

**广元市众鑫环保科技有限公司**

**土壤及地下水自行监测方案**

**(备案稿)**

报告编制单位：成都德菲环境工程有限公司

二〇一九年九月

# 广元市众鑫环保科技有限公司 土壤及地下水自行监测方案

编制单位：成都德菲环境工程有限公司

委托单位：广元市众鑫环保科技有限公司

项目负责：凌 轩

编 制：文奕丁

审 查：童 赞

审 核：凌 轩

审 定：李 志

提交日期：2019 年 10 月 17 日

提交单位地址：成都市高新区科园南路 9 号附 1 号 1 栋 3 层 3 号

项目负责人电话：18599991824

## 资质等级

证书名称	资质类别	资质等级	证书编号
建筑业企业资质证书	环保工程专业承包	贰级	D251850956
工程设计资质证书	环境工程（水污染防治工程、污染修复工程、固体废物处理处置工程）	乙级	A251023269
四川省环境污染防治工程等级确认证书	水污染治理	甲级	川环证第 660 号
	土壤污染治理	甲级	
	生态修复	甲级	
	固体废物处理处置	乙级	

## 广元市众鑫环保科技有限公司土壤及地下水自行监测方案 专家评审意见

2019年9月24日，广元市生态环境局在成都市组织召开了《广元市众鑫环保科技有限公司土壤及地下水自行监测方案》（以下简称《方案》）专家评审会，参加会议的有四川省生态环境厅、方案编制单位成都德菲环境工程有限公司及评审专家（名单附后）。专家听取了编制单位对报告内容的汇报，经质询和讨论，形成如下评审意见：

一、方案参照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）等相关技术规范及标准的要求进行编制，监测点位和监测因子基本合理，根据以下意见修改完善后可作为下步工作依据。

### 二、修改建议：

- 1、明确多环芳烃类监测指标；
- 2、校核地下水监测因子；
- 3、根据相关标准规范认真校核文本，完善附图附件。

专家组：李永刚 肖能 王行

2019年9月24日

### 专家签到表

2019年9月24日

姓名	工作单位	职务/职称	联系方式
李正松	四川省生态环境厅	研究员	18161211661
肖志勇	四川省科源工程技术测试中心	高工	15008454553
王平	四川省环境科学研究院	工程师	17628289254

序号	专家意见	修改说明
1	明确多环芳烃类监测指标。	已明确多环芳烃监测指标, 详见章节 3.4.2。
2	校核地下水监测因子。	已校核地下水监测因子, 详见章节 3.4.3。
3	根据相关标准规范认真校核文本, 完善附图附件。	已校核文本, 完善附图附件。

## 目 录

第一章 总论.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 监测内容及目的.....	1
1.3 编制依据.....	1
第二章 企业及区域概况.....	1
2.1 企业概况.....	1
2.2 区域环境概况.....	1
2.2.1 地理位置.....	1
2.2.2 地形、地貌.....	4
2.2.3 地层结构.....	4
2.2.4 气象气候.....	5
2.2.5 河流水系.....	6
2.2.6 地下水水文地质概况.....	7
2.2.7 土壤、植被.....	8
2.2.8 自然资源.....	9
2.2.9 袁家坝有色金属工业园.....	10
2.3 场地用地历史沿革.....	10
2.3.1 场地使用历史.....	10
2.3.2 场地使用现状.....	12
2.3.3 重点设施及重点区域识别.....	14
2.4 厂区周边敏感目标 .....	17
2.5 生产工艺.....	17
2.5.1 预处理.....	20
2.5.2 减压蒸馏.....	22
2.5.3 脱色精制.....	24
2.6 原辅料使用情况.....	26
2.6.1 主要原辅材料及用量.....	26
2.6.2 原料油来源.....	27

2.7 主要设施、设备使用情况.....	28
2.8 产排污及治理信息.....	28
2.8.1 大气污染物的排放与治理.....	28
2.8.2 废水的排放与治理.....	36
2.8.3 固体废弃物的产生与治理.....	40
2.9 现场踏勘.....	42
2.10 污染识别.....	42
第三章 监测方案.....	44
3.1 监测对象.....	44
3.2 采样点布设.....	44
3.2.1 布设原则.....	44
3.2.2 采样点位布设.....	45
3.3 采样方法.....	47
3.3.1 土壤样品的采集和保存方法.....	47
3.3.2 地下水样品的采集和保存方法.....	48
3.4 监测因子及选择依据.....	51
3.4.1 选择依据.....	51
3.4.2 土壤的监测因子.....	51
3.4.3 地下水的监测因子.....	51
3.5 评价标准的确定及结果分析.....	52
3.5.1 评价标准的确定.....	52
3.5.2 结果分析.....	52
3.6 样品采集质量管理与质量控制.....	52
3.6.1 采样现场质量控制与管理.....	53
3.6.2 样品保存与流转中质量控制.....	54
3.6.3 采样过程中二次污染的控制.....	54
3.7 样品分析与质量控制.....	55
3.7.1 样品测试总体方案.....	55
3.7.2 样品测试分析质量控制.....	55

3.8 监测报告的编制.....	56
附件.....	57
附件一：平面布置图.....	57
附件二：危废处置委托协议扫描件.....	58
附件三：踏勘记录表.....	59
附件四：人员访谈记录表.....	60



# 第一章 总论

## 1.1 项目背景

为加强在产企业土壤及地下水环境保护监督管理，防控在产企业土壤及地下水污染，规范和指导在产企业开展土壤及地下水自行监测工作。省环保厅按照《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》及 2018 年度工作计划的要求，督促各企业开展土壤环境自行监测工作。参照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》的相关要求，规范和指导四川省土壤环境污染重点监管单位开展土壤环境自行监测工作，按照“谁污染，谁治理”原则，对涉及环境污染事件和土壤污染的企业，要启动土壤污染防治应急措施。为贯彻《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）文件精神，切实推进土壤污染防治工作，强化逐步改善广元市众鑫环保科技有限公司（以下简称“众鑫环保”）土壤环境质量，保障众鑫环保公司人居环境及周边人居环境安全，促进众鑫环保公司经济绿色发展和土壤资源可持续利用，广元市众鑫环保科技有限公司于 2019 年 7 月委托成都德菲环境工程有限公司，结合众鑫环保公司重点区域分布情况和公司生产经营特点实际情况，特制定本自行监测工作方案。

## 1.2 监测内容及目的

按照《四川省环境保护厅办公室“关于做好土壤污染重点监管企业土壤环境自行监测工作的通知”》（川环办函[2018]446 号）文件的要求，从 2018 年起，有关企业每年要自行对其用地土壤环境质量进行监测。最后通过对现场所得情况及资料进行整理与分析，出具自行监测方案及监测报告。

本场地土壤污染自行监测工作主要包括以下两个方面：

- （1）企业土壤环境的监测与管理；
- （2）企业地下水环境的监测与管理。

## 1.3 编制依据

- （1）《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）；

- (2) 《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）；
- (3) 《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）；
- (4) 《污染场地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2014）；
- (5) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36000-2018）；
- (6) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (7) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (8) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (9) 《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）；
- (10) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》；
- (11) 《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》（暂行）；
- (12) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819）。

## 第二章 企业及区域概况

### 2.1 企业概况

广元市众鑫环保科技有限公司成立于 2014 年，在广元市经济技术开发区袁家坝工业园区 gyk2015-01 号地块（兴广路居委会四组、广元启明星铝业有限公司西侧）进行“年处置万吨废矿物油综合利用及基础油、燃料油生产项目”，对周边区域的废矿物油进行了收集、处置，变废为宝，体现一定的环保正效益。项目用地约 20.8 亩。公司基本情况见表 2-1。

表 2-1：企业基本信息

企业名称	广元市众鑫环保科技有限公司		
厂区地址	广元经济技术开发区袁家坝工业园		
行业类别	非金属废料和碎屑加工处理	行业代码	4220
厂区面积	20.8 亩	营业期限	/
成立日期	2014 年 10 月 10 日	最新改扩建日期	2015 年
中心经度	105°45'54.67"	中心纬度	32°24'16.67"
登记注册类型	有限责任公司	组织机构代码	91510800MA6252M61M
法定代表人	母敏	联系方式	0831-8225161
主要产品	废矿物油（HW08）收集、储存、处置及综合利用；基础油、燃料油、润滑油（不含危险化学品）销售。		

### 2.2 区域环境概况

#### 2.2.1 地理位置

广元市众鑫环保科技有限公司位于四川省广元市经济技术开发区袁家坝工业园，中心点坐标：东经 105°45'54.67"、北纬 32°24'16.67"。

广元市位于四川省北部，地理座标在北纬 31°31'至 32°56'，东经 104°36'，至 106°45'之间，北与甘肃省陇南市的武都县、文县、陕西省汉中的宁强县、南郑县交界；南与

南充市的南部县、阆中市为邻；西与绵阳市的平武县、江油市、梓潼县相连；东与巴中市的南江县、巴州区接壤。幅员面积 16314 平方公里。

众鑫环保位于广元市经济技术开发区袁家坝有色金属工业园区，属四川盆地北部边缘，介于西北部盆周山区，龙门山脉和东南部盆地北部低山区之间的开阔丘陵区。该单位地理位置见图 2-1。

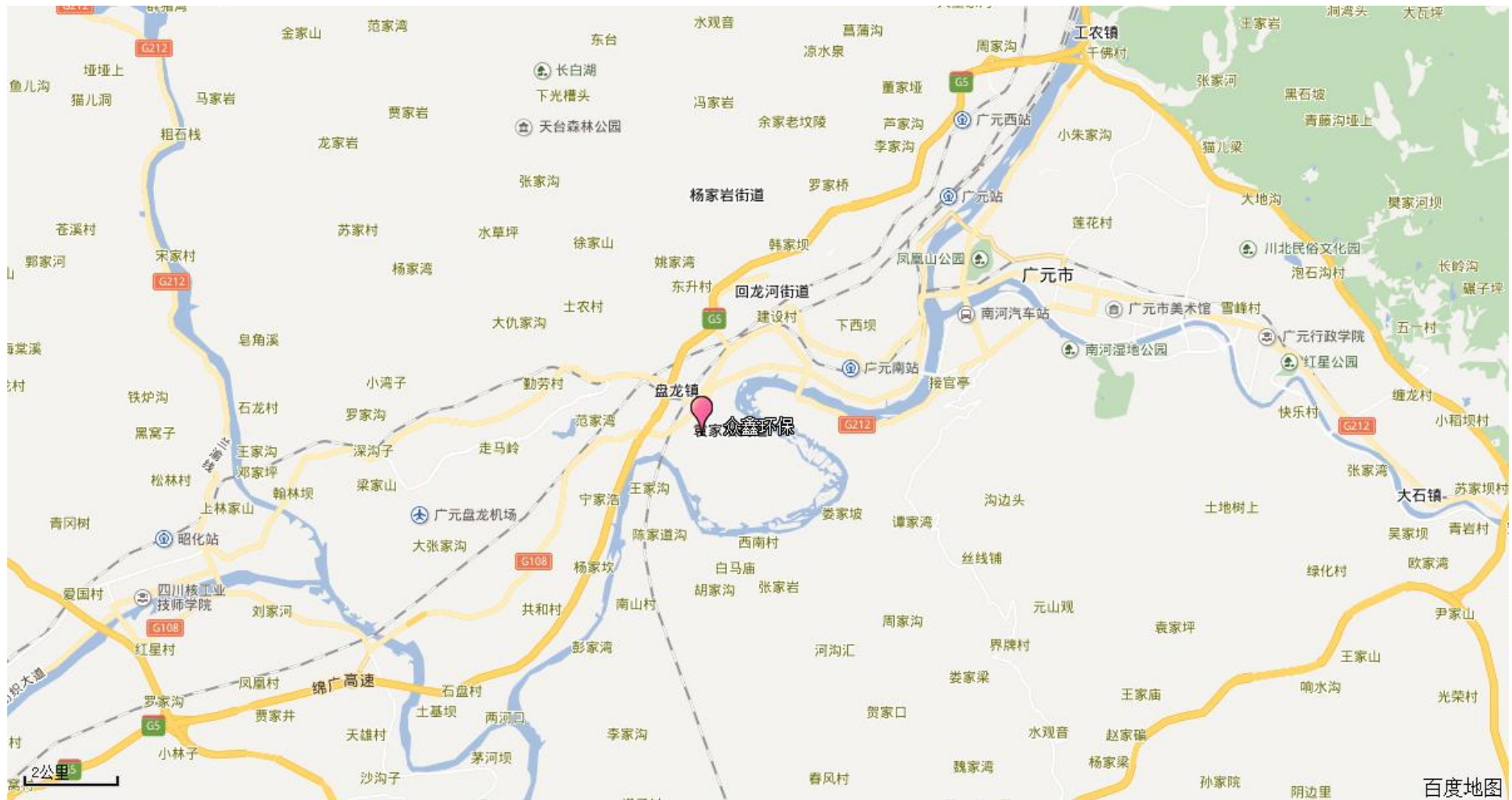


图 2-1：项目地理位置图

### 2.2.2 地形、地貌

广元市处于四川北部边缘，山地向盆地过渡地带，摩天岭、米仓山东西向横亘市北，分别为川甘、川陕界山；龙门山北东—南西向斜插市西；市南则由剑门山、大栏山等川北弧形山脉覆盖广。地势由北向东南倾斜，山脊相对高差达 3200 余米。摩天岭山脊海拔由西端最高点 3837 米（大草坪）向东下降至 2784 米，向南则急剧下降到 800 米。龙门山接摩天岭居青川全境及利州区西部。山脊海拔由北至南从 3045 米（轿子顶）降到 1200 米。山顶尖削，坡面一般在 25 度以上；河谷深切，相对高差在 600--800 米间。米仓山居朝天区全境旺苍县城至广元一线以北，山脊海拔从北向南由 2276 米（光头山）下降到 1368 米（石家梁），坡面多在 25 度以上，山顶浑圆。河谷深切相对高差一般在 500--800 米间。川北弧形山脉居元坝区、旺苍县城以南，及苍溪、剑阁两县全境。海拔从北而南由 1200 余米下降到 600 余米。河谷切割亦深，多呈“V”形。相对高差在 200--500 米间。山顶平缓，多呈台梁状，坡面一般在 12 度左右。在龙门、米仓山前缘与盆北弧形山交接地带，形成了一条狭长的山前凹槽。称为“米仓走廊”。范围东起旺苍普济、西至下寺镇，东西长 137.6 公里，南北宽 5 公里，其中堆积地形较为发达，呈现河谷平坝之景观。

