

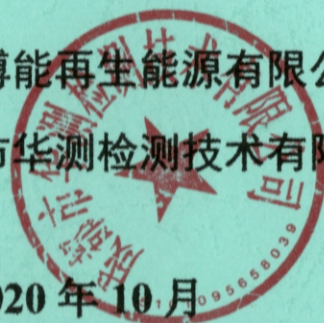
# 广元博能再生能源有限公司

## 2020 年度土壤环境自行监测报告

委托单位：广元博能再生能源有限公司

编制单位：成都市华测检测技术有限公司

2020 年 10 月



# 广元博能再生能源有限公司

## 2020 年度土壤环境自行监测报告

委托单位：广元博能再生能源有限公司

编制单位：成都市华测检测技术有限公司

2020 年 10 月

# 目 录

<b>1. 项目概况</b> .....	<b>1</b>
1.1. 工作背景.....	1
1.2. 工作依据.....	1
1.2.1. 法律、法规及政策依据.....	1
1.2.2. 技术标准与规范.....	2
1.2.3. 其他相关资料.....	3
1.3. 工作内容.....	3
<b>2. 区域概况</b> .....	<b>1</b>
2.1. 地理位置.....	1
2.2. 地形、地貌、地质.....	2
2.3. 气候.....	3
2.4. 水文特征.....	3
2.5. 生物资源.....	4
2.6. 地层岩性.....	4
<b>3. 企业工程现状</b> .....	<b>6</b>
3.1. 企业基本情况.....	6
3.2. 厂区外环境.....	7
3.3. 厂区平面布置.....	7
3.4. 工艺流程及产污节点情况.....	10
3.4.1. 生产工艺流程.....	10
3.4.2. 产污及治理分析.....	11
3.5. 生产原辅材料.....	12
3.6. 重点区域及设施识别.....	13
<b>4. 现场采样</b> .....	<b>14</b>
4.1. 监测点位布设情况.....	14
4.1.1. 自行监测方案点位布设情况.....	14
4.1.2. 本次监测工作的点位布设情况.....	16

4.1.3. 监测点情况说明.....	17
4.2. 现场采样与样品分析.....	17
4.2.1. 样品采集.....	17
4.2.2. 各点位选取的特征污染物.....	19
4.2.3. 样品分析方法.....	20
4.3. 质量控制.....	22
4.3.1. 实验室环境要求.....	22
4.3.2. 实验室内环境条件的控制.....	23
4.3.3. 实验室测试要求.....	23
<b>5. 监测结果分析.....</b>	<b>27</b>
5.1. 监测结果.....	27
5.1.1. 地下水监测结果.....	27
5.1.2. 土壤监测结果.....	29
5.2. 结果分析及评价.....	31
5.2.1. 地下水.....	31
5.2.2 土壤.....	31
5.3. 企业针对监测结果拟采取的措施.....	32

## 附件

附件 1 现场采样照片

附件 2 CMA 资质证书

附件 3 监测报告

## 1. 项目概况

### 1.1. 工作背景

按照《关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕446号）和《关于印发〈四川省 2019 年度土壤污染重点监管单位名单〉的通知》（川环办函〔2019〕433号）文件要求，广元博能再生资源有限公司（以下简称“广元博能”）委托成都市华测检测技术有限公司根据《广元博能再生能源有限公司土壤环境自行监测方案》开展了 2020 年度土壤环境自行监测，并编制完成 2020 年度土壤环境自行监测报告。

### 1.2. 工作依据

#### 1.2.1. 法律、法规及政策依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (4) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2016〕63号）；
- (6) 《成都市土壤污染防治工作方案》（成府函〔2017〕54号）；
- (7) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；
- (8) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）；
- (9) 《四川省污染地块土壤环境管理办法》（川环发〔2018〕90号）；
- (10) 《四川省工矿用地土壤环境管理办法》（川环发〔2018〕88号）；
- (11) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22号）；
- (12) 《关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7号）；
- (13) 《四川省环境污染防治“三大战役”实施方案》（川委厅〔2016〕92号）；
- (14) 《关于做好企业土壤污染防治责任书签订工作的函》（川环函〔2017〕2069号）；

(15) 《关于印发四川省 2019 年度土壤污染重点监管单位名单的通知》(川环办函〔2019〕433 号);

(16) 《关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》(川环办函〔2018〕446 号);

(17) 《广元市人民政府关于印发土壤污染防治行动计划广元市工作方案的通知》(广府发〔2017〕30 号);

(18) 《关于印发广元市 2019 年土壤污染重点监管单位名单的通知》(广环办函〔2019〕169 号)。

### 1.2.2. 技术标准与规范

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019);

(2) 《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);

(3) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环保部公告 2014 年第 78 号);

(4) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部公告 2017 年第 72 号);

(5) 《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》(环办土壤〔2017〕67 号);

(6) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》(环办土壤〔2017〕1896 号);

(7) 《国家危险废物名录(2016 年版)》(环境保护部令 部令 第 39 号);

(8) 《危险化学品目录(2015 版)》(国家安全监管总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号);

(9) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)》;

(10) 《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南(暂行)》(京环办〔2018〕101 号);

(11) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018);

(12) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);

(13) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018);

- (14) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (15) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);
- (16) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
- (17) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)。

### 1.2.3. 其他相关资料

- (1) 广元博能再生能源有限公司土壤环境自行监测方案 (2020 年)
- (2) 广元博能再生能源有限公司土壤环境自行监测报告 (2019 年)
- (3) 其他相关资料

### 1.3. 工作内容

根据广元博能再生能源有限公司土壤环境自行监测方案,开展采样、分析,并编制报告,并根据实验分析数据结果出具检测报告及提供相关建议。

## 2. 区域概况

### 2.1. 地理位置

广元博能公司生活垃圾发电厂位于四川省广元市利州区盘龙镇南山村三社。广元市位于四川省东北部，嘉陵江上游，川陕甘三省交界的边陲地带。地处东经 105°35′~106°17′，北纬 32°31′~32°51′；南北相距 43 公里，东西相距 63 公里；北邻陕西安康，西接青川，东毗旺苍，南壤市中区，幅员面积 1620 平方公里。

广元博能公司厂区距广元市城市规划的边缘约 6.5km，位于广元市城区的侧下风向。厂区中心位置坐标：东经 105.753714°；北纬 32.375714°，厂区地理位置见图 2-1。



图 2-1 厂区地理位置示意图



## 2.2. 地形、地貌、地质

**地形：**广元地势东部高，北部次之，西南低，境内海拔 1998.9 米~450 米，相对高差 1548.9 米，呈梯级向西南延伸，形成东部高原区、北部大山区、西南浅丘、河谷、中山区交错的特殊地貌。境内山峰属秦岭山脉南、米仓山脉西、龙门山脉尾，属典型的地台与地槽间的地质过渡区，地形地貌复杂多样。

**地质：**广元市区内构造分为西北部龙门扇东向带与川凹燕山褶广元市区内构造分为西北部龙门扇东向带与川凹燕山褶皱带两大体系。龙门山印支褶皱位于宝轮、王朝三堆等乡镇主要由走向南西—北东向的大矛山倾状伏背斜组成，复遇水磨沟以南白龙沿岸一带，断裂构造发育褶皱破碎不全加之后期燕山运动的叠影响而变得更为凌乱和复杂，其轴向被两条相互平行、走与线一致且在两端交汇的正断层所破坏。的倾向与地产状近一致，角较大一般在  $60^{\circ}$  ~ $70^{\circ}$  左右。川北向凹燕山褶皱区位于宝轮、工农大石柳桥一线以南的广乡镇，呈倾向东南的斜单构造，主要有白垩系和侏罗地层成其内部走岭向斜、河湾场背射箭和潼子观新梓庙等，断裂少，褶皱宽缓。

**地貌：**多为陡峻的高山环绕，向盆地内侧则白垩系、侏罗层所组成的起伏丘陵地带。由于地质构造动力的影响及嘉陵江及其支流等水位网的存在和发育，构成了区内侵蚀堆积的地貌特征，即形成三级阶地。

一级阶地地势平缓，为现代冲积层所组成，以砂质粘土和粘土为主，厚度一般为 0.2 米左右，其下为卵石。一级阶地建筑条件较好，但因地势低缓，并靠近河谷岸边，需注意防洪。

二级阶地已被剥蚀和气割，界限不明显。上层堆积物为粘性土和卵石层，下为基岩，不含地下水，地基稳定，适宜建筑，但因坡度大于一级阶地，建筑师需作适当工程处理。

三级阶地多为坚硬岩石出露，地层以岩石为主，为中上侏罗纪前佛崖系与广元系的粘土质页岩和砂岩互层，厚度大，岩性坚硬。三级阶地虽地基坚固稳定，但因地形坡度很大，不利于建筑。

企业厂区位于嘉陵江南侧，厂区南侧背靠山林，厂区周边地形整体呈现为南边高，北边低，东西横向。

### 2.3. 气候

广元市按海拔由下向上气候类型有亚热带湿润季风过渡到温，具有区域性差异大，立体气候显著季节变化突出等特点。年太阳辐射量为 4330~4430 兆焦耳/平方米，年均日照时数为 1337.6 小时，年均无霜期 236 天，海拔 1500 米左右的山地全年无霜期只有 120 天左右；

**气温：**年平均在 15℃，年平均气温分布是由南至北逐渐降低；

**降雨：**年均降雨量 900~1100mm 900~1100mm，降水量的季节变化规律是冬干、春夏旱、秋绵雨冬季降水量最少，仅占全年的 2~3%，个别年份不到 1%，春季降水量占全年的 16~20%，雨季多集中于 7~9 月，约占全年降水量的 50%；

**风向：**年平均速一般为 1.7m/s，最大瞬时风速 28.0m/s，年静风频率 68%，年最多风向频率为 N，次多风向以 NW 为主。

### 2.4. 水文特征

#### (1) 地表水

广元市市中区主要有嘉陵江、南河、白龙江及清水河水系。

嘉陵江蜿蜒纵贯城市，从陕西、甘肃两省发源流到广元约长 285 公里，在广元境内由东北向西南方向流出，平均宽度为 270 米，深 8.5 米，平均坡降  $i=0.76\%$ ，百年一遇洪水位 477.866 米（1981 年 8 月 22 日），流量达 10211 立方米/秒。

南河属嘉陵江支流，发源于李家乡，在中心城汇入嘉陵江，属老年期河流，全长 68 公里，宽 180 米，深 6 米，平均坡降  $i=1.5\%$ ，汇水面积 680 平方公里。

嘉陵江、南河枯水期通常发生在 2~4 月，南河最枯水位时水深 0.25 米，没有断流情况发生。

白龙江属嘉陵江一级支流，发源于甘肃省高山地区，落差大、水量大，年平均流量 329 立方米/秒。

清水河发源于江油、青川一带。在市中区内全长 77.8 公里，平均宽度 150 米，平均坡降  $i=1.4\%$ 。清水河是较为典型的山缓性河流，年均流量为 49 立方米/秒，常年洪水量 23000 立方米/秒，最小枯水流量为 6 立方米/秒，最大洪水流量达 8661 立方米/秒（1981 年 7 月 12 日）。

