

华新环境工程（万源）有限公司

土壤环境自行监测报告

委托单位： 华新环境工程（万源）有限公司

编制单位： 成都市华测检测技术有限公司

二〇二〇年九月

目 录

1.总论	1
1.1 项目背景	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
1.4 项目工作技术路线	3
2. 区域概况	5
2.1 自然环境概况	5
2.1.1 地理位置	5
2.1.2 地形、地貌、地质特征	6
2.1.3 气候、气象	6
2.1.4 水系特征	6
2.1.5 生物多样性	7
2.2 地块水文地质条件	7
2.3 地块现状及历史	7
2.4 外部环境概况及敏感目标	8
3. 重点区域及设施识别	10
3.1 企业基本情况	10
3.2 主要原辅料	10
3.3 生产工艺	11
3.3.1 2500 t/d 新型干法水泥熟料生产线	11
3.3.2 万源市生活垃圾预处理及华新水泥窑协同处置项目	18
3.4 产污及治理情况	21
3.5 厂区平面布置	21

3.6 现场勘查	24
3.7 人员访谈	26
3.8 重点区域及设施识别	26
4. 自行监测方案	错误!未定义书签。
4.1 监测方案	28
4.1.1 监测点位布设	错误!未定义书签。
4.1.2 监测因子选择	28
4.1.3 采样深度	错误!未定义书签。
4.1.4 具体监测方案	30
4.2 监测频次	33
4.3 评价标准	33
4.3.1 土壤	33
4.3.2 地下水	33
4.4 现场采样	33
4.4.1 土壤采样	33
4.4.2 地下水采样	错误!未定义书签。
4.5 样品保存与流转	34
4.5.1 土壤样品保存与流转	34
4.5.2 地下水样品保存与流转	34
4.6 样品分析方法	34
4.7 质量控制	37
5.监测结果	43
5.1 点位信息	43
5.1.1 土壤点位信息	43
5.1.2 地下水点位信息	43
5.1.3 监测点位变更情况	43
5.2 监测结果	44
5.2.1 土壤监测结果	44

5.2.2 地下水监测结果-----	46
5.3 监测结果分析及评价-----	47
5.3.1 土壤-----	47
5.3.2 地下水-----	48

附图：

附图 1 采样照片

附件：

附件 1 检测单位资质

附件 2 检测报告

1. 总论

1.1 项目背景

华新环境工程（万源）有限公司成立于 2014 年，位于万源市官渡镇玛瑙溪村（E108.064053°，N32.136126°），占地面积 143 亩，属于 2019 年四川省土壤污染重点监管企业，主要从事生活垃圾预处理及华新水泥窑协同处置，行业类别为“3011 水泥制造”和“7820 环境卫生管理”。目前公司具有一条 250 t/d 生活垃圾预处理生产线，对城市生活垃圾进行生态前处理后，依托华新水泥（万源）有限公司的 2500 t/d 新型干法水泥熟料生产线实现城市生活垃圾的最终无害化处置。目前公司处于正常生产状态。

本次主要是通过资料收集、现场勘查及人员访谈，获得企业基本信息、企业内各区域及设施信息、企业生产工艺、原辅材料、产品及污染物排放情况、敏感受体信息等，识别本企业重点区域并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案并开展土壤环境自行监测，编制土壤环境自行监测报告，并提出相应的建议。

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）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）；
- （7）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）；
- （8）《四川省污染地块土壤环境管理办法》（川环发〔2018〕90 号）；
- （9）《四川省工矿用地土壤环境管理办法》（川环发〔2018〕88 号）；
- （10）《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）；
- （11）《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）；

（12）《四川省环境污染防治“三大战役”实施方案》（川委厅〔2016〕92号）；

（13）《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）；

（14）《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）；

（15）《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）。

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）》（环境保护部公告 2014 年 第 78 号）；

（4）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 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

华新环境工程（万源）有限公司“万源市生活垃圾预处理及华新水泥窑协同处置项目”环境影响评价报告书。

1.3 工作内容

通过开展企业地块的资料收集、现场踏勘和人员访谈等工作，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案，并根据实验分析数据结果出具检测报告及提供相关建议。

重点区域及设施识别：开展全面的现场踏勘与调查工作，根据企业生产工艺、各区域及设施功能、设施管线布局、环境影响范围等信息，识别具有土壤或地下水污染隐患的区域及设施，记录重点区域及设施相关信息。

监测方案和报告：根据重点区域及设施识别结果，查清企业的污染源、污染物指标及潜在的土壤环境影响，制定监测方案，按照监测方案开展土壤及地下水的自行监测，根据实验室分析结果，出具检测报告并提出相应的建议。

1.4 项目工作技术路线

通过对收集到的各类资料信息的整理归纳，结合现场踏勘发现和人员访谈获得的情况进行考证和信息补充，综合分析后，初步识别确定企业内识别的重点区域或设施；然后，根据初步识别确定的情况，制定采样和分析工作计划，进行现场采样及实验室分析工作，提供检测报告及相关建议。项目实施具体技术路线，如图 1-1 所示。

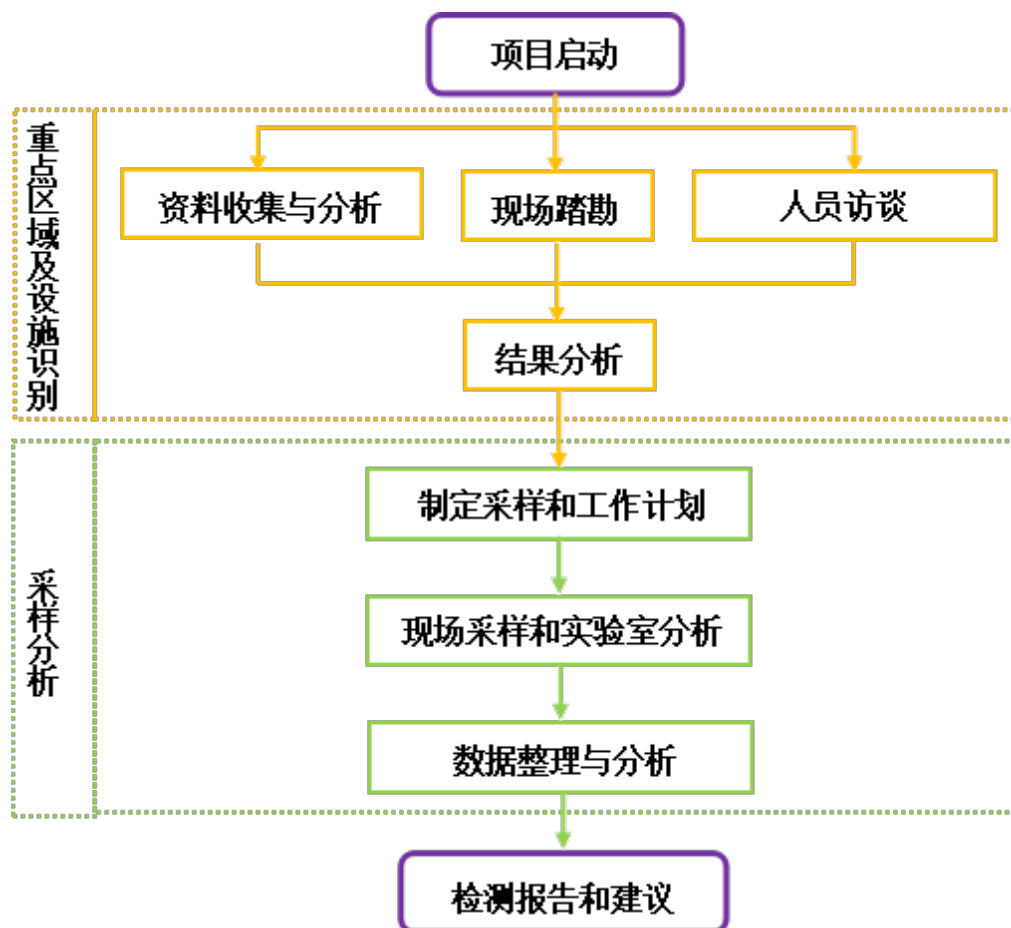


图 1-1 工作技术路线

2. 区域概况

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

万源市位于四川省东北边境，东接重庆市城口县，南邻宣汉县，西连平昌、通江县、北拱陕西省镇巴、紫阳县。幅员 4065 平方千米，其中耕地 5.75 万公顷，林地 30.2 万公顷、森林覆盖率 63.7%，襄渝铁路、汉渝公路（国道 210 线）、包茂高速公路南北纵贯全境，省道 302 线东西贯穿全境。万源既为连接川、陕、渝三省（市）的重要交通要道，也为军事要地。由于北扼川陕要塞，故有“秦川钥匙”之称。

华新环境工程（万源）有限公司位于万源市官渡镇玛瑙溪村。地理位置见图 2-1。



图 2-1 地理位置图

2.1.2 地形、地貌、地质特征

万源市境内峰峦起伏，地势由北向南倾斜，北斜山脊与向斜谷地平行排列，最低海拔 335m，最高海拔 2412.9m，大部分地域海拔高度 600~1400m，占总幅员面积的 82.99%。城区四面环山，地势起伏，平均海拔高程 640m，中心城区太平镇系由于软弱岩层被河流侵蚀和冲积而形成的大山区小平坝，地势比较平坦。

项目所在区域为大巴山脉向东延伸的分支，成西北、东南方向分布，由西北逐渐倾伏，轴部覆盖以甚厚的砂岩且向西北背斜，轴部出现石灰岩、土为冲积形成的卵石层、亚粘土和轻亚粘土。厂区无广阔的平坝，仅在沿河流处形成有较小的狭长条状平坦冲积阶地。

2.1.3 气候、气象

万源市属亚热带地区，气候温和，雨量充沛，四季分明。年平均气温 15.6℃，最高 39.2℃；年平均相对湿度 72%，最低 5%；年平均降雨量 1684.3mm；年均日照时数 1480.6h，日照百分比 33%；年平均雾日数 12.6 日，最多 29 日，最少 4 日；年平均霜日数 128.3 日，最多 165 日，最少 88 日。