利州区地处四川盆地北部边缘，嘉陵江上游。地势东北、西北高、中部低，形成北部中山区，中部河谷浅丘及平坝区，南部低山区的特殊地理环境。全区 70% 属山地类型。地貌类型主要有中山、低山、河谷平坝、岩溶台地和山脉。地震基本烈度为 VII 度。利州区以南为龙门山北东向（华夏系）构造带，该构造带位于摩天岭构造带之南、米仓山构造带之西，走向北东，插入摩天岭、米仓山间纬向构造带内。这一构造经受了印支—燕山期的长期活动，构造复杂，以高角度的压性断裂为主，褶皱多呈短袖状。全区地层结构简单，主要由第四系人工堆积（Q4ml）杂填土、素填土，第四系全新统冲洪积（Q4al+pl）的粉质粘土、粉砂、中粗砂、和卵石等组成。

### 2.2.3 地层结构

根据地表地质调查结合区域地质资料及钻探揭示，场地内地层由第四系人工填堆积成（Q4ml）、第四系全新统坡残积粉质粘土（Q4el+dl）和三叠系上统须家河组岩层（T3xj）组成。现将各岩土层厚度，物质组成和岩土工程特性分述如下：

### 1.第四系人工填堆积层（Q4ml）

回填粉质粘土：褐黄色为主，主要为粉质粘土、含有少量植物根系及碎石等，结构松散，欠固结，埋深 0.5~4.0m，回填时间小于 5 年。

回填碎石土：褐红色、暗紫色为主，由黏性土、碎石组成，碎石主要为软质砂泥岩，最大粒径 1.2m，平均粒径 0.5m，含量约 60%，结构松散，均匀性差，欠固结，埋深 3.0~9.3m，回填时间小于 5 年。

### 2.第四系坡残积层（Q4el+dl）

粉质粘土：褐黄夹褐紫、褐灰色，切面较粗糙，少许光泽，无摇晃反应，韧性中等，干剪强度高，含强风化碎石 5~25%；稍湿，可塑，局部硬塑。该地层局部缺失。

### 3. 三叠系上统须家河组岩层（T3xj）

砂泥岩互层地层：褐灰、褐黄、紫红、蓝灰等色，泥质胶结为主，钙质胶结次之，泥质结构，薄~中层状构造，岩质软；节理裂隙发育，强风化。勘探期间未揭穿。

砂质泥岩：褐灰、紫红色，强风化，泥质胶结为主，钙质胶结次之，泥质结构，薄~中层状构造，原岩的结构和构造基本被破坏，风化侵蚀严重，风化裂隙很发育，岩体破碎，岩芯多呈碎块、短柱状，锤击声哑，岩质极软，钻进速度较慢。岩芯采取率多在 80% 以下。

泥质砂岩：褐黄、紫红色，强风化，原岩的结构和构造基本被破坏，风化侵蚀严重，风化裂隙很发育、节理裂隙发育，岩体破碎，岩芯较破碎，多呈短柱状，锤击声哑，岩质极软，钻进速度较慢。岩芯采取率多在 80% 以下。

## 2.2.4 气象气候

广元地处秦岭南麓，是南北的过渡带，既有南方的湿润气候特征，又有北方天高云淡、艳阳高照的特点。南部低山，冬冷夏热；北部中山区冬寒夏凉，秋季降温迅速。

根据广元气象资料，区属于亚热带湿润季风气候区，具有冬冷夏热，四季明显，夏秋多雨，冬春干旱等特点。根据广元市气象站实测气象资料统计，场地内多年平均气温为 16.0℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温为-8.2℃。多年平均年降雨量为 1185.5mm，多年平均年降雨天数为 153.4d，多年平均年蒸发量 1480.2mm(20cm 蒸发皿观测值)，多

年平均相对湿度 76%，最小相对湿度接近于 2%。气象要素统计如下表。

表 2-2：主要气象要素表

气象要素		单位	地名
			广元经济开发区
平均气压		KPa	958.20
气温	年平均	0C	16.0
	极端最高	0C	38.9
	极端最低	0C	-8.2
平均相对湿度		%	76.0
年平均降水量		mm	1185.5
年平均蒸发量		mm	1480.2
风速	平均	m/s	3.3
	最大	m/s	32
	最多风向		NW、N
地面温度	平均	0C	--
	极端最高	0C	18.1
	极端最低	0C	5.0
日照时数		h	1342
大风日数		d	10
雷暴日数		d	32
霜日数		d	102
最大积雪深度		cm	--

### 2.2.5 河流水系

广元市境内河流属长江水系。集域面积在 50 公里以上的大小支流有 80 多条，主要通航河流有嘉陵江、白龙江、东河、清江河等，这些河流均汇集到嘉陵江至重庆注入长江。广元市境内河流以嘉陵江为主干，有白龙江、清水河、东河、木门河等 75 条河流，水量丰富，流速急、落差大，水能蕴藏量为 270 万千瓦，发展水电事业很有前途。目前



有宝珠寺、紫兰坝等大中型水电站和即将竣工的亭子口水利枢纽工程。广元水域面积 89.47 万亩，水资源总量 67.42 亿立方米，地表水资源总量 57.8 亿立方米，水能蕴藏量 270 万千瓦，可开发量 186 万千瓦，已开发 73.2 万千瓦。

项目区属于嘉陵江流域。嘉陵江发源于秦岭山脉和岷山，流经陕西、甘肃、四川省及重庆市。嘉陵江干流为东西两源，东源出自陕西省凤县以北的秦岭镇，向南流经徽县至略阳的两河口，与源于甘肃省礼县的西汉水相汇，南流至广元市城区有支流南河入汇，于昭化城上游 2.5km 与上游最大支流白龙江汇合，再向东南绕苍溪县城，流经阆中县附近有东河汇入，至南部县又有西河汇入，经蓬安、南充、武胜，至合川，其左、右岸最大支流渠江和涪江分别从东西两侧汇入，后经重庆注入长江。嘉陵江流域面积 158958km<sup>2</sup>，其中 70% 以上位于我省境内，是长江在四川省境内的最大支流。地理座标在东经 102° 30' ~109° 00'，北纬 29° 20' ~34° 30' 之间。嘉陵江干流全长 1132km，河道平均比降 2.05%。广元以上为上游，河道长 380km，河流穿行于高山深谷之间，急流险滩密布。广元至苍溪为中游上段，长 175 km，河道平均比降 0.78%，苍溪至合川为中游下段，长 470 km，河道平均比降 0.31%，合川至重庆称下游，河道长 95 km，平均比降 0.29%。嘉陵江主干明显，且河曲发育，其枝汊清楚是典型树枝状水系。嘉陵江干流广元段北起广元朝天区川陕边界刘家梁，南至苍溪县南与阆中县的交界处涧溪口，全长 254.9km。落差 169.5m。平均比降 0.66%。北界控制流域面积 22896km<sup>2</sup>，占嘉陵江流域面积的 14.3%。南界控制流域面积 62893km<sup>2</sup>，占嘉陵江流域面积的 39.4%。该段内集水面积 50km<sup>2</sup> 以上的支流共有 70 余条，集水面积 500~10000km<sup>2</sup> 的支流有安乐河、石门子河、南河、大团鱼河、乔庄河、清江河、闻溪河、东河、宽滩河、插江、西河等 11 条，最大支流为白龙江。

据水文部门测定，境内嘉陵江多年平流量为：206m<sup>3</sup>/s。嘉陵江的水体功能为发电、取水、行洪、灌溉，III类水域。

## 2.2.6 地下水水文地质概况

由于内外营力长期强烈作用的结果，不但导致龙门山及其以北复杂褶皱山地的上升和四川盆地大幅度的沉降，而且造成测区地势由北向南的渐次降低。与此相应地在地貌上形成了从高中山、中山向低山、丘陵过渡的形态景观。工作区重山峻岭，层峰迭峦，尤其西北部之摩天岭，颠连川、甘，山高林密，为一道天然的屏障。

区域总的为亚热带气候，但是，西北部摩天岭崛起，成为南北气候差异的界限。其北由于受到青（海）、甘（肃）高原大陆性气候的影响，而使摩天岭以北山地稍具高寒，雨量有明显的减少，历年的降水量大都在 800 毫米之下；其南为四川盆地温湿气候的滋润，所以从剑门山到摩天岭南麓气候温和，雨水较多，年降水量一般为 800-1200 毫米。

由于区内沟谷发育，水网密布，地表迳流渲泄，割切较剧。因此可以认为，水文网的发育、展布，对地下水的运动和储集，具有重要的作用。

在水文地质的内在与外在条件下，广元幅的南、北、中各部皆有各自的水文地质特征。北部，主要赋存基岩裂隙潜水。大面积分布以千枚岩类为主的变质岩和以泥岩、页岩为主的碎屑岩，褶皱剧烈，断裂较发育，主要河、溪垂直构造线发育，两侧支沟多顺向构造线方向展布，构成格子状水系。由于节理裂隙发育，侵蚀切割较剧，泉水较多，呈分散排泄。除一些酸岩夹层中有较大的泉水外，泉流量多在 0.5 升/秒以下，地下水迳流模数较高，常为 1-3 升/秒·平方公里，甚至可达 0.5 升/秒·平方公里以上；中部，龙门山区，碳酸岩普遍出露，以裂隙溶洞潜水为主（其南侧赋存层间裂隙承压水，含水性不均一），河溪的发育以横向谷为主，因此，岩溶水主要作纵向运动，在河谷两侧汇聚，为地下水的集中排泄创造了有利的条件。暗河、泉水分布较为普遍，流量分别为 100-500 升/秒及 1-50 升/秒左右；南部地区，红层广布，褶皱轻微，岩层产状较为平缓。沟谷繁多，溪流短小，主谷两侧支沟斜形列，构成羽状水系。以风化带裂隙潜水为主。泉水多小于 0.5 升/秒，但少数条件好的地方，泉流量可达 1-5 升/秒以上。地下水迳流模数一般小于 0.5 升/秒·平方公里。区内第四系孔隙潜水的分布变较普遍，尤其广元—宝轮院一带的河流冲积层地下水较丰富，单井涌水量可达 1000-5000 吨/日以上。

### 2.2.7 土壤、植被

广元市利州区土壤类型多样，水平分布与垂直分布差异明显，且多呈犬牙交错的复合分布。全市土壤可划分 10 个土类、16 个亚类、43 个土种。项目区土壤主要以紫色土为主，紫色土属于较为肥沃的农业土壤，但由于微团聚体发育较差，遇水易于散碎，抗蚀能力较弱，因此紫色土地区也是水土流失比较严重的地区之一。其成土母质主要有侏罗系沙溪庙组、侏罗系自流井组、侏罗系蓬莱镇组、侏罗系遂宁组等为主的紫红色砂泥岩、页岩的残积物、坡积物和一些沉积物。

全区基带植被为亚热带常绿阔叶林，由南向北过度到常绿、落叶阔叶混交林和针叶林，原生的天然植被，其野生植被，且种类繁多，分布面广，森林覆盖率 61%。主要树种为松、柏树，高度一般为 10~15m，直径 150~200mm，部分高度达为 20m，直径 300mm，其余地段为坡地和耕地，耕地间种油橄榄、苹果、柑橘树等经济林木，植被较好；坡地以杂树和灌木为主。

## 2.2.8 自然资源

广元全市现有林业用地 1491.9 万亩(其中林地 1170 万亩，无林地 69 万亩，疏林地 16.5 万亩，灌木林地 141 万亩，未成林地 99 万亩)，占全市幅员面积的 58%。全市现有森林面积 1170 万亩，森林覆盖率达 45.3%，森林蓄积达 4528 万立方米。全市商品林面积 35.06 万公顷，“十一五”森林年采伐计划 87.26 万立方米。全市现有宜林荒山荒地面积 19.5 万亩。已建立自然保护区 11 个(其中国家级自然保护区 2 个，省级自然保护区 5 个，市县级自然保护区共 4 个)、自然保护小区 170 个，面积达到 444.2 万亩，占全市幅员面积的 18.1%。已建立森林公园 7 个(其中国家级森林公园 2 个、省级森林公园 3 个、市级森林公园 2 个)。

全市共有各类水利工程 4700 余处，其中，中型水库 6 处、小型水库 558 处。有水域面积 158.3 万亩，水资源总量 68.67 亿立方米，地下水资源总量 10 亿立方米，境内水能蕴藏达 296 万千瓦，目前已建成总装机容量达 90 万千瓦的水电、火电站，其中宝珠寺电站装机容量达 70 万千瓦。总装机容量 10 万千瓦的紫兰坝电站三台机组均已发电。

目前已发现有矿产地 480 处，已查明资源储量的矿床 377 处，其中大型矿床 6 个，中型矿床 39 个，主要为耐火粘土、煤、熔剂灰岩、砂金、玻璃石英砂、硅灰石、晶质石墨、页岩等。其中煤 17172.88 万吨，黄金 44802 千克，天然气储量达 3.73 亿立方米以上。在区域上集中分布于青川、旺苍、市中区、朝天、元坝五个县区。全市非金属矿产居多，有色金属矿产较少，主要为煤炭和砂金。

2009 年广元市发现了九龙山、元坝、龙岗西三大气田。这三大气田 2008 年已探明储量达 4000 亿立方米，2011 年将累计探明储量达 8798 亿立方米。广元天然气含硫低，品质较好。九龙山、龙岗西区块由中石油负责勘探。其中，九龙山区块分布在苍溪、旺苍两县，矿权面积 200 平方千米，探明储量 50000 亿立方米，截止 2013 年已形成规模

产能；龙岗西区块分布于苍溪、旺苍、元坝两县一区，覆盖面积 1000 平方千米。元坝区块则由中石化勘探，远景资源储量 5 万亿立方米。由于资源转化不足，西部资源城市的经济社会发展与东部地区的发展差距依然比较明显，四川省明确提出加快推进资源优势向经济资源转化，将广元市列为四川省规划发展天然气的重点地区和支持重点区域。

