

---

# 陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

## 环境影响报告书

核工业二〇三研究所

二〇一六年十一月

# 目 录

前 言.....	1
<b>1 总则.....</b>	<b>4</b>
1.1 编制依据.....	4
1.1.1 评价委托.....	4
1.1.2 国家法律.....	4
1.1.3 行政法规.....	4
1.1.4 部门规章.....	5
1.1.5 地方法规、规章.....	7
1.1.6 相关规划.....	8
1.1.7 评价导则和技术规范.....	8
1.1.8 项目技术文件.....	9
1.2 评价因子与评价标准.....	9
1.2.1 评价因子.....	9
1.2.2 评价标准.....	11
1.3 评价工作等级和评价范围.....	16
1.3.1 评价工作等级.....	16
1.3.2 评价范围.....	18
1.4 评价内容及评价重点.....	18
1.5 环境保护目标.....	19
<b>2 工程概况.....</b>	<b>21</b>
2.1 项目基本情况.....	21
2.2 地理位置.....	21
2.3 项目组成.....	21
2.4 原辅材料.....	23
2.5 产品方案.....	24
2.5.1 热解气的成分.....	25
2.4.2 垃圾炭固体组分.....	25
2.4.3 热解油组分.....	25
2.6 主体工程.....	26
2.7 辅助工程.....	26
2.7.1 储运系统.....	26
2.7.2 自动控制系统.....	26
2.7.3 办公、综合区.....	26
2.8 公用工程.....	26
2.8.1 给排水工程.....	26
2.8.2 供配电.....	28
2.8.3 消防.....	28
2.8.4 采暖供热.....	29
2.8.5 空压站.....	29
2.8.6 氮气站.....	29
2.9 主要设备.....	29
2.10 厂区总平面布置.....	32
2.11 主要经济指标.....	32

---

<b>3 工程分析</b> .....	<b>33</b>
3.1 总工艺流程概述 .....	33
3.1.1 垃圾预处理工段.....	33
3.1.2 旋转床热解工段.....	36
3.1.3 油气分离净化工段.....	38
3.1.4 发电装置.....	39
3.2 公用辅助工程 .....	42
3.2.1 污水处理系统.....	42
3.2.2 空压站.....	44
3.2 污染物排放情况汇总 .....	44
3.2.1 废气.....	44
3.2.2 废水.....	50
3.2.3 固体废物.....	54
3.2.4 噪声.....	55
3.3 相关平衡.....	56
3.3.1 物料平衡.....	56
3.3.2 硫平衡.....	58
3.3.3 水平衡.....	59
3.3.4 蒸汽平衡.....	59
3.3.5 氯平衡.....	60
3.4 项目拟采取的污染防治措施.....	61
3.4.1 废气污染防治措施.....	61
3.4.2 废水污染防治措施.....	62
3.4.3 固废污染防治措施.....	63
3.4.4 噪声污染防治措施.....	64
3.4.5 其他.....	64
3.5 项目污染物排放情况.....	64
3.6 环保投资.....	65
<b>4 建设项目周围环境现状调查</b> .....	<b>67</b>
4.1 自然环境概况.....	67
4.1.1 地形地貌.....	67
4.1.2 地质构造.....	67
4.1.3 气候气象.....	68
4.1.4 水文概况.....	69
4.2 社会环境概况.....	69
4.2.1 大寨街道基本情况.....	69
4.2.2 大寨街道社会经济概况.....	70
4.3 环境质量现状调查及评价.....	70
4.3.1 环境空气质量现状调查与评价.....	70
4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价.....	78
4.3.3 地下水环境质量现状调查与评价.....	79
4.3.4 声环境质量现状调查与评价.....	83
4.3.5 土壤环境质量现状调查与评价.....	83
4.4 区域主要污染源调查.....	85

---

<b>5 环境影响预测与评价</b> .....	<b>86</b>
5.1 施工期环境影响分析.....	86
5.1.1 施工期环境空气影响分析.....	86
5.1.2 施工期噪声影响分析.....	87
5.1.3 施工期水环境影响分析.....	88
5.1.4 施工期固体废弃物影响分析.....	88
5.1.5 施工期生态环境影响分析.....	89
5.2 环境空气影响预测与评价.....	89
5.2.1 污染气象特征.....	89
5.2.2 污染源.....	92
5.2.3 评价等级及评价范围确定.....	95
5.2.4 预测方案、预测模式和相关参数.....	95
5.2.5 拟建项目正常情况下环境影响预测与评价.....	97
5.2.6 拟建项目非正常情况环境影响预测与评价.....	106
5.2.7 典型小时与典型日气象条件.....	112
5.2.8 大气防护距离与卫生防护距离确定.....	113
5.2.9 小结.....	115
5.3 地下水环境影响分析与评价.....	116
5.4 营运期地表水影响预测.....	146
5.5 营运期声环境影响预测与分析.....	146
5.6 营运期固体废弃物环境影响预测与分析.....	148
5.7 生态环境影响分析.....	149
5.8 社会环境影响评价.....	150
<b>6 环境风险评价</b> .....	<b>152</b>
6.1 风险识别.....	152
6.1.1 环境风险评价的目的和重点.....	152
6.1.2 资料收集与调查.....	152
6.1.3 生产过程及其设施主要环境风险源识别.....	153
6.1.3 物质危险性识别.....	154
6.1.4 环保目标.....	160
6.1.4 重大危险源识别.....	160
6.1.5 评价等级.....	161
6.1.5 评价范围.....	161
6.2 源项分析.....	161
6.2.1 风险评价因子及风险类型的确定.....	161
6.2.2 最大可信事故及其类型的确定.....	162
6.2.3 可接受风险值.....	162
6.3 事故后果分析.....	162
6.3.1 事故预测模型.....	162
6.3.2 旋转床热解工段泄漏事故预测结果.....	163
6.3.3 垃圾储存系统及污水处理系统.....	166
6.3.4 二噁英事故排放影响分析.....	168
6.3.5 水环境风险影响分析.....	170
6.4 风险管理.....	172

6.4.1 环境风险防范措施要求.....	172
6.4.2 环境风险应急预案要求.....	178
6.5 小结.....	179
<b>7 环境保护措施及技术经济可行性论证.....</b>	<b>180</b>
7.1 施工期污染防治措施.....	180
7.1.1 施工期废气防治措施.....	180
7.1.2 施工期噪声防治措施.....	182
7.1.3 施工期废水防治措施.....	182
7.1.4 施工期生态保护措施.....	182
7.1.5 施工期固废防治措施.....	182
7.2 运营期废气污染防治措施可行性分析.....	183
7.2.1 二恶英污染控制技术.....	183
7.2.2 重金属控制方法.....	186
7.2.2 热解炉燃烧烟气治理措施可行性.....	188
7.2.3 粉尘治理措施可行性.....	188
7.2.4 锅炉烟气治理措施可行性.....	188
7.2.5 恶臭治理措施可行性.....	193
7.3 运营期废水污染防治措施可行性分析.....	195
7.3.1 施工期.....	195
7.3.2 运营期.....	195
7.4 运营期固体废物防治措施及可行性论证.....	199
7.5 运营期噪声防治措施及可行性论证.....	200
<b>8 清洁生产.....</b>	<b>201</b>
8.1 清洁生产概述.....	201
8.2 清洁生产分析.....	201
8.2.1 生产工艺先进性分析.....	201
8.2.2 原料及产品的清洁生产分析.....	204
8.2.3 资源能源利用指标.....	204
8.2.5 污染物产生与治理.....	205
8.3 清洁生产结论与建议.....	206
<b>9 总量控制.....</b>	<b>207</b>
9.1 总量控制因子.....	207
9.2 计算污染物排放总量.....	207
9.3 污染物总量核定.....	207
9.4 总量指标分析.....	208
<b>10 环境影响经济损益分析.....</b>	<b>210</b>
10.1 经济效益分析.....	210
10.2 社会效益分析.....	211
10.3 环境损益分析.....	211
10.3.1 环保工程投资估算.....	211
10.3.2 环境保护费用分析.....	211
10.3.3 年环境损失费用的确定与估算.....	212
10.3.4 环境成本和环境系数.....	212
10.4 小结.....	213

---

<b>11 环境管理与环境监测</b> .....	<b>214</b>
11.1 环境管理.....	214
11.1.1 环境管理的基本任务.....	214
11.1.2 环境管理机构与职能.....	214
11.2 环境监测计划.....	217
11.2.1 监测机构、人员、设施.....	217
11.2.2 监测计划.....	217
11.3 排污口管理.....	219
11.3.1 排污口规范化管理的基本原则.....	219
11.3.2 排污口的技术要求.....	219
11.3.3 排污口立标管理.....	219
11.3.4 排污口建档管理.....	220
11.4 施工期环境监理.....	220
11.5 环保设施竣工验收.....	221
<b>12 产业政策、规划符合性和工艺合理性与选址可行性分析</b> .....	<b>223</b>
12.1 产业政策相符性.....	223
12.2 与相关规划相容性分析.....	223
12.3 选址可行性.....	225
12.3.1 大气环境保护距离符合性.....	225
12.3.2 项目选址合理性分析.....	225
<b>13 公众参与</b> .....	<b>227</b>
13.1 环境信息公示.....	227
13.1.1 第一次公示及结果.....	227
<b>14 结论</b> .....	<b>228</b>
14.1 项目概况.....	228
14.2 环境质量现状评价.....	229
14.2 污染防治措施.....	229
14.2.1 废气.....	229
14.2.2 废水.....	230
14.5.3 噪声.....	230
14.5.4 固体废物.....	231
14.3 环境影响评价.....	231
14.3.1 大气.....	231
14.3.2 地表水.....	231
14.3.3 地下水.....	231
14.3.4 噪声.....	232
14.3.5 固废.....	232
14.3.6 生态.....	232
14.3.7 环境风险.....	232
14.4 总量控制.....	233
14.5 选址可行性.....	233
14.6 公众参与.....	233
14.7 总结论.....	233
14.8 要求与建议.....	234

---

# 前言

## 一、项目背景

生活垃圾是指在日常生活中或者为日常生活提供服务的活动中产生的固废，主要包括厨余、灰土、砖瓦、纸类、塑料、织物、玻璃、金属、木竹等。而城市生活垃圾处理是世界难题，在中国随着城市的快速发展和人民生活水平的提高，垃圾问题更趋严峻，多座城市陷入垃圾围城的局面。2011年12月15日国务院印发了《国家环境保护“十二五”规划》（国发〔2011〕42号），其中明确提出：要“提高生活垃圾处理水平，加快城镇生活垃圾处理设施建设，到2015年，全国城市生活垃圾无害化处理率达到80%，所有县具有生活垃圾无害化处理能力”。为此，陕西省相继推出《陕西省城镇生活垃圾无害化处理设施建设“十二五”规划（2011-2015年）》和《陕西省“十二五”城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》，实现全省城镇生活垃圾无害化处理率平均达到85%以上，西安市生活垃圾全部实现无害化处理，其他设市城市生活垃圾无害化处理率达到90%以上，县县具备垃圾无害化处理能力，县城生活垃圾无害化处理率达到80%以上。

杨凌成源环保股份有限公司立足于国内节能环保产业发展的新机遇，积极响应国家和陕西省的产业政策，为了彻底解决陕西杨凌农业高新技术产业示范区（以下简称“杨凌示范区”）的生活垃圾出路问题，计划在陕西杨凌示范区投资建设300吨/天生活垃圾处理项目，采用神雾集团的旋转床热解技术、油气分离净化技术和热解炭直燃发电技术建设该项目，将生活垃圾在无氧条件下转化为热解油、热解气以及热解炭，以此为原料利用循环流化床锅炉进行配煤燃烧发电。该技术为国内自主研发的全球第三代垃圾处理技术，解决了传统垃圾焚烧二噁英源头产生量较大，末端处理装置压力较大的难题，有利于节约土地资源，有利于生活垃圾的资源化利用，减少垃圾分类的难度。项目建成后，可有效改善杨凌的垃圾处理现状，减轻现有垃圾处理大量占地的压力，实现垃圾的“减量化、无害化、资源化”处理。

## 二、建设项目特点

陕西杨凌300t/d垃圾处理项目位于陕西省杨凌示范区官村东北，项目属于建材火电类新建项目，规模为300吨/日生活垃圾热解发电，设1台无热载体蓄热式旋转床垃圾热解炉+1台35 t/h中温中压循环流化床锅炉，配有6MW凝汽式汽轮机组。

项目符合《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013修正）和《关于加强环境保护重点工作的意见》等政策，符合《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建

---

设规划（征求意见稿）》、《杨凌示范区城总体规划（2010-2020）》等相关规划。

### 三、环境评价关注的主要环境问题

- ①热解炉烟气、锅炉烟气、恶臭、废水、固废等污染防治措施可行性分析；
- ②大气环境影响和地下水环境影响；
- ③项目固体废弃物处理处置情况；
- ④项目风险评价分析以及风险应急处置措施；

### 四、环境影响评价工作过程概述

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关法律法规的规定和环境保护行政主管部门的要求，该项目应实施环境影响评价，编制环境影响报告书。鉴于此，杨凌成源环保股份有限公司于 2016 年 7 月 20 日委托核工业二〇三研究所实施该项目环境影响评价工作。

接受委托后，评价单位成立了评价工作组，在资料研究的基础上，于 2016 年 7 月 26 日实施了现场调查；在工程分析、现场调查与监测、环境影响预测分析与评价、环保措施可行性分析等一系列工作的基础上，于 11 月编制完成了《杨凌成源环保股份有限公司陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目环境影响报告书》（初稿）。

### 五、报告书主要结论

本项目建设基本符合《产业结构调整指导目录(2011 年本)(修正)》要求，符合当前国家产业政策，已得到了杨凌示范区经贸发展局发展和改革委员会备案同意，杨凌示范区管委会规划局出具了项目选址文件，杨凌示范区住房和城乡建设局已出具建设项目规划选址的意见，基本符合相关规划要求。旋转床热解炉燃烧烟气执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 非金属加热炉烟（粉）尘排放限值；锅炉烟气中颗粒物、二氧化硫和 NO<sub>2</sub> 执行《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（DB/61-941-2014）标准，二噁英执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）中表 4 要求；恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准；其他执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的二级标准。废水厂内处理达标后排入杨凌示范区污水处理厂。分选杂质（大块惰性垃圾和渣土）集中收集后送生活垃圾填埋场；黑色金属作为资源外售；废脱硫剂送供应商厂家回收；锅炉炉渣全部综合利用；飞灰经稳定化处理后送杨凌示范区生活垃圾填埋场；脱硝废催化剂全部交由厂家回收；污水处理系统污泥返回锅炉作为燃料；生活垃圾返回垃圾贮存车间。



---

因此，在完成防护距离内搬迁、严格执行“三同时”制度，强化厂内环境保护管理，保证各类环境保护设施正常运行，控制污染物总量排放达到指标要求，切实落实自动在线监测手段、采取有效的环境风险防范措施及应急管理措施的前提下，从环境保护角度看，本项目建设可行。

## 六、致谢

在报告书编制过程中，评价工作得到了陕西省环境保护厅、杨凌示范区环境保护局、北京神源环保有限公司、北京华福工程有限公司、杨凌示范区环境监测站、陕西中检检测环境检测技术有限公司等有关单位和个人的大力支持和帮助，在此我们对他们表示感谢。

# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 评价委托

杨凌成源环保股份有限公司陕西杨凌300t/d垃圾处理项目《环境影响评价委托书》，2016.7.20（附件1）。

### 1.1.2 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2016.9.1；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2008.6.1；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2016.1.1；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997.3.1；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2013年修正）》，2013.6.29；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法（修订）》，2012.7.1；
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009.1.1；
- (9) 《中华人民共和国水法（修订）》，2002.10.1；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法（修订）》，2016.7.2；
- (11) 《中华人民共和国可再生能源法（修订）》，2010.4.1；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》，2008.1.1。

### 1.1.3 行政法规

- (1) 国务院《建设项目环境保护管理条例》（国令第253号），1998.11.29；
- (2) 国务院《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国令第284号），2000.3.20；
- (3) 国务院《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39号），2005.12.3；
- (4) 国务院《国转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发[2010]33号），2010.5.11；
- (5) 国务院《全国主体功能区规划的通知》（国发[2010]46号），2010.12.21；
- (6) 国务院《全国生态功能区划（2015修编版）》（国发[2015]61号），
- (7) 国务院《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号），

2011.10.17 ;

(8) 国务院《危险化学品安全管理条例》(第 591 号令), 2011.12.1;

(9) 国务院《关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号),

2013.9.10;

(10) 国务院办公厅《关于印发能源发展战略行动计划(2014-2020 年)的通知》(国办发[2014]31 号), 2014.6.7;

(11) 国务院《关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》(国办函[2014]119 号), 2014.12.19;

(12) 国务院《关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号), 2015.4.2。

(13) 国务院《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31 号), 2015.6.28。

#### 1.1.4 部门规章

(1) 国家环境保护总局《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发[2006]28 号), 2006.2.14;

(2) 环境保护部、国家发改委等三部委《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82 号), 2008.9.4;

(3) 环境保护部《火电厂氮氧化物防治技术政策》(环发[2010]10 号), 2010.1.27;

(4) 环境保护部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113 号), 2010.9.28;

(5) 环境保护部《关于生物质发电项目废气排放执行标准问题的复函》(环函[2011]345 号), 2011.12.23;

(6) 环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号), 2012.7.3;

(7) 环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号), 2012.8.7;

(8) 环境保护部《建设项目环境影响评价信息公开指南(试行)》(环办[2013]103 号), 2013.11.14 ;

(9) 环境保护部《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办[2014]30 号), 2014.3.25;

- (10) 环境保护部《重点环境管理危险化学品目录》(环办[2014]33号), 2014.4.3;
- (11) 环境保护部《关于发布大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南(试行)等4项技术指南的公告》(公告2014年第55号), 2014.8.19;
- (12) 环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]197号), 2014.12.30;
- (13) 环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理名录》(部令第33号), 2015.6.1;
- (14) 环境保护部《突发环境事件应急管理办法》(部令第34号), 2015.6.5;
- (15) 环境保护部《环境保护公众参与办法》(部令第35号), 2015.9.1;
- (16) 环境保护部《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》(环发[2015]92号), 2015.9.1;
- (17) 环境保护部《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发[2015]162号), 2015.12.10;
- (18) 环境保护部《关于发布〈重点行业二噁英污染防治技术政策〉等5份指导性文件的公告》(公告2015年第90号), 2015.12.24;
- (19) 环境保护部、国家发改委《国家危险废物名录》(部令第39号), 2016.6.14;
- (20) 国家发改委《关于生物质发电项目建设管理的通知》(发改能源[2010]1803号), 2010.8.18;
- (21) 国家发改委《产业结构调整指导目录(2011本)(修正)》(第21号令), 2013.2.16;
- (22) 国家发改委、国家能源局等三部委《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》(发改能源[2014]506号), 2014.3.24;
- (23) 国家发改委、财政部等三部委《关于调整排污费征收标准等有关问题的通知》(发改价格[2014]2008号), 2014.9.1;
- (24) 国家发展改革委办公厅《关于加强和规范生物质发电项目管理有关要求的通知》(发改办能源[2014]3003号), 2014.12.9;
- (25) 国家发改委能源局《可再生能源中长期发展规划》(发改能源[2007]2174号), 2007.8.31;
- (26) 国家能源局《关于印发生物质能发展“十二五”规划的通知》(国能新能(2012)216号), 2012.7.24;
- (27) 建设部、国家环境保护总局等三部委《城市生活垃圾处理及污染防治技术政

策》(建成[2000]120号), 2000.5.29;

(28) 住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会等三部委《生活垃圾处理技术指南》(建成[2010]61号), 2010.4.22;

(29) 住房和城乡建设部、国家发展改革委等四部委《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》(建成[2016]227号), 2016.10.22。

### 1.1.5 地方法规、规章

(1) 陕西省人民代表大会《陕西省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》, 2000.1.1;

(2) 陕西省人民代表大会《陕西省实施〈中华人民共和国水法〉办法》, 2006.10.1;

(3) 陕西省人民代表大会《陕西省节约能源条例》, 2006.12.1;

(4) 陕西省人民代表大会《陕西省〈中华人民共和国环境影响评价法〉实施办法》, 2007.4.1;

(5) 陕西省人民代表大会《陕西省大气污染防治条例》, 2014.1.1;

(6) 陕西省人民代表大会《陕西省节约能源条例》, 2014.9.24;

(7) 陕西省人民代表大会《陕西省固体废物污染环境防治条例》, 2016.4.1;

(8) 陕西省人民代表大会《陕西省地下水条例》, 2016.4.1;

(9) 陕西省人民政府《陕西省节约用水办法》(第91号), 2003.11.1;

(10) 陕西省人民政府《陕西省水功能区划》(陕政办[2004]100号), 2004.9.22;

(11) 陕西省人民政府《陕西省生态功能区划》(陕政办发[2004]115号), 2004.11.17;

(12) 陕西省人民政府《陕西省地下水污染防治规划实施方案(2012-2020年)》(陕政函〔2012〕116号), 2012.6.21;

(13) 陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》(陕政发〔2013〕15号), 2013.3.13;

(14) 陕西省人民政府《关于印发省“治污降霾 保卫蓝天”五年行动计划(2013-2017年)的通知》(陕政办发[2013]54号), 2013.12.30;

(15) 陕西省人民政府《陕西省水污染防治工作方案的通知》(陕政发〔2015〕60号), 2015.12.30;

(16) 陕西省人民政府《关于印发“治污降霾·保卫蓝天”2016年工作方案的的通知》(陕环函[2016]26号), 2016.4.6;

(17) 陕西省环境保护厅《陕西省建设项目主要污染物排放总量指标管理暂行办法》

(陕环发〔2012〕40号), 2012.4.23;

(18)陕西省环境保护厅《关于进一步加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(陕环函〔2012〕764号), 2012.8.24;

(19)陕西省环境保护厅《陕西省环境保护公众参与办法(试行)》(陕环发〔2016〕4号), 2016.1.4;

(20)陕西省发展和改革委员会《陕西省限制投资类产业指导目录》(陕发改产业〔2007〕97号), 2007.2.9;

(21)陕西省发展和改革委员会《陕西省能源行业加强大气污染防治工作实施方案》(陕发改能源〔2014〕804号), 2014.7.2。

### 1.1.6 相关规划

(1) 国务院《国家环境保护“十二五”规划》(国发[2011]42号), 2011.12.15;

(2) 国务院《全国地下水污染防治规划(2011-2020年)》(国函[2011]119号), 2011.10.28;

(3) 国务院《“十二五”节能环保产业发展规划》(国发[2012]19号), 2012.06.1

(4) 国务院《西部大开发“十二五”规划》(国函[2012]8号), 2012.2.13;

(5) 环境保护部等三部委《重点区域大气污染防治“十二五”规划》(环发[2012]130号), 2012.10.29;

(6) 陕西省人民政府《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(陕政发[2016]15号), 2016.4.6;

(7) 杨凌农业高新技术产业示范区《杨凌农业高新技术产业示范区“十三五”国民经济与社会发展规划纲要》, 2016.4.18;

(8) 陕西省人民政府、陕西省环保厅《陕西省“十三五”环境保护规划》, 2016.9.14。

### 1.1.7 评价导则和技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2011);

(2) 《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ/T2.3-93);

(3) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);

(4) 《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2008);

(5) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009);

(6) 《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011);

- (7) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016);
- (8) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009);
- (9) 《危险废物鉴别标准》(GB5085.1~7-2007);
- (10) 《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2003);
- (11) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2002);
- (12) 《生活垃圾渗沥液处理技术规范》(CJJ150-2010);
- (13) 《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范(试行)》(HJ564-2010)。

### 1.1.8 项目技术文件

(1) 北京神雾环境能源科技集团股份有限公司、北京华福工程有限公司等《陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目可行性研究报告》，2015.10;

(2) 北京神雾环境能源科技集团股份有限公司《陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目基础设计》，2016.9;

(3) 杨凌农业高新技术产业示范区发展和改革局《关于对杨凌成源环保股份有限公司 300t/d 垃圾处理项目备案的通知》(杨管发改发[2016]84 号)，2016.06.30(附件 2);

(4) 杨凌农业高新技术产业示范区住房和城乡建设局《关于对杨凌成源环保股份有限公司 300t/d 垃圾处理项目选址情况说明》(杨管建函[2016]210 号)，2016.08.22(附件 3);

(5) 杨凌农业高新技术产业示范区国土资源局《关于对杨凌成源环保股份有限公司 300t/d 垃圾处理工程建设项目用地的预审意见》(杨管国土预审函[2016]号)，2016.08.25(附件 4);

(6) 杨凌示范区环境保护局《关于陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目环境影响评价执行标准的批复》(杨管环标函[2016]35 号)，2016.7.26(附件 5)。

## 1.2 评价因子与评价标准

### 1.2.1 评价因子

(1) 环境空气影响因子的识别及评价因子筛选

依据工程分析，本项目生产过程中排放的空气污染物主要来自热解炉、锅炉破碎系统以及锅炉主体等各公辅工程。

大气污染物主要有 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟粉尘、CO、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、TVOC、二噁英类、HCl、Hg 及其化合物、(镉、铊及其化合物)(以 Cd+Tl 计)、(锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、

镍及其化合物) (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计) 等。

环境空气现状评价因子选择 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、O<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、TVOC、二噁英类、HCl、Hg 及其化合物、(镉、铊及其化合物) (以 Cd+Tl 计)、(锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物) (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计) 等; 正常排放预测因子包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、CO、二噁英类、HCl、Hg 及其化合物, 非正常排放因子包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、二噁英类。

### (2) 水环境影响因子的识别及评价因子筛选

由于项目污废水经厂内处理后送杨凌示范区污水处理厂, 不直接外排。因此, 本次环评不进行地表水影响预测工作。重点对污水处理措施有效性以及依托性进行分析。

地表水环境质量现状评价因子选择: pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、总氮、石油类、全盐量、挥发酚、硫化物、氟化物、氰化物、氯离子、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅共 20 项。

地下水环境质量现状评价因子选择: K<sup>+</sup>+Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、pH、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、硫化物、石油类、总大肠菌群、细菌总数、汞、镉、铬(六价)、砷、铅。

### (3) 声环境评价因子的识别及筛选

本项目周围居民(黎张村董家底组)搬迁后, 300m 范围没有居民, 厂界距噪声敏感目标较远, 对厂界环境噪声影响不大, 声环境影响评价现状调查因子和预测因子均为厂界外 1m 处的等效 A 声级。

### (4) 固体废物评价因子的识别与筛选

本项目所产生的固体废物主要为分选杂质、黑色金属、废脱硫剂、锅炉炉渣、废催化剂、飞灰、废水处理污泥和生活垃圾等固废。选择固体废物处理和处置率、固体废物处置方式进行环境影响评价。

根据环境影响识别结果和以上分析, 本项目各个专题、各环境要素的评价因子筛选结果汇总于表 1.2-1。

表 1.2-1 环境评价因子筛选结果汇总

序号	环境要素	专题	评价因子
1	环境空气	现状评价	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、TVOC、二噁英类、HCl、Hg 及其化合物、(镉、铊及其化合物) (以 Cd+Tl 计)、(锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物) (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)



陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

序号	环境要素	专题	评价因子
		预测评价	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、CO、二噁英类、HCl、Hg 及其化合物
		非正常情况预测	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、二噁英类
2	地表水环境	现状评价	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、总氮、石油类、全盐量、挥发酚、硫化物、氟化物、氰化物、氯离子、粪大肠菌群、总汞、总铬、六价铬、总砷
3	地下水环境	现状评价	K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、pH、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、硫化物、石油类、总大肠菌群、细菌总数、汞、铬（六价）、砷
4	声环境	现状评价	厂界外 1m 处等效 A 声级
		预测评价	厂界外 1m 处等效 A 声级
5	固体废物的影响	现状评价	固体废物处理或处置措施与处理效率
		预测评价	固体废物处理或处置措施的可行性与综合利用效果

### 1.2.2 评价标准

根据本项目所在地环境功能区划和杨凌示范区环境保护局《关于陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目环境影响评价执行标准的批复》（杨管环标函[2016]35 号）（附件 5），本项目执行标准如下。

#### 1.2.2.1 环境质量标准

##### （1）环境空气质量标准

环境空气质量标准 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区标准，TVOC 执行《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002），非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》；二噁英参照日本 JIS 标准，其他执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。具体见表 1.2-1。

表 1.2-1 环境空气质量标准（部分）

序号	污染物	取值时间	浓度限值	浓度单位	标准来源
1	SO <sub>2</sub>	24 小时平均	150	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012） 二级标准
		1 小时平均	500		
2	NO <sub>2</sub>	24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
3	PM <sub>10</sub>	年平均	70		
		24 小时平均	150		
4	PM <sub>2.5</sub>	年平均	35		
		24 小时平均	75		
5	CO	24 小时平均	4		
		1 小时平均	10		
6	镉	年均值	0.005		《环境空气质量标准》 （GB3095-2012） 表 A.1
7	汞	年均值	0.05		
8	砷	年均值	0.006		

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

序号	污染物	取值时间	浓度限值	浓度单位	标准来源
9	H <sub>2</sub> S	一次最高允许浓度	0.01	mg/m <sup>3</sup>	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区标准
10	NH <sub>3</sub>	一次最高允许浓度	0.20		
11	锰及其化合物	日均值	0.01		
12	TVOC	8小时均值	0.60	mg/m <sup>3</sup>	《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002)
13	NMHC	一次最高允许浓度	2.0	mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准详解》
14	二噁英	年均浓度标准	0.6	pgTEQ/m <sup>3</sup>	日本 JIS 标准

(2) 地表水环境质量标准

本项目所在地水体功能为 III 类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准，具体见表 1.2-2。

表 1.2-2 地表水环境质量标准(部分) 单位: mg/L (pH 和粪大肠菌群除外)

序号	项目	III 类标准
1	pH (无量纲)	6~9
2	化学需氧量(COD)	≤20
3	五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )	≤4
4	氨氮(NH <sub>3</sub> -N)	≤1.0
5	总磷(以 P 计)	≤0.2
6	总氮(以 N 计)	≤1.0
7	石油类	≤0.05
8	挥发酚	≤0.005
9	硫化物	≤0.2
10	氟化物(以 F 计)	≤1.0
11	氰化物	≤0.2
12	氯化物(以 Cl 计)	250
13	粪大肠菌群(个/L)	≤10000
14	砷	≤0.05
15	汞	≤0.0001
16	六价铬	≤0.05

(3) 地下水质量标准

本项目地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III 类标准，以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水具体限值，见表 1.2-3。

表 1.2-3 地下水质量标准(部分) 单位: mg/L (pH、粪大肠菌群、细菌总数除外)

序号	项目	III 类标准值
1	pH 值(无量纲)	6.5~8.5
2	氨氮	≤0.20
3	硝酸盐	≤20
4	亚硝酸盐	≤0.02
5	挥发酚	≤0.002
6	氰化物	≤0.05
7	砷	≤0.05

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

序号	项目	Ⅲ类标准值
8	汞	≤0.001
9	六价铬	≤0.05
10	总硬度	≤450
11	硫酸盐	≤250
12	氯化物	≤250
13	溶解性总固体	≤1000
14	高锰酸盐指数	≤3.0
15	总大肠菌群 (个/L)	≤3.0
16	细菌总数 (个/mL)	≤100

(4) 声环境质量标准

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准,见表1.2-4。

表 1.2-4 声环境质量标准 (部分)

类别	适用范围	标准值 Leq (dB (A))	
		昼间	夜间
2	指以商业金融、集市贸易为主要功能,或者居住、商业、工业混杂,需要维护住宅安静的区域	60	50

(5) 土壤环境质量标准

执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中二级标准,为保障农业生产、维护人体健康的土壤限制值,具体见表1.2-5。

表 1.2-5 土壤环境质量标准 (部分) 单位 mg/kg

序号	项目	土壤 pH 值 <6.5	土壤 pH 值 6.5~7.5	土壤 pH 值 >7.5
1	镉≤	0.3	0.3	0.6
2	汞≤	0.3	0.5	1.0
3	砷≤	40	30	25
4	铜≤	50	100	100
5	铅≤	250	300	350
6	铬≤	150	200	250
7	锌≤	200	250	300
8	镍≤	40	50	60

1.2.2.2 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

旋转床热解炉燃烧烟气执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表2非金属加热炉烟(粉)尘排放限值;锅炉烟气中颗粒物、二氧化硫和NO<sub>2</sub>执行《关中地区重点行业大气污染物排放限值》(DB/61-941-2014)标准,二噁英类等其他执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》(GB18485-2014)中表4要求;恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准;其他执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中的二级标准。具体见表1.2-6~表1.2-11。

表 1.2-6 工业炉窑大气污染物排放标准

炉窑类别	污染物	允许排放浓度 $\text{mg}/\text{m}^3$
非金属加热炉	烟(粉)尘	200

表 1.2-7 关中地区重点行业大气污染物排放限值(部分)

燃料和热能转化设施类型	颗粒物 $\text{mg}/\text{m}^3$	二氧化硫 $\text{mg}/\text{m}^3$	氮氧化物(以 $\text{NO}_2$ 计) $\text{mg}/\text{m}^3$	监控位置
燃煤锅炉	10	35	50	烟囱
燃气锅炉	5	35	50	烟囱

表 1.2-8 生活垃圾焚烧污染物控制标准(部分)

序号	污染物项目	限值 $\text{mg}/\text{m}^3$	取值时间
1	颗粒物	30	1 小时均值
		20	24 小时均值
2	氮氧化物( $\text{NO}_x$ )	300	1 小时均值
		250	24 小时均值
3	二氧化硫	100	1 小时均值
		80	24 小时均值
4	HCl	60	1 小时均值
		50	24 小时均值
4	Hg 及其化合物	0.05	测定均值
5	镉、铊及其化合物(以 Cd+Tl 计)	0.1	测定均值
6	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	1.0	测定均值
7	二噁英类 $\text{ngTEQ}/\text{m}^3$	0.1	测定均值
8	CO	100	1 小时均值
		80	24 小时均值

表 1.2-9 恶臭污染物排放标准(部分)

序号	污染物名称	排气筒高度(m)	最高允许排放速率( $\text{kg}/\text{h}$ )	厂界标准值( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
1	硫化氢	15	0.33	0.06
		45	3.03	
2	氨	15	4.9	1.5
3	臭气浓度	15	2000(无量纲)	20

表 1.2-10 大气污染物综合排放标准(部分)

序号	污染物名称	大气污染物最高允许排放浓度( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
			排气筒高度(m)	排放速率( $\text{kg}/\text{h}$ )	
1	颗粒物	120	15	3.5	1.0
			20	5.9	
2	二氧化硫	550	15	2.6	0.4
			20	4.3	
3	氮氧化物	240	15	0.77	0.12
			20	1.3	

## (2) 废水排放标准

根据杨凌示范区环境保护局下达的标准要求废水进示范区污水处理厂处理,不得外排。废水执行《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011)中的二级标准、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表 2 要求和《污水综合排放

标准》(GB8978-1996) 三级标准, 详见表 1.2-11。

**表 1.2-11 水污染物排放标准 (部分) 单位: mg/L (除 pH 外)**

序号	污染物名称	《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》二级	《生活垃圾填埋场污染控制标准》表 2	《污水综合排放标准》三级	本项目废水执行标准
1	pH	/		6~9	<b>6~9</b>
2	BOD <sub>5</sub>	<b>150</b>	/	300	<b>150</b>
3	COD <sub>Cr</sub>	<b>300</b>	/	500	<b>300</b>
4	氨氮	<b>25</b>	/	/	<b>25</b>
5	石油类	<b>15</b>	/	20	<b>15</b>
6	SS	/	/	<b>400</b>	<b>400</b>
7	硫化物	<b>1.0</b>	/	1.0	<b>1.0</b>
8	挥发酚	<b>2.0</b>	/	2.0	<b>2.0</b>
9	总汞	0.04	<b>0.001</b>		<b>0.001</b>
10	总镉	0.08	<b>0.01</b>		<b>0.01</b>
11	总铬	1.2	<b>0.1</b>		<b>0.1</b>
12	六价铬	0.4	<b>0.05</b>		<b>0.05</b>
13	总砷	0.4	<b>0.1</b>		<b>0.1</b>
14	总铅	0.8	<b>0.1</b>		<b>0.1</b>

\*注: 对于进入采用二级处理方式的城市污水处理厂处理的垃圾渗滤液和车辆清洗废水按照《生活垃圾焚烧污染物控制标准》(GB18485-2014) 中规定“8.7 在生活垃圾焚烧厂内处理后, 总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物浓度达到GB16889表2规定浓度限值要求。

(3) 噪声排放标准

施工期厂界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011); 运行期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 2 类标准, 具体见表 1.2-12~表 1.2-13。