企业所在区域主导风向为 NW，年平均风速 1.1m/s，静风频率 53%。

2.1.4 水系特征

流经万源市的后河属渠江水系。万源市位于后河上游，处于大巴山暴雨中心区。城区以上汇流面积 300 余 km²，多年平均径流深 870mm。根据水电部门资料，后河 20 年一遇洪峰流量 1114m³/s，水位高程 639.5m；50 年一遇洪峰流量 1422m³/s，水位高程 640.2m；100 年一遇洪峰流量 1668m³/s，水位高程 641.1m。

后河发源于万源市梨树乡，距万源市中心太平镇仅 14km，从万源始流经宣汉县至达州州河，全长 150km。万源市的后河、宣汉县的前河汇于宣汉县的蒲江镇流入州河。州河流至渠县的三汇镇汇于渠江，州河至渠江全长 50km。渠江是由巴河、州河共同汇于渠县的三汇镇。从三汇镇始流经渠县、广安市至重庆市的合川市，汇于嘉陵江，渠江至嘉陵江全长 280km。从后河至州河再至渠江最后至嘉陵江全长共 480km。后河仅为州河的支流，州河为渠江的支流，渠江为嘉陵江的支流。

项目所在区域主要地表水体为玛瑙溪和后河。玛瑙溪穿华新水泥(万源)有限公司现有厂区而过,出厂区后流线距离约 1.3km 后汇入后河。玛瑙溪为季节性冲沟,冲沟水来源主要为玛瑙溪源头的岩溶水及大气降水,走向近北东南西向。玛瑙溪常年洪水位一般为 695.30~697.80m,调查的历史最高水位为 701.25m(年限不详),最低水位为断流或干枯,最高流速不详。玛瑙溪向后河排泄,最终在三汇汇入渠江。

2.1.5 生物多样性

万源市林业用地面积 400 万亩,占总面积的 65.5%,其中有林地 238.6 万亩,森林活立木蓄积量 642 万 m^3 ,森林覆盖率为 39.3%。乔木树种多达 155 种,以松、杉、枞、青杠为主,珍贵树种有水杉、檫木、鹅掌楸、红豆杉、山毛榉、三尖杉、银杏等。有大鲵、野猪、金丝猴等国家、省一、二级保护动物 15 种。中药材品种多达 1206 种,尤以萼贝、皮桔驰名中外。

2.2 地块水文地质条件

根据场地地质资料,企业地块地下水补、径、排关系清楚,地下水接受玛瑙溪、大气降水的补给,沿斜坡向下部后河排泄。

地块地下水按含水介质和储水形式可划分为两种类型:基岩裂隙水和松散层孔隙水。地块地处较平缓的斜坡地带,地面坡度小,地表水排泄较通畅;场地内上覆覆盖层厚,场地含水层为卵石层,贯通性好。枯水期间,地下水主要由斜坡汇水面积范围内的大气降水补给。勘察期间,玛瑙溪水位在 695.3m 左右,所以标高 685.3m 以下的卵石层直接接受玛瑙溪补给,水位的高低受季节性变化,判断其地下水位高,水量中等。基岩内裂隙较发育,地下水赋存条件较好,也有地下水存在。综上所述,拟建场地有地下水存在,水位埋深约 2.84~5.70m,水位埋深高层约 694.5~698.12m。

根据钻孔在卵石层上所做的抽水试验,卵石层地下水量小, $Q=19.28m^3/d$;可能由于卵石部分胶结,其渗透系数偏小,为 3.21m/d。

2.3 地块现状及历史

华新环境工程（万源）有限公司成立于 2014 年,位于万源市官渡镇玛瑙溪

村华新水泥（万源）有限公司厂区内。玛瑙溪穿华新水泥（万源）有限公司厂区而过，将厂区分割为南、北两个片区；其中，南片区主要布置有 1000t/d 水泥生产线（已停产）和办公生活区，北片区主要布置有 2500t/d 水泥熟料生产线和万源市生活垃圾预处理及华新水泥窑协同处置项目。

华新环境工程（万源）有限公司属于北片区，该地块共建设了两个项目，分别是华新水泥（万源）有限公司于 2008 年建设的“2500t/d 新型干法水泥熟料生产线扩建项目”，和华新环境工程（万源）有限公司于 2015 年建设的“万源市生活垃圾预处理及华新水泥窑协同处置项目”，目前地块处于正常生产状态。2008 年地块开始建设前为农村环境。

表 2-1 地块相关环保手续

建设时间	项目名称	建设内容及规模	环评批复	验收批复
2008 年	2500t/d 新型干法水泥生产线	建设 1 条 2500t/d 新型干法水泥生产线，熟料煅烧为 $\Phi 4.0 \times 60\text{m}$ 回转窑带分解炉的五级低压损旋风预热器组成的窑外分解系统；配套建设了 1 套 7MW 纯低温余热发电机组	川环建函（2008）629 号	川环验（2011）200 号
2014 年	万源市生活垃圾预处理及华新水泥窑协同处置项目	新建生活垃圾预处理车间 1 座，占地面积 2816m ² ，内设 250t/d 生活垃圾预处理生产线	川环审批 327 号	自主验收

2.4 外部环境概况及敏感目标

华新环境工程（万源）有限公司位于万源市官渡镇玛瑙溪村华新水泥（万源）有限公司北片区。

地块南侧为玛瑙河，隔河为华新水泥（万源）有限公司南片区；厂区 500m 范围内其余环境均为农村环境。

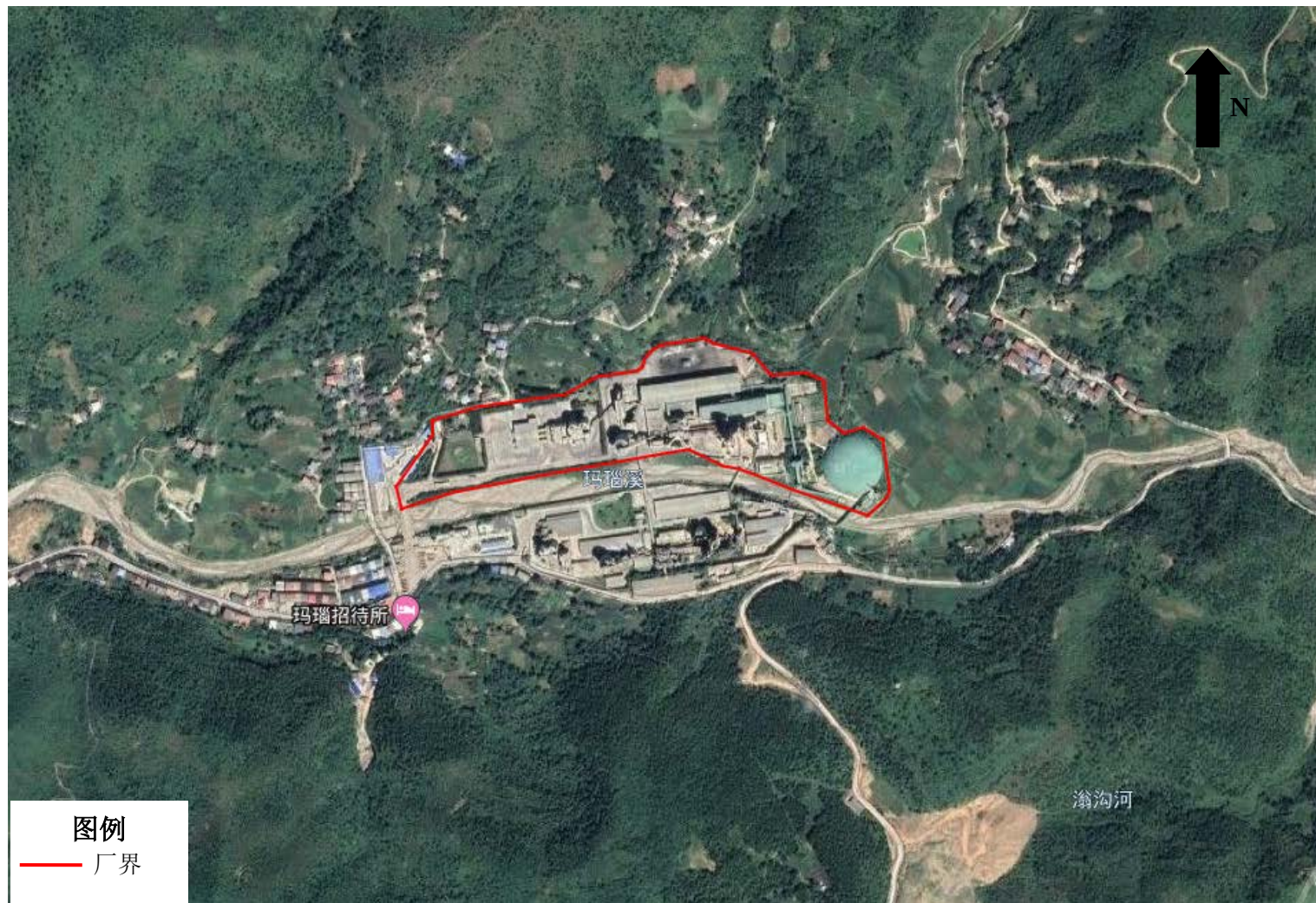


图 3-2 外环境关系图

3. 重点区域及设施识别

3.1 企业基本情况

华新环境工程（万源）有限公司成立于 2014 年，位于万源市官渡镇玛瑙溪村（E108.064053°，N32.136126°），占地面积 143 亩，属于 2019 年四川省土壤污染重点监管企业，主要从事生活垃圾预处理及华新水泥窑协同处置，行业类别为“3011 水泥制造”和“7820 环境卫生管理”。目前公司具有一条 250 t/d 生活垃圾预处理生产线，对城市生活垃圾进行生态前处理后，依托华新水泥（万源）有限公司的 2500 t/d 新型干法水泥熟料生产线实现城市生活垃圾的最终无害化处置。主要产品包括：熟料 2500 t/d（775000 t/a）；水泥 98.37 万 t/a，其中 P.O 42.5 普通硅酸盐水泥 59.02 万 t/a，P.O 32.5 普通硅酸盐水泥 39.35 万 t/a。目前公司处于正常生产状态。