## 2.2.9 袁家坝有色金属工业园

袁家坝有色金属工业园区属于广元经济技术开发区 7 个产业发展集中区之一，幅员面积 4.09 平方公里，建设用地面积 4754 亩，其中工业用地 3535 亩。园区主要发展电解铝、阳极炭素、铝卷板、铝合金等有色金属产业，配套发展其他产业。园区内现有 220KV 变电站 2 座，与装机 75 万千瓦的宝珠寺电站和白石岩 220kv 变电站互成网络。“十一五”期间，园区内还将建设 500kv 变电站一座。园区内已形成两纵两横的道路网络；“十一五”期间，袁家坝有色金属工业园区力争达到年产电解铝 30 万吨生产规模、20 万吨铝加工生产能力和铝产业年销售收入上百亿元。

## 2.3 场地用地历史沿革

### 2.3.1 场地使用历史

广元市众鑫环保科技有限公司成立于 2014 年，同年取得了广元经济技术开发区经济商务发展局出具的项目备案通知书，备案号：川投资备【51080315020402】0004 号；2015 年众鑫环保委托南京科泓环保技术有限责任公司编制完成了《广元市众鑫环保科技有限公司年处置万吨废矿物油综合利用及基础油、燃料油生产项目环境影响报告书》并取得环评批复；2016 年于广元经济技术开发区袁家坝工业园内完成厂内的基本建设，2017 年开始试生产。

由场地 2014 年 7 月 13 日至 2018 年 11 月 2 日的卫星影像资料可知，期间场地布局未发生明显变化。通过对场地知情人员访谈获知，厂区建成前本场地为农用地。

场地历史卫星影像见图 2-2 至 2-4。



图 2-2：2014 年 7 月厂区卫星影像图



图 2-3：2016 年 8 月厂区卫星影像图





图 2-4：2018 年 11 月厂区卫星影像图

### 2.3.2 场地使用现状

广元市众鑫环保科技有限公司位于四川省广元市经济技术开发区袁家坝工业园，中心点坐标：东经 105°45'54.67"、北纬 32°24'16.67"。企业内的主要生产线为通过对废矿物油收集、储存、处置及循环利用，达到年产 8800 吨基础油和燃料油的生产能力。

广元市众鑫环保科技有限公司占地 20.8 亩，厂区建、构筑物可分为：

- (1) 主体工程：包括生产车间、生产设备区。
- (2) 贮运工程：原材料及成品罐区、生产车间也用于原材料储存。
- (3) 辅助公用工程：污水处理站、危废暂存间、维修车间等。
- (4) 办公与生活设施：办公楼、门卫室等。

项目生产区域内的布局按照生产工艺流程进行布置，减少了物料在生产过程中转移与运输，合理组织人流物流，避免互相干扰。项目总平面布置功能分区清晰，满足生产工艺要求，其总图布置从环保角度而言合理可行。现阶段该单位的卫星影像及厂区功能区域划分图分别见图 2-5、2-6，厂区现状见图 2-7~2-10。



图 2-5：2019 年 6 月厂区卫星影像图



图 2-6：厂区功能区域划分图





图 2-7：生产设备区现状



图 2-8：储罐区现状



图 2-9：危废暂存间



图 2-10：生产车间预处理区

### 2.3.3 重点设施及重点区域识别

通过现场勘查与相关资料的收集，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点区域有：生产设备区、生产车间及原料仓库、污水处理站、储罐区、危废暂存间、维修车间。重点区域标记见图 2-11，重点设施信息记录表见表 2-3。





图2-11：重点区域图

表 2-3：重点设施信息记录表

企业名称	广元市众鑫环保科技有限公司				
调查日期	2019.7.24	参与人员	文奕丁		
重点设施名称	点位编号	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径（沉降、泄露、淋滤等）
生产车间及原料仓库	ZX-1、ZX-2	生产、仓储	1.废矿物油	石油烃、多环芳烃	泄露
危废暂存间	ZX-3	仓储	1.沥青质	石油烃、多环芳烃	泄露、沉降
			2.含油杂质		
			3.油渣		
			4.气浮装置浮渣		
			5.污水站污泥		
生产设备区	ZX-4	生产	1.废矿物油	石油烃、多环芳烃	泄露
储罐区	ZX-5	仓储	1.废矿物油	石油烃、多环芳烃	泄露
			2.成品油		
污水处理站	ZX-6	污水处理	污水站污泥	石油烃	沉降
维修车间	ZX-7	维修、仓储	1.机修零配件	重金属	沉降
			2.杂物		

## 2.4 厂区周边敏感目标

厂区东面紧邻园区道路，隔道路 20m 处为广元启明星铝业有限公司；南面相距约 450m 是广元市第二污水处理厂，南面距嘉陵江约 700m；西面是元宝岭（山坡），项目西面与宝成铁路相距约 540m；北面约 390m 为袁家坝街道，北面距嘉陵江约 850m。厂区周边无自然保护区、风景名胜区等需特殊保护的敏感目标。敏感目标的分布情况见图 2-12，分布信息见表 2-4。

表 2-4：场地周边敏感目标关系

序号	名称	方位	与项目的距离（m）	备注
1	袁家坝街道	北侧	390	/
2	嘉陵江	南、北	距南侧 700m，北侧 850m	/



图 2-12：厂区周边敏感目标的分布情况图

## 2.5 生产工艺

生产工艺流程简述如下：

本项目工艺采用的是“预处理+减压蒸馏+脱色精制”工艺，利用不同自由程的大小来实现废旧润滑油的分离。

### 1、预处理：

通过预处理脱水、除杂，可中和原料中的环烷酸，降低蒸馏后再生基础油的酸价，

同时可减少物料在蒸馏过程中的结焦、结垢问题；

### 2、减压蒸馏：

采用减压蒸馏可降低蒸馏塔的工作温度，减少（避免）废油在蒸馏塔内的结焦，同时通过闪蒸保证完全脱除废油中的燃料油馏分，保证了短蒸获得的再生基础油的闪点指标；分离润滑油燃料油和重质部分（沥青质）。

### 3、脱色精制：

基础油毛油采用过滤砂连续处理，精制为基础油成品，操作简单，可根据原料质量调节，方便控制。

工艺流程图见图 2-13。

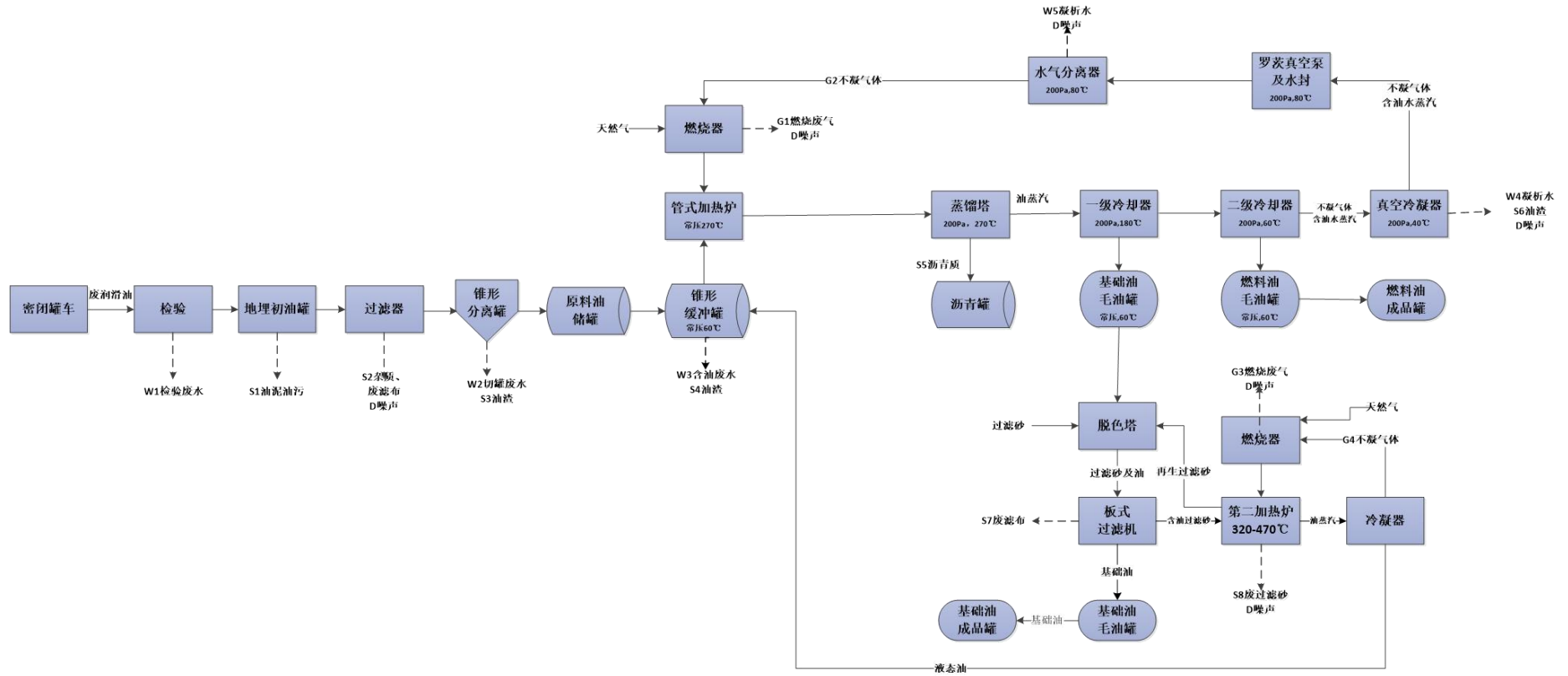


图 2-13：生产工艺流程及产污位置

## 2.5.1 预处理

预处理主要目的是防止盐类（钠、钙、镁的氯化物）离解产生氯化氢而腐蚀设备和盐垢在管式炉炉管内沉积，整个过程在车间内进行。

预处理的具体工艺简述如下：

### 1、入厂检验

预处理部分采用间歇式操作方式。废矿物油经密闭罐车或汽车（运输密闭容器车辆）运输进厂后，先抽样确定可以收购后方可入厂。经检验合格后，储存于初品油卧式埋地储罐内（简称初油罐，2个，每个10m<sup>3</sup>），初油罐安装在防渗罐池内。检验过程中产生检验废水（W1），经管道泵入污水处理站处理。初油罐每季度进行一次油泥、杂质（S1）清理。

### 2、过滤

初油罐内的废矿物油通过油泵打入过滤器（板式过滤）进行分离粗质过滤，从油中过滤出较大的油泥、杂质（S2），并清理出来。

### 3、一次分离

再经油泵打入锥形分离罐，自然静置，沉降12~24小时，利用油、水、渣比重的差异对油、水进行分离，让油组分浮于面上，水组分沉于底部，然后利用自吸泵抽取明显水分的过程，同时油中含有的水分通过离心后均质储存，最后达到含少量水分的废矿物油，泵入原料油储油罐。锥形分离罐打开罐体底部将分离出的切罐废水（W2）和油泥（S3）排出，切罐废水经管道泵入污水处理站处理。

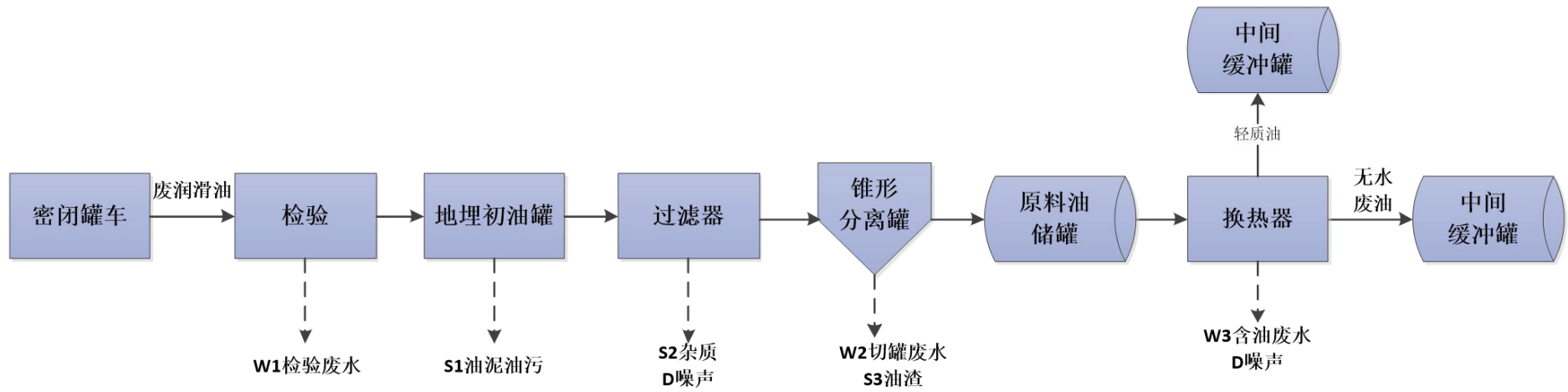


图 2-14：预理工段工艺流程及产污位置框图 (m<sup>3</sup>/d)

## 2.5.2 减压蒸馏

工艺原理：

原料油由进料泵泵入管式炉系统进行加热，管式炉系统采用小管径炉管，增大受热面积，提高线速度减少原料油在炉管内的停留时间，避免了原料油在炉体内结焦阻塞炉体。高温原料油通过输油泵泵入减压蒸馏系统，采用液压内驱动式薄膜结构蒸馏塔，利用压力变化导致混合物料和物质间的沸点差变大，从而有利于各物质的分离。由于减压，物质间温差大，因为是在负压情况下产生的，增大杂质的挥发系数，有利于排杂，分馏出来的产品纯度高。避免了因为温度高，容易氧化变色的问题，出油品质稳定；沸点降低，节能降耗。

具体工艺：

### 1、二次分离

原料油储油罐内原料油分批进入锥形缓冲罐，自然静置，沉降 8 小时，利用油、水、渣比重的差异对油、水进行分离，进一步去除原料油中少量的水分和杂质，打开罐体底部将分离出的含油废水（W3）和油泥，含油废水经管道泵入污水处理站处理。

