占地面积：57000m ² ，设置 2×300t/d 双梁石灰窑+3×600t/d 双膛石灰窑 | 制备石灰 | |
| 钢渣处理车间 | 钢渣热闷及金属回收生产线 | 占地面积：153000m ² ，设置 1 条钢渣热闷及金属回收生产线、1 条钢渣粉生产线、 | 制备渣钢、磁选粉、尾渣 |

| | | | |
|-------|--|-------------------|--|
| | 矿渣粉、钢渣粉、复合粉生产线 | 2条矿渣粉生产线、2条复合粉生产线 | 制备钢渣粉、矿渣粉、磁性粒铁、复合粉 |
| 高炉渣堆场 | / | | 堆放高炉渣，其主要成分为CaO、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ ，作为矿渣粉、钢渣粉、复合粉生产线原料 |
| 危废仓库 | 占地面积：200m ² ，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）做好防雨、防渗措施 | | 暂存球团车间产生的废油 |
| 污水处理区 | 污水处理站1座，设计规模12000m ³ /d；炼铁冲渣水油环水处理系统4套，设计规模18800m ³ /h；连铸二冷油环水处理系统1套，设计规模4000m ³ /h；轧钢油环水处理系统4套，设计规模10000m ³ /h；沉淀池1座，设计处理能力400m ³ /d；化粪池21座，设计处理能力106m ³ /d | | 处理全厂产生的生活污水、生产废水和锅炉排水 |
| 污泥处理区 | / | | 处理厂区污水站产生的污泥，处理后的污泥用于烧结配料 |
| 焦炭料场 | 占地面积：62800m ² | | 堆场球团矿、铁精矿粉、焦炭及杂矿等，铁矿石中硫份低于0.2% |
| 铁矿粉料场 | 占地面积：3000m ² | | 铁精粉 |
| 煤棚 | / | | 堆放煤粉，煤粉中硫份低于0.7%、灰分低于15% |

3. 自行监测内容

3.1 监测点位布设

根据《工矿用地土壤环境管理办法的通知》(生态环保部令 第3号, 2018年5月3日)、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿)、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)编制说明》(2018年9月)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)等文件确定采样布点方案。

1、土壤采样点：结合环评土壤导则要求及自行监测技术指南要求,本次监测对厂内7个重点区域布设1个土壤监测点,共设置7个表层样点,每个点位采集1个土样;具体监测点位见表3-1。

2、地下水监测井：本次监测对厂内2个重点设施及重点区域处设置污染监控点,具体监测点位见表3-2。

表 3-1 土壤监测点位

| 监测区域 | | 采样点位 | 选取原因 |
|-------|------------|------|---|
| 区域 3 | 炼铁 2 号高炉车间 | S6 | 将烧结矿、球团矿、铁矿石(块矿)、焦炭、煤粉等按一定比例配料后,进入高炉炼铁,能源使用电、氧气、氮气、高炉煤气 |
| 区域 13 | 三期烧结车间 | S7 | |
| 区域 1 | 轧钢车间 | S5 | 将连铸坯送加热炉加热,通过粗轧、中轧、精轧、剪切、冷却等工序生产棒材 |
| 区域 10 | 石灰窑成品库 | S4 | 制备石灰 |
| 区域 15 | 危废仓库 | S1 | 用来暂存球团车间产生的废油 |
| 区域 16 | 污水站 | S2 | 处理全厂产生的生活污水、生产废水和锅炉排水 |
| 区域 9 | 原料库 | S3 | 堆场球团矿、铁精矿粉、焦炭及杂矿等 |

表 3-2 地下水监测点位

| 监测区域 | | 采样点位 | 备注 |
|------|-------|------|-----------------------|
| 区域 6 | 球团车间 | W1 | 监测采样点，监测井位于地下水流向的下游方向 |
| 区域 8 | 污泥处理区 | W2 | 监测采样点，监测井位于地下水流向的下游方向 |

备注：1、厂区分区域设置地下水采样点 2 个；
2、监测期间，地下水流向为西北方向，所有监测点在流向的下游方向布设监测井，具体监测点位置见图 2。

3.2 采样要求

1、土壤：在重点区域及设施识别工作完成后，采样点应在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情况下尽可能接近污染源对于每个土壤监测点位，土壤监测应以监测区域内表层土壤（0-0.2m 处）为重点采样层，开展采样工作。

2、地下水：地下水主要采集含水层底部的水样，取样深度根据土壤取样时确认的含水层深度决定，现场采样时根据实际情况采集 5 米深度水样。

3.3 现场采样工作流程

3.3.1 土壤现场采样工作流程

（1）采样设备清洗流程

为保证采集样品的质量，避免交叉污染，现场采样中规定了一套设备清洗程序。在采样过程中，所有进行钻孔作业的设备，包括钻头、钻杆以及套管等，在使用前以及变换操作地点时，均经过严格的清洁步骤，以避免交叉污染。

清洗工作在现场的指定区域内进行。清洁后的设备由戴干净聚四氟乙烯手套的人员妥善处理。设备在塑料薄膜上进行清洁，清洁后的大设备保存在无污染区域的塑料薄膜上，清洁后的小设备被存储在塑料袋中。此外，针对一次性使用的设备或者材料，在使用后对废弃物进行打包处置。

（2）钻孔和土壤样品采集

土壤采样时使用不锈钢刀去除与采样工具接触的土壤，适当去除表皮后，将采集到的样品放入专用的玻璃瓶或自封袋中。为了避免样品被污染和交叉污染，采样工具被严格分开。一般地，一个样品使用一套新的采样工具。玻璃瓶或自封袋上贴上标签。标签包括以下信息：监测点编号、样品深度、采样时间和日期、检测分析因子等。

(3) 样品保存与运输

所有土壤样品密封后，贴上标明采样位置和分析测试因子的标签，保存于专用冷藏箱内，附上送样清单送至实验室待分析。重金属土壤样品置于干净的、无泄漏的自封塑料袋中。在样品放入冷藏箱前，检查自封塑料袋气密性，以确保封严无泄漏。

(4) 现场记录及样品流转记录

土壤结构按照统一的土壤分类系统进行描述，描述内容包括土壤类型、颜色、湿度及污染迹象等。采用填写样品流转单的形式，记录样品保管、分发到各实验室的过程。所有的样品送到实验室均需附带样品流转单。样品流转单将满足相应的样品运输和保存记录的要求，包含项目名称、采样人员签名、样品分析实验室名称、采样时间、样品名称、样品数量、样品类型、具体的检测分析项目。

3.3.2 地下水现场采样工作流程

地下水样品采集包括采样前洗井及现场采样两个部分。

(1) 采样前洗井

样品采集前进行洗井，在成井洗井 48h 后开始。

监测采用贝勒管进行采样，洗井操作流程如下：

- ①将塑料布平铺于井口周围，防止尼龙绳和贝勒管受到污染；
- ②将尼龙绳系紧的贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体；
- ③将贝勒管缓慢、匀速地提出井管；
- ④将贝勒管中的水样倒入水桶，以计算总的洗井体积；
- ⑤继续洗井，直至达到 3 倍井体积的水量；

⑥采用便携式水质监测仪，每 5-15min 监测水质指标，直至稳定。

注：需要至少 3 项达到以下稳定标准：

pH 变化在 ± 0.1 以内，温度变化在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内，电导率变化在 $\pm 10\%$ 以内，氧化还原电位变化在 $\pm 10\%$ 以内，或在 $\pm 10\text{mV}$ 以内，溶解氧变化在 $\pm 10\%$ 以内，或在 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内，浊度 $> 10\text{NTU}$ 时，变化在 $\pm 10\%$ 以内或浊度 $< 10\text{NTU}$ 。

⑦若洗井水量达到 5 倍井体积后，水质指标仍不能达到稳定标准，即结束洗井，并根据具体情况确定是否采样。

现场监测时，对采样前洗井过程中产生的废水，进行了统一收集处置。

(2) 现场采样

采样洗井达到要求后，开展地下水采样工作。

①采样设备清洗流程：

同样需对采样设备、采样瓶进行清洗，采样设备清洗后放置在不污染区域的塑料薄膜上，采样瓶清洗后放置在专用采样箱中，确保采集样品前不受玷污。

②地下水样品采集：

未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗 2-3 次。地下水采样前测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，等待地下水水位稳定后采样，若地下水回补速度较慢，在洗井后 2h 内完成地下水采样。

使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

③样品保存与运输

地下水装入样品瓶后，需添加固定剂的加入固定剂，贴上标明采

样位置和分析测试因子的标签,用泡沫塑料袋包裹,存放于冷藏箱内,附上送样清单送至实验室待分析。

④现场记录及样品流转记录

地下水样品采集过程对洗井、装样以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录,描述采集地下水的状态。采用填写样品流转单的形式,记录样品保管、分发到各实验室的过程。所有的样品送到实验室均需附带样品流转单。样品流转单将满足相应的样品运输和保存记录的要求,包含项目名称、采样人员签名、样品分析实验室名称、采样时间、样品名称、样品数量、样品类型、具体的检测分析项目。

3.4 监测因子选取

按照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)》、企业环评及批复、企业实际生产工艺等内容,本次自行监测需要监测的因子如下:

(1) 土壤

监测因子: pH、镉、铅、铬、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、多环芳烃类 15 种(萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘)、石油烃(C₁₀-C₄₀总量)、二噁英类。

检测频次: 采样 1 次

(2) 地下水

监测项目: pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、总石油烃、亚硝酸盐、氨氮、硝酸盐、高锰酸盐指数、总硬度、溶解性总固体。

检测频次: 采样 1 次。

3.5 监测点及监测项目统计

表 3-1 土壤监测点位及样品数量

| 采样位置 | 点位 | 环境介质 | 监测项目 | 采样深度 | 样品数量 |
|------------|-----|------|--|------|------|
| 炼铁 2 号高炉车间 | ■S6 | 土壤 | pH、镉、铅、铬、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、多环芳烃类 15 种（萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]蒽、苯并[k]蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]花）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ 总量）、二噁英类 | 0.2m | 1 个 |
| 三期烧结车间 | ■S7 | 土壤 | | 0.2m | 1 个 |
| 轧钢车间 | ■S5 | 土壤 | | 0.2m | 1 个 |
| 石灰窑成品库 | ■S4 | 土壤 | | 0.2m | 1 个 |
| 危废仓库 | ■S1 | 土壤 | | 0.2m | 1 个 |
| 污水站 | ■S2 | 土壤 | | 0.2m | 1 个 |
| 原料库 | ■S3 | 土壤 | | 0.2m | 1 个 |

表 3-2 地下水监测点位及样品数量

| 采样位置 | 点位 | 环境介质 | 监测项目 | 采样深度 | 样品数量 |
|-------|-----|------|---|-----------|------|
| 球团车间 | ☆W1 | 水 | pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、总石油烃、总硬度、可溶性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮 | 水面下 0.5 米 | 32 |
| 污泥处理区 | ☆W2 | 水 | | 水面下 0.5 米 | 32 |

4. 监测分析方法和监测质量保证及质量控制

本次自行监测的质量保证按照《环境监测质量管理技术导则》(HJ630-2011)和国家有关技术规范中质量控制与质量保证有关章节要求进行,监测全过程受青山绿水(江苏)检验检测有限公司编制的《质量手册》及有关程序文件控制。监测人员均经过考核并持有合格证书,所有监测仪器均经过计量部门检定,并在有效期内,现场监测仪器使用前必须经过校准,监测数据实行三级审核。

4.1 监测分析方法

地下水监测分析方法见表 4-1。

表 4-1 地下水监测分析方法

| 监测类型 | 分析项目 | 分析方法 | 使用仪器 | 检出限 |
|------|--------------|--|------------|------------|
| 地下水 | 铅 | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局 2002 年 石墨炉原子吸收测定镉、铜和铅 3.4.7 (4) | 原子吸收(石墨炉) | 0.001mg/L |
| | 镉 | | | 0.0001mg/L |
| | 铬 | 水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 757-2015 | 火焰原子吸收 | 0.03mg/L |
| | 镍 | 水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11912-1989 | | 0.02mg/L |
| | 铜 | 水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987 | | 0.05mg/L |
| | 锌 | | | 0.05mg/L |
| | 汞 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014 | 原子荧光分光光度计 | 0.04μg/L |
| | 砷 | | | 0.3μg/L |
| | 硒 | | | 0.4μg/L |
| | pH 值(无量纲) | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局 2002 年 便携式 pH 计法(B) 3.1.6 (2) | 便携式 pH 计 | / |
| | 锰 | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989 | 原子吸收分光光度计 | 0.01mg/L |
| | 总硬度 | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987 | 25ml 棕色滴定管 | 5mg/L |
| | 可滤残渣(溶解性总固体) | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局 2002 年 103~105℃烘干可滤残渣 3.1.7 (1) | 万分之一分析天平 | / |

| | | | |
|--------|--|-------------------|------------|
| 高锰酸盐指数 | 水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989 | 数显恒温水浴锅 | 0.5mg/L |
| 氨氮 | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009 | 722S 可见分光光度计 | 0.025mg/L |
| 亚硝酸盐 | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987 | | 0.003 mg/L |
| 硝酸盐 | 水质 硝酸盐氮的测定紫外分光光度法 HJ/T346-2007 | UV1800 紫外分光光度计 | 0.08 mg/L |
| 铍 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015 | 5110 电感耦合等离子光谱仪 | 0.008mg/L |
| 钴 | | | 0.01mg/L |
| 钼 | | | 0.02mg/L |
| 铈 | | | 0.06mg/L |
| 钒 | | | 0.01mg/L |
| 铊 | 水质 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 748-2015 | 240FSAA 原子吸收分光光度计 | 0.83μg/L |
| 总石油烃 | 水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017 | 7890B 气相色谱仪 | 0.02mg/L |