**表 1.2-12 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB(A)**

昼间	夜间
70	55

**表 1.2-13 工业企业厂界环境噪声排放标准 (部分) 单位: Leq (dB (A))**

类别	适用范围	噪声限值	
		昼间	夜间
2	指以商业金融、集市贸易为主要功能, 或者居住、商业、工业混杂, 需要维护住宅安静的区域	60	50

(4) 固体废物控制标准

一般固废执行《一般工业固废贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单 (环境保护部公告 2013 年第 36 号); 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单 (环境保护部公告 2013 年第 36 号)。

## 1.3 评价工作等级和评价范围

### 1.3.1 评价工作等级

#### 1.3.1.1 大气

根据《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2008 大气环境)的规定,分别计算本项目排放的每一种污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$  (第  $i$  个污染物),及第  $i$  个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。估算模式计算结果表见表 1.3-1。

表 1.3-1 估算模式计算结果表

序号	污染源名称	污染物	最大落地浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$P_{\text{MAX}}$ (%)	$P_{\text{MAX}}$ 对应 距离 (m)	$D_{10\%}$ (m)
G1	热解燃烧烟气	SO <sub>2</sub>	0.01253	0.5	2.51	436	--
		NO <sub>2</sub>	0.02507	0.2	10.45	436	--
		PM <sub>10</sub>	0.002507	0.45	0.56	436	--
G2	破碎粉尘	PM <sub>10</sub>	0.00625	0.45	2.24	500	--
G3	锅炉	SO <sub>2</sub>	0.003526	0.5	0.71	644	--
		NO <sub>2</sub>	0.005037	0.2	2.10	644	--
		PM <sub>10</sub>	0.001007	0.45	0.22	644	--
		H <sub>2</sub> S	0.0002612	0.01	2.61	644	--
		NH <sub>3</sub>	0.0009702	0.2	0.49	644	--
G4	灰库废气	PM <sub>10</sub>	0.01088	0.45	2.42	297	--
G5	渣仓废气	PM <sub>10</sub>	0.01427	0.45	3.17	204	--
面源 1	预处理车间	NMCH	0.005797	2	0.29	167	--
面源 2	破碎间	TSP	0.06524	0.9	7.25	158	--
面源 3	垃圾池	H <sub>2</sub> S	4.031E-5	0.2	0.40	122	--
		NH <sub>3</sub>	0.0003794	0.45	0.19	122	--
面源 4	渗滤液处理站	H <sub>2</sub> S	8.924E-5	0.2	0.89	155	--
		NH <sub>3</sub>	0.03495	0.45	<b>17.48</b>	155	<b>1000</b>

注: PM<sub>10</sub> 无小时标准, 评价标准按日均标准的 3 倍计算, 即  $0.45\text{mg}/\text{m}^3$

可见,  $P_{\text{max}}$  为渗滤液处理站排放的 NH<sub>3</sub>, 占标率为 17.48%, 最大  $D_{10\%}$  约为 1000m, 根据环境空气评价等级计算, 本项目大气评价等级为二级。

#### 1.3.1.2 地表水

本项目污废水经厂内污水处理站处理后, 排入杨凌示范区市政污水管网, 最终排放杨凌示范区污水处理厂。项目生产废水、生活污水经处理达标后满足废水执行《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011) 中的二级标准和《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准。

因此项目地表水环境评价等级为三级, 主要对废水排放依托性进行分析。

#### 1.3.1.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 附录 A (地下水环境影响评价行业分类表), 本项目属于生物质发电项目, 为 III 类项目。

根据对项目周边居民饮用水情况进行调查，项目厂界下游 500 处有官村居民饮用水井，供水人口为 2800 多人，属于集中式供水水源井。据计算，该水源井敏感区距离为 221m，且据导则计算得项目厂界地下水下游影响距离为 368m，因此地下水环境敏感程度为敏感。根据以上内容，具体判定地下水等级为二级。具体评价依据见表 1.3-2。

表 1.3-2 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三
本项目	III 类项目，地下水环境敏感，因此，本项目地下水评价等级为二级。		

#### 1.3.1.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009) 的规定，本项目位于《声环境质量标准》规定的 2 类区，实施搬迁后项目卫生防护距离内无居民区等声环境敏感点，项目建设前后敏感点噪声级没有明显升高，受噪声影响人口变化不大，故本项目声环境影响评价工作等级为二级。

#### 1.3.1.5 生态环境

本项目为新建项目，占地 64 亩，拟建地属于全国生态功能区划的土壤保持功能区中的黄土高原土壤保持重要区，属于陕西省生态功能区划的属于渭河两侧黄土台塬农业区或关中平原城镇及农业区，属于非生态敏感区，根据 HJ19-2011《环境影响评价技术导则 生态影响》的规定，本项目生态环境评价工作等级为三级，具体评价依据见表 1.3-3。

表 1.3-3 本项目生态环境影响评价等级判据

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
本项目	位于一般区域，厂区占地 $0.043\text{km}^2$ ，因此，本项目生态环境影响评价工作等级为三级。		

#### 1.3.1.6 环境风险

本项目热解炉泄漏热解气、臭气系统泄漏、锅炉系统事故等均为非重大危险源。因此按照 HJ/T 169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》中所规定的判定原则，本项目环境风险评价工作等级按表 1.3-4 定为二级。

表 1.3-4 环境风险评价工作级别判据

类型	剧毒危险性物质	一般毒性物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一
本项目情况	本项目热解炉泄漏热解气、臭气系统泄漏、锅炉系统事故，涉及的热解气、硫化氢、氨等属于有毒危险性物质，各单元未构成重大危险源，因此本项目风险评价为二级。			

### 1.3.2 评价范围

#### 1.3.2.1 大气环境

以渗滤液处理站排放源几何中心为中心，半径 2.5km 的圆，评价区面积为 19.63km<sup>2</sup>。

#### 1.3.2.2 地表水环境

由于项目厂内污水经处理后，排至杨凌示范区污水处理厂，因此，本次环评不进行地表水影响预测工作。重点对污水处理措施有效性以及可依托性进行分析。

#### 1.3.2.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.2.2.1 节，本项目评价范围结合公示计算法和自定义法确定。根据公式  $L=\alpha \times K \times I \times T/n_e$  计算本项目的 L 值为 368.57m。根据项目区水文地质条件和 L 的计算结果，确定评价范围为：向南外扩至杨泉路为界，西北、北和东面以小苇河（即滌水河）为界，西边将周李村包含在内为界，总面积约为 6.194km<sup>2</sup>。

本项目位于杨陵区北黄土台塬，包气带厚度约 93m，且包气带为粘土与古土壤互层结构，渗透性较低，因此本次预测范围还包括项目场地包气带部分。

#### 1.3.2.4 声环境

声环境评价范围为拟建项目厂界外 1m。

#### 1.3.2.5 生态环境

生态环境评价范围为厂区占地四周外延 500m 范围内。

#### 1.3.2.6 环境风险

环境空气评价范围为以热解装置为中心的半径 3km 范围；评价面积 28.26km<sup>2</sup>。事故状态下污水应全部收集不得外排，因此地表水仅对事故废水收集措施进行分析。

## 1.4 评价内容及评价重点

根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2011），污染影响为主的建设项目环境影响评价内容一般应包括工程分析，周围地区的环境现状调查与评价，环境影响预测与评价，清洁生产分析，环境风险评价，环境保护措施及其经济、技术论证，污染物排



放总量控制，环境影响经济损益分析，环境管理与监测计划，公众参与，评价结论和建议等。

本次根据项目特点和所在地环境特征确定以下内容为重点：

- (1) 热解炉烟气、锅炉烟气、恶臭、废水、固废等污染防治措施可行性分析；
- (2) 大气环境影响和地下水环境影响；
- (3) 废水排入园区污水处理厂可行性分析
- (4) 项目固体废弃物处理处置情况，以及对土壤环境影响情况；
- (5) 项目风险评价分析以及风险应急处置措施；

## 1.5 环境保护目标

本项目环境保护目标包括周边的大气环境、声环境、地下水环境，小苇河地表水环境、周边农作物、文物保护单位等。评价区内环境保护目标及主要敏感点汇总见表 1.5-1 和图 1.5-1。

表 1.5-1 评价区内重点保护对象及其环境保护目标

环境要素	保护对象	方向	与厂界距离 (km)	户数	人口	保护目标或保护对策
环境空气 及风险	董家底(拟搬迁)	E	215	51	205	大气评价范围内 《环境空气质量标准》 二级标准
	董家沟	N	670	32	146	
	张周村	N	1140	45	198	
	何家沟	N	1645	41	203	
	董家堡	N	2110	36	451	
	凉马西窑	N	2580	142	682	
	何堡村	N	2780	185	923	
	申家堡	NNE	805	32	158	
	申家台	NNE	1165	58	291	
	凉马村	NNE	2810	463	2223	
	松林村	NE	1370	42	203	
	袁家沟	NE	1400	51	232	
	新寨村	NE	2250	498	2460	
	马家台	ENE	1120	120	564	
	聂村	ENE	1485	460	2138	
	张家堡	ENE	2400			
	张罗村	E	2645	68	315	
	刘家台	ESE	430	34	170	
	洛阳村	ESE	1115	152	760	
	余家底	ESE	2245	116	580	
罗家底	ESE	2440	201	1010		
别家底	ESE	2750	91	455		

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

	新庄村	ESE	3000	106	530	
	陈家沟	SE	630	121	605	
	张家沟	SE	1070	41	203	
	彭家底	SE	1935	71	355	
	崔西沟村	SE	2900	126	630	
	黎张沟村	SSE	1740	153	765	
	杜袁堡	SSE	2800	130	650	
	杜寨村	SSE	2850	290	1450	
	大寨乡	S	2350			
	东大寨	S	2700	46	230	
	寨东村	S	2900	43	215	
	寨西村	S	2900	52	244	
	官村	SSW	345	526	2453	
	西小寨村	SSW	2700	252	1520	
	蒋家寨	SW	2350	450	2243	
	后窑	SW	2500	49	244	
	李家东沟	WSW	1360	61	302	
	李家西沟	WSW	2120	15	73	
	周李村	WSW	1750	153	759	
	周家	WSW	2350	120	582	
	席东	W	1250	45	225	
	席家底	W	1620	47	235	
	张家底	W	2175	33	161	
	南翟家	WNW	1420	126	622	
	席家堡	WNW	1720	128	637	
	马席村	WNW	2450	21	106	
	马家沟	WNW	2950	92	453	
	马家台	WNW	2950	220	1090	
	漳召村	NW	1020	110	538	
	张周村	NW	1655	51	249	
	汤房	NW	2620	70	345	
	汤南	NW	2460	40	197	
	汤北	NW	2820	56	277	
地表水	小苇河	N	0.17	地表水质		《地表水环境质量标准》III类标准
	渭河	S	9.5			
地下水	厂区及附近区域、居民饮用水井			地下水水质	《地下水质量标准》III类标准	
生态	生态环境	评价区		农田植被		
噪声	环境噪声	200m 范围内		声环境	《声环境质量标准》2类标准	

注：表中距离均为距本项目厂界最近距离

## 2 工程概况

### 2.1 项目基本情况

项目名称：陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

建设单位：杨凌成源环保股份有限公司

建设地点：陕西省杨凌示范区官村东北

建设性质：新建

建设规模：300t/d 生活垃圾热解发电，年发电约 2800 万 kw h。

项目投资：总投资为15275万元人民币，其中环保投资2161万元，占总投资的14.2%。

占地面积：62 亩

工作人员：74 人

年运行时间：年运行8000h（330d），生产车间及辅助生产车间操作人员按四班三运转作业。

### 2.2 地理位置

陕西杨凌300t/d垃圾处理项目厂址在陕西省杨凌示范区官村。拟建厂址紧邻华电备用灰场，北侧沟道内为小苇河，东侧及南侧目前为农田，地理坐标，北纬：34°19'11.25"、东经：108°2'45.29"。项目拟建厂址原料运输道路便利、地势平坦。项目地理位置见图2.2-1。

### 2.3 项目组成

建设项目组成见表 2.3-1。

表 2.3-1 建设项目组成

工程	名称	项目内容	备注
主体工程	垃圾预处理工段	300t/d 生活垃圾预处理系统 1 套	
		垃圾卸料间：30m×30m×20.4m，5 道门。钢混结构	
		垃圾预处理厂房：54m×30m×16.2m，2 道大门	
		垃圾堆滤间：24m×30m×30.0m，设置操作室，设排水沟、积水坑	
	旋转床热解工段	200t/d 旋转床热解系统1套、采用蓄热式燃气辐射管燃烧器	
	油气分离净化工段	1200Nm <sup>3</sup> /h 油气分离净化系统 1 套	
	锅炉发电装置	35t/h 循环流化床，中温中压，1 台 6MW 抽凝汽轮发电机组+空冷，以垃圾炭、热解焦油、热解气、煤为燃料	
辅助工程	贮坑	卸料坑，24m×15m×3m，满足 4 辆车同时卸料； 储料坑，24 m×15m×6.5m，总容积为2983m <sup>3</sup>	

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

	无机残渣堆场	1 个集中场区，用于垃圾中无机残渣临时堆放，位于垃圾贮存间内各分选工段下部		
	原料运输方式	原料采用汽车运进厂区，成品通过电网输送	不属于本次评价	
	锅炉及旋转床点火	采用液化天然气作为点火装置，正常后采用净化热解气为点火		
	综合办公楼	3层，建筑面积1800 m <sup>2</sup> 。其中控制室600 m <sup>2</sup> 、分析化验室300 m <sup>2</sup> 。办公面积900 m <sup>2</sup> 。		
公用工程	供水	生活、生产用水由市政供水		
	供电	用电由市政电网供应		
	供热	由本项目锅炉系统供应		
	循环水站	单塔冷却水量 1150 m <sup>3</sup> /h，共 2 座		
	石灰仓	碳钢，筒体尺寸：Φ4×4m，锥体高度 4m		
	渣仓	100m <sup>3</sup>		
	灰库	200 m <sup>3</sup>		
	热解气缓冲塔	DN10000，H=8000，0.03MPa，容积 500 m <sup>3</sup>		
	尿素溶液制备罐	Φ1.8×2.0m V=5.0m <sup>3</sup>		
	尿素溶液存储罐	Φ2×2.6m V=8m <sup>3</sup>		
生产消防水罐	2 台 900m <sup>3</sup>			
环保工程	废气	锅炉烟气	选择性催化还原法（SCR）脱硝+烟气循环流化床（WCFB）脱硫+活性炭（环评建议）+布袋除尘工艺，65m 排气筒，直径 1400mm，烟气在线监测系统	
		热解燃烧烟气	20m 钢制排气筒	
		破碎粉尘	布袋除尘器，1 套	建议增加
		臭气处理设施	生物除臭塔+15m 高排气筒，采用“预处理+生物滤床”工艺	
		水处理站异味	生物过滤吸收器+15m 排气筒，1 套	
	废水	生活污水、生产废水	厂区污水收集管网	
			生活污水化粪池预处理，食堂废水先经隔油装置，送厂内污水处理系统	
			污水处理装置设计规模为 180m <sup>3</sup> /d，采用“混凝沉淀+调节池+厌氧反应器（UASB）+两级 A/O+MBR+流砂过滤器”处理工艺	
		其他废水	有效容积 750m <sup>3</sup> 的事故废水池或罐	建议增加
			容积为 250 m <sup>3</sup> 初期雨水收集池	建议增加
			生产水和消防水储罐，2 台 900m <sup>3</sup>	
		废水在线监测系统	建议增加	
	废	噪声控制	减震、消声器、隔声、吸声处理等	
		生活垃圾	垃圾箱、桶	
		污泥	污泥池	
		灰库	1 座，容积 100m <sup>3</sup>	建议增加
		渣仓	1 座，容积 25 m <sup>3</sup>	建议增加
	绿化	厂区种植乔木等植被		

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

	厂区防渗	旋转床、油水分离净化、污水处理站单元地面以及车间内水管道,循环水池、隔油池、化粪池、污水处理站各处理池,初期雨水收集池和事故废水池均防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ;预处理车间地面渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 并进行防腐处理;厂区绿化范围以外其他区域进行水泥硬化	建议增加
--	------	---	------

## 2.4 原辅材料

(1) 主要原材料用量见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要原材料一览表

名称	年耗量	状态	储存方式	容量 t	备注
生活垃圾	9 万 t	固体	贮坑	300	由杨凌示范区市政管理局负责运至项目所在地
天然气(点火)		液体	储罐	40m <sup>3</sup>	
燃料煤	1.66万t	固体	煤棚	50.4	锅炉补充燃料,占入旋转床垃圾量的 19.7%
脱硫剂	760t	固体	--	--	氧化铁
消石灰粉	588t	固体			
尿素	72t	固体			
脱硝催化剂	3.7m <sup>3</sup> /年				四年更换一次
阻垢剂	0.2 m <sup>3</sup> /年				
絮凝剂	1 m <sup>3</sup> /年				
助凝剂	0.2 m <sup>3</sup> /年				
氧化剂	0.5 m <sup>3</sup> /年				

(2) 生活垃圾成分

生活垃圾来自陕西杨凌农业示范区,原料运输不属于本工程内容,垃圾输送由当地环卫部门负责,直接送至预处理车间的贮坑(协议见附件6)。根据可研报告及建设单位提供的生活垃圾的成分(附件7),见表2.4-2。

表 2.4-2 生活垃圾物理组成成份预测表

		组分名称	比例(%)	质量(t/d)
生活垃圾	干基成分	厨余	30.0	53.4
		织物	6.0	10.7
		塑料	20.0	35.6
		纸类	18.5	32.9
		木竹	3.0	5.3
		金属	0.5	0.9
		玻璃	2.0	3.6
		渣土	20.0	35.6
	水分	40.7	122	
		热值(kcal/kg)		1150.3
	合计			300

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

可燃组分 (干基)		比例(%)	质量(t/d)		比例(%)	质量(t/d)
	C	35.12	62.51	Cl	0.038	0.07
	H	6.38	11.36	挥发分	67.78	120.65
	N	0.84	1.50	干基灰分	17.16	30.54
	S	0.15	0.27			
	O	21.63	38.50			
重金属 元素		比例 (mg/kg)	质量 kg/d		比例 (mg/kg)	质量 kg/d
	铅	10.619	18.90	铜	16.124	28.70
	铬	68.124	121.26			
	镉	0.125	0.22			
	砷	3.59	6.39			
	汞	0.012	0.02			
镍	7.813	13.91				

表 2.5-3 旋转床热解炉入炉生活垃圾物理组成成份预测表

投放生 活垃圾	干 基 成 分	组分名称	比例(%)	质量(t/d)
		厨余	37.70	50.9
		织物	7.26	9.8
		塑料	25.62	34.6
		纸类	23.77	32.1
		木竹	3.63	4.9
		金属	0.00	0
		玻璃	0.41	0.55
		渣土	1.61	2.17
		水分	34.4	70.8
热值(kcal/kg)		2283		
合计			205.83	

(3) 燃料煤

循环流化床配煤燃料来自陕西省内煤矿，煤质分析（附件 8）见表 2.4-3。

表 2.4-3 燃料煤成份表 （单位：%）

成分	全水	水分	灰分	挥发分	收到基低位 发热量	含硫量	含氢量
含量 (wt %)	11.1	6.28	5.73	36.45	25.93	0.44	4.66
成分	Hg	氟	氯%				
含量 (µg/g)	0.042	67	0.032				

## 2.5 产品方案

最终产品为年发电约2800万度（10kV；3500kW）；中间产品：2786m<sup>3</sup>/h净化热解气、4.11t/d焦油、74.02t/d垃圾炭。

### 2.5.1 热解气的成分

未净化热解油气为 7485m<sup>3</sup>/h, 净化后热解气为 2786 m<sup>3</sup>/h(热解炉辐射管用 2454 m<sup>3</sup>/h, 剩余 332 m<sup>3</sup>/h 送锅炉), 激冷后热解气密度 0.82kg/Nm<sup>3</sup>, 激冷前、后热解气组分可见表 2.5-1、2.5-2。

表 2.5-1 激冷前热解气组分参考表 (干基)

H <sub>2</sub> V%	CO <sub>2</sub> V%	O <sub>2</sub> V%	N <sub>2</sub> V%	CH <sub>4</sub> V%	CO V%	C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> V%	热值 Kcal/Nm <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> S g/m <sup>3</sup>	HCl g/m <sup>3</sup>	NH <sub>3</sub> g/m <sup>3</sup>	奈 g/m <sup>3</sup>	苯 g/m <sup>3</sup>
29.8	18.0	1.0	5.0	29.9	9.7	6.6	-	1.26	4.55	ND	2.21	59.4

表 2.5-2 激冷后热解气组分参考表

H <sub>2</sub> V%	CO <sub>2</sub> V%	O <sub>2</sub> V%	N <sub>2</sub> V%	CH <sub>4</sub> V%	CO V%	C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> V%	热值 Kcal/Nm <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> S g/m <sup>3</sup>	HCl g/m <sup>3</sup>	NH <sub>3</sub> g/m <sup>3</sup>	奈 g/m <sup>3</sup>	苯 g/m <sup>3</sup>
29.8	18.0	1.0	5.0	29.9	9.7	6.6	-	1.26	0.15	ND	50	59.4

表 2.5-2 净化后热解气组分参考表

H <sub>2</sub> V%	CO <sub>2</sub> V%	O <sub>2</sub> V%	N <sub>2</sub> V%	CH <sub>4</sub> V%	CO V%	C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> V%	热值 Kcal/Nm <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> S mg/m <sup>3</sup>	HCl g/m <sup>3</sup>	NH <sub>3</sub> g/m <sup>3</sup>	奈 g/m <sup>3</sup>	苯 g/m <sup>3</sup>
29.8	18.0	1.0	5.0	29.9	9.7	6.6	4500	314	0.15	0.013	50	59.4

### 2.4.2 垃圾炭固体组分

垃圾炭的工业和元素分析见表 2.5-3。

表 2.5-3 垃圾炭工业和元素分析表

垃圾炭										
工业分析[wt%]				元素分析[wt%]						低位热值
水份 Mt	灰分 Aad	挥发分 Vad	FC	C	H	S	O	N	Cl	3193.04 MJ/kg
1.48	53.29	9.13	36.1	40.93	0.39	0.28	2.62	0.72	0.8	

### 2.4.3 热解油组分

垃圾炭的工业和元素分析预测见表 2.5-4。

表 2.5-4 热解油全馏分分析表

原料名称	热解油
密度 (20℃), kg/m <sup>3</sup>	1067
粘度 (50℃), mm <sup>2</sup> /s	541.552
闪点 (开口), °C	92.8
元素组成	
硫, %	0.356
氮, %	1.7
碳, %	75.018
氢, %	7.403

原料名称	热解油
氯, ppm	2.5mg/kg 519?
馏份分布, m%	
<350 °C	27.9
350-500 °C	18.6
>500 °C	53.5
高热值, kcal/kg	8500kcal/kg

## 2.6 主体工程

本项目主体工程包括垃圾预处理、旋转床热解、油气分离净化、发电装置工段。设置一条 300t/d 垃圾预处理生产线。旋转床热解生产能力 200t/d。占地面积 41354m<sup>2</sup>。

## 2.7 辅助工程

### 2.7.1 储运系统

储存系统主要是燃料煤储存。设置干燥棚一座，面积 1300m<sup>2</sup>。储煤量按 7 天计，储固体碳量按 3 天计。

### 2.7.2 自动控制系统

本项目实现控制、管理一体化，主要为过程控制系统，主要包括分散式控制系统、气体监控系统、设备包控制系统，其核心为分散式控制系统（DCS），在控制室内以操作员站作为主要监视和控制手段，实现各工艺设备、锅炉、汽轮发电机组和各种辅助设备的监视、控制，完成数据采集、生产调控、设备顺序控制以及连锁保护。

所有安全设备上的仪表都有独立的分接点，可通过 DCS 操作员界面和报警管理系统监视报警状态。

### 2.7.3 办公、综合区

全厂设办公楼一座，3层，建筑面积1800 m<sup>2</sup>。其中控制室600 m<sup>2</sup>、分析化验室300 m<sup>2</sup>。办公面积900 m<sup>2</sup>。

## 2.8 公用工程

### 2.8.1 给排水工程

#### 2.8.1.1 给水

##### (1) 水源

本项目的给水水源为市政供水管网供水。主管管径 DN150。给水量不小于 65m<sup>3</sup>/h。



储存于蓄水罐中。

## (2) 供水系统

### ①生活水

生活水由市政管网直接提供，供厂区办公楼及其它生活用水点使用。

### ① 生产水

生产水从生产、消防水罐取水，水源来自市政供水管网提供。生产、消防水罐储存48h生产水量。2座900m<sup>3</sup>的消防水罐。

### ② 消防水系统

全厂最大消防水量70L/s，最大消防水量是684m<sup>3</sup>。消防水罐还储存8h的生产水960m<sup>3</sup>。消防水站设两个水罐，每个罐的有效容积按900m<sup>3</sup>考虑。消防泵房内设电动消防泵一台和柴油机消防泵一台，单泵流量70L/s，扬程50m，柴油泵为备用泵。

### ③ 循环水站

设置机械通风式冷却塔，外形尺寸为 10m×10m×8m，主体是钢筋混凝土结构风量66.4×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/h，单塔冷却水量 1150 m<sup>3</sup>/h，共 2 座，供给垃圾预处理单元、热解单元、油气分离净化单元、锅炉和发电单元及其它装置用水。塔底水池与冷却塔合建，冷却后的出水经格栅、格网流入吸水池，有效容积不小于 500m<sup>3</sup>。

## (3) 用水量

本项目新鲜水总用量为 49.6 万 m<sup>3</sup>/a，包括生产用水和生活用水。消防水为一次用水，最大用水量 684m<sup>3</sup>。生产用水量为 49.35 万 m<sup>3</sup>/a，生活用水量为 0.25 万 m<sup>3</sup>/a(7.5m<sup>3</sup>/d)，全部为新鲜水。

### 2.8.1.2 排水

#### (1) 排水系统

厂区排水划分为三个系统，即：生活污水系统、生产废水系统（包括初期雨水、消防废水）和清净雨水系统。排水方式为污污分流、雨污分流。

生活污水排水系统主要接纳全厂卫生间卫生器具排水、综合楼、办公楼等，采用重力流排放。厨房废水排入生活污水排水系统前需做隔油处理。生活废水经化粪池预处理后送厂区污水管网。

生产废水系统主要接纳生产工艺排水、装置地面冲洗水、初期污染雨水、消防发生时产生的消防废水等。

清净雨水系统主要接纳非污染区域的道路、绿地、铺砌地面、建筑屋面的雨水、循

环水系统、脱盐车站及锅炉等其他公用工程站的排污水以及露天装置围堰区的后期清洁雨水。清净雨水采用重力流排放，直接排至市政雨水系统。

#### (2) 排水情况

项目废水产生总量为 22.11 万 m<sup>3</sup>/a，其中，生产废水 219106.8m<sup>3</sup>/a；生活污水 1980m<sup>3</sup>/a。

#### (3) 污水处理系统

厂区污水采用“混凝沉淀+调节池+厌氧反应器（UASB）+两级 A/O+MBR+流砂过滤器”处理工艺，经处理后达到废水执行《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》（DB61/224-2011）中的二级标准、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 要求和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，最终排入杨陵区污水处理厂。

#### (4) 初期雨水

类比西安地区暴雨强度公式计算：

$$i = \frac{6.041 (1 + 1.475 \lg P)}{(t + 14.72)^{0.704}}$$

本项目最大暴雨强度的计算按该地区 25 年一遇的强暴雨的前 10min 时间计算。经计算，q=322.29L/s 公顷，项目建成后生产区占地面积约为 13000m<sup>2</sup>，初期雨水总量约为 226m<sup>3</sup>。因此本次环评建议初雨池不小于 250m<sup>3</sup>。

### 2.8.2 供配电

本项目全厂用电量为 600kW h，厂区内采用单回 10kV 线路直接与周边变电站并网，厂内不设升压变电站和应急备用电源。电网为国家电网杨凌供电分公司，引入电源上级变电站名称为杨凌 110kV 变电站，容量为 2×50MVA。本项目不包括厂外电网连接部分。

### 2.8.3 消防

本项目最大消防水量发生在储煤棚，室外最大消防水量 35L/s，室内、室外消防按 3h 计算，水幕按 1h 计算。全厂最大消防水量 70L/s，最大全部消防水量是 684m<sup>3</sup>。消防水罐还储存 8h 的生产水量 960 m<sup>3</sup>。消防水站设两个水罐，每个罐的有效容积按 900 m<sup>3</sup> 考虑。消防泵房内设电动消防泵一台和柴油机消防泵一台，单泵流量 70L/s，扬程 50m，柴油泵为备用泵。接到火灾报警信号时，启动消防泵。

全厂消防水管道成环状布置。在管网上设置室外地上式消火栓，沿道路敷设。环状

管道上的消火栓用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量总共不超过5个。当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段，能满足100%的消防用水量的要求。

据本项目消防队可以托陕西杨凌农业示范区消防大队，作为项目应急情况下的消防。

#### 2.8.4 采暖供热

本工程项目所在地属于寒冷地区，需设置集中供暖系统。供暖系统采用散热器供暖，热媒为 95℃~70℃热水，由自建的换热站统一制备并由全厂供热管网统一供给至各个建筑物。

#### 2.8.5 空压站

设置一座空压站。全厂使用的仪表风和工厂风，通过全厂仪表风、工厂风管网统一供给各用户使用。仪表风管网压力为：0.7MPa（表），温度：40℃；工厂风管网压力为：0.7MPa（表），温度：40℃。空压站的生产规模为：0.7MPa(G) 仪表风为 300Nm<sup>3</sup>/h，0.7MPa(G) 工厂风为 220Nm<sup>3</sup>/h，同时向制氮站提供 1940Nm<sup>3</sup>/h 的压缩空气。

#### 2.8.6 氮气站

氮气站由生产高纯氮的 PSA 制氮设备和产品储存输送系统组成，向各装置提供氮气，作为置换、吹扫用。氮气管网压力为：0.7MPa（表），温度：40℃；制氮设备的生产规模不仅要满足全厂正常生产时的氮气耗量，而且还要满足开停工时的氮气耗量。氮气设计量为 600Nm<sup>3</sup>/h；弹性系数为 60%~105%。

### 2.9 主要设备

主要设备见表 2.9-1。

表 2.9-1 主要设备表

序号	设备名称		数量	规格
一、垃圾预处理(300t/d 生活垃圾)				
1	双轨行车	台	2	
2	液压垃圾抓斗	台	2	
3	离心泵	台	4	
4	离心风机	台	4	
5	装载机	台	2	
6	给料机	台	2	
7	筛分破碎机	台	4	
8	带式输送机	台	12	
9	搬运机	台	1	
10	除铁器	台	2	

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

序号	设备名称		数量	规格
11	起重机	台	6	
12	破袋滚筒筛	台	1	处理量 30t/h, 直径 2.5m, 长度 10m, 筛孔直径 40mm
13	星盘筛	台	1	
14	一级破碎机	台	1	处理量 30t/h, 粒度 80×80mm
15	二级破碎机	台	1	处理量 30t/h, 粒度 50×50mm
16	电动葫芦	台	1	
二、旋转床热解(110t/d)				
17	旋转床进料装置	套	1	螺旋给料机
18	旋转床	座	1	中心直径 22000mm, 外径 28000mm, 内径 16000mm, 炉膛宽度 6000mm, 布料厚度 100mm
19	蓄热燃烧装置	套	1	蓄热式辐射管, 神雾公司专利
20	油气排出装置	套	1	
21	旋转床出料装置	套	1	冷却式螺旋出料机
22	助燃空气鼓风机	台	2(1用1备)	1450r/min, 风量 25000m <sup>3</sup> /h
22	引风机	台	2(1用1备)	1450r/min, 风量 26000m <sup>3</sup> /h
三、油气分离净化系统(1200Nm <sup>3</sup> /h)				
23	初冷冷凝液槽		1	DN1600, L=3000
24	电捕焦油器	台	2(1用1备)	DN1400.H=11.2m, N=3KW
25	液封槽		2	DN600, H=2000
26	鼓风机液封槽		2	DN800, H=2500
27	激冷水中间槽		2	V=50m <sup>3</sup> , DN=4400, H=3400, 立式锥顶
28	热解水贮槽		2	V=35m <sup>3</sup> , DN=3600, H=3400, 立式锥顶
29	焦油中间槽		1	V=2m <sup>3</sup> , DN=1200, H=1800, 立式锥顶, 内盘管加热
30	焦油贮槽		2	V=45m <sup>3</sup> , DN=3800, H=4000, 立式锥顶, 内盘管加热面积
31	油水地下放空槽		1	V=5m <sup>3</sup> , DN=1400, L=3000, 卧式无折边球形封头
32	电捕焦油器		2	DN1400, H=11400
33	热解气缓冲塔		1	DN10000, H=8000
34	热解气脱硫塔		2	DN2400, H=12000
35	液封槽		1	DN800, H=2500
36	横管式初冷器		2	FN=387m <sup>3</sup> , FN=143m <sup>3</sup>
37	初冷冷凝液泵		2(1用1备)	流量 18m <sup>3</sup> /h
38	激冷循环水泵		2(1用1备)	流量 190 m <sup>3</sup> /h
39	热解水输送泵		2(1用1备)	流量 3.7 m <sup>3</sup> /h
40	焦油输送泵		2(1用1备)	流量 30 m <sup>3</sup> /h
41	放空槽液下泵		2(1用1备)	流量 20 m <sup>3</sup> /h
42	罗茨鼓风机		2(1用1备)	流量60.9 m <sup>3</sup> /h
43	空气罗茨鼓风机		2(1用1备)	流量1.74 m <sup>3</sup> /h
四 流化床锅炉发电装置				
44	锅炉		1	35t/h 3.82MPa(g) 450℃ 循环流化床锅炉, 给水温度 104 度, 中温中压
45	点火排汽消声器	台	1	

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

序号	设备名称		数量	规格
46	安全阀消声器	台	3	
47	送风机	台	1	电机变频调速离心式 49000 m <sup>3</sup> /h, 11000Pa
48	电动机	台	1	280kW 10kV
49	返料风机	台	2	350 m <sup>3</sup> /h, 26000Pa 定速罗茨风机
50	电动机	台	2	5.5kW 380V
51	引风机	台	1	80000 m <sup>3</sup> /h, 7500Pa 调速离心式
52	电动机	台	1	315kW 10kV
53	料仓	座	1	容积 160m <sup>3</sup>
54	给煤机	台	2	电子称重式
55	抽凝式汽轮机组	台	1	额定出力: 6000KW; 额定进汽压力: 3.43MPa(a) 额定进汽温度: 435℃; 抽汽压力: 0.65MPa(a)
56	发电机	台	1	额定功率: 6000kW, 额定转速: 3000rpm
57	射水抽气器	台	1	工作压力: 0.392Mpa, 水量: 105t/h, 抽气量: 7.5kg/h
58	空气冷却器	台	1	
59	渣仓	座	1	钢结构, 有效容积: 100m <sup>3</sup>
60	脉冲除尘器	台	1	除尘面积: 20m <sup>2</sup>
61	滚筒式冷渣器	台	1	Q=2.5t/h
62	带式输送机	台	1	Q=5t/h
63	灰库	台	1	钢结构, 有效容积: 200m <sup>3</sup>
64	风机	台	1	Q=3m <sup>3</sup> /min, P=58.8MPa
65	脉冲除尘器	台	1	除尘面积: 45m <sup>2</sup>
66	干法脱硫系统	套	1	多级反应吸收塔, Φ2×38m
67	布袋除尘器系统	套	1	2套清灰装置和布袋清灰风机
68	SCR 脱硝系统	套	1	由尿素水溶液制备, 氨喷射等装置构成
五、辅助工程				
69	空气压缩机	台	1	2460Nm <sup>3</sup> /h
70	氮气增压机	台	1	100Nm <sup>3</sup> /h
71	机械通风逆流式 冷却塔	套	2	Q=1150m <sup>3</sup> /h, 进水温度 40℃, 回水温度 30℃ 冷却塔外形尺寸为 10m×10m×8m
72	风机	台	2	风量 66.4×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /h
73	硝化池循环泵	台	5	3台, Q=400m <sup>3</sup> /h, 2台, Q=200m <sup>3</sup> /h, H=8m
74	硝化池风机	台	5	Q=16m <sup>3</sup> /min
75	膜池鼓风机	台	2	Q=5m <sup>3</sup> /min
76	叠螺污泥脱水机	台	1	干泥量 0.2t/h, 材质 304SS
77	除臭风机	台	1	风量 40000 m <sup>3</sup> /h