### 2、加热蒸馏

将通过预处理的无水废油，在管式炉真空中加热，管式炉内温度逐步升高保持在 270℃，将大部分废油从液态转变为气态，油蒸汽进入蒸馏塔在 270℃、负压条件下（200pa）工作，通入蒸馏器迅速蒸发，连注连蒸，得到气化油蒸汽，进入冷却器。蒸馏塔底部的重质油以沥青为主，流入沥青罐存储。

### 3、两级冷却

在冷凝工段，气化油蒸汽进入一级冷凝器过程中，气化油蒸汽经间接水冷方式冷却至 180℃ 以下，形成基础油液态，泵入基础油毛油罐；未冷凝气体再进入二级冷凝器，经间接水冷方式冷却至 60℃ 以下，形成燃料油液态，泵入燃料油毛油罐。

未冷凝气体再进入真空冷凝器，经间接水冷方式冷却微量含油气体。分离器下部的含油废水进入污水处理站处理，上部产生的可燃干气，经收集，水封阻燃器过滤，引到燃烧器里，送入管式加热炉中作燃料再利用。



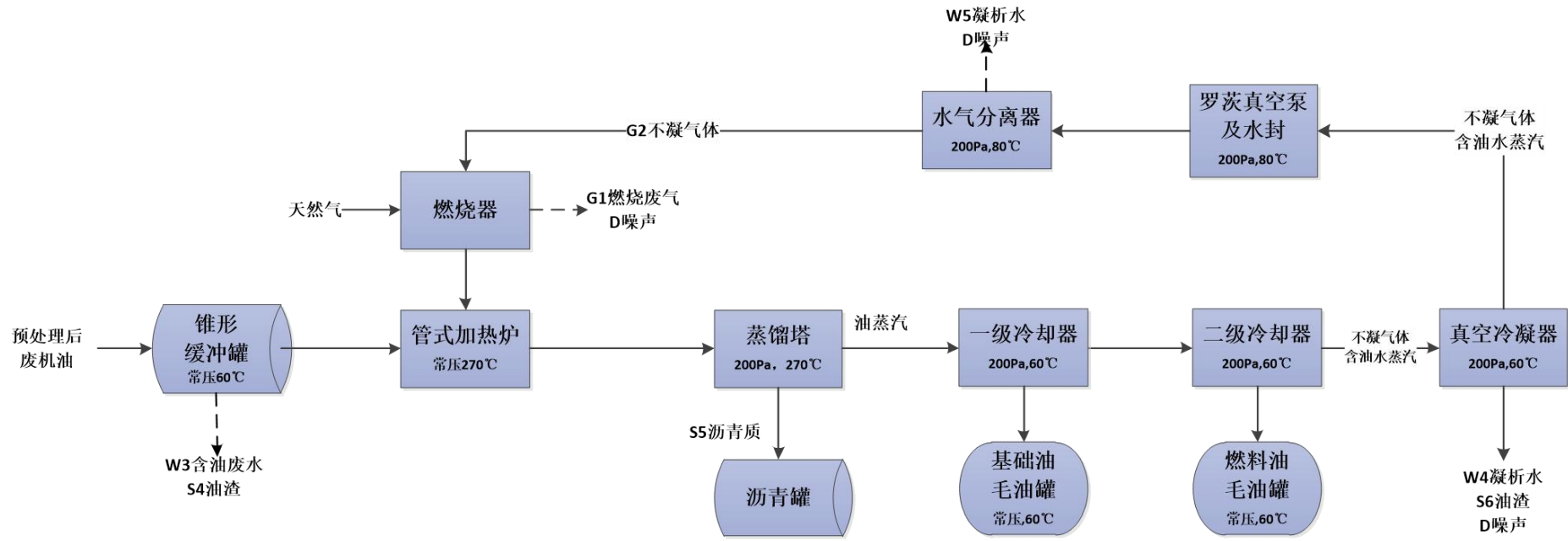


图 2-15：减压蒸馏工段工艺流程及产污位置框图 (m<sup>3</sup>/d)

## 2.5.3 脱色精制

### (1) 脱色工艺

来自燃料油成品罐的部分燃料油应客户需要将脱色精制为基础油。燃料油经泵打入脱色塔，与来自过滤砂罐的过滤砂按一定的比例进入脱色塔混合吸附。两者混合搅拌后，输送至过滤砂过滤机（板式过滤），过滤出少量的胶质、添加剂、沥青质等，产出合格的基础油泵入基础油成品储罐。投入的过滤砂量根据馏分含量略有不同，均值取 1%。

表 2-5：过滤砂脱色工艺条件

工艺条件	过滤砂量	吸附温度	停留时间
180℃以下馏分	3%	60~80℃	30 分钟
180~270℃馏分	3%	60~80℃	30 分钟

### (2) 过滤砂再生

含油的过滤砂进入第二加热炉，通过燃烧器燃烧天然气供热，加热到 320-470℃，过滤砂中的油迅速蒸发成油蒸汽，进入冷凝器中，通过壳管式冷凝器冷却成液态油，经油泵输送回蒸馏工艺前段的锥形缓冲罐，再次进入蒸馏工艺作为原料油使用。再生系统中的不凝气体，引到燃烧器里，作燃料再利用。第二加热炉采用回转炉，正转时加热，反转的时候过滤砂被导流板导出来。

根据设计单位提供的数据，过滤砂再生系统油脂去除率 98%，剩余 2%油脂以碳絮状物质残余，过滤砂循环使用周期平均为 3 次（过滤砂平均循环再生 2 次后无法再次使用）。过滤砂再生之后过滤效果会稍有下降，通过调整脱色塔内填料的厚度保持整体精制过滤的效果（过滤砂新料装填厚度约 1.0m，一次再生的过滤砂装填厚度约 1.2m，二次再生的过滤砂装填厚度约 1.5m）。废过滤砂作为危险废物处理。

表 2-6：过滤砂再生系统参数

第二加热炉型号	DKZB1000-3	燃料类别	天然气
运行温度	320-470℃	运行压力	1.0-3.0Kpa
炉容量	1.25 立方米	受热面积	5.5 平方米
燃烧器负载功率	0.45KW	热值功率	80-420KW
冷凝器换热面积	16.5 平方米	工作压力	1.0-3.0Kpa
设计运行小时数	100h/a	天然气消耗量	10m <sup>3</sup> /h

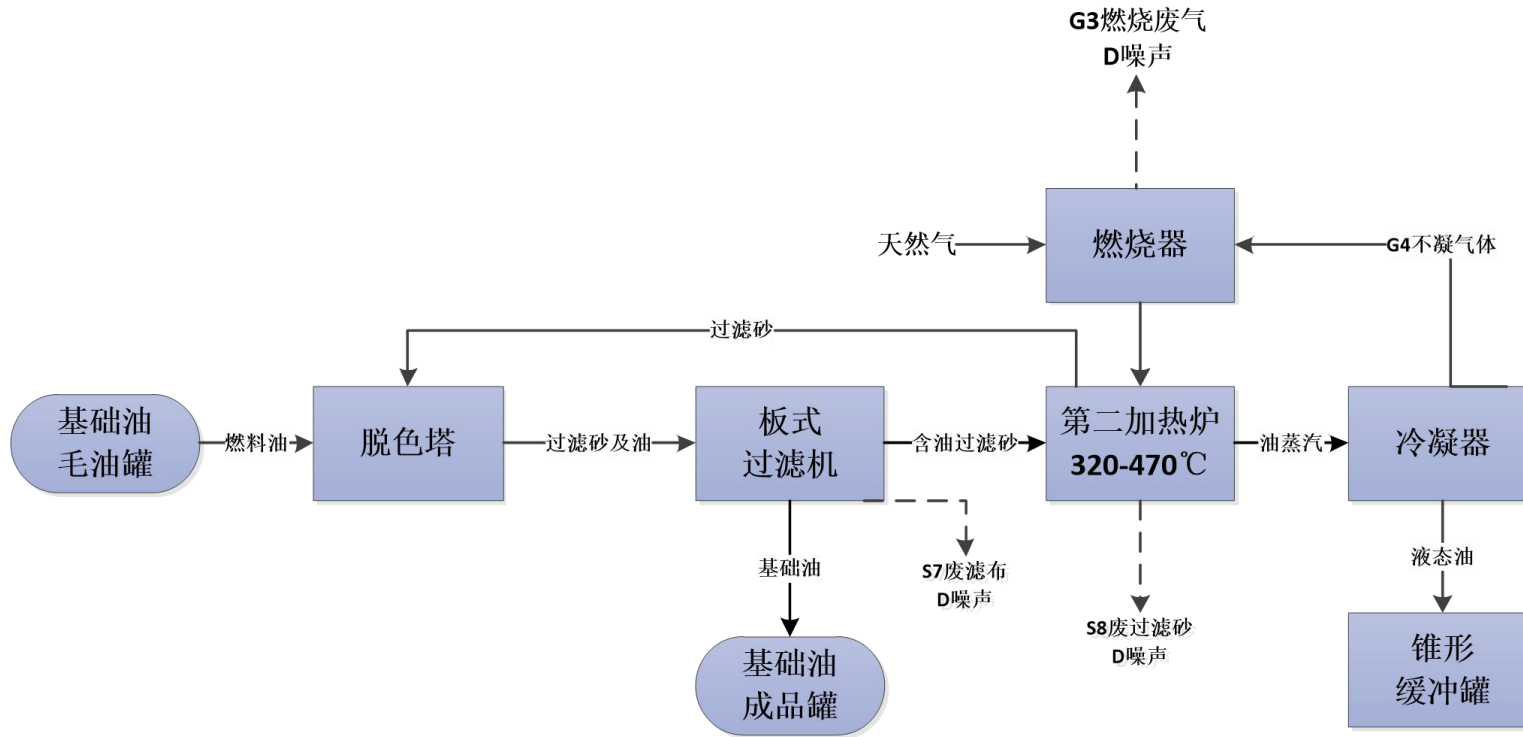


图 2-16：脱色精制工段工艺流程及产污位置框图（m3/d）

## 2.6 原辅料使用情况

### 2.6.1 主要原辅材料及用量

公司原辅料用量见表 2-7。

表 2-7：原辅助材料表

工艺	名称	年用量 (吨)	存贮量 (吨)	来源	化学成分	备注
主 (辅) 料	废矿物油	10000	1080	外购	多种物质组成的复杂混合物,主要成分有 C15-C36 的烷烃、多环芳烃等。	罐存
	过滤砂	8	2	外购	又名脱色过滤砂,是一种层链状结构的含水富镁铝硅酸盐粘土矿物。具有特殊的纤维结构、不同寻常的胶体和吸附性能。	袋装
	滤布	6.6	1.0	外购	天然纤维和合成纤维织造而成的过滤介质,耐酸、耐碱、耐温、耐磨,富有特殊过滤性能。	袋装
	活性炭	0.2	0.05	外购	黑色多孔固体炭质。比表面积 500~1700m <sup>2</sup> /g。具有很强吸附性能,为用途极广的一种工业吸附剂。	袋装
能源	电	160 万 kW.h		市政电网		
	天然气	45 万 Nm <sup>3</sup>		当地天然气公司		
水量	新鲜水	2574t		自来水公司		

表 2-8：回收废油标准

分类	检测项目	一级	二级	项目设计 参数要求
废内 燃机 油	外观	油质均匀,色棕黄,手捻稠滑 无微粒感,无明水、异物	油质均匀、色黑,手捻稠滑, 无微粒感,无刺激性异味,无 明水异物	
	滤纸斑点试验 (a 值>1)	扩散环呈灰色,油环透明到浅 黄色≤a 值≤1.5	扩散环呈黑色,油环黄色到黄 褐色。2≤a 值≤3.5	
	比较粘度	慢于下限 快于上限参比油	快于下限 慢于上限参比油	
	试验温度 40°C	下限参比油 U100°C=18mm <sup>2</sup> /s 上限参比油 U100°C=8mm <sup>2</sup> /s	下限参比油 U100°C=18mm <sup>2</sup> /s 上限参比油 U100°C=8mm <sup>2</sup> /s	
	闪点(开口) (闭口)°C	≥120 >70	≥80 >50	
	蒸后损(%>2)	≤3	≤5	≤3%
	含水量	≤5%	--	≤7%

分类	检测项目	一级	二级	项目设计参数要求
	机械杂质	≤7%	--	≤0.2%
废齿轮油	外观	油质均匀，色棕黄，手捻稠滑 无微粒感，无明水、异物	油质均匀、色黑，手捻稠滑， 无微粒感，无明水异物	
	比较粘度	慢于下限 快于上限参比油	快于下限 慢于上限参比油	
	试验温度 40°C	下限参比油 U100°C=5mm <sup>2</sup> /s 上限参比油 U100°C=25mm <sup>2</sup> /s	下限参比油 U100°C=5mm <sup>2</sup> /s 上限参比油 U100°C=25mm <sup>2</sup> /s	
	蒸后损 (%>2)	≤3	≤5	≤3%
	含水量	≤5%	--	≤7%
	机械杂质	≤7%	--	≤0.2%
废液压油	外观	油质均匀，色棕黄，手捻稠滑 无微粒感，无明水、异物	油质均匀、色黑，手捻稠滑， 无微粒感，无明水异物	
	比较粘度	慢于下限 快于上限参比油	快于下限 慢于上限参比油	
	试验温度 40°C	下限参比油 U100°C=10mm <sup>2</sup> /s 上限参比油 U100°C=50mm <sup>2</sup> /s	下限参比油 U100°C=10mm <sup>2</sup> /s 上限参比油 U100°C=50mm <sup>2</sup> /s	
	蒸后损 (%>2)	≤3	≤5	≤3%
	含水量	≤5%	--	≤7%
	机械杂质	≤7%	--	≤0.2%

根据废矿物油工艺设计的要求，并参照同行业其他企业废油回收工艺及其回收要求，广元市众鑫环保科技有限公司进行废油回收工艺的设计参数定为：含水率≤7%，机械杂质≤0.2%，蒸后损失≤3%。