3.2 主要原辅料

表 3-1 厂区主要原辅料消耗一览表

序号	名称	单位	消耗量
1	石灰石（矿山）	t/a	497548.55
2	石灰石（外购）	t/a	547366.93
3	砂页岩（块石）	t/a	53287.06
4	砂页岩（块石）I	t/a	61795
5	电（转）炉渣	t/a	64793.24
6	天然二水石膏	t/a	35146.65
7	废 石	t/a	117512.182
8	磷 石 膏	t/a	23829.96
9	锅炉炉渣 I	t/a	31435.23
10	湿粉煤灰	t/a	29330.03
11	原 煤	t/a	93463.03
12	柴 油	t/a	92.1504
13	生活垃圾	t/a	63046.59
14	RDF	t/a	41795
15	氨 水	t/a	2145.675
16	助磨剂	t/a	468.92

3.3 生产工艺

3.3.1 2500 t/d 新型干法水泥熟料生产线

1、石灰石破碎及输送

石灰石由自卸汽车倒运至石灰石受料仓，经料仓下可调速的重型板式喂料机喂入 CPC20.18 型单段锤式破碎机内进行破碎，破碎后的石灰石由出料带式输送机输送至一座 $\Phi 80\text{m}$ 的石灰石预均化堆场储存。

2、石灰石预均化及输送

破碎后的石灰石由悬臂堆料皮带机进行连续人字形堆料，由刮板取料机横切取料。预均化后的石灰石从堆场中心漏斗卸出后，经带式输送机输送至一座 $\Phi 80\text{m}$ 石灰石配料库中，预均化后的石灰石同时经带式输送机输送至一线的原料配料库。

3、辅助原料进厂及破碎

由汽车运入厂区的砂岩、页岩和铁矿石等辅助原料，先卸入辅助原料堆棚堆放，分别用装载机倒运至各自的受料仓内，也可直接倒入受料仓，经锤式破碎机进行破碎，破碎后的砂岩、页岩和铁矿石分别由出料带式输送机转运至辅助原料联合预均化堆场。

4、原煤破碎及储存

熟料煅烧用煤由汽车运输进厂，先卸至堆棚存放。堆棚内的原煤由轮式装载机运至卸车坑，经坑下喂料机喂入破碎机中破碎。破碎后的原煤经带式输送机输送至预均化堆场。

5、辅助原料预均化及输送

设一座 $33\times 168\text{m}$ 联合预均化堆场用于砂岩、页岩及铁矿石的均化和储存。由皮带机送来的砂岩、页岩和铁矿石由“S”型卸料小车在各自堆料区分别均匀堆料。预均化后的砂岩、页岩和铁矿石由一台侧式悬臂取料机取出，经皮带机分别送至各自的配料库中储存。

6、原煤预均化及输送

采用一座 $33\times 170\text{m}$ 矩形预均化堆场对原煤进行预均化和储存。由 S 型皮带卸料小车进行布料，堆场内设两个料堆，一个堆料时，另一个取料，有效储量 $2\times 6000\text{t}$ ，储期 27.4d。用一台能力为 100t/h 的桥式刮板取料机取料，取出的原煤

经胶带输送机送至煤粉制备车间的原煤仓中。预均化后的原煤同时可经带式输送机输送至一线。为保证立磨的安全运行，原煤输送带输送机上端悬挂有金属探测器和电磁除铁器，清除原煤中混杂的铁件。

7、原料配料

原料配料采用四组分，石灰石采用一座 $\Phi 8\text{m}$ 圆库储存，砂岩、页岩和铁矿石各采用一座 $\Phi 6\text{m}$ 圆库储存。仓内易堵物料--砂岩、页岩在仓内壁铺设聚脂板，且出料采用中板机将物料卸出。每座库底配料计量采用定量给料机。参与配料的石灰石、砂岩、页岩和铁矿石分别由库底定量给料机按设定配比卸出，经带式输送机送至生料磨。由多元素荧光分析仪和微机组成的生料质量控制系统，可自动分析出磨生料成分，并根据分析结果和目标值自动控制各原料的下料量，确保出磨生料成分合格和稳定。

8、生料粉磨

按设定比例配合后的原料经磨头锁风阀进入立式生料磨内粉磨，生料磨采用集烘干和粉磨、选粉于一体的辊式磨系统，利用窑尾废气作为烘干热源。原料在磨机内的磨盘上，被磨辊碾压粉碎成细粉，并被通入磨内的热风烘干。

磨内粉磨后的物料被上升的热气流带起，经磨内上部的选粉机分选后，合格的生料粉随热气流逸出立磨。通过调节选粉机转子的速度来控制生料成品的细度。携带生料成品出磨的高浓度含尘气体随后进入旋风分离器，进行料气分离。收下的成品经生料入库输送系统中的空气输送斜槽、提升机送入生料库内。出旋风分离器的气体经过循环风机后，一部分废气作为循环风重新回到磨内，其余的含尘气体则进入窑、磨废气处理系统。

生料磨设有外循环，即由生料磨吐出的外循环物料经胶带输送机、提升机送至中间小仓，经仓下电子皮带秤计量后入磨重新粉磨。系统采用外循环，可降低磨内风环风速，从而减少了系统能耗、增加系统产量。

为了保证辊式磨安全运转，在入磨皮带机上设有电磁除铁器和金属探测器，防止铁块等金属进入磨内。若金属探测器探测到原料中有金属，立即由设在进磨皮带机上的气动三通排向旁路卸出。

9、窑磨废气处理系统

从窑尾预热器出来的高温废气经 SP 锅炉、高温风机和增湿塔后，流向生料制备系统作为烘干热源。出生料粉磨系统循环风机的含尘废气经过窑尾袋收尘器

净化处理后，经废气风机、烟囱排入大气。由袋收尘器、增湿塔收下的粉尘，经链运机、空气输送斜槽，随同旋风筒收下的合格生料一起由空气输送斜槽、提升机送进生料均化库内，或由链运机、提升机与出库生料一起直接入窑（预热器）。

生料磨停开而烧成系统运转时，出窑尾的高温废气经 SP 锅炉、高温风机、增湿塔后，直接流向窑尾袋收尘器。为保护袋收尘器的滤袋不受损伤，进袋收尘器前的管道上设有冷风阀，以确保入袋收尘器的气体温度不超过 250℃。当增湿塔工作不正常，或生产中需大幅度降低废气温度，收下的窑灰水分过大时，增湿塔下面的螺旋输送机可反转将湿窑灰排出。

10、生料均化和窑尾喂料系统

设置一座储量为 7000t（有效储期 1.8d）的 $\phi 15 \times 48.5\text{m}$ 伊堡（IBAU）均化库储存、均化生料。从生料磨来的合格生料由提升机送至均化库顶，经库顶生料分配器分流后呈放射状从库顶多点下料，使库内料层几乎呈水平状分层堆放，库内分六个卸料区，出料则由库底充气系统分区供给松动空气，卸料时，向两个相对的料区充气，生料受气力松动并在重力作用下在各卸料点上方形成小漏斗流，生料在自上而下的流动过程中进行重力混合的同时，分别由各个卸料区卸出进入计量仓，在流动过程中进行着径向混合，进入计量仓的生料在充气的作用下再获得一次流态化混合，均化后的合格生料经仓下冲板流量计计量后用斜槽和钢芯胶带斗式提升机直接喂入预热器系统。

库底计量仓上带有荷重传感器、充气装置。计量仓内料面的波动将直接影响出仓生料的流量的稳定，因此根据计量仓的荷重传感器的仓重信号来调节库底的流量阀开度，使仓内维持一个稳定的料面；通过皮带称测量出的生料流量，调节计量仓流量阀来实现喂料量的调节。入窑尾生料提升机前设有取样器，可对出库生料进行取样分析。均化生料所用高压空气由库底罗茨风机提供。

11、熟料烧成系统

熟料烧成采用五级低压损旋风预热器组成的窑外分解系统、 $\phi 4 \times 60\text{m}$ 回转窑和第三代新型空气梁篦式冷却机等设备组成的窑外分解煅烧系统。

来自均化库的合格生料计量后进入预热器，逐级预热进入分解炉，预分解后的生料进入 $\phi 4 \times 60\text{m}$ 回转窑内煅烧。分解炉所用的三次风来自窑头罩。从回转窑进入篦冷机的高温熟料，由篦板下鼓入的冷空气急速冷却，出篦冷机的熟料温度为环境温度+65℃，冷却、破碎后的熟料由链斗输送机送入熟料库。熟料冷却采

用第三代充气梁式篦冷机，篦床有效面积为 65.54m^2 ，冷却能力 2500t/d 。为破碎大块熟料，冷却机出口处设有锤式破碎机，保证出冷却机熟料粒度 $\leq 25\text{mm}$ 。

冷却机高温气体一部分作为窑用二次空气；一部分由三次风管送到分解炉作为燃烧空气；一部分作为煤磨烘干用热源；剩余气体：高温段可入 AQC 炉、低温段与出 AQC 炉的气体汇合后入热交换器及袋收尘器处理后，排入大气。AQC 炉及袋收尘器收下的粉尘经链式输送机送到熟料链斗机上入熟料库。当 AQC 炉停运时，剩余气体全部入袋收尘器。

12、熟料储存及散装

由链斗输送机送到库顶的经冷却、破碎后的熟料，由电动三通阀分成两路，一路直接入一座库储存、一路经过一台链斗机输送至另一座熟料库储存。出库熟料由提升机和胶带机送入水泥配料库。