#### (2) 地下水

根据四川省地质局《区域水文普查报告》（12 广元幅，根据四川省地质局

《区域水文普查报告》(广元幅, 1:200000), 项目所在区域属于冲积或洪层  $Q_{4-1}^{al}$ , 地下水以砂、砾卵石为主的松散堆积层, 地下水以砂、砾卵石为主的松散堆积层孔隙水, 以砂、砾卵石为主的含层沿河谷呈条带状或零星小块分布组成漫滩和一级阶地, 通常具有二元结构上部亚砂土或粘层厚 0.5~8.0m, 下部砂、砾卵石厚 3~26m, 水位深 0.5~8.0m, 单井涌水量一般为 1000~5000t/d, 最大可达 40000t/d, 水质类型为  $HCO_3-Ca$ , 主要接受河水及大气降补给。

## 2.5. 生物资源

广元市主产玉米、水稻、小麦。畜牧业以家禽、家畜为主, 生猪、黄羊、毛兔发展较快; 大宗土特产品有蚕茧、油桐、木耳、核桃、柿、漆、杜仲、天麻、柴胡、辛夷花等。

植物基带为常绿、阔叶、针叶、落叶混交林, 原生的天然植物有 3000 多种 900 多属 180 多科。现存木本植物 337 种, 其中乔木 188 种、灌木 112 种、藤木 25 种、竹类 12 种。现存草本植物 266 种、药材植物 26 种。全区绿化覆盖率达 54.1%, 森林覆盖率 47.5%。

垂直气候带分明。植被的分布大体分为三个谱序, 针叶林、落叶阔叶林带: 主要分布于海拔 1200 米以上地区; 落叶阔叶林、针叶混交林带: 主要分布在海拔 1200 米以下地区。

草本药类植物种类繁多, 各乡镇均有分布, 主要种类有: 党参、沙参、泡参、丹参、苦参等。其中中药材特别丰富, 约 400 余种。草场植物有 60 多科, 500 多种, 可饲牧草 200 多种, 其中主要牧草 100 多种, 较高饲用价值的有 50 多种。

现存有各类野生动物约为 220 余种。其中受国家重点保护的一级野生动物约有 2 种, 二级保护的野生动物约有 5 种。全区鸟类种类繁多, 分布广泛, 约有 300 余种。其中受国家二级保护的鸟类有秃鹫、红腹锦鸡、白冠长尾鸡等。

## 2.6. 地层岩性

根据调查了解, 场内地层主要由第四系全新统残坡积碎石粉土、块石粉质粘土 ( $Q_4^{dl+cl}$ )、冲洪积层 ( $Q_4^{al+pl}$ ) 及侏罗纪中统沙溪庙组地层 ( $J_2s$ ), 局部有人工填土 ( $Q_4^{ml}$ )。各土岩层分述如下:

### 坡积层 ( $Q_4^{dl+cl}$ )

含碎石粉质粘土: 黄褐色, 很湿~饱和, 可塑, 表层呈软塑, 主要有粘粒和

粉粒组成，含砂、泥岩碎石 15~25%。该层分布于库区缓坡坪坝地段，表层为农田，厚度变化大，一般厚度为 0.50~5.00m。

块石粉质粘土：褐黄色、浅黄色，可塑，湿。粉质粘土占 60%，砂岩块石占 35%，含少量砂、泥岩碎石。该层分布于库区陡坡坡脚一带，厚度变化大，一般厚度为 1.00~5.00m。

#### **第四系全新统冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）**

漂石：灰色、杂色。松散~稍密。由漂石、卵砾石组成，含少量砂和粘性土，其中漂石占 70~80%，卵砾石占 15~25%。漂石、卵砾石母岩由砂岩和少量泥岩，磨圆度差，呈次棱角状，土质不均，该层分布于库区冲沟内。厚度 1.00~2.00m。

#### **侏罗纪中统沙溪庙组地层（ $J_2s$ ）**

泥岩：紫红色、浅黄色，泥质构造，中厚层状构造。矿物成分为粘土矿物，岩层呈单斜构造，与砂岩呈互层状，遇水易软化、崩解，产状  $160^\circ < 8^\circ$ 。强风化层风化强烈，节理裂隙很发育，岩层破碎，岩芯呈碎块状，一般厚度 1.50~2.80m，其下为中风化，岩层较为完整，裂隙一般发育，岩芯多呈柱状、长柱状。

砂岩：浅黄色、灰白色，细粒状结构，厚层状构造。碎屑矿物为石英、长石、云母，泥质、钙质胶结，与泥岩呈互层状。强风化层风化强烈，裂隙发育，用镐易挖掘，岩芯多呈碎块状，一般厚度 1.00~3.00m，其下为中风化，岩层较为完整，岩芯多呈柱状、长柱状。

### 3. 企业工程现状

#### 3.1. 企业基本情况

广元博能公司主要从事城市生活垃圾焚烧发电，位于广元市利州区盘龙镇南山村三组，总用地面积 74.67 亩，总建筑面积 22443.6 m<sup>2</sup>。公司属于 2019 年省控土壤重点监管单位。

广元博能公司生活垃圾发电厂于 2015 年 8 月开工建设，2018 年 1 月开始试运行，2018 年 12 月通过了竣工环保验收。目前厂区处于在产状态。主要服务范围包括利州区和昭化区的 10 个街道办事处和 7 个镇的生活垃圾，不包括工业垃圾、医疗垃圾、放射性废料和建筑弃土。

广元博能公司生活垃圾发电厂处理规模为 700 t/d，服务年限为 30 年。

广元博能公司生活垃圾发电厂实施了分区防渗。卸料平台区、垃圾仓区、渣坑、渗滤液收集池、渗滤液处理站等重点防渗区，垃圾仓仓体底板防水防腐构造为聚氨酯防水涂膜+渗透结晶型防水涂料（自仓底泛高 1m）+抗渗混凝土+2 层聚乙烯丙纶卷材四道设防，以达到防腐，防水，防渗的要求；垃圾仓侧壁、渣仓底板及侧壁防水防腐构造为聚氨酯防水涂膜+抗渗混凝土+2 层聚乙烯丙纶卷材，三道设防，以达到防腐，防水，防渗的要求；垃圾渗沥液沟道，垃圾渗沥液收集池防水防腐构造为环氧煤沥青封面料+环氧煤沥青玻璃布+抗渗混凝土+2 层聚乙烯丙纶卷材，三道设防，以达到防腐，防水，防渗的要求；卸料大厅防水防腐构造为环氧涂料+抗渗混凝土，两道设防，以达到防腐，防水，防渗的要求。并定期开展地下水监测活动，防止地下水污染。一般防渗区域采取防渗混凝土地坪。

广元博能公司生活垃圾发电厂设置渗滤液收集池 1 座（容积 320 m<sup>3</sup>），事故调节池 1 座（容积 1200m<sup>3</sup>），垃圾渗滤液经渗滤液收集池送入渗滤液处理站处理（处理能力 250m<sup>3</sup>/d），处理后的水进入循环水池回用，不外排。渗滤液处理站采用：“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透膜系统”工艺。共设置 2 套烟气净化系统，净化工艺为“SNCR 炉内脱硝（喷尿素溶液）+半干法（喷入氢氧化钙溶液）+干法（喷入氢氧化钙粉末）+活性炭喷射+布袋除尘”。

表 3-1 发电厂基本信息一览表

事 项	内 容
单位名称	广元博能再生能源有限公司
用地类别	工业用地（生活垃圾发电厂）
地理位置	广元市利州区盘龙镇南山村三组
中心坐标	东经 105.753714°；北纬 32.375714°
占地面积	占地 74.67 亩
运行状态	在产
处理规模和服务年限	日处理城市生活垃圾 700 t。服务年限为 30 年
渗滤液处理站	采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透膜系统”处理工艺，处理规模 250m <sup>3</sup> /d
烟气净化系统	共 2 套，采用“SNCR 炉内脱硝（喷尿素溶液）+半干法（喷入氢氧化钙溶液）+干法（喷入氢氧化钙粉末）+活性炭喷射+布袋除”组合的净化工艺

### 3.2. 厂区外环境

项目北面临近垃圾填埋场一期，隔垃圾填埋场一期为广元市利州区医疗废物处置中心和广元市垃圾填埋场渗滤液处理单元；东面和南面邻进场道路南陵路，距国道 212 公路约 12km；西面临近垃圾填埋场二期，西面约 800m 处为兰渝铁路，西面约 2km 为嘉陵江。项目外环境关系见图 3-1。

### 3.3. 厂区平面布置

广元博能公司生活垃圾发电厂分为生产区、辅助生产区、办公生活区。

生产区是焚烧发电厂的核心设施和建筑物，生产区主厂房，主厂房附屋，烟囱为一体化设计，布置在厂区中部区域，南面紧邻市政运输道路。主厂房生产车间由东到西包括卸料大厅、垃圾池、锅炉焚烧间、烟气净化间、烟囱，主厂房南面由东往西有中央控制室、高低压配电室、汽机间等。主立面面向南面市政运输道路。

辅助生产区共分为 2 部分，在主生产区西北面，由北向南依次布置油罐区，飞灰堆放场。辅助生产区另外 1 部分布置在生产区东侧，由北至南依次布置渗沥液处理站、循环水塔、综合水泵房、一体化净水设施。