废矿物油来源主要是机械设备的润滑系统、液压传动系统、汽车润滑系统和汽车维修等行业所产生的废润滑油。根据《国家危险废物名录》，本项目回收处理的废矿物油主要包括：071-001-08、251-001-08、251-002-08、251-005-08、251-006-08、251-007-08、251-008-08、251-009-08、251-010-08、251-011-08、251-012-08、375-001-08、900-200-08、900-201-08、900-202-08、900-203-08、900-204-08、900-205-08、900-206-08、900-207-08、900-208-08、900-209-08、900-210-08、900-249-08。

## 2.6.2 原料油来源

公司主要原料为废矿物油，年收集处理废矿物油 10000 吨。

公司生产所用原料主要来自于广元市、德阳市等周边及西南地区机械加工、汽车润滑油系统和汽车维修等行业所产生的废润滑油。

## 2.7 主要设施、设备使用情况

厂区现有工程主要生产设备见下表：

表 2-9：厂区现有主要生产设备一览表

部门	序号	设备名称	型号	材质	用途	数量
预处理	1	过滤器	板式过滤	碳钢	除杂	1
	2	锥形分离罐	ZXH- $\phi$ 3.0 $\times$ H3, 锥高 0.8m	碳钢	脱水	4
减压蒸馏	3	锥形缓冲罐	$\phi$ 1.6 $\times$ h7.5	碳钢	脱水	1
	4	管式加热炉	YQ-500Y	锆钼合金	加热	1
	5	燃烧器	GL-60, 功率 1.2kW	锆钼合金	供热	1
	6	蒸馏塔	DK-15M <sup>2</sup> , $\phi$ 1.2 $\times$ h8.7, 200Pa	锆钼合金	蒸馏	2 一备 一用
	7	冷却器	$\phi$ 3.2 $\times$ h2.5, 200Pa	碳钢	冷凝	2
	8	真空冷却器	$\phi$ 0.35 $\times$ h0.5, 200Pa	碳钢	冷凝	1
	9	水封组燃器	JZJS1200-21, 200Pa	碳钢	阻火	1
	10	罗茨真空泵	JZJS1200-21	不锈钢	负压	1
	11	水气分离器	$\phi$ 0.35 $\times$ h0.5, 200Pa	碳钢	分离	1
脱色净化	12	脱色塔	ZXH- $\phi$ 2.5 $\times$ H6	碳钢	澄清	1
	13	空压机	排气量 20m <sup>3</sup> /h 排气压力 0-10kg			1
	14	过滤器	板式过滤	碳钢	除杂	1
	15	第二加热炉	DKZB1000-3 炉容量 1.25m <sup>3</sup> , 受热面积 5.5m <sup>2</sup>	锆钼合金	蒸馏	1
	16	燃烧器	负载功率 0.45KW, 热值功率 80-420KW	锆钼合金	供热	1
	17	冷凝器	壳管式, 换热面积为 16.5m <sup>2</sup> , 工作压力 0.5Mpa/1-3.0Kpa	碳钢	冷凝	1

## 2.8 产排污及治理信息

### 2.8.1 大气污染物的排放与治理

#### 1、燃烧器烟气（G1、G3）

来源：厂内配套设置 2 台燃烧器，分别为管式加热炉和第二加热炉供热，均采用天然气作为燃料，天然气的主要成分是甲烷，为清洁燃料，其含量约占天然气组分的 96%，另外还含有乙烷、丙烷等其他烃类。天然气燃烧排放的烟气主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、烟尘。燃烧器年耗天然气量 45 万 Nm<sup>3</sup>，小时天然气耗量 56Nm<sup>3</sup>。

天然气燃烧排放系数按《工业源产排污系数手册》第十分册中工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表估算，燃烧每万立方米天然气产生 NO<sub>2</sub>：18.71 千克/万立方米-原料；SO<sub>2</sub>：0.02S 千克/万立方米-原料（天然气含硫量 15mg/Nm<sup>3</sup> 计）。参考环境保护部华南环境科学研究所天然气排污系数，烟尘：10 千克/万立方米-原料。

本厂污染物烟尘排放量约为 0.45t/a, 0.056kg/h; NO<sub>x</sub> 排放量约为 0.842t/a, 0.105kg/h; SO<sub>2</sub>排放量约为 0.0135t/a, 0.0017kg/h。

治理措施：天然气为清洁燃料，设计风机风量 3000m<sup>3</sup>/h，2 个燃烧器烟气共同通过 1 根 20m 烟囱达标排放。燃烧器烟气污染源排放源强见下表。

表 2-10：锅炉烟气产生及排放

污染源	污染物	风量 m <sup>3</sup> /h	排气 规律	排放口参数			排放量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放标准
				高度(m)	直径 (m)	温度 (°C)			mg/m <sup>3</sup>
燃烧器	SO <sub>2</sub>	3000	连续	20	0.6	200	0.0017	0.57	50
	NO <sub>x</sub>	3000	连续	20	0.6	200	0.105	35	150
	烟尘	3000	连续	20	0.6	200	0.056	18.6	20
执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中标准									

从表中可见，由于使用清洁能源天然气，燃烧器烟气污染物排放能满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中排放标准，通过 20m 烟囱达标排放。

## 2、少量不凝气（G2、G4）

来源：有机不凝气主要来源于冷凝系统的分离器，未冷凝的气态物质形成不凝气，结合本工程具体情况，并通过类比德阳市富可斯润滑油有限公司《万吨润滑油再生循环利用项目环境影响报告书》和四川绿艺华福石化科技有限公司《年处理 5 万吨废矿物油再生利用项目》的取值，本厂不凝气产生量为 300t/a, 37.5kg/h。

治理措施：由于本厂不凝气产出不稳定且温度较低（40℃左右），因此经回收加压引入燃烧器，可以充分燃烧，对周围环境影响很小。

### 3、无组织排放废气

污染物的无组织排放指低于 15 米以下的排气筒排放及无排气筒的弥散型无规则排放。机泵、管道由于密封不严或其他原因漏散发的工艺废气，均为无组织排放源。

本厂在生产过程及油罐区会产生一定的有机废气，主要为非甲烷总烃。无组织排放面源主要由罐区、装置区和预处理车间 3 部分组成。

#### （1）罐区

原料和产品考虑主要以立式固定顶储罐储存，无组织挥发主要有两种形式：“大呼吸”排放和“小呼吸”排放。

#### A、“大呼吸”、“小呼吸”损耗原理

①“大呼吸”损耗(工作损耗)：液体物料进罐时，会有一些量的气体排出而损耗，损耗根据流体密度、温度、压力、流速等操作参数的不同而不同，各种物质的损耗系数亦不同。当储罐进料作业时，液面不断升高，气体空间不断缩小，液体混合物被压缩而使压力不断升高，这种蒸发损耗称为“大呼吸”。

当储罐进行排液作业时，液面下降，罐内气体空间压强下降。当压力下降到真空阀的规定值时，真空阀打开，罐外空气被吸入，管内液体蒸汽浓度大大降低，从而促使液面蒸发。当排液停止时，随着蒸发的进行，罐内压力又逐渐升高，不久又出现物料呼出的现象，称为“回逆苛刻”，也就是“大呼吸”损耗的一部分。

②“小呼吸”损耗：液体储罐静贮时，白天受热，罐内温度升高，物料蒸发速度较快，蒸汽压随之增高，当储罐内混合气体压力增加到储罐控制压力极限时，就要向外放出气体；相反，夜间气温降低时，储罐中的混合蒸气体积收缩，气体压力降低，当压力降低到呼吸阀的负压极限时，储罐又要吸进空气，加速物料的蒸发。由于外界大气温度昼夜变化而引起的损耗，称为储罐的“小呼吸”损耗。小呼吸蒸发损失量和储罐储存液位高度、罐容量、储罐允许承受的蒸汽压力及温度的变化有着密切关系。



B、“大呼吸”、“小呼吸”损耗估算

采用美国环保局经验公式进行大小呼吸损耗计算。

①“大呼吸”损耗(工作损耗)

固定罐大呼吸计算公式：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中：

$L_w$ —固定顶罐年大呼吸蒸发损耗量(kg/a)；

$M$ —油蒸汽摩尔质量(kg/kmol)，本厂取值 197；

$P$ —油品平均温度下的蒸汽压(kpa)；本厂取值 0.2；

$K_N$ —周转系数；

$K_C$ —油品系数；本厂取值 1.0；

固定顶罐大呼吸损耗计算结果见下表。

表 2-11：罐区储罐大呼吸计算一览表

序号	储罐名称	油罐直径	罐容	数量	周转次数	源强
		m	m <sup>3</sup>	个	次/a	kg/a
1	原料油储罐	6.60	250	6	5	0.1013
2		5.04	150	4	5	0.0660
3	基础油储罐	5.04	150	1	40	0.0165
4	燃料油储罐	5.04	150	1	13	0.0142

②“小呼吸”损耗

固定顶罐小呼吸计算公式：

$$L_B = 0.191 \times M \left( \frac{P}{100910 - P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_C$$

式中：

$L_B$ ---拱顶罐年小呼吸损耗量 (kg /a) ；

$M$ —油蒸汽摩尔质量(kg/ kmol) ， 本厂取值 197；

$P$ —油品平均温度下的蒸汽压(kpa)； 本厂取值 0.2；

$D$ ---油罐直径 (m) ；

$H$ ---油罐内气体空间高度 (m) ， 包括油罐罐体部分预留容积的高度和罐顶部分容积的换算高度； 本厂取值为 0.1；

$\Delta T$ ---大气温度的平均日温差 (°C) ； 本厂取值为 10；

$F_p$ ---涂料系数； 本厂取值为 1.0；

$K_C$ —油品系数； 本厂取值 1.0；

$C$ ---调节因子， 随油罐直径取值；

固定顶罐小呼吸损耗参数选取及计算结果见下表。

表 2-12：罐区储罐小呼吸计算一览表

序号	储罐名称	油罐直径	罐容	数量	周转次数	源强
		m	m <sup>3</sup>	个	次/a	kg /a
1	原料油储罐	6.60	250	6	5	69.5316
2		5.04	150	4	5	25.2524
3	基础油储罐	5.04	150	1	40	6.3131
4	燃料油储罐	5.04	150	1	13	2.0518

本厂储罐“大小呼吸”无组织排放情况见下表。

表 2-13：罐区储罐大小呼吸无组织排放情况表

序号	储罐名称	大呼吸	小呼吸
		kg/a	kg/a

1	原料油储罐	0.1673	94.784
2	基础油储罐	0.0165	6.3131
3	燃料油储罐	0.0142	2.0518
合计		0.198	103.1489
总计		103.3469	

(2) 生产装置区

装置运行过程中，一般表现有生产过程中具有污染物弥散型的无组织排放。本厂液体物料在生产过程中为保持液体罐压力平衡，液体罐内液面的不断上升或下降，则会产生类似储罐“大呼吸”的蒸发损耗。

液体罐静贮时，由于外界大气温度昼夜变化而引起类似于“小呼吸”的损耗。

表 2-14：生产装置区储罐大呼吸计算一览表

序号	储罐名称	油罐直径	罐容	数量	周转次数	源强
		m	m <sup>3</sup>	个	次/a	kg/a
1	中间缓冲罐	1.6	10	1	1000	0.0043
2	毛油收集罐	3.57	60	2	83	0.0169
3	沥青罐	3.57	60	1	8	0.0165

表 2-15：生产装置区储罐小呼吸计算一览表

序号	储罐名称	油罐直径	罐容	数量	周转次数	源强
		m	m <sup>3</sup>	个	次/a	kg/a
1	中间缓冲罐	1.6	10	1	1000	0.3509
2	毛油收集罐	3.57	60	2	83	5.4902
3	沥青罐	3.57	60	1	8	2.7451

本厂生产装置区储罐“大小呼吸”无组织排放情况见下表。

表 2-16：生产装置区储罐大小呼吸无组织排放情况表

序号	储罐名称	大呼吸	小呼吸
----	------	-----	-----

		kg/a	kg/a
1	中间缓冲罐	0.0043	0.3509
2	毛油收集罐	0.0169	5.4902
3	沥青罐	0.0165	2.7451
合计		0.0377	8.5862
总计		8.6239	

(3) 预处理车间

本厂装卸和预处理同在预处理车间内进行，“大小呼吸”无组织排放情况见下表。

表 2-17：预处理车间储罐大呼吸计算一览表

序号	储罐名称	油罐直径	罐容	数量	周转次数	源强
		m	m <sup>3</sup>	个	次/a	kg/a
1	埋地初油罐	2.06	10	2	500	0.0086
2	锥形分离罐	3.0	17	4	147	0.0227

表 2-18：预处理车间储罐小呼吸计算一览表

序号	储罐名称	油罐直径	罐容	数量	周转次数	源强
		m	m <sup>3</sup>	个	次/a	kg/a
1	埋地初油罐	2.06	10	2	500	1.356
2	锥形分离罐	3.0	17	4	147	7.106

本厂装置区储罐“大小呼吸”无组织排放情况见下表。

表 2-19：预处理车间储罐大小呼吸无组织排放情况表

序号	储罐名称	大呼吸	小呼吸
		kg/a	kg/a
1	埋地初油罐	0.0086	1.356
2	锥形分离罐	0.0227	7.106
合计		0.0313	8.462
总计		8.4933	

(4) 大小呼吸污染物汇总

表 2-20：大小呼吸污染物排放汇总情况

污染物	产生情况	
	产生位置	产生量 (kg/a)
非甲烷总烃	预处理车间	8.4933
	罐区	103.3469
	生产装置区	8.6239
	汇总	120.4641

#### 4、恶臭污染物

来源：污水处理站产生的恶臭气体成分主要为 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S。根据类比同行业污染物产生情况，NH<sub>3</sub> 产生浓度 6.0mg/m<sup>3</sup>，产生量 0.125kg/h；H<sub>2</sub>S 产生浓度 0.25mg/m<sup>3</sup>，产生量 0.0075kg/h。

治理措施：对污水处理站进行密闭，通过活性炭吸附装置去除恶臭气体再经地面排放（1m 排气筒），同时适当喷洒除味剂进行掩蔽。活性炭吸附装置去除滤约 80%，以此计算，NH<sub>3</sub> 排放浓度 1.2mg/m<sup>3</sup>，排放量 0.025kg/h；H<sub>2</sub>S 排放浓度 0.05mg/m<sup>3</sup>，排放量 0.0015kg/h。排放方式属于无组织排放，其排放浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求，能做到达标排放。