土壤监测分析方法见表 4-2。

表 4-2 土壤监测分析方法

| 监测类型 | 分析项目 | 分析方法 | 使用仪器 | 检出限 |
|------|---------------|--|---------------------------|------------|
| 土壤 | pH 值 (无量纲) | 森林土壤 pH 值的测定 LY/T 1239-1999 | PHS-3C pH 计 | / |
| | 镉 | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997 | 石墨炉原子吸收分光光度计 | 0.01mg/kg |
| | 铅 | | | 0.1mg/kg |
| | 铬 | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | Agilent 280FS 火焰原子吸收分光光度计 | 4mg/kg |
| | 铜 | | | 1mg/kg |
| | 锌 | | | 1mg/kg |
| | 镍 | | | 3 mg/kg |
| | 六价铬 | 六价铬的测定 碱消解 分光光度法 EPA 3060A(Rev1)-1996 | T6 新世纪 紫外分光光度计 | 0.5mg/kg |
| | 汞 | 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/T22105.1-2008 | 原子荧光光度计 | 0.002mg/kg |

| | | | |
|------|--|----------------------------|---------------|
| 砷 | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总汞的测定 GB/T22105.2-2008 | | 0.01mg/kg |
| 硒 | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013 | AFS-8510 原子荧光分光光度计 | 0.01 mg/kg |
| 铊 | USEPA6010D(Rev.5)-2018InductivelyCoupledPlasma-AtomicEmission Spectrometry | Agilent 5110 电感耦合等离子体发射光谱仪 | 0.2mg/kg |
| 锰 | | | 0.2 mg/kg |
| 铈 | 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 HJ803-2016 | Agilent 7800 电感耦合等离子体发射质谱仪 | 0.08mg/kg |
| 钴 | | | 0.04 mg/kg |
| 钒 | | | 0.4 mg/kg |
| 钼 | | | 0.05 mg/kg |
| 铍 | 土壤质量 用电感耦合等离子体原子发射光谱法(ICP-AES)测定土壤中提取的微量元素 ISO 22036: 2008 | 5110 电感耦合等离子光谱仪 | 0.001mg/kg |
| 多环芳烃 | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 805-2016 | 8860/5977B 气质联用仪 | 详见表 5-3 至 5-4 |
| | | YP3002 电子天平 | |
| 总石油烃 | 土质 用气相色谱法测定 C ₁₀ ~C ₄₀ 范围内的烃含量 ISO 16703: 2004 | 7890B 气相色谱仪 | 5.0mg/kg |
| 二噁英类 | 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 HJ77.4-2008 | 高分辨磁式质谱系统 (Thermo DFS) | / |

4.2 监测质量保证及质量控制

4.2.1 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按《环境水质质量保证手册》(第四版)的要求进行。采样过程中采集一定比例的平行样；实验室分析过程一般使用标准物质、采用空白试验、平行样测定、加标回收率测定等，并对质控数据分析，监测数据严格执行三级审核制度，质量控制情况见表 4-3。

表 4-4 土壤质量控制情况表

| 污染物名称 | 样品数 | 平行样 | | | 加标样 | | | 标样或自配标准溶液 | |
|-------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|--------|
| | | 平行样(个) | 检查率(%) | 合格率(%) | 加标样(个) | 检查率(%) | 合格率(%) | 标样或自配标准溶液(个) | 合格率(%) |
| 总石油烃 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | 1 | 14.3 | 100 | / | / |
| 多环芳烃 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | 1 | 14.3 | 100 | / | / |
| 铜 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | / | / | / | 1 | 100 |
| 锌 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | / | / | / | 1 | 100 |
| 铬 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | / | / | / | 1 | 100 |
| 镍 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | / | / | / | 1 | 100 |
| 铅 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | / | / | / | 1 | 100 |
| 镉 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | / | / | / | 1 | 100 |
| 钼 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | / | / | / | 1 | 100 |
| 汞 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | / | / | / | 1 | 100 |
| 砷 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | / | / | / | 1 | 100 |
| 硒 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | 1 | 14.3 | 100 | / | / |
| 铍 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | 1 | 14.3 | 100 | / | / |
| 铊 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | 1 | 14.3 | 100 | / | / |
| 锑 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | 1 | 14.3 | 100 | / | / |
| 锰 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | 1 | 14.3 | 100 | / | / |
| 钒 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | 1 | 14.3 | 100 | / | / |
| 钴 | 7 | 1 | 14.3 | 100 | 1 | 14.3 | 100 | / | / |
| 二噁英 | 7 | / | / | / | 7 | 100 | 100 | / | / |

5. 监测结果及分析

5.1 土壤监测结果

土壤监测结果见表 5-1~5-5。

(1) 根据监测结果可知：全厂 7 个土壤监测点位土壤中的重金属铅、镉、六价铬、铜、镍、汞、砷、锑、铍、钴、钒、石油烃的浓度，多环芳烃中萘烯、芴、菲、蒽、芘、苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、苯并[g,h,i]芘的浓度，二噁英类浓度皆低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》中第二类用地筛选值，重金属中铬、锌、硒、铊、锰、钼以及多环芳烃中萘、芴、荧蒽、屈、苯并[b]荧蒽、二苯并[a,h]蒽，暂无国家质量标准；

(2) 根据土壤各监测点 pH 值为 7.8-9.8 可知，厂区所在土壤为偏碱性土壤；

(3) 根据土壤各监测点中重金属浓度值绘制出的柱状图（图 5-1~5-17）可知，土壤中重金属浓度分布较高的区域为 1,3,9,13，全部集中于厂区中部和北部，7 个土壤监测点中铊、六价铬、钼均未检出，危废仓库土壤监测点中铬、钒浓度略高于其他区域，污水站土壤监测点中铍、钴、锰浓度略高于其他区域，原料库土壤监测点中镉、石油烃浓度略高于其他区域，轧钢车间土壤监测点中锌度略高于其他区域，炼铁 2 号高炉车间土壤监测点中铜、镍、砷、锑浓度略高于其他区域，三期烧结车间土壤监测点中汞、硒浓度略高于其他区域；石灰窑成品库土壤监测点中铅浓度略高于其他区域；

(4) 根据土壤各监测点多环芳烃监测结果可知，本次检测 7 个土壤样品中多环芳烃均未检出；

(5) 根据土壤各监测点二噁英监测结果可知，轧钢车间、三期烧结车间土壤监测点中二噁英类浓度略高于其他区域；

(6) 比较 2018 年 11 月 30 日与 2019 年 11 月 8 日两次检测结果，危废仓库土壤监测点中铅、锌、汞、砷、硒、钴、锰、钼略有升高，

镉、铬、六价铬、铜、镍、铊、铋、铍、钒略有下降；石油烃均未检出。

污水站土壤监测点中铬、锌、汞、砷、硒、铍、钴、锰、钼略有升高，铅、镉、六价铬、铜、镍、铊、铋、铍、钒略有下降；石油烃均未检出。

原料库土壤监测点中汞、硒、铍、钴、石油烃、钼略有升高，铅、镉、铬、六价铬、铜、镍、锌、砷、铊、铋、锰、钒略有下降；

石灰窑成品库土壤监测点中铅、镉、汞、砷、硒、钴、石油烃、钼略有升高，铬、六价铬、铜、镍、锌、铋、铍、锰、钒略有下降；铊均未检出。

轧钢车间土壤监测点中镉、锌、汞、钴、钼略有升高，铅、铬、六价铬、铜、镍、砷、硒、铋、铍、锰、钒略有下降；铊均未检出。

炼铁2号高炉车间土壤监测点中铅、汞、砷、铍、钴、钼略有升高，镉、铬、六价铬、铜、镍、锌、硒、铊、铋、锰、钒、石油烃略有下降。

三期烧结车间土壤监测点中汞、硒、钴、锰、石油烃钼略有升高，铅、镉、铬、六价铬、铜、镍、锌、砷、铊、铋、铍、钒略有下降；石油烃均未检出。

表 5-1 土壤中重金属监测结果 单位: mg/kg

| 采样地点 | 监测结果 | | | | | | | | 检出限 (mg/kg) | 第二类 用地筛 选值 | 达标 与否 |
|------------|--------------|-------------|--------------|-------------|----------------------|-------------|--------------|-------------|----------------|------------------|----------|
| | 危废仓库■S1 | | 污水站■S2 | | 原料库■S3 | | 石灰窑成品库■S4 | | | | |
| | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 9.2 | 7.8 | 9.7 | 7.8 | 9.3 | 7.8 | 9.8 | 8.3 | / | - | - |
| 铅 | 57.2 | 34.1 | 36.3 | 25.4 | 139 | 26.5 | 30.0 | 108 | 0.1 | 800 | 达标 |
| 镉 | 0.567 | 0.20 | 1.24 | 0.15 | 1.57 | 1.19 | 0.131 | 0.69 | 0.01 | 65 | 达标 |
| 铬 | 108 | 82 | 62.5 | 68 | 156 | 48 | 46.8 | 38 | 4 | - | - |
| 六价铬 | 2.76 | ND | 2.75 | ND | 3.59 | ND | 2.27 | ND | 0.5 | 5.7 | 达标 |
| 铜 | 29.3 | 17 | 27.5 | 16 | 45.3 | 13 | 24.3 | 16 | 1 | 18000 | 达标 |
| 镍 | 55.9 | 32 | 53.8 | 51 | 52.4 | 45 | 47.6 | 38 | 3 | 900 | 达标 |
| 锌 | 82.8 | 159 | 79.4 | 80 | 268 | 65 | 66.8 | 57 | 1 | - | - |
| 汞 | 0.038 | 0.053 | 0.020 | 0.030 | 0.071 | 0.073 | 0.011 | 0.082 | 0.002 | 38 | 达标 |
| 砷 | 5.24 | 6.31 | 5.29 | 7.53 | 9.04 | 6.83 | 5.22 | 11.1 | 0.01 | 60 | 达标 |
| 硒 | 0.183 | 0.60 | 0.070 | 0.27 | 0.060 | 0.40 | 0.050 | 0.20 | 0.01 | - | - |
| 铊 | 0.995 | ND | 1.47 | ND | 1.19 | ND | ND | ND | 0.2 | - | - |
| 锑 | 0.829 | 0.66 | 0.979 | 0.77 | 6.82 | 0.95 | 3.00 | 2.62 | 0.08 | 180 | 达标 |
| 铍 | 1.99 | 1.87 | 1.96 | 2.09 | 1.54 | 2.07 | 1.90 | 1.62 | 0.001 | 29 | 达标 |
| 钴 | 1.66 | 9.97 | 2.12 | 16.2 | 1.71 | 10.7 | 1.90 | 8.99 | 0.04 | 70 | 达标 |
| 锰 | 860 | 926 | 640 | 1260 | 1.03×10 ³ | 807 | 461 | 428 | 0.2 | - | - |
| 钒 | 153 | 122 | 106 | 90.3 | 226 | 85.4 | 104 | 59.1 | 0.4 | 752 | 达标 |
| 石油烃 | ND | ND | ND | ND | 7.0 | 9.7 | ND | 25.0 | 5.0 | 4500 | 达标 |
| 钼 | ND | 0.63 | ND | 0.94 | ND | 0.83 | ND | 0.41 | 0.05 | - | - |

表 5-2 土壤中重金属监测结果 单位: mg/kg

| 采样地点 | 监测结果 | | | | | | 检出限 (mg/kg) | 第二类用地筛 选值 | 达标与否 |
|------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|--------------|-------------|----------------|--------------|------|
| | 轧钢车间■S5 | | 炼铁 2 号高炉车间■S6 | | 三期烧结车间■S7 | | | | |
| | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 9.3 | 8.2 | 9.5 | 8.2 | 9.4 | 8.0 | / | - | - |
| 铅 | 38.7 | 32.8 | 44.1 | 91.1 | 50.2 | 45.6 | 0.1 | 800 | 达标 |
| 镉 | 0.348 | 0.61 | 6.26 | 0.49 | 0.360 | 0.30 | 0.01 | 65 | 达标 |
| 铬 | 138 | 57 | 124 | 42 | 91.1 | 69 | 4 | - | - |
| 六价铬 | 2.91 | ND | 2.14 | ND | 2.45 | ND | 0.5 | 5.7 | 达标 |
| 铜 | 31.3 | 13 | 30.2 | 29 | 28.3 | 15 | 1 | 18000 | 达标 |
| 镍 | 44.1 | 31 | 51.0 | 75 | 64.9 | 35 | 3 | 900 | 达标 |
| 锌 | 61.8 | 288 | 211 | 75 | 171 | 113 | 1 | - | - |
| 汞 | 0.019 | 0.032 | 0.020 | 0.055 | 0.030 | 0.093 | 0.002 | 38 | 达标 |
| 砷 | 5.22 | 4.97 | 7.14 | 25.8 | 6.60 | 6.16 | 0.01 | 60 | 达标 |
| 硒 | 0.682 | 0.63 | 0.353 | 0.25 | 0.254 | 2.09 | 0.01 | - | - |
| 铊 | ND | ND | 1.36 | ND | 1.44 | ND | 0.2 | - | - |
| 锑 | 2.01 | 0.66 | 8.64 | 4.24 | 3.32 | 0.57 | 0.08 | 180 | 达标 |
| 铍 | 2.01 | 1.91 | 1.86 | 2.04 | 1.87 | 1.53 | 0.001 | 29 | 达标 |
| 钴 | 2.01 | 9.52 | ND | 9.39 | ND | 10.3 | 0.04 | 70 | 达标 |
| 锰 | 1.14×10 ³ | 820 | 1.04×10 ³ | 459 | 982 | 988 | 0.2 | - | - |
| 钒 | 182 | 87.7 | 144 | 57.0 | 133 | 114 | 0.4 | 752 | 达标 |
| 石油烃 | 53.6 | ND | ND | 5.2 | ND | ND | 5.0 | 4500 | 达标 |
| 钼 | ND | 0.44 | ND | 0.51 | ND | 0.62 | 0.05 | - | - |