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

序号	设备名称		数量	规格
78	混凝沉淀池	座	1	3.0m×9.0m×3.6m, 地下密闭式钢混结构+FRP 防腐 (五油三布)
79	冷却塔	座	1	$Q_{\text{热}}=3\text{m}^3/\text{h}$
80	调节池	座	1	15.0 m×9.0 m×6.8 m, 地下密闭式钢混结构+FRP 防腐 (五油三布)
81	事故罐	座	2	$\Phi 8.0 \text{ m} \times 13\text{m}$ , 地上式钢结构防腐, 有效容积: $2 \times 600\text{m}^3$ ;
82	集水池	座	1	3.0 m×2.5 m×1.0 m, 有效水深: 1.0m, 有效容积: $5.5\text{m}^3$
83	厌氧处理系统	套	1	2 座厌氧反应器, 地上式钢砼结构: $\Phi 8.0 \text{ m} \times 13 \text{ m}$
84	生化组合池	套	1	2 座半地上式钢砼结构一级反硝化池, 10.0 m×3.0 m×6.8 m, 有效水深: 6.0m; 2 座半地上式钢砼结构一级硝化池, 12.0 m×15.7m×7 m, 有效水深: 6.0m; 1 座半地上式二级反硝化池, 3 m×4 m×6.8 m, 有效水深: 6.0m; 1 座半地上式二级硝化池, 3 m×8 m×6.8 m, 有效水深: 6.0m。

## 2.10 厂区总平面布置

本项目按各单元功能合理分区, 分为办公区、生产区、公用工程区三部分; 办公区布置在厂区西北角, 位于厂区全年主导风向的上风向; 生产区由垃圾预处理厂房、垃圾热解、油气分离、锅炉发电等组成, 位于厂区南部, 对外运输便捷; 公用工程区紧邻生产区布置, 位于厂区北部。

## 2.11 主要经济指标

本项目主要经济指标见表 2.11-1。

表 2.11-1 主要经济指标

序号	工程和费用名称	单位	指标值	备注
一	主要原材料			
1	生活垃圾	t/a	100000	
二	主要产品			
1	发电量	kw h	2800 万	
2				
三	消耗指标			
1	生活垃圾	t/a	9 万	
2	燃料煤	t/a	1.512万	
3	脱硫剂	t/a	760	
4	消石灰粉 $\text{Ca}(\text{OH})_2$	t/a	588	
5	尿素	t/a	72	
6	脱硝催化剂	$\text{m}^3/\text{a}$	3.7	
四	工程总投资	万元	15275	

## 3 工程分析

### 3.1 总工艺流程概述

本项目主要由垃圾预处理、旋转床热解、流化床气化、油气分离净化、尾气净化、发电装置工段组成。

生活垃圾经称重进入料坑，然后进入预处理单元进行分选：分出的无机杂质（如石块、玻璃等）进行填埋；分出的金属另行收集，外运销售；分出的有机质和可燃物（厨余垃圾、塑料、橡胶、废纸、竹木、皮革等）进行破碎后进旋转床热解。

热解产物分为以下三个去向：①产生的油气进入油气分离净化单元，所产生的洁净热解气部分作为热解炉燃料气，剩余送发电装置作为燃料；②旋转床产生的固体炭和油气分离净化产生的焦油送去发电装置作为燃料；③旋转床产生的烟气通过排气筒对空排放。污水处理站接收项目产生的所有废水，经厂内处理后通过园区污水管网排入杨凌示范区污水处理厂集中处理。项目主体工艺流程见图 3.1-1。

#### 3.1.1 垃圾预处理工段

##### 3.1.1.1 工艺流程

预处理车间包括垃圾卸料间、垃圾预处理厂房和垃圾渗滤间。总占地为 $3240\text{m}^2$ （ $108\text{m}\times 30\text{m}$ ）。

市政生活垃圾由专用垃圾车运至厂内，经过地磅计量后，通过垃圾缓冲间进入垃圾卸料间，在此将生活垃圾卸下，卸下的市政生活垃圾产生的渗滤液由卸料间污水泵送至污水处理系统处理。

卸下的市政生活垃圾经垃圾上料装载机送至步进给料机上，由步进给料机送至带式输送机，经人工分拣间出大件垃圾及建筑垃圾等，分拣后的垃圾经破袋滚筒筛，筛上物由除铁器将大块金属分拣出卸至金属贮槽中贮存，分拣出大块金属后的筛上垃圾经两级破碎机；破袋滚筒筛筛下物送至星盘筛进行第二次筛分。星盘筛筛下物卸至渣土储槽中贮存；星盘筛筛上物经除铁器将块状金属分拣出卸至金属贮槽中贮存，筛上垃圾经两级破碎机进行破碎。经破碎后的垃圾再经一次人工分拣间，分拣出有色金属。至此，垃圾送至垃圾堆滤间错时按序堆垛堆滤，堆滤时间为 5-7 天。

垃圾堆滤期间所产生的垃圾渗滤液由污水泵送至污水处理系统处理。堆滤 5-7 天的垃圾由垃圾抓斗起重机抓送至无轴双螺旋给料机内，最终输送至旋转床进料口的料斗。

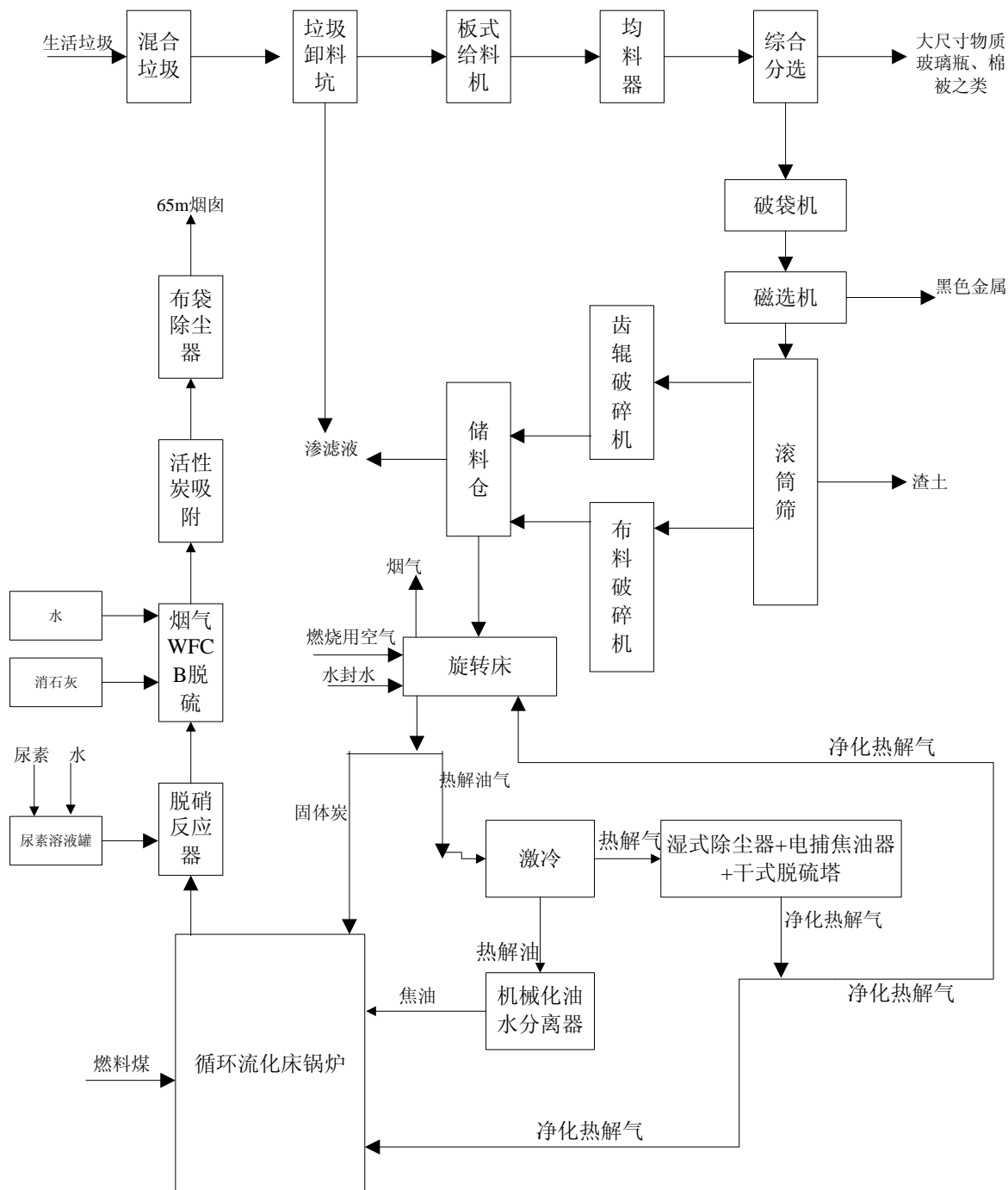


图 3.1-1 项目主体工艺流程图

垃圾卸料间所产生的垃圾臭气及垃圾预处理间中的人工分选间、各输送机头轮处等所产生的垃圾臭气由引风机送至循环流化床锅炉焚烧，非正常工况下送至垃圾臭气处理系统处理。

垃圾堆滤间所产生的垃圾臭气由引风机送至旋转床的引风机入口进入旋转床焚烧，非正常工况下送至垃圾臭气处理系统处理。

当检修或下游单元事故停工时，为防止臭气外逸，设计了生物除臭系统，预处理车



间的空气用抽气机抽出去除臭塔，臭气经处理达标后排至室外。臭气处理系统设计了“预处理+生物滤床”工艺。预处理主要去除气体中粉尘、颗粒、絮状物及大部分的水溶性污染物质，生物滤床主要去除大部分易生物降解有机物，处理后达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准，通过烟囱排放大气。

垃圾卸料间地面四周设置篦子板及排水沟，并在西南角设置积水坑、由泵通过管道输送至后续的污水处理单元。积水坑尺寸1 m×1m×2m；预处理车间、堆滤间设渗滤液集排系统。渗滤液收集后通过渗滤液集排系统进入污水处理系统。垃圾预处理工段工艺流程及产污节点见图3.1-2。

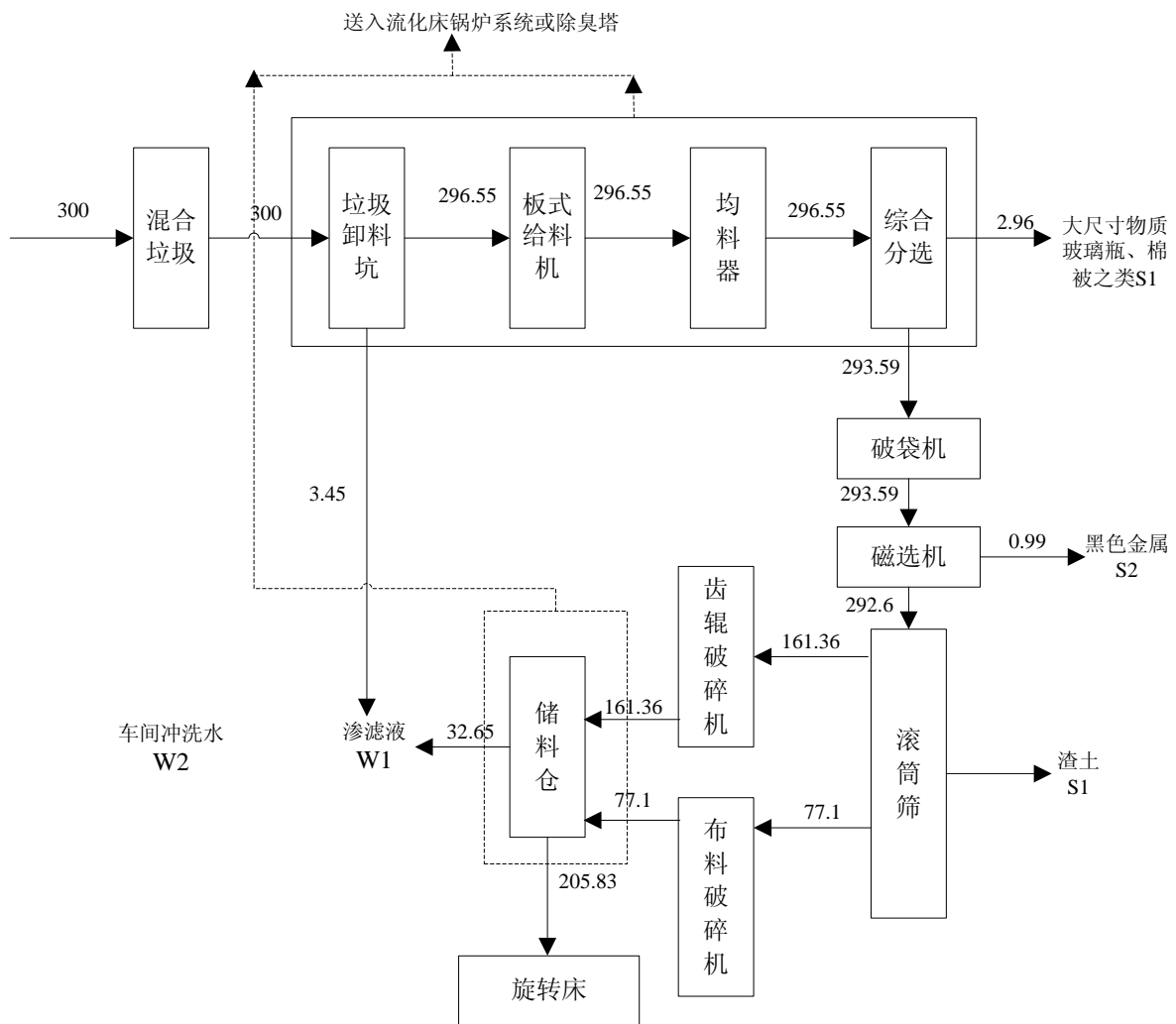


图 3.1-2 垃圾预处理工段工艺流程及产污节点图

### 3.1.1.2 产污环节分析

垃圾预处理车间主要废气为破碎粉尘和臭气，该车间为密封环境，通过风机将破碎料粉尘和室内臭气通过风道收集，而后进入流化床锅炉系统，作为助燃空气补充。非正常工况下，送入除臭塔内处理后外排。

本工段主要污染来自废气、废水、固废、噪声三方面。

#### (1) 废气 (G1)

本项目废气主要来自预处理车间破碎筛分工段废气，主要污染物为粉尘。

#### (2) 废水

##### ①渗滤液 (W1)

预处理单元垃圾堆放在贮坑以及垃圾分选过程中会产生渗滤液，主要污染物为COD、BOD5、SS、氨氮、总铅、总砷、六价铬、总镉，进入厂内污水处理站处理。

##### ②车间地面清洗废水 (W2)

对预处理车间及卸料场所进行地面定时清洗，主要污染物为 COD、BOD5、氨氮、SS，进入厂内污水处理站处理。

#### (3) 固废

##### ①分选杂质 (S1)

预处理工段分选出的不能进行热解的杂质，主要有大块惰性垃圾（玻璃、砖瓦、树枝等）和渣土，集中收集后送填埋场。

##### ②黑色金属 (S2)

磁选产生的黑色金属，作为资源外售。

#### (4) 噪声

本项目产噪设备主要为破碎机、筛分机、风机、泵等，产噪声级值为75~90dB(A)，对车间内的破碎机、筛分机、风机、泵类等采取车间隔声、设减震基础；对风机安装隔声罩。采取上述隔声降噪措施后，可综合降噪20~30dB(A)。

### 3.1.2 旋转床热解工段

#### 3.1.2.1 工艺流程

热解原理：是一种化学分解缩聚过程，即固体废弃物 $\xrightarrow{\Delta}$ 气体(H<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、CO、CO<sub>2</sub>等)+有机液体(有机酸、芳烃、焦油)+固体(炭黑、焦炭)。

旋转床的主要工艺过程为“装料—加热升温—干馏排出油气—剩余固体物出料”。

来自预处理车间的垃圾在隔绝空气的条件下送入旋转床热解炉内，依次经过干燥、挥发分析出、高分子裂解三个阶段，炉膛温度最高至850℃，其所含的有机物及挥发分就能绝大部分析出，干馏后得到热解油气和固体炭。炉膛出口热解气温度达500℃。

根据炉底转动速度自动控制进料流量，垃圾在炉底上铺 100mm 厚。通过调节炉底

转动速度，可以改变其在炉内升温干馏的时间。垃圾在炉内的升温干馏时间一般为 1.5 小时。旋转床圆周炉膛划分为预热区、反应一区、反应二区、反应三区 and 出料区。垃圾随炉底旋转，经历上述各区后完成干馏过程，释放出的油气送油气分离净化单元，剩余的残炭通过出料螺旋及管式螺旋双冷却输送机降温后排出炉外，送至送至循环流化床锅炉系统用于发电。

预热阶段：热解物料从常温升到 200℃时，物料中的水分逐渐从物料中挥发，且物料中的水分仅以物理蒸发的形式析出；

一反应、二反应阶段：物料温度达到 250~500℃时，发生干馏过程，依次为内在水的析出、脱氧、脱硫、CO<sub>2</sub> 的析出等，物料中的纤维素、蛋白、脂肪等大分子量有机物裂解为小分子量的气体、液体和固态含碳化合物；

三反应阶段：温度为 500~900℃，是气态产物的形成过程，干馏产物进一步裂解，液态和固态的化合物裂解为 H<sub>2</sub>、CO、CO<sub>2</sub> 和 CH<sub>4</sub> 等气体。

热解油气从炉膛的多个排气口排出，汇集后送往油气分离工段进行处理。

旋转热解炉采用辐射管以辐射传热方式对物料进行加热，燃料为油气分离工段出来的热解气。烟气与炉膛内的气体完全隔绝，可以保证热解气不被烟气掺混。辐射管燃烧后烟气直接达标排放。

旋转床热解工段工艺流程及产污节点见图 3.1-3。

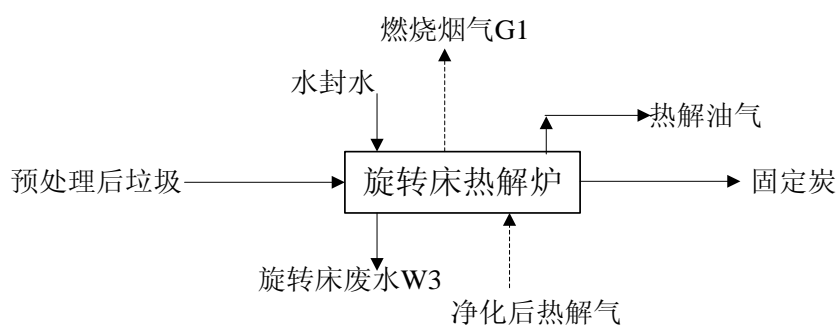


图 3.1-3 旋转床热解工段工艺流程及产污节点图

### 3.1.2.2 产污环节分析

本项目主要污染来自废气、噪声两方面。

#### (1) 废气

①热解燃烧烟气（G2）：采用预理工段收集的臭气作为助燃空气，净化后的热解

气为燃料。主要产物为 $\text{CO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ ，并含少部分 $\text{SO}_2$ 、烟尘、 $\text{NO}_x$ ，烟气直接通过17m高排气筒排放。

### (2) 废水

热解废水(W3): 包括水封槽损失水和热解生成水两部分，一并从旋转床单元排出。主要污染物为废水COD、 $\text{BOD}_5$ 、SS、氨氮、挥发酚、石油类、Cl<sup>-</sup>，废水进入厂区污水处理站处理。

### (3) 噪声

本项目产噪设备主要为旋转热解炉(S4)，产噪声级值为85dB(A)，采取车间隔声、设减震基础，采取上述隔声降噪措施后，可综合降噪20~30dB(A)。旋转热解炉经治理后噪声值为65dB(A)。

## 3.1.3 油气分离净化工段

### 3.1.3.1 工艺流程

来自旋转床的热解气，沿其上升管至桥管被75℃循环热解水连续喷洒激冷冷却至85℃后，气液分离出来，同时经过循环水喷淋激冷过程即完成氯化氢的湿法洗涤工艺。热解气先进入湿式除尘器进行净化，用激冷循环水直接喷洒热解气，除去其中的尘，再由上部进入横管初冷器，将热解气冷却至35~36℃，分离夹带的少量水滴。使热解气中的萘含量 $\leq 0.05\text{g}/\text{Nm}^3$ 。由横管初冷器下部排出的热解气，进入电捕焦油器，除掉热解气中夹带的少量焦油，自底部排出。热解气送至干法脱硫工序，热解气从装有脱硫剂的四筐式干法脱硫塔下部进入，上部排出。脱硫塔设2台，可串联、并联，使填充新脱硫剂的塔始终处在后面，取得最好的脱硫效果。净化后的热解气含 $\text{H}_2\text{S} \leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、萘 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{HCl} \leq 2.258\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

经净化后的热解气，一部分送至旋转热解工段作为燃料气使用，剩余热解气送锅炉发电工段。

由气液分离器分离下来的焦油和循环热解水，进入机械化油水分离槽，实现热解水、焦油的分离。循环热解水泵送至激冷气液分离器内循环喷洒冷却热解气，剩余热解水泵送至污水处理单元，焦油泵送至锅炉作为燃料。

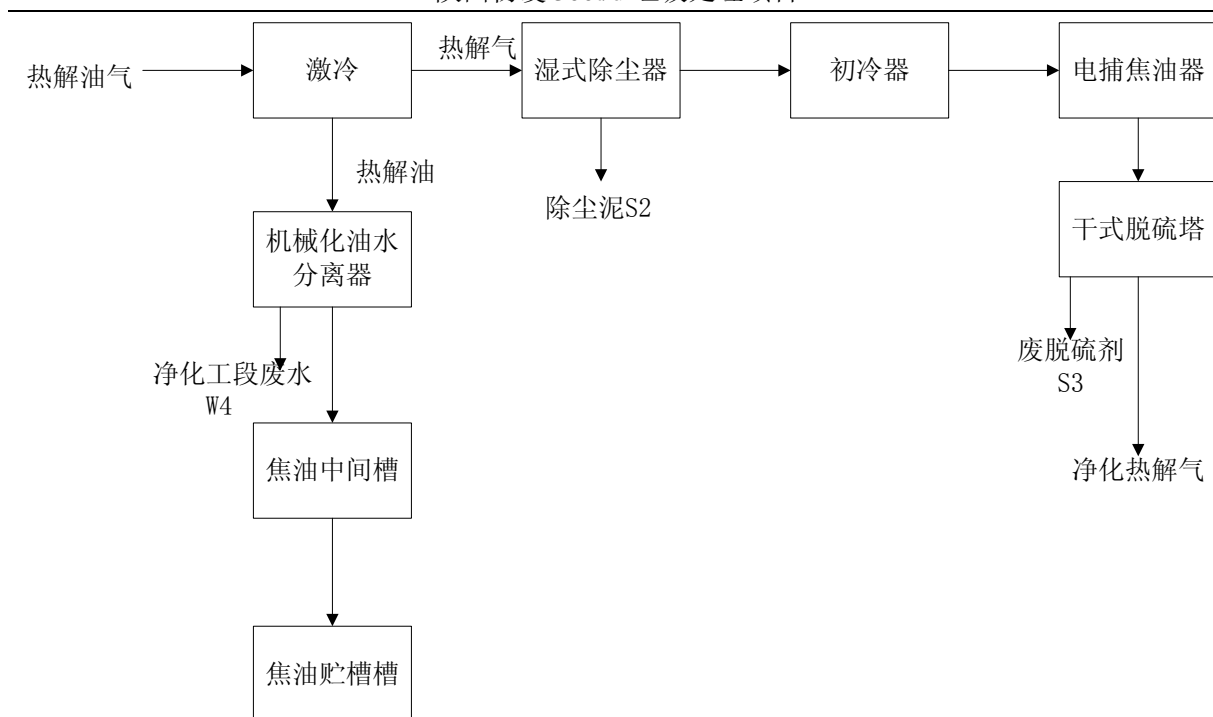


图 3.1-4 油气净化工段工艺流程及产污节点图

### 3.1.3.2 产污环节分析

本工段主要污染来自废水、固废、噪声三方面。

#### (2) 废水

净化单元污水(W4): 油气分离净化单元湿式除尘器除尘过程会产生含尘废水, COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮, 废水进入厂区污水处理站。

#### (2) 固废

废脱硫剂(S3): 主要为脱硫塔产生的废脱硫剂和脱除的硫, 送供应商厂家回收。

#### (3) 噪声

本项目产噪设备主要为风机、泵等, 产噪声级值为75~90dB(A), 对车间内的破碎机、筛分机、风机、泵类等采取车间隔声、设减震基础; 对风机安装隔声罩。采取上述隔声降噪措施后, 可综合降噪20~30dB(A)。

## 3.1.4 发电装置

### 3.1.4.1 工艺流程

本工程利用垃圾热解产生的固定炭、焦油、剩余热解气以及配烧少量煤炭, 建设 1 台 35t/h 中温中压循环流化床锅炉, 1 套 6MW 抽凝式汽轮发电机组。

具体生产工艺流程为: 原煤经输煤皮带从煤棚运至炉前经破碎、筛分后装入原煤仓, 炉前给煤机进口相连, 原煤进入全密封称重式皮带给煤机输送, 固定炭经皮带运至炉前

经破碎、筛分后装入原煤仓，炉前给煤机进口相连，原煤进入全密封称重式皮带给煤机输送，固定炭和煤送入循环流化床燃煤锅炉炉膛，转换为热能。锅炉主蒸汽（3.82Mpa、450°C）由过热器出口集中送往一根蒸汽母管。进入汽轮发电机组发电后的背压蒸汽、经过减温后对厂区供汽。采用低氮燃烧方式加以控制，锅炉烟气采用选择性催化还原法（SCR）脱硝+干式电除尘+烟气循环流化床(WCFB)脱硫+布袋电除尘（环评建议增加）+活性炭工艺（环评建议增加），最终达标烟气通过烟囱排入大气。

正常生产时锅炉点火为垃圾热解工艺产生的净化热解气。

装机方案如下：拟选用 1 台 35t/h 中温中压循环流化床锅炉，1 套 6MW 抽凝式中温中压汽轮机组。

（1）锅炉主要参数

最大蒸汽流量：35t/h

台 数：1 台

过热蒸汽压力：3.82MPa

过热蒸汽温度：450°C

给 水 温 度：104°C

排 烟 温 度：150°C

（2）汽轮机主要技术参数：

名牌功率：6MW

过热蒸汽压力：3.43MPa

过热蒸汽温度：435°C

排汽压力：0.981MPa

排汽温度：295°C

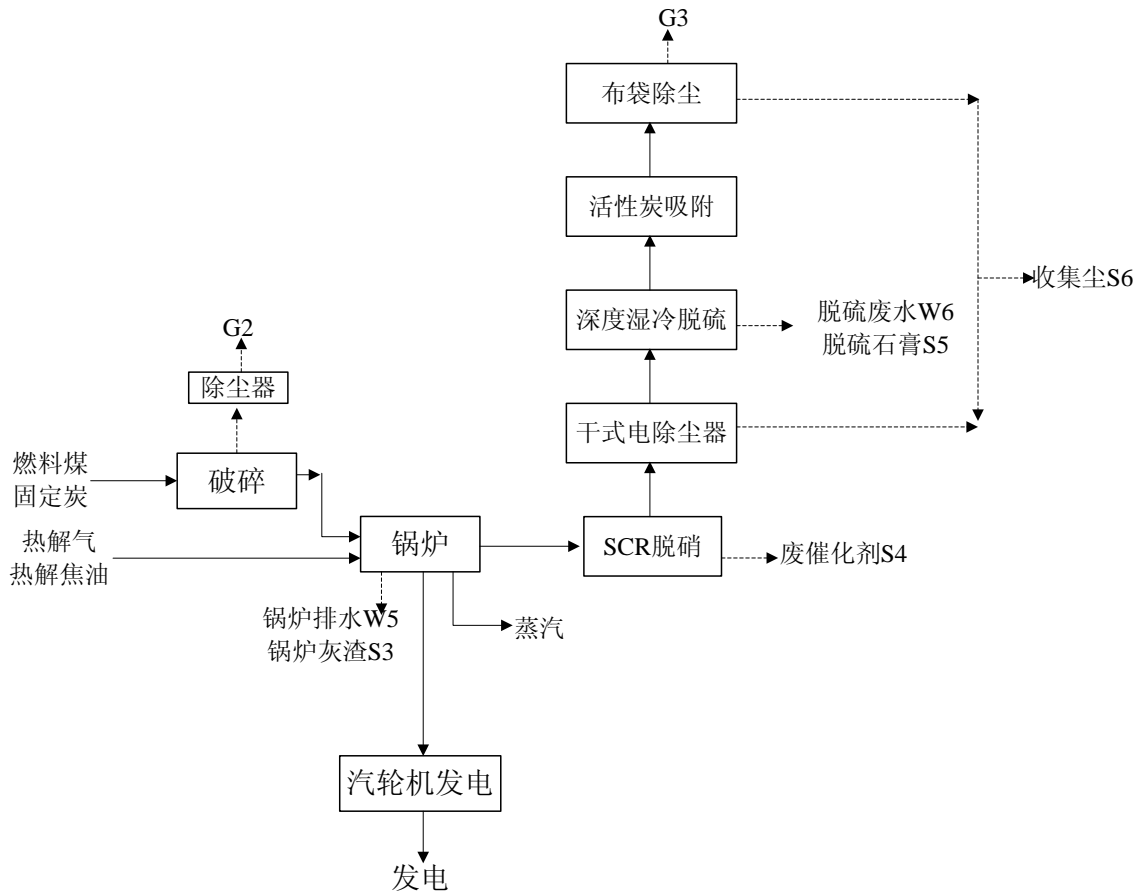


图 3.1-5 锅炉发电工段工艺流程及产污节点图

### 3.1.3.2 产污环节分析

本工段主要污染来自废气、废水、固废、噪声三方面。

#### (1) 废气

##### ①破碎粉尘 G2

进入流化床锅炉前的固体炭和煤炭分别需进行破碎筛分，经收集后，经布袋除尘器处理，最终由一根 17m 高排气筒排放。

##### ②锅炉烟气 G3

本项目锅炉采用剩余热解气、固定炭、热解焦油、煤四种物质为原料，主要污染物为SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氨、烟尘、Hg、二噁英类等。

#### (2) 废水

##### ①锅炉排污水

主要是锅炉系统定期排污

②脱硫除尘废水，排放量分别为1.05t/h、3.5t/h，污染物主要为盐、SS等，排入污水处理站。

### (3) 固废

#### ① 炉渣S4:

主要来在循环流化床锅炉燃烧产生的锅炉渣，以及除尘器收集的锅炉灰。

#### ② 飞灰S5:

项目烟气循环流化床法脱除二氧化硫后端布袋除尘器收集的飞灰，本次评价建议进行鉴别，属于危险废物的，进行无害化稳定处理，最终送杨凌示范区垃圾填埋场填埋处置。

#### ③ 废催化剂S6:

锅炉烟气脱硝过程产生部分废催化剂，产生量约 $6\text{m}^3/\text{年}$ ，属于危险废物，全部交由厂家回收。

### (4) 噪声

发电单元产噪设备主要为磨煤机、汽轮机、引风机、发电机、锅炉排汽口、冷却塔、泵等，产噪声级值为 $75\sim 90\text{dB(A)}$ ，采取车间隔声、设减震基础以及风机安装隔声罩。采取上述隔声降噪措施后，可综合降噪 $20\sim 30\text{dB(A)}$ 。

## 3.2 公用辅助工程

本章节仅列出与污染相关的公辅工程。

### 3.2.1 污水处理系统

污水处理站采用“混凝沉淀+调节池+厌氧反应器(UASB)+两级A/O+MBR+流砂过滤器”处理工艺，对厂区产生的渗滤液、热解废水和其他生产废水进行处理。经处理后达标后，排入杨凌示范区污水处理厂。

工艺流程简述：垃圾预处理单元产生的垃圾渗滤液废水含固量和悬浮物高，此股废水首先进入混凝沉淀，热解油气净化废水温度高，先进入冷却塔降温后在混凝沉淀池与垃圾预处理废水混合，去除SS后自流进入调节池，通过调节池调节水质和水量后，保证渗滤液以较为均衡的水量和水质进入后续工艺处理系统中。

调节池出水由提升泵提升至厌氧反应器进行厌氧生化反应。经过一定时间的厌氧反应，使高浓度的渗滤液得到一定程度的降解，大分子有机物被分解成为易降解的有机物或完全降解，生成甲烷、水等小分子无机物质，为后续好氧生化工艺处理提供很好的进水条件。厌氧采用中温厌氧。厌氧出水与生活污水及其他生产废水进入生化系统进行生化反应，生化系统采用二级A/O工艺，即采用缺氧加混合曝气池去除可生化有机物和氨



氮，包括反硝化系统、硝化系统，硝化系统通过硝化菌及兼性菌的作用在好氧状态下，将  $\text{NH}_4^+$  氧化成  $\text{NO}_3^-$ ，将所剩余的有机物质进行降解。硝化池中的混合液回流到反硝化池，在缺氧状态下，反硝化菌将  $\text{NO}_3^-$  转化为氮气排放。在二级 A/O 池之后采用 MBR 工艺，MBR 膜机组采用浸没式、低能耗膜机组。膜生物反应器中微生物菌体通过高效 MBR 膜机组从出水中分离，确保大于  $0.02\mu\text{m}$  的颗粒物、微生物和与  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  相关的悬浮物安全地截留在系统内，从而使水力停留时间和污泥停留时间得到真正意义上的分离，MBR 系统产生的剩余污泥定期排入污泥收集池进行处理。MBR 膜机组出水进入高效沉淀池和流砂过滤器进行深度过滤处理。深度处理系统出水存入产水池排放。

混凝沉淀池、高效沉淀池、以及生化法的污泥排入污泥池，由螺杆泵打入叠螺脱水机，脱水后污泥含水率约 80%，泥饼送入煤棚进入后续处理。

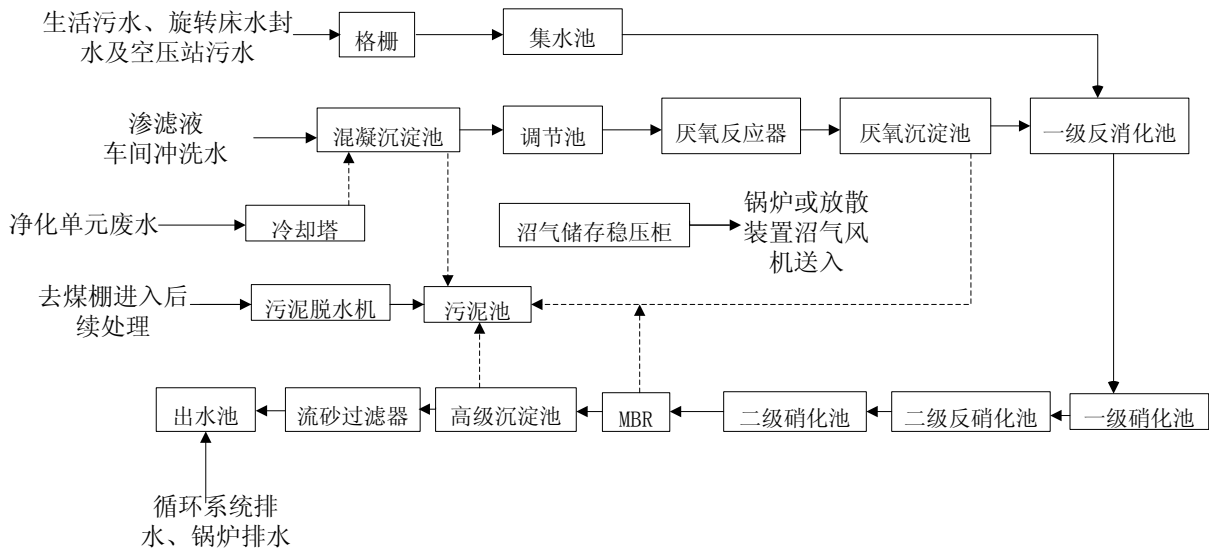


图 3.2-1 污水处理站处理工艺流程图

### 3.2.2.1 废气

#### (1) 污水处理站异味 G4

污水处理站处理过程中会产生异味，主要为  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$  和臭气，选择生物过滤吸收器吸收异味，处理后由高出地面 15m 排气筒对空排放。

#### (2) 污水处理站无组织废气

生物过滤装置无法收集的臭气，以及收集系统未涉及到的污水处理系统产生的臭气，以无组织形式排出。

### 3.2.2.2 废水

生活污水 W8：包括日常生活废水及餐饮废水，排放量为  $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物浓度

为 COD350mg/L, BOD<sub>5</sub>150mg/L, NH<sub>3</sub>-N35mg/L, SS200mg/L; 其中食堂废水经隔油池处理, 再与生活污水一起经化粪池处理后进入厂区内污水处理站。