本厂污水处理站恶臭污染物排放源强见下表。

表 2-21：污水站恶臭污染物排放情况

污染物	产生情况		措施	排放情况		标准值 (mg/m <sup>3</sup> )
	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (kg/h)		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量(kg h)	
NH <sub>3</sub>	6.0	0.125	污水处理站密闭+ 活性炭吸附装置 +1m 排气筒+喷洒 除味剂	1.2	0.025	1.5
H <sub>2</sub> S	0.25	0.0075		0.05	0.0015	0.06

#### 5、食堂油烟

来源：本厂厂区东北侧设置有职工食堂，为倒班职工提供午餐和晚餐，食堂使用天

燃气作为能源。食堂设计最大就餐人数为 20 人，按人均产生饮食油烟 3g/人·d 计，饮食油烟产生量为 0.06kg/d，油烟产生浓度 10mg/m<sup>3</sup>。

治理措施：安装油烟净化器，从楼顶排气筒排放，采用静电式吸附原理，油烟净化率达到 85%以上。本厂食堂油烟排放量约为 0.009kg/d，排放浓度约为 1.5mg/m<sup>3</sup>，能够达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中 2.0mg/m<sup>3</sup>的标准限值要求。

## 2.8.2 废水的排放与治理

### 1、生产废水

#### （1）切罐废水（W2）

来源：本厂预处理过程中分离罐自然静置沉降后，罐体底部分离出切罐废水。根据设计方提供的资料，并参考德阳市富可斯润滑油有限公司《万吨润滑油再生循环利用项目环境影响报告书》的取值，切罐废水产生率接近 3%，产生量约 297m<sup>3</sup>/a，0.9m<sup>3</sup>/d，污染物主要是石油类、SS。

蒸馏前段缓冲罐静置沉降后，罐体底部进一步分离出少量含油废水，产生量约 0.15m<sup>3</sup>/d，污染物主要是石油类、SS。

治理措施：经排水管流入污水处理站，处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，经工业园区污水管网进入广元市第二污水处理厂。

#### （2）装置凝析水（W4、W5）

来源：本厂真空冷凝器和水汽分离器均会产生部分凝析水，根据设计方提供的资料，并参考德阳市富可斯润滑油有限公司《万吨润滑油再生循环利用项目环境影响报告书》的取值，产生率约 1.5%，产生量约 148.5m<sup>3</sup>/a，0.45m<sup>3</sup>/d，污染物主要是石油类。

治理措施：先经废水收集罐暂存，再经排水管流入污水处理站，处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，经工业园区污水管网进入广元市第二污水处理厂。

#### （3）检验废水（W1）

来源：本厂原料油入厂需要进行质量抽检，在分析室检验过程中产生少量含油废水，

参考德阳市富可斯润滑油有限公司《万吨润滑油再生循环利用项目环境影响报告书》的取值，产生量约  $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，污染物主要是石油类、SS。

治理措施：经排水管流入污水处理站，处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后，经工业园区污水管网进入广元市第二污水处理厂。

#### (4) 车间清理水

来源：本厂生产车间地坪定期采用拖布清理，洗涤拖布时将产生少量废水。根据业主提供的数据，产生的废水约  $1\text{m}^3/\text{d}$ ，污染物主要是石油类、SS。

治理措施：经排水管流入污水处理站，处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后，经工业园区污水管网进入广元市第二污水处理厂。

#### (5) 冷却循环废水

来源：本厂生产工艺需使用冷却水。通过夹套中的循环水间接冷却，循环冷却水系统循环水能力  $Q=10\text{m}^3/\text{h}$ ，排污水量约  $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

治理措施：冷却循环排放的废水属于清下水，排入清净废水排水管道。

#### (6) 初期雨水

来源：初期雨水为生产区域在降雨时前 15 分钟的降水量。根据广元市气象局提供的资料：广元市 2005~2014 年 5min 最大降雨量出现在 2005 年 7 月 27 日，5min 降雨量为  $10.1\text{mm}$ （即  $10.1\text{L}/\text{m}^2$ ）。

雨量计算公式为：

$$Q = \psi q F$$

Q——雨水排放量 L/s；

q——本厂取近 10 年内最大一次暴雨量  $2.02\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ ；

F——汇水面积(公顷)，根据本厂的平面布置，本厂会进入初期雨水池的面积共约  $10500\text{m}^2$ ；

$\Psi$ ——为径流系数（0.4-0.9，硬化地面取 0.9）；

T——为收水时间，一般取 15 分钟。

本厂前 15 分钟初期雨水量为 286.3m<sup>3</sup>。

初期雨水量暂存后分批进入污水处理站处理，预计进入污水处理站的初期雨水平均产生量约 3m<sup>3</sup>/d。

治理措施：

在下雨时，初期雨水经雨水弃流装置分流进入事故应急池内待处理，后期雨水经雨水弃流装置切换排水阀门经雨水排水管道外排。事故应急池内雨水分批用泵提升到污水处理站，进入污水处理系统处理。本厂事故应急池拟建容积为 400m<sup>3</sup>，可以满足初期雨水 286.3m<sup>3</sup> 的收集需求，且与污水处理站相邻布置，以便输送。

环评要求：事故应急池每次收集的初期雨水必须尽快泵入污水处理站处理完毕。

表 2-22：生产污水产生以及排放情况 m<sup>3</sup>/d

序号	用水系统	废水量	排放状态	治理措施	排水去向
1	含油废水	1.05	连续	污水处理站	处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，经工业园区污水管网进入广元市第二污水处理厂
2	装置凝析水	0.45	连续	污水处理站	
3	检验废水	0.5	间歇	污水处理站	
4	车间清理水	1.0	间歇	污水处理站	
5	冷却废水	2.4	间歇	冷却水池	排入清净废水排水管道
6	初期雨水	3	短暂	事故应急池	进入污水处理站

本厂生产废水产生以及排放情况见下表。

表 2-23：生产污水产生以及治理情况

分类	废水来源	废水量 (t/d)	COD		BOD <sub>5</sub>		SS		NH <sub>3</sub> -N		石油类	
			(mg/l)	(t/a)	(mg/l)	(t/a)	(mg/l)	(t/a)	(mg/l)	(t/a)	(mg/l)	(t/a)
产生	含油废水	1.05	2000	0.693	350	0.121	3500	1.213	25	0.0087	8000	2.772
	装置凝析水	0.45	800	0.119	300	0.045	300	0.045	10	0.0015	1200	0.180



分类	废水来源	废水量 (t/d)	COD		BOD <sub>5</sub>		SS		NH <sub>3</sub> -N		石油类	
			(mg/l)	(t/a)	(mg/l)	(t/a)	(mg/l)	(t/a)	(mg/l)	(t/a)	(mg/l)	(t/a)
	检验废水	0.5	1600	0.264	300	0.049	800	0.132	8	0.0013	5000	0.825
	车间清理水	1.0	650	0.214	150	0.049	1000	0.330	8	0.0026	1200	0.396
	初期雨水	3	400	0.396	150	0.148	800	0.792	6	0.0059	300	0.297
	合计	6	851	1.686	208	0.412	1269	2.512	10	0.02	3256	4.47
排放	厂区污水处理站出水	6	400	0.792	150	0.297	200	0.396	8	0.016	20	0.039
	处理效率	--	53		28		84		20		99	
	《污水综合排放标准》 GB8978-96 三级标准		500		300		400		--		30	

根据本厂厂区污水处理站的设计方案，将采用“隔油+混凝反应+二级气浮+油水分离+二级生化”的处理工艺，设计总容积 10m<sup>3</sup>，达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，经工业园区污水管网进入广元市第二污水处理厂。

本厂最终确定排水走向为：厂内污水处理站→园区污水管网→广元市第二污水处理厂→嘉陵江。

广元市第二污水处理厂设计规模为 10 万 m<sup>3</sup>/d，一期为 5 万 m<sup>3</sup>/d。该污水处理厂服务对象为：“以袁家坝有色金属工业园区内的工业项目为主，同时处理其上游的王家营一类工业园区、下西物流园区及盘龙医药工业园区所排污水”。该污水处理厂位于本厂南面约 1km 处。广元市第二污水处理厂一期（5 万 m<sup>3</sup>/d）已于 2013 年 6 月建成投产。

根据广元市天达污水处理有限公司文件：广天达函【2015】03 号，广元市第二污水处理厂目前接纳处理污水 4.8 万 m<sup>3</sup>/d，剩余处理能力 0.2 万 m<sup>3</sup>/d，同意接纳本厂污水进厂处理。

根据广元市经济技术开发区建设环保局文件“关于园区污水管网接入的证明”：广开建函【2015】07 号，袁家坝有色金属工业园区的污水管网将于 2015 年 12 月中旬完成并投入使用。

鉴于本厂的建设进度提前于上述污水管网的建设。因此企业承诺：在上述排水管网建成投运之前，即本厂废水不能进入广元市第二污水处理厂时，本厂不投入试运行。具体见本厂业主运营时序的承诺文件。

## 2、生活污水

来源：本厂劳动定员 35 人，厂内设职工倒班房和食堂。参照《四川省用水定额（修订稿）》，机关事业单位办公楼(有食堂)人均每日用水定额为 100 升，用水系数取  $0.1\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ ，则办公、生活用水量为  $3.5\text{m}^3/\text{d}$ ，排污系数取 0.8，生活污水排放量为  $2.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

治理措施：修建隔油池及预处理池，食堂含油废水先进入隔油池，然后汇同办公生活污水进入厂区的预处理池，处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，经工业园区污水管网进入广元市第二污水处理厂。

依据《给排水设计手册-城镇给排水》内容，按废水停留 12h 设计，本厂拟建预处理池容积不得低于  $2\text{m}^3$ ；按含油废水停留 3h 设计，拟建 1 个  $1\text{m}^3$  隔油池（两档三格），可满足本厂污水处理需要。

本厂生活污水产生以及排放情况见下表。

表 2-24：生活污水产生以及治理情况

废水性质	废水量	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N
产生浓度(mg/l)	2.8	800	500	400	30
产生量(t/d)		0.00224	0.0014	0.00112	0.000084
隔油池+地埋式二级生化处理装置处理					
处理后浓度(mg/l)	2.8	400	200	150	10
处理后量(t/d)		0.00112	0.00056	0.00042	0.000028
《污水综合排放标准》GB8978-96 三级标准		500	400	300	--

### 2.8.3 固体废弃物的产生与治理

#### (1) 一般固废

生活垃圾：按  $1.0\text{kg}/\text{人}\cdot\text{天}$  计，产生量约  $35\text{kg}/\text{d}$ ， $11.55\text{t}/\text{a}$ ，统一由环卫部门处理。

(2) 危险固废

①沥青质:

蒸馏工艺中的脱沥青塔中产生沥青质，产生量约 574.8kg/d，189.7t/a，作为危险废物送有资质单位妥善处理。

②含油杂质:

原料预处理沉降产生含油杂质，属危险废物，产生量约 121.2kg/d，40t/a，作为危险废物每季度送有资质单位妥善处理。

③油渣:

生产设备及管道长时间运行，产生油脂沉淀，定期清洗罐底、管道的油渣，产生量约 30.3kg/d，10t/a，属危险废物，作为危险废物每季度送有资质单位妥善处理。

④隔油池浮油:

生产过程中产生的污水含油，经污水处理站隔油池处理后，产生的浮油约 40t/a，再送回本厂做原料回炼，不外排。

⑤气浮装置浮渣:

气浮装置除油过程中产生的浮渣，产生量约 10kg/d，3.3t/a，作为危险废物送有资质单位妥善处理。

⑥污水站污泥:

产生量约 60kg/d，19.8t/a，作为危险废物送有资质单位妥善处理。

⑦废过滤砂:

废过滤砂产生量约 24.5kg/d，8.1t/a（含油），作为危险废物送有资质单位妥善处理。

⑧废滤布:

采用板框压滤机对油料进行过滤，并辅以滤布（材质为棉帆布料），滤布重复使用约 10 次，废滤布产生量约 20.2kg/d，6.68t/a（含油），作为危险废物送有资质单位妥善

处理。

⑨废活性炭：

污水处理站恶臭气体设置活性炭吸附装置进行过滤，废活性炭产生量约 200kg/d，0.2t/a，作为危险废物送有资质单位妥善处理。

表 2-25：固体废物排放及处理方法

序号	废弃物名称	排放量 t/a	危废编号	毒性鉴别	处理方法
1	生活垃圾	11.55	--	一般固废	由环卫部门处理
2	沥青质	189.7	HW08 废矿物油	危险废物	送有相应危险废物经营资质的单位妥善处理
3	含油杂质	40	HW08 废矿物油		
4	油渣	10	HW08 废矿物油		
5	隔油池浮油	40	HW08 废矿物油		本厂回炼，不外排
6	气浮装置浮渣	3.3	HW08 废矿物油		送有相应危险废物经营资质的单位妥善处理
7	污水处理站污泥	19.8	HW08 废矿物油		
8	废过滤砂	8.1	HW08 废矿物油		
9	废滤布	6.68	HW49 其他废物		
10	废活性炭	0.2	HW49 其他废物		

根据现场踏勘，本厂产生的固废分类暂存于垃圾桶和危废暂存间，并且对危废暂存间地面进行了重点防渗，产生的危险废物已与德阳众和物流有限责任公司签订危废协议（危废转运合同见附件 4）。因此，本厂目前产生的固废得到了合理有效的处置，对环境造成二次污染的可能性较小。

## 2.9 现场踏勘

2019 年 7 月 24 日，公司组织人员对场地开展初步调查和踏勘，调查范围主要包括生产区（生产设备区、生产车间）、非生产区（原料仓库、危废暂存间、储罐区）、辅助生产区（维修车间、污水处理站、办公楼）等及周边敏感目标。踏勘记录表及场地知情人访谈记录表见附件三、四。