表 5-3 土壤中多环芳烃监测结果 单位: mg/kg

| 采样地点 | 监测结果 | | | | | | | | 检出限 (mg/kg) | 第二类用地 筛选值 | 达标 与否 |
|---------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----------------|--------------|----------|
| | 危废仓库■S1 | | 污水站■S2 | | 原料库■S3 | | 石灰窑成品库■S4 | | | | |
| | 2018.11.30 | 2019.11.8 | 2018.11.30 | 2019.11.8 | 2018.11.30 | 2019.11.8 | 2018.11.30 | 2019.11.8 | | | |
| 萘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.09 | 70 | 达标 |
| 萘烯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.09 | - | - |
| 萘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | - | - |
| 芴 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.08 | - | - |
| 菲 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | - | - |
| 蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | - | - |
| 荧蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.20 | - | - |
| 芘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | - | - |
| 苯并(a)蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 15 | 达标 |
| 蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 1293 | 达标 |
| 苯并(b)荧蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.20 | 15 | 达标 |
| 苯并(k)荧蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 151 | 达标 |
| 苯并(a)芘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 1.5 | 达标 |
| 茚并(1,2,3-cd)芘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 15 | 达标 |
| 二苯并(a,h)蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 1.5 | 达标 |
| 苯并(g,h,i)芘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | - | - |

表 5-4 土壤中多环芳烃监测结果 单位：mg/kg

| 采样地点 | 监测结果 | | | | | | 检出限 (mg/kg) | 第二类用地筛选值 | 达标与否 |
|---------------|--------------|-------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----------------|----------|------|
| | 轧钢车间 ■S5 | | 炼铁 2 号高炉车间 ■S6 | | 三期烧结车间 ■S7 | | | | |
| | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | | | |
| 萘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.09 | - | - |
| 萘烯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.09 | 800 | 达标 |
| 萘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 65 | 达标 |
| 芴 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.08 | - | - |
| 菲 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 18000 | 达标 |
| 蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 900 | 达标 |
| 荧蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.20 | - | - |
| 芘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 38 | 达标 |
| 苯并(a)蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 60 | 达标 |
| 蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | - | - |
| 苯并(b)荧蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.20 | - | - |
| 苯并(k)荧蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 180 | 达标 |
| 苯并(a)芘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 29 | 达标 |
| 茚并(1,2,3-cd)芘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 70 | 达标 |
| 二苯并(a,h)蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | - | - |
| 苯并(g,h,i)芘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.10 | 752 | 达标 |

表 5-5 土壤中二噁英监测结果

| 采样地点 | 监测结果 | | | | | | | | 第二类用地筛选值 | 达标与否 |
|-------------------|--------------|-------------|----------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|------------|------|
| | 危废仓库 ■S1 | | 污水站 ■S2 | | 原料库 ■S3 | | 石灰窑成品库 ■S4 | | | |
| | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | | |
| 二噁英类总量 (TEQng/kg) | 2.1 | 4.2 | 1.5 | 5.1 | 20 | 1.5 | 5.2 | 2.3 | 40TEQng/kg | 达标 |
| 采样地点 | 轧钢车间 ■S5 | | 炼铁 2 号高炉车间 ■S6 | | 三期烧结车间 ■S7 | | | 第二类用地筛选值 | 达标与否 | |
| | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | | 2019. 11. 8 | | | |
| 二噁英类总量 (TEQng/kg) | 15 | 7.0 | 6.7 | 3.6 | 2.7 | | 6.3 | 40TEQng/kg | 达标 | |