### 3.2.2.3 固废

污水处理系统污泥 S7: 污水处理系统污泥脱水间产生的泥饼。

### 3.2.2.4 噪声

污水处理系统噪声主要来自各类水泵。

## 3.2.2 空压站

本项目空压站主要污染源为废气和噪声。

空压站废水 W7 主要来自设备, 污染物为 COD、BOD、氨氮和 SS。

噪声来自空压站机械设备。

## 3.2 污染物排放情况汇总

### 3.2.1 废气

#### 3.2.1.1 施工期

施工期间大气污染源主要有施工机械设备燃油产生的废气, 施工建筑材料(水泥、石灰、砂石料)的装卸、运输、堆砌过程以及开挖、弃土、运输过程中产生的扬尘等。

#### 3.2.1.2 营运期

项目营运期间大气污染源主要有热解炉燃烧烟气、破碎粉尘、锅炉烟气及无组织排放的粉尘及非甲烷总烃。

##### (1) 破碎粉尘 G1

废气量排放量为 20000m<sup>3</sup>/h, 收集装置捕集效率大于 99%, 布袋除尘器的除尘效率为 99%, 粉尘产生速率为 39.6kg/h, 粉尘产生浓度为 1980mg/m<sup>3</sup>。经处理后粉尘排放浓度为 20mg/m<sup>3</sup>、排放速率为 0.4kg/h。排放浓度和速率符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准要求。

(2) 热解燃烧烟气(G2): 采用预处理工段收集的臭气作为助燃空气, 净化后的热解气作为燃料, 用量为46.99t/d。主要产物为CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O, 并含少部分SO<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub>, 烟气直接通过20m高排气筒排放。

根据可研资料, 烟气量为 15000m<sup>3</sup>/h, 烟气中烟尘排放浓度为 50mg/m<sup>3</sup>, 排放速率为 0.75kg/h; SO<sub>2</sub>排放浓度为 100mg/m<sup>3</sup>, 排放速率为 1.5kg/h; NO<sub>x</sub>排放浓度为 200mg/m<sup>3</sup>, 排放速率为 3.0kg/h; 二噁英排放浓度为 0.0021 ngTEQ/m<sup>3</sup>, 排放速率为 31.05 ngTEQ/h。

烟尘、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 中非金属加热炉排放限值要求, 同时 SO<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub> 排放浓度也满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 中小时值要求。

### (3) 锅炉烟气G3

本工段废气主要为锅炉烟气产生量为54000m<sup>3</sup>/h, 烟囱出口内径为φ1.4m, 高度为65m。

污染物产生情况如下: 燃煤硫含量按照0.44%考虑, 燃烧中硫的转化率按80%考虑, 热解气中H<sub>2</sub>S含量为314mg/m<sup>3</sup>; 固定炭含硫量为0.28%, 转化率按80%, 热解焦油含硫量为0.356%, 转化率按80%计, 则烟气中SO<sub>2</sub>产生量33.64kg/h, 产生浓度为623mg/m<sup>3</sup>; 烟尘产生浓度15000mg/m<sup>3</sup>, 产生量810kg/h; NO<sub>x</sub>产生浓度300mg/m<sup>3</sup>, 产生量为16.2kg/h; 氨产生浓度为2.5 mg/m<sup>3</sup>, 产生速率0.14kg/h, 热解气带入的二噁英量为5.17ngTEQ/h, 产生浓度为9.58×10<sup>-5</sup> ngTEQ/m<sup>3</sup>。(根据北京中试实验装置50t/d蓄热式旋转床对生活垃圾进行处理, 经清华大学环境质量检测中心检测, 热解气中的二噁英含量为0.013ngTEQ/m<sup>3</sup>); Hg及其化合物产生量为0.088g/h, 产生浓度为0.0016mg/m<sup>3</sup>。

针对锅炉循环硫化床烟气中的污染物产生情况和排放标准的要求, 可研单位提供的设计方案为择性催化还原法(SCR)脱硝+烟气循环流化床(WCFB)脱硫+布袋除尘工艺, 环评要求采取选择性催化还原法(SCR)脱硝+ 烟气循环流化床(WCFB)脱硫+活性炭吸附工艺(环评建议增加)+布袋除尘。脱硝效率不低于84%, 除尘效率不低于99.97%, 脱硫效率不低于95%, 活性炭去除二噁英效率不低于90%, 烟气经过处理后污染物排放情况如下: 其中SO<sub>2</sub>: 1.89kg/h, 35mg/m<sup>3</sup>; 烟尘: 0.54kg/h, 10mg/m<sup>3</sup>; NO<sub>x</sub>: 2.7kg/h, 50mg/m<sup>3</sup>, 氨: 0.14kg/h, 2.5 mg/m<sup>3</sup>, 二噁英: 0.52ngTEQ/h, 9.58×10<sup>-6</sup>ngTEQ/m<sup>3</sup>; Hg及其化合物: 0.00009kg/h, 0.0016mg/m<sup>3</sup>。

发电锅炉大气污染物排放情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 发电锅炉大气污染源实际排放情况汇总

项目		符号	单位		
烟囱	烟囱方式	钢筋混凝土烟囱			
	几何高度	Hs	m	65	
	出口内径	D	m	1.4	
烟气排放状况	烟气体积	Vg	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a	5.4	
烟囱出口参数	烟气温度	ts	°C	46	
大气污染	SO <sub>2</sub>	排放浓度	C <sub>SO<sub>2</sub></sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	35
		排放速率	M <sub>SO<sub>2</sub></sub>	kg/h	1.89

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

物排放状况	NO <sub>x</sub>	排放浓度	C <sub>NOX</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	50
		排放速率	M <sub>NOX</sub>	kg/h	2.7
	烟尘	排放浓度	C <sub>A</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	10
		排放速率	M <sub>A</sub>	kg/h	0.54
	Hg 及其化合物	排放浓度	C <sub>Hg</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0016
		排放速率	M <sub>Hg</sub>	kg/h	0.00009
	氨	排放浓度		mg/Nm <sup>3</sup>	2.5
		排放速率		kg/h	0.14
	二噁英	排放浓度		ngTEQ/m <sup>3</sup>	9.58 × 10 <sup>-6</sup>
		排放速率		ngTEQ/h	0.52

(4) 灰库废气G4

灰库采用仓储存，废气产生量为2500m<sup>3</sup>/h，粉尘产生浓度为5000mg/m<sup>3</sup>，顶部设置脉冲袋式除尘器除尘，处理后粉尘排放浓度为50mg/m<sup>3</sup>，通过高20m排放筒排放。

(5) 渣仓废气G5

锅炉渣采用筒仓储存，废气产生量为1500m<sup>3</sup>/h，粉尘产生浓度为4000mg/m<sup>3</sup>，顶部设置脉冲袋式除尘器除尘，处理后粉尘排放浓度为40mg/m<sup>3</sup>，通过高15m排放筒排放。

(5) 无组织废气

①无组织排放粉尘

粉碎收尘装置会有未收集到的粉尘，以无组织形式排放，排放量为 3.2t/a，排放速率为 0.4kg/h，无组织排放的粉尘直接排入大气，可在破碎车间内安装排风扇加强通风，粉尘无组织排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放标准。

②无组织排放非甲烷总烃

油水分离时会挥发少量非甲烷总烃，由于溶于水中的焦油较少，挥发量少，无组织排放，排放量为 0.33t/a，排放速率为 0.041kg/h。

③无组织排放氨和 H<sub>2</sub>S

无组织排放氨和 H<sub>2</sub>S 主要来自垃圾贮存系统以及渗滤液处理系统臭气收集装置逸散，未完全收集的氨和 H<sub>2</sub>S。参照生活垃圾填埋场恶臭污染物产生量的测算方法估算本项目垃圾贮存和渗滤液处理系统恶臭产生量。

表 3.2-2 本项目恶臭气体产生系数

恶臭气体		NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S
源			
垃圾贮存 (g/t 垃圾 a)	15℃	60.59	6.2
	30℃	86.68	8.87
垃圾渗滤液处理系统 (mg/s m <sup>2</sup> )		1.03	0.0026

本项目垃圾卸料处以及垃圾池储量为 5d 处理量计算，则垃圾储存量为 1500t，恶臭气体产生量按照 30℃考虑，垃圾渗滤液处理系统调节池、厌氧池合计建筑面积为 635m<sup>2</sup>，据此估算，本项目恶臭气体产生量为：垃圾卸料及垃圾池 NH<sub>3</sub> 产生量为 0.016kg/h，H<sub>2</sub>S 产生量为 0.0017kg/h；垃圾渗滤液处理系统 NH<sub>3</sub> 产生量为 2.350kg/h，H<sub>2</sub>S 产生量为 0.006kg/h；可研对以上垃圾池内恶臭气体采用抽风措施送至流化床锅炉作为一次风。无组织逸散量按照 90%回收考虑，则，垃圾卸料及垃圾池 NH<sub>3</sub> 排放量为 0.0016kg/h，H<sub>2</sub>S 排放量为 0.00017kg/h；垃圾渗滤液处理系统 NH<sub>3</sub> 排放量为 0.235kg/h，H<sub>2</sub>S 排放量为 0.0006kg/h。

本项目正常工况下废气排放汇总见表 3.2-3。

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

表 3.2-3 正常工况下废气排放情况汇总表

序号	污染源	烟气量 m <sup>3</sup> /h	主要污染物	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	削减量 kg/h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放标准	措施
G1	破碎 粉尘	20000	粉尘	39.6	1980	39.2	0.4	20		袋式除尘+15m 排气筒
G2	热解燃 烧烟气	15000	烟尘	0.75	50	0	0.75	50	200mg/m <sup>3</sup> , 5.9kg/h	20m 钢制烟囱 直排
			SO <sub>2</sub>	1.5	100	0	1.5	100	550mg/m <sup>3</sup> , 4.3kg/h	
			NO <sub>2</sub>	3	200	0	3	200	240mg/m <sup>3</sup> , 1.3kg/h	
			二噁英 ng	31.05	0.0021 ngTEQ/m <sup>3</sup>	0	31.05	0.0021 gTEQ/m <sup>3</sup>	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	
G3	锅炉 烟气	54000	烟尘	810	15000	809.73	0.54	10	5 mg/m <sup>3</sup>	SCR 脱硝+干式电除尘+深度 湿法（环评建议石灰石-石膏 法）脱硫+湿法电除尘+活性炭 工艺, 65m 烟囱, 直径 1400mm
			SO <sub>2</sub>	33.64	623	31.75	1.89	35	35 mg/m <sup>3</sup>	
			NO <sub>2</sub>	16.2	300	13.5	2.7	50	50 mg/m <sup>3</sup>	
			氨	0.14	2.5	0	0.14	2.5		
			Hg	0.000088	0.0016	0	0.00009	0.0016	0.03	
			二噁英	5.17ng	9.58×10 <sup>-5</sup> ngTEQ/m <sup>3</sup>		0.52 ng	0.00042 ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	
G4	灰仓	1500	粉尘	7.5	5000	7.5	0.25	50	4	脉冲袋式除尘器
G5	渣库	2500	粉尘	10	4000	10	0.16	40	5	
无组 织废 气	破碎间		粉尘	0.4		0	0.4			54m×30 m
	预处理车间		非甲烷总烃	0.041		0	0.041			100 m×15 m
	垃圾池	H <sub>2</sub> S		0.00017		0	0.00017			24m×30m
		氨		0.0016		0	0.0016			
	渗滤液处理站	H <sub>2</sub> S		0.0006		0	0.0006			30m×30m
		氨		0.235		0	0.235			

### 3.8.1.3 非正常工况

#### (1) 破碎系统

垃圾预处理系统破碎废气除尘器效率下降，造成外排废气中颗粒物浓度增大。

#### (2) 锅炉烟气

非正常工况下，锅炉烟气净化系统效率下降，造成污染物排放浓度升高。主要是脱硝系统故障，脱离系统故障以及布袋除尘器破袋造成效率下降等情况。

#### (3) 生物除臭塔废气

正常工况下，垃圾预处理车间为密封环境，通过风机将破碎料粉尘和室内臭气通过风道收集送热解炉燃料气系统，作为补充空气使用。当检修或下游单元事故停工时，为防止臭气外逸，垃圾预处理单元废气进入生物除臭系统。

本次非正常工况考虑，生物除臭系统出现故障，垃圾预处理车间以及渗滤液处理设施臭气未经处理直接排放的情况。

#### (4) 无组织排放二噁英

由于旋转床密封装置发生故障或事故以及产品气体泄漏，可能会有少量二噁英产生，以无组织排放。类比喻海良，陈模斌的《CAPS 垃圾分焚烧系统及其污染防治》(环境卫生工程 2006 14(4))中有关二噁英产生量以及根据清华大学环境质量检测中心对神雾研究院 50t/d 生活垃圾中试实验室热解废气中二噁英检测数据(见附件 9，二噁英的排放量为  $0.013\text{TEQng/m}^3$ )，旋转床炉膛内二噁英产生浓度为  $0.0163\text{TEQng/m}^3$ ，当发生外壳磨穿孔、焊缝裂缝泄漏时，外泄气体的流量以  $0.5\text{m}^3/\text{h}$  计；当发生水封装置密封不严时，外泄气体的流量以  $30\text{m}^3/\text{h}$  计，则旋转床单元二噁英无组织排放速率为  $0.49715\text{ngTEQ/h}$ 。产品气体中二噁英浓度为  $0.000162\text{ngTEQ/m}^3$ ，当产品气体输送过程发生泄漏时，外泄气体的流量以  $2\text{m}^3/\text{min}$  计，产品气体中二噁英无组织排放速率为  $0.01944\text{ngTEQ/h}$ 。

表 3.2-4 非正常工况下废气排放情况汇总表

序号	污染源	烟气量 $\text{m}^3/\text{h}$	主要污染物	排放量 $\text{kg/h}$	排放浓度 $\text{mg/m}^3$	措施
1	破碎粉尘	20000	粉尘	285.12	1980	效率下降至 50%
2	锅炉 烟气	54000	烟尘	405	7500	脱硫除尘效率下降 50%，其他措施失效
			SO <sub>2</sub>	51.68	957	
			NO <sub>2</sub>	8.1	300	
			氨	0.972	2.5	
			Hg 及其化合物	0.00088	0.0016	
			二噁英	$5.17\text{ngTEQ/h}$	$9.58 \times 10^{-5}\text{ngTEQ/m}^3$	

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

3	生物除臭系统	20000	H <sub>2</sub> S	0.00704	0.35	失效
			NH <sub>3</sub>	2.13	107	
			恶臭	/	3391(无量纲)	
4	旋转床	无组织	二噁英		0.01944ngTEQ/h	

### 3.2.2 废水

#### 3.2.2.1 施工期

施工期废水主要为施工人员生活污水。

施工人员约 50 人，施工人员的生活污水排放量按 80L/人 d 计，则施工人员的生活污水为 4m<sup>3</sup>/d。项目在施工现场内设置旱厕。

#### 3.2.2.2 营运期

本项目营运期废水主要为渗滤液、车间地面清洗废水、旋转床水封水、净化单元污水、锅炉排水、空压站废水、循环冷却水系统排水及生活污水。

##### (1) 渗滤液 (W1)

预处理单元垃圾堆放在贮坑以及垃圾分选过程中会产生渗滤液，产生量为 36.1m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷、总汞、总铅、总砷、六价铬、总镉，产生浓度分别为 60000mg/L、30000mg/L、6000mg/L、2500mg/L、20mg/L、0.1mg/L、150mg/L、2mg/L、150mg/L、50mg/L。该部分废水进入污水处理系统进行处理。

##### (2) 车间地面清洗废水 (W2)

对预处理车间及卸料场所进行地面定时清洗，清洗废水的产生量 4m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS，初始浓度分别为 8000mg/L、3500mg/L、2000mg/L、1500mg/L。废水进入厂内污水处理站处理。

(3) 旋转床水封水 (W4)：来自旋转床水封水循环外排水，废水量为 24 m<sup>3</sup>/d，主要污染物浓度为 COD400mg/L，BOD<sub>5</sub>220mg/L，NH<sub>3</sub>-N40mg/L，SS300mg/L。进入厂区污水处理站处理。

(4) 净化单元废水 (W4)：主要是热解工段生成水经热解气净化处理后产生的沸水，产生量为 72.86m<sup>3</sup>/d，主要污染物为废水 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、挥发酚、石油类、Cl<sup>-</sup>，产生浓度分别为 34100mg/L、13700mg/L、150mg/L、2600mg/L、13mg/L、35.02mg/L、2.26mg/L。废水进入厂区污水处理站处理。

##### (5) 锅炉排污水 W5

主要来自锅炉系统脱盐水处理站排水，废水量为 144m<sup>3</sup>/d，为浓盐水，TDS 为 3000~5000

##### (6) 循环冷却水系统排水 W6



本项目循环冷却水系统采用闭式循环系统，循环水量为 2300m<sup>3</sup>/h。经计算循环冷却水系统补水量为 50.4 m<sup>3</sup>/h，蒸发损耗量为 33.4 m<sup>3</sup>/h，排水为 17m<sup>3</sup>/h。该废水属清净下水。

(7) 空压站排水 W7

废水量为 1.0 m<sup>3</sup>/d,主要污染物浓度为 COD500mg/L, BOD<sub>5</sub>100mg/L, NH<sub>3</sub>-N50mg/L, SS100mg/L。

(8) 生活污水 W8

项目生活废水主要来自办公楼，全厂员工工作日为 330d。评价按照每人每天 100L 估算，则生活用水量为 7.5m<sup>3</sup>/d，废水产生量按用水量的 80%估算，生活污水产生量为 6m<sup>3</sup>/d。主要污染物浓度为 COD350mg/L, BOD<sub>5</sub>150mg/L, NH<sub>3</sub>-N35mg/L, SS200mg/L。经格栅去除漂浮物、悬浮物后，进入集水井，通过泵提升至调节池，最终进入厂内污水处理站。正常工况下废水排放汇总见表 3.8-4。

表 3.2-4 正常工况下废水排放汇总表

序号	废水类别	产生量 (m <sup>3</sup> /d)	主要污染物			排放去向
			种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	
W1	渗滤液	36.1	COD	60000	2166	送厂区污水处理站处理
			BOD <sub>5</sub>	30000	1083	
			SS	6000	216.6	
			氨氮	2500	90.25	
			总磷	20	0.722	
			总汞	0.1	0.00361	
			总铅	150	5.415	
			总砷	2	0.0722	
			六价铬	150	5.415	
			总镉	50	1.805	
W2	车间地面清洗废水	4	COD	8000	32	送厂区污水处理站处理
			BOD <sub>5</sub>	3500	14	
			SS	1500	6	
			氨氮	2000	8	
W3	旋转床水封水	24	COD	400	9.6	送厂区污水处理站处理
			BOD <sub>5</sub>	220	5.28	
			SS	300	7.2	
			氨氮	40	0.96	
W4	热解气净化系统废水	72.86	COD	34100	2484.526	送厂区污水处理站处理
			BOD <sub>5</sub>	13700	998.182	
			SS	150	10.929	
			氨氮	2600	189.436	

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

			挥发酚	13	0.94718	
			石油类	35.02	2.5515572	
			Cl <sup>-</sup>	2.26	0.1646636	
W5	锅炉排污水	118	TDS	3000~5000		送厂区污水处理站出水监控池
			COD	250	29.5	
			BOD <sub>5</sub>	200	23.6	
			SS	150	17.7	
W6	循环冷却水系统排水	408	盐			送厂区污水处理站出水监控池
			COD	150	61.2	
			BOD <sub>5</sub>	100	40.8	
			SS	150	61.2	
W7	空压站排水	1	COD	500	0.5	送厂区污水处理站处理
			BOD <sub>5</sub>	100	0.1	
			SS	100	0.1	
			氨氮	50	0.05	
W8	生活污水	6	COD	350	2.1	送厂区污水处理站处理
			BOD <sub>5</sub>	150	0.9	
			SS	200	1.2	
			氨氮	35	0.21	
	送厂区污水处理站废水合计 (526 m <sup>3</sup> /d 进入污水处理站出水池)	143.96	COD		4785.426	
			BOD <sub>5</sub>		2165.862	
			SS		320.929	
			氨氮		288.646	
			总磷		0.722	
			总汞		0.00361	
			总铅		5.415	
			总砷		0.0722	
			六价铬		5.415	
			总镉		1.805	
			石油类		2.5515572	
			挥发酚		0.94718	

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

表 3.2-5 污水处理站进出水情况

项目	水量 m <sup>3</sup> /d	主要污染物											
		COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总磷	总汞	总铅	总砷	六价铬	总镉	石油类	挥发酚
进水情况 (kg/d)	143.96	4785.43	2165.86	320.93	288.65	0.72	0.0036	5.415	0.0722	5.415	1.805	2.552	0.947
进水浓度 (mg/L)		33241.36	15044.89	2229.29	2005.04	5.02	0.03	37.61	0.50	37.61	12.54	17.72	6.58
处理效率%		99.10	99.00	82.06	98.75	99.50	96.01	99.73	80.06	99.87	99.92	15.37	69.60
出水情况 (kg/d)	143.96	43.19	21.59	57.58	3.60	0.0036	0.0001	0.0144	0.0144	0.0072	0.0014	2.16	0.29
出水浓度 (mg/L)		300	150	400	25	0.03	0.001	0.1	0.1	0.05	0.01	15	2
《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》 (DB61/224-2011) 二级		300	150	400	25	0.03	0.001	0.1	0.1	0.05	0.01	15	2

表 3.2-6 厂区总排口水质情况

项目		水量 m <sup>3</sup> /d	主要污染物											
			COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总磷	总汞	总铅	总砷	六价铬	总镉	石油类	挥发酚
污水处理系统出水	污染物含量 kg/d	143.96	43.19	21.59	57.58	3.60	0.0036	0.0001	0.0144	0.0144	0.0072	0.0014	2.16	0.29
	浓度 (mg/L)		300	150	400	25	0.03	0.001	0.1	0.1	0.05	0.01	15	2
进入出水监控池	污染物含量 kg/d	526	90.7	64.4	78.9									
	浓度 (mg/L)		172.43	122.43	150									
总排口	污染物含量 kg/d	669.96	133.89	85.99	136.48	3.6	0.0036	0.0001	0.0144	0.0144	0.0072	0.0014	2.16	0.29
	浓度 (mg/L)		199.848	128.35	203.72	5.373	0.005	0.0001	0.021	0.021	0.011	0.002	3.224	0.433
《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》 (DB61/224-2011) 二级			300	150	400	25	0.03	0.001	0.1	0.1	0.05	0.01	15	2

### 3.8.2.3 非正常工况

本项目废水非正常工况主要考虑未经处理的废水输送管道破裂，造成污水直接外排。

主要为渗滤液的非正常排放，产生量为 $36.1\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为浓度分别为COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷、总汞、总铅、总砷、六价铬、总镉，产生浓度分别为60000mg/L、30000mg/L、6000mg/L、2500mg/L、20mg/L、0.1mg/L、150mg/L、2mg/L、150mg/L、50mg/L。

## 3.2.3 固体废物

### 3.2.3.1 施工期

施工期间固体废物主要为施工人员的生活垃圾和施工弃渣、废弃或丢弃的砼砂浆等建筑垃圾。生活垃圾按 $1.0\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则生活垃圾产生量为 $50\text{kg}/\text{d}$ 。统一收集后交环卫部门统一处理。

### 3.2.3.2 营运期

营运期间固体废物分为预处理工段的分选杂质、黑色金属、除尘泥、废脱硫剂、锅炉炉渣、废催化剂、飞灰、废水处理污泥和生活垃圾。

#### (1) 分选杂质 (S1)

预处理工段分选出的不能进行热解的杂质，主要有大块惰性垃圾（玻璃、砖瓦、树枝等）和渣土，产生量为 $57.19\text{t}/\text{d}$ 。集中收集后送填埋场。

#### (2) 黑色金属 (S2)

磁选产生的黑色金属，产生量为 $0.99\text{t}/\text{d}$ ，作为资源外售。

(3) 废脱硫剂 (S3)：主要为脱硫塔产生的废脱硫剂和脱除的固体硫，产生量为 $791.562\text{t}/\text{a}$ ，送供应商厂家回收。

(4) 锅炉灰渣 (S4)：炉渣 $45.66\text{t}/\text{d}$ ，属于一般固废，送杨凌示范区农科环保工程有限公司综合利用（附件11）。

(5) 飞灰 (S5)： $13.55\text{t}/\text{d}$ ，无害化稳定处理，最终送杨凌示范区垃圾填埋场填埋处置。

#### (6) 废催化剂 (S6)：

锅炉烟气脱硝过程产生部分废催化剂，产生量约 $6\text{m}^3/\text{年}$ ，属于危险废物，全部交由厂家回收。

#### (7) 污泥S7

污水处理系统产生污泥，经过脱水处理后的泥饼，送入煤棚进入锅炉系统处理，不外排。

(8) 生活垃圾 S8

生活垃圾按 1.0kg/人 d 计，则生活垃圾产生量为 24.75t/a。统一收集后送本项目垃圾贮存车间。

固废排放汇总见表 3.2-5。

表 3.2-5 固废排放汇总表 单位：t/d

序号	名称	产生量	排放量	类别	排放规律	处置措施
S1	分选杂质	57.19	57.19	一般工业固废	连续	杨陵区生活垃圾填埋场填埋
S2	黑色金属	0.9	0		间断	外售
S3	废脱硫剂	829.3	0	危险废物	连续	厂家回收
S4	锅炉灰渣	45.66	0	一般工业固废	间断	综合利用
S5	飞灰	13.55	0	待定	连续	无害化稳定处理后，送杨陵区生活垃圾填埋场填埋
S6	废催化剂	6	0	危险废物	间断	厂家回收
S7	污泥	4000	0	一般工业固废	间断	返回锅炉工段
S8	生活垃圾	24.75	0		连续	返回项目垃圾预处理车间

3.2.4 噪声

3.2.4.1 施工期

施工期噪声主要来自土方开挖、地基处理、车辆运输、混凝土搅拌、混凝土振捣等过程中的机械性噪声。主要的噪声源有挖掘机、打夯机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣棒和运输车辆等。

3.2.4.2 营运期

本项目产噪设备主要为破碎机、筛分机、风机、磨煤机、汽轮机、引风机、发电机、锅炉排汽口、冷却塔、泵等，产噪声级值为75~90dB(A)，对车间内的破碎机、筛分机、风机、泵类等采取车间隔声、设减震基础；对风机、汽轮机、引风机、发电机等采取车间隔声、设减震基础以及风机安装隔声罩。采取上述隔声降噪措施后，可综合降噪20~30dB(A)。本项目主要噪声设备及治理措施见表3.2-6。

表3.2-6 主要噪声设备及治理措施 单位：dB(A)

序号	设备名称	数量(台)	噪声值	降噪措施	室内/外	频率
1	离心风机	4	85	基础减震、隔声罩	室外	连续
2	筛分破碎机	4	85	基础减震、车间隔声	室内	间断
3	破袋滚筒筛	1	90	基础减震、车间隔声	室内	间断
4	星盘筛	1	90	基础减震、车间隔声	室内	间断
5	一级破碎机	1	85	基础减震、车间隔声	室内	间断
6	二级破碎机	1	85	基础减震、车间隔声	室内	间断
7	助燃空气鼓风机	1	85	基础减震、隔声罩	室外	连续

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

8	引风机	1	85	基础减震、隔声罩	室外	连续
9	罗茨鼓风机	1	85	基础减震、隔声罩	室外	连续
10	空气罗茨鼓风机	1	85	基础减震、隔声罩	室外	连续
11	锅炉排汽	1	105	加装消声器	室外	偶发
12	送风机	1	95	加装消声器	室外	连续
13	返料风机	2	95	加装消声器	室外	连续
14	引风机	1	95	加装消声器	室外	连续
15	抽凝式汽轮机组	1	88	厂房隔声、加装隔声罩	室内	连续
16	发电机	1	88	厂房隔声、加装隔声罩	室内	连续
17	风机	1	95	基础减震、厂房隔声、	室外	连续
18	空气压缩机	1	90	基础减震、厂房隔声、	室内	连续
19	氮气增压机	1	90	基础减震、厂房隔声、	室内	连续
20	冷却塔	2	85		室外	连续
21	风机	2	85	基础减震、隔声罩	室外	连续
22	硝化池风机	5	80	基础减震、隔声罩	室外	连续
23	膜池鼓风机	2	80	基础减震、隔声罩	室外	连续
24	叠螺污泥脱水机	1	80	基础减震、隔声罩	室外	连续
25	除臭风机	1	80	基础减震、隔声罩	室外	连续

### 3.3 相关平衡

#### 3.3.1 物料平衡

本项目整体物料平衡见表 3.3-1 和图 3.3-1。

表 3.3-1 物料平衡表 (t/d)

投 入			产 出		
名 称	物料量	百分比	名 称	物料量	百分比
预处理工段					
生活垃圾	300	100	入旋转床物料量	205.83	68.61
			杂质	57.1	19.03
			黑金属	0.99	0.33
			渗滤液	36.1	12.03
小计	300	100		300	100
热解工段					
入炉垃圾量	205.83	38.29	固体炭产量	74.02	13.77
助燃空气量	284.77	52.97	热解油气	131.81	24.52
净化热解气燃烧	46.99	8.74	燃烧废气	331.75	61.71
小计	537.58	100		537.58	100
油气分离工段					
热解油气(含水)	131.81	84.60	热解气产量	54.62	35.06
水封槽封口水	24	15.40	焦油产量	4.11	2.64
			旋转床废水	24	15.40
			热解废水	72.86	46.76
			脱除的硫	0.21	0.13

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

小计	155.81	100		155.81	100
发电锅炉工段					
固体炭	74.02	4.631	锅炉烟气	1544.82	96.641
热解气	7.63	0.477	锅炉炉渣	45.66	3.593
补煤量	50.4	3.153	飞灰	13.55	
消石灰	1.78		脱除的硫	0.38	0.024
空气	1466.47	91.739			
小计	1598.52	100	小计	1598.52	100

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

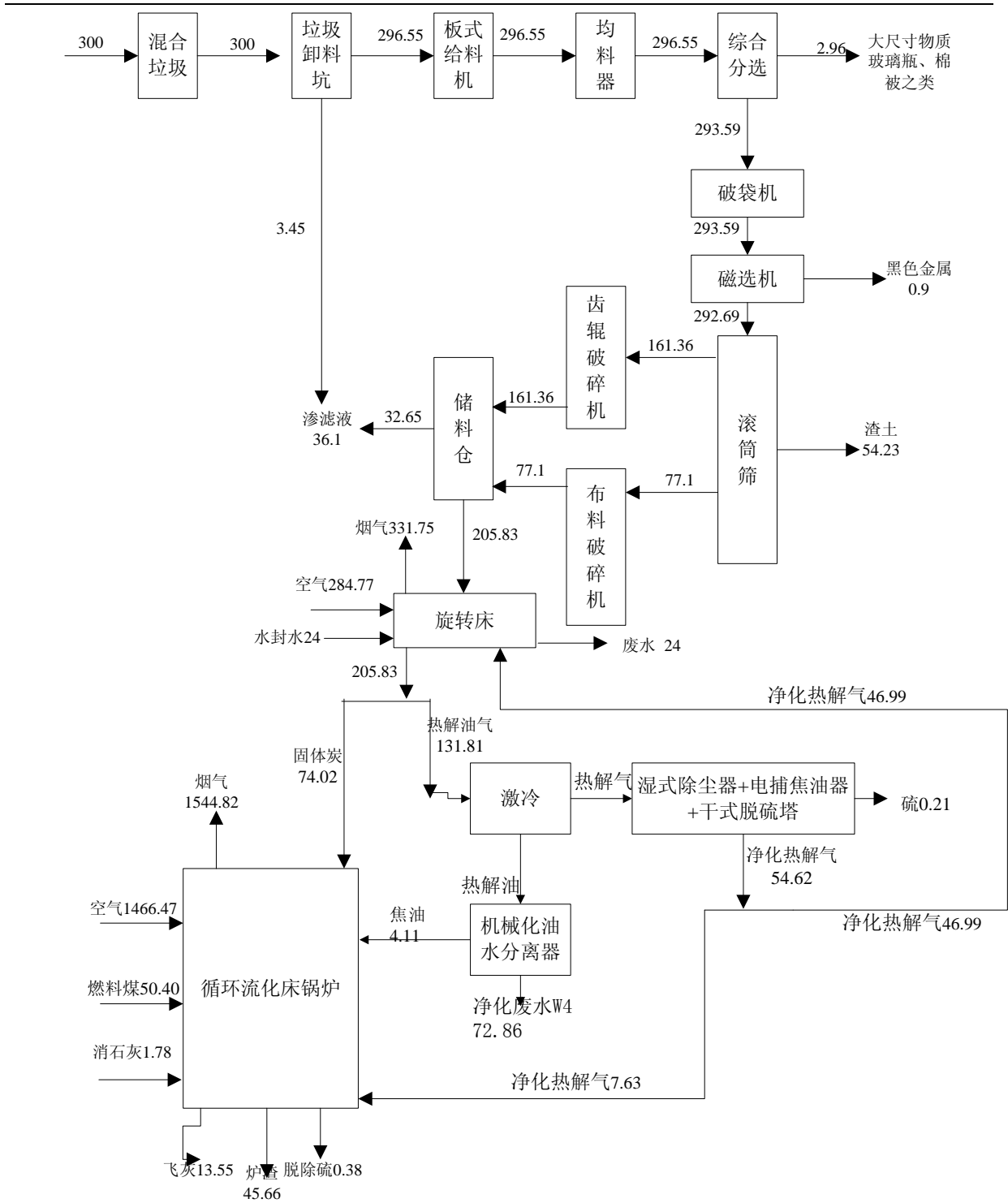


图 3.3-1 物料平衡图

### 3.3.2 硫平衡

本项目硫元素主要来自生活垃圾以及锅炉系统配煤，其中生活垃圾（干基）中厨余物、织物、纸类、木竹、渣土为主要硫元素来源，类比其他城市生活垃圾含硫量，本项目按照 0.28% 计。燃料煤含硫量按照可研中平均值 1.01% 计。本项目全厂硫平衡见表 3.3-2。

表 3.3-2 全厂硫平衡表



陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

分类	编号	名称	年投量(t)	含硫量(kg/d)	比例%
投料	1	生活垃圾（干基）	53400	450	66.99
	2	煤炭	15120	221.76	33.01
	合计			671.76	100.00
产出	编号	名称	年产量(t)	含硫量(kg/d)	
	1	锅炉烟气		22.68	3.38
	2	飞灰		381	56.72
	3	炉渣		25.45	3.79
	4	热解炉烟气		32.63	4.86
	5	干法脱除的硫		210	31.26
	合计			671.76	100

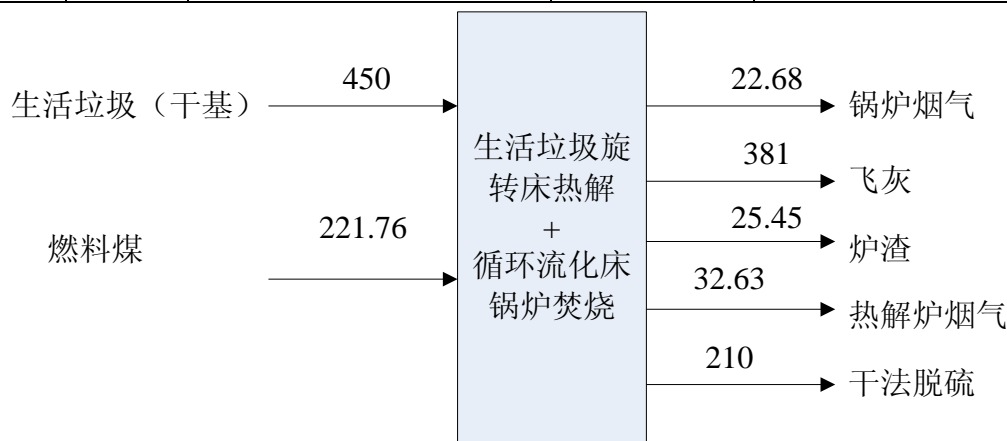


图 3.3-2 全厂硫平衡图

### 3.3.3 水平衡

项目建成后总用水量为 68920.25m<sup>3</sup>/d，循环水量为 64428m<sup>3</sup>/d，新鲜水用量为 1502.25m<sup>3</sup>/d（该用水量不含消防用水），污水排放量为 669.96m<sup>3</sup>/d。本项目给水量平衡情况见表 3.3-3。

表 3.3-3 项目水平衡 单位：m<sup>3</sup>/d

项目	总用水量	新鲜水量	循环水用量	损耗量	污水量
水封槽	4848	48	4800	24	24
地面清洗	4.75	4.75	--	0.75	4
生活用水	7.5	7.5	--	1.5	6
绿化	0	10	--	10	0
渗滤液	--	--	--	--	36.1
空压站	1	1	-	-	1.0
循环水系统	59410	1210	55200	802	408
锅炉系统	1049	221	828	103	118
合计	68920.25	1502.25	64428	941.25	669.96

### 3.3.4 蒸汽平衡

表 3.3-5 蒸汽平衡表（冬季）

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

投入		产出	
名称	蒸汽量 (t/d)	名称	蒸汽量 (t/d)
蒸汽锅炉产汽量	828	除氧器	103.2
		油气分离	108
		污水处理场	52.8
		采暖	24
		伴热	24
		凝汽器	516
小计	828	小计	828