## 2.10 污染识别

根据公司产品的生产工艺流程和三废产生及处置情况，参考《在产企业土壤及地下

水自行监测技术指南（征求意见稿）》，判断公司场地的主要特征污染物类别是石油烃和多环芳烃，机修车间涉及的特征污染物还有重金属。

## 第三章 监测方案

### 3.1 监测对象

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》要求，企业应自行或委托第三方开展土壤及地下水监测工作，同时自行监测企业可针对关注污染物包括挥发性有机物的重点设施或其所在重点区域，设置土壤气监测井开展土壤气监测工作。

通过对企业原辅材料、生产工艺和三废产生及处置情况进行分析，污染识别到的污染物主要为石油烃、多环芳烃，部分重点区域的特征污染物还有重金属。关注污染物中虽然有半挥发性有机物，但由于现阶段相关部门未对于土壤气环境自行监测工作出具较为详细的工作要求和监测规范，因此目前阶段暂不进行土壤气的监测。本方案拟先对土壤中的多环芳烃进行监测，若监测结果表明土壤受挥发性有机物的污染，则需开展土壤气监测工作。因此本次自行监测的监测对象为土壤和地下水。

### 3.2 采样点布设

#### 3.2.1 布设原则

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》技术文件规定，自行监测的布点原则有以下内容：

- （1）自行监测点/监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。
- （2）重点设施数量较多的企业可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部自行监测点/监测井的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。
- （3）监测点/监测井的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。
- （4）企业周边土壤及地下水的监测点位布设，参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819）的要求进行。
- （5）应在企业外部区域或企业内远离各重点设施处布设至少一个土壤及地下水对照点。
- （6）对照点应保证不受企业生产过程影响且可以代表企业所在区域的土壤及地下水

本底值。地下水对照点应设置在企业地下水的上游区域。

### 3.2.2 采样点位布设

#### 3.2.2.1 背景点的布设

根据背景点的布设原则，在企业外部设置一土壤背景点位 ZXB。

该公司现在已有 2 口地下水监测井，因此本方案不另外布设地下水监测井。通过查阅环评报告以及与该单位工作人员交流得知，该区域地下水流向为西北至东南走向，因此厂区西北角监测井 ZXGW-1 可作为本次自行监测的背景值监测点。



图 3-1：背景点布设图（箭头为地下水流向）

#### 3.2.2.2 土壤点位的布设

根据布点原则对土壤监测点位布设的要求，同时结合厂区的原辅材料、所有设施分布情况、设施内部构造、主要功能、生产工艺及平面布置图等，本方案预计在该厂区内的重点区域布设土壤监测点位 7 个，厂区周边布设背景点 1 个，共计布设土壤监测点位 8 个。采样布点依据见表 3-1，土壤采样布点图见图 3-2。

表 3-1：土壤布点依据

采样点编号	所在功能区	布点依据
ZX-1	生产车间及原料仓库东北侧	生产车间内原料桶可能因泄露造成周边土壤被石油烃及多环芳烃污染
ZX-2	生产车间及原料仓库西南侧	生产车间内原料桶可能因泄露造成周边土壤被石油烃及多环芳烃污染
ZX-3	危废暂存间旁	危废暂存间内的废物可能因泄露或沉降造成周边土壤被石油烃及多环芳烃污染
ZX-4	生产设备区旁	生产设备区可能因泄露造成周边土壤被石油烃及多环芳烃污染
ZX-5	储罐区旁	储罐区可能因泄露造成周边土壤被石油烃及多环芳烃污染
ZX-6	污水处理站旁	污水处理站可能因泄露造成周边土壤被石油烃污染
ZX-7	维修车间旁	维修车间可能因沉降造成周边土壤被石油烃及重金属污染



图 3-2：土壤采样布点图

### 3.2.2.3 地下水点位的布设

地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件，结合污染源、污染物迁移转化等因素，力求以最低的采样频次，取得



最有时间代表性的样品，达到全面反映区域地下水水质状况、污染原因和规律的目的。对于场地内或临近区域内的现有地下水监测井，如果符合地下水环境监测技术规范，则可以作为地下水的取样点或对照点。

该公司现在已有 2 口地下水监测井，因此本方案不另外布设地下水监测井。通过查阅环评报告及与工作人员交流得知，该区域地下水流向为西北至东南走向，因此利用厂区西北角监测井 ZXGW-1 作为背景值监测点（井），东南角的监测井 ZXGW-2 作为污染扩散对照点。地下水采样布点图见图 3-3。



图 3-3：地下水采样布点图（箭头为地下水流向）

### 3.3 采样方法

#### 3.3.1 土壤样品的采集和保存方法

（1）土壤采样时工作人员使用一次性手套，每个土样采样时均需更换新的手套。

本项目只采集表层土样，对于水泥硬化的区域，本项目土样取样采用手持式风钻破开表层硬化层后采样，采样前使用 GPS 进行采样点定位。表层土壤样在清理、打扫完土壤表面建渣或者植物残存根茎后采集，有效深度为 20 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 250mL 广口玻璃瓶中，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，照片须包含该采样点远景照一张，近照三张；采样记录人员填写样品标签、采样记录表；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。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。

### 3.3.2 地下水样品的采集和保存方法

地下水样品采集分为监测井成井、监测井洗井和地下水采样这三个步骤，详细的监测井地下水采样作业流程见图 3-4 所示。

#### (1) 监测井成井

监测井成井包括：钻井、下管、填砾及止水、井台构筑等步骤；监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分。本次调查使用的监测井成井设备为 GXY-150 钻机。

#### (2) 监测井洗井

洗井分为建井后的洗井和采样前的洗井，采用人工提水洗井方式。

①监测井洗井时，人工提水速率要慢，并记录提水开始、结束时间。洗井的提水速率以不致造成浊度增加、气提作用等现场为原则，即表示提水速率应小于补注速率，洗井提水速率控制在 0.1~0.5L/min。

②洗井过一段时间后量测 pH、电导率及温度，并进行记录，同时观察汲出水颜色、异味及杂质。水量符合三倍井柱水体积的要求，并与洗井期间现场至少量测 5 次以上，最后三次应复合各项参数稳定标准如下： $\text{pH} \leq \pm 0.2$ 、 $\text{温度} \leq \pm 0.2^\circ\text{C}$ 。若已达稳定则判定洗井结束，若未达稳定则应继续洗井，直到各项参数达到稳定为止。监测井洗井完成时，量测地下水位面至井口的高度，并记录。

#### (3) 地下水采样

①采样人员事先进行培训，穿戴必要的安全装备。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。

②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）。

③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，造成气提或气曝作用。

④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。

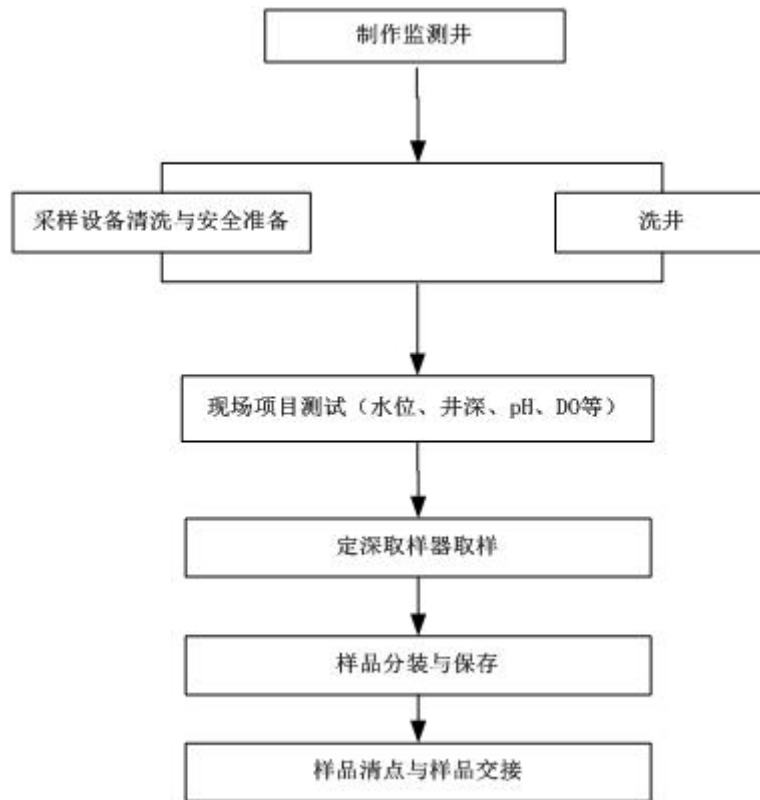


图 3-4：地下水采样流程

#### （4）地下水井的维护

根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》（暂行），为防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物质进入，监测井应建有井台、井口保护管、锁盖等。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。

①采用明显式井台的，井管地上部分约 30cm~50cm，超出地面的部分采用管套保护，保护管顶端安装可开合的盖子，并有上锁的位置。安装时监测井井管位于保护管中央。

井口保护管建议选择强度较大且不宜损坏材质，管长 1m，直径比井管大 100mm 左右，高出平台 0.5m，外部刷防锈漆。监测井井口用与井管同材质的丝堵或管帽封堵。

②采用隐蔽式井台的，其高度原则上不超过自然地面 10cm。为方便监测时能够打开井盖，建议在地面以下的部分设置直径比井管略大的井套管套在井管外，井套管外再用水泥固定并筑成土坡状。井套管内与井管之间的环形空隙不填充任何物质，以便于井口开启和不妨碍道路通行。

建成的采样井应设置相应的采样井标识牌，标识牌上应注明企业名称、点位编号、监测对象、建井时间等基本信息，标识牌设置位于采样井周边 1m 区域内或井口保护套上。在产企业部分采样井示例如图 3-5。

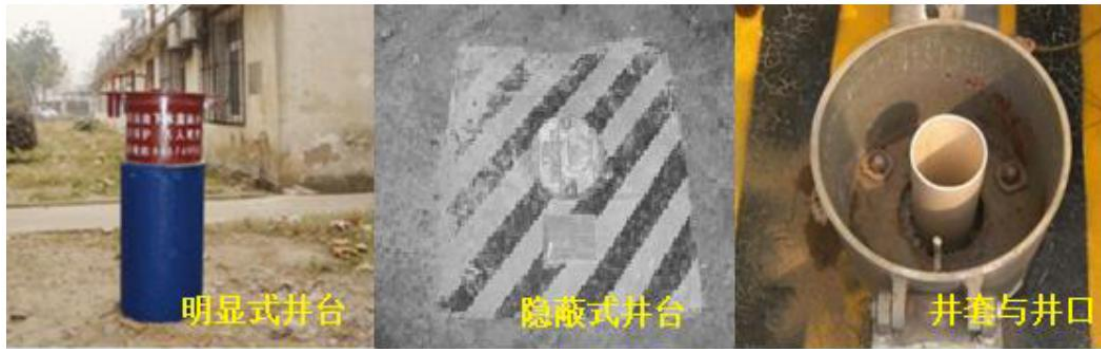


图 3-5：在产企业长期监测井示例图

根据广元市众鑫环保科技有限公司实际情况，现有的两口水井如图3-6所示，基本符合现有要求。



图3-6：地下水监测井

### 3.4 监测因子及选择依据

#### 3.4.1 选择依据

根据该厂生产的原辅材料、生产工艺、三废的处理处置，以及行业在《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》附录 B 中对应的污染物，同时参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T 14848）的限值标准确定监测因子。

#### 3.4.2 土壤的监测因子

根据对场地的现场调查和识别，参考附录 B 中的行业常见污染物，分析场地中生产可能产生的污染物有：石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）、多环芳烃、重金属。检测因子见表 3-2。

表 3-2：土壤样品监测因子

序号	样品编号	检测指标
1	ZX-1	pH、多环芳烃、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬
2	ZX-2	pH、多环芳烃、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬
3	ZX-3	pH、多环芳烃、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬
4	ZX-4	pH、多环芳烃、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬
5	ZX-5	pH、多环芳烃、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬
6	ZX-6	pH、多环芳烃、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬
7	ZX-7	pH、多环芳烃、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬
8	ZXB	pH、多环芳烃、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬

注：多环芳烃的监测指标有：苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

#### 3.4.3 地下水的监测因子

地下水监测因子除增加常规指标外，基本与土壤监测因子保持一致。检测因子见表 3-3。

表 3-3：地下水样品监测因子

序号	样品编号	检测指标
1	ZXGW-1	pH 值、总硬度、氨氮、耗氧量、硫酸盐、铁、锰、铜、锌、砷、汞、镉、铅、六价铬、石油类

序号	样品编号	检测指标
2	ZXGW-2	pH 值、总硬度、氨氮、耗氧量、硫酸盐、铁、锰、铜、锌、砷、汞、镉、铅、六价铬、石油类

## 3.5 评价标准的确定及结果分析

### 3.5.1 评价标准的确定

本次自行监测方案,场地土壤选择《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)作为主要评价标准。该标准将建设用地分为第一类用地与第二类用地,还分别设立了两种类型用地的筛选值与管制值。本项目用地为工业用地(M),属于第二类用地,采用第二类用地筛选值对污染物进行评价。

本场地地下水选择《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)作为主要评价标准,根据本场地的用途,选择III类限值进行评价。

### 3.5.2 结果分析

以下情况可说明所监测重点设施或重点区域已存在污染迹象:

- (1) 关注污染物浓度超过相应标准中与其地性质或所属区域相对应的浓度限值的;
- (2) 关注污染物的监测值与对照点中本底值相比有显著升高的;
- (3) 某一时段内(2年以上)同一关注污染物监测值变化总体呈显著上升趋势的。

对于已存在污染迹象的监测结果,应排除以下情况:

- (1) 采样或统计分析误差,此时应重新进行采样或分析;
- (2) 土壤或地下水自然波动导致监测值呈上升趋势的(未超过限值标准);
- (3) 土壤本底值过高或企业外部污染源产生的污染导致的污染物浓度超过限值标准;

对于存在污染迹象的重点设施周边或重点区域,应根据具体情况适当增加监测点位,提高监测频次。

## 3.6 样品采集质量管理与质量控制

本项目的质量控制与管理分为采样现场质量控制与管理与样品保存及流转中质量控制两部分。

### 3.6.1 采样现场质量控制与管理

采样方法根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）严格进行。

现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度，土壤质地，气味，地下水的颜色，气象条件等，以便为分析工作提供依据。