办公生活区布置在生产区东侧，北边靠近一体化净水设施。

厂区平面布置见图 3-2。

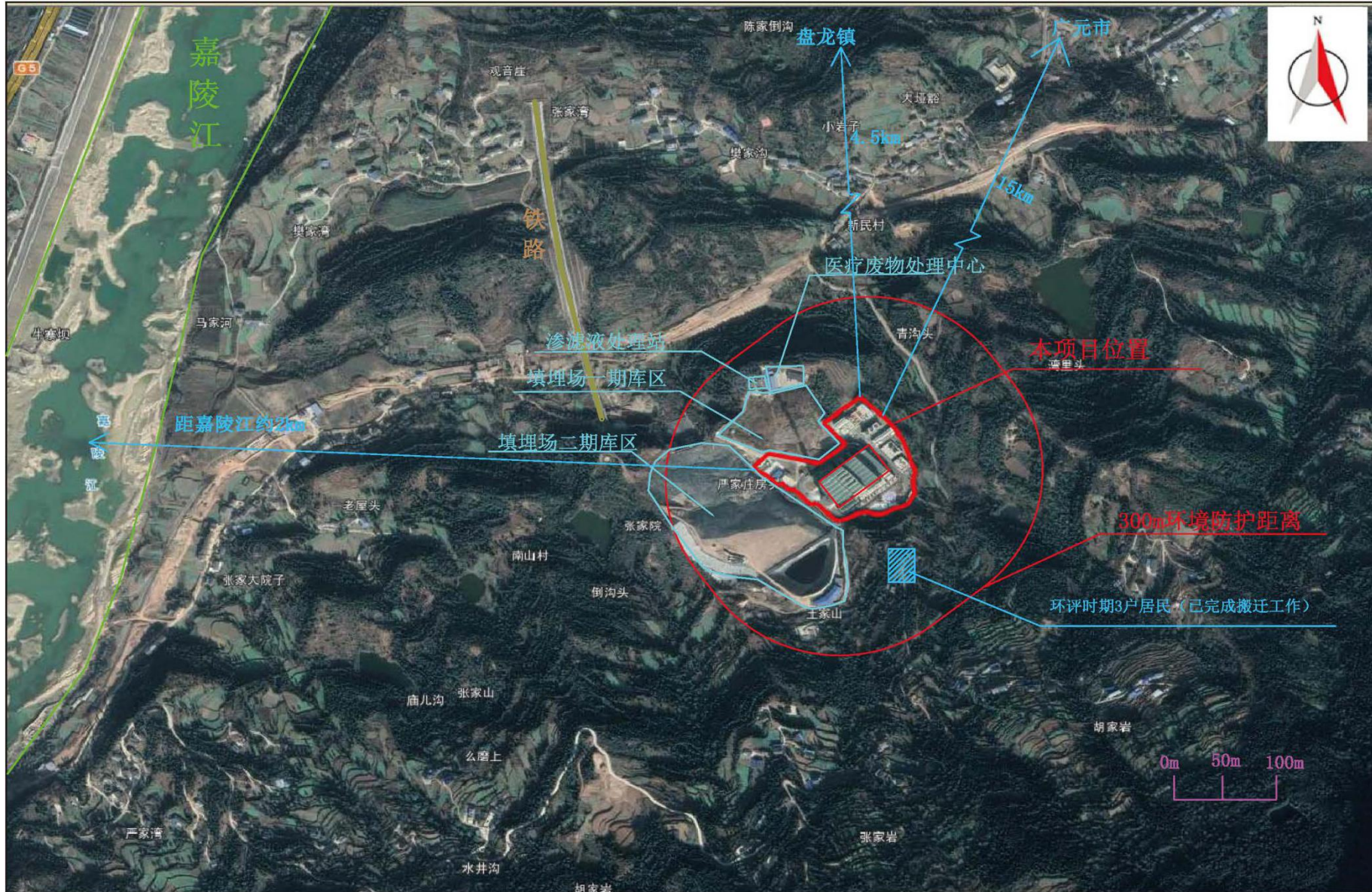


图 3-1 厂区外环境关系图

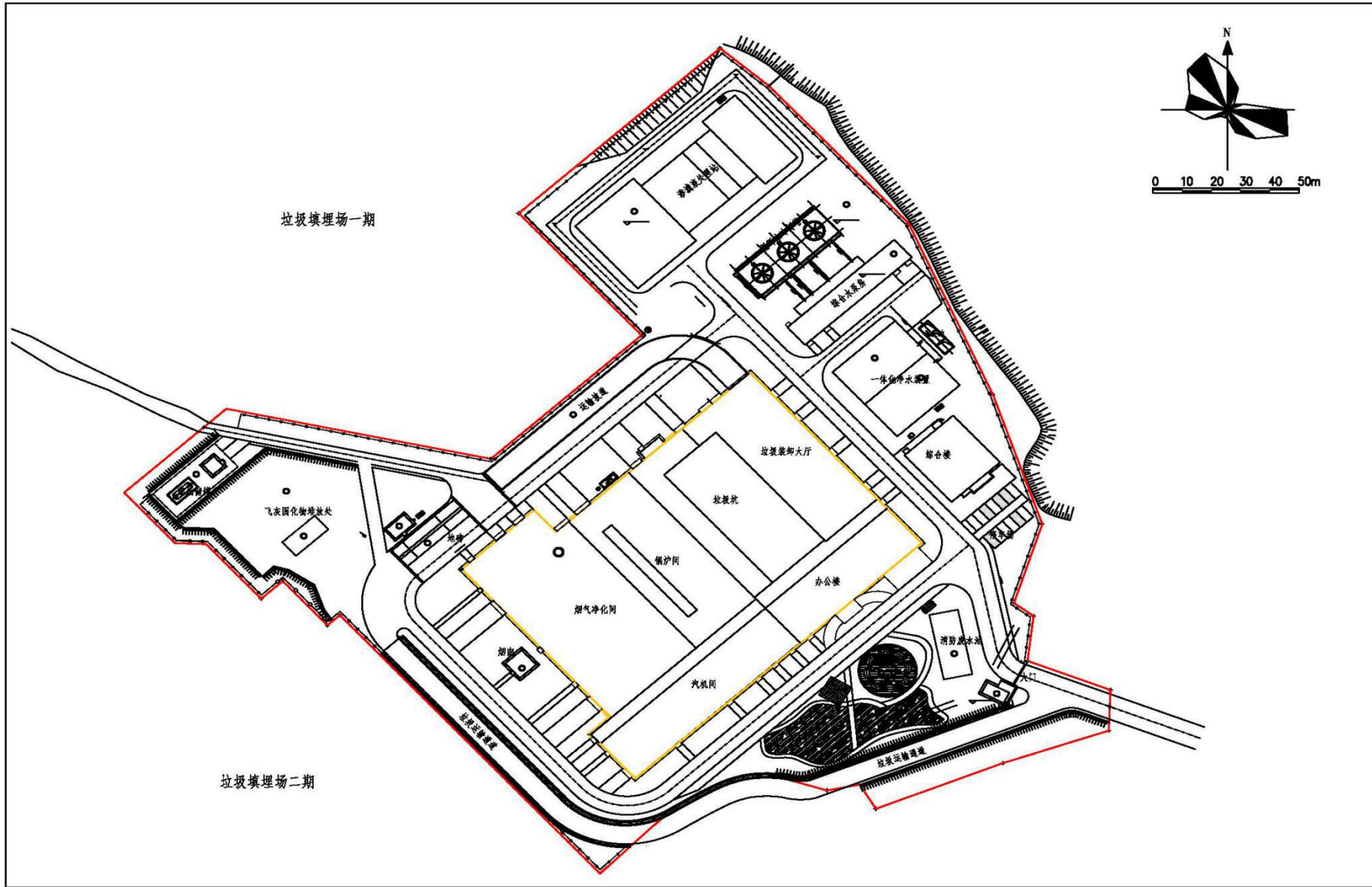


图 3-2 厂区平面布置图



### 3.4. 工艺流程及产污节点情况

#### 3.4.1. 生产工艺流程

运载垃圾的运输车称重后通过垃圾倾卸门将垃圾倾倒入垃圾贮坑中。垃圾在垃圾贮坑中存放脱除一定的渗滤液水分。垃圾起重机将脱水后的垃圾送至焚烧炉的给料平台，经过给料斗及给料槽后，给料器把垃圾推到逆推式机械炉排上进行干燥、燃烧、燃烬及冷却，垃圾在炉排上的停留时间约为1.5-2.5小时。通过焚烧炉炉膛结构特殊设计以及一次风助燃空气系统等措施，垃圾在焚烧炉内着火稳定并能完全燃烧，所产生的烟气能够在燃烧室内维持850°C以上温度下的停留时间 $\geq 2$ 秒，垃圾燃烧后的炉渣热灼减率 $\leq 3\%$ 。同时在第一烟道设有SNCR系统接口，通过喷入尿素控制NO<sub>x</sub>的生成。烟气进入余热锅炉以后，通过与锅炉中的水进行充分的热交换，产生中温中压的过热蒸汽，进入汽轮发电机组做功产生电能，汽轮发电机组所发电量，除了电厂自用电之外，剩余电力全部经110kV线路接入电网系统。垃圾燃烬后剩下的灰渣经除渣机收集，用皮带输送到渣仓，在输送过程中经磁选分离出黑色金属，然后交由广西信实投资发展有限公司进行综合利用。

烟气处理采用“SNCR炉内脱硝+半干法（喷入氢氧化钙溶液）+干法（喷入氢氧化钙粉末）+活性炭喷射+布袋除尘”处理工艺，通过向喷雾塔喷入石灰浆和消石灰干粉来控制烟气中的酸性气体，在布袋除尘器入口前喷入活性炭来控制重金属、二噁英，布袋除尘器有效滤除烟气中的粉尘等污染物，然后经引风机抽出，通过烟囱排往大气。喷雾塔、布袋除尘器收集下来的飞灰及烟气处理系统的残余物，在厂内经固化后，就近运至广元市生活垃圾填埋场卫生填埋。

垃圾产生的渗滤液采用“预处理+UASB厌氧反应器+MBR生化处理系统+NF纳滤膜系统+RO反渗透膜系统”相结合的工艺方法进行处理，然后回用于生产线，全厂废水不外排。

项目总规模日均入炉处理生活垃圾 700 吨，年处理垃圾 25.55 万吨，年发电量为 0.84 亿 KWh，除本厂自用外，剩余电量经主变压器升压至 110kV 后，就近送往袁家坝变电站。厂用电率设为 18%，则年上网电量为 0.71 亿 KWh。