### 3.3.5 氯平衡

为了更好的说明本项目可以防止二噁英生成以及热解油、热解炭和热解气二次燃烧也不会产生二噁英，通过计算氯平衡说明各个工艺单元氯分布情况，以此为依据说明本项目从源头控制二噁英的产生情况，全厂氯平衡分析见表 3.3-6。

热解产品中的氯元素主要来自生活垃圾，其中厨余垃圾、PVC 塑料为氯元素主要来源，本项目厨余垃圾和 PVC 中的氯含量占总氯分别为 35% 和 30%。虽然生活垃圾中的总氯含量分布因垃圾组分的差异而有所不同，但各组分的氯含量不因地域差异而有较大不同。

根据企业提供的杨凌农科大进行的生活垃圾的成分分析，可燃组分（干基）中氯含量为 0.038%，鉴于该数据偏小，故本文借鉴《城市生活垃圾中氯含量及氯种类的分析方法》中对天津生活垃圾中氯含量预测方法，结合杨凌当地垃圾的组分质量比和含水率预测入厂垃圾的总氯含量，经预测本项目生活垃圾中总氯含量为 5.98mg/kg。

燃料煤含氯量按 0.032% 计。热解油、热解气、热解炭中的氯含量依据河北霸州示范项目实际检测报告，分别为 2.5mg/kg、18.29mg/kg、8080mg/kg（具体见附件 10）。

表 3.3-6 全厂氯平衡表

投入				产出			
名称	氯含量 mg/kg	含氯量 kg/d	比例/%	名称	氯含量 mg/kg	含氯量 kg/d	比例 /%
<b>预处理工段</b>							
生活垃圾	5980	1794	100	入炉垃圾	6874.36	1414.95	78.89
				无机物	2189.49	125.02	6.97
				分选金属	1010.10	1.00	0.06
				渗滤液	7000	252.7	14.09
小计		1794	100	小计		1794	100
<b>热解工段</b>							
入炉垃圾	6874.36	1414.95	99.94	热解炭	8080	598.08	42.24
燃料热解气	18.25	0.86	0.06	热解油气	6197.32	816.87	57.70

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

				(含水)			
				旋转床烟气	1.86	0.86	0.06
小计		1415.81	100	小计		1415.81	100
<b>油气分离工段</b>							
热解油气 (含水)	6197.33	816.87	68.00	热解气	18.29	10.03	0.83
循环激冷水	80.1	384.48	32.00	热解油	2.50	0.01	0.01
				循环激冷水+ 热解废水	164.06	1191.31	99.16
小计		1201.35	100	小计		1201.35	100
<b>发电锅炉工段</b>							
热解炭	8080	598.08	97.350	锅炉烟气	40.94	54.83	8.925
热解油	2.5	0.01	0.002	锅炉灰渣	12052	559.53	91.075
热解气	18.25	0.14	0.023				0
补煤	320	16.13	2.625				0
小计		614.36	100	小计		614.36	100

### 3.4 项目拟采取的污染防治措施

#### 3.4.1 废气污染防治措施

##### 3.4.1.1 施工期

对施工区域实行封闭或隔离，并采取有效防尘措施；风速四级以上易产生扬尘时，项目施工单位应暂时停止土方开挖，并采取措施防止扬尘飞散；严禁抛撒建筑垃圾；施工工地运输车辆驶出工地前必须作除泥除尘处理，严禁将泥土尘土带出工地；运输沙、石、水泥、土方、垃圾等易产生扬尘物质的车辆，必须封盖严密，严禁撒漏；沙、渣土、灰土等易产生扬尘的堆放场地，必须设置围栏或采取遮盖、洒水等防尘措施；建设施工工地定期洒水，以保持地面湿润，防止沙尘被风吹起或被汽车行驶时扬起。

##### 3.4.1.2 营运期

###### (1) 破碎粉尘 G1

废气经布袋除尘器的除尘，效率为 99%，经处理后粉尘排放浓度和速率符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准要求。

(2) 热解燃烧烟气 (G2): 采用预理工段收集的臭气作为助燃空气，净化后的热解气作为燃料，主要产物为CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O，并含少部分SO<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub>，烟气直接通过17m高排气筒排放。SO<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub>排放速率和排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)中表1新建炉窑 非金属加热炉颗粒物排放限值、表2新建炉窑工业炉窑有害污染物排放限值要求，SO<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub>排放浓度也满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中小时值要求。二噁英排放浓度低于《生活垃圾焚烧污

染控制标准》（GB18485-2014）中所规定的 $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 。

### （3）锅炉烟气G3

锅炉烟气采取选择性催化还原法（SCR）脱硝+烟气循环流化床（WCFB）脱硫+活性炭工艺（环评建议增加）+布袋、除尘。脱硝效率不低于 84%，除尘效率不低于 99.97%，脱硫效率不低于 95%，活性炭去除二噁英效率不低于 90%，排放速率和排放浓度满足《关中地区重点行业大气污染物排放限值》中标准限值。二噁英、重金属类排放浓度低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中要求。

### （4）灰库废气G4

灰库采用仓储存顶部设置脉冲袋式除尘器除尘，通过高20m排放筒排放。

### （5）渣仓废气G5

锅炉渣采用筒仓储存，顶部设置脉冲袋式除尘器除尘，通过高 15m 排放筒排放。

### （6）无组织粉尘

粉碎收尘装置会有未收集到的粉尘，无组织排放的粉尘直接排入大气，在破碎车间内安装排风扇加强通风，粉尘无组织排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放标准。

### （7）非正常工况废气污染防治措施

①预处理车间及污水处理站臭气采用生物脱臭塔处理，采用“预处理+生物滤床”工艺，处理后废气通过 15m 高排气筒排放。外排  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$  浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中恶臭污染物排放标准。粉尘排放浓度和速率符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求。

②锅炉烟气：非正常工况下，锅炉烟气净化系统效率下降，造成污染物排放浓度升高。主要是脱硝系统故障，脱离系统故障以及布袋除尘器破袋造成效率下降等情况。

#### ④ 无组织排放二噁英：

由于旋转床密封装置发生故障或事故以及产品气体泄漏，可能会有少量二噁英产生，以无组织排放。

## 3.4.2 废水污染防治措施

### 3.4.2.1 施工期

在施工场地内设置旱厕，生活废水可直接进入旱厕，施工期结束后覆土掩埋，地表植被绿化，减少对环境产生的影响。

### 3.4.2.2 营运期

本项目营运期废水主要为渗滤液、车间地面清洗废水、旋转床水封水、净化单元污水、锅炉排水、空压站废水、循环冷却水系统排水及生活污水等。

以上废水中渗滤液、车间地面清洗废水、旋转床水封水、净化单元污水进入厂内污水处理站处理，处理后与锅炉排水、空压站废水、循环冷却水系统排水及生活污水混合进入出水监控池，各污染物浓度达到《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》（DB61/224-2011）中的二级标准、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 要求和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，最终排入杨陵区污水处理厂。

### 3.4.3 固废污染防治措施

#### 3.4.3.1 施工期

施工期间加强管理，主体工程施工和装饰工程施工产生的废弃物料等建筑垃圾应及时清运至指定的堆放场。在工程竣工以后，施工人员应同时拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。

生活垃圾统一收集后送杨凌示范区生活垃圾填埋场专区进行填埋处理。

#### 3.4.3.2 营运期

营运期间固体废物分为预处理工段的分选杂质、黑色金属、废脱硫剂、锅炉炉渣、飞灰、废催化剂、废水处理污泥和生活垃圾。

- （1）分选杂质为预处理工段分选出的不能进行热解的杂质，主要有大块惰性垃圾（玻璃、砖瓦、树枝等）和渣土，集中收集后送填埋场。
- （2）黑色金属为预处理工段分磁选产生的黑色金属，作为资源外售。
- （3）废脱硫剂为脱硫塔产生的废脱硫剂和脱除的固体硫，送供应商厂家回收。
- （4）锅炉炉渣，属一般固体废物，送杨凌示范区农科环保工程有限公司综合利用。
- （5）飞灰，无害化稳定处理，最终送杨凌示范区垃圾填埋场填埋处置。
- （6）锅炉烟气脱硝过程产生部分废催化剂，属于危险废物，全部交由厂家回收。
- （7）污泥，返回锅炉作为燃料，不外排。
- （8）生活垃圾统一收集后送本项目垃圾贮存车间。

### 3.4.4 噪声污染防治措施

#### 3.4.4.1 施工期

要求施工时必须合理安排各类施工机械的工作时间，尤其是在夜间严禁高噪声机械进行施工作业，休息时间禁止高噪声设备的施工，按《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）对施工场界进行噪声控制。

#### 3.4.4.2 营运期

项目营运期噪声主要有破碎机、筛分机、风机、磨煤机、汽轮机、引风机、发电机、锅炉排汽口、冷却塔、泵等工作时的噪声，设备采取了消声、隔声、减震等措施，通过合理布局，距离衰减，加强管理。

#### 3.4.5 其他

项目施工期间会对周围的生态环境造成影响，主要为施工过程中临时施工场地、项目的建设对植被的破坏，以及挖填土方过程中可能导致的水土流失问题。

项目临时占地施工过程中应采取围栏措施，尽量减少对植被的破坏，施工完毕后，及时拆除临时建筑物，清理丢弃的杂物，尽可能进行绿化，恢复地貌及植被。

### 3.5 项目污染物排放情况

项目营运期正常情况下“三废”排放量汇总及达标情况见表 3.11-1。

表 3.11-1 项目污染物排放汇总

类别	名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废水	废水量	221087	0	221087
	COD	1609.123	1564.939	44.184
	BOD <sub>5</sub>	735.986	707.609	28.377
	SS	131.944	86.906	45.038
	氨氮	95.255	94.067	1.188
	总磷	0.238	0.237	0.001
	总汞	0.001	0.001	0.000
	总铅	1.787	1.782	0.005
	总砷	0.024	0.019	0.005
	六价铬	1.787	1.785	0.002
	总镉	0.596	0.596	0.000
	石油类	0.842	0.129	0.713
	挥发酚	0.313	0.217	0.096
废气	废气量	9.04×10 <sup>8</sup>	0	9.04×10 <sup>8</sup>
	烟粉尘	6946	6928.16	20.0
	SO <sub>2</sub>	281.12	254	27.12

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

	NO <sub>2</sub>	153.6	108	45.6
	H <sub>2</sub> S	0.063	0.051	0.012
	NH <sub>3</sub>	18.93	15.36	3.57
	Hg	0.0007	0	0.0007
	二噁英	289.52	37.2	252.32
固体废物	固废总量	5940.57	5883.38	57.19
	一般工业固废	5000.52	4943.33	57.19
	危险废物	915.3	915.3	0
	生活垃圾	24.75	24.75	0

### 3.6 环保投资

项目可行性研究报告中提出的环保设施投资约为 620 万元，仅给出了臭气处理设施和污水处置站投资。根据本环评分析，本次调整后的项目环保为 2161 万元，增加环保投资约 1541 万元，主要用于锅炉烟气、污水处理站及固废等环保投资。因此，占总投资的 14.2%。由于本项目属环境民生项目，通过热解处理技术解决当地垃圾处理出路问题，项目本身即为环保项目，总投资对于外界也是环保投资。

表 3.6-1 环保设施及污染防治投资估算表 单位：万元

类别	治理项目	项目施工主要设备、设施内容	环保投资
废气	锅炉烟气	65m 排气筒，直径 1400mm	40
		择性催化还原法（SCR）脱硝+烟气循环流化床脱硫+活性炭吸附+布袋除尘工艺	800
		烟气在线监测系统	180
	热解燃烧烟气	20m 钢制排气筒	20
	破碎粉尘	布袋除尘器，1 套	5
	臭气处理设施	生物除臭塔+15m 高排气筒，采用“预处理+生物滤床”工艺	120
	灰仓废气	脉冲袋式除尘器+15m 排气筒，1 套	10
废水	生活污水、生产废水	厂区污水收集管网	30
		生活污水隔油装置、化粪池	15
		180m <sup>3</sup> /d，混凝沉淀+调节池+二级 A/O+MBR 处理	500
	其他废水	容积 750m <sup>3</sup> 的事故废水池	15
		容积为 250m <sup>3</sup> 初期雨水收集池	30
		生产水和消防水储罐，2 台 900m <sup>3</sup>	100
	废水在线监测系统	40	
噪声	噪声控制	减震、消声器、隔声、吸声处理等	25
固体废物	生活垃圾	垃圾箱、桶	1
	污泥	污泥池	2
	灰库	1 座，容积 200m <sup>3</sup>	3.0
	渣仓	1 座，容积 100 m <sup>3</sup>	1.0
	危废暂存场所	1 座，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）	10

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

类别	治理项目	项目施工主要设备、设施内容	环保投资
其他	绿化	绿化面积 5000m <sup>2</sup>	24
	厂区防渗	垃圾进料车间地面：等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ ，防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。建议由下至上为“地基+黏土层处理+高密度聚乙烯+水泥硬化”或“地基+防渗混凝土层”，然后涂沥青防渗，并对房间内墙贴玻璃纤维布及环氧树脂，以达到防腐防渗的目的。	80
		对垃圾贮坑：等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ ，防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。建议采用由下至上为“地基+黏土层处理+高密度聚乙烯+水泥硬化”或“地基+防渗混凝土层”，一次浇筑，无冷缝，防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。	
		渗滤液收集池、调节池：等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ ，防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。建议采取建议由下至上为“地基+黏土层处理+高密度聚乙烯+水泥硬化”或“地基+防渗混凝土层”，然后涂沥青防渗，防渗层一次浇筑，无冷缝	
		对循环水池、隔油池、化粪池、污水处理站其他各处理池防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。	
		初期雨水收集池和事故池防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$	
		对旋转床、油水分离净化、污水处理车间地面其渗透系数小于 $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。	
	厂区地面除绿化区以外全部水泥硬化处理，厂区污水管网采用防渗管沟，防止事故性泄漏废水下渗污染地下水。		
施工期环境保护投资	施工扬尘、废水、固废、噪声防治措施	80	
环境管理		20	
	合计		2161



## 4 建设项目周围环境现状调查

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地形地貌

本项目所在地位于杨凌示范区北部，关中盆地西部。主要为黄土台塬，南处渭河以北冲积平原，地貌以渭河冲积平原为主，西北高、东南低，海拔高度在 431—563 米之间，地势呈阶梯状降低，形成三个阶地和渭河滩地。①渭河三级阶地。分布在杨凌北部，海拔 559.0~511.0 米，相对高差 48 米，坡降 1%，面积约占全区总面积的 59%；②渭河二级阶地。分布在杨凌中部，海拔 472.0~452.0 米，面积约占全区总面积的 18.5%；③渭河一级阶地。分布在杨凌中南部，海拔 445.0~431.0 米，坡降 1.12%，面积约占全区总面积的 13.8%；④渭河滩地。分布在杨凌南部，海拔 439.0~431 米，地势平坦，其面积约占全区面积的 2.5%。项目所在地位于关中盆地位置见图 4.1-1，地形地貌见图 4.1-2。

#### 4.1.2 地质构造

项目所在地位于陕西关中盆地西部，是地学界公认的新生代地堑式盆地，东宽西窄，处于秦岭纬向构造、祁吕贺兰山字型构造、新华夏构造和陇西旋卷构造体系的复合部位。

宝鸡—咸阳断裂（渭河北岸断裂）以近东西略偏北的方向横穿普查区，将该区分为南北两个部分。北部基地属于下古生界，南部基地为太古界—上元古界。北部为渭河三级阶地，地貌上高出南部 15~20m，属渭河断陷盆地内三级构造单元咸礼凸起，基底埋深约 3000m 左右，在早第三纪处于隆起剥蚀阶段，因而盖层缺失早第三纪沉积，晚第三纪沉积厚度明显较南部薄，第四系厚度 370m 左右。南部西安凹陷基底埋深大于 3000m，第四系厚度约 1000m 左右（见图 4.1-3）。

新生代以来，盆地区产生了强烈的断陷活动，断裂构造十分发育（见图 4.1-4），区内涉及的断裂主要为渭河北岸隐伏性活动断裂及该断裂的次一级断裂构造。

F1 宝鸡—咸阳断裂（渭河北岸断裂）该断裂带沿黄土塬与渭河阶地分界线分布，二者界限为陡坎，由西向东逐渐降低，宝鸡最高达 120m。主断面倾向南，倾角 80° 左右，其北盘上升，南盘下降，为一高角度正断层。据大地电磁测深资料，断裂深度达 20km 以上，浅部断距为 150~400m，它控制了基底岩相结构和盖层的厚度差异，在地形上显示黄土台塬与渭河三级阶地呈斜坡相接，高差约 50 余米。断裂两侧揭露地层有所不同，在断裂南侧一、二、三级阶地冲积层之下为中更新统冲湖积层，岩性以砂及砂砾石为主，

夹不稳定的亚粘土层。断裂北侧的黄土台塬为中、下更新统的风积层和洪积、冲湖基地层。冲湖积层岩性以粉质粘土、粉土与砂和砂砾石互层。

F2 断裂属渭河北岸断裂的次一级断裂,据物探资料推断,该断裂位于 F1 断裂之南,呈近东西展布,北盘上升,南盘下降,为一正断层,倾角 78°,该断裂为一隐伏性活动断裂。

### 4.1.3 气候气象

本项目所在地属于暖温带半湿润大陆性季风气候,气候温和,四季分明,雨量适中,多年平均气温为 13℃;年均降雨量 635.1~663.9mm,由北向南递增,7、9 月份为两个降水高峰期;全年无霜期为 213 天,最大积雪厚度 23cm,最大冻土深度 24cm;主导风向为东风和西风,最大风速 21.7m/s,气象参数如下表 4.1-1 至 4.1-5。

表 4.1-1 杨凌地区气温参数 (单位/℃)

项目	温度
年平均气温 (近 30 年)	13.2
极端最低气温	-19.4
极端最高气温	40.4
最冷月平均气温 (10 年平均值)	-0.4
最热月平均气温 (10 年平均值)	26.0
近 10 年最冷月日最低气温	-13.1
地面下 800mm 深处土壤最热月平均气温	24.7
地面下 800mm 深处土壤最冷月平均气温	5.8

表 4.1-2 杨凌地区湿度参数

项目	数值
年平均相对湿度	70%
年平均最大湿度 (2011 年)	74%
年平均最小湿度 (2013 年)	65%
月均相对最大湿度 (9 月)	84%
月均相对最小湿度 (1 月)	59%

表 4.1-3 杨凌地区气压参数

项目	数值
月平均最大气压	974.5kPa
月平均最小气压	952.4kPa
夏季平均气压	954.1kPa
冬季平均气压	972.8kPa

表 4.1-4 杨凌地区降水参数

项目	数值
年平均降雨量	572.5mm
十分钟最大降雨量	

表 4.1-5 杨凌地区风速、风压及风向参数（重现期 50 年，距地面 10m 高处）

项目	数值
平均风速 (m/s)	1.6
瞬时最大风速 (m/s)	
10min 平均最大风速 (m/s)	21.7
10min 基本风压 (kN/m <sup>2</sup> )	
主风向	
全年	W
冬季	W
夏季	W

#### 4.1.4 水文概况

流经杨凌区内的主要河流为渭河、漆水河和滄水河（小苇河）。

（1）渭河是区内的主干河流，在杨凌区南侧东流，于潼关附近汇入黄河，流域面积 49800km<sup>2</sup>，境内长约 5.58km，河床宽 500~1000m，河水较浅，平水期为 0-3m，比降约万分之六。近些年来，由于上游修库筑坝，引水灌溉，渭河平均流量有减少趋势，依据魏家堡水利站资料，多年平均流量为 136.5m<sup>3</sup>/s，年总径流量约 43.06×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。

渭河属多泥砂河流，据咸阳水文站实测资料，多年平均输砂率为 2.39t/s，多年平均含沙量为 17.4kg/m<sup>3</sup>，5~9 月份含沙量多年平均为 24.1kg/m<sup>3</sup>，12-3 月份多年平均含量小于 1kg/m<sup>3</sup>。

（2）漆水河为渭河支流，自北向南，汇入渭河，源于麟游县，在杨村乡乔家底村东北入境，区内长 8.45km，河床宽百余米，依据柴家嘴水文站资料，多年平均流量 4.15m<sup>3</sup>/s，年总径流量 1.16×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，在李台乡东桥村出境，在武功县大庄乡桥下注入渭河。

（3）滄水河（小苇河）发源于凤翔县雍义村鲁班沟，由五泉乡曹家村入境，自西向东，汇入漆水河，区内长 24.7km，多年平均流量 0.46m<sup>3</sup>/s，年总径流量 0.15×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。河流曲折，迂回摆动，含沙量较大，干旱年有断流现象。

## 4.2 社会环境概况

### 4.2.1 大寨街道基本情况

本项目位于大寨街道办，该街道办由原大寨镇于 2015 年改制而成，将原大寨镇的孟寨、蒋家寨、周李、官村 4 个行政村划归五泉镇管辖；将杨陵街道的南庄村划归李台街道管辖，梁氏窑、康乐西路 2 个社区划归大寨街道管辖。同时对杨陵街道、大寨街道、五泉镇、揉谷镇进行部分行政村调整。所属地区为杨凌农业高新技术产业示范区。

## 4.2.2 大寨街道社会经济概况

大寨街道辖 6 个行政村（西卜、杜寨、黎陈、寨东、寨西、西小寨），4 个社区（卜村社区、康乐西路社区、梁氏窑社区、大寨社区），共 4994 户、14413 人。总面积 16.8 平方公里，耕地面积 9000 亩，共流转土地 7800 亩，经济林果 4580 亩，共有养殖小区 8 个，设施农业大棚 1800 亩，农民专业合作社 18 个，土地银行 5 个。

## 4.3 环境质量现状调查及评价

本次环评阶段，地表水、地下水、声环境委托杨凌示范区环境监测站于 2016 年 10 月 21 日-27 日进行，大气环境、地表水（其他）、地下水（其他）、土壤环境委托陕西中检验检测环境检测技术有限公司于 2016 年 10 月 15 日~23 日进行，大气、土壤中的二噁英监测委托江苏力维检测科技有限公司于 2016 年 10 月 20 日~26 日进行。监测点位分布图见图 4.3-1。监测报告见附件 12。

### 4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

#### 4.3.1.1 监测点位布设

根据建设项目特征和当地环境现状特点，当地主导风向为西风，本项目环境空气质量现状监测共设置 7 个监测点位，监测点位和监测项目见表 4.3-1。

表 4.3-1 空气质量监测点位和监测项目

编号	监测点位	相对拟建厂址		布设原则
		方位	距离 (km)	
1#	厂址	/	/	/
2#	刘家台村	ES	0.43	主导风向下风向
3#	席家堡	NW	1.69	上风向
4#	何家沟	S	1.66	侧风向
5#	黎张沟村	SSE	0.61	侧风向
6#	聂村	NEE	1.5	主导风向下风向
7#	洛阳村	EES	1.1	主导方向下风向

#### 4.3.1.2 监测项目和分析方法

各监测点位的监测项目见表 4.3-2。采样和分析方法按《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》和 GB3095-2012《环境空气质量标准》的规定进行。具体分析方法及检出限见表 4.3-3。

表 4.3-2 监测点位和监测项目

编号	监测点位	监测项目
1#	厂址	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、HCl、Cl <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、苯、二噁英、臭气、非甲烷总烃、萘、TVOC、氟、Hg及其化合物、(镉、铊及其化合物)(以Cd+Tl计)、(锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物)(以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计)
2#	刘家台村	
3#	席家堡	
4#	何家沟	
5#	黎张沟村	
6#	聂村	
7#	洛阳村	

表 4.3-3 监测项目分析方法

项目	分析方法	检出限(mg/m <sup>3</sup> )	方法依据
SO <sub>2</sub>	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	小时值: 0.007 日均值: 0.004	HJ 482-2009
PM <sub>10</sub>	重量法	0.01	HJ 618-2011
PM <sub>2.5</sub>	重量法	0.01	HJ 618-2011
NO <sub>2</sub>	盐酸萘乙二胺分光光度法	0.001	HJ 479-2009
NH <sub>3</sub>	钠氏试纸分光光度法	0.01	HJ 533-2009
H <sub>2</sub> S	亚甲蓝分光光度法	0.003	GB/T 11742-1989
非甲烷总烃	气相色谱法	0.04	《空气和废弃检测分析方法》(第四版增补版)
CO	非分散红外法	0.3	GB/T 9801-1988
HCl	离子色谱法	0.003	HJ 549-2009
甲硫醇	气相色谱法	0.2~1×10 <sup>-3</sup>	GB/T 14678-1993
二噁英类	同位素稀释高分辨率气相色谱-高分辨率质谱法	0.125pg/m <sup>3</sup>	HJ 77.2-2008
臭气	三点比较式臭袋法	0.0015	GB/T 14675-1993
TVOC	热解吸/毛细管气相色谱法	0.0002	GB/T 18883-2002
氟化物	氟离子选择电极法	0.9μg/m <sup>3</sup>	HJ 480-2009
Hg 及其化合物	原子荧光法	3×10 <sup>-3</sup> μg/m <sup>3</sup>	《空气和废弃检测分析方法》(第四版增补版)
铊及其化合物	电感耦合等离子体原子发射光谱法	4×10 <sup>-3</sup> mg/m <sup>3</sup>	
镉及其化合物	电感耦合等离子体原子发射光谱法	4×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>	HJ777-2015
锑及其化合物		3×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>	
砷及其化合物		5×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>	
铅及其化合物		3×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>	
铬及其化合物		3×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>	
钴及其化合物		5×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>	
铜及其化合物		5×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>	
锰及其化合物		1×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>	
镍及其化合物		3×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>	

## 4.3.1.3 监测时间和频次

监测时间：厂址、刘家台村、席家堡、何家沟、黎张沟村、聂村、洛阳村监测时间

为 2016 年 10 月 15 日~2016 年 10 月 21 日，均连续监测七天。

监测频次：HCl、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、非甲烷总烃监测小时值，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、苯监测小时值与日均值，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、二噁英、监测日均值。小时值每天采样 4 次，每次采样至少 45 分钟，采样时间为北京时间 02、08、14 和 20 时；各监测指标日均值采样时间为 20h。

监测期间同步进行风向、风速、气温及气压等气象要素的观测，同时标定采样点经纬度坐标。

#### 4.3.1.4 监测与评价结果

评价区环境空气质量现状监测与评价结果见表 4.3-4~21。

表 4.3-4 SO<sub>2</sub> 现状监测统计结果表

编号	1 小时平均值					24 小时平均值				
	浓度范围 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	平均值	超标率 (%)	最大超 标倍数	达标 情况	浓度范围 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	平均值	超标率 (%)	最大超 标倍数	达标 情况
厂址	34~40	36.68	0	0	达标	22-23	22.29	0	0	达标
刘家台村	35-39	36.46	0	0	达标	21-22	21.43	0	0	达标
官村	33-40	36.68	0	0	达标	20-23	21.29	0	0	达标
陈家沟	35-39	36.43	0	0	达标	21-23	21.86	0	0	达标
南瞿家村	33-40	36.61	0	0	达标	20-22	21.29	0	0	达标
申家台村	33-40	36.86	0	0	达标	21-23	21.86	0	0	达标
洛阳村	35-40	36.86	0	0	达标	21-22	21.71	0	0	达标
席家台村	33-39	36.21	0	0	达标	20-23	21.57	0	0	达标
标准	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				

表 4.3-5 NO<sub>2</sub> 现状监测统计结果表

编号	1 小时平均值					24 小时平均值				
	浓度范围 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	平均值	超标率 (%)	最大超 标倍数	达标 情况	浓度范围 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	平均值	超标率 (%)	最大超 标倍数	达标 情况
厂址	25~30	27.57	0	0	达标	16-17	16.14	0	0	达标
刘家台村	26-29	27.29	0	0	达标	17-18	17.29	0	0	达标
官村	36-30	27.89	0	0	达标	17-18	17.71	0	0	达标
陈家沟	25-29	27.32	0	0	达标	16-18	16.57	0	0	达标
南瞿家村	25-30	27.36	0	0	达标	17-18	17.43	0	0	达标
申家台村	26-30	27.64	0	0	达标	16-18	16.71	0	0	达标
洛阳村	26-30	27.93	0	0	达标	16-18	16.86	0	0	达标
席家台村	26-29	27.68	0	0	达标	16-18	16.57	0	0	达标
标准	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				

表 4.3-6 CO 现状监测统计结果表

编号	1 小时平均值					24 小时平均值				
	浓度范围	平均	超标率	最大超	达标	浓度范围	平均	超标率	最大超	达标

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

	(mg/m <sup>3</sup> )	值	(%)	标倍数	情况	(mg/m <sup>3</sup> )	值	(%)	标倍数	情况
厂址	1.9-2.4	2.19	0	0	达标	1.4-1.6	1.5	0	0	达标
刘家台村	1.8-2.4	2.13	0	0	达标	1.3-1.7	1.5	0	0	达标
官村	1.8-2.4	2.16	0	0	达标	1.4-1.7	1.57	0	0	达标
陈家沟	1.8-2.3	2.13	0	0	达标	1.4-1.7	1.53	0	0	达标
南瞿家村	1.8-2.4	2.19	0	0	达标	1.4-1.8	1.6	0	0	达标
申家台村	1.8-2.3	2.13	0	0	达标	1.4-1.7	1.53	0	0	达标
洛阳村	1.8-2.4	2.12	0	0	达标	1.3-1.7	1.49	0	0	达标
席家台村	1.8-2.4	2.10	0	0	达标	1.4-1.7	1.54	0	0	达标
标准		10 mg/m <sup>3</sup>					4 mg/m <sup>3</sup>			

表 4.3-7 氟化物现状监测统计结果表

编号	1 小时平均值					24 小时平均值				
	浓度范围 (μg/m <sup>3</sup> )	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	<0.9	--	0	0	达标	<0.9	--	0	0	达标
刘家台村	<0.9	--	0	0	达标	<0.9	--	0	0	达标
官村	<0.9	--	0	0	达标	<0.9	--	0	0	达标
标准		20μg/m <sup>3</sup>					7μg/m <sup>3</sup>			

表 4.3-8 苯现状监测统计结果表

编号	1 小时平均值					24 小时平均值				
	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	0.012-0.13	0.018	0	0	达标	0.013-0.014	0.0133	0	0	达标
刘家台村	0.014-0.016	0.015	0	0	达标	0.014-0.015	0.0143	0	0	达标
官村	0.015-0.018	0.016	0	0	达标	0.017-0.018	0.0175	0	0	达标
标准		2.4 mg/m <sup>3</sup>					0.8mg/m <sup>3</sup>			

表 4.3-9 TVOC 现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值				
	浓度范围 mg/m <sup>3</sup>	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	0.178-0.193	0.185	0	0	达标
刘家台村	0.175-0.193	0.183	0	0	达标
官村	0.176-0.201	0.185	0	0	达标
陈家沟	0.175-0.201	0.185	0	0	达标
南瞿家村	0.169-0.193	0.182	0	0	达标
申家台村	0.170-0.192	0.1797	0	0	达标
洛阳村	0.162-0.186	0.175	0	0	达标
席家台村	0.160-0.195	0.1789	0	0	达标
标准	0.6 mg/m <sup>3</sup>				

表 4.3-10 NMHC 现状监测统计结果表

监测点	1 小时平均值				
	浓度范围 mg/m <sup>3</sup>	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	0.648-0.658	0.653	0	0	达标
刘家台村	0.722-0.735	0.728	0	0	达标
官村	0.581-0.596	0.591	0	0	达标

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

标准	2.0 mg/m <sup>3</sup>
----	-----------------------

表 4.3-11 甲硫醇现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值				
	浓度范围 mg/m <sup>3</sup>	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	<2×10 <sup>-4</sup>	--	0	0	达标
刘家台村	<2×10 <sup>-4</sup>	--	0	0	达标
官村	<2×10 <sup>-4</sup>	--	0	0	达标
陈家沟	<2×10 <sup>-4</sup>	--	0	0	达标
南瞿家村	<2×10 <sup>-4</sup>	--	0	0	达标
申家台村	<2×10 <sup>-4</sup>	--	0	0	达标
洛阳村	<2×10 <sup>-4</sup>	--	0	0	达标
席家台村	<2×10 <sup>-4</sup>	--	0	0	达标
标准	0.0007mg/m <sup>3</sup> 《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）				

表 4.3-12 臭气现状监测统计结果表

监测点	1 小时平均值				
	无量纲	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	<10	--	0	0	达标
刘家台村	<10	--	0	0	达标
官村	<10	--	0	0	达标
陈家沟	<10	--	0	0	达标
南瞿家村	<10	--	0	0	达标
申家台村	<10	--	0	0	达标
洛阳村	<10	--	0	0	达标
席家台村	<10	--	0	0	达标
标准	-				

表 4.3-13 PM<sub>10</sub> 现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值				
	浓度范围 μg/m <sup>3</sup>	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	83-88	85.57	0	0	达标
刘家台村	83-88	85.57	0	0	达标
官村	79-84	80.86	0	0	达标
陈家沟	85-88	86.43	0	0	达标
南瞿家村	83-86	84.43	0	0	达标
申家台村	86-92	89	0	0	达标
洛阳村	83-88	85.57	0	0	达标
席家台村	83-87	85	0	0	达标
标准	150μg/m <sup>3</sup>				

表 4.3-14 PM<sub>2.5</sub> 现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值				
	浓度范围 μg/m <sup>3</sup>	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	45-50	48.14	0	0	达标
刘家台村	45-59	51.71	0	0	达标
官村	45-52	48.71	0	0	达标
陈家沟	45-48	46.57	0	0	达标



陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

南瞿家村	47-53	49.86	0	0	达标
申家台村	49-53	51.14	0	0	达标
洛阳村	44-47	45.29	0	0	达标
席家台村	42-46	44.43	0	0	达标
标准	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				

表 4.3-15 H<sub>2</sub>S 现状监测统计结果表

监测点	1 小时平均值				
	浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	1.52-3.93	2.65	0	0	达标
刘家台村	1.63-3.69	2.65	0	0	达标
官村	1.64-3.58	2.64	0	0	达标
陈家沟	1.52-3.46	2.52	0	0	达标
南瞿家村	1.41-3.47	2.73	0	0	达标
申家台村	1.29-3.81	2.58	0	0	达标
洛阳村	1.41-3.01	2.32	0	0	达标
席家台村	1.4-3.58	2.58	0	0	达标
标准	0.01 $\text{mg}/\text{m}^3$				

表 4.3-16 氨现状监测统计结果表

监测点	1 小时平均值				
	浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	51-89	68.75	0	0	达标
刘家台村	43-85	66.61	0	0	达标
官村	50-85	69.29	0	0	达标
陈家沟	50-85	67.36	0	0	达标
南瞿家村	43-81	63.57	0	0	达标
申家台村	43-85	63.36	0	0	达标
洛阳村	50-88	66.79	0	0	达标
席家台村	43-81	64.07			
标准	0.20 $\text{mg}/\text{m}^3$				

表 4.3-17 HCl 现状监测统计结果表

监测点	1 小时平均值				
	浓度范围 $\text{mg}/\text{m}^3$	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	0.58-0.90	0.73	0	0	达标
刘家台村	0.58-0.88	0.74	0	0	达标
官村	0.63-0.91	0.80	0	0	达标
标准	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				

表 4.3-18 铅现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值			
	浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	0.34-0.37	0	0	达标
刘家台村	0.28	0	0	达标
官村	0.43-0.45	0	0	达标
标准	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			

表 4.3-19 二噁英监测结果统计 (pg/m<sup>3</sup>)

监测点	24 小时平均值			
	浓度范围	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	0.021~0.031	0	0	达标
刘家台村	0.014~0.031	0	0	达标
官村	0.018~0.028	0	0	达标
标准	年均值 0.6pgTEQ/m <sup>3</sup> (日本)			

表 4.3-20 砷现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值			
	浓度范围 μg/m <sup>3</sup>	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	未检出	0	0	达标
刘家台村	未检出	0	0	达标
官村	未检出	0	0	达标
标准	0.006μg/m <sup>3</sup> (年平均)			

表 4.3-21 铈现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值			
	浓度范围 μg/m <sup>3</sup>	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	0.25~0.29	-	-	-
刘家台村	0.20~0.22	-	-	-
官村	0.26~0.28	-	-	-
标准	-			

表 4.3-22 总铬现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值			
	浓度范围 μg/m <sup>3</sup>	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	0.35~0.37	-	-	-
刘家台村	0.31~0.36	-	-	-
官村	0.35~0.42	-	-	-
标准	-			

表 4.3-23 钴现状监测统计结果表 0.005

监测点	24 小时平均值			
	浓度范围 μg/m <sup>3</sup>	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	<0.00003	0	0	达标
刘家台村	<0.00003	0	0	达标
官村	<0.00003	0	0	达标
标准	75μg/m <sup>3</sup>			