13、煤粉制备

煤磨选用一台国产立式磨，当入磨水分 $\leq 12\%$ 、入磨粒度 $\leq 40\text{mm}$ 、产品细度为 0.080mm 方孔筛筛余 $\leq 8\sim 10\%$ 时，粉磨能力 20t/h ，年利用率为 49.0% 。煤磨设置在窑头附近，利用篦冷机高温废气作为烘干热源。同时设有备用燃煤热风炉，供生产初期和停窑时用。

为保证系统的安全运转，煤粉制备系统设置有严格的安全措施，如防爆阀、 CO_2 灭火系统和消防水系统等。为保证立磨的正常运行，在原煤输送带式输送机上端悬挂有金属探测器和电磁除铁器，清除原煤中混杂的铁件。

14、石膏、石灰石（作混合材）破碎及输送

外购石膏由汽车运输进厂后进入堆棚内储存，堆棚内石膏与作混合材用的石灰石分别由推土机和汽车送入破碎机喂料仓，经设在仓底的板喂机喂入破碎机破碎后，由带式输送机输送至水泥配料库；混合材（其它）进入另一个喂料仓后经板喂机、带式输送机输送入水泥配料库。

15、水泥配料

配料库中的各物料分别由库底微机配料秤按设定的比例搭配后，与熟料库出来的熟料一起由带式输送机、斗式提升机送入水泥磨系统。

16、水泥粉磨

由水泥配料系统送来的配合料经提升机、皮带机通过一个电动三通阀分成两路，当辊压机出故障时配合料直接入磨，正常情况下配合料进入“V”型选粉机，

粗料经稳料仓、辊压机、皮带机进行循环，细粉由旋风除尘器收集后由皮带机送入水泥磨。物料经磨机粉磨后，由空气输送斜槽、斗式提升机和空气输送斜槽喂入 O-Sepa 选粉机。

水泥成品分选采用第三代 O-Sepa 高效空气选粉机，具有提高粉磨系统产量、降低产品能耗、改进水泥质量、操作简单、维护工作量小等特点。O-Sepa 选粉机是负压操作，气流分别由一次风管和二次风管切向进入蜗壳，通过导向叶片进入选粉区。在旋转的涡流叶片和水平分隔板的作用下，形成一个均衡稳定的水平旋转涡流环形区。二次风能够增强旋风作用以保持必要的平衡。一次风全部来自环境冷空气，以降低水泥成品温度，二次风由部分出旋风收尘器、提升机含尘气体和空气输送斜槽的含尘气体组成。

喂入 O-Sepa 选粉机的物料，通过旋转的撒料盘和固定的冲击板作用，在分散状态下被抛向导向叶片和转子间。物料在此受旋转涡旋气流的挟带下，不同粒径的颗粒在离心力和旋转气流向心力的作用下，沿选粉区的高度从上到下连续不断的被转子的涡流叶片分选，合格的细粉通过涡流叶片，被气流从上部的出风管带走。粗颗粒继续向下流动，当经灰斗处时，受到三次风的再一次分选，进一步除去混在粗粉中的细粉。三次风全部由环境冷空气组成。最后选下的粗粉经灰斗出料口排出，排出的粗粉经重锤单翻板阀锁风，由皮带机送回磨头，入磨再次粉磨。设皮带秤对回磨粗粉进行计量。

含有水泥成品的气体出 O-Sepa 选粉机后，进入一台气箱式脉冲袋收尘器，收尘器收集下来的粉尘直接作为水泥成品通过空气输送斜槽、提升机送入水泥库。

17、水泥储存

设 4 座 $\Phi 15 \times 45\text{m}$ 带减压锥的圆库储存出磨水泥，总储量 42000 吨，储期 13.2 天。出库水泥经空气斜槽、提升机输送至包装系统。

18、水泥包装及成品库

由水泥库来水泥经提升机、电动三通阀分成两路，一路至包装系统，另一路通过斜槽至水泥散装库。水泥包装机选用两台回转式八嘴包装机，包装能力为 $2 \times 100\text{t/h}$ ，年利用率 56.1%。来自水泥库的水泥由提升机经斜槽送至振动筛，筛去杂物后进入衡压仓，再进入八嘴回转式包装机包装成袋装水泥，由电子秤计量，包装后的水泥用带式输送机既可由汽车装车机直接装车发运出厂，又可送至 $24 \times 48\text{m}$ 成品库内堆放。

19、水泥散装

出包装提升机的水泥通过电动三通阀分成两路，一路至包装系统，另一路通过斜槽至水泥散装库，通过库底散装系统实现散装水泥出厂。

20、余热发电系统

出窑尾一级筒的废气（约 330℃）经 SP 炉换热后温度降至 110℃左右，经窑尾高温风机送至原料磨烘干原料后，通过除尘器净化达标排放。取自窑头篦冷机中部的废气（约 360℃）经沉降室沉降将烟气的含尘量由 50g/Nm³ 降至 8~10g/Nm³ 后进入 AQC 炉，热交换后进入收尘器净化达标后与熟料冷却机尾部的废气会合后由引风机经烟囱排入大气。

原水经预处理后进入锅炉水处理车间，由反渗透及钠床装置进行处理，达标后的水作为发电系统的补充水补入发电系统的除氧器。经化学除氧后的软化水由锅炉给水泵送至 AQC 炉的省煤器段，经过省煤器段加热后的约 165℃的热水按一定比例分别进入 AQC 炉、SP 炉的蒸发段、过热段后，AQC 炉产 1.35MPa、340℃的过热蒸汽，SP 炉产 1.35MPa、310℃的过热蒸汽，混合后进入汽轮机主进汽口，供汽轮机做功发电。经汽轮机做功后的乏汽进入凝汽器冷凝成凝结水后，由凝结水泵送至化学除氧器除氧，再由锅炉给水泵将除氧后的冷凝水和补充水直接送至 AQC 炉，完成一个汽水循环。

SP 炉的排灰为窑灰，可回到水泥生产工艺流程中，设计时拟与窑尾除尘器收下的窑灰一起用输送装置送到生料均化库。AQC 炉产生的粉尘将与窑头收尘器收下的粉尘一起回到工艺系统。

21、窑尾废气脱硝

窑尾废气脱硝采用 SNCR 脱硝工艺，主要包括氨水储存系统、氨水注入系统和控制系统等。该工艺采用氨水作为还原剂，氨水经计量后进入喷射系统，在喷嘴内与压缩空气混合，雾化后喷入分解炉内，使之与烟气中的 NO_x 化合，并将其还原成氮气和水。根据万源市环境监测站的验收监测结果，窑尾废气脱硝后 NO_x 排放浓度为 299mg/m³。

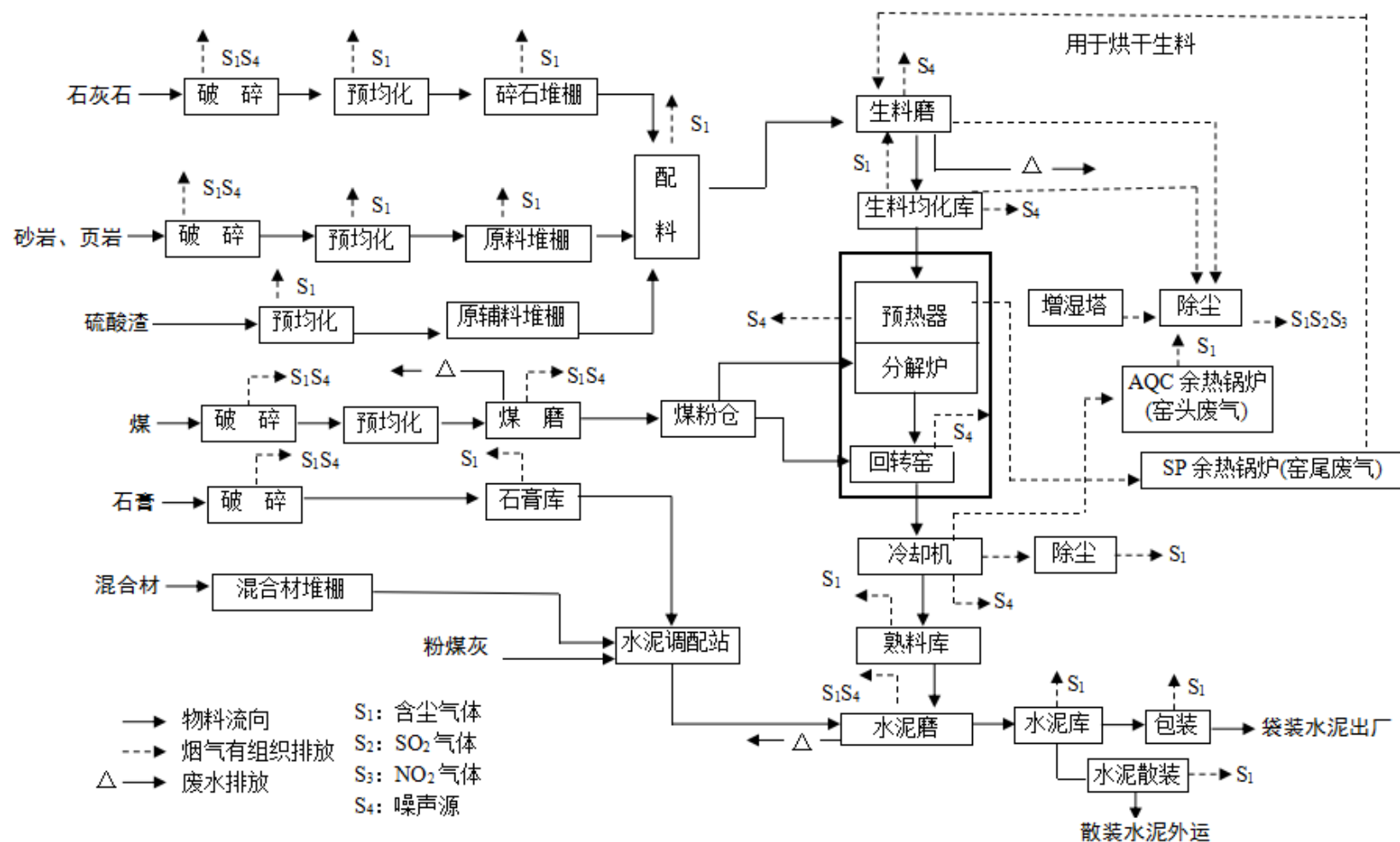


图 3-3 工艺流程图

3.3.2 万源市生活垃圾预处理及华新水泥窑协同处置项目

项目对万源市城市生活垃圾的处置主要包括垃圾生态前处理和水泥窑协同处置两部分。通过采用华新水泥城市生活垃圾生态前处理技术（包括破碎、脱水、干化、分选等工序），首先把垃圾分类为无机土渣、有机燃料（RDF）和渗滤液，随后依托华新水泥（万源）有限公司现有 2500t/d 新型干法水泥熟料生产线，将无机土渣送入生料磨作为原料，有机燃料（RDF）送入水泥窑替代部分燃料煤，渗滤液喷入分解炉焚烧，最终实现城市生活垃圾的无害化处置。