项目工艺流程及产排污情况见图 3-3。

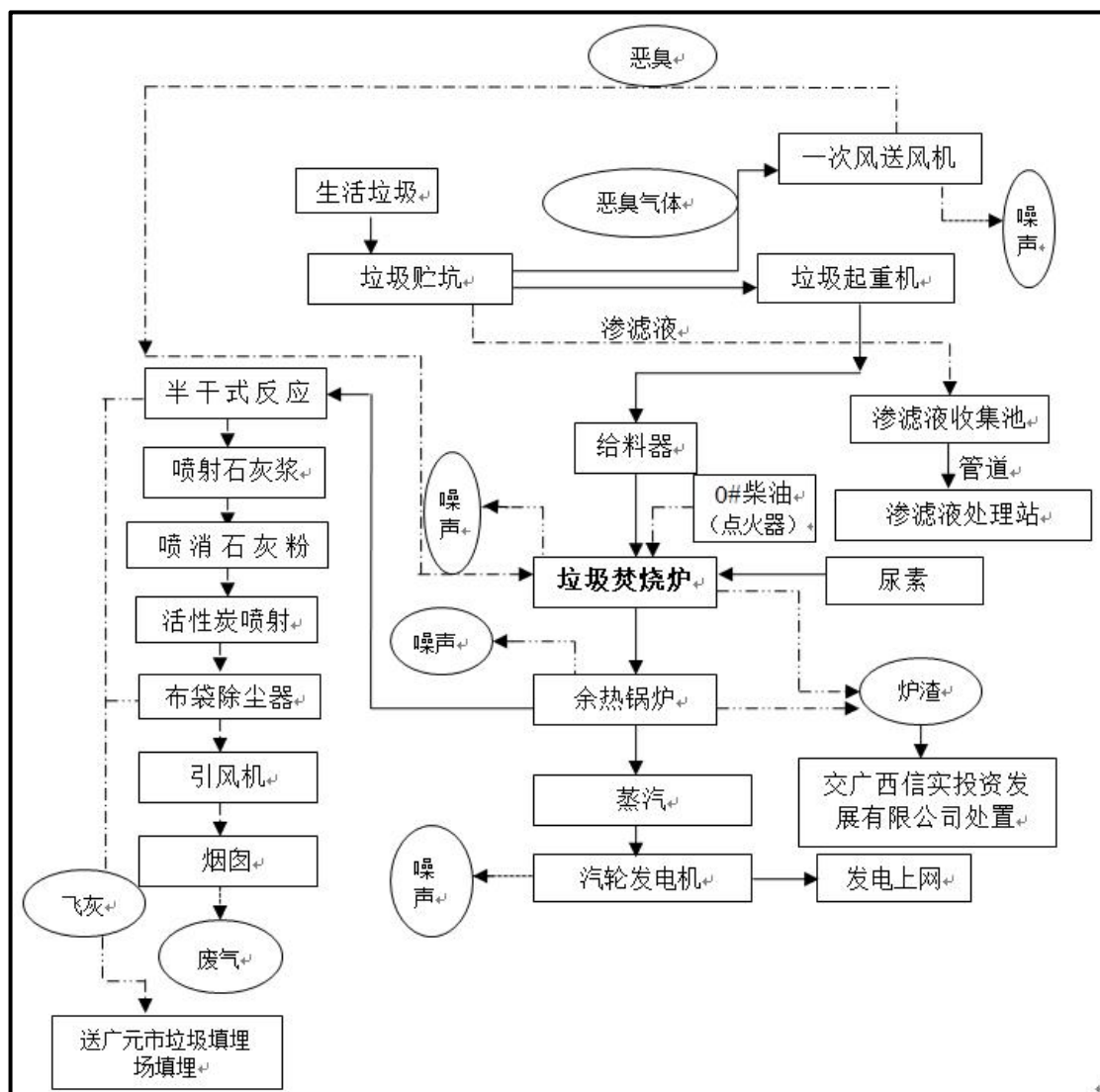


图 3-3 垃圾焚烧处理工艺流程图及产污图

### 3.4.2. 产污及治理分析

#### (1) 废水

广元博能公司厂区实施“雨污分流、清污分流”。项目废水包括生产废水、生活废水、初期雨水、其他废水。

生产废水中垃圾渗滤液由渗滤液收集池（1个，320m<sup>3</sup>）收集后，通过泵自动泵入渗滤液处理站处理后回用，不外排。垃圾卸料区冲洗废水、车辆冲洗废水、主厂房地面冲洗废水经管道收集在废水收集池（1个，65m<sup>3</sup>），由泵自动泵入渗滤液处理站处理后回用，不外排。

生活废水进入厂区预处理池（1个，共15m<sup>3</sup>）处理后，经管道收集在废水收集池（1个，65m<sup>3</sup>），然后由泵自动泵入渗滤液处理站处理后回用，不外排。

厂区初期雨水收集在初期雨水收集池，由人工泵入废水收集池（1 个，65m<sup>3</sup>），然后由泵自动泵入渗滤液处理站处理后回用，后期雨水通过厂区雨水管网排入厂外水沟。

其他废水中净水系统排水、除盐制备排水及锅炉排水属于清洁废水，通过厂区雨水管网排入厂区南侧水沟。

### （2）废气

焚烧烟气净化系统采用“SNCR 炉内脱硝（喷尿素溶液）+半干法（喷入氢氧化钙溶液）+干法（喷入氢氧化钙粉末）+活性炭喷射+布袋除尘”组合的烟气净化工艺经 80 高烟囱排放。食堂产生的油烟经静电油烟净化器处理后引入楼顶排放。恶臭气体主要通过引入炉膛内焚烧、活性炭吸附、火炬燃烧等方式处理。

### （3）固废

项目炉渣交由广西信实投资发展有限公司下属公司用作建材生产使用；飞灰采用“螯合”的稳定化工艺进行固化，检测结果满足 GB16889-2008 要求后送广元市城市生活垃圾填埋场填埋；垃圾渗滤液处理系统产生的污泥经浓缩脱水后送本厂垃圾焚烧炉焚烧；除臭系统产生的废活性炭交由有资质单位处理；反渗透膜定期更换后返回原供货商；厂区内生活垃圾与进场垃圾一并送焚烧炉焚烧处理；化学分析实验产生的废液交由有资质单位处理；设备维修产生的废机油交由广元市众鑫环保科技有限公司处理。

## 3.5. 生产原辅材料

表 3-2 原辅材料汇总表

项目	名称	单位	年消耗量	来源
原 辅 料	生活垃圾	万 t/年	255500	广元市中心城区
	尿素	t/a	868.7	广元博腾云化工
	石灰粉	t/a	2000	江油长特四厂长山实业总公司
	Ca(OH) <sub>2</sub>	t/a	2200	江油长特四厂长山实业总公司
	活性炭	t/a	108.7	广东韩研活性炭科技股份有限公司
	螯合剂	t/a	227	成都赢纳环保科技有限公司
	阻垢剂 Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	t/a	4	江苏中浩远达环境工程有限公司

项目	名称	单位	年消耗量	来源
	软水药剂	t/a	/	江苏中浩远达环境工程有限公司
能耗	柴油	t/a	60	中国石油天然气股份有限公司四川广元销售分公司
	水	t/d	1817	嘉陵江
	电	KW·h/d	4.32 万	自发自用

### 3.6. 重点区域及设施识别

通过对广元博能进行资料调查与实地踏勘后,本项目现阶段土壤环境污染重点关注区域为主体车间(垃圾卸料区、垃圾贮坑、渗滤液收集池、渗滤液处理站、垃圾焚烧区、烟气净化区)、柴油罐区及泵房、垃圾运输通道。企业重点区域及设施统计见下表。

表 3-3 重点区域及设施信息汇总表

重点区域	建筑物	污染物	可能的迁移途径
主体工程	垃圾卸料区、垃圾贮坑、渗滤液收集池、渗滤液处理站	pH、重金属、石油烃	渗滤液从区域地面防渗层破损处垂直迁移至地下土壤,造成土壤污染。
	垃圾焚烧区、烟气净化区	pH、重金属、二噁英	烟气通过大气沉降到土壤中,造成土壤污染;烟气净化区炉渣及飞灰在收集、处理和转运过程中洒落在土壤中,造成土壤污染。
辅助工程	垃圾运输通道	pH、重金属、石油烃	运输通道洒落的垃圾及渗滤液通过雨水或风力水平扩散,污染土壤。
	柴油罐区及泵房	石油烃	油罐区及泵房防渗措施不到位,柴油垂直迁移至地下土壤,造成土壤污染。

## 4. 现场采样

### 4.1. 监测点位布设情况

#### 4.1.1. 自行监测方案点位布设情况

方案中点位共布设 10 个土壤点位（含 1 个背景点），3 个地下水点位，布设情况见表 4-1，方案点位图见图 4-1 和图 4-2。

表 4-1 方案监测点位布设情况

类别	点位位置	编号
土壤背景点	厂区外南侧坡地	土壤背景点
土壤监测点	烟气净化间西侧	TR1#
	飞灰固化间北侧	TR2#
	飞灰固化物堆放处北侧	TR3#
	垃圾运输栈道上坡处	TR4#
	锅炉间北侧	TR5#
	垃圾贮坑北侧	TR6#
	渗滤液处理站东北侧	TR7#
	渗滤液处理站南侧	TR8#
	纯水车间东侧	TR9#
地下水背景井	厂区外地下水上游背景井	DX 1#
地下水监测井	厂区内地下水监测井	DX 2#
	厂区外地下水下游监测井	DX 3#



图 4-1 方案土壤点位布设图



图 4-2 方案地下水点位布设图

#### 4.1.2. 本次监测工作的点位布置情况

实际采样点位 10 个土壤点位（含 1 个背景点），3 个地下水点位，实际点位情况见表 4-2，实际点位图见图 4-3 和图 4-4。

表 4-2 实际监测点位布置情况与样品状态

监测类别	点位位置	点位编号	点位坐标	样品状态
场外土壤监测点	厂区外南侧坡地	土壤背景点	105°45'17.01"E 32°22'30.47"N	黄棕色、湿、 少量根系、轻壤土
厂区内土壤监测点	烟气净化间西侧	TR1#	105°45'13.32"E 32°22'31.78"N	黄棕色、潮、 多量根系、轻壤土
	飞灰固化间北测	TR2#	105°45'12.01"E 32°22'33.22"N	黄棕色、潮、 中量根系、轻壤土
	飞灰固化物堆放 处北侧	TR3#	105°45'09.05"E 32°22'34.47"N	黄棕色、潮、 中量根系、砂壤土
	垃圾运输栈道上 坡处	TR4#	105°45'13.24"E 32°22'34.60"N	黄棕色、潮、 根密集、轻壤土
	锅炉间北侧	TR5#	105°45'14.30"E 32°22'34.83"N	黄棕色、潮、 中量根系、轻壤土
	垃圾贮坑北侧	TR6#	105°45'14.87"E 32°22'35.21"N	黄棕色、潮、 多量根系、轻壤土
	渗滤液处理站东 北侧	TR7#	105°45'13.83"E 32°22'38.07"N	黄褐色、潮、 多量根系、中壤土
	渗滤液处理站南 侧	TR8#	105°45'16.20"E 32°22'37.71"N	黄棕色、潮、 中量根系、中壤土
	纯水车间东侧	TR9#	105°45'17.13"E 32°22'35.28"N	黄棕色、潮、 中量根系、中壤土
地下水监测点	厂区地下水上游 背景井	DX 1#	105.75461°E; 32.37339°N	无色、透明、无异味
	厂区内地下水监 控井	DX 2#	105.755134°E; 32.375805°N	无色、透明、无异味
	厂区地下水下游 监视井	DX 3#	105.74324°E; 32.37673°N	无色、透明、无异味



图 4-3 实际土壤采样布点图



图 4-4 实际地下水采样布点图

#### 4.1.3. 监测点情况说明

##### 1、土壤点位

方案中土壤背景点距离较远，故选取厂区外侧较近点位采样，实际经纬度坐标以实际采样点位为准，实际采样点位以方案中点位图的位置确定。

##### 2、地下水点位

地下水监测点位位置与方案一致，地下水点位经纬度以实际为准。

#### 4.2. 现场采样与样品分析

##### 4.2.1. 样品采集

##### (1) 土壤样品采集



1) 土壤采样时工作人员使用一次性 PE 手套，每个土样采样时均要更换新的手套。土壤样品在清理，打扫完表面固体废物或者植物残存根茎后采集，有效深度为 0-50 厘米。