在样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部条件等因素对样品产生影响，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

（1）采样人员为经过培训并经考核后上岗、熟悉监测技术规范、具有野外调查经验且掌握土壤采样技术规程的专业技术人员组成采样组，根据采样工作量及工期确定采样组人员数量。

（2）采样工具类包括铁铲、铁镐、土铲、土钻（手钻）、土刀、木片及竹片钻机；器材类为卷尺、皮尺、塑料盒、样品袋、照相机以及其他特殊仪器和化学试剂；文具类为样品标签、记录表格、文具夹、铅笔等小型用品。安全防护用品为工作服、工作鞋、安全帽、手套、口罩、常用药品等。

（3）应防止采样过程中的交叉污染。钻机取样过程中，在第一个钻孔开钻前要使用清水对设备进行清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备应进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清理；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗或者套用一次性塑料袋。一般情况下用清水清理，也可用待采土样或清洁土壤进行清洗；必要时或特殊情况下，可采用无磷去垢剂溶液、蒸馏水或 10%硝酸进行清洗。

（4）采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样、运输空白样。平行样总数应不少于总样品数的 10%。同种采样介质，应至少一个样品采集平行样。样品采集平行样是从相同点位收集并单独封装和分析的样品。采集土壤样品用于分析挥发性有机物和地下水指标时，每次运输应采集至少一个运输空白样，即从实验室带来采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否收到污染和样品是否损失。

（5）现场采样记录、现场监测记录可使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时应保留现场相关影响记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动应注明修改人及时间。



### 3.6.2 样品保存与流转中质量控制

#### (1) 现场交接

样品采集后，指定专人将样品从现场送往临时整理室，到达临时整理室后，送样者和接样者同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对，并在样品流转单（Chain Of Custody Record - COC）上签字确认，COC 由送样方和接样方各存一份备查。样品统一放入泡沫保温箱，内部放入足够量冷冻好的蓝冰进行保温，使其内部温度恒定维持在 4°C 以下，同时应确保样品的密封性和包装的完整性。

#### (2) 邮寄流转

核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，于当天或第二天发往检测单位。样品运输过程中均采用保温箱保存，内置低温蓝冰，以保证保温箱温度不高于 4°C。同时严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后到达检测单位分析实验室，完成样品交接。

#### (3) 实验室流转

待检测结构收到样品后，需要对收样单进行核对，同时发送邮件和取样方确认。

现场采集的样品装入由采样容器中后，对采样日期、采样地点等进行记录，并在容器表面标签上用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识，标识后的样品现场立即放入低温保存箱。

### 3.6.3 采样过程中二次污染的控制

为避免采样过程中钻机的交叉污染，每个钻孔采样前需要对钻探设备进行清洁；同一钻孔在不同深度采样时，对钻探设备和取样装置也要进行清洗；与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也要进行清洗。具体情况如下：

(1) 采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，不得在采样时、样品分装时及样品密封的现场吸烟，不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤及地下水环境质量的物品等。

(2) 采集土壤或土柱原状保留，待取样结束后统一回填。

(3) 每完成一个样品的采集应更换采样手套并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。



## 3.7 样品分析与质量控制

### 3.7.1 样品测试总体方案

按照工作流程，本项目对于污染物测试分为两个阶段：

第一阶段是土壤样品检测，检测目的是掌握该场地土壤中潜在污染物的含量和污染程度。

第二个阶段是地下水样品检测，目的是掌握拆迁场地地下水污染物含量，分析场地地下水污染情况。

### 3.7.2 样品测试分析质量控制

#### 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。

#### 2、实验室内环境条件控制。

(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  $3.0 \mu\text{s/cm}$ 。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。

### 3、实验室测试要求。

- (1) 空白样：所有的目标化学物在空白样中不可检出；
- (2) 检测限：每一种化学物的方法检测限满足要求；
- (3) 替代物的回收率：每种替代物回收率满足要求；
- (4) 加标样回收率：每种化学物的加标样回收率满足要求；
- (5) 重复率：重复样间允许的相对百分比误差满足要求；
- (6) 实验室仪器满足相应值要求；
- (7) 具备在规定时间内分析本项目大量样品的能力。

为确保样品分析质量，本项目所有土壤、地下水等样品检测分析工作均选择具有“实验室认可（CNAS），"ISO9001 认证”和“计量资质认定证书（CMA）认证资质的实验室进行分析监测。

## 3.8 监测报告的编制

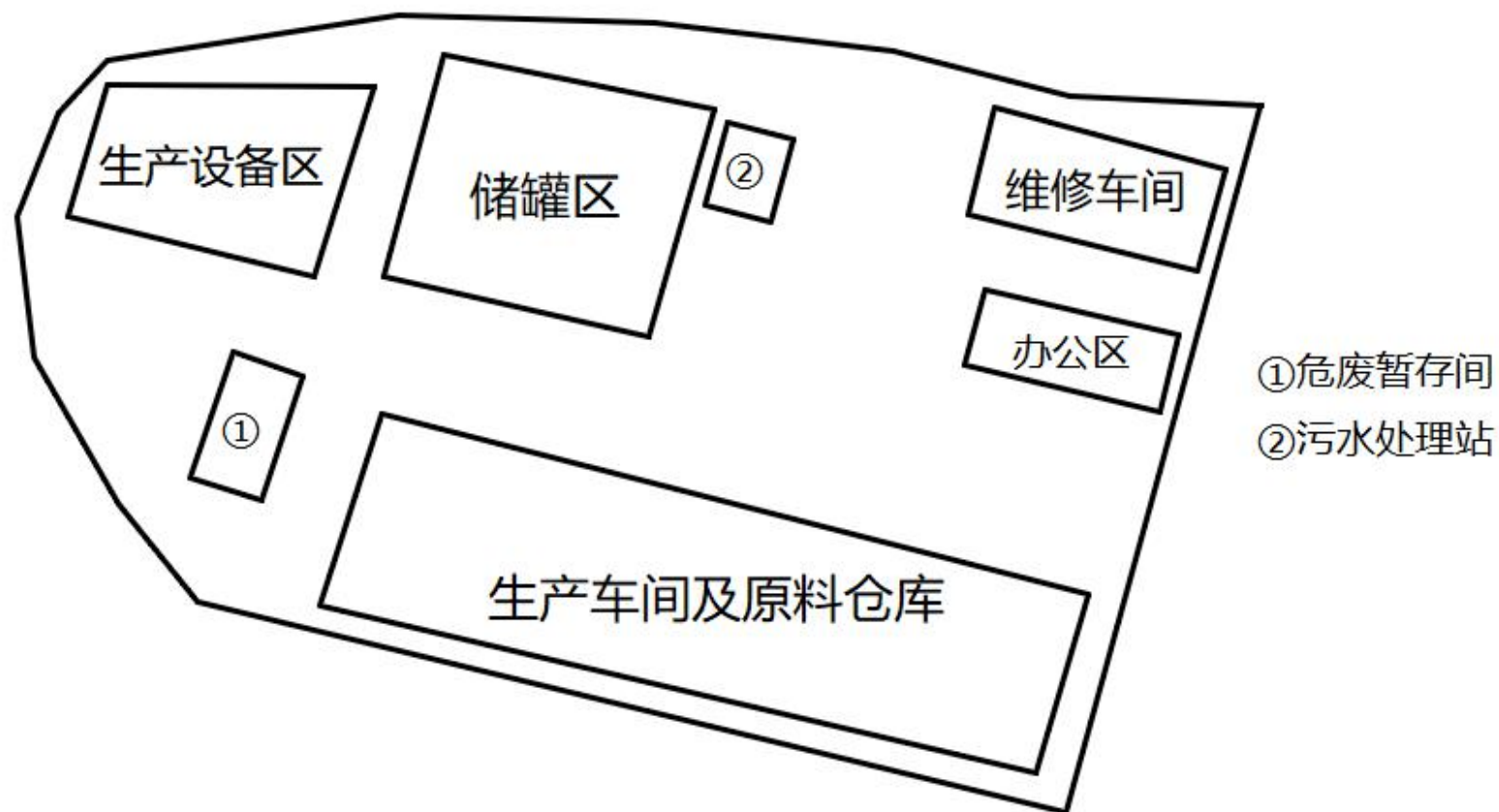
企业应当结合自行监测年度报告，增加土壤及地下水自行监测相关内容，并按照国家及地方生态环境主管部门的要求进行信息公开。土壤及地下水自行监测内容主要包括：

- (1) 企业执行的自行监测方案（至少涵盖重点设施及重点区域的识别、监测点位的布设、各点位选取的污染物分析测试项目及选取原因）；
- (2) 监测结果及分析；
- (3) 企业针对监测结果拟采取的主要措施。

市（州）环境保护局要对监测报告进行审查，不符合要求的监测报告及时通知企业进行修改和完善，出现异常和超标数据及时通知企业查明原因，对存在问题进行限期整改。

## 附件

附件一：平面布置图



附件二：危废处置委托协议扫描件

危废转运运输合同

合同编号：危废 号

甲方：广元市众鑫环保科技有限公司

签订时间：2018年8月1日

乙方：德阳众和物流有限责任公司

签订地点：德阳众和物流有限责任公司

经甲、乙双方友好协商，在公平、自愿、互助互利的基础上，甲方所经营的危废交由乙方运输，双方在诚信友好的基础上，达成如下协议，并共同遵照执行。

一、废油的运输价格：废油运输基准价格为\_\_\_\_元/吨。

二、运输费用的结算方式：

1. 按双方协商的运输价格乙方开具增值税发票结算运费。

三、甲、乙双方的责任、权利和义务：

1. 甲方的责任、权利和义务：甲方应根据经营的实际情况，尽量提前告之乙方废油的运输量，便于乙方能提前作好车辆的调派安排。

2. 乙方的责任、权利和义务：为保证甲方废油的安全运输，乙方所参与运输废油的车辆，必须保证车辆正规，具备相应的危货运输资质，驾驶员、押运员经过培训合格取得相应资质才能参与运输，并且每个车辆按照国家相关文件规定足额投保。乙方需负责办理(道路运输证)，并严格按照道路运输证上路线行驶，因无证或不按运输证上路线行驶造成的一切后果，由乙方负责乙方在运输过程中，因外在原因影响运输车辆不能按期到达，造成甲方损失的由乙方承担所造成的损失费用。

四、其它约定：双方诚信合作，共谋发展，如遇人力不可抗拒的因素时，甲乙双方共同协商解决。

五、本协议一式两份，甲乙双方各执一份，签字盖章生效，传真件具有同等效力。

六、执行日期从2018年8月1日至2020年7月21日。

甲 方	乙 方
单位名称：广元市众鑫环保科技有限公司	单位名称：(章) 德阳众和物流有限责任公司
单位地址：广元经济技术开发区青家坝211号	单位地址：
法定代表人：蒲朝文	法定代表人：张皓明
委托代理人：	委托代理人：
电 话：13981027118	电 话：18981002560
传 真：	传 真：
开户银行：	开户银行：
帐 号：	帐 号：

附件三：踏勘记录表

成都德菲环境工程有限公司现场踏勘记录表

项目负责人	文奕丁	踏勘日期	2019.7.24
踏勘地址	广元市众鑫环保科技有限公司		
项目类型	隐患排查, 自行监测		
<p>1、场地现状（范围，面积，生产工艺，可能造成污染的物质的使用、生产、贮存，废水、废气、废渣的处置与排放情况，场地内有无泄漏，场地有无堆放物品污染痕迹，场地内有无地下水井，场地内是否有刺激性气味，路面硬化情况）：</p> <p>1. 场地位于广元经济开发区，占地20.8亩。</p> <p>2. 本场地工艺流程采用“预处理+破压浓缩+脱色精制”。</p> <p>3. 可能造成污染的物资有废矿物油。</p> <p>4. “三废”的处置情况基本与环评一致。</p> <p>5. 场内无泄露，无堆放物品污染痕迹。</p> <p>6. 场内有两口地下水井，无刺激性气味，路面硬化良好。</p>			
<p>2、场地历史情况（各个阶段的场地利用情况，建成时间，拆迁或关停时间）</p> <p>2016年开始建设，2017年开始试营业，建成之前为农用地。</p>			
<p>3、相邻场地情况（场地周围的建筑物情况，是否为住宅、工厂或公共场所；周围有无水系、河流、水井；周围有无污染情况产生；周围水井的高程及水位高程）</p> <p>场地西面为元宝岭，北面为嘉家岭街道，南侧与北侧均有嘉陵江流过，其它方位有其他工业企业。</p>			

备注：填写时方位、距离准确；场地内及外围应拍照，按照东、南、西、北四个方位拍摄，场地大门及内部道路和建筑布局都要拍摄；每个生产车间、储物间及主要生产设备都要拍摄。

附件四：人员访谈记录表

场地使用者及相邻者访谈记录表

场地名称： 广元市众鑫环保科技有限公司

姓名	刘老师	性别	男	年龄		职位	环保管理人员
联系方式		调查地点	嘉陵坝工业园				
调查日期	2019年7月24日	调查人员	文杰丁				
类型	<input checked="" type="checkbox"/> 原厂职工 <input type="checkbox"/> 原厂领导 <input type="checkbox"/> 附近居民 <input type="checkbox"/> 其它						
1、您认为这个厂有没有对环境产生污染？什么污染？							
没有污染							
2、这个厂原来生产过什么？							
一直进行页岩油的加工，成品为基础油、燃料油							
3、各种产品的生产工艺是什么？							
预处理 + 减压蒸馏 + 脱色精制							
4、这个厂有没有发生过环境污染或投诉事件？							
无							
5、有没有乱排放废水、乱堆废渣的行为？在何处发生？							
无							
6、这个厂建成之前这块地的用途是什么？							
农用地							
7、建厂后有无改建或扩建？在何处？							
无							

8、建厂后工艺设备有无淘汰或升级？（详细）
无
9、厂关停或拆迁后的规划是怎么样的？
/
10、是否出现过职业病？
无
11、场地内的回填层为哪些？
不清楚
12、其它问题及回答 厂区是何时建成的？
2016年
目前工厂的生产情况，还在进行哪些生产？
未停产

签字：