1、生活垃圾进厂及卸料

城市生活垃圾经密闭垃圾专用车运输入厂后，首先通过设有安全防护墩的汽车衡，随后沿厂区内道路直接进入垃圾预处理车间的卸车大厅。卸车大厅大门为设有自动开启关闭开关的卷帘门，车辆进入卸车大厅后大门自动关闭。卸车大厅设有 3 个卸车位，可保证每天远超过 250t 城市生活垃圾运输量的垃圾专用车快速、便捷地进厂卸车，同时拥有足够的面积（420m²）满足最大垃圾转运车辆的行驶、掉头和卸料，而不影响其它车辆的作业。

城市生活垃圾从自卸车辆卸入垃圾接收池。接收池面积 102m²，深约 6m，有效容积达 612m³，可保证垃圾车卸料全程无外漏。垃圾卸料平台周围设置清洗地面的水栓，保持地面坡度并在垃圾池方向设置排水沟，以便收集和排出污水，并和垃圾池收集的渗滤液一同送到地下封闭积液池。

2、机械处理及生物干化

城市生活垃圾能够作为工业窑炉替代燃料的核心问题在于降低其含水率，提高热值。项目为更好的实现生活垃圾的资源化，采用机械脱水和生物干化技术来实现脱水后的生活垃圾含水率在 32%左右。

(1)、机械处理

垃圾接收池中的生活垃圾经由抓斗抓取至有效容积为 50m³的破碎机料斗中进行破碎，随后进入料斗下的机械脱水设备。项目采用螺旋挤压脱水设备，利用螺旋压缩力将垃圾中的自由水脱去，离心电机转速可调在 0~1500r/min。

(2)、生物干化

机械处理后的生活垃圾经皮带输送至垃圾生物干化区的接收区，并通过生物干化区的行车抓入每个单独的干化隔间内。生物干化区设置若干个独立的干化隔间，采用鼓风机强制通风散热。鼓风机采用变频调速，根据干化隔间内生活垃圾的温度调节鼓风机的转速，以保证生活垃圾内的氧浓度。生活垃圾干化周期为10~15天，干化期温度为45~60℃，干化后的含水率在32%左右。生物干化区设置可燃气体自动检测仪。

3、垃圾分选

经过10~15天生物干化后的生活垃圾含水率已降至32%左右。为有效利用RDF，项目设置垃圾破碎设备对干化后的垃圾进行二次破碎，随后采用风选分别收集轻质部分（RDF）和无机土渣。

4、水泥窑协同处置

通过采用前述华新水泥城市生活垃圾生态前处理技术（包括破碎、脱水、干化、分选等工序），万源市城市生活垃圾被分类为无机土渣、有机燃料（RDF）和渗滤液，随后依托华新水泥（万源）有限公司现有2500t/d新型干法水泥熟料生产线，将无机土渣送入生料磨作为原料，有机燃料（RDF）送入水泥窑替代部分燃料煤，渗滤液喷入分解炉焚烧。

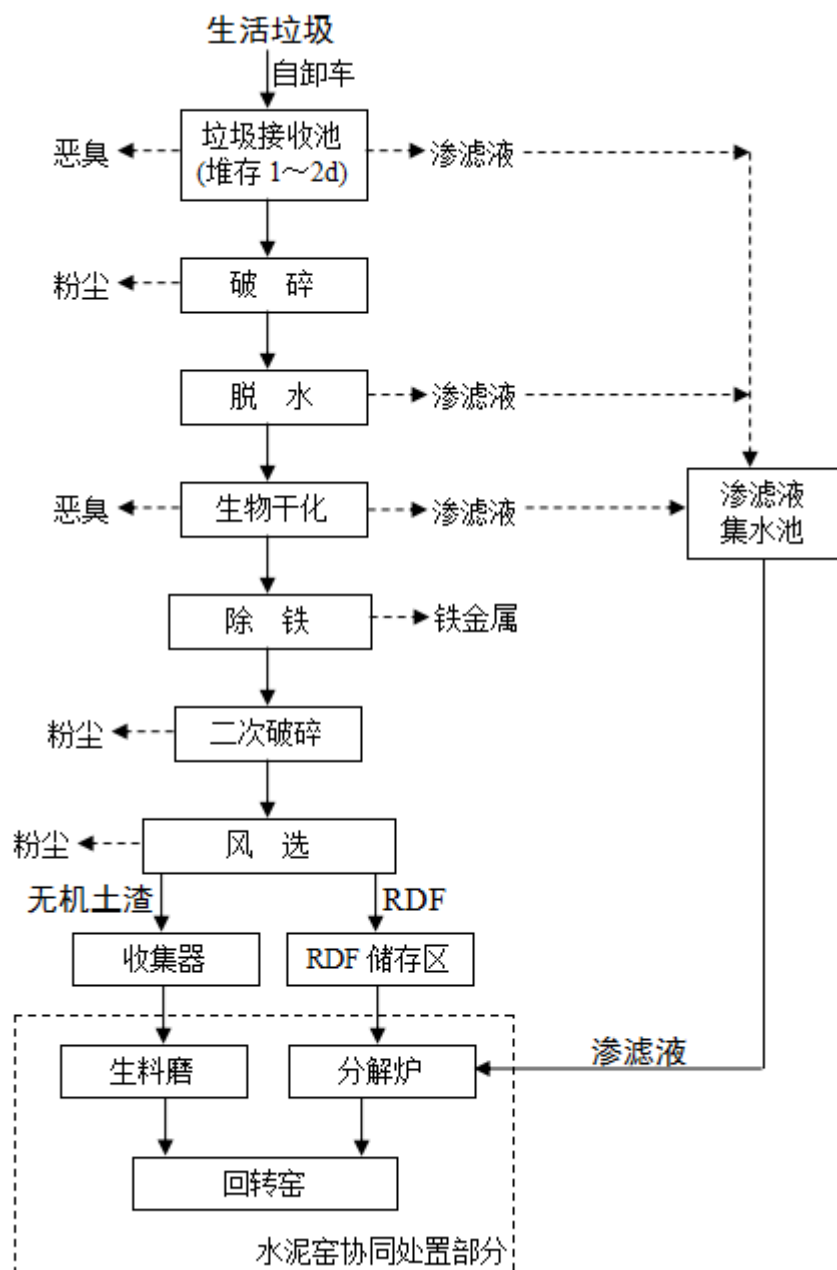


图 3-4 工艺流程图

3.4 产污及治理情况

1、废水

表 3-2 厂区废水处理措施

废水类别	主要污染物	治理措施	排放去向
电站热力系统、化学水处理车间、辅助生产排水、锅炉系统废水	COD、SS、石油类	沉淀+隔油	回用于生产
垃圾渗滤液	重金属	收集池	分解炉焚烧
生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、动植物油	生物接触氧化处理装置	回用于生产及绿化

2、废气

表 3-3 厂区废气处理措施

废气类别	主要污染物	治理措施	排放去向
原辅料破碎、输送粉尘	颗粒物	袋收尘器	大气
窑尾废气	颗粒物、重金属、二噁英	脱硝装置+袋收尘器	85m 高排气筒
窑头废气	颗粒物、重金属	袋收尘器	35m 高排气筒
垃圾预处理车间恶臭	硫化氢、氨	回转窑窑头焚烧	
熟料和水泥包装、输送粉尘	颗粒物	袋收尘器	大气
天然气锅炉废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	8m 高排气筒	大气

3、固废

表 3-4 厂区固废处理措施

固废种类	固废性质	处理措施
除尘器收尘	一般固废	回用于生产
燃煤灰渣	一般固废	回收用作混合材
生活垃圾、污水处理设施污泥	一般固废	送回转窑焚烧
垃圾中回收的废金属	一般固废	外卖废品收购站

3.5 厂区平面布置

华新环境工程（万源）有限公司平面布置如图 3-5 所示。总平面布置划分为商砼搅拌站、联合储库、生料制备车间、水泥烧成区、水泥粉磨区、水泥贮运区、生活垃圾预处理车间、公用及辅助设施等功能区。各区域情况见表 3-5。