表 4.3-24 铜现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值			
	浓度范围 μg/m <sup>3</sup>	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	0.41~0.43	-	-	-
刘家台村	0.21~0.22	-	-	-
官村	0.24	-	-	-
标准	-			

表 4.3-25 锰现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值			
	浓度范围 μg/m <sup>3</sup>	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	0.41~0.43	-	-	-
刘家台村	0.21~0.22	-	-	-
官村	0.24	-	-	-
标准	-			

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

厂址	2.06-2.10	0	0	达标
刘家台村	1.69-1.70	0	0	达标
官村	2.11-2.14	0	0	达标
标准	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			

表 4.3-26 镉现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值			
	浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	<0.004	0	0	达标
刘家台村	<0.004	0	0	达标
官村	<0.004	0	0	达标
标准	0.005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (年平均)			

表 4.3-27 汞及其化合物现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值			
	浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	$9.8 \times 10^{-3} \sim 1.4 \times 10^{-2}$	0	0	达标
刘家台村	$9.1 \times 10^{-3} \sim 1.1 \times 10^{-2}$	0	0	达标
官村	$9.7 \times 10^{-3} \sim 1.1 \times 10^{-2}$	0	0	达标
标准	0.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			

表 4.3-28 铊及其化合物现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值			
	浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	0.18-0.30	-	-	-
刘家台村	0.002-0.003	-	-	-
官村	0.17-0.32	-	-	-
标准	-			

表 4.3-29 镍及其化合物现状监测统计结果表

监测点	24 小时平均值			
	浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	0.27-0.28	-	-	-
刘家台村	0.14-0.15	-	-	-
官村	0.18	-	-	-
标准	-			

表 4.3-30 萘现状监测统计结果表

监测点	1 小时平均值			
	浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
厂址	<0.18	-	-	-
刘家台村	<0.18	-	-	-
官村	<0.18	-	-	-
标准	-			

由以上监测数据可知，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 均满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 的二级标准；镉、汞、砷参照执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 A.1 中年均值要求；H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、锰均满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区标准；TVOC 满足《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）中标准要求；NMHC

满足《大气污染物综合排放标准详解》中一次最高允许浓度要求；二噁英监测浓度均小于  $0.6\text{pg}/\text{m}^3$ ；甲硫醇标准参照《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）中一次浓度值  $0.0007\text{mg}/\text{m}^3$  标准值，项目所在地区环境空气质量良好。

### 4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

#### 4.3.2.1 监测断面

根据工程地表水评价等级和废水排放特征，在小苇河共布 2 个监测点：具体监测断面见表 4.3-31。监测点位图见图 4.3-1。

表 4.3-31 地表水监测断面与监测项目

序号	断面名称	监测断面及位置	监测河流
1	1#断面	上游 0.5km	小苇河
2	2#断面	下游 1.5km	小苇河

#### 4.3.2.2 监测项目和分析方法

地表水监测项目为：pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、总氮、石油类、全盐量、挥发酚、硫化物、氟化物、氰化物、氯离子、粪大肠菌群、总汞、总铬、六价铬、总砷；同步监测小苇河流量、流速、河宽、水位深度，同时标定采样点经纬度坐标。

采样及分析方法按照《水和废水监测分析方法》及 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中有关规定执行。监测项目分析方法和检出限见表 4.3-32。

表 4.3-32 地表水监测分析方法

序号	监测项目	分析方法	分析方法标准号	检出限(mg/L)
1	采样	《地表水和污水监测技术规范》	HJ/T 91-2002	—
2	pH 值	《玻璃电极法》	GB/T6920-1986	0.01
3	COD	重铬酸盐法	GB/T 11914-1989	5
4	BOD <sub>5</sub>	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5
5	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012	0.04
6	全盐量	重量法	HJ/T 51-1999	10
7	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.002
8	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.05
9	氰化物	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004
10	氟化物	离子色谱法	HJ/T 84-2001	0.02
11	氯离子	离子色谱法	HJ/T 84-2001	0.02mg/L
12	总汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.01 μg/L
13	总砷			0.5 μg/L
14	总铬	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.03
15	粪大肠菌群	《水和废水检测分析方法》(第四版)		/
16	氨氮	《纳氏试剂分光光度法》	HJ 535-2009	0.025
17	总磷	《钼酸铵分光光度法》	GB/T11893—1989	0.01

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

序号	监测项目	分析方法	分析方法标准号	检出限(mg/L)
18	总氮	《过硫酸钾消解-紫外分光光度法》	HJ 636-2012	0.05
19	六价铬	《二苯碳酰二肼分光光度法》	GB/T 7467-1987	0.004

#### 4.3.2.3 采样时间和频次

本次监测数据采样时间为 2016 年 10 月 20 日~21 日，连续采样两天，每天两次，每天采集一个混合样。

#### 4.3.2.4 监测和评价结果

各断面环境质量现状监测结果统计见表 4.3-33。

表 4.3-33 地表水环境质量现状监测和评价结果 单位：mg/L (pH 无量纲)

监测项目		PH	COD	BOD <sub>5</sub>	石油类	氨氮	总磷	总氮	六价铬	总砷 μg/L
1#	2016.10.20	7.93	19.2	3.82	<0.04	1.263	0.457	6.5	0.01	6.5
	2016.10.21	7.96	17.6	3.61	<0.04	1.285	1.47	5.56	0.008	6.5
2#	2016.10.20	7.82	19.5	3.85	<0.04	1.319	0.502	5.96	0.006	8.9
	2016.10.21	7.9	18	3.63	<0.04	1.566	1.20	5.34	0.005	8.8
标准 (mg/L)		6~9	20	4	0.05	1	0.2	1.0	0.05	50
最大超标倍数		0	0	0	0	0.57	6.35	5.5	0	达标
达标情况		达标	达标	达标	达标	超标	超标	超标	达标	6.5
监测项目		全盐量	挥发酚	硫化物	氟化物	氰化物	氯离子	总铬	总汞 μg/L	粪大肠菌群
1#	2016.10.20	543	<0.002	<0.005	0.531	<0.004	63.5	<0.03	<0.01	<20
	2016.10.21	566	<0.002	<0.005	0.537	<0.004	65.9	<0.03	<0.01	<20
2#	2016.10.20	530	<0.002	<0.005	0.542	<0.004	67	<0.03	<0.01	<20
	2016.10.21	560	<0.002	<0.005	0.556	<0.004	67.6	<0.03	<0.01	<20
标准 (mg/L)		-	0.005	0.2	1.0	0.2	250	≤0.05	0.0001	≤10000
达标情况		-	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，除两个断面的氨氮、总磷、总氮超标外，两个监测断面的其他监测因子均达到《地表水环境质量标准》GB3838-2002 III 类标准。氨氮、总磷、总氮超标主要由于河流沿岸生活源排入有关。

### 4.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

#### 4.3.3.1 监测点位和监测项目

本次地下水共监测 5 个地下水水质监测点、12 个地下水水位监测点，具体监测布点见表 4.3-25。监测时间为 2016 年 10 月 20 日~21 日。水质点位监测连续 2 天，每天一次。

各监测点位和监测项目见表 4.3-34。

表 4.3-34 监测点位具体情况

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

序号	位置	坐标	水位点	水质点
1	厂址	E:108°2'47" N:34°19'9"	√	√
2	刘家台	E:108°2'31" N:34°18'55"	√	√
3	陈家沟	E:108°3'9" N:34°19'3"	√	√
4	官村	E:108°3'11" N:34°18'53"	√	√
5	松林村机井(2013XD-4)	E:108°3'13" N:34°20'16"	√	√
6	厂址南	E:108°2'31" N:34°18'55"	√	
7	席东村	E:108°1'53" N:34°19'17"	√	
8	南瞿家村	E:108°1'51" N:34°19'50"	√	
9	申家台村	E:108°2'56" N:34°19'36"	√	
10	张家沟	E:108°3'58" N:34°18'32"	√	
11	黎张沟村	E:108°3'24" N:34°18'3"	√	
12	蒋家寨村	E:108°1'7" N:34°18'25"	√	

### 4.3.3.2 监测方法

#### (2) 监测项目及分析方法

水位监测项目：水质监测点项目：根据《地下水质量标准》(GB/T14848-93)及项目排污特征，确定监测项目为 pH、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、硫化物、石油类、总大肠菌群、 $K^+Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、汞、铬(六价)、铅、细菌总数。水位监测点项目：井深、地下水水位、地下水水深、成井类型及经纬度坐标。

水质监测项目分析方法见表 4.3-35。

表 4.3-35 地下水监测项目的分析方法

监测项目	监测方法	检出限	方法依据
$NH_4^+$	水杨酸钠光度法	0.003mg/L	水和废水监测分析方法(第四版)
$K^+Na^+$	火焰原子吸收分光光度法	0.01 mg/L	GB/T 11904-1989
$Ca^{2+}$	原子吸收分光光度法	0.02 mg/L	GB/T 11905-1989
$Mg^{2+}$	原子吸收分光光度法	0.002 mg/L	GB/T 11905-1989
$HCO_3^-$	滴定法	5mg/L	DZ/T 0064.49-93
$CO_3^{2-}$	滴定法	5mg/L	DZ/T 0064.49-93
Cl <sup>-</sup>	N, N-二乙基-1, 4-苯二胺分光光度法	0.05mg/L	GB/T 11898-1989
$SO_4^{2-}$	火焰原子吸收法	0.2mg/L	GB/T 13196-1991
挥发酚	1, 4-氨基安替比林萃取光度法	0.002mg/L	GB/T 7490-1987
As	硼氢化钾-硝酸银分光光度法	0.004mg/L	GB/T 11900-1989
$Cr^{6+}$	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L	GB/T 7467-1987
Hg	冷原子吸收法	0.1 μg/L	GB/T 7468-1987
pH	玻璃电极法	-	GB/T 6920-1986
总硬度	EDTA 滴定法	5.00mg/L	GB/T 7477-1987
溶解性固体	重量法	4mg/L	GB/T 11901-1989
高锰酸钾指数	酸性高锰酸盐氧化法	0.5mg/L	GB/T 11892-1989
硝酸盐	离子色谱法	0.08 mg/L	HJ/T 84-2001
亚硝酸盐	离子色谱法	0.03 mg/L	HJ/T 84-2001
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.005mg/L	GB/T 16489-1996

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

石油类	红外分光光度法	0.01mg/L	GB/T 16488-1996
细菌总数	培养法	-	《水和废水监测分析方法(第四版)》
大肠菌群	多管发酵法	-	

#### 4.3.3.3 监测结果及分析评价

水位监测结果见表 4.3-36，水质监测结果见表 4.3-36。

**表 4.3-36 地下水水位监测结果表 单位：m**

监测点位	井深	水位埋深	地下水水深	成井类型
厂址	100	92	8	管井
官村	156	130	26	管井
刘家台	151	135	16	管井
陈家沟	148	129	19	管井
松林村机井	128	99	29	管井
厂址南	156	130	26	管井
席东村	126	97	29	管井
南瞿家村	157	136	21	管井
申家台村	132	108	24	管井
张家沟	40	28	12	管井
黎张沟村	56	41	15	管井
蒋家寨村	161	145	16	管井

根据监测结果可知，各水质监测井各监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类标准。

陕西杨凌 300t/d 垃圾处理项目

表 4.3-37 地下水检测结果见表 单位: mg/L

监测项目	厂址		官村		刘家台		陈家沟		松林村机井		标准
	10.20	10.21	10.20	10.21	10.20	10.21	10.20	10.21	10.20	10.21	
pH	7.53	7.49	7.68	7.73	7.34	7.34	7.42	7.5	7.41	7.45	6.5~8.5
总硬度 (mg/L)	277	280	275	278	282	275	277	277	274	283	≤450
氨氮 (mg/L)	0.037	0.043	0.04	0.031	0.028	0.113	0.028	0.043	0.031	0.025ND	≤0.2
硝酸盐氮 (mg/L)	11.7	3.7	2.67	10.4	9.9	10.3	10.2	3.54	8.84	2.7	≤20
亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	≤0.02
六价铬 (mg/L)	0.045	0.042	0.042	0.045	0.049	0.048	0.046	0.045	0.04	0.036	≤0.05
K <sup>+</sup> (mg/L)	0.11	0.11	0.10	0.10	0.12	0.12	0.13	0.14	0.16	0.16	
Na <sup>+</sup> (mg/L)	4.82	4.83	4.86	4.90	5.76	5.71	5.20	5.17	10.6	10.7	
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	2.48	2.49	2.46	2.43	2.37	2.38	2.22	2.23	3.05	3.11	
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	2.03	2.02	2.04	2.02	1.93	1.94	1.85	1.85	4.17	4.19	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	9.04	8.44	7.83	7.83	4.82	6.63	7.23	9.04	12.7	11.5	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	306	291	339	318	293	297	260	261	295	300	
高锰酸盐指数 (mg/L)	0.83	0.74	0.79	0.65	0.61	0.90	0.77	0.86	0.67	0.83	≤3.0
挥发酚 (mg/L)	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	≤0.002
溶解性总固体 (mg/L)	370	380	404	400	388	390	378	376	398	396	≤1000
硫酸盐 (mg/L)	34.2	32.6	44.5	44.9	47.6	48.5	47.1	46.1	36.7	37.1	≤250
硫化物 (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-
石油类 (mg/L)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	-
汞 (μg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.001
砷 (μg/L)	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	≤0.05
细菌总数(个/ml)	10	10	10	10	<10	10	<10	10	10	10	≤100
大肠菌群 (个/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤3.0



### 4.3.4 声环境质量现状调查与评价

#### 4.3.4.1 监测点布设及监测频次

在厂界四周共设 4 个监测点位，监测时间为 2016 年 10 月 26~27 日，连续两天，昼夜监测等效连续 A 声级。监测布点见表 4.3-38，监测点位图见图 4.3-1。

表 4.3-38 噪声监测布点

编号	监测点位置	监测因子	区域功能
1#	东厂界	等效 A 声级	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准
2#	南厂界		
3#	西厂界		
4#	北厂界		

#### 4.3.4.2 监测结果与分析

监测结果见表 4.3-39。

表 4.3-39 声环境监测及评价结果

监测时段	测点点位	统计值		2 类标准限值
		10 月 26 日	10 月 27 日	
昼间	厂界东	28.3	27.8	60
	厂界南	33.7	27.6	
	厂界西	37.6	30.5	
	厂界北	34.6	28.2	
夜间	厂界东	28.1	27.9	50
	厂界南	27.5	26.7	
	厂界西	28.8	28.5	
	厂界北	29	27.5	

由监测数据可知，拟建厂址目前噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准限值，声环境质量良好。

### 4.3.5 土壤环境质量现状调查与评价

#### 4.3.5.1 监测布点与监测项目

监测点布设及监测项目见表 4.3-40。

表 4.3-40 土壤环境监测点位置与监测项目

点位编号	监测点位置	监测项目	方法
1	官村	pH、铅、锌、镉、汞、砷、镍、铬、氟、二噁英	梅花布点，监测一个土壤样品
2	厂址		
3	刘家台村		
4	洛阳村		

#### 4.3.5.2 分析方法

各监测项目分析方法见表 4.3-41。

表 4.3-41 监测项目分析方法

分析项目	分析及标准号	检出限
pH	NY/T 1377-2007	0.01
氟	离子选择电极法 GB/T 22104-2008	2.5 μg
砷	原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
镉	石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
铅		0.1mg/kg
铬	火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2009	5mg/kg
锰	石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.5mg/kg
铊		0.5mg/kg
铋		0.5mg/kg
钴		0.5mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	0.5mg/kg
锌		0.5mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	5.0mg/kg

#### 4.3.5.2 采样频次和方法

每个监测点位设柱状采样点，取 3 个柱状土样，并采用梅花布点取一混合样。

#### 4.3.5.2 监测结果及评价

各监测点位环境质量现状监测结果统计见表 4.3-42。

表 4.3-42 土壤监测结果统计表

单位: mg/kg

监测项目	pH 值	二噁英类 (ngTEQ/kg)	氟	铅	汞	砷	镉	锌	
监测结果	官村	7.22	0.82	149	<0.1	0.817	13.6	<0.1	<0.5
	厂址	7.09	0.78	158	<0.1	0.224	13.7	<0.1	<0.5
	刘家台村	7.07	0.75	169	<0.1	0.102	14.7	<0.1	<0.5
	洛阳村	7.15	0.7	163	<0.1	0.146	13.3	<0.1	<0.5
标准	6.5~7.5	94	-	300	0.5	30	0.3	250	
达标情况	达标	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	
监测项目	铬	铊	铋	钴	铜	锰	镍		
监测结果	官村	<5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.67	<5	
	厂址	<5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.67	<5	
	刘家台村	<5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.68	<5	
	洛阳村	<5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.68	<5	
标准	200	2.0	12	-	100	-	50		
达标情况	达标	达标	达标		达标		达标		

由监测数据可知，厂区土壤中 PH、铅、汞、砷、镉、锌、铬、铜、镍监测因子均满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 二级标准，铊和铋监测因子满足《国家展会用地土壤环境质量标准》(HJ350-2007) 中 A 级限值要求，参照《建设用地建设用地土壤污染

风险筛选指导值》(征求意见稿)住宅类敏感用地标准(0.000094mg/kg),本项目土壤中二噁英该标准要求。

#### **4.4 区域主要污染源调查**

本项目西北方向紧邻在建的华电杨凌热电厂灰场,该灰场建设及运营期均不产生与本项目有关的污染物。

---

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 施工期环境影响分析

#### 5.1.1 施工期环境空气影响分析

该工程建设阶段，由于场地施工、污水管线敷设等将使地表结构受损，植被遭到一定破坏，在风力的作用下，松动的地面及缺少植被覆盖的黄土随风而起漂浮在空气中，使局部空气环境中 TSP 浓度增加。在项目建设过程中，散放的建筑材料，如石灰、水泥、沙子等也容易起扬尘，造成粉尘飞扬，污染施工现场及其附近环境空气质量，影响施工人员和附近人员的健康。工程在建设期也必然使进出评价区人流物流明显增大，特别是汽车运输量增大，汽车驶过不但带起大量的扬尘，而且会造成周围裸露土地表层松动，增加了风蚀起尘可能性，使汽车驶过的道路两边一定范围短时间内飘尘污染较重。

尽管工程在建设阶段会对建设地及其周围空气质量造成一定影响，但只要文明施工，施工现场及时清扫经常洒水、运输车辆加盖篷布低速行驶、遇到大风日停止施工等措施可有效减少粉尘扬尘产生，可以减小施工对环境空气影响，且其影响随施工过程的结束而结束，其影响程度有限。

根据《陕西省人民政府关于印发省“治污降霾·保卫蓝天”五年行动计划（2013-2017年）的通知》，施工期应加强扬尘控制，深化面源污染管理。安装视频监控设施监控堆场扬尘，促使施工企业绿色施工；建筑施工场地周边必须设置围挡，湿法作业、场地覆盖；建筑工地施工现场主要道路必须进行硬化处理，尽量使用商用混凝土。减少露天装卸作业，严查渣土车沿途抛洒，在建筑工地集中路段设置拉土保洁指定通道，规定时间、路线、流程进行拉土作业；对渣土运输车辆安装 GPS 定位系统进行全面监控。

根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》，建设单位与施工单位签订的合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，并将扬尘污染防治费用列入工程预算并及时足额支付施工单位。在出现严重雾霾、沙尘暴等恶劣天气时，按当地政府要求停止施工的，建设单位不得强令施工单位进行施工，停工时间不得计算在合同工期内。施工企业应制定专门的扬尘治理管理制度，企业技术负责人在审批施工组织设计和专项施工方案时，要对施工现场扬尘治理措施进行认真审核；施工企业定期召开安全例会和安全检查时，要将扬尘治理工作作为重要内容。施工企业要及时总结、优化扬尘治理工作经验和成果，使扬尘治理工作向科学化、规范化迈进，推动扬尘防治设施、设备向标准化、定型化、工具式、可周转利用方面发展。扬尘专项治理期间，各施工企业要制定自查方案，按月

---

对本企业所有在建项目扬尘治理情况进行检查，对发现的问题及时进行整改。项目经理为施工现场扬尘治理的第一责任人，应确定项目扬尘治理专职人员，专职人员按照项目部扬尘治理措施，具体负责做好定期检查及日常巡查管理，纠违和设施维护工作，建立健全扬尘检查及整治记录。需要按照建筑施工扬尘治理措施 16 条进行实施：

(1) 施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。

(2) 工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。

(3) 工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。

(4) 施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。

(5) 在建工程施工现场必须封闭围挡施工，严禁围挡不严或敞开式施工。

(6) 工程开工前，施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，其余场地必须绿化或固化。

(7) 施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场。

(8) 施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。

(9) 施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒。

(10) 施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、下埋和随意丢弃。

(11) 施工现场的水泥及其它粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置。

(12) 施工现场必须建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。

(13) 施工层建筑垃圾必须采用封闭方式及时清运，严禁凌空抛掷。

(14) 施工现场必须安装视频监控系统，对施工扬尘进行实时监控。

(15) 拆除工程必须采用围挡隔离，并采取洒水降尘或雾化降尘措施，废弃物应及时覆盖或清运，严禁敞开式拆除。

(16) 遇有严重污染日时，严禁建筑工地土方作业和建筑拆除作业。

### **5.1.2 施工期噪声影响分析**

在工程施工期，主要噪声源有挖掘机、装载机、混凝土搅拌机、振捣棒、电锯、升

降机等施工机械设备，根据类比调查及监测，这些施工噪声随距离衰减情况见表 5.1-1。

**表 5.1-1 工程主要施工设备噪声随距离衰减情况表 单位：dB (A)**

序号	设备名称	距施工设备距离及监测噪声值						
		5m	10m	20m	40m	50m	80m	100m
1	搅拌机	87	81	75	69	65	58	53
2	振捣棒	95	89	83	77	70	62	60
3	吊车	80	74	68	62	56	53	46
4	挖掘机	91	85	79	73	66	59	57
5	装载机	89	83	77	71	61	57	55
6	推土机	90	85	78	72	65	58	56
7	搅拌机	87	81	75	69	63	55	53

由表 5.1-1 可以看到，这些施工机械产生的噪声影响会导致施工现场附近方圆 100m 范围以内的噪声出现超标。项目在董家底村实施搬迁的基础上，施工场地附近 300m 范围内无居民居住，因此，施工设备噪声超标不会对居民形成污染影响。

### 5.1.3 施工期水环境影响分析

施工期废水主要有施工生产废水和施工人员的生活污水。

施工生产废水包括砂石冲洗水，砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，生产废水除含有少量的油污和泥砂外，基本没有其它污染指标。

施工人员生活用水量按每人每天 100L 计，污水排放系数 0.8，高峰时施工人员按每日用工 50 人计算，则生活污水量最高约 4m<sup>3</sup>/d，主要污染物有 COD 和氨氮等，直接外排势必对地表水体造成一定的影响。

评价要求：①施工期生产废水设置沉淀池，废水经处理后用以浇洒场地；②施工人员生活污水排入经过防渗处理的旱厕，对外环境影响不大。

### 5.1.4 施工期固体废弃物影响分析

该项目在建设过程中，产生的主要固体废弃物为各类生活垃圾和建筑垃圾。

施工过程中产生的建筑垃圾及施工弃土应及时清运，运出废物应使用苫布遮盖，不得沿路洒落泥土，并按照市政部门批准的地点倾倒。施工人员产生的生活垃圾量较少，可设置固定垃圾箱存放，由市容管理部门统一清运，不得随意丢弃。

项目施工时应尽量少占地，对临时占地，应将原有土地表层堆在一旁，带施工完毕将这些熟土堆平。在厂区平整过程中做到边取土边平整，取平要有计划，不得随意取土弃土，将施工场地严格控制在厂区范围内。

在采取以上措施的情况下，施工期固体废弃物对环境的影响不大。

### 5.1.5 施工期生态环境影响分析

项目建设地为工业用地，属于建设用地，从现场调查来看，项目所在地内原为经济作物（猕猴桃等），目前基本无原生植被，施工期建设将导致建设地土地裸露，生物量锐减，项目建成后区域会被人造植被取代。但是由于施工结束后场地经过平整，进行绿化，植被破坏影响能够得到有效治理，影响较小。

施工初期的基础开挖等活动会使土壤的结构、组成和理化性质等发生变化。由于地表土壤疏松，施工开挖形成的弃土如不采取合理的防护措施，遇到大风、暴雨等特殊气候条件，极易形成水土流失。在项目建设的中后期，由于部分地面已硬化或被建筑物占用，前期工程形成的弃土也得到治理，厂区内的水土流失条件逐渐消失，水土流失基本得到控制。在项目运行期，地面被覆盖或绿化，水土流失条件消失，基本不会产生水土流失。

## 5.2 环境空气影响预测与评价

### 5.2.1 污染气象特征

#### 5.2.1.1 主要气候统计资料分析

项目采用杨凌气象站（57123）资料，气象站位于陕西省杨凌示范区，地理坐标为东经 108.0667 度，北纬 34.2833 度，海拔高度 506m。气象站始建于 2008 年，并于同年正式进行气象观测。

杨凌气象站距项目 4.6km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期气象观测资料，以下资料根据 2008-2015 年气象数据统计分析。杨凌气象站气象资料整编如表 5.2-1。

表 5.2-1 杨凌气象站常规气象项目统计（2008-2015）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	13.4		
累年极端最高气温（℃）	38.2	2014-07-22	39.8
累年极端最低气温（℃）	-10.7	2008-01-29	-13.8
多年平均气压（hPa）	955.7		
多年平均水汽压（hPa）	12.3		
多年平均相对湿度（%）	69.6		
多年平均降雨量（mm）	636.5	2011-09-18	85.5
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0	
	多年平均雷暴日数（d）	3.6	

	多年平均冰雹日数 (d)	0.0		
	多年平均大风日数 (d)	0.4		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		5.8	2011-03-14	18.9、WNW
多年平均风速 (m/s)		1.6		
多年主导风向、风向频率 (%)		W、9.5		

本区域近 8 年主导风向角为 W 和 NNW、E、N，占 35.5%，其中以 W 为主风向，占到全年 9.5%左右，累年风向频率图见图 5.2-1，各月平均风速见表 5.2-2。

表 5.2-2 杨凌气象站月平均风速统计 (单位 m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.5	1.6	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8	1.5	1.4	1.4	1.5	1.6

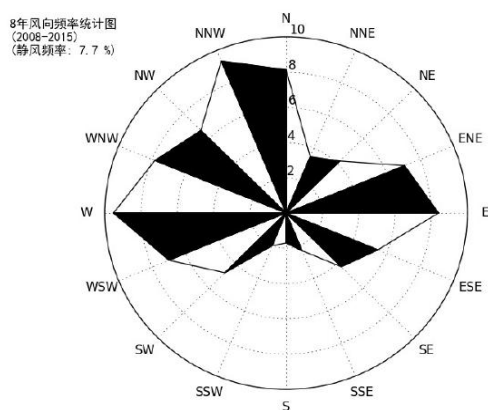


图 5.2-1 杨凌风向玫瑰图 (静风频率 7.7%)

### 5.2.1.2 评价区 2015 年地面气象观测资料分析

#### (1) 气温

由表 5.2-3 和图 5.2-2 来看，2015 年平均气温 13.96℃，最热月 7 月平均气温 26.84℃，最冷月 1 月 1.17℃，4-9 月平均气温高于年均值。

表 5.2-3 2015 年逐月及年平均气温

月/年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	
气温 (℃)	1.17	4.30	9.45	14.84	19.80	22.99	
月/年	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年
气温 (℃)	26.84	24.55	20.11	13.94	7.52	2.02	13.96



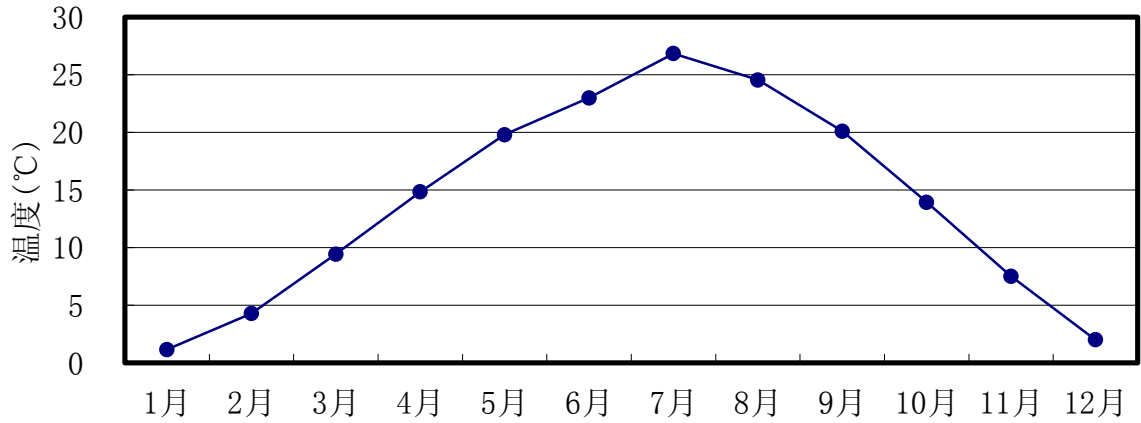


图 5.2-2 2015 年逐月平均气温变化曲线

(2) 2015 年各月及年平均风速

由表 5.2-4 和图 5.2-3 来看，2015 年平均风速 1.57m/s，2~9 月风速相对较大，11~1 月相对较小。4 月风速最大为 1.86m/s，11 月最小为 1.04m/s。

表 5.2-4 2015 年逐月及年平均风速

月/年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	
风速 (m/s)	1.60	1.83	1.69	1.86	1.75	1.62	
月/年	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年
风速 (m/s)	1.67	1.49	1.50	1.32	1.04	1.46	1.57

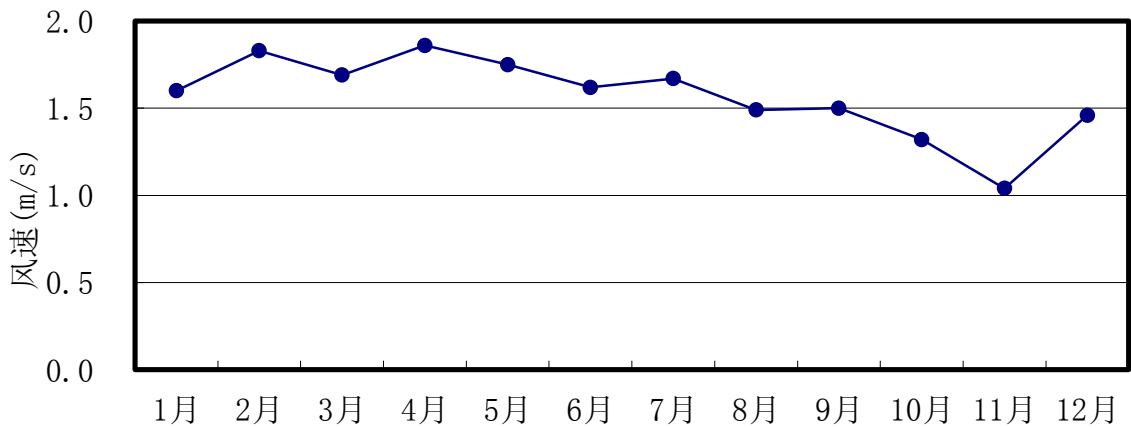


图 5.2-3 2015 年逐月平均风速变化曲线

(3) 平均风速日变化

由表 5.2-5 和图 5.2-4 可见，2015 年春、夏、秋、冬季日平均风速分别为 1.765m/s、1.59m/s、1.29m/s 和 1.625m/s，春季风速最大，秋季最小。由表 5.2-5 和图 5.2-4 来看，全年和四季风速日变化较为一致，9-18 时风速相对较大，最大在 15 时前后，19 时至次日 8 时风速相对较小。

表 5.2-5 2015 年四季及年日小时平均风速

	0 时	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时
春季	1.66	1.61	1.62	1.59	1.55	1.54	1.59	1.56	1.61	1.75	2.01	1.99
夏季	1.34	1.34	1.42	1.31	1.17	1.13	1.10	1.11	1.37	1.62	1.78	1.84

秋季	1.21	1.12	1.16	1.19	1.19	1.16	1.16	1.16	1.23	1.35	1.39	1.51
冬季	1.47	1.45	1.59	1.54	1.30	1.40	1.49	1.49	1.58	1.46	1.59	1.92
	12时	13时	14时	15时	16时	17时	18时	19时	20时	21时	22时	23时
春季	1.97	2.11	2.22	2.18	2.18	2.02	1.84	1.45	1.56	1.54	1.55	1.69
夏季	1.89	2.02	2.16	2.35	2.28	2.12	2.08	1.62	1.20	1.25	1.34	1.41
秋季	1.62	1.61	1.63	1.62	1.57	1.44	1.24	0.95	1.03	1.11	1.21	1.07
冬季	2.10	2.08	2.06	2.08	2.06	1.91	1.51	1.21	1.27	1.36	1.51	1.53

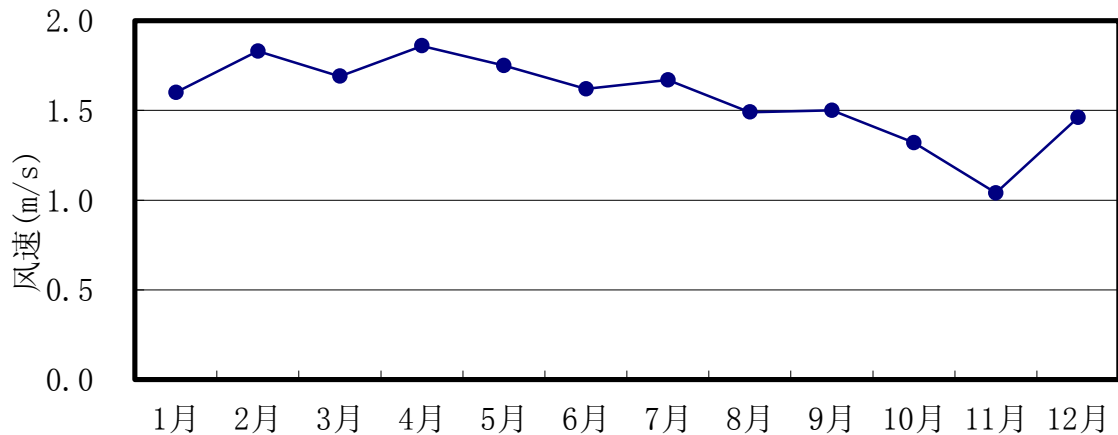


图 5.2-4 2015 年四季及年小时平均风速日变化曲线

#### (4) 风向频率

评价区 2015 年风向频率统计见表 5.2-6，风频玫瑰见图 5.2-5。由统计结果可知看，该区域盛行风向较为分散。全年及四季主要风向流型均集中在 NW-SW、NE-SE 和 NW-NE 区间内。近 8 年主导风向角为 W、NNW、E 和 N，与 2015 年基本一致。

#### 5.2.1.3 评价区 2015 年高空气象资料

本项目高空气象采用环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室中尺度气象模拟数据。本数据是采用中尺度数值模式 MM5 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

本次采用模拟网格编号 120076，该模拟网格中心点位置为 109.537°E、34.7755°，平均海拔高度 402m，网格中心距厂址距离 19.3km。2015 年逐月、四季、年各风向频率分布情况见表 5.2-6。