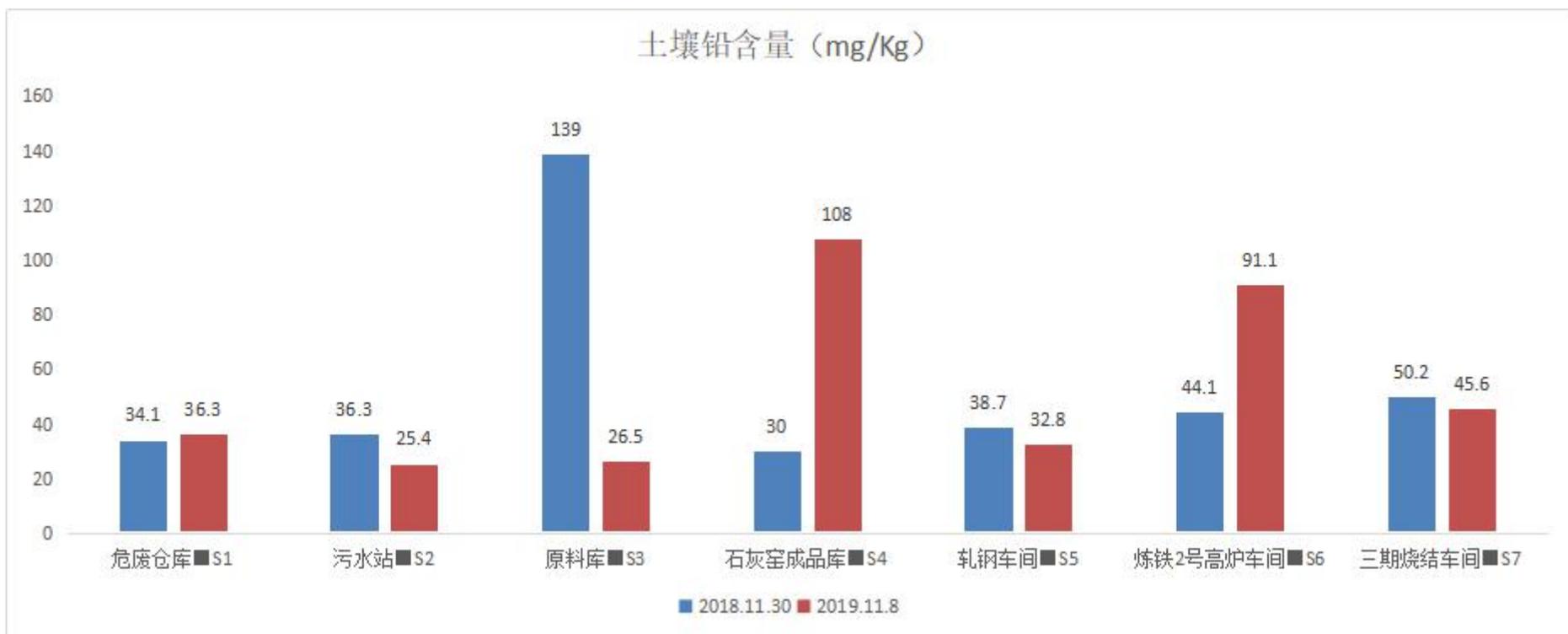


图 5-1 土壤中铅的浓度分布

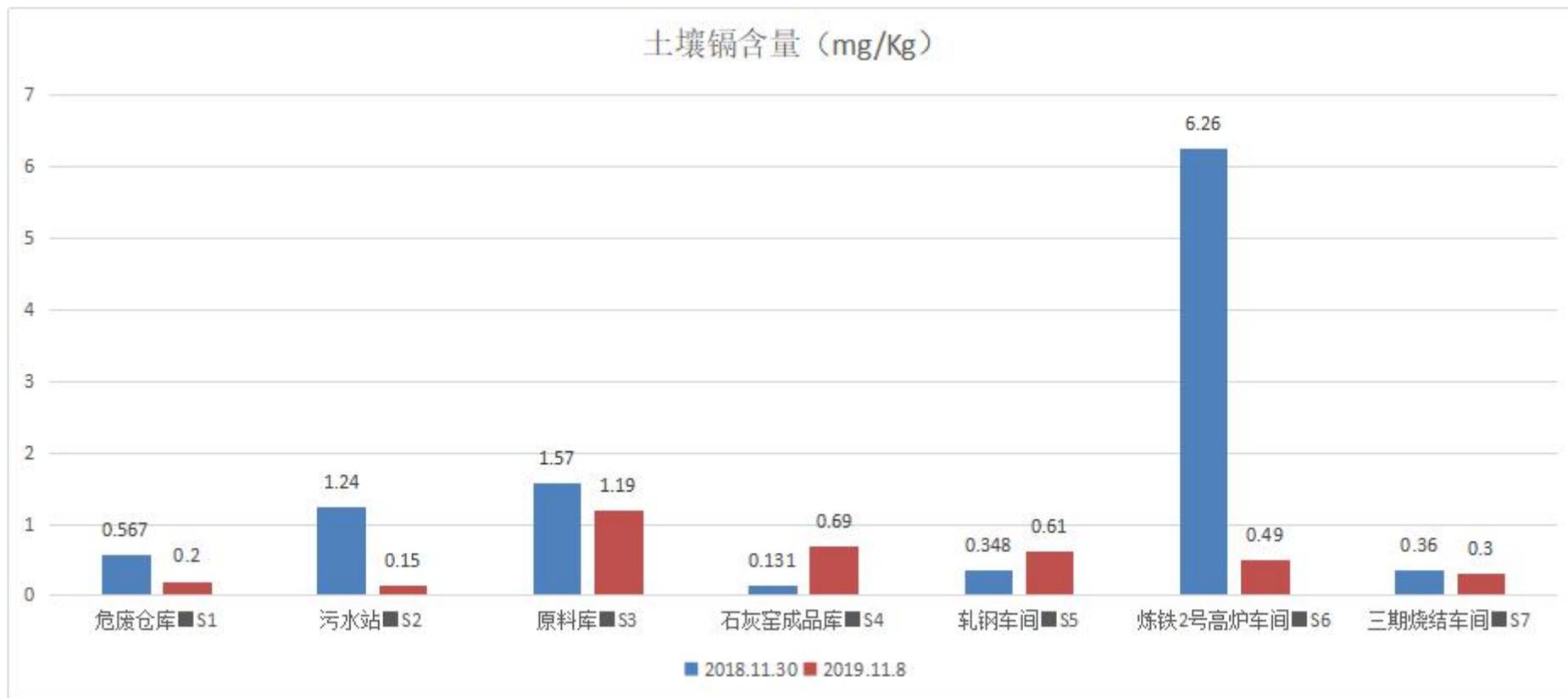


图 5-2 土壤中镉的浓度分布

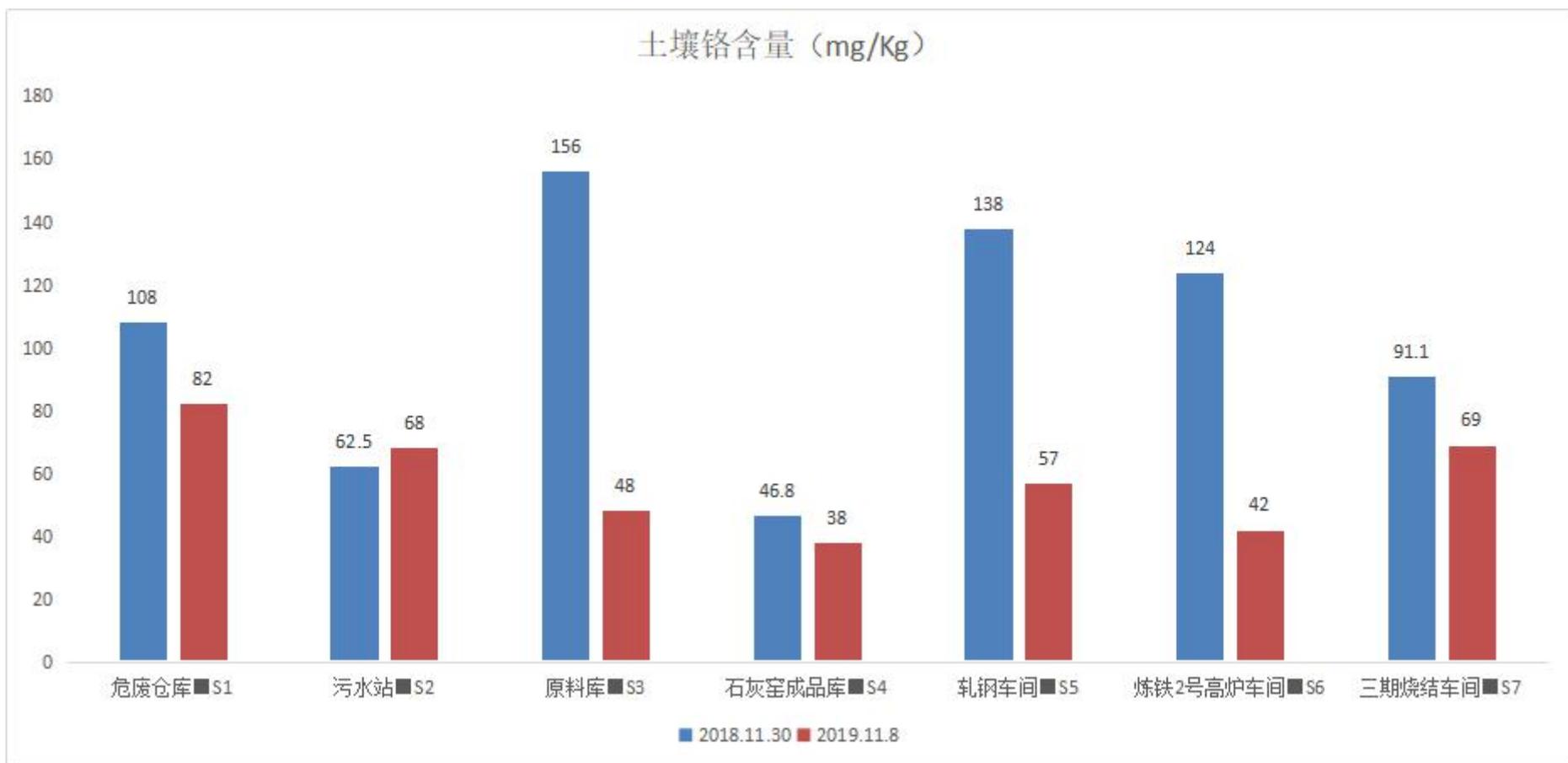


图 5-3 土壤中铬的浓度分布

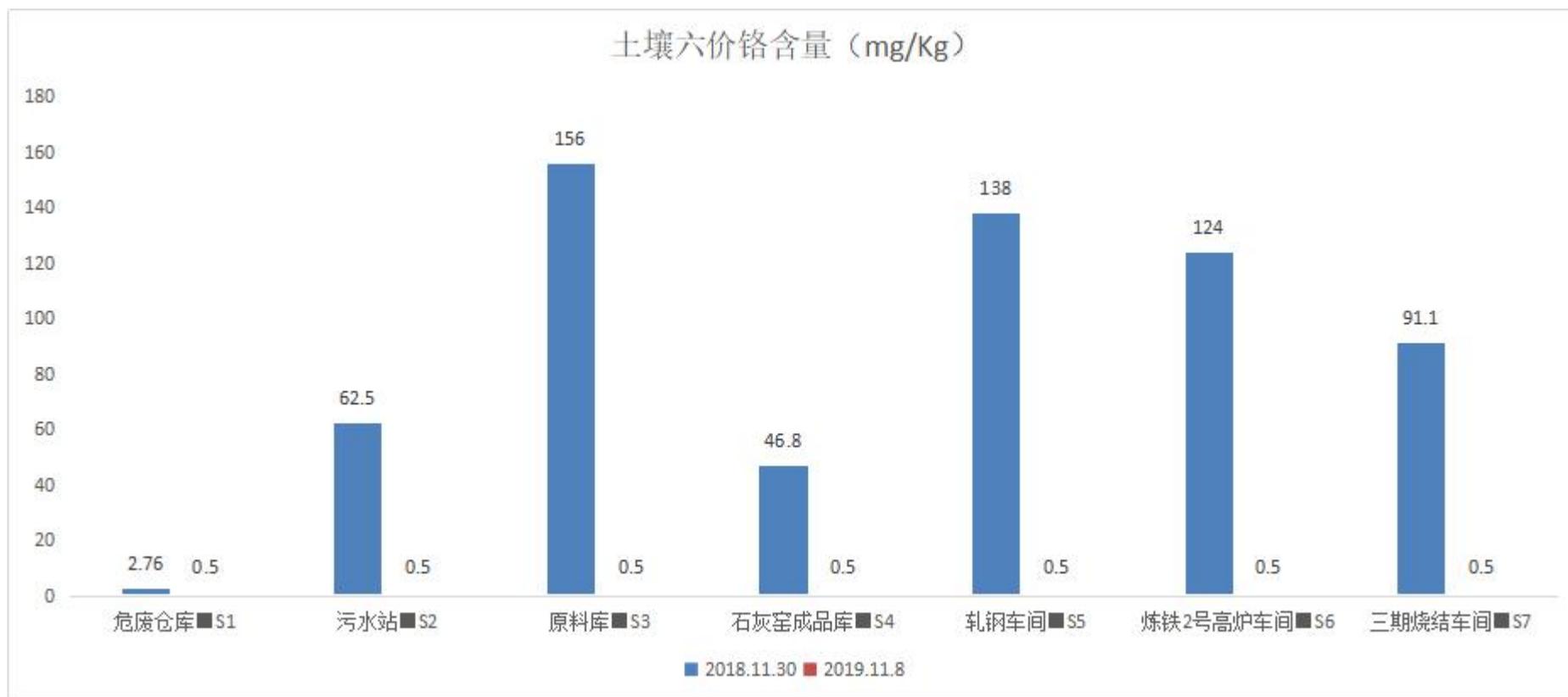


图 5-4 土壤中六价铬的浓度分布 (本次检测六价铬低于检出限 0.5mg/kg; 按照 0.5mg/kg 计)