2) 检测重金属类等无机指标类的土样，装入 8 号自封袋。检测有机污染物的土样，装入贴有标签的专用的采样瓶中，并将瓶填满；所有采集的土样密封后放入现场的低温保存箱中，并于 24h 内转移至实验室冷藏冰箱中保存。

3) 采样的同时，由专人对每个采样点拍照；采样记录人员填写样品标签、采样记录；标签贴在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

## **(2) 地下水样品采集**

### **1) 监测井**

本次均选取已有地下水监测井开展地下水监测工作。

### **2) 地下水采样**

a、采样人员事先进行培训，穿戴安全装备。采样前以干净的刷子和无磷清洁剂清洗所有的器具，用试剂水冲洗干净，并事先整理好仪器设备等。

b、监测井洗井后两小时内进行地下水采集。采集前先用便携式多参数水质监测仪现场检测地下水的基本指标（包括水温、pH 值、溶解氧、氧化还原电位等）。

c、采样时将采样器伸入到筛管位置进行水样采集，采样器在井中的移动应力求缓缓上升或下降，以避免造成扰动，造成气提作用或者气曝作用。

d、开始采样时，记录开始采样时间。并以清洗过的采样器，取足量体积的水样装于样品瓶内，并填好样品标签。

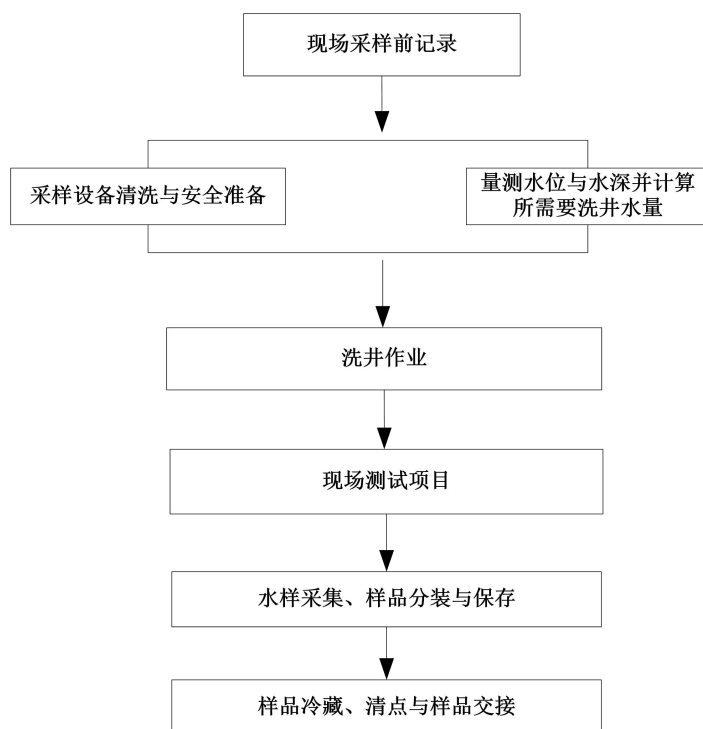


图 4-3 监测井地下水采样作业流程

#### 4.2.2. 各点位选取的特征污染物

表 4-4 特征污染物选取

点位编号	监测指标	选取原因
土壤背景点	镉、铅、铬、六价铬、铜、锌、镍、砷、汞；锰、钴、硒、钒、锑、铍、铊、钼；石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、二噁英类、pH	污染物选取来自自行监测方案。方案参考《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》要求，根据行业类别（属于环境卫生管理行业），由此识别出企业可能特征的污染物有重金属、石油烃类、二噁英类。
TR1#	镉、铅、铬、六价铬、铜、锌、镍、砷、汞；锰、钴、硒、钒、锑、铍、铊、钼；石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、pH	
TR2#	镉、铅、铬、六价铬、铜、锌、镍、砷、汞；锰、钴、硒、钒、锑、铍、铊、钼；石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、二噁英类、pH	
TR3#	镉、铅、铬、六价铬、铜、锌、镍、砷、汞；锰、钴、硒、钒、锑、铍、铊、钼；石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、pH	
TR4#		
TR5#		
TR6#		
TR7#		
TR8#		
TR9#		

### 4.2.3. 样品分析方法

#### (1) 土壤样品分析

土壤样品检测指标及检测方法详见表 4-5 所示。

表 4-5 土壤检测方法、检出限及检测仪器情况

检测项目	检测方法与方法来源	检出限 (mg/kg)	主要仪器 (名称、型号及编号)
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01	原子吸收分光光度计 AA900T (TTE20171536)
铅		0.1	
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	原子吸收分光光度计 AA-7090 (20020502)
铜	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	1	原子吸收分光光度计 AA-7090 (20020502)
锌		1	
铬		4	
镍		3	
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01	原子荧光分光光度计 AFS-930 (TTE20130888)
汞	土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法 HJ 923-2017	0.0002	测汞仪 DMA-80 (TTE20177449)
锰	锰 火焰原子吸收分光光度法 《土壤元素的近代分析方法》 中国环境监测总站(1992年)	0.1	原子吸收分光光度计 AA-7090 (20020502)
硒	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01	原子荧光分光光度计 AFS-930 (TTE20130888)
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 803-2016	0.004	电感耦合等离子体 质谱仪 NexION 350X (TTE20151922)
钒		0.7	
铋		0.04	
铍		0.001	
铊		0.002	
钼		0.02	
石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	土壤质量 石油烃中 C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> 含量的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6	气相色谱仪 GC-2010plus (TTE20140666)
pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/ (无量纲)	台式多参数测量仪 S220-K (TTE20192489)
二噁英	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	/ (ng/kg)	磁质谱仪 AutoSpec Premier

检测项目	检测方法与方法来源	检出限 (mg/kg)	主要仪器 (名称、型号及编号)
	谱法 HJ 77.4-2008		(TTE20151719)

备注：二噁英类检验检测地址为成都市高新区新盛路 16 号。

## (2) 地下水样品分析

地下水样品检测指标及检测方法详见表 4-6。

表 4-6 地下水检测方法、检出限及检测仪器情况

检测项目	检测方法与方法来源	检出限 (mg/L)	主要仪器 (名称、型号及编号)
pH	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 第三篇 第一章 六 (二)	/ (无量纲)	便携式 pH 计 SX711 (TTE20201801)
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5	数字滴定器 (TTF20140358)
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 称量法 GB/T 5750.4-2006 8.1	4	电子天平 XS105DU (TTE20110294)
硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018	离子色谱仪 ICS-1100 (TTE20131301)
氯化物		0.007	
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00082	电感耦合等离子体 质谱仪 NexION 350X (TTE20151922)
锰		0.00012	
铜		0.00008	
锌		0.00067	
铝		0.00115	
耗氧量 (CODMn 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	生活饮用水标准检验方法 有机物综 合指标 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006 1.1	0.05	50mL 棕色酸式滴定管 (EDD1920160046)
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	紫外可见分光光度计 UV-7504 (TTE20140224)
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	0.005	紫外可见分光光度计 UV-7504 (TTE20140224)
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物 指标 多管发酵法 GB/T 5750.12-2006 2.1	2 (MPN/ 100mL)	生化培养箱 LRH-250 (TTF20110263)
菌落总数	水中细菌总数的测定 《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 第五篇 第二章 四	1 (CFU/mL )	
硝酸盐 (以 N 计)	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.004	离子色谱仪 ICS-1100 (TTE20131301)

检测项目	检测方法方法及来源	检出限 (mg/L)	主要仪器 (名称、型号及编号)
亚硝酸盐 (以 N 计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.001	紫外可见分光光度计 UV-7504 (TTE20140224)
氟化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006	离子色谱仪 ICS-1100 (TTE20131301)
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004	原子荧光分光光度计 AFS-930 (TTE20130888)
砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00012	电感耦合等离子体 质谱仪 NexION 350X (TTE20151922)
硒		0.00041	
镉		0.00005	
铅		0.00009	
铍		0.00004	
锑	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00015	电感耦合等离子体 质谱仪 NexION 350X (TTE20151922)
镍		0.00006	
钴		0.00003	
钼		0.00006	
铊		0.00002	
石油类	水质石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	0.01	紫外可见分光光度计 UV-7504 (TTE20131341)
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0001	气相色谱/质谱联用仪 岛津 GC-MS QP-2020NX (TTE20201842)
苯并[a]芘	气相色谱-质谱法《水和废水监测分 析方法》(第四版增补版)第四篇 第 三章 二	0.000002 3	气相色谱/质谱联用仪 岛津 GC-MS QP-2020NX (TTE20191011)
二氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0003	气相色谱/质谱联用仪 岛津 GC-MS QP-2020NX (TTE20201842)
三氯乙烯		0.0001	
四氯乙烯		0.0001	

#### 4.3. 质量控制

##### 4.3.1. 实验室环境要求

1) 实验室应保持整洁、安全的操作环境，通风良好、布局合理，相互有干扰的监测项目不在同一实验室内操作，测试区域应与办公场所分离；

2) 监测过程中有废雾、废气产生的实验室和试验装置, 应配置合适的排风系统;

3) 产生刺激性、腐蚀性、有毒气体的实验操作应在通风柜内进行;

4) 分析天平应设置专室, 安装空调、窗帘, 做到避光、防震、防尘、防潮、防腐蚀性气体和避免空气对流, 环境条件满足规定要求;

5) 化学试剂贮藏室必须防潮、防火、防爆、防毒、避光和通风, 固体试剂和酸类、有机类等液体试剂应隔离存放;

6) 监测过程中产生的“三废”应妥善处理, 确保符合环保、健康、安全的要求。

#### 4.3.2. 实验室内环境条件的控制

1) 监测项目或监测仪器设备对环境条件有具体要求和限制时, 应配备对环境条件进行有效监控的设施;

2) 当环境条件可能影响监测结果的准确性和有效性时, 必须停止监测。一般分析实验用水电导率应小于  $3.0\mu\text{s}/\text{cm}$ 。特殊用水则按有关规定制备, 检验合格后使用。应定期清洗盛水容器, 防止容器玷污而影响实验用水的质量;

3) 根据监测项目的需要, 选用合适材质的器皿, 必要时按监测项目固定专用, 避免交叉污染。使用后应及时清洗、晾干、防止灰尘玷污;

4) 应采用符合分析方法所规定等级的化学试剂。取用试剂时, 应遵循“量用为出、只出不进”的原则, 取用后及时盖紧试剂瓶盖, 分类保存, 严格防止试剂被玷污。固体试剂不宜与液体试剂或试液混合贮存。经常检查试剂质量, 一经发现变质、失效, 应及时废弃。

#### 4.3.3. 实验室测试要求

##### (1) 空白样

每批次样品分析时, 进行空白试验, 分析测试空白样品。分析测试方法有规定的, 满足分析测试方法的规定; 分析测试方法无规定时, 空白样品分析测试结果一般低于方法检出限或未检出。