### 5.2.2 污染源

根据工程分析，本项目正常情况下污染源排放情况见表 5.2-7，非正常情况下污染源排放情况见表 5.2-8。注：坐标原点取渗滤液处理站为中心，下同。

表 5.2-6 2015 年逐月、四季、年各风向频率分布

风向 风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月	9.54	2.55	3.09	5.24	8.33	10.48	4.84	1.61	1.75	1.61	4.03	6.05	8.60	9.68	6.99	12.10	3.49
2 月	7.44	2.38	3.57	8.04	9.52	7.89	5.51	0.60	1.93	1.64	4.91	6.70	9.38	9.67	8.18	9.67	2.98
3 月	6.05	3.49	4.97	9.14	12.37	10.35	4.57	1.61	1.34	0.94	5.11	7.80	6.85	6.05	5.38	11.29	2.69
4 月	10.69	6.94	4.72	5.69	15.83	5.69	2.92	1.11	2.36	1.39	2.92	6.25	13.33	6.81	5.42	5.97	1.94
5 月	13.04	4.30	1.88	5.65	12.77	4.97	1.75	1.34	1.75	1.48	5.38	5.65	15.73	6.85	5.91	7.66	3.90
6 月	5.83	2.50	3.19	8.89	10.69	4.44	4.31	5.14	3.61	2.64	4.44	8.61	12.08	8.06	4.58	4.86	5.11
7 月	9.54	4.97	3.23	9.81	16.13	7.80	4.70	2.69	2.69	2.02	5.65	6.32	7.39	3.90	3.23	4.97	4.97
8 月	9.81	3.90	5.91	8.47	12.50	6.99	2.69	2.42	1.21	1.21	3.36	7.12	10.35	7.26	4.84	5.11	6.85
9 月	8.19	2.78	2.92	6.11	14.86	5.56	2.50	1.11	3.33	1.81	4.72	10.69	15.97	5.83	3.33	4.44	5.83
10 月	12.63	2.96	2.42	4.17	9.81	3.90	2.55	3.36	3.23	2.15	2.55	7.53	15.99	6.05	5.38	7.66	7.66
11 月	26.39	1.53	1.53	8.33	15.42	5.97	3.06	1.25	0.83	1.39	2.78	3.06	4.58	3.06	3.33	3.75	13.75
12 月	14.65	4.17	2.96	5.11	10.22	6.18	2.96	0.94	0.94	0.94	4.03	9.68	12.10	7.80	6.59	7.66	3.09
春季	9.92	4.89	3.85	6.84	13.63	7.02	3.08	1.36	1.81	1.27	4.48	6.57	11.96	6.57	5.57	8.33	2.85
夏季	8.42	3.80	4.12	9.06	13.13	6.43	3.89	3.40	2.49	1.95	4.48	7.34	9.92	6.39	4.21	4.98	5.98
秋季	15.71	2.43	2.29	6.18	13.32	5.13	2.70	1.92	2.47	1.79	3.34	7.10	12.23	4.99	4.03	5.31	9.07
冬季	10.65	3.06	3.19	6.06	9.35	8.19	4.40	1.06	1.53	1.39	4.31	7.50	10.05	9.03	7.22	9.81	3.19
全年	11.16	3.55	3.37	7.04	12.37	6.69	3.52	1.94	2.08	1.60	4.16	7.12	11.04	6.74	5.25	7.10	5.27

表 5.2-7 本项目正常情况下污染源排放情况

序号	类型	污染源名称	位置 (m)			排放参数					源强 (kg/h)							
			X	Y	Z	源高 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	烟气量 (m³/h)	出口速率 (m/s)	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟尘	粉尘	NMHC	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	二噁英 (ngTEQ/h)
G1	点源	破碎粉尘	155	-104	541	15	0.6	20.0	20000	20.61				0.4				
G2	点源	热解燃烧烟气	4	-117	540	20	0.6	100	15000	7.25	1.5	3.0	0.3					31.05
G3	点源	锅炉烟气	127	-55	541	65	1.4	90	54000	12.95	1.89	2.7	0.54				0.14	0.52
G4	点源	灰库废气	125	-76	541	20	0.3	20.0	2500	10.31				0.25				
G5	点源	渣仓废气	86	-80	542	15	0.3	20.0	1500	6.18				0.16				
1	面源	破碎间	159	-104	541	54m×30m, He=15m								0.445				
2		预处理车间	40	-173	541	100m×150m, He=15m									0.041			
3		垃圾池	71	-168	540	S=24m×30m, He=15m										0.00017	0.0016	
4		渗滤液处理站	13	6	541	30×30, He=15m										0.0006	0.235	

表 5.2-8 本项目非正常情况下污染源排放情况表

序号	类型	污染源名称	位置 (m)			排放参数					源强 (kg/h)							
			X	Y	Z	源高 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	烟气量 (m³/h)	出口速率 (m/s)	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟尘	粉尘	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	二噁英 (ng/TEQh)	
G1	点源	生物除臭塔	-10	-188	540	15	0.3	20	20000	19.66					0.00704	2.31		
G2	点源	破碎粉尘	155	-104	541	15	0.6	20	20000	19.66				285.12				
G3	点源	锅炉烟气	127	-55	541	65	1.4	90	54000	9.75	51.68	8.1	405			0.972	5.17	
G4	面源	旋转床	3	-199	541													0.01944

### 5.2.3 评价等级及评价范围确定

根据章节 1.3.1.1，本项目大气评价等级为二级，确定环境空气评价范围以渗滤液处理站几何中心为中心（0，0），半径 2.5km 的圆，评价区面积为 19.64km<sup>2</sup>。

### 5.2.4 预测方案、预测模式和相关参数

#### 5.2.4.1 预测因子、内容和方案

根据导则相关要求，本评价预测因子、预测内容和方案见表 5.2-5。

表 5.2-5 本项目常规预测情景组合

序号	污染源类别	预测因子	计算点	常规预测内容
1	本项目污染源影响 (正常排放)	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TSP、H <sub>2</sub> S、 NH <sub>3</sub> 、二噁英	环境空气保护目标 网格点 区域最大地面浓度点	小时浓度 日平均浓度 年均浓度
2	本项目污染源影响 (非正常排放)	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、 二噁英	环境空气保护目标 区域最大地面浓度点	小时浓度

#### 5.2.4.2 敏感点

根据调查，本项目评价区敏感点具体名称和位置见表 5.2-6。

表 5.2-6 本项目评价区敏感点位置列表

序号	名称	X (m)	Y (m)	Z (m)
1	张周村	-713	1726	541.59
2	何家沟	163	1991	528.67
3	新寨村	1895	1998	543.41
4	漳召村	-659	1067	483.59
5	南瞿家	-1243	877	491.7
6	董家沟	-54	809	470.89
7	申家台	727	1047	477.36
8	聂村	1745	605	480.32
9	张家底	-2146	252	484.89
10	席东	-1304	69	470.83
11	蒋家寨	-2397	-1296	542.36
12	文家村	-1549	-2377	538
13	李家东沟	-1494	-970	543.37
14	官村	-312	-699	540
15	刘家台	611	-434	538
16	洛阳村	1542	-583	505.71
17	陈家沟村	849	-943	537.01
18	张家沟	1100	-1249	537.73
19	黎张沟	917	-1989	535.69
20	申家堡	646	663	493.05
21	松林村	1114	1078	546.86
22	袁家沟	1239	1045	546.96
23	马家台	1226	610	537.65
24	余家底	2161	-1444	474.52
25	彭家底	1772	-1463	482.18
26	李家西沟	-2028	-1114	539.52

27	周李村	-1705	-1187	544.08
28	席西	-1659	-88	492.72
29	席家堡	-1850	702	548.48
30	马席村	-2219	1196	551.42

#### 5.2.4.3 预测模式及参数

根据大气导则推荐的预测模式，本项目采用 Aermol 预测模型，预测软件为 EIAProA（版本号 1.1.166）。预测不考虑建筑物下洗，不考虑污染物化学转化以及干、湿沉降。

根据现场调查，评价区全区属干燥条件，主要以农作物为主，因此根据 AERMET 通用地表类型中农作地取反照率、BOWEN 值和粗糙度，具体数值见表 5.2.7。

表 5.2-7 地表特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12, 1, 2 月)	0.6	2	0.01
2	0-360	春季(3, 4, 5 月)	0.14	1	0.03
3	0-360	夏季(6, 7, 8 月)	0.2	1.5	0.2
4	0-360	秋季(9, 10, 11 月)	0.18	2	0.05

#### 5.2.4.4 评价区环境空气质量现状及评价标准

根据现状监测，本项目评价区环境空气质量现状及评价标准见表 5.2-8。

表 5.2-8 本项目评价区环境空气质量现状及评价标准表

监测点		SO <sub>2</sub> μg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> μg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> μg/m <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> S μg/m <sup>3</sup>	NH <sub>3</sub> μg/m <sup>3</sup>	二噁英 pg/m <sup>3</sup>
小时值	厂址最大值	40	30	--	3.93	89	0.031
	刘家台村最大值	39	29	--	3.69	85	--
	官村最大值	40	30	--	3.58	85	0.044
	陈家沟最大值	39	29	--	3.46	85	--
	南瞿家村最大值	40	30	--	3.47	81	--
	申家台村最大值	40	30	--	3.81	85	0.041
	洛阳村最大值	40	30	--	3.01	88	--
	席家台村最大值	39	29	--	3.58	81	--
	区域小时平均值	36.6	27.59	--	2.58	66.23	0.0253
小时值评价标准	500	200	--	10	200	--	
日均值	厂址最大值	23	17	88	--	--	--
	刘家台村最大值	22	18	88	--	--	--
	官村最大值	23	18	84	--	--	--
	陈家沟最大值	23	18	88	--	--	--
	南瞿家村最大值	22	18	86	--	--	--
	申家台村最大值	23	18	92	--	--	--
	洛阳村最大值	22	18	88	--	--	--
	席家台村最大值	23	18	87	--	--	--
	区域日平均值	21.66	18	85.3	--	--	--
日均值评价标准	150	80	150	--	--	--	
年均值评价标准		60	40	70	--	--	0.6

注：预测结果叠加背景浓度时，在监测点处叠加监测浓度最大值，其余敏感点处叠加背景浓度平均值（年均浓度不叠加背景值）。

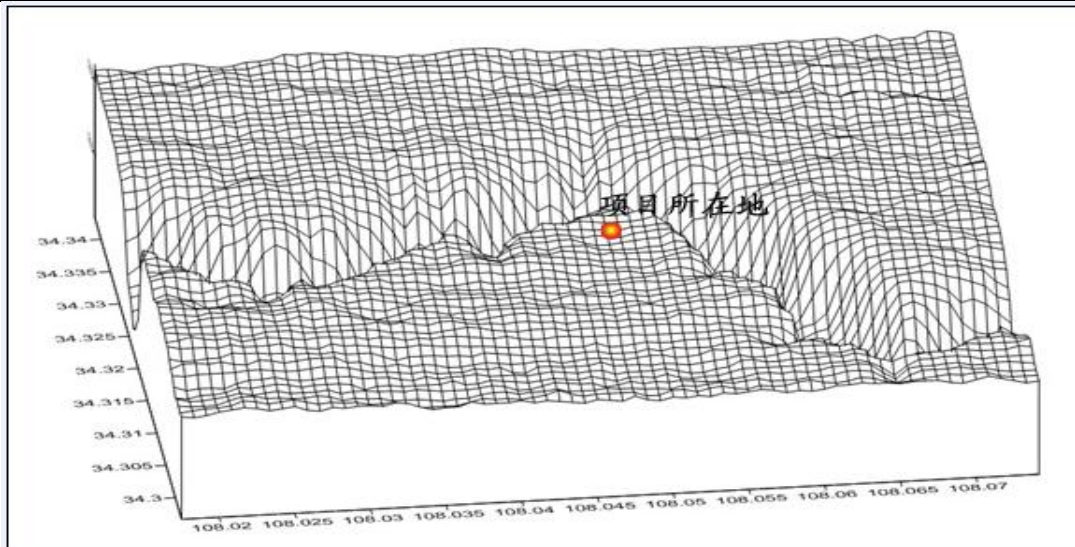
### 5.2.4.5 评价区地形条件

预测地形数据采用 NASA Shuttle Radar Topographic Mission 制作的全球范围内 90m 精度的地形文件（可在 the National Map Seamless Data Distribution System 或 USGS 获得），可以满足本评价的要求。

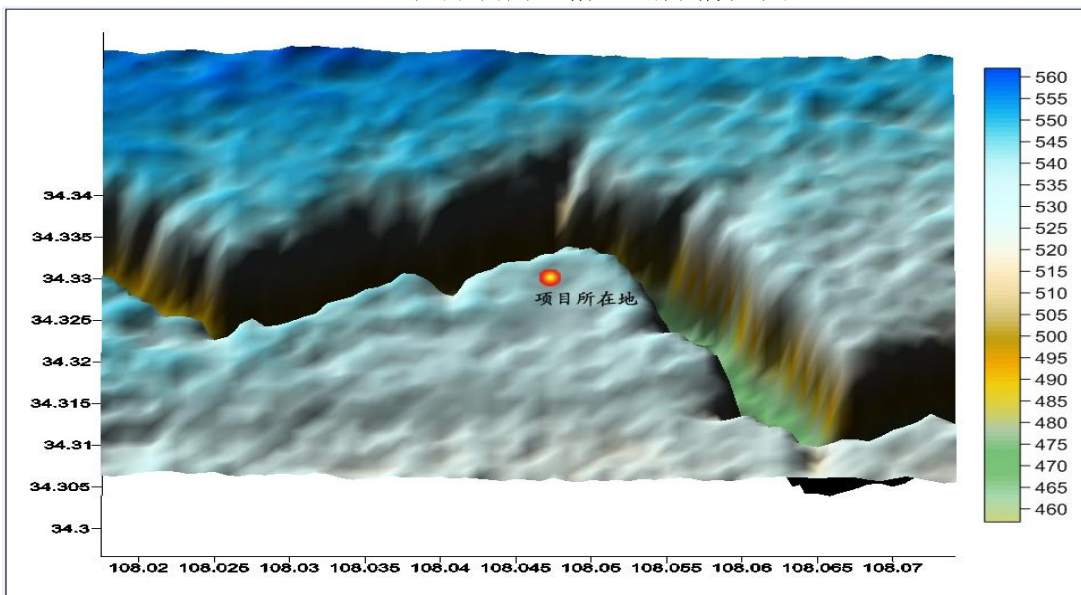
### 5.2.4.6 预测网格划分

表 5.2-9 本项目预测网格点划分情况表

坐标轴	范围 (m)	网格间距 (m)	范围 (m)	网格间距 (m)	范围 (m)	网格间距 (m)
X 轴	-2500~-1000	100	-1000~1000	50	1000~2500	100
Y 轴	-2500~-1000	100	-1000~1000	50	1000~2500	100



5.2-6 项目预测网格点划分情况图



5.2-7 项目大气评价范围内地形高程示意图

## 5.2.5 拟建项目正常情况下环境影响预测与评价

### (1) SO<sub>2</sub>

SO<sub>2</sub>敏感点及网格点最大值预测结果见表 5.2-10, 各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标; 网格点预测值小时最大浓度为 12.708μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 2.54%; 对应的时刻为 2015 年 8 月 18 日 12 时, 该日期对应的浓度等值线图见图 5.2-8; 网格点预测值日均最大浓度为 2.559μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 1.71%, 对应的日期为 2015 年 6 月 27 日, 该日期对应的浓度等值线图见图 5.2-9; 网格点贡献值年均浓度最大浓度为 0.586μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 0.98%, 对应的浓度等值线图见图 5.2-10。图表中, 预测值浓度为贡献值浓度与背景浓度的叠加值。

表 5.2-10 SO<sub>2</sub>敏感点及网格点最大浓度预测结果表 (μg/m<sup>3</sup>)

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
1	张周村	1 小时	3.478	15071507	36.6	40.078	500	8.02	达标
		日平均	0.190	151124	21.66	21.850	150	14.57	达标
		年平均	0.024	平均值	0	0.024	60	0.04	--
2	何家沟	1 小时	4.368	15071406	36.6	40.968	500	8.19	达标
		日平均	0.227	150311	21.66	21.887	150	14.59	达标
		年平均	0.020	平均值	0	0.020	60	0.03	--
3	新寨村	1 小时	3.217	15022409	36.6	39.817	500	7.96	达标
		日平均	0.268	150224	21.66	21.928	150	14.62	达标
		年平均	0.023	平均值	0	0.023	60	0.04	--
4	漳召村	1 小时	4.490	15121012	36.6	41.090	500	8.22	达标
		日平均	0.282	150203	21.66	21.942	150	14.63	达标
		年平均	0.047	平均值	0	0.047	60	0.08	--
5	南瞿家	1 小时	4.253	15120212	40	44.253	500	8.85	达标
		日平均	0.266	150720	22	22.266	150	14.84	达标
		年平均	0.044	平均值	0	0.044	60	0.07	--
6	董家沟	1 小时	3.398	15031111	36.6	39.998	500	8.00	达标
		日平均	0.391	150704	21.66	22.051	150	14.70	达标
		年平均	0.060	平均值	0	0.060	60	0.10	--
7	申家台	1 小时	4.580	15110308	40	44.580	500	8.92	达标
		日平均	0.355	151029	23	23.355	150	15.57	达标
		年平均	0.039	平均值	0	0.039	60	0.07	--
8	聂村	1 小时	6.238	15021415	36.6	42.838	500	8.57	达标
		日平均	0.476	150224	21.66	22.136	150	14.76	达标
		年平均	0.053	平均值	0	0.053	60	0.09	--
9	张家底	1 小时	4.171	15090707	36.6	40.771	500	8.15	达标
		日平均	0.439	151121	21.66	22.099	150	14.73	达标
		年平均	0.051	平均值	0	0.051	60	0.09	--
10	席东	1 小时	4.496	15020510	36.6	41.096	500	8.22	达标
		日平均	0.634	150401	21.66	22.294	150	14.86	达标
		年平均	0.090	平均值	0	0.090	60	0.15	--
11	蒋家寨	1 小时	5.049	15112109	36.6	41.649	500	8.33	达标
		日平均	0.651	150305	21.66	22.311	150	14.87	达标
		年平均	0.049	平均值	0	0.049	60	0.08	--
12	文家村	1 小时	3.539	15120513	36.6	40.139	500	8.03	达标
		日平均	0.207	151117	21.66	21.867	150	14.58	达标
		年平均	0.025	平均值	0	0.025	60	0.04	--
13	李家东沟	1 小时	7.403	15112109	36.6	44.003	500	8.80	达标
		日平均	0.672	151117	21.66	22.332	150	14.89	达标
		年平均	0.068	平均值	0	0.068	60	0.11	--
14	官村	1 小时	6.229	15110609	40	46.229	500	9.25	达标
		日平均	0.696	151114	23	23.696	150	15.80	达标
		年平均	0.110	平均值	0	0.110	60	0.18	--



序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标	
15	刘家台	1小时	6.579	15050607	39	45.579	500	9.12	达标	
		日平均	0.845	150601	22	22.845	150	15.23	达标	
		年平均	0.128	平均值	0	0.128	60	0.21	--	
16	洛阳村	1小时	5.398	15021414	40	45.398	500	9.08	达标	
		日平均	0.484	150215	22	22.484	150	14.99	达标	
		年平均	0.075	平均值	0	0.075	60	0.13	--	
17	陈家沟村	1小时	5.489	15021610	39	44.489	500	8.90	达标	
		日平均	0.461	151120	23	23.461	150	15.64	达标	
		年平均	0.056	平均值	0	0.056	60	0.09	--	
18	张家沟	1小时	5.104	15021610	36.6	41.704	500	8.34	达标	
		日平均	0.411	150206	21.66	22.071	150	14.71	达标	
		年平均	0.044	平均值	0	0.044	60	0.07	--	
19	黎张沟	1小时	5.048	15091207	36.6	41.648	500	8.33	达标	
		日平均	0.478	150904	21.66	22.138	150	14.76	达标	
		年平均	0.043	平均值	0	0.043	60	0.07	--	
20	申家堡	1小时	4.249	15110308	36.6	40.849	500	8.17	达标	
		日平均	0.422	151029	21.66	22.082	150	14.72	达标	
		年平均	0.064	平均值	0	0.064	60	0.11	--	
21	松林村	1小时	4.469	15022409	36.6	41.069	500	8.21	达标	
		日平均	0.345	150224	21.66	22.005	150	14.67	达标	
		年平均	0.042	平均值	0	0.042	60	0.07	--	
22	袁家沟	1小时	5.238	15020316	36.6	41.838	500	8.37	达标	
		日平均	0.477	150224	21.66	22.137	150	14.76	达标	
		年平均	0.045	平均值	0	0.045	60	0.08	--	
23	马家台	1小时	4.188	15022409	36.6	40.788	500	8.16	达标	
		日平均	0.450	150224	21.66	22.110	150	14.74	达标	
		年平均	0.064	平均值	0	0.064	60	0.11	--	
24	余家底	1小时	2.829	15122211	36.6	39.429	500	7.89	达标	
		日平均	0.214	150628	21.66	21.874	150	14.58	达标	
		年平均	0.025	平均值	0	0.025	60	0.04	--	
25	彭家底	1小时	3.700	15122211	36.6	40.300	500	8.06	达标	
		日平均	0.224	151101	21.66	21.884	150	14.59	达标	
		年平均	0.025	平均值	0	0.025	60	0.04	--	
26	李家西沟	1小时	4.304	15030509	36.6	40.904	500	8.18	达标	
		日平均	0.639	150305	21.66	22.299	150	14.87	达标	
		年平均	0.051	平均值	0	0.051	60	0.09	--	
27	周李村	1小时	4.683	15112109	36.6	41.283	500	8.26	达标	
		日平均	0.565	151117	21.66	22.225	150	14.82	达标	
		年平均	0.049	平均值	0	0.049	60	0.08	--	
28	席西	1小时	4.401	15122812	36.6	41.001	500	8.20	达标	
		日平均	0.565	151121	21.66	22.225	150	14.82	达标	
		年平均	0.071	平均值	0	0.071	60	0.12	--	
29	席家堡	1小时	4.059	15013115	39	43.059	500	8.61	达标	
		日平均	0.275	150208	23	23.275	150	15.52	达标	
		年平均	0.044	平均值	0	0.044	60	0.07	--	
30	马席村	1小时	3.454	15120209	36.6	40.054	500	8.01	达标	
		日平均	0.234	151202	21.66	21.894	150	14.60	达标	
		年平均	0.026	平均值	0	0.026	60	0.04	--	
31	网格	-950,350	1小时	12.708	15081812	36.6	49.308	500	9.86	达标
		-800,300	日平均	2.559	150627	21.66	24.219	150	16.15	达标
		-750,-650	年平均	0.586	平均值	0	0.586	60	0.98	--

注：出现时间格式为 YYMMDDHH，下同

(2) NO<sub>2</sub>

NO<sub>2</sub> 敏感点及网格点最大值预测结果见表 5.2-11，各敏感点和网格点贡献值及预测值均

可达标；网格点预测值小时最大浓度为  $24.416\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 12.21%，对应的时刻为 2015 年 8 月 18 日 12 时，该日期对应的浓度等值线图见图 5.2-11；网格点预测值日均最大浓度为  $4.835\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.04%，对应的日期为 2015 年 6 月 27 日，该日期对应的浓度等值线图见图 5.2-12；网格点贡献值年均浓度最大浓度为  $1.114\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.79%，对应的浓度等值线图见图 5.2-13。图表中，预测值浓度为贡献值浓度与背景浓度的叠加值。

表 5.2-11  $\text{NO}_2$  敏感点及网格点最大浓度预测结果表 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
1	张周村	1 小时	6.458	15071507	27.59	34.048	200	17.02	达标
		日平均	0.332	151124	16.91	17.242	80	21.55	达标
		年平均	0.041	平均值	0	0.041	40	0.10	--
2	何家沟	1 小时	8.736	15071406	27.59	36.326	200	18.16	达标
		日平均	0.395	150311	16.91	17.305	80	21.63	达标
		年平均	0.034	平均值	0	0.034	40	0.09	--
3	新寨村	1 小时	6.434	15022409	27.59	34.024	200	17.01	达标
		日平均	0.508	150224	16.91	17.418	80	21.77	达标
		年平均	0.04	平均值	0	0.040	40	0.10	--
4	漳召村	1 小时	8.98	15121012	27.59	36.570	200	18.29	达标
		日平均	0.539	150131	16.91	17.449	80	21.81	达标
		年平均	0.081	平均值	0	0.081	40	0.20	--
5	南瞿家	1 小时	7.713	15121012	30	37.713	200	18.86	达标
		日平均	0.521	151210	18	18.521	80	23.15	达标
		年平均	0.077	平均值	0	0.077	40	0.19	--
6	董家沟	1 小时	6.554	15102809	27.59	34.144	200	17.07	达标
		日平均	0.715	150704	16.91	17.625	80	22.03	达标
		年平均	0.104	平均值	0	0.104	40	0.26	--
7	申家台	1 小时	9.16	15110308	30	39.160	200	19.58	达标
		日平均	0.627	151029	18	18.627	80	23.28	达标
		年平均	0.067	平均值	0	0.067	40	0.17	--
8	聂村	1 小时	11.266	15021415	27.59	38.856	200	19.43	达标
		日平均	0.872	150224	16.91	17.782	80	22.23	达标
		年平均	0.095	平均值	0	0.095	40	0.24	--
9	张家底	1 小时	7.767	15090707	27.59	35.357	200	17.68	达标
		日平均	0.768	151121	16.91	17.678	80	22.10	达标
		年平均	0.09	平均值	0	0.090	40	0.23	--
10	席东	1 小时	8.992	15020510	27.59	36.582	200	18.29	达标
		日平均	1.209	150401	16.91	18.119	80	22.65	达标
		年平均	0.159	平均值	0	0.159	40	0.40	--
11	蒋家寨	1 小时	10.098	15112109	27.59	37.688	200	18.84	达标
		日平均	1.157	150305	16.91	18.067	80	22.58	达标
		年平均	0.087	平均值	0	0.087	40	0.22	--
12	文家村	1 小时	6.504	15122111	27.59	34.094	200	17.05	达标
		日平均	0.355	151117	16.91	17.265	80	21.58	达标
		年平均	0.044	平均值	0	0.044	40	0.11	--
13	李家东沟	1 小时	14.806	15112109	27.59	42.396	200	21.20	达标
		日平均	1.201	151117	16.91	18.111	80	22.64	达标
		年平均	0.122	平均值	0	0.122	40	0.31	--
14	官村	1 小时	12.458	15110609	30	42.458	200	21.23	达标
		日平均	1.314	150306	18	19.314	80	24.14	达标
		年平均	0.2	平均值	0	0.200	40	0.50	--
15	刘家台	1 小时	13.158	15050607	29	42.158	200	21.08	达标
		日平均	1.613	150723	18	19.613	80	24.52	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标	
		年平均	0.237	平均值	0	0.237	40	0.59	--	
16	洛阳村	1小时	9.973	15021414	30	39.973	200	19.99	达标	
		日平均	0.909	150215	18	18.909	80	23.64	达标	
		年平均	0.138	平均值	0	0.138	40	0.35	--	
17	陈家沟村	1小时	9.964	15021610	29	38.964	200	19.48	达标	
		日平均	0.797	151120	18	18.797	80	23.50	达标	
		年平均	0.101	平均值	0	0.101	40	0.25	--	
18	张家沟	1小时	9.456	15033008	27.59	37.046	200	18.52	达标	
		日平均	0.755	150206	16.91	17.665	80	22.08	达标	
		年平均	0.079	平均值	0	0.079	40	0.20	--	
19	黎张沟	1小时	9.879	15091207	27.59	37.469	200	18.73	达标	
		日平均	0.886	150904	16.91	17.796	80	22.25	达标	
		年平均	0.078	平均值	0	0.078	40	0.20	--	
20	申家堡	1小时	4.249	15110308	27.59	52.006	200	26.00	达标	
		日平均	0.422	151029	16.91	21.745	80	27.18	达标	
		年平均	0.064	平均值	0	1.114	40	2.79	--	
21	松林村	1小时	4.469	15022409	27.59	32.059	200	16.03	达标	
		日平均	0.345	150224	16.91	17.255	80	21.57	达标	
		年平均	0.042	平均值	0	0.042	40	0.11	--	
22	袁家沟	1小时	5.238	15020316	27.59	32.828	200	16.41	达标	
		日平均	0.477	150224	16.91	17.387	80	21.73	达标	
		年平均	0.045	平均值	0	0.045	40	0.11	--	
23	马家台	1小时	4.188	15022409	27.59	31.778	200	15.89	达标	
		日平均	0.45	150224	16.91	17.360	80	21.70	达标	
		年平均	0.064	平均值	0	0.064	40	0.16	--	
24	余家底	1小时	2.829	15122211	27.59	30.419	200	15.21	达标	
		日平均	0.214	150628	16.91	17.124	80	21.41	达标	
		年平均	0.025	平均值	0	0.025	40	0.06	--	
25	彭家底	1小时	3.7	15122211	27.59	31.290	200	15.65	达标	
		日平均	0.224	151101	16.91	17.134	80	21.42	达标	
		年平均	0.025	平均值	0	0.025	40	0.06	--	
26	李家西沟	1小时	4.304	15030509	27.59	31.894	200	15.95	达标	
		日平均	0.639	150305	16.91	17.549	80	21.94	达标	
		年平均	0.051	平均值	0	0.051	40	0.13	--	
27	周李村	1小时	4.683	15112109	27.59	32.273	200	16.14	达标	
		日平均	0.565	151117	16.91	17.475	80	21.84	达标	
		年平均	0.049	平均值	0	0.049	40	0.12	--	
28	席西	1小时	4.401	15122812	27.59	31.991	200	16.00	达标	
		日平均	0.565	151121	16.91	17.475	80	21.84	达标	
		年平均	0.071	平均值	0	0.071	40	0.18	--	
29	席家堡	1小时	4.059	15013115	29	33.059	200	16.53	达标	
		日平均	0.275	150208	18	18.275	80	22.84	达标	
		年平均	0.044	平均值	0	0.044	40	0.11	--	
30	马席村	1小时	3.454	15120209	27.59	31.044	200	15.52	达标	
		日平均	0.234	151202	16.91	17.144	80	21.43	达标	
		年平均	0.026	平均值	0	0.026	40	0.07	--	
31	网格	-950,350	1小时	24.416	15081812	27.59	52.006	200	26.00	达标
		-800,300	日平均	4.835	150627	16.91	21.745	80	27.18	达标
		-750,-650	年平均	1.114	平均值	0	1.114	40	2.79	--

(3) PM<sub>10</sub>

PM<sub>10</sub> 敏感点及网格点最大值预测结果见表 5.2-12, 各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标, 网格点贡献值日均最大浓度为 31.145μg/m<sup>3</sup>, 出现时间为 2015 年 11 月 14 日,

超标率为 20.76%，对应的浓度等值线图为图 5.2-14；网格点贡献值年均最大浓度为 3.653 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的浓度等值线图为图 5.2-15。

表 5.2-12  $\text{PM}_{10}$  敏感点及网格点最大浓度预测结果表 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
1	张周村	日平均	0.675	150616	85.3	85.975	150	57.32	达标
		年平均	0.035	平均值	0	0.035	70	0.05	--
2	何家沟	日平均	0.898	150804	85.3	86.198	150	57.47	达标
		年平均	0.031	平均值	0	0.031	70	0.04	--
3	新寨村	日平均	1.025	150613	85.3	86.325	150	57.55	达标
		年平均	0.041	平均值	0	0.041	70	0.06	--
4	漳召村	日平均	1.047	150729	85.3	86.347	150	57.56	达标
		年平均	0.062	平均值	0	0.062	70	0.09	--
5	南瞿家	日平均	1.465	150629	86	87.465	150	58.31	达标
		年平均	0.071	平均值	0	0.071	70	0.10	--
6	董家沟	日平均	1.526	150617	85.3	86.826	150	57.88	达标
		年平均	0.068	平均值	0	0.068	70	0.10	--
7	申家台	日平均	0.876	150804	92	92.876	150	61.92	达标
		年平均	0.045	平均值	0	0.045	70	0.06	--
8	聂村	日平均	1.742	150808	85.3	87.042	150	58.03	达标
		年平均	0.187	平均值	0	0.187	70	0.27	--
9	张家底	日平均	1.042	151123	85.3	86.342	150	57.56	达标
		年平均	0.091	平均值	0	0.091	70	0.13	--
10	席东	日平均	1.267	151123	85.3	86.567	150	57.71	达标
		年平均	0.131	平均值	0	0.131	70	0.19	--
11	蒋家寨	日平均	2.617	150626	85.3	87.917	150	58.61	达标
		年平均	0.191	平均值	0	0.191	70	0.27	--
12	文家村	日平均	1.016	150812	85.3	86.316	150	57.54	达标
		年平均	0.067	平均值	0	0.067	70	0.10	--
13	李家东沟	日平均	3.727	150626	85.3	89.027	150	59.35	达标
		年平均	0.22	平均值	0	0.22	70	0.31	--
14	官村	日平均	2.018	150615	84	86.018	150	57.35	达标
		年平均	0.151	平均值	0	0.151	70	0.22	--
15	刘家台	日平均	3.499	150911	88	91.499	150	61.00	达标
		年平均	0.288	平均值	0	0.288	70	0.41	--
16	洛阳村	日平均	3.032	150702	88	91.032	150	60.69	达标
		年平均	0.226	平均值	0	0.226	70	0.32	--
17	陈家沟村	日平均	1.763	150813	88	89.763	150	59.84	达标
		年平均	0.181	平均值	0	0.181	70	0.26	--
18	张家沟	日平均	1.862	150813	85.3	87.162	150	58.11	达标
		年平均	0.173	平均值	0	0.173	70	0.25	--
19	黎张沟	日平均	2.114	150614	85.3	87.414	150	58.28	达标
		年平均	0.244	平均值	0	0.244	70	0.35	--
20	申家堡	日平均	1.141	150613	85.3	86.441	150	57.63	达标
		年平均	0.075	平均值	0	0.075	70	0.11	--
21	松林村	日平均	1.625	150521	85.3	86.925	150	57.95	达标
		年平均	0.068	平均值	0	0.068	70	0.10	--
22	袁家沟	日平均	1.425	150209	85.3	86.725	150	57.82	达标
		年平均	0.085	平均值	0	0.085	70	0.12	--
23	马家台	日平均	1.815	150814	85.3	87.115	150	58.08	达标
		年平均	0.196	平均值	0	0.196	70	0.28	--
24	余家底	日平均	1.907	150821	85.3	87.207	150	58.14	达标
		年平均	0.119	平均值	0	0.119	70	0.17	--
25	彭家底	日平均	2.641	150701	85.3	87.941	150	58.63	达标
		年平均	0.156	平均值	0	0.156	70	0.22	--

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标	
26	李家西沟	日平均	2.885	150626	85.3	88.185	150	58.79	达标	
		年平均	0.213	平均值	0	0.213	70	0.30	--	
27	周李村	日平均	3.445	150626	85.3	88.745	150	59.16	达标	
		年平均	0.198	平均值	0	0.198	70	0.28	--	
28	席西	日平均	1.876	150222	85.3	87.176	150	58.12	达标	
		年平均	0.177	平均值	0	0.177	70	0.25	--	
29	席家堡	日平均	3.334	150624	87	90.334	150	60.22	达标	
		年平均	0.191	平均值	0	0.191	70	0.27	--	
30	马席村	日平均	2.37	151023	85.3	87.67	150	58.45	达标	
		年平均	0.118	平均值	0	0.118	70	0.17	--	
20	网格	-150,150	日平均	31.145	151114	85.3	116.445	150	77.63	达标
		-100,100	年平均	3.653	平均值	0	3.653	70	5.22	--

#### (4) H<sub>2</sub>S

H<sub>2</sub>S 敏感点及网格点最大值预测结果见表 5.2-13，各敏感点和网格点处贡献值均可达标。网格点贡献值小时最大浓度为 0.267 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 2.67%，对应的时刻为 2015 年 8 月 10 日 7 时，该时刻对应的浓度等值线图见图 5.2-16。

表 5.2-13 H<sub>2</sub>S 敏感点及网格点最大浓度预测结果表 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
1	张周村	1 小时	0.018	15062703	2.58	2.598	10	25.98	达标
2	何家沟	1 小时	0.013	15071406	2.58	2.593	10	25.93	达标
3	新寨村	1 小时	0.014	15020909	2.58	2.594	10	25.94	达标
4	漳召村	1 小时	0.014	15071922	2.58	2.594	10	25.94	达标
5	南瞿家	1 小时	0.013	15062906	2.73	2.743	10	27.43	达标
6	董家沟	1 小时	0.019	15071406	2.58	2.599	10	25.99	达标
7	申家台	1 小时	0.015	15110308	2.58	2.595	10	25.95	达标
8	聂村	1 小时	0.015	15060805	2.58	2.595	10	25.95	达标
9	张家底	1 小时	0.012	15081106	2.58	2.593	10	25.93	达标
10	席东	1 小时	0.012	15062722	2.58	2.592	10	25.92	达标
11	蒋家寨	1 小时	0.016	15082019	2.58	2.596	10	25.96	达标
12	文家村	1 小时	0.012	15060306	2.58	2.593	10	25.93	达标
13	李家东沟	1 小时	0.019	15082019	2.58	2.599	10	25.99	达标
14	官村	1 小时	0.051	15121010	3.58	3.631	10	36.31	达标
15	刘家台	1 小时	0.015	15031708	3.69	3.705	10	37.05	达标
16	洛阳村	1 小时	0.017	15031708	2.32	2.337	10	23.37	达标
17	陈家沟村	1 小时	0.026	15032008	2.52	2.546	10	25.46	达标
18	张家沟	1 小时	0.022	15032008	2.58	2.602	10	26.02	达标
19	黎张沟	1 小时	0.015	15120109	2.58	2.595	10	25.95	达标
20	申家堡	1 小时	0.029	15020909	2.58	2.609	10	26.09	达标
21	松林村	1 小时	0.035	15020909	2.58	2.615	10	26.15	达标
22	袁家沟	1 小时	0.045	15020909	2.58	2.625	10	26.25	达标
23	马家台	1 小时	0.018	15112016	2.58	2.598	10	25.98	达标
24	余家底	1 小时	0.011	15081406	2.58	2.591	10	25.91	达标
25	彭家底	1 小时	0.015	15070122	2.58	2.595	10	25.95	达标
26	李家西沟	1 小时	0.017	15082019	2.58	2.597	10	25.97	达标
27	周李村	1 小时	0.016	15082019	2.58	2.596	10	25.96	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标	
28	席西	1 小时	0.014	15062303	2.58	2.594	10	25.94	达标	
29	席家堡	1 小时	0.018	15111819	2.58	2.598	10	25.98	达标	
30	马席村	1 小时	0.031	15110501	2.58	2.611	10	26.11	达标	
20	网格	50,0	1 小时	0.2677	15081007	2.58	2.848	10	28.48	达标