表 3-5 厂区平面各区域情况一览表

区域名称	功能	土壤防治措施
商砼搅拌站	混合、搅拌商砼	地面采用水泥硬化，无破损
水泥贮运区	水泥散装库及输送；水泥包装机及输	地面采用水泥硬化，无破损

区域名称	功能	土壤防治措施
	送；水泥成品库及输送	
水泥粉磨区	熟料储存库及输送；石膏破碎及输送；水泥粉磨配料站及粉磨系统；水泥磨废气处理系统	地面采用水泥硬化，无破损
水泥烧成区	窑、磨废气处理；烧成窑尾；窑中；窑头及熟料冷却输送、储存；窑头废气处理；原煤储存及输送；煤粉制备	地面采用水泥硬化，无破损
生活垃圾预处理车间	设置 250t/d 生活垃圾预处理生产线 1 条，包括垃圾接收、破碎、脱水、干化、分选等工段	地面采用水泥硬化，无破损
原辅料联合储库	用于石灰石、粉砂岩、磷渣、生料、石膏、原煤等原辅料的堆棚	地面采用水泥硬化，无破损
石灰石预均化堆棚	用于石灰石的预均化堆存	地面采用水泥硬化，无破损
渗滤液收集池	用于收集垃圾渗滤液	全部为钢筋混凝土结构，地上设置，池内壁全部进行了防渗处理
公用及辅助设施	包括原水处理设施、冷却塔、变电站、循环水泵房、汽轮机房等	地面采用水泥硬化，无破损



图 3-4 总平面布置图

3.6 现场勘查

2019 年 12 月，根据《四川省环境保护厅办公室关于做好土壤污染重点监管点位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办发〔2018〕446 号）、《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》（2018 年 5 月）（以下简称“指南”）的要求，开展了现场踏勘，现场踏勘重点关注商砼搅拌站、联合储库、生料制备车间、水泥烧成区、水泥粉磨区、水泥贮运区、生活垃圾预处理车间、公用及辅助设施。现场照片如图 3-5 所示。

	
搅拌商砼	原水处理设施
	
水泥贮运区	袋装水泥装车

	
集灰斗、水泥库	原辅料联合储库
	
原辅料输送区及原煤破碎间	矿石破碎间
	
矿石破碎间	生活垃圾预处理车间



图 3-5 现场勘查照片

3.7 人员访谈

2019 年 12 月，现场踏勘时，对华新环境工程（万源）有限公司内熟悉生产活动的企业职工进行了访谈，访谈内容主要是对搜集的资料和现场踏勘情况的补充。根据现场人员访谈了解到厂区未发生过污染物泄露，也没有出现污染物超标现象。

3.8 重点区域及设施识别

根据资料搜集、现场踏勘及人员访谈，识别出厂区的重点区域及设施为商砼搅拌站、联合储库、生料制备车间、水泥烧成区、水泥粉磨区、水泥贮运区、生活垃圾预处理车间。重点区域及设施信息记录见表 3-6。

表 3-6 重点区域及设施信息记录表

企业名称	华新环境工程（万源）有限公司		
调查日期	2019.12.16	参与人员	黄帅、张小凤

重点区域或设施名称		点位编号	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	特征污染物
商砼搅拌站		1#	混合、搅拌商砼	含重金属粉尘	重金属
水泥贮运区	水泥输送区	2#、3#	水泥散装、袋装输送	含重金属粉尘	重金属
	袋装水泥装车车间		水泥成品库及输送		
	集灰斗		水泥包装粉尘收集		
	水泥库		水泥成品库		
水泥粉磨区	水泥磨	4#	水泥粉磨配料站及粉磨系统；水泥磨废气处理系统	含重金属粉尘	重金属
	熟料库		熟料储存库及输送		
原辅料联合储库、矿石破碎间		5#	用于石灰石、粉砂岩、磷渣、生料、石膏、原煤等原辅料的堆棚、破碎	含重金属粉尘、煤粉	重金属、氟化物、苯系物、多环芳烃
水泥烧成区	烧成窑头、窑中	6#	窑中；窑头及熟料冷却输送、储存；窑头废气处理；原煤储存及输送；煤粉制备	含重金属粉尘、煤粉	重金属、氟化物、苯系物、多环芳烃
	烧成窑尾	7#	窑、磨废气处理；烧成窑尾	含重金属粉尘、煤粉、二噁英粉尘	重金属、氟化物、苯系物、多环芳烃、二噁英
石灰石预均化堆棚		8#	石灰石的预均化堆存、石灰石输送	含重金属粉尘	重金属
生活垃圾预处理区	生活垃圾预处理车间	9#	设置 250t/d 生活垃圾预处理生产线 1 条，包括垃圾接收、破碎、脱水、干化、分选等工段	垃圾渗滤液	重金属
	渗滤液收集池		收集垃圾渗滤液		重金属

4. 现场采样监测

4.1 点位布设情况

根据“3.4 重点区域及设施识别”结果，结合《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）：采样点位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的工作原则。本次工作共设置9个重点区域土壤监测点位，1个土壤背景点。同时根据水文地质资料及现场踏勘，利用厂区内原有的1口地下水井，再新建2口地下水井作为地下水监测点位。

- （1）商砼搅拌站：商砼搅拌站绿化带内设置1个点位；
- （2）水泥贮运区：在水泥输送区两侧绿化带内设置2个点位；
- （3）水泥粉磨区：在水泥磨和熟料库中间绿化带内布设1个点位；
- （4）联合储库区：由于联合储库、原辅料输送区域和矿石破碎间两侧均无裸露土壤，因此在临原辅料输送区域的厂界外绿地内布设1个点位；
- （5）水泥烧成区：在窑头和窑中中间绿化带内布设1个点位；在窑尾排气筒旁的绿化带内布设1个点位；
- （6）石灰石预均化堆棚：在石灰石预均化堆棚和石灰石输送管道中间绿化带处布设1个点位；
- （7）生活垃圾预处理区：由于生活垃圾预处理车间两侧无裸露土壤，因而在临近的渗滤液收集池旁绿化带内布设1个点位；
- （8）土壤背景点：在地块东北侧的林地内设置1个土壤背景监测点位，该点位远离各重点区域及设施，处于上风向。

4.2 监测因子

（1）土壤

地块行业类别属于“3011 水泥制造”和“7820 环境卫生管理”，根据《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）附表2-1和2-2，“万源市生活垃圾预处理及华新水泥窑协同处置项目”在指南

附表 2-2 中提及的企业所属行业内，“2500t/d 新型干法水泥熟料生产线扩建项目”不在指南附表 2-2 中提及的企业所属行业内，由企业自行选择特征污染物项目。

根据“3.8 重点区域及设施识别”结果，并参照《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）附录 2 重点行业特征污染物，确定企业土壤需监测的特征污染物。根据方案中对企业的原辅料情况介绍、产污分析、污染物识别可知，企业的涉重金属材料及有毒有害物质主要为水泥、煤炭、生活垃圾等，主要污染源及因子为重金属、氟化物、苯系物、多环芳烃、二噁英等。具体特征指标选取情况如下：

（1）商砼搅拌站（1#）：主要为商砼混合、搅拌，特征污染物为重金属。特征因子选取 A1 类、A2 类。

（2）水泥贮运区（2#、3#）：主要为水泥的包装及运输，特征污染物为重金属。特征因子选取 A1 类、A2 类。

（3）水泥粉磨区（4#）：主要为水泥熟料、石膏的粉磨及输送，特征污染物为重金属。特征因子选取 A1 类、A2 类。

（4）联合储库区（5#）：用于石灰石、粉砂岩、磷渣、生料、石膏、原煤等原辅料的堆棚，特征污染物为重金属、氟化物、苯系物、多环芳烃。特征因子选取 A1 类、A2 类、A3 类（氟化物）、B2 类、C1 类。

（5）水泥烧成区（6#、7#）：主要为烧成窑头、窑中、窑尾及废气处理系统，特征污染物为重金属、氟化物、苯系物、多环芳烃、二噁英。特征因子选取 A1 类、A2 类、A3 类（氟化物）、B2 类、C1 类；其中 7# 点位加测二噁英。

（6）石灰石预均化堆棚（8#）：用于石灰石的预均化堆存及输送，特征污染物为重金属。特征因子选取 A1 类、A2 类。

（7）生活垃圾预处理区（9#）：主要为生活垃圾的预处理及垃圾渗滤液的收集，特征污染物为重金属。特征因子选取 A1 类、A2 类。

本次土壤自行监测的因子包括企业的特征污染物和 D1 类 pH，同时满足了为《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）中列出的因子这一条件，检测项目数量也符合指南要求。

（2）地下水

地下水监测因子原则上与土壤保持一致，但同时需满足为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中列出的因子这一条件。

4.3 监测方案汇总

华新环境工程（万源）有限公司地块的各监测点情况详见表 4-1~4-2。

表 4-1 土壤监测点位及指标信息表

编号	点位位置	采样深度	监测因子
1#	商砼搅拌站旁	0~0.2m	A1 类：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌 A2 类：锰、钴、钒、铈、铊、铍、钼 D1 类：pH
2#	水泥贮运区南侧		
3#	水泥贮运区北侧		
4#	水泥磨旁		
5#	联合储库区北侧厂界外		A1 类：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌 A2 类：锰、钴、钒、铈、铊、铍、钼 A3 类：氟化物 B2 类：苯、甲苯、氯苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯 C1 类：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 D1 类：pH
6#	烧成窑头旁		A1 类：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌 A2 类：锰、钴、钒、铈、铊、铍、钼 A3 类：氟化物 B2 类：苯、甲苯、氯苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯 C1 类：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 D1 类：pH
7#	原料粉磨旁		A1 类：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌 A2 类：锰、钴、钒、铈、铊、铍、钼 A3 类：氟化物 B2 类：苯、甲苯、氯苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯 C1 类：苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽

编号	点位位置	采样深度	监测因子
			蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽 D1类：pH 二噁英
8#	石灰石预均化堆棚旁		A1类：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌 A2类：锰、钴、钒、铈、铊、铍、钼 D1类：pH
9#	渗滤液收集池旁		A1类：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌 A2类：锰、钴、钒、铈、铊、铍、钼 D1类：pH
背景点	地块东北侧的林地内		A1类：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌 A2类：锰、钴、钒、铈、铊、铍、钼 A3类：氟化物 B2类：苯、甲苯、氯苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯 C1类：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 D1类：pH 二噁英