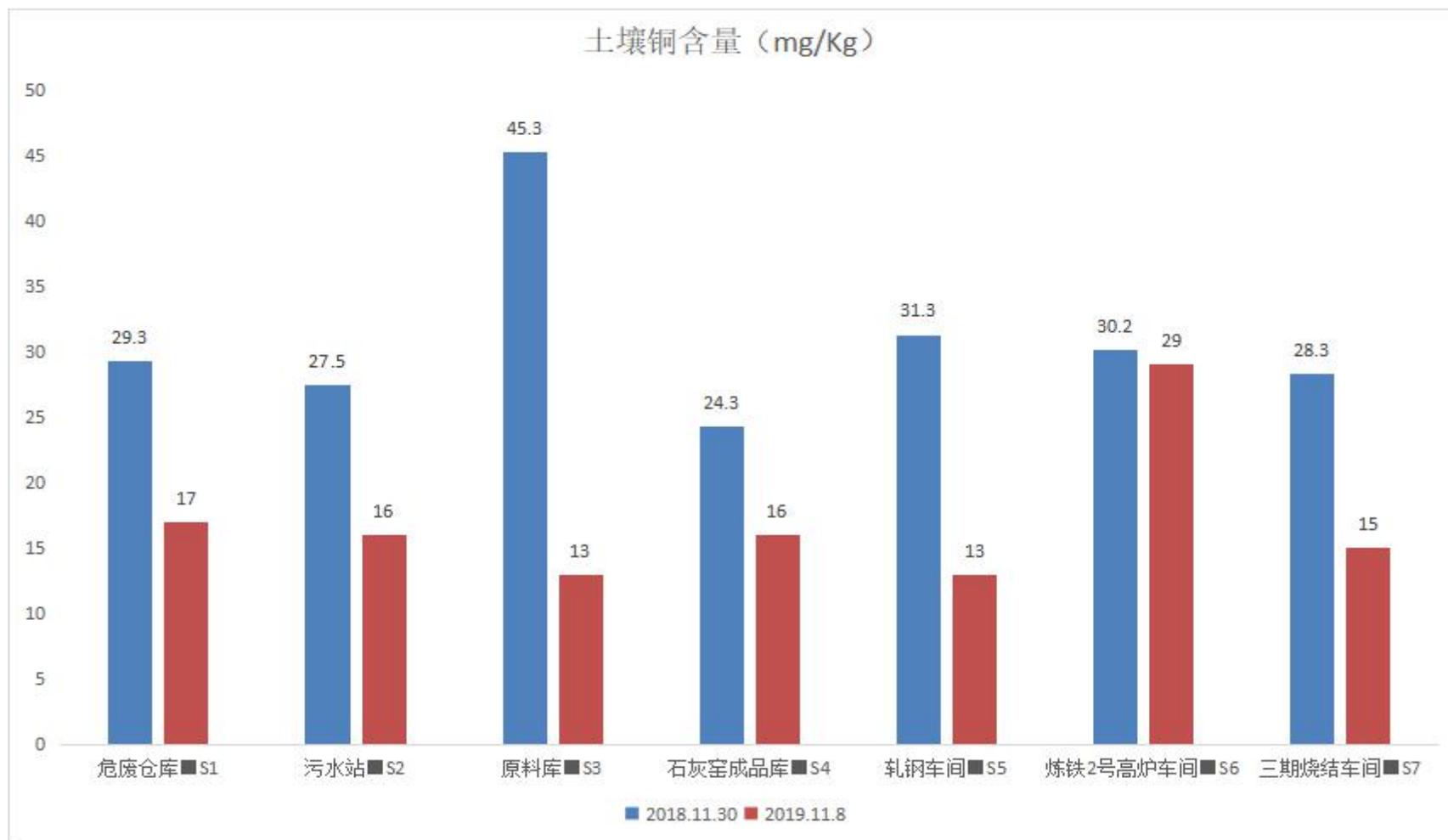


图 5-5 土壤中铜的浓度分布

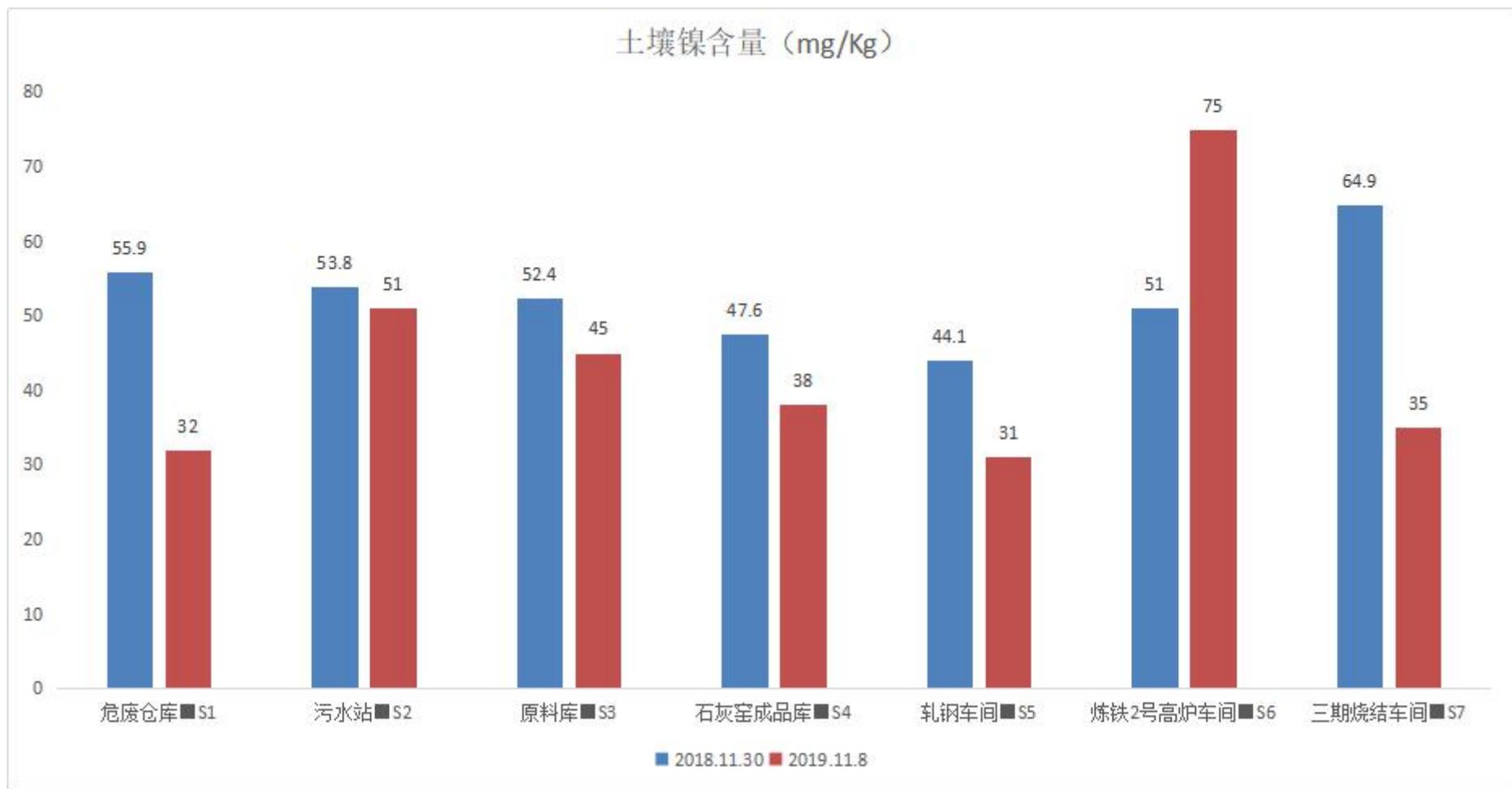


图 5-6 土壤中镍的浓度分布

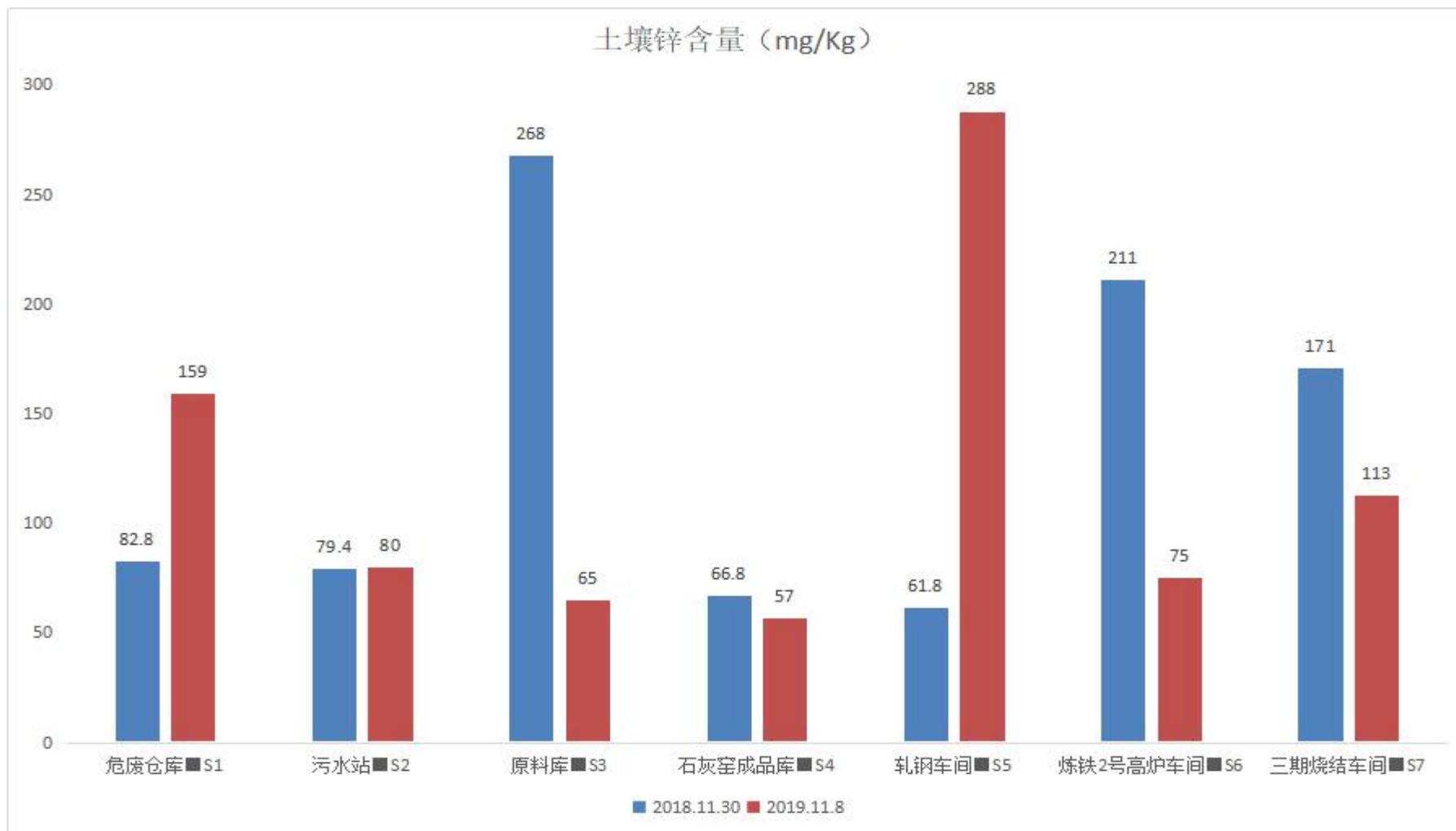


图 5-7 土壤中锌的浓度分布

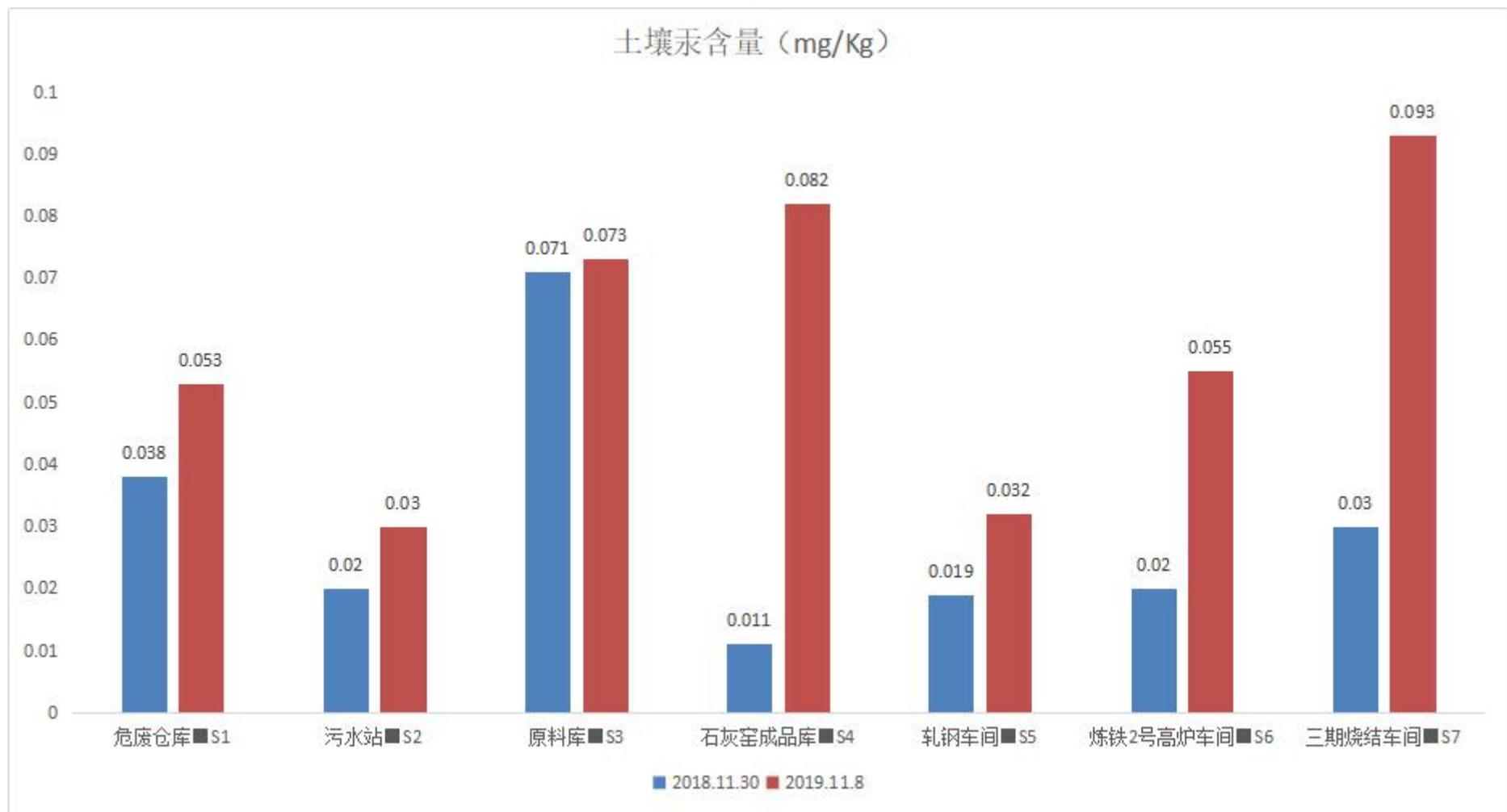