##### (2) 定量校准

###### ①标准物质

分析仪器按照要求进行了检定或校准，校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

#### ②校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度在接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为  $r > 0.999$ 。

#### （3）精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目均做平行样。若平行双样测定值的相对偏差在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。

#### （4）准确度控制

##### ①使用有证标准物质

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。

将标准物质样品的分析测试结果与标准物质认定值（或标准值）进行比较，若在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。

##### ②加标回收率试验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。基体加标和替代物加标回收率试验在样品前处理之前加标，加标样品与试样在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。

若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。

#### （5）分析测试数据记录与审核

实验室保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。实验室数据实行三级审核。

本项目精密度控制统计见表 4-7~4-8。质控样及合格率统计见表 4-9~4-10。

表 4-7 精密度控制一览表（地下水）

检测项目	测定浓度 (μg/L)	平均浓度 (μg/L)	相对偏差%	是否合格
镉	2.00/1.68	1.84	9<20	合格
铁	45.3/41.9	43.6	4<20	合格
镍	0.41/0.32	0.36	12<20	合格
汞	ND/ND	ND	0<20	合格
砷	0.86/0.72	0.79	9<20	合格
铅	ND/ND	ND	0<10	合格
铜	1.37/1.42	1.40	2<20	合格
锌	36.4/44.5	40.4	10<20	合格
锰	2.28/2.41	2.34	3<20	合格
钴	0.06/0.05	0.06	9<20	合格
硒	ND/ND	ND	0<20	合格
铝	15.9/13.3	14.6	9<20	合格
铈	0.22/0.20	0.21	5<20	合格
铍	ND/ND	ND	0<20	合格
铊	ND/ND	ND	0<20	合格
钼	0.45/0.44	0.44	1<20	合格

表 4-8 精密度控制一览表（土壤）

检测项目	测定浓度 (mg/kg)	平均浓度 (mg/kg)	相对偏差%	是否合格
镉	0.21/0.21	0.21	0<25	合格
铅	27.2/27.5	27.4	0.5<10	合格
铜	22/22	22	0<20	合格
铬	62/60	61	2<20	合格
镍	29/29	29	0<20	合格
锌	73/73	73	0<20	合格
砷	7.64/7.57	7.60	0.5<7	合格
汞	0.0376/0.0365	0.0370	1<25	合格
锰	667/663	665	0.3<20	合格
钴	21.0/20.1	20.6	2<30	合格
硒	0.06/0.06	0.06	0<7	合格
钒	157/150	154	2<30	合格
铈	1.16/1.08	1.12	4<40	合格
铍	3.68/3.29	3.48	6<40	合格



检测项目	测定浓度 (mg/kg)	平均浓度 (mg/kg)	相对偏差%	是否合格
铊	0.452/0.414	0.433	4<40	合格
钼	0.86/0.81	0.84	3<40	合格

表 4-9 准确度控制一览表 (地下水)

检测项目	质控样编号	质控样范围 (μg/L)	测定结果 (μg/L)	是否合格
氨氮 (mg/L)	2005130	16.30±0.7	15.9	合格
硫化物 (mg/L)	205540	1.72±0.13	1.67	合格
氟化物 (mg/L)	204727	1.83±0.09	1.86	合格
氯化物 (mg/L)	204727	9.90±0.39	9.87	合格
硝酸盐 (mg/L)	204727	2.16±0.14	2.06	合格
硫酸盐 (mg/L)	204727	14.1±0.7	14.1	合格
亚硝酸盐 (mg/L)	200639	0.345±0.017	0.349	合格
镉	QC	80.0±8.0	79.0	合格
铁	QC	80.0±8.0	83.6	合格
镍	QC	80.0±8.0	79.4	合格
砷	QC	80.0±8.0	78.2	合格
铅	QC	80.0±8.0	78.2	合格
铜	QC	80.0±8.0	78.5	合格
锌	QC	80.0±8.0	86.8	合格
锰	QC	80.0±8.0	79.2	合格
钴	QC	80.0±8.0	80.0	合格
硒	QC	80.0±8.0	74.2	合格
铝	QC	80.0±8.0	83.0	合格
铈	QC	80.0±8.0	82.1	合格
铍	QC	80.0±8.0	77.7	合格
铊	QC	80.0±8.0	80.1	合格
钼	QC	80.0±8.0	82.2	合格
汞	202049	6.49±0.53	6.72	合格
耗氧量 (mg/L)	180320	1.80±0.12	1.72	合格
石油类 (mg/L)	FT1643	60.2±8%	62.8	合格

表 4-10 准确度控制一览表 (土壤)

检测项目	质控样编号	质控样范围 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)	是否合格
镉	GSS-29	0.28±0.02	0.26	合格
铅	GSS-29	32±3	30	合格

检测项目	质控样编号	质控样范围 (mg/kg)	测定结果 (mg/kg)	是否合格
铜	GSS-29	35±2	34	合格
铬	GSS-29	80±5	80	合格
镍	GSS-29	38±2	37	合格
锌	GSS-29	96±4	98	合格
砷	GSS-29	9.3±0.8	9.1	合格
汞	GSS-29	0.15±0.02	0.13	合格
锰	GSS-29	760±16	755	合格
钴	GSS-29	16.0±0.6	15.4	合格
硒	GSS-29	0.26±0.02	0.26	合格
钒	GSS-29	105±3	108	合格
铈	GSS-29	1.16±0.08	1.17	合格
铍	GSS-29	2.3±0.3	2.4	合格
铊	GSS-29	0.64±0.03	0.63	合格
钼	GSS-29	0.68±0.06	0.65	合格
六价铬	RMU030	60.2±5.9	57.6	合格
pH	HTSB-6	8.64±0.08	8.59	合格

## 5. 监测结果分析

### 5.1. 监测结果

#### 5.1.1. 地下水监测结果

根据成都市华测检测技术有限公司监测报告 (A2190263857146C), 广元博能再生能源有限公司地下水监测结果统计情况见表 5-1。

表 5-1 地下水监测结果

单位: mg/L

检测项目	厂区地下水上游背景井 DX 1#	厂区内地下水监控井 DX 2#	厂区地下水下游游监视井 DX 3#	标准限值
pH (无量纲)	7.85	7.41	7.55	6.5≤pH≤8.5
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	355	313	334	≤450
溶解性总固体	472	348	491	≤1000
硫酸盐	54.7	31.6	83.3	≤250
氯化物	22.2	7.19	49.9	≤250

检测项目	厂区地下水上游背景井 DX 1#	厂区内地下水监控井 DX 2#	厂区地下水下游游监视井 DX 3#	标准限值
铁	0.0555	0.0436	0.0423	≤0.3
锰	0.00143	0.00234	0.00140	≤0.10
铜	0.00141	0.00140	0.00109	≤1.00
锌	0.0198	0.0404	0.0286	≤1.00
铝	0.0250	0.0146	0.00333	≤0.20
耗氧量	1.60	1.04	0.75	≤3.0
氨氮	0.026	ND	ND	≤0.50
硫化物	ND	ND	ND	≤0.02
总大肠菌群 (MPN/100mL)	<b>79 (25.33 倍)</b>	<b>49 (15.33 倍)</b>	<b>5 (0.67 倍)</b>	≤3.0
菌落总数 (CFU/mL)	<b>2.4*10<sup>3</sup> (23 倍)</b>	<b>2.4*10<sup>3</sup> (23 倍)</b>	<b>120 (0.2 倍)</b>	≤100
硝酸盐 (以 N 计)	1.54	3.00	10.1	≤20.0
亚硝酸盐 (以 N 计)	ND	0.016	ND	≤1.00
氟化物	0.577	0.214	0.264	≤1.0
汞	ND	ND	ND	≤0.001
砷	0.00041	0.00079	0.00042	≤0.01
硒	ND	ND	ND	≤0.01
镉	0.00178	0.00184	0.00169	≤0.005
铅	0.00012	ND	ND	≤0.01
铍	ND	ND	ND	≤0.002
锑	0.00035	0.00021	ND	≤0.005
镍	0.00018	0.00036	0.00035	≤0.02
钴	0.00006	0.00006	0.00006	≤0.05
钼	0.00077	0.00044	0.00046	≤0.07
铊	ND	ND	ND	≤0.0001
石油类	ND	ND	ND	/
苯	ND	ND	ND	≤0.01

检测项目	厂区地下水上游背景井 DX 1#	厂区内地下水监控井 DX 2#	厂区地下水下游游监视井 DX 3#	标准限值
苯并[a]芘	ND	ND	ND	≤0.00001
二氯甲烷	ND	ND	ND	≤0.02
三氯乙烯	ND	ND	ND	≤0.07
四氯乙烯	ND	ND	ND	≤0.04

备注：1、“ND”表示未检出，“/”表示无标准限值要求；

2、括号内数字为超标倍数，超标倍数=（监测结果-标准限值）/标准限值。

### 5.1.2. 土壤监测结果

根据成都市华测检测技术有限公司监测报告（A2190263857146C），广元博能再生能源有限公司土壤监测结果统计情况见表 5-2~5-3。

表 5-2 土壤监测结果

单位：mg/kg

检测项目	烟气净化间西侧 TR1#	飞灰固化间北侧 TR2#	飞灰固化物堆放处北侧 TR3#	垃圾运输栈道上坡处 TR4#	锅炉间北侧 TR5#	标准限值
pH (无量纲)	8.92	8.87	8.21	8.86	8.89	/
镉	0.21	0.41	1.01	2.04	0.29	65
铅	27.4	31.1	38.8	47.3	29.5	800
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
铜	22	29	28	34	23	18000
铬	61	66	54	63	55	/
锌	77	106	128	201	84	/
镍	30	35	28	30	29	900
砷	8.92	7.95	15.8	9.36	11.1	60
汞	0.0426	0.0482	0.154	0.166	0.0414	38
锰	685	591	731	729	710	/
钴	25.5	25.9	21.9	31.0	25.3	70
硒	0.05	0.07	0.08	0.05	0.05	/
钒	192	204	178	197	196	752
铈	1.47	2.19	3.67	5.31	2.06	180
铍	6.40	5.93	5.21	6.77	6.78	29

铊	0.678	0.717	0.498	0.630	0.905	/
钼	1.44	1.26	2.30	2.08	1.63	700
石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	37	16	13	13	25	4500