表 4-2 地下水监测点位及指标信息表

编号	点位位置	采样深度	监测因子
DX1#	厂外上游背景井	水面下 0.5m	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、锰、钴、铈、铊、铍、钼、氟化物、苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、对二氯苯、邻二氯苯、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、石油类
DX2#	水泥贮运区南侧		
DX3#	循环水泵房东侧		



图 4-1 土壤及地下水监测点位图

4.4 监测频次

根据原四川省环境保护厅《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），土壤污染重点监管单位每年开展一次自行监测。

4.5 评价标准

4.5.1 土壤

土壤污染物评价执行《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）第二类用地风险筛选值。

4.5.2 地下水

地下水污染物评价优先执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准。

4.6 质量保证和质量控制

4.6.1 现场采样

4.6.1.1 土壤采样

1、现场定点

使用较高精度 GPS 仪记录点位坐标。

2、场地土壤样品采集方法

i. 土壤采样的尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

ii. 表层土壤样品的采集采用挖掘方式进行，对于硬化地面，采取机械钻孔后剔除硬化部分后取样。采样时工作人员使用一次性手套，表层土壤样在清理，打扫完表面固体废物或者植物残存根茎后采用竹铲简单工具采集样品。

iii. 采样的同时，由专人对每个土壤采样点拍照，采样记录人员填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份贴在袋口，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（无偏移的 GPS 坐标，以度的形式记录，小数点后保存 6 位小数）。采样结束，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。

iv. 土壤样品的保存按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）。

v. 现场采样照片：每个土壤检测点位拍摄一张现场采样作业照片 1 张；
样品保存照片 1 张。

4.6.1.2 地下水采样

（1）采样人员持证上岗，穿戴必要的安全装备。采样前准备好清洗干净的器具，并事先整理好仪器设备等。

（2）监测井洗井后两小时内进行地下水采集，现场采用便携式多参数水质监测仪检测地下水的基本指标。

（3）水样采集使用一次性贝勒管，做到一井一管。采样后立即做好现场记录，并同时记录 GPS 坐标。

（4）取样位置在监测井水面下 0.5m 以下。

（5）地下水样品的保存按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）。

4.6.2 样品保存与流转

4.6.2.1 土壤样品保存与流转

样品采集后置于 4℃ 以下的低温环境（如冰箱）中运输、保存，避免运输、保存过程中的挥发损失，送至实验室后尽快分析测试。具体土壤样品保存与流转应按照 HJ/T 166 的要求执行。

4.6.2.2 地下水样品保存与流转

样品采集方法、样品容器、采集量、保存方式（如加保存剂、冷藏等）、前处理（或预处理）等应按照 HJ/T 164 的要求执行。

4.6.2 样品分析方法

优先选择评价标准附表后指定的分析方法，分析方法检出限满足评价标准要求，选择的分析方法均有 CMA 资质。

表 4-3 土壤检测方法、方法来源、使用仪器及检出限

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)
pH	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 值的测定 NY/T 1121.2-2006	/ (无量纲)	台式多参数测量仪 S220-K (TTE20192489)
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)
六价铬	土壤六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 Q/CTI TS-A-HLCD-0012-2011 参考 EPA 3060A-1996(前处理) EPA 7196A-1992(分析)	0.16	紫外可见分光光度计 UV-7504 (TTE2040224)
水溶性氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ873-2017	0.7	pH 计 PHSJ-4A (TTE20178709)
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 AA900T (TTE20171536)
镍		3	
锌		1	
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)
镉		0.01	
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	环办土壤函〔2017〕1625 号 附件 1 全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范 2-2 电感耦合等离子体原子发射光谱法 (ICP-AES)	0.01	电感耦合等离子体发射光谱仪 NexION 305X (TTE20151922)
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 HJ803-2016	0.004	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 305X (TTE20151922)
钒		0.7	
锑		0.04	
铊		0.002	
铍		0.001	
钼		0.02	
苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 834605-2011	0.0009	气相色谱/质谱联用仪 岛津 GC-MS QP-2020NX (TTE20177495)
甲苯		0.0009	
氯苯		0.0010	
乙苯		0.0009	
对(间)二甲苯		0.0008	
邻二甲苯		0.0008	
苯乙烯		0.0007	

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)
1,4-二氯苯		0.0008	
1,2-二氯苯		0.0009	
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 805-2016	0.12	气相色谱/质谱联用仪 岛津 GC-MS QP-2020NX (TTE20192884)
苯并[a]芘		0.17	
苯并[b]荧蒽		0.17	
苯并[k]荧蒽		0.11	
蒽		0.14	
二苯并[a,h]蒽		0.13	
茚并[1,2,3-c,d]芘		0.13	
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象色谱-高分辨质谱法 HJ77.4-2008	/	磁质谱仪 autoSpec Premier

表 4-4 地下水检测方法、方法来源、使用仪器及检出限

单位: mg/L

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)
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/ORP/电导 率/溶解氧仪 SX751 (TTE20152552)
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)
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 5750.6-2006 10.1	0.004	紫外可见分光光度计 UV-7504 (TTE20131301)
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)
镉		0.00005	
铅		0.00009	
铜		0.00008	
镍		0.00006	
锌		0.00067	
锰		0.00012	
钴		0.00003	
铋		0.00015	
铍		0.00004	

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)
钨		0.00006	
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.0001	气相色谱/质谱联用仪 岛津 GS-MS QP-2010Ultra (TTE20110674)
苯		0.0001	
甲苯		0.0001	
氯苯		0.0001	
乙苯		0.0001	
对（间）二甲苯		0.0002	
邻二甲苯		0.0002	
苯乙烯		0.0001	
1,4-二氯苯		0.0001	
1,2-二氯苯		0.0001	
苯并[b]荧蒽	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	0.0000020	气相色谱/质谱联用仪 岛津 GS-MS QP-2010NX (TTE20191011)
苯并[a]芘		0.0000023	
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)

4.6.3 质量控制

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。

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。

土壤精密度控制统计见表 4-5，地下水精密度控制统计见表 4-6。

表 4-5 土壤精密度控制一览表

检测项目	测定结果 (mg/kg)		相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	是否合格
镉	0.13	0.12	4	25	合格
砷	10.5	10.8	1	7	合格
铅	24.6	24.2	0.8	10	合格
镍	29	28	2	20	合格
铜	18	20	5	20	合格
锌	70	70	0	20	合格
铍	1.98	2.12	3	40	合格
钴	13.1	13.5	2	30	合格
钼	1.06	1.10	2	40	合格
锑	1.22	1.27	2	40	合格
铊	0.416	0.379	5	40	合格
钒	90.0	92.7	1	30	合格
锰	694	690	0.3	35	合格
氟化物	4.4	4.4	0	20	合格

表 4-6 地下水精密度控制一览表

检测项目	测定结果 (μg/L)		相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	是否合格
镉	8.43	7.18	8	20	合格
汞	0.0381	0.0381	0	25	合格
砷	<0.12	<0.12	0	20	合格
镍	<0.06	<0.06	0	20	合格
铜	0.40	0.30	14	20	合格

锌	3.94	2.63	20	20	合格
铍	<0.04	<0.04	0	20	合格
钴	<0.05	<0.05	0	20	合格
锰	0.63	0.51	11	20	合格
钼	1.12	1.07	2	20	合格
锑	<0.15	<0.15	0	20	合格
铊	<0.02	<0.02	0	20	合格

4、准确度控制

（1）使用有证标准物质

1）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。

2）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。

土壤质控样及合格率统计见表 4-7，地下水质控样及合格率统计见表 4-8。

表 4-7 土壤准确度控制一览表

检测项目	质控样编号	测定结果 (mg/kg)	质控样范围 (mg/kg)	是否合格
pH	HTSB-6	8.69	8.64±0.08	合格
六价铬	PMU011	112	110±9	合格
镉	GSS-29	0.27	0.28±0.02	合格
汞	GSS-29	0.13	0.15±0.02	合格
砷	GSS-29	9.4	9.3±0.8	合格
铅	GSS-29	30	32±3	合格
镍	GSS-29	37	38±2	合格
铜	GSS-29	34	35±2	合格
锌	GSS-29	97	96±4	合格
铍	QC	78.7	80.0±8.0	合格
钴	QC	77.4	80.0±8.0	合格

检测项目	质控样编号	测定结果 (mg/kg)	质控样范围 (mg/kg)	是否合格
钼	QC	83.2	80.0±8.0	合格
铈	QC	84.0	80.0±8.0	合格
铈	QC	84.1	80.0±8.0	合格
钒	QC	79.9	80.0±8.0	合格
锰	GSS-29	763	760±16	合格
总氟化物	204727	1.78	1.83±0.09	合格

表 4-8 地下水准确度控制一览表

检测项目	质控样编号	测定结果 (µg/L)	质控样范围 (µg/L)	是否合格
氟化物	204727	1.81	1.83±0.09	合格
镉	QC	81.6	80.0±8.0	合格
砷	QC	82.1	80.0±8.0	合格
铅	QC	82.6	80.0±8.0	合格
镍	QC	78.7	80.0±8.0	合格
铜	QC	79.2	80.0±8.0	合格
锌	QC	79.8	80.0±8.0	合格
铍	QC	82.1	80.0±8.0	合格
钴	QC	79.7	80.0±8.0	合格
锰	QC	78.6	80.0±8.0	合格
钼	QC	85.9	80.0±8.0	合格
铈	QC	87.1	80.0±8.0	合格
铈	QC	85.2	80.0±8.0	合格
石油类	BW021001z (1963)	61.3µg/mL	62.5±8%µg/mL	合格