图 5-8 土壤中汞的浓度分布

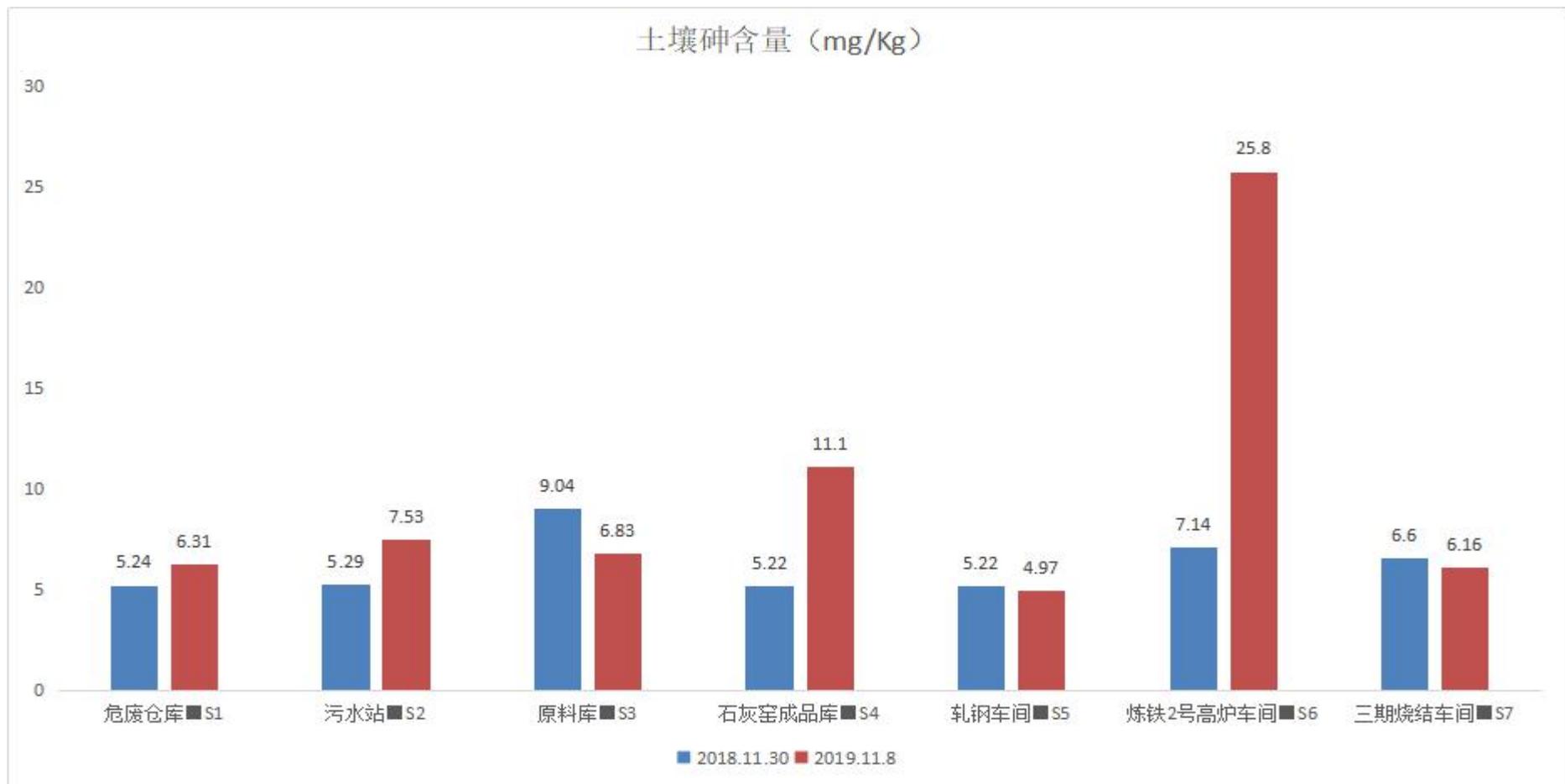


图 5-9 土壤中砷的浓度分布

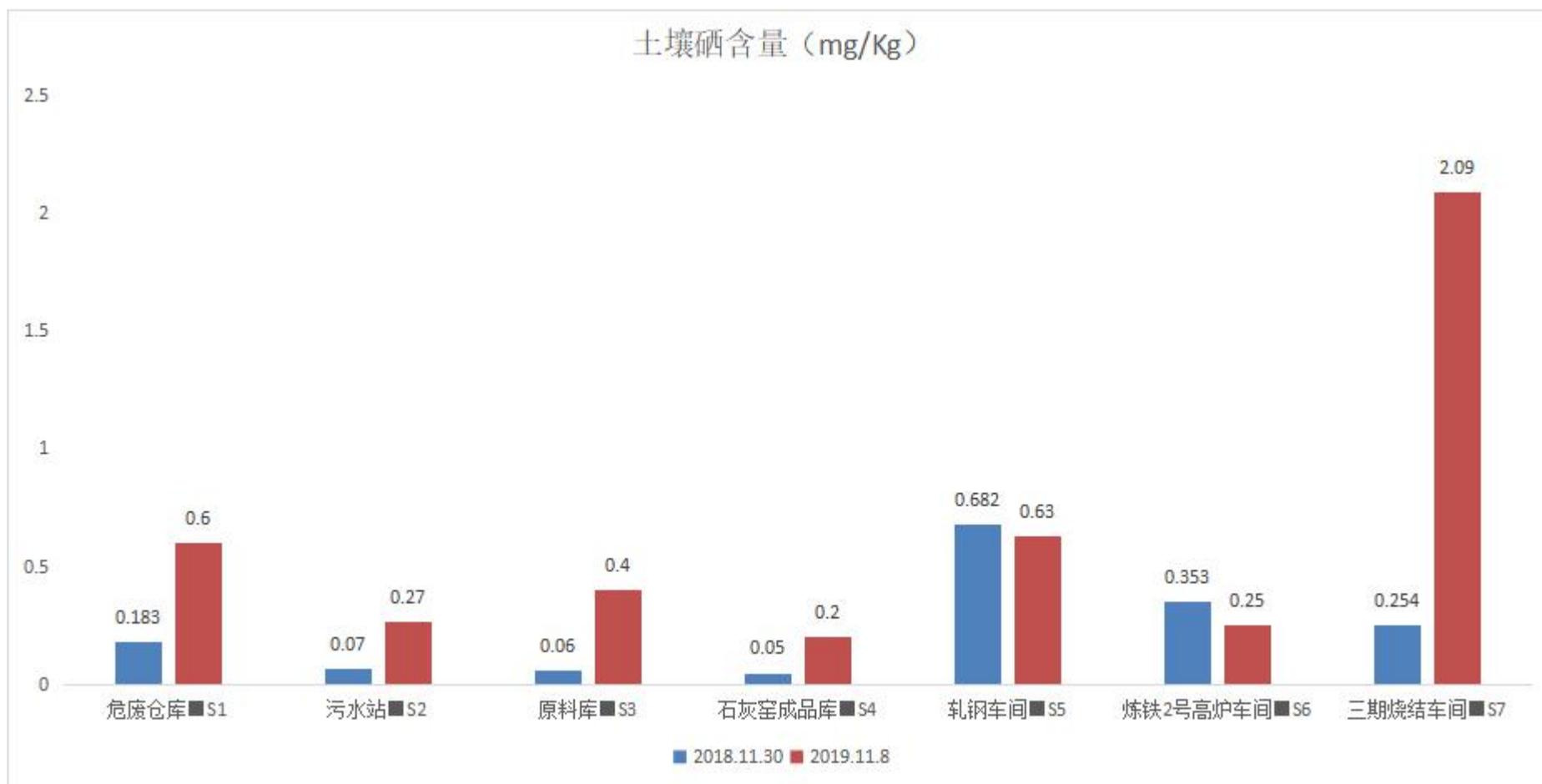


图 5-10 土壤中硒的浓度分布

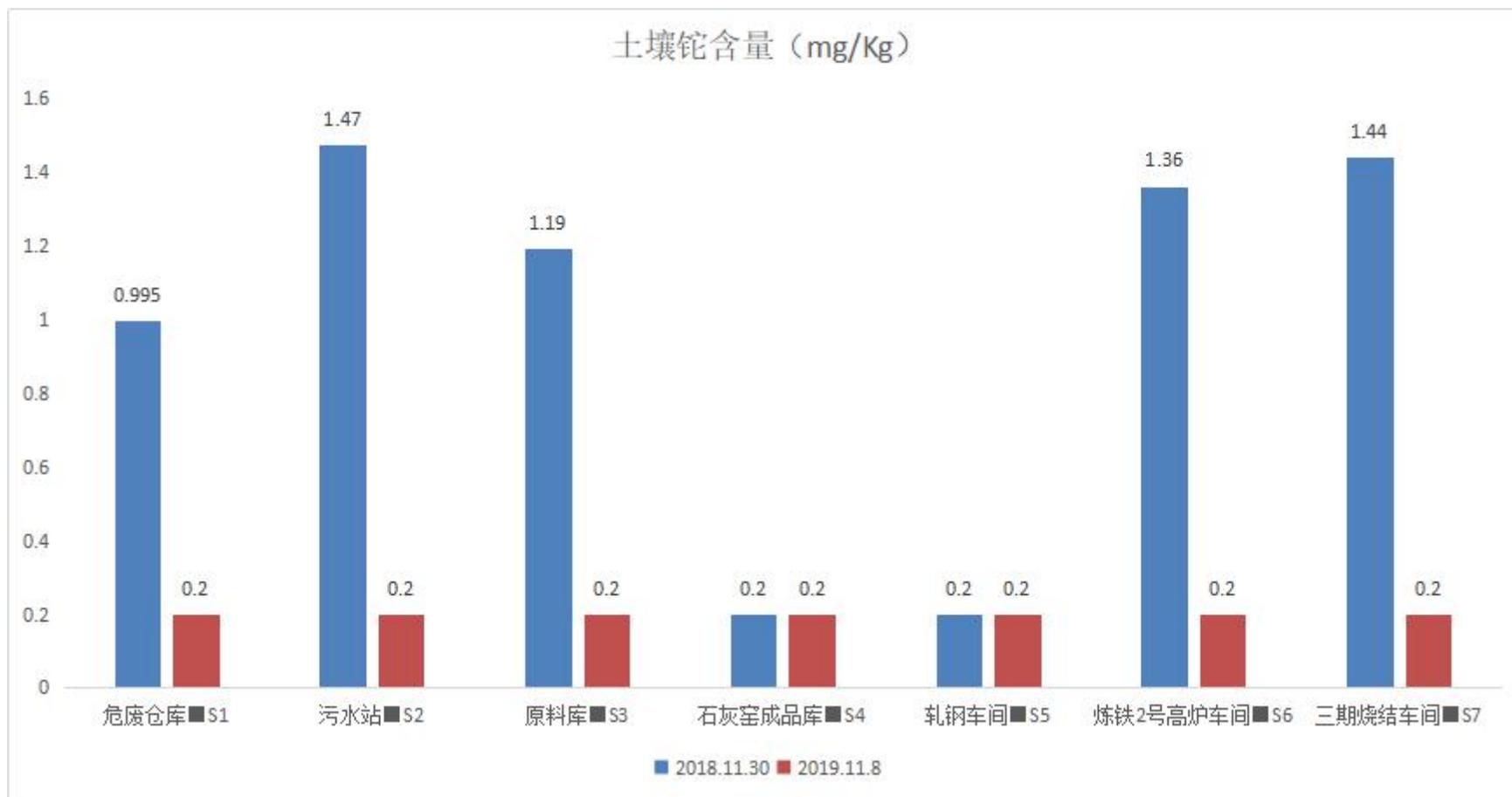


图 5-11 土壤中铊的浓度分布 (本次检测铊低于检出限 0.2mg/kg; 按照 0.2mg/kg 计)