检测项目	垃圾贮坑北侧 TR6#	渗滤液处理站东北侧 TR7#	渗滤液处理站南侧 TR8#	纯水车间东侧 TR9#	厂区外南侧坡地土壤背景点	标准限值
pH (无量纲)	8.91	8.35	9.08	8.98	7.97	/
镉	0.18	0.21	0.20	0.18	0.23	65
铅	23.9	28.1	34.0	24.7	27.0	800
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
铜	20	28	22	20	23	1800 0
铬	58	74	58	56	57	/
锌	70	87	80	73	81	/
镍	28	37	29	29	34	900
砷	6.30	10.5	7.69	7.60	4.90	60
汞	0.0307	0.0276	0.0389	0.0370	0.0752	38
锰	617	633	767	665	709	/
钴	25.5	30.0	26.8	20.6	30.0	70
硒	0.05	0.08	0.07	0.06	0.06	/
钒	198	243	202	154	238	752
铋	1.21	2.02	1.22	1.12	0.98	180
铍	4.32	6.43	4.46	3.48	5.47	29
铊	0.465	0.740	0.587	0.433	0.718	/
钼	0.89	1.41	1.75	0.84	0.86	700
石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	23	35	26	32	29	4500

备注：1、“ND”表示未检出；  
2、“/”表示对此项目未做限值要求。

表 5-3 土壤二噁英类监测结果

单位: ng/kg

监测指标	监测点位	厂区外南侧坡地 土壤背景点	飞灰固化间北侧 TR2#	评价标准
二噁英类		0.37	1.2	40

## 5.2. 结果分析及评价

### 5.2.1. 地下水

本次土壤环境自行监测在地下水上游、厂区内、地下水下游共设置 3 处地下水检测点位。

#### (1) 质量评价

地下水各监测点位 pH 范围在 7.41~7.85, 满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 III 类标准。

DX 1#, DX 2#, DX 3#除总大肠菌群, 菌落群数外其余监测指标均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 III 类标准限值; 总大肠菌群指标中, 最大超标点位为 DX 1#, 最大超标倍数为 25.33 倍, 但未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类标准; 菌落群数指标中, 最大超标点位为 DX 1#和 DX 2#, 最大超标倍数为 23 倍, 满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 V 类标准, DX 3#未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类标准。

#### (2) 污染成因分析

地下水上游背景点 DX 1 样品中的总大肠菌群、菌落群数含量较高, 由此可判断地下水监测井 DX 2、DX 3 中总大肠菌群和菌落群数含量超过 III 类限值与本企业经营无直接关系。建议后期加强对该类指标的监测与分析, 掌握其动态变化, 以便分析查明超标的具体原因。

### 5.2.2 土壤

本次土壤环境自行监测共布设土壤采样点位 10 个, 厂区内监测点位 9 个, 场外背景监测点 1 个。现场采取 0.2 m 土壤样品, 共采集土壤样品 10 个。

(1) 土壤 pH 范围为 8.21~9.08, 厂区内土壤 pH 范围与土壤背景点 pH 值基本接近。

(2) 土壤点位监测指标监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染

风险管控标准》(GB 36600-2018)中的第二类用地筛选值标准。

(3) 铬、锌、锰、硒、铊、钼评价标准没有限值要求;其中铬的范围为 54~74mg/kg, 锌的范围为 70~201 mg/kg, 锰的范围为 591~767mg/kg, 硒的范围为 0.05~0.08mg/kg, 铊的范围为 0.433~0.905 mg/kg, 钼的范围为 0.84~2.30 mg/kg。

(4) TR2#土壤监测点位(飞灰固化间北侧)和 TRB#土壤背景监测点位(二噁英最大浓度落地点)二噁英类总毒性当量分别为: 1.2 ng/kg、0.37 ng/kg, 均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值标准限值要求。







### 5.3. 企业针对监测结果拟采取的措施

根据本次监测结果可知,广元博能厂区地下水除总大肠菌群和菌落群数外所测指标均满足相关标准要求,土壤所测指标均满足相关标准要求,据此结果提出以下建议:





1、企业将继续加强废水、废气、固废的环保管理,完善环保管理制度,按相关要求定期开展隐患排查,防止因环保措施不到位导致污染物进入土壤并渗透到地下水,杜绝发生污染事故。

2、每年在规定时间内完成自行监测及报告。

附件 1 现场采样照片

	
<b>TR1#</b>	<b>TR2#</b>
	
<b>TR3#</b>	<b>TR4#</b>
	
<b>TR5#</b>	<b>TR6#</b>



	
<p><b>TR 7#</b></p>	<p><b>TR 8#</b></p>
	
<p><b>TR 9#</b></p>	<p><b>土壤背景点</b></p>

附件 2 CMA 资质证书



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号:172300050572

名称:成都市华测检测技术有限公司

地址:成都市高新区新盛路 16 号 (邮政编码: 610041)

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。  
检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



发证日期:2017 年 12 月 05 日

有效期至:2023 年 12 月 04 日

发证机关:



有效期届满前 3 个月提交复评申请,不再另行通知。  
本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

附件 3 监测报告



单位登记号:	510107000126
项目编号:	CDSHCJCJSYXGS316 6-0001

# 检测报告



报告编号 A2190263857146C

第 1 页 共 13 页

项目名称 广元博能再生能源有限公司土壤环境自行监测

委托单位 广元博能再生能源有限公司

委托单位地址 广元经济技术开发区盘龙镇南山村三组

检测类别 委托检测

报告日期 2020 年 09 月 24 日

成都市华测检测技术有限公司



No. 2437633703

## 报告说明

报告编号: A2190263857146C

第 2 页 共 13 页

1. 本报告不得涂改、增删，无签发人签字无效。
2. 本报告无检验检测专用章、骑缝章无效。
3. 未经 CTI 书面批准，不得部分复制检测报告。
4. 本报告未经同意不得作为商业广告使用。
5. 本报告只对本次采样/送检样品检测结果负责，报告中所附限值标准均由客户提供，仅供参考。
6. 除客户特别申明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
7. 除客户特别申明并支付档案管理费，本次检测的所有记录档案保存期限为六年。
8. 对本报告有疑议，请在收到报告 10 个工作日内与本公司联系。

成都市华测检测技术有限公司

联系地址：成都市高新区新盛路 32 号

邮政编码：610041

电话：028-85325707

传真：028-86283211

编制： 曾晖                                  签发： 王勇  
审核： 张甜                                  签发人姓名/职务： 王勇/实验室负责人  
采样地址： 广元经济技术开发区                                  签发日期： 2020/09/24  
盘龙镇南山村三组

## 检测结果

报告编号: A2190263857146C

第3页 共13页

表1 地下水

样品信息			
采样日期	2020.09.04	检测日期	2020.09.04~14
检测结果			单位: mg/L
检测项目	结果		
	厂区地下水上游背景点 DX1#	厂区内地下水监控点 DX2#	厂区地下水下游点 监视井 DX3#
	2020.09.04 11:17	2020.09.04 10:45	2020.09.04 10:53
	无色、透明、无异味	无色、透明、无异味	无色、透明、无异味
pH (无量纲)	7.85	7.41	7.55
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	355	313	334
溶解性总固体	472	348	491
氯化物	22.2	7.19	49.9
氟化物	0.577	0.214	0.264
硝酸盐 (以 N 计)	1.54	3.00	10.1
硫酸盐	54.7	31.6	83.3
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	1.60	1.04	0.75
氨氮	0.026	ND	ND
硫化物	ND	ND	ND
总大肠菌群 (MPN/100mL)	79	49	5
菌落总数(CFU/mL)	2.4×10 <sup>3</sup>	2.4×10 <sup>3</sup>	120
亚硝酸盐 (以 N 计)	ND	0.016	ND
铝	0.0250	0.0146	0.00333
砷	0.00041	0.00079	0.00042
铍	ND	ND	ND
镉	0.00178	0.00184	0.00169
钴	0.00006	0.00006	0.00006

## 检测结果

报告编号: A2190263857146C

第 4 页 共 13 页

接上表:

检测项目	结 果					
	厂区地下水上游背景点 DX1#		厂区内地下水监控点 DX2#		厂区地下水下游点 监视井 DX3#	
	2020.09.04	11:17	2020.09.04	10:45	2020.09.04	10:53
	无色、透明、无异味		无色、透明、无异味		无色、透明、无异味	
铜	0.00141		0.00140		0.00109	
铁	0.0555		0.0436		0.0423	
锰	0.00143		0.00234		0.00140	
钼	0.00077		0.00044		0.00046	
镍	0.00018		0.00036		0.00035	
铅	0.00012		ND		ND	
铍	0.00035		0.00021		ND	
硒	ND		ND		ND	
铊	ND		ND		ND	
锌	0.0198		0.0404		0.0286	
汞	ND		ND		ND	
石油类	ND		ND		ND	
二氯甲烷	ND		ND		ND	
苯	ND		ND		ND	
三氯乙烯	ND		ND		ND	
四氯乙烯	ND		ND		ND	
苯并[a]芘	ND		ND		ND	

注：“ND”表示检测结果小于检出限。

■ 数据 ■ 记录 ■

# 检测结果

报告编号: A2190263857146C

第 5 页 共 13 页

表 2 土壤

样品信息				
采样日期	2020.09.03		检测日期	2020.09.07~22
检测结果				单位: mg/kg
检测项目	结果			
	纯水车间东侧 9#	渗滤液处理站 南侧 8#	渗滤液处理站 东北侧 7#	垃圾贮坑北侧 6#
	105°45'17.13"E 32°22'35.28"N	105°45'16.20"E 32°22'37.71"N	105°45'13.83"E 32°22'38.07"N	105°45'14.87"E 32°22'35.21"N
	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
	黄棕色、潮、 中量根系、中壤土	黄棕色、潮、 中量根系、中壤土	黄褐色、潮、 多量根系、中壤土	黄棕色、潮、 多量根系、轻壤土
镉	0.18	0.20	0.21	0.18
铅	24.7	34.0	28.1	23.9
铬	56	58	74	58
铜	20	22	28	20
锌	73	80	87	70
镍	29	29	37	28
汞	0.0370	0.0389	0.0276	0.0307
砷	7.60	7.69	10.5	6.30
锰	665	767	633	617
硒	0.06	0.07	0.08	0.05
铍	3.48	4.46	6.43	4.32
钴	20.6	26.8	30.0	25.5
钼	0.84	1.75	1.41	0.89
铈	1.12	1.22	2.02	1.21
铊	0.433	0.587	0.740	0.465
钒	154	202	243	198
六价铬	ND	ND	ND	ND
pH (无量纲)	8.98	9.08	8.35	8.91
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	32	26	35	23

# 检测结果

报告编号: A2190263857146C

第 6 页 共 13 页

接上表:

检测项目	结果			
	锅炉间北侧 5#	垃圾运输栈道上坡处 4#	飞灰固化北侧 3#	烟气净化间西侧 1#
	105°45'14.30"E 32°22'34.83"N	105°45'13.24"E 32°22'34.60"N	105°45'09.05"E 32°22'34.47"N	105°45'13.32"E 32°22'31.78"N
	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
	黄棕色、潮、中量根系、轻壤土	黄棕色、潮、根密集、轻壤土	黄棕色、潮、中量根系、砂壤土	黄棕色、潮、多量根系、轻壤土
镉	0.29	2.04	1.01	0.21
铅	29.5	47.3	38.8	27.4
铬	55	63	54	61
铜	23	34	28	22
锌	84	201	128	77
镍	29	30	28	30
汞	0.0414	0.166	0.154	0.0426
砷	11.1	9.36	15.8	8.92
锰	710	729	731	685
硒	0.05	0.05	0.08	0.05
铍	6.78	6.77	5.21	6.40
钴	25.3	31.0	21.9	25.5
钼	1.63	2.08	2.30	1.44
铈	2.06	5.31	3.67	1.47
铊	0.905	0.630	0.498	0.678
钒	196	197	178	192
六价铬	ND	ND	ND	ND
pH (无量纲)	8.89	8.86	8.21	8.92
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	25	13	13	37



## 检测结果

报告编号: A2190263857146C

第 7 页 共 13 页

接上表:

检测项目	结果	
	飞灰固化车间北侧 2#	厂区外南侧坡地土壤背景点
	105°45'12.01"E 32°22'33.22"N	105°45'17.01"E 32°22'30.47"N
	0~0.2m	0~0.2m
	黄棕色、潮、中量根系、轻壤土	黄棕色、湿、少量根系、轻壤土
镉	0.41	0.23
铅	31.1	27.0
铬	66	57
铜	29	23
锌	106	81
镍	35	34
汞	0.0696	0.0752
砷	7.95	4.90
锰	591	709
硒	0.07	0.06
铍	5.93	5.47
钴	25.9	30.0
钼	1.26	0.86
铈	2.19	0.98
铊	0.717	0.718
钒	204	238
六价铬	ND	ND
pH (无量纲)	8.87	7.97
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	16	29

注: "ND" 表示检测结果小于检出限。

# 检测结果

报告编号: A2190263857146C

第 8 页 共 13 页

表 3 土壤 (二噁英类)

样品信息						
采样日期	2020.09.03		检测日期	2020.09.07~14		
检测结果					单位: ng TEQ /kg	
检测点位置	样品状态	检测项目	毒性当量(TEQ)质量分数			
飞灰固化车间北侧 2#	黄棕色、潮、中量根系、轻壤土	二噁英类	1.2			
厂区外南侧坡地土壤背景点	黄棕色、湿、少量根系、轻壤土		0.37			
附:						
检测点位置	检测项目	实测质量分数 ng/kg	毒性当量(TEQ)质量分数		样品 检出限 ng/kg	
			I-TEF	ng/kg		
飞灰固化车间 北侧 2# 105°45'12.01"E 32°22'33.22"N (0~0.2m)	多 氯 代 二 苯 并 呋 喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	0.26	0.1	0.026	0.1
		1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.46	0.05	0.023	0.4
		2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.79	0.5	0.40	0.3
		1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.75	0.1	0.075	0.1
		1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.83	0.1	0.083	0.2
		2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	1.1	0.1	0.11	0.5
		1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	ND	0.1	0.010	0.2
		1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	2.8	0.01	0.028	0.3
		1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	0.44	0.01	0.0044	0.1
	O <sub>8</sub> CDF	1.4	0.001	0.0014	0.5	
	多 氯 代 二 苯 并 对 二 噁 英	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	ND	1	0.050	0.1
		1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	ND	0.5	0.10	0.4
		1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.51	0.1	0.051	0.2
		1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	1.2	0.1	0.12	0.4
		1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDD	0.78	0.1	0.078	0.4
		1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	6.8	0.01	0.068	0.4
		O <sub>8</sub> CDD	12	0.001	0.012	0.5
		二噁英类总量	---	---	1.2	---

# 检测结果

报告编号: A2190263857146C

第 9 页 共 13 页

接上表:

附:							
检测点位置	检测项目	实测质量分数 ng/kg	毒性当量(TEQ)质量分数		样品 检出限 ng/kg		
			I-TEF	ng/kg			
厂区外南侧坡地土壤背景点 105°45'17.01"E 32°22'30.47"N (0~0.2m)	多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	0.13	0.1	0.013	0.1	
		1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	ND	0.05	0.010	0.4	
		2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	ND	0.5	0.075	0.3	
		1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	ND	0.1	0.0050	0.1	
		1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	ND	0.1	0.010	0.2	
		2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	ND	0.1	0.025	0.5	
		1,2,3,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	ND	0.1	0.010	0.2	
		1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	0.65	0.01	0.0065	0.3	
		1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	ND	0.01	0.00050	0.1	
		O <sub>8</sub> CDF	ND	0.001	0.00025	0.5	
		多氯代二苯并对二噁英	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	ND	1	0.050	0.1
			1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	ND	0.5	0.10	0.4
			1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	ND	0.1	0.010	0.2
			1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	ND	0.1	0.020	0.4
			1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDD	ND	0.1	0.020	0.4
			1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	0.72	0.01	0.0072	0.4
			O <sub>8</sub> CDD	3.9	0.001	0.0039	0.5
	二噁英类总量	---	---	0.37	---	---	

注: 1. "ND" 表示检测结果小于检出限, 使用样品检出限的 1/2 计算毒性当量 (TEQ) 质量分数。  
2. 毒性当量因子 (TEF): 采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

# 检测结果

报告编号: A2190263857146C

第 10 页 共 13 页

表 4 检测方法 & 主要仪器信息

地下水		单位: mg/L	
检测项目	检测方法 & 方法来源	检出限	主要仪器 (名称、型号及编号)
pH	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 第三篇 第一章 六 (二)	/ (无量纲)	便携式 pH 计 SX711 (TTE20201801)
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5	数字滴定器 (TTF20140358)
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 称量法 GB/T 5750.4-2006 8.1	4	电子天平 XS105DU (TTE20110294)
氟化物	水质 无机阴离子的测定 HJ 84-2016	0.006	离子色谱仪 ICS-1100 (TTE20131301)
氯化物		0.007	
硝酸盐(以 N 计)		0.004	
硫酸盐		0.018	
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	生活饮用水标准检验方法 有机物综 合指标 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006 1.1	0.05	50mL 棕色酸式滴定管 (EDD1920160046)
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	紫外可见分光光度计 UV-7504 (TTE20140224)
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	0.005	紫外可见分光光度计 UV-7504 (TTE20140224)
菌落总数	水中细菌总数的测定 《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 第五篇 第二章 四	1 (CFU/mL)	生化培养箱 LRH-250 (TTF20110263)
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法 GB/T 5750.12-2006 2.1	2 (MPN/ 100mL)	生化培养箱 LRH-250 (TTF20110263)
亚硝酸盐 (以 N 计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.001	紫外可见分光光度计 UV-7504 (TTE20140224)
铝	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00115	电感耦合等离子体 质谱仪 NexION 350X (TTE20151922)
砷		0.00012	

## 检测结果

报告编号: A2190263857146C

第 11 页 共 13 页

接上表:

检测项目	检测方法与方法来源	检出限	主要仪器 (名称、型号及编号)
铍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00004	电感耦合等离子体 质谱仪 NexION 350X (TTE20151922)
镉		0.00005	
钴		0.00003	
铜		0.00008	
铁		0.00082	
锰		0.00012	
钼		0.00006	
镍		0.00006	
铅		0.00009	
铈		0.00015	
硒		0.00041	
铊		0.00002	
锌		0.00067	
汞		水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	0.01	紫外可见分光光度计 UV-7504 (TTE20131341)
二氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0003	气相色谱/质谱联用仪 岛津 GC-MS QP-2020NX (TTE20201842)
苯		0.0001	
三氯乙烯		0.0001	
四氯乙烯		0.0001	
苯并[a]芘	气相色谱-质谱法 《水和废水监测分析方法》 (第四版 增补版) 第四篇 第三章 二	0.0000023	气相色谱/质谱联用仪 岛津 GC-MS QP-2020 NX (TTE20191011)

# 检测结果

报告编号: A2190263857146C

第 12 页 共 13 页

接上表:

土壤		单位: mg/kg	
检测项目	检测方法与方法来源	检出限	主要仪器 (名称、型号及编号)
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01	原子吸收分光光度计 AA900T (TTE20171536)
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1	原子吸收分光光度计 AA900T (TTE20171536)
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	4	原子吸收分光光度计 AA-7090 (20020502)
铜		1	
锌		1	
镍		3	
汞	土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法 HJ 923-2017	0.0002	测汞仪 DMA-80 (TTE20177449)
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分: 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01	原子荧光分光光度计 AFS-930 (TTE20130888)
锰	锰 火焰原子吸收分光光度法《土壤元素的近代分析方法》第一版 第五章 5.7.1 中国环境监测总站 (1992 年)	0.1	原子吸收分光光度计 AA-7090 (20020502)
硒	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01	原子荧光分光光度计 AFS-930 (TTE20130888)
铍	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 803-2016	0.001	电感耦合等离子体 质谱仪 NexION 350X (TTE20151922)
钴		0.004	
钼		0.02	
铈		0.04	
铊		0.002	
钒		0.7	
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	原子吸收分光光度计 AA-7090 (20020502)

## 检测结果

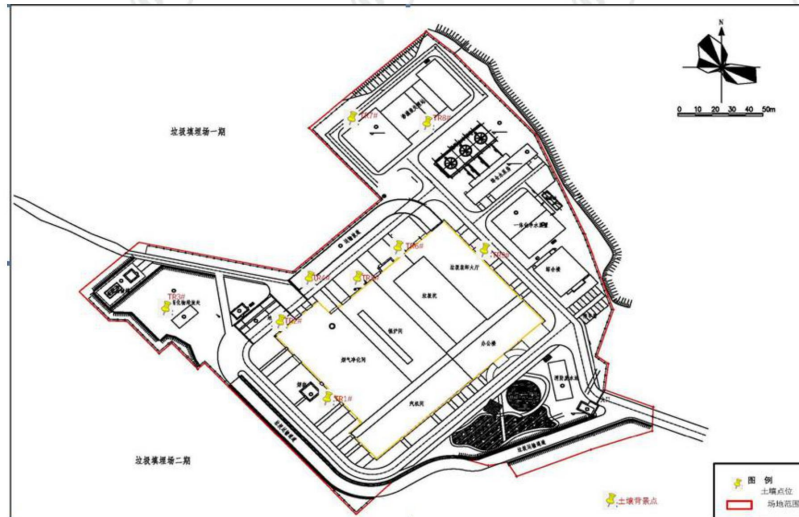
报告编号: A2190263857146C

第 13 页 共 13 页

接上表:

检测项目	检测方法方法及来源	检出限	主要仪器 (名称、型号及编号)
pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/ (无量纲)	台式多参数测量仪 S220-K (TTE20192489)
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6	气相色谱仪 GC-2010plus (TTE20140666)
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 HJ 77.4-2008	/ (ng/kg)	磁质谱仪 AutoSpec Premier (TTE20151719)

附: 土壤测点示意图



注: 二噁英类检验检测地址为成都市高新区新盛路 16 号。

\*\*\*报告结束\*\*\*