(2) 加标回收率试验

1) 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。

2) 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。

3) 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。

土壤加标回收准确度控制结果见表 4-9, 地下水加标回收准确度控制结果见表 4-10。

表 4-9 土壤加标回收控制一览表

检测项目	理论加标浓度 (ng)	实测加标浓度 (ng)	回收率 (%)	允许回收率 (%)	是否合格
苯	50	52.55	105.11	60.0~130	合格
甲苯	50	50.73	101.46	60.0~130	合格
氯苯	50	50.31	100.62	60.0~130	合格
乙苯	50	49.80	99.60	60.0~130	合格
对(间)二甲苯	50	98.27	98.27	60.0~130	合格
邻二甲苯	50	49.39	98.78	60.0~130	合格
苯乙烯	50	48.46	96.93	60.0~130	合格
1,4-二氯苯	50	48.19	96.38	60.0~130	合格
1,2-二氯苯	50	48.51	97.02	60.0~130	合格

表 4-10 地下水加标回收控制一览表

检测项目	理论加标浓度 (μg/L)	实测加标浓度 (μg/L)	回收率 (%)	允许回收率 (%)	是否合格
苯	10	9.76	98	60.0~130	合格
甲苯	10	9.20	92	60.0~130	合格
氯苯	10	9.86	99	60.0~130	合格
乙苯	10	9.18	92	60.0~130	合格
对(间)二甲苯	20	18.58	93	60.0~130	合格
邻二甲苯	10	9.29	93	60.0~130	合格
苯乙烯	10	9.79	98	60.0~130	合格
1,4-二氯苯	10	8.81	88	60.0~130	合格
1,2-二氯苯	10	9.15	92	60.0~130	合格
苯并[b]荧蒽	0.05	0.047	93.11	60.0~130	合格
苯并[a]芘	0.05	0.052	103.83	60.0~130	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。

5. 监测结果

5.1 点位信息

5.1.1 土壤点位信息

表 5-1 土壤点位信息表

点位编号	点位位置	土壤类型	点位坐标	土壤性质描述
TR1#	商砼搅拌站旁 1#	建设用地	108.06919°E, 32.13462°N	浅棕色、潮、中量根系、 中壤土
TR2#	水泥贮运区南侧 2#	建设用地	108.07055°E, 32.13440°N	浅棕色、潮、多量根系、 轻壤土
TR3#	水泥贮运区北侧 3#	建设用地	108.07086°E, 32.13537°N	黄棕色、潮、多量根系、 中壤土
TR4#	水泥磨旁 4#	建设用地	108.07189°E, 32.13499°N	黄棕色、潮、少量根系、 轻壤土
TR5#	联合储库区北侧厂 界外 5#	建设用地	108.07309°E, 32.13616°N	浅棕色、潮、少量根系、 中土壤
TR6#	烧成窑头 6#	建设用地	108.07333°E, 32.13461°N	黄棕色、潮、少量根系、 轻土壤
TR7#	原料粉磨旁 7#	建设用地	108.07455°E, 32.13500°N	浅棕色、潮、少量根系、 轻土壤
TR8#	石灰石预均化堆棚 旁 8#	建设用地	108.07520°E, 32.13457°N	黄棕色、潮、中量根系、 中壤土
TR9#	渗滤液收集池旁 9#	建设用地	108.07513°E, 32.13543°N	浅棕色、潮、多量根系、 中壤土
TR10# (背景点)	地块东北侧的林地 内 10#	建设用地	108.07450°E, 32.13668°N	黄棕色、潮、少量根系、 重土壤

5.1.2 地下水点位信息

表 5-2 地下水点位信息表

点位编号	点位位置	点位坐标
DX1#	水泥贮运区南侧	108.07055°E, 32.13440°N
DX2#	循环水泵房东侧	108.074910°E, 32.134264°N

5.1.3 监测点位变更情况

土壤实际监测点位与监测方案一致，没有发生变动。

地下水背景井由于监测期间没有水，因为该点位取消，其余两个点位不变。

5.2 监测结果

5.2.1 土壤监测结果

根据成都市华测检测技术有限公司检测报告（A2190263695102C），华新环境工程（万源）有限公司土壤监测结果统计情况见表 5-3~5-4。

表 5-3 土壤监测结果

单位：pH（无量纲），mg/kg

检测指标	TR1#	TR2#	TR3#	TR4#	TR8#	TR9#	限值
pH（无量纲）	8.29	8.30	8.43	8.05	7.95	8.31	/
砷	10.6	11.6	8.11	11.6	8.71	12.5	60
镉	0.12	0.11	0.13	0.17	0.09	0.12	65
铜	19	16	21	20	15	27	18000
铅	24.4	23.3	19.8	23.4	18.8	16.8	800
汞	0.0381	0.0342	0.0498	0.0839	0.0576	0.0488	38
镍	28	28	26	31	26	26	900
锌	70	62	95	91	62	64	/
锰	692	805	372	1.81×10^3	310	520	/
钴	13.3	14.2	8.91	11.1	9.30	11.1	70
钒	91.4	91.4	135	93.8	91.9	101	752
铈	1.24	1.35	1.05	1.51	1.02	1.07	180
铊	0.398	0.407	0.477	0.415	0.853	0.580	/
铍	2.05	2.14	2.68	2.55	1.90	1.81	29
钼	1.08	1.01	1.86	1.65	1.56	1.03	/
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7

备注：“ND”表示未检出。

表 5-4 土壤监测结果

单位：pH（无量纲），mg/kg

检测指标	TR5#	TR6#	TR7#	TR10#	限值
pH（无量纲）	8.36	8.44	8.32	7.93	/
砷	15.4	11.6	10.1	10.9	60

检测指标	TR5#	TR6#	TR7#	TR10#	限值
镉	0.29	0.15	0.12	0.10	65
铜	36	19	16	79	18000
铅	29.2	21.0	21.2	11.8	800
汞	0.0717	0.0517	0.960	0.0693	38
镍	24	39	31	98	900
锌	88	68	66	87	/
锰	545	420	547	887	/
钴	15.5	10.0	11.3	29.2	70
钒	132	119	137	181	752
铋	194	1.12	1.13	0.43	180
铊	0.542	0.507	9.41	0.457	/
铍	3.03	2.19	1.89	1.53	29
钼	1.71	1.86	1.38	0.79	/
六价铬	ND	ND	ND	ND	5.7
水溶性氟化物	2.2	4.9	6.7	4.4	/
苯	ND	ND	ND	ND	4
甲苯	ND	ND	ND	ND	1200
氯苯	ND	ND	ND	ND	270
乙苯	ND	ND	ND	ND	28
对（间）二甲苯	ND	ND	ND	ND	570
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	640
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	1290
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	20
苯并[a]蒽	ND	ND	0.47	ND	15
蒽	ND	ND	0.79	ND	1293
苯并[b]荧蒽	ND	ND	1.06	ND	15

检测指标	TR5#	TR6#	TR7#	TR10#	限值
苯并[k]荧蒽	ND	ND	0.25	ND	151
苯并[a]芘	ND	ND	0.38	ND	1.5
茚[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0.43	ND	15
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	1.5
二噁英类总量	/	/	1.3×10^{-6}	4×10^{-7}	0.38

备注：“ND”表示未检出。

5.2.2 地下水监测结果

根据成都市华测检测技术有限公司检测报告（A2190263695102C），华新环境工程（万源）有限公司地下水监测结果统计情况见表 5-5。

表 5-5 地下水监测结果

单位：pH（无量纲），mg/kg

检测指标	DX1#	DX2#	限值
pH（无量纲）	7.67	7.76	6.5~8.5
砷	ND	0.00038	0.01
镉	0.00780	0.00447	0.005
铜	0.00035	0.00124	1.00
铅	ND	ND	0.01
镍	ND	0.00006	0.02
锌	0.00328	0.00301	1.00
锰	0.00057	0.00095	0.10
钴	0.00005	0.00005	0.05
铈	ND	0.00016	0.005
铊	ND	ND	0.0001
铍	ND	ND	0.002
钼	0.00110	0.00122	0.20
汞	ND	ND	0.001
六价铬	ND	ND	0.05
氟化物	0.195	0.151	1.0

检测指标		DX1#	DX2#	限值
苯		ND	ND	10.0
甲苯		ND	ND	700
氯苯		ND	ND	300
乙苯		ND	ND	300
二甲苯	对（间）二甲苯	ND	ND	500
	邻二甲苯	ND	ND	
苯乙烯		ND	ND	30.0
1,4-二氯苯		ND	ND	300
1,2-二氯苯		ND	ND	1000
苯并[b]荧蒽		ND	ND	4.0
苯并[a]芘		ND	ND	0.01
石油类		ND	ND	/

备注：“ND”表示未检出。

5.3 监测结果分析及评价

5.3.1 土壤

本次土壤环境自行监测共布设土壤采样点位 10 个，其中场地内监测点位 9 个，场外背景监测点 1 个。现场采取 0~0.2m 土壤样品，共采集土壤样品 10 个。土壤检测监测结果详见表 5-3 和 5-4。

1、pH 监测结果分析

厂界内土壤 pH 检测结果范围 7.93~8.44，土壤呈碱性。

2、监测结果分析

本次土壤环境自行监测中土壤所测指标：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、钴、钒、锑、铍、苯、甲苯、氯苯、乙苯、间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、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、pH、二噁英均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求；锌、锰、钼、铊和氟化物在 GB36600-2018 标准中没有限值要求，浓度

范围分别是 62~95 mg/kg、310~1810 mg/kg、0.79~1.86 mg/kg、0.398~9.41 mg/kg。

5.3.2 地下水

本次土壤环境自行监测共采集地下水地下水样品 2 个。地下水监测结果详见表 5-5。

本次土壤环境自行监测中地下水所测指标：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、锰、钴、锑、铊、铍、钼、氟化物、苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、对二氯苯、邻二氯苯、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、石油类均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准要求；石油类在该标准中没有限值，石油类未检出。

6.结论和拟采取的措施

6.1 结论

（1）土壤样品检测指标均符合《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；锌、锰、钼、铊和氟化物在 GB36600-2018 标准中没有限值要求。。

（2）地下水样品检测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类水质标准要求；石油类在该标准中没有限值要求。

6.2 拟采取的措施

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，定期开展环境风险防范检查，防止因环保措施不到位导致污染物进入土壤，杜绝发生污染事故。