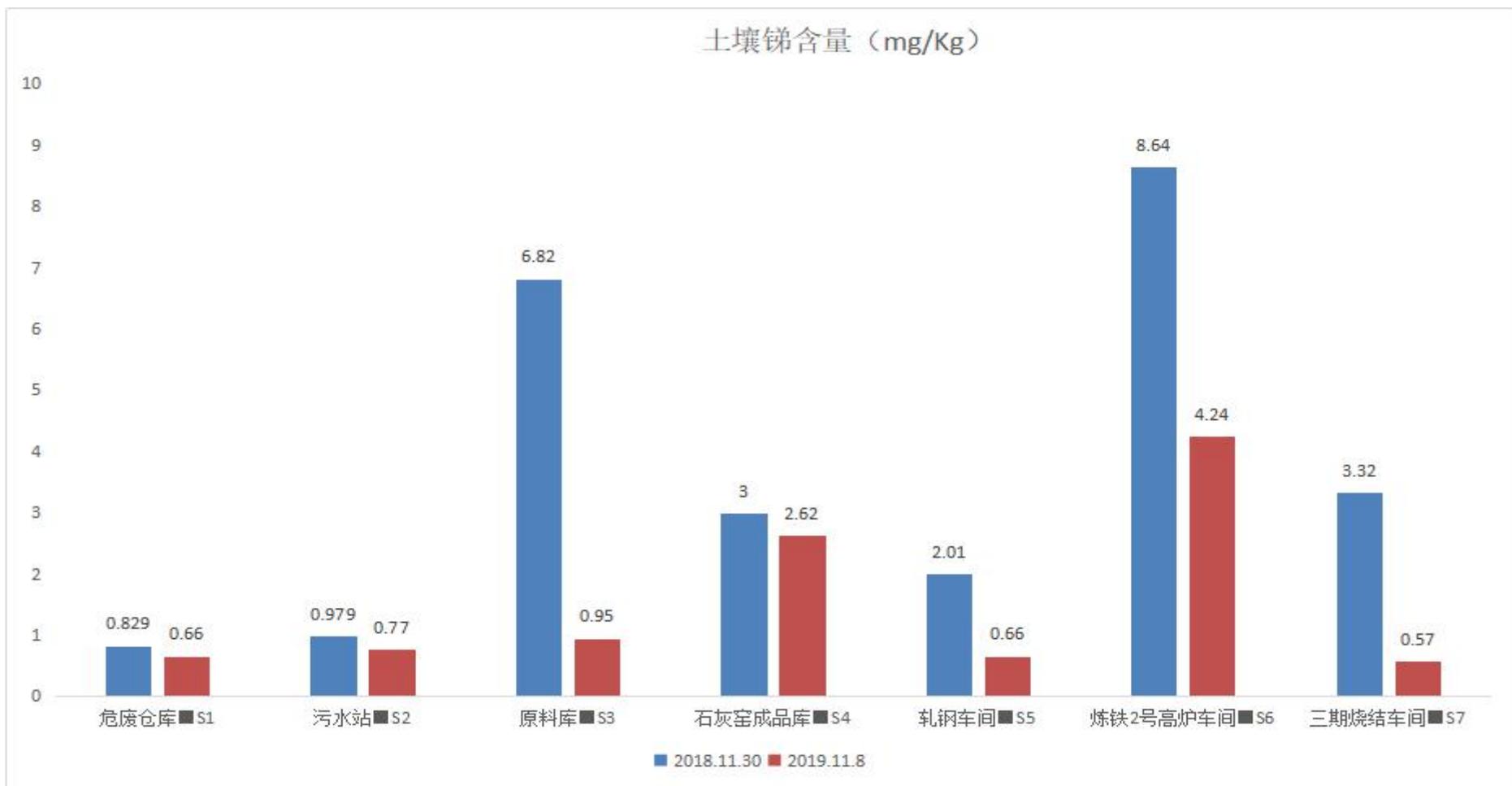


图 5-12 土壤中镉的浓度分布

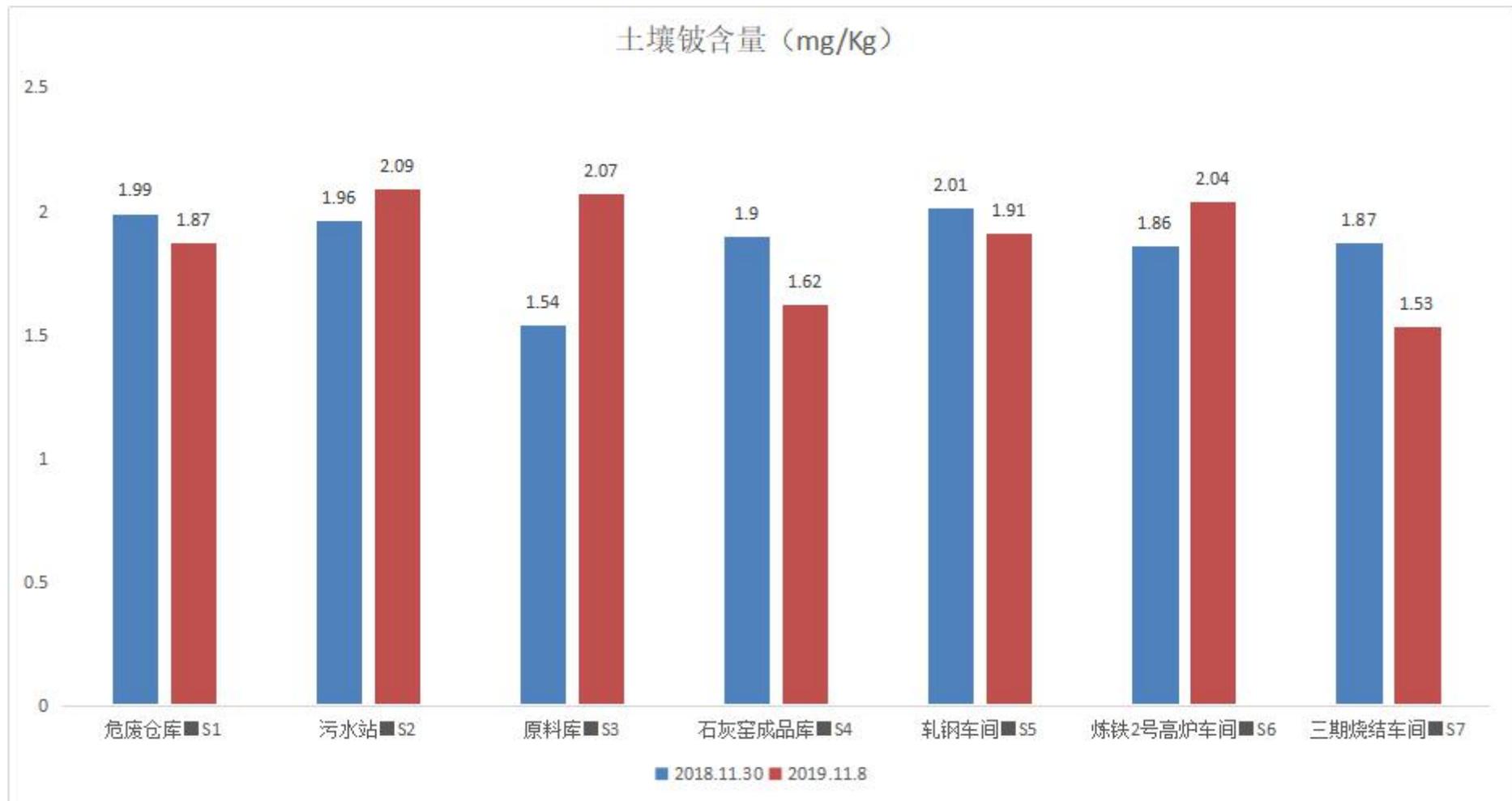


图 5-13 土壤中铍的浓度分布

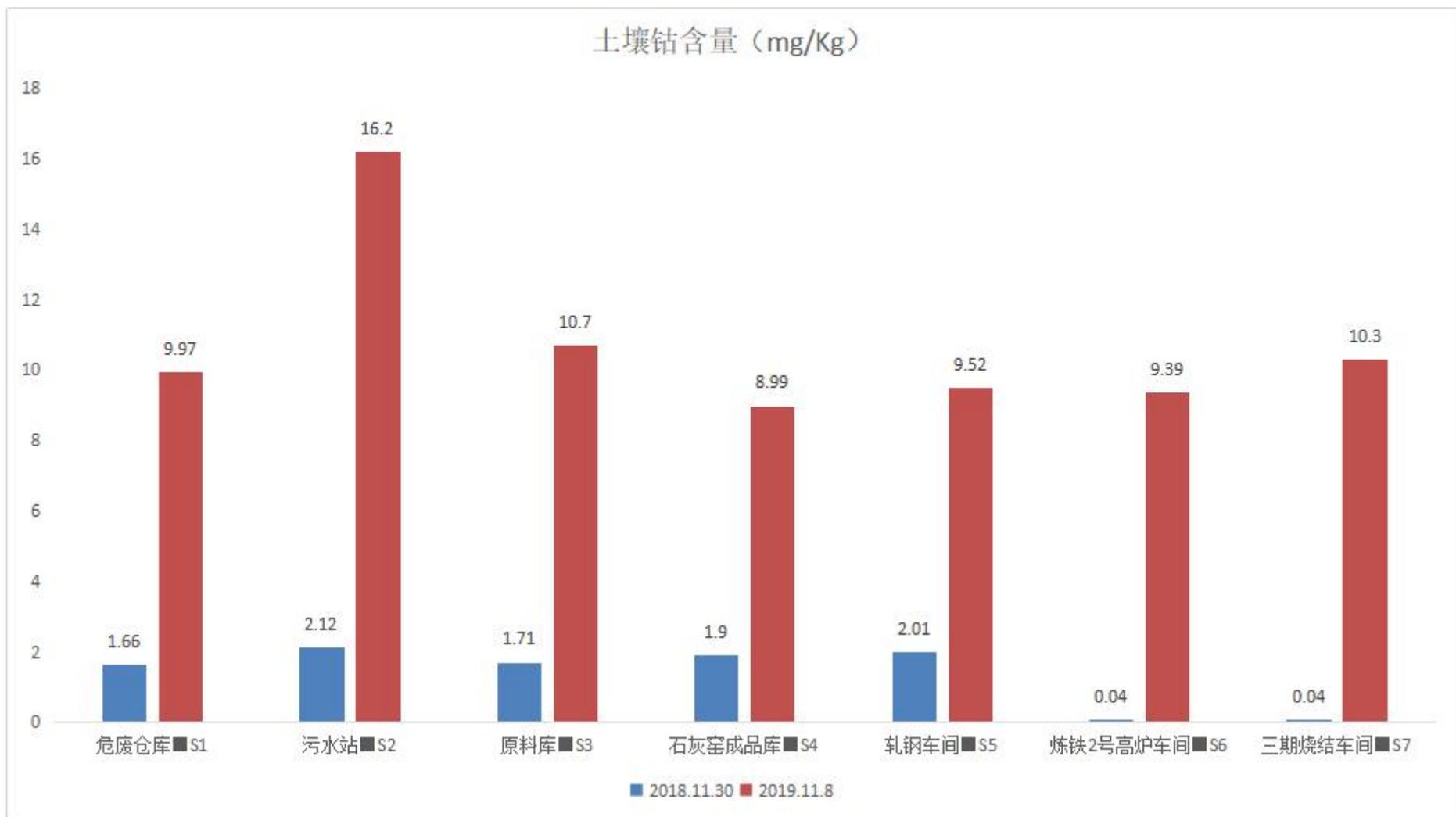


图 5-14 土壤中钴的浓度分布 (本次检测钴低于检出限 0.04mg/kg; 按照 0.04mg/kg 计)

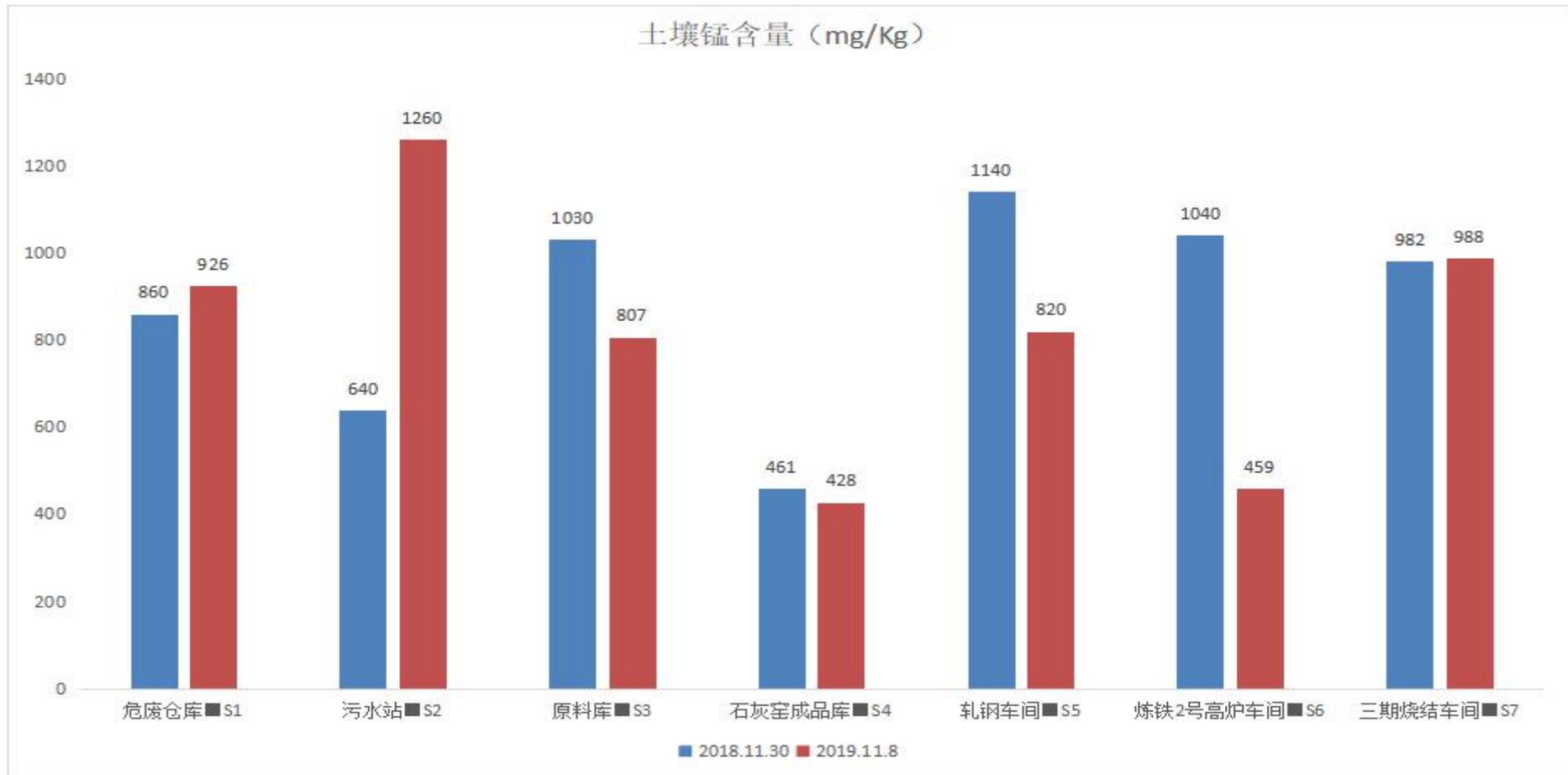


图 5-15 土壤中锰的浓度分布

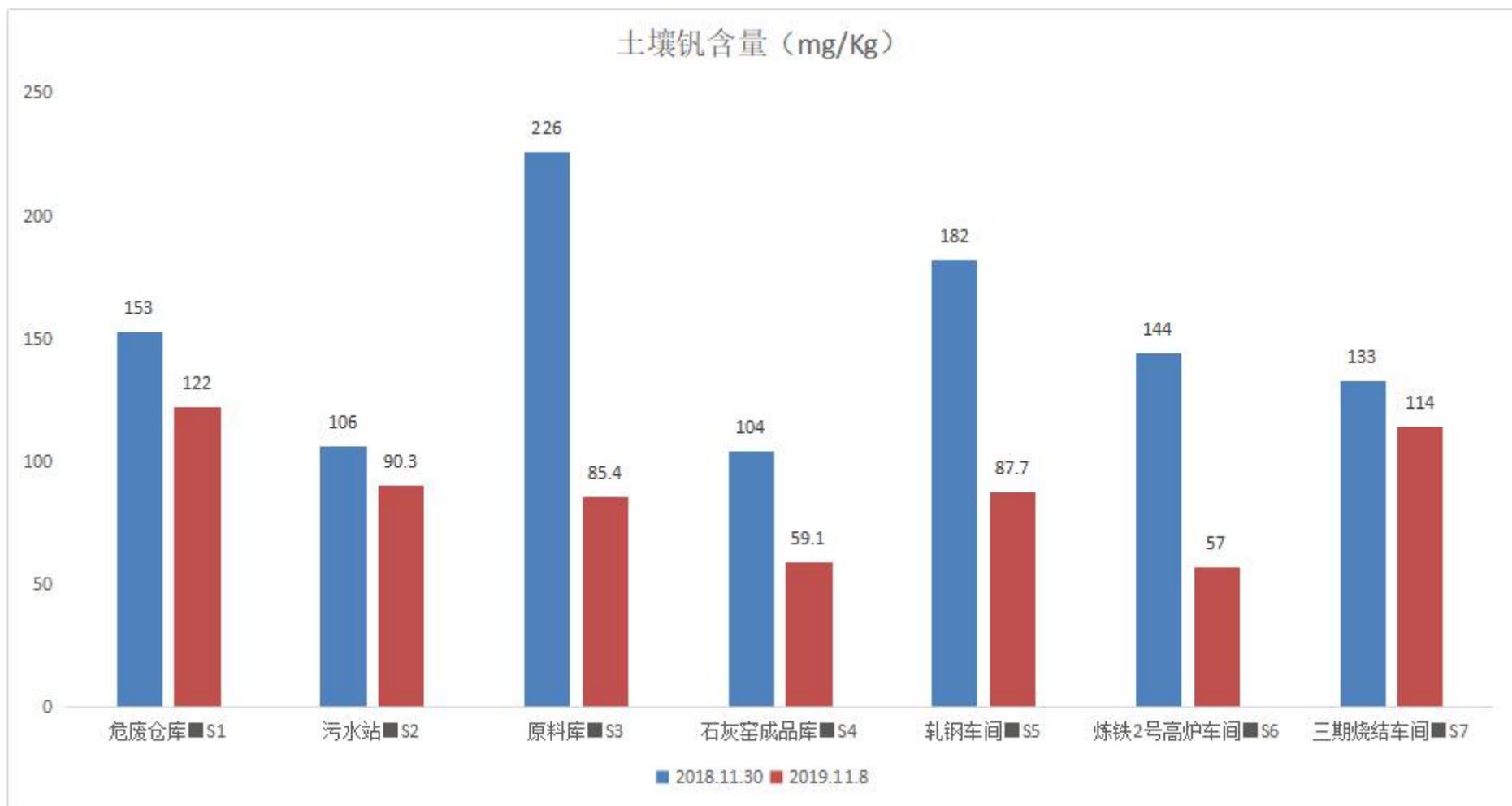


图 5-16 土壤中钒的浓度分布

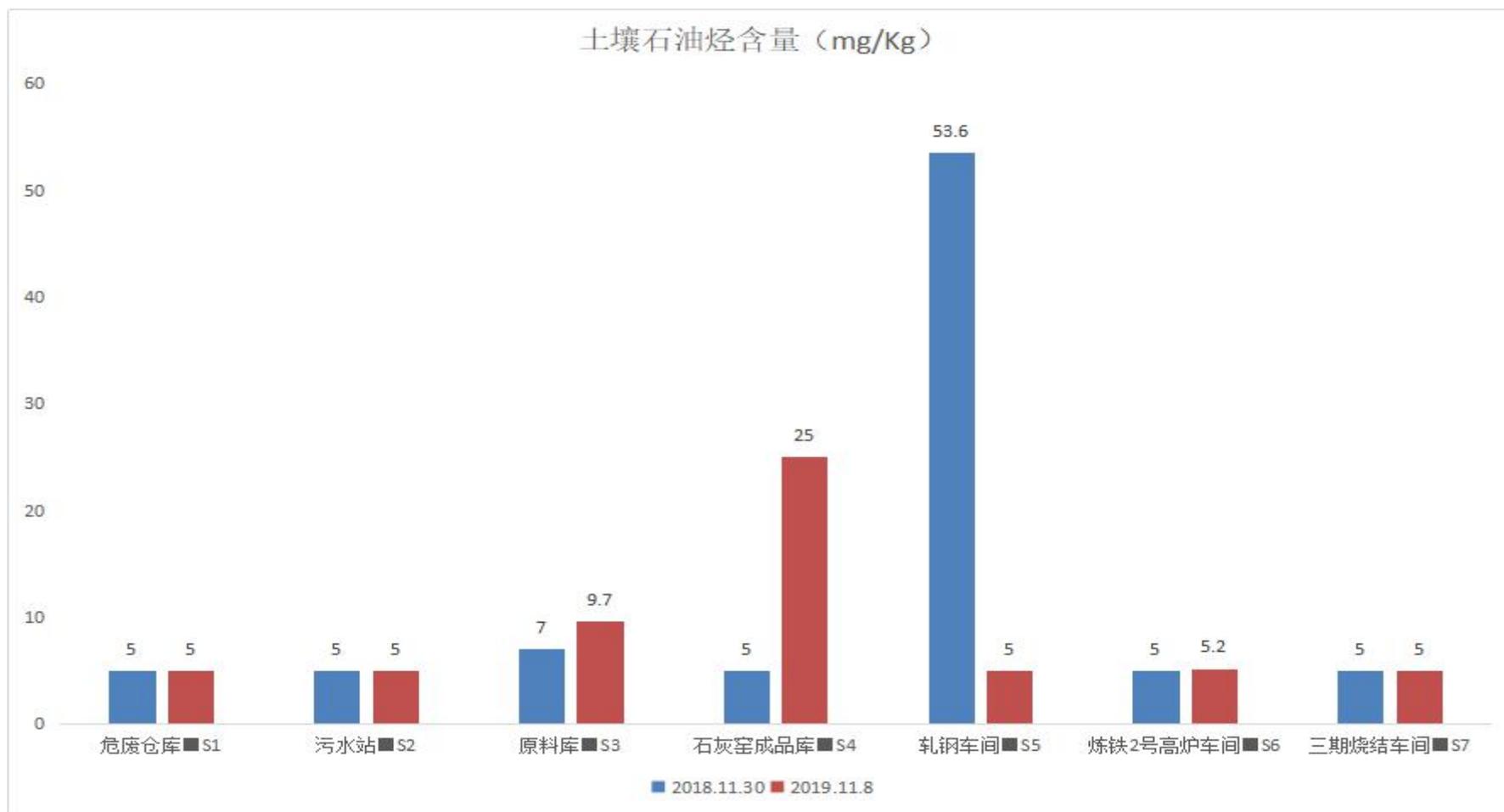


图 5-17 土壤中石油烃的浓度分布

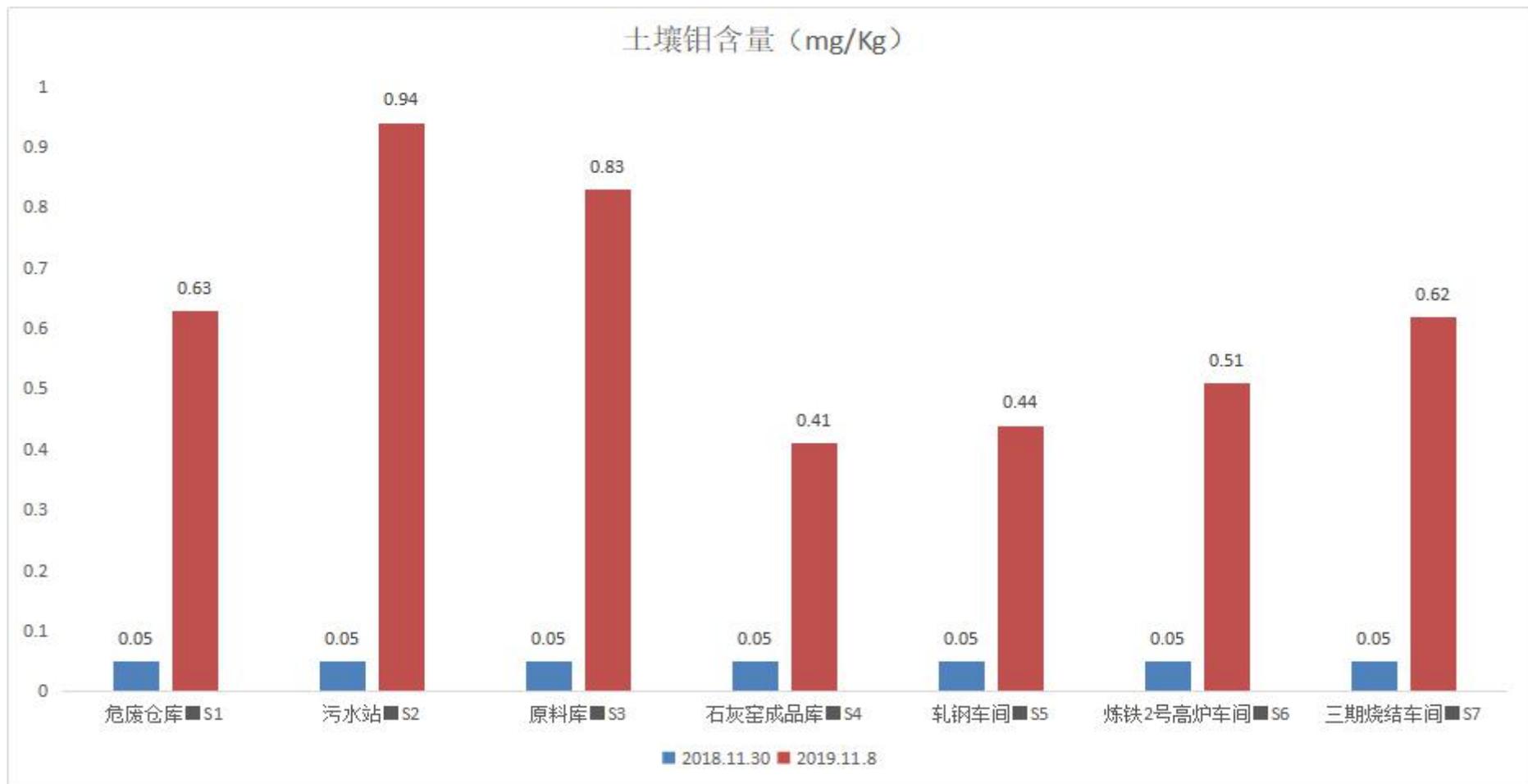


图 5-18 土壤中钼的浓度分布

5.2 地下水监测结果

地下水监测结果见表 5-2、表 5-3。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-93），地下水中铬、钒、锑、铊、总石油烃以暂无国家标准，本报告中只列出监测结果，不对其进行评价。

根据厂区地下水监测结果，监测因子中亚硝酸盐、镉、铜、硒、铍、钼未检出，其他监测因子监测结果对照标准可知，1#球团车间地下水 pH 值达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）I—III类标准，铅、汞、砷达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）I类标准，锌、钴达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）II类标准，氨氮、硝酸盐达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，锰、高锰酸盐指数达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）IV类标准，镍、总硬度、溶解性总固体符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）V类标准。

2#水渣池地下水 pH 值达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）I—III类标准，镍、锌、钴未检出，铅、汞、砷达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）I类标准，硝酸盐达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）II类标准，氨氮、总硬度达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，高锰酸盐指数、溶解性总固体、锰达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）IV类标准。

比较 2018 年 11 月 30 日与 2019 年 11 月 8 日两次检测结果，1#球团车间地下水中铜、锑、铊、铍、钼均未检出，铅、铬、镍略有升高，镉、锌、砷、硒略有下降，汞、锰、钴、钒基本稳定不变。2#水渣池地下水中铜、锑、铊、铍、钼均未检出，铅、锰略有升高，镉、镍、锌、汞、砷、硒、钴、钒略有下降，铬基本稳定不变。亚硝酸盐、氨氮、硝酸盐、高锰酸盐指数达、总硬度、溶解性总固体为第一年进行自行监测，因此无法对同一污染物监测值总体变化趋势进行评价。

表 5-2 地下水监测结果

| 检测项目 | 检测结果 (mg/L) | | | |
|-------------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|
| | 1#球团车间 | | 2#水渣池 | |
| 检测日期 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 | 2018. 11. 30 | 2019. 11. 8 |
| 样品状态 | 微黄, 微臭 | 微浑、弱 | 微浑浊, 无味 | 无色、无味 |
| pH 值 (无量纲) | 7.38 | 8.06 | 7.27 | 7.84 |
| 氨氮 (mg/L) | / | 0.141 | / | 0.097 |
| 硝酸盐 (mg/L) | / | 13.5 | / | 2.10 |
| 亚硝酸盐 (mg/L) | / | ND | / | ND |
| 铅 (mg/L) | 0.001 | 0.003 | 0.002 | 0.004 |
| 镉 (mg/L) | 0.0001 | ND | 0.0002 | ND |
| 铬 (mg/L) | ND | 0.17 | ND | ND |
| 镍 (mg/L) | 0.08 | 0.12 | 0.07 | ND |
| 铜 (mg/L) | ND | ND | ND | ND |
| 锌 (mg/L) | 1.38 | 0.07 | 0.92 | ND |
| 汞 ($\mu\text{g/L}$) | 0.12 | 0.11 | 0.42 | 0.12 |
| 砷 ($\mu\text{g/L}$) | 2.9 | 2.1 | 2.8 | 1.3 |
| 硒 ($\mu\text{g/L}$) | 2.0 | ND | 1.7 | ND |
| 锰 (mg/L) | 0.33 | 0.32 | 0.25 | 0.58 |
| 钴 (mg/L) | 0.016 | 0.017 | 0.012 | ND |
| 钒 (mg/L) | 0.041 | 0.046 | 0.018 | ND |
| 铈 (mg/L) | ND | ND | ND | ND |
| 铊 ($\mu\text{g/L}$) | ND | ND | ND | ND |
| 铍 (mg/L) | ND | ND | ND | ND |
| 钼 (mg/L) | ND | ND | ND | ND |
| 总硬度 (mg/L) | / | 5.94×10^3 | / | 352 |
| 可滤残渣 (mg/L) (溶解性总固体) | / | 6.28×10^3 | / | 1.60×10^3 |
| 高锰酸盐指数 (mg/L) | / | 7.32 | / | 3.74 |
| 总石油烃 (mg/L) | ND | 0.06 | ND | 0.12 |

地下水环境质量标准参考《地下水质量标准》(GB/T14848-93), 其主要指标详见表 5-4。

表 5-4 地下水质量标准表

| 污染物名称 | I 类 | II 类 | III 类 | IV 类 | V 类 |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------|----------------|------------|
| pH | 6.5~8.5 | | | 5.5~6.5, 8.5~9 | <5.5, >9 |
| 汞 | ≤0.5μg/L | ≤0.5μg/L | ≤1.0μg/L | ≤1.0μg/L | >1.0μg/L |
| 砷 | ≤5.0μg/L | ≤10μg/L | ≤50μg/L | ≤50μg/L | >50μg/L |
| 镉 | ≤0.0001mg/L | ≤0.001mg/L | ≤0.01mg/L | ≤0.01mg/L | >0.01mg/L |
| 铅 | ≤0.005mg/L | ≤0.01mg/L | ≤0.05mg/L | ≤0.1mg/L | >0.1mg/L |
| 锰 | ≤0.05mg/L | ≤0.05mg/L | ≤0.1mg/L | ≤1.0mg/L | >1.0mg/L |
| 镍 | ≤0.005mg/L | ≤0.05mg/L | ≤0.05mg/L | ≤0.1mg/L | >0.1mg/L |
| 铜 | ≤0.01mg/L | ≤0.05mg/L | ≤1.0mg/L | ≤1.5mg/L | >1.5mg/L |
| 锌 | ≤0.05mg/L | ≤0.5mg/L | ≤1.0mg/L | ≤5.0mg/L | >5.0mg/L |
| 硒 | ≤10μg/L | ≤10μg/L | ≤10μg/L | ≤100μg/L | >100μg/L |
| 钴 | ≤0.005mg/L | ≤0.05mg/L | ≤0.05mg/L | ≤1.0mg/L | >1.0mg/L |
| 钼 | ≤0.001mg/L | ≤0.01mg/L | ≤0.01mg/L | ≤0.5mg/L | >0.5mg/L |
| 铍 | ≤0.00002mg/L | ≤0.00001mg/L | ≤0.0002mg/L | ≤0.001mg/L | >0.001mg/L |
| pH 值 | 6.5-8.5 | | | 5.5-6.5; 8.5-9 | <5.5; >9 |
| 氨氮 | ≤0.02mg/L | ≤0.02mg/L | ≤0.2mg/L | ≤0.5mg/L | >0.5mg/L |
| 硝酸盐 (以 N 计) | ≤2.0mg/L | ≤5.0mg/L | ≤20mg/L | ≤30mg/L | >30mg/L |
| 亚硝酸盐 (以 N 计) | ≤0.001mg/L | ≤0.01mg/L | ≤0.02mg/L | ≤0.1mg/L | >0.1mg/L |
| 总硬度 (以 CaCO ₃ 计) | ≤150mg/L | ≤300mg/L | ≤450mg/L | ≤550mg/L | >550mg/L |
| 溶解性总固体 | ≤300mg/L | ≤500mg/L | ≤1000mg/L | ≤2000mg/L | >2000mg/L |
| 高锰酸盐指数 | ≤1.0mg/L | ≤2.0mg/L | ≤3.0mg/L | ≤10mg/L | >10mg/L |

6. 针对监测结果拟采取的主要措施

根据本次自行监测结果,江苏省镔鑫钢铁集团有限公司现有厂区土壤和地下水监测结果全部达标,土壤中重金属浓度较高区域分布在厂区中部、北部以及烧结车间、炼铁车间和炼钢车间。针对上述区域,拟采取的措施有:

- (1) 强化各车间“三废”的收集措施,对焦炭料场、煤棚、原

料加工场以及原料加工车间加强管理，做好防风抑尘措施，对洒落物料及时清扫，保持车间地面清洁；

(2) 加强固体废弃物的管理，对供货商回收处置的固体废弃物及委托处理的固体废弃物进行跟踪管理，确保固废的有效处理处置，杜绝二次污染及转移污染，并办理污染物转移联单；

(3) 对于重金属浓度较高区域以及烧结车间、炼铁车间和炼钢车间，建议重新做下地面硬化，硬化后铺设环氧地坪；

(4) 企业优化废水废气处理设备，加强废气废水处理设施运行的维护，提高废气、废水的处理效率，减少废气的污染物飘尘或其他形式进入土壤，减少废水污染因子通过渗漏等方式进入土壤；

(5) 建议在厂区内及厂界周围增加布置绿化隔离带，种植高大树木，提高厂区环境质量。