(5) NH<sub>3</sub>

NH<sub>3</sub>敏感点及网格点最大值预测结果见表 5.2-14,各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标;网格点贡献值小时最大浓度为 105.417μg/m<sup>3</sup>,占标率 52.71%,叠加背景浓度后预测值小时最大浓度为 171.647mg/m<sup>3</sup>,占标率 85.82%,对应的时刻为 2015 年 8 月 10 日 07 时,该时刻对应的浓度等值线图见图 5.2-17。

表 5.2-14 NH<sub>3</sub>敏感点及网格点最大浓度预测结果表 (μg/m<sup>3</sup>)

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标	
1	张周村	1 小时	5.652	15062703	66.23	71.882	200	35.94	达标	
2	何家沟	1 小时	4.044	15071406	66.23	70.274	200	35.14	达标	
3	新寨村	1 小时	5.029	15020909	66.23	71.259	200	35.63	达标	
4	漳召村	1 小时	4.271	15071922	66.23	70.501	200	35.25	达标	
5	南瞿家	1 小时	3.673	15062919	81	84.673	200	42.34	达标	
6	董家沟	1 小时	6.198	15071406	66.23	72.428	200	36.21	达标	
7	申家台	1 小时	4.522	15110308	85	89.522	200	44.76	达标	
8	聂村	1 小时	4.988	15060805	66.23	71.218	200	35.61	达标	
9	张家底	1 小时	3.635	15061604	66.23	69.865	200	34.93	达标	
10	席东	1 小时	4.627	15062722	66.23	70.857	200	35.43	达标	
11	蒋家寨	1 小时	5.446	15080406	66.23	71.676	200	35.84	达标	
12	文家村	1 小时	4.295	15060306	66.23	70.525	200	35.26	达标	
13	李家东沟	1 小时	5.837	15082019	66.23	72.067	200	36.03	达标	
14	官村	1 小时	19.213	15121010	85	104.213	200	52.11	达标	
15	刘家台	1 小时	5.61	15072306	85	90.61	200	45.31	达标	
16	洛阳村	1 小时	5.428	15031708	88	93.428	200	46.71	达标	
17	陈家沟村	1 小时	8.224	15032008	85	93.224	200	46.61	达标	
18	张家沟	1 小时	6.896	15032008	66.23	73.126	200	36.56	达标	
19	黎张沟	1 小时	4.494	15120109	66.23	70.724	200	35.36	达标	
20	申家堡	1 小时	10.905	15020909	66.23	77.135	200	38.57	达标	
21	松林村	1 小时	12.544	15020909	66.23	78.774	200	39.39	达标	
22	袁家沟	1 小时	15.161	15020909	66.23	81.391	200	40.70	达标	
23	马家台	1 小时	5.703	15112016	66.23	71.933	200	35.97	达标	
24	余家底	1 小时	3.06	15081406	66.23	69.29	200	34.65	达标	
25	彭家底	1 小时	4.759	15070122	66.23	70.989	200	35.49	达标	
26	李家西沟	1 小时	5.765	15081820	66.23	71.995	200	36.00	达标	
27	周李村	1 小时	4.924	15082019	66.23	71.154	200	35.58	达标	
28	席西	1 小时	4.227	15062303	66.23	70.457	200	35.23	达标	
29	席家堡	1 小时	5.804	15111819	81	86.804	200	43.40	达标	
30	马席村	1 小时	9.334	15110501	66.23	75.564	200	37.78	达标	
20	网格	50,0	1 小时	105.417	15081007	66.23	171.647	200	85.82	达标

(6) 二噁英

二噁英敏感点及网格点最大值预测结果见表5.2-15，各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点贡献值年均最大浓度为0.000005221pgTEQ/m<sup>3</sup>，占标率为0.0008%，对应的浓度等值线图见图5.2-18。

表 5.2-15 二噁英敏感点及网格点最大浓度预测结果表 (pgTEQ/m<sup>3</sup>)

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标	
1	张周村	年平均	0.00000227	平均值	--	0.00000227	0.6	0.00004	--	
2	何家沟	年平均	0.00000193	平均值	--	0.00000193	0.6	0.00003	--	
3	新寨村	年平均	0.00000236	平均值	--	0.00000236	0.6	0.00004	--	
4	漳召村	年平均	0.00000467	平均值	--	0.00000467	0.6	0.00008	--	
5	南瞿家	年平均	0.00000472	平均值	--	0.00000472	0.6	0.00008	--	
6	董家沟	年平均	0.00000614	平均值	--	0.00000614	0.6	0.00010	--	
7	申家台	年平均	0.00000396	平均值	--	0.00000396	0.6	0.00007	--	
8	聂村	年平均	0.00000514	平均值	--	0.00000514	0.6	0.00009	--	
9	张家底	年平均	0.00000535	平均值	--	0.00000535	0.6	0.00009	--	
10	席东	年平均	0.00000969	平均值	--	0.00000969	0.6	0.00016	--	
11	蒋家寨	年平均	0.00000523	平均值	--	0.00000523	0.6	0.00009	--	
12	文家村	年平均	0.00000259	平均值	--	0.00000259	0.6	0.00004	--	
13	李家东沟	年平均	0.00000746	平均值	--	0.00000746	0.6	0.00012	--	
14	官村	年平均	0.000001277	平均值	--	0.000001277	0.6	0.00021	--	
15	刘家台	年平均	0.000001431	平均值	--	0.000001431	0.6	0.00024	--	
16	洛阳村	年平均	0.00000733	平均值	--	0.00000733	0.6	0.00012	--	
17	陈家沟村	年平均	0.00000605	平均值	--	0.00000605	0.6	0.00010	--	
18	张家沟	年平均	0.00000458	平均值	--	0.00000458	0.6	0.00008	--	
19	黎张沟	年平均	0.00000454	平均值	--	0.00000454	0.6	0.00008	--	
20	申家堡	年平均	0.00000727	平均值	--	0.00000820	0.6	0.00012	--	
21	松林村	年平均	0.00000474	平均值	--	0.00000483	0.6	0.00008	--	
22	袁家沟	年平均	0.00000521	平均值	--	0.00000530	0.6	0.00009	--	
23	马家台	年平均	0.00000742	平均值	--	0.00000749	0.6	0.00012	--	
24	余家底	年平均	0.00000309	平均值	--	0.00000365	0.6	0.00005	--	
25	彭家底	年平均	0.00000303	平均值	--	0.00000351	0.6	0.00005	--	
26	李家西沟	年平均	0.00000617	平均值	--	0.00000618	0.6	0.00010	--	
27	周李村	年平均	0.00000604	平均值	--	0.00000610	0.6	0.00010	--	
28	席西	年平均	0.00000849	平均值	--	0.00000947	0.6	0.00014	--	
29	席家堡	年平均	0.00000498	平均值	--	0.00000508	0.6	0.00008	--	
30	马席村	年平均	0.00000279	平均值	--	0.00000289	0.6	0.00005	--	
20	网格	-250,-100	年平均	0.000005221	平均值	--	0.000005221	0.6	0.0008	--

(7) NMCH

NMCH 敏感点及网格点最大值预测结果见表 5.2-16，各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标；网格点贡献值小时最大浓度为 0.014235mg/m<sup>3</sup>，占标率 0.0071175%，叠加背景浓度后预测值小时最大浓度为 0.6722mg/m<sup>3</sup>，占标率 33.61%，对应的时刻为 2015 年 3 月 6 日 08 时，该时刻对应的浓度等值线图见图 5.2-19。

表 5.2-16 NMCH 敏感点及网格点最大浓度预测结果表 (mg/m<sup>3</sup>)

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
1	张周村	1 小时	0.001060	15062703	0.658	0.6591	2	32.95	达标
2	何家沟	1 小时	0.000702	15071406	0.658	0.6587	2	32.94	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标	
3	新寨村	1小时	0.000795	15061321	0.658	0.6588	2	32.94	达标	
4	漳召村	1小时	0.000769	15071922	0.658	0.6588	2	32.94	达标	
5	南瞿家	1小时	0.000931	15061519	0.658	0.6589	2	32.95	达标	
6	董家沟	1小时	0.000877	15071406	0.658	0.6589	2	32.94	达标	
7	申家台	1小时	0.000925	15080402	0.658	0.6589	2	32.95	达标	
8	聂村	1小时	0.000596	15080324	0.658	0.6586	2	32.93	达标	
9	张家底	1小时	0.000825	15040707	0.658	0.6588	2	32.94	达标	
10	席东	1小时	0.000854	15082706	0.658	0.6589	2	32.94	达标	
11	蒋家寨	1小时	0.000744	15082019	0.658	0.6587	2	32.94	达标	
12	文家村	1小时	0.000749	15060820	0.658	0.6587	2	32.94	达标	
13	李家东沟	1小时	0.001025	15082019	0.658	0.6590	2	32.95	达标	
14	官村	1小时	0.001988	15122111	0.596	0.5980	2	29.90	达标	
15	刘家台	1小时	0.002165	15031708	0.735	0.7372	2	36.86	达标	
16	洛阳村	1小时	0.000809	15031708	0.658	0.6588	2	32.94	达标	
17	陈家沟村	1小时	0.001176	15032008	0.658	0.6592	2	32.96	达标	
18	张家沟	1小时	0.001075	15032008	0.658	0.6591	2	32.95	达标	
19	黎张沟	1小时	0.001107	15120109	0.658	0.6591	2	32.96	达标	
20	申家堡	1小时	0.000570	15110308	0.658	0.6586	2	32.93	达标	
21	松林村	1小时	0.000385	15020909	0.658	0.6584	2	32.92	达标	
22	袁家沟	1小时	0.000821	15020909	0.658	0.6588	2	32.94	达标	
23	马家台	1小时	0.000830	15020909	0.658	0.6588	2	32.94	达标	
24	余家底	1小时	0.000182	15100308	0.658	0.6582	2	32.91	达标	
25	彭家底	1小时	0.000183	15042007	0.658	0.6582	2	32.91	达标	
26	李家西沟	1小时	0.000195	15030508	0.658	0.6582	2	32.91	达标	
27	周李村	1小时	0.000291	15112109	0.658	0.6583	2	32.91	达标	
28	席西	1小时	0.000278	15110708	0.658	0.6583	2	32.91	达标	
29	席家堡	1小时	0.000281	15020510	0.658	0.6583	2	32.91	达标	
30	马席村	1小时	0.000186	15120209	0.658	0.6582	2	32.91	达标	
20	网格	0, -200	1小时	0.014235	15030608	0.658	0.6722	2	33.61	达标

## 5.2.6 拟建项目非正常情况环境影响预测与评价

### 5.2.5.1 锅炉烟气净化设施故障

(1) 锅炉烟气净化设施故障非正常排放 SO<sub>2</sub>

锅炉烟气净化设施故障非正常 SO<sub>2</sub> 各敏感点及网格点最大浓度预测结果见表 5.2-17，各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点贡献值小时值最大浓度为 79.643μg/m<sup>3</sup>，占标率 15.93%，叠加背景浓度后预测值小时最大浓度 116.243μg/m<sup>3</sup>，占标率 23.25%。

表 5.2-17 焚烧炉烟气净化设施故障非正常排放 SO<sub>2</sub> 预测结果表 (μg/m<sup>3</sup>)

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
1	张周村	1小时	34.283	15112410	36.6	70.883	500	14.18	达标
2	何家沟	1小时	46.434	15031111	36.6	83.034	500	16.61	达标
3	新寨村	1小时	29.462	15102008	36.6	66.062	500	13.21	达标
4	漳召村	1小时	48.591	15020516	36.6	85.191	500	17.04	达标
5	南瞿家	1小时	41.446	15120212	40	81.446	500	16.29	达标



序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标	
6	董家沟	1小时	31.566	15100910	36.6	68.166	500	13.63	达标	
7	申家台	1小时	36.057	15111912	40	76.057	500	15.21	达标	
8	聂村	1小时	58.086	15021415	36.6	94.686	500	18.94	达标	
9	张家底	1小时	43.456	15122311	36.6	80.056	500	16.01	达标	
10	席东	1小时	50.757	15122311	36.6	87.357	500	17.47	达标	
11	蒋家寨	1小时	42.388	15020212	36.6	78.988	500	15.80	达标	
12	文家村	1小时	35.872	15120115	36.6	72.472	500	14.49	达标	
13	李家东沟	1小时	43.105	15111710	36.6	79.705	500	15.94	达标	
14	官村	1小时	47.548	15121711	40	87.548	500	17.51	达标	
15	刘家台	1小时	49.179	15110309	39	88.179	500	17.64	达标	
16	洛阳村	1小时	45.167	15021211	40	81.767	500	16.35	达标	
17	陈家沟村	1小时	53.917	15020611	39	92.917	500	18.58	达标	
18	张家沟	1小时	53.486	15020611	36.6	90.086	500	18.02	达标	
19	黎张沟	1小时	40.711	15051107	36.6	77.311	500	15.46	达标	
20	申家堡	1小时	47.415	15111912	36.6	84.015	500	16.80	达标	
21	松林村	1小时	41.873	15091709	36.6	78.473	500	15.69	达标	
22	袁家沟	1小时	43.985	15091709	36.6	80.585	500	16.12	达标	
23	马家台	1小时	54.437	15121811	36.6	91.037	500	18.21	达标	
24	余家底	1小时	40.627	15122211	36.6	77.227	500	15.45	达标	
25	彭家底	1小时	49.508	15122211	36.6	86.108	500	17.22	达标	
26	李家西沟	1小时	39.574	15020212	36.6	76.174	500	15.23	达标	
27	周李村	1小时	41.392	15111710	36.6	77.992	500	15.60	达标	
28	席西	1小时	54.714	15122311	36.6	91.314	500	18.26	达标	
29	席家堡	1小时	40.063	15083108	39	79.063	500	15.81	达标	
30	马席村	1小时	27.86	15083108	36.6	64.46	500	12.89	达标	
20	网格	2000, 650	1小时	79.643	15021415	36.6	116.243	500	23.25	达标

(2) 锅炉烟气净化设施故障非正常排放 NO<sub>2</sub>

锅炉烟气净化设施故障非正常 NO<sub>2</sub> 各敏感点及网格点最大浓度预测结果见表 5.2-18, 各敏感点和网格点贡献值均可达标; 网格点贡献值小时值最大浓度为 12.483μg/m<sup>3</sup>, 占标率 6.24%, 叠加背景浓度后预测值小时最大浓度 40.073μg/m<sup>3</sup>, 占标率 20.04%。

表 5.2-18 焚烧炉烟气净化设施故障非正常排放 NO<sub>2</sub> 预测结果表 (μg/m<sup>3</sup>)

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
1	张周村	1小时	5.373	15112410	27.59	32.963	200	16.48	达标
2	何家沟	1小时	7.278	15031111	27.59	34.868	200	17.43	达标
3	新寨村	1小时	4.618	15102008	27.59	32.208	200	16.10	达标
4	漳召村	1小时	7.616	15020516	27.59	35.206	200	17.60	达标
5	南瞿家	1小时	6.496	15120212	30	36.496	200	18.25	达标
6	董家沟	1小时	4.947	15100910	27.59	32.537	200	16.27	达标
7	申家台	1小时	5.651	15111912	30	35.651	200	17.83	达标
8	聂村	1小时	9.104	15021415	27.59	36.694	200	18.35	达标
9	张家底	1小时	6.811	15122311	27.59	34.401	200	17.20	达标
10	席东	1小时	7.955	15122311	27.59	35.545	200	17.77	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标	
11	蒋家寨	1小时	6.644	15020212	27.59	34.234	200	17.12	达标	
12	文家村	1小时	5.622	15120115	27.59	33.212	200	16.61	达标	
13	李家东沟	1小时	6.756	15111710	27.59	34.346	200	17.17	达标	
14	官村	1小时	7.452	15121711	30	37.452	200	18.73	达标	
15	刘家台	1小时	7.708	15110309	29	36.708	200	18.35	达标	
16	洛阳村	1小时	7.079	15021211	30	37.079	200	18.54	达标	
17	陈家沟村	1小时	8.451	15020611	29	37.451	200	18.73	达标	
18	张家沟	1小时	8.383	15020611	27.59	35.973	200	17.99	达标	
19	黎张沟	1小时	6.381	15051107	27.59	33.971	200	16.99	达标	
20	申家堡	1小时	7.432	15111912	27.59	35.022	200	17.51	达标	
21	松林村	1小时	6.563	15091709	27.59	34.153	200	17.08	达标	
22	袁家沟	1小时	6.894	15091709	27.59	34.484	200	17.24	达标	
23	马家台	1小时	8.532	15121811	27.59	36.122	200	18.06	达标	
24	余家底	1小时	6.368	15122211	27.59	33.958	200	16.98	达标	
25	彭家底	1小时	7.76	15122211	27.59	35.35	200	17.68	达标	
26	李家西沟	1小时	6.203	15020212	27.59	33.793	200	16.90	达标	
27	周李村	1小时	6.488	15111710	27.59	34.078	200	17.04	达标	
28	席西	1小时	8.575	15122311	27.59	36.165	200	18.08	达标	
29	席家堡	1小时	6.279	15083108	29	35.279	200	17.64	达标	
30	马席村	1小时	4.367	15083108	27.59	31.957	200	15.98	达标	
20	网格	2000, 650	1小时	12.483	15021415	27.59	40.073	200	20.04	达标

(3) 锅炉烟气净化设施故障非正常排放 TSP

锅炉烟气净化设施故障非正常 TSP 各敏感点及网格点最大浓度预测结果见表 5.2-19 各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点贡献值小时值最大浓度为 961.167 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 106.8%，表明，在网格点最大浓度点处非正常排放下，TSP 超标。

表 5.2-19 焚烧炉烟气净化设施故障非正常排放 TSP 预测结果表 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
1	张周村	1小时	413.743	15112410	--	413.743	900	45.97	达标
2	何家沟	1小时	560.388	15031111	--	560.388	900	62.27	达标
3	新寨村	1小时	355.557	15102008	--	355.557	900	39.51	达标
4	漳召村	1小时	586.417	15020516	--	586.417	900	65.16	达标
5	南瞿家	1小时	500.192	15120212	--	500.192	900	55.58	达标
6	董家沟	1小时	380.949	15100910	--	380.949	900	42.33	达标
7	申家台	1小时	435.148	15111912	--	435.148	900	48.35	达标
8	聂村	1小时	701.009	15021415	--	701.009	900	77.89	达标
9	张家底	1小时	524.444	15122311	--	524.444	900	58.27	达标
10	席东	1小时	612.561	15122311	--	612.561	900	68.06	达标
11	蒋家寨	1小时	511.565	15020212	--	511.565	900	56.84	达标
12	文家村	1小时	432.919	15120115	--	432.919	900	48.10	达标
13	李家东沟	1小时	520.212	15111710	--	520.212	900	57.80	达标
14	官村	1小时	573.838	15121711	--	573.838	900	63.76	达标
15	刘家台	1小时	593.522	15110309	--	593.522	900	65.95	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标	
16	洛阳村	1小时	545.1	15021211	--	545.1	900	60.57	达标	
17	陈家沟村	1小时	650.692	15020611	--	650.692	900	72.30	达标	
18	张家沟	1小时	645.497	15020611	--	645.497	900	71.72	达标	
19	黎张沟	1小时	491.326	15051107	--	491.326	900	54.59	达标	
20	申家堡	1小时	572.226	15111912	--	572.226	900	63.58	达标	
21	松林村	1小时	505.343	15091709	--	505.343	900	56.15	达标	
22	袁家沟	1小时	530.828	15091709	--	530.828	900	58.98	达标	
23	马家台	1小时	656.972	15121811	--	656.972	900	73.00	达标	
24	余家底	1小时	490.307	15122211	--	490.307	900	54.48	达标	
25	彭家底	1小时	597.482	15122211	--	597.482	900	66.39	达标	
26	李家西沟	1小时	477.594	15020212	--	477.594	900	53.07	达标	
27	周李村	1小时	499.539	15111710	--	499.539	900	55.50	达标	
28	席西	1小时	660.311	15122311	--	660.311	900	73.37	达标	
29	席家堡	1小时	483.502	15083108	--	483.502	900	53.72	达标	
30	马席村	1小时	336.228	15083108	--	336.228	900	37.36	达标	
20	网格	2000, 650	1小时	961.167	15021415	--	961.167	900	106.80	超标

(4) 锅炉烟气净化设施故障非正常排放二噁英

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82号）中“事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行”、“在国家尚未制定二噁英环境质量标准前，对二噁英环境质量影响的评价参照日本年均浓度标准 0.6pgTEQ/m<sup>3</sup> 评价”，本项目锅炉烟气净化设施故障非正常排放的二噁英预测结果见表 5.2-20，经预测网格点贡献值小时值最大浓 0.000007967pgTEQ/m<sup>3</sup>，该文件对事故状态下日均浓度要求为 4pgTEQ/kg，事故状态下依然满足浓度限值要求，事故状态下排放二噁英对环境的影响可达标。

表 5.2-20 焚烧炉烟气净化设施故障非正常排放二噁英预测结果表 (pgTEQTEQ/m<sup>3</sup>)

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
1	张周村	1小时	0.000003430	15112410	--	0.000003430	4	0.00009	--
2	何家沟	1小时	0.000004645	15031111	--	0.000004645	4	0.00012	--
3	新寨村	1小时	0.000002947	15102008	--	0.000002947	4	0.00007	--
4	漳召村	1小时	0.000004861	15020516	--	0.000004861	4	0.00012	--
5	南瞿家	1小时	0.000004146	15120212	--	0.000004146	4	0.00010	--
6	董家沟	1小时	0.000003158	15100910	--	0.000003158	4	0.00008	--
7	申家台	1小时	0.000003607	15111912	--	0.000003607	4	0.00009	--
8	聂村	1小时	0.000005811	15021415	--	0.000005811	4	0.00015	--
9	张家底	1小时	0.000004347	15122311	--	0.000004347	4	0.00011	--
10	席东	1小时	0.000005078	15122311	--	0.000005078	4	0.00013	--
11	蒋家寨	1小时	0.000004240	15020212	--	0.000004240	4	0.00106	--
12	文家村	1小时	0.000003589	15120115	--	0.000003589	4	0.00009	--
13	李家东沟	1小时	0.000004312	15111710	--	0.000004312	4	0.00011	--
14	官村	1小时	0.000004757	15121711	--	0.000004757	4	0.00012	--
15	刘家台	1小时	0.000004920	15110309	--	0.000004920	4	0.00012	--
16	洛阳村	1小时	0.000004518	15021211	--	0.000004518	4	0.00011	--

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标	
17	陈家沟村	1小时	0.000005394	15020611	--	0.000005394	4	0.00013	--	
18	张家沟	1小时	0.000005351	15020611	--	0.000005351	4	0.00013	--	
19	黎张沟	1小时	0.000004073	15051107	--	0.000004073	4	0.00010	--	
20	申家堡	1小时	0.000004743	15111912	--	0.000004743	4	0.00012	--	
21	松林村	1小时	0.000004189	15091709	--	0.000004189	4	0.00010	--	
22	袁家沟	1小时	0.000004400	15091709	--	0.000004400	4	0.00011	--	
23	马家台	1小时	0.000005446	15121811	--	0.000005446	4	0.00014	--	
24	余家底	1小时	0.000004064	15122211	--	0.000004064	4	0.00010	--	
25	彭家底	1小时	0.000004953	15122211	--	0.000004953	4	0.00012	--	
26	李家西沟	1小时	0.000003959	15020212	--	0.000003959	4	0.00010	--	
27	周李村	1小时	0.000004141	15111710	--	0.000004141	4	0.00010	--	
28	席西	1小时	0.000005473	15122311	--	0.000005473	4	0.00014	--	
29	席家堡	1小时	0.000004008	15083108	--	0.000004008	4	0.00010	--	
30	马席村	1小时	0.000002787	15083108	--	0.000002787	4	0.00007	--	
20	网格	2000, 650	1小时	0.000007967	15021415	--	0.000007967	4	0.00020	--

### 5.2.6.2 臭气处理设施故障

#### (1) 生物除臭塔设施故障非正常排放 H<sub>2</sub>S

生物除臭塔设施故障非正常排放 H<sub>2</sub>S 各敏感点及网格点最大浓度预测结果见表 5.2-21, 各敏感点和网格点贡献值均可达标; 网格点贡献值小时值最大浓度为 2.17μg/m<sup>3</sup>, 占标率 21.7%, 叠加背景浓度后最大浓度值为 4.75μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 47.5%。

表 5.2-21 臭气处理设施故障非正常排放 H<sub>2</sub>S 预测结果表 (mg/m<sup>3</sup>)

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
1	张周村	1小时	0.159	15062703	2.58	2.739	10	27.39	达标
2	何家沟	1小时	0.076	15071406	2.58	2.656	10	26.56	达标
3	新寨村	1小时	0.117	15061321	2.58	2.697	10	26.97	达标
4	漳召村	1小时	0.11	15071922	2.58	2.69	10	26.9	达标
5	南瞿家	1小时	0.135	15061519	2.73	2.865	10	28.65	达标
6	董家沟	1小时	0.138	15080403	2.58	2.718	10	27.18	达标
7	申家台	1小时	0.14	15071503	2.58	2.72	10	27.2	达标
8	聂村	1小时	0.091	15060805	2.58	2.671	10	26.71	达标
9	张家底	1小时	0.114	15061604	2.58	2.694	10	26.94	达标
10	席东	1小时	0.13	15082706	2.58	2.71	10	27.1	达标
11	蒋家寨	1小时	0.088	15081820	2.58	2.668	10	26.68	达标
12	文家村	1小时	0.094	15062206	2.58	2.674	10	26.74	达标
13	李家东沟	1小时	0.151	15062622	2.58	2.731	10	27.31	达标
14	官村	1小时	0.243	15062006	3.58	3.823	10	38.23	达标
15	刘家台	1小时	0.25	15071006	3.69	3.94	10	39.4	达标
16	洛阳村	1小时	0.107	15060704	2.32	2.427	10	24.27	达标
17	陈家沟村	1小时	0.17	15060921	2.52	2.69	10	26.9	达标
18	张家沟	1小时	0.132	15070124	2.58	2.712	10	27.12	达标
19	黎张沟	1小时	0.121	15061405	2.58	2.701	10	27.01	达标
20	申家堡	1小时	0.158	15090718	2.58	2.738	10	27.38	达标
21	松林村	1小时	0.154	15061321	2.58	2.734	10	27.34	达标
22	袁家沟	1小时	0.094	15081721	2.58	2.674	10	26.74	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
23	马家台	1小时	0.147	15081022	2.58	2.727	10	27.27	达标
24	余家底	1小时	0.107	15081601	2.58	2.687	10	26.87	达标
25	彭家底	1小时	0.086	15070122	2.58	2.666	10	26.66	达标
26	李家西沟	1小时	0.107	15080405	2.58	2.687	10	26.87	达标
27	周李村	1小时	0.157	15062622	2.58	2.737	10	27.37	达标
28	席西	1小时	0.109	15062303	2.58	2.689	10	26.89	达标
29	席家堡	1小时	0.116	15062424	2.58	2.696	10	26.96	达标
30	马席村	1小时	0.179	15062424	2.58	2.759	10	27.59	达标
20	网格 0,-150	1小时	2.17	15071406	2.58	4.75	10	47.5	达标

(2 生物除臭塔设施故障非正常排放 NH<sub>3</sub>)

生物除臭塔设施故障非正常排放 NH<sub>3</sub> 各敏感点及网格点最大浓度预测结果见表 5.2-22, 各敏感点点贡献值均可达标; 网格点有贡献值超标情况出现, 网格点贡献值小时值最大浓度为 711.955 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 超标 2.56 倍。

表 5.2-22 焚烧炉烟气净化设施故障非正常排放 NH<sub>3</sub> 预测结果表 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
1	张周村	1小时	52.069	15062703	66.23	118.299	200	59.15	达标
2	何家沟	1小时	24.837	15071406	66.23	91.067	200	45.53	达标
3	新寨村	1小时	38.334	15061321	66.23	104.564	200	52.28	达标
4	漳召村	1小时	36.105	15071922	66.23	102.335	200	51.17	达标
5	南瞿家	1小时	44.435	15061519	81	125.435	200	62.72	达标
6	董家沟	1小时	45.405	15080403	66.23	111.635	200	55.82	达标
7	申家台	1小时	45.837	15071503	85	130.837	200	65.42	达标
8	聂村	1小时	30	15060805	66.23	96.23	200	48.12	达标
9	张家底	1小时	37.301	15061604	66.23	103.531	200	51.77	达标
10	席东	1小时	42.788	15082706	66.23	109.018	200	54.51	达标
11	蒋家寨	1小时	28.933	15081820	66.23	95.163	200	47.58	达标
12	文家村	1小时	30.824	15062206	66.23	97.054	200	48.53	达标
13	李家东沟	1小时	49.673	15062622	66.23	115.903	200	57.95	达标
14	官村	1小时	79.732	15062006	85	164.732	200	82.37	达标
15	刘家台	1小时	82.148	15071006	85	167.148	200	83.57	达标
16	洛阳村	1小时	35.051	15060704	88	123.051	200	61.53	达标
17	陈家沟村	1小时	55.839	15060921	85	140.839	200	70.42	达标
18	张家沟	1小时	43.419	15070124	66.23	109.649	200	54.82	达标
19	黎张沟	1小时	39.796	15061405	66.23	106.026	200	53.01	达标
20	申家堡	1小时	51.867	15090718	66.23	118.097	200	59.05	达标
21	松林村	1小时	50.394	15061321	66.23	116.624	200	58.31	达标
22	袁家沟	1小时	30.824	15081721	66.23	97.054	200	48.53	达标
23	马家台	1小时	48.339	15081022	66.23	114.569	200	57.28	达标
24	余家底	1小时	35.186	15081601	66.23	101.416	200	50.71	达标
25	彭家底	1小时	28.269	15070122	66.23	94.499	200	47.25	达标
26	李家西沟	1小时	35.184	15080405	66.23	101.414	200	50.71	达标
27	周李村	1小时	51.636	15062622	66.23	117.866	200	58.93	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加背景后浓度	评价标准	占标率% (叠加背景后)	是否超标
28	席西	1小时	35.681	15062303	66.23	101.911	200	50.96	达标
29	席家堡	1小时	38.185	15062424	81	119.185	200	59.59	达标
30	马席村	1小时	58.722	15062424	66.23	124.952	200	62.48	达标
20	网格 0, -150	1小时	711.955	15071406	66.23	778.185	200	389.09	超标

## 5.2.7 典型小时与典型日气象条件

### 5.2.7.1 典型小时气象条件

各典型小时气象条件见表 5.2-23。

表 5.2-23 各典型小时气象条件

时刻	机械边界层高度 (m)	莫尼长度 (m)	风速 (m/s)	风向 (度)	气温 (°C)	低云量 (十分之)
2015年8月18日12时	203	-8.9	1.4	350	24.9	10
2015年8月10日7时	53.	-4.2	0.50	280.	22.4	10

### 5.2.7.2 典型日气象条件

各典型日气象条件见表 5.2-24~25。

表 5.2-24 2015年6月27日逐时气象条件(SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>)

时刻	机械边界层高度 (m)	莫尼长度 (m)	风速 (m/s)	风向 (度)	气温 (°C)	低云量 (十分之)
1:00	35	8.9	1.20	240	19.8	10
2:00	39	9.7	1.30	250	19.9	10
3:00	23	6.7	0.90	160	20.0	10
4:00	9	3.7	0.50	90	20.0	10
5:00	19	6.0	0.80	34	20.0	10
6:00	19	12.6	0.80	50	20.1	10
7:00	178	-30.3	1.50	50	20.3	10
8:00	195	-17.4	1.50	80	20.3	10
9:00	251	-19.8	1.80	70	20.0	10
10:00	274	-19.0	1.90	70	20.3	10
11:00	217	-10.6	1.50	70	20.4	10
12:00	219	-10.2	1.50	80	20.8	10
13:00	234	-11.8	1.60	80	20.8	10
14:00	277	-17.7	1.90	80	20.8	10
15:00	304	-24.6	2.10	80	21.1	10
16:00	219	-16.4	1.60	80	21.0	10
17:00	151	-12.2	1.20	100	21.0	10
18:00	96	-13.4	0.90	100	20.9	10
19:00	71	23.0	1.50	70	20.8	10
20:00	31	8.2	1.10	70	20.7	10
21:00	35	8.9	1.20	80	20.7	10
22:00	35	8.9	1.20	90	20.8	10
23:00	23	6.7	0.90	140	20.8	10
24:00			0.00	0.	20.8	10

表 5.2-25 2015年11月14日逐时气象条件(PM<sub>10</sub>)

时刻	机械边界层高度 (m)	莫尼长度 (m)	风速 (m/s)	风向 (度)	气温 (°C)	低云量 (十分之)
----	-------------	----------	----------	--------	---------	-----------

1:00	14	2.9	0.90	360.	8.7	0
2:00	14	2.9	0.90	360.	8.7	0
3:00	6	1.6	0.50	360.	8.5	0
4:00			0.00	0.	8.5	0
5:00	8	2.0	0.60	360.	8.3	0
6:00	6	1.6	0.50	360.	8.3	0
7:00	19	3.6	1.10	360.	8.3	0
8:00	49	-3.5	0.70	360.	8.3	0
9:00	69	-1.0	0.70	360.	8.7	7
10:00	100	-5.3	1.20	360.	9.1	10
11:00	53	-1.1	0.60	360.	9.5	10
12:00	70	-1.9	0.80	360.	10.1	10
13:00	104	-4.4	1.20	360.	10.0	10
14:00	83	-3.5	1.00	360.	10.0	10
15:00	31	-1.0	0.40	360.	10.3	10
16:00	52	-84.6	1.00	360.	10.3	10
17:00	11	3.3	0.70	360.	10.0	10
18:00	10	3.2	0.70	360.	9.8	10
19:00	14	4.2	0.90	360.	9.5	10
20:00	10	3.2	0.70	360.	9.4	10
21:00			0.00	0.	9.3	10
22:00	8	2.8	0.60	360.	9.1	10
23:00	25	6.0	1.30	360.	9.3	10
24:00	22	5.6	1.20	360.	9.3	10

### 5.2.8 大气防护距离与卫生防护距离确定

#### (1) 大气环境防护距离

根据 SCREEN3 大气环境防护距离计算模式计算结果，项目排放的各污染物浓度在厂界各监控点及评价范围内环境空气敏感点均满足《环境空气质量标准》和《工业企业设计卫生标准》标准要求。大气环境防护距离为零。

#### (2) 卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)中推荐的卫生防护距离估算方法，本项目垃圾池、渗滤液处理无组织排放采用如下公式计算卫生防护距离：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25R^2)^{0.50} L^D$$

式中：

C<sub>m</sub>：一次浓度限值（标准 mg/m<sup>3</sup>）；

L：工业企业卫生防护距离，m；

R：无组织排放所在单元等效半径，m；

A、B、C、D：计算参数，根据五年平均风速、污染源类别、查表；

Q<sub>c</sub>：企业有害气体无组织排放是可达到的控制水平，kg/h。

计算结果见表 5.2-26。

图 5.2-26 卫生防护距离计算结果表

污染源	污染源类型	污染物	计算值 (m)	卫生防护距离 (m)
破碎间	面源	TSP	37.494	50
垃圾池	面源	H <sub>2</sub> S	0.872	50
垃圾池	面源	NH <sub>3</sub>	0.332	50
渗滤液处理	面源	H <sub>2</sub> S	3.801	50
渗滤液处理	面源	NH <sub>3</sub>	114.381	200

本项目计算的破碎间、垃圾池、渗滤液处理卫生防护距离分别为 37.494m 和 0.872m、0.332m 和 3.801m、114.381m，根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)的规定，卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m，当按两种或两种以上的有害气体计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级，所以对垃圾池卫生防护距离设置为 100m，对渗滤液卫生防护距离设置为 200m。

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82号)中对卫生防护距离要求：“根据正常工况下产生恶臭污染物（氨、硫化氢、甲硫醇、臭气等）无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出合理的环境防护距离，作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境防护距离不得小于 300 米”，确定卫生防护距离为厂界外 300m。

综上，本项目确定卫生防护距离范围为厂界为边界外 300m 范围的包络线，见图 5.2-19。环评要求卫生防护距离范围内不得新建居民区、学校、医院等环境敏感目标和对环境质量要求较高的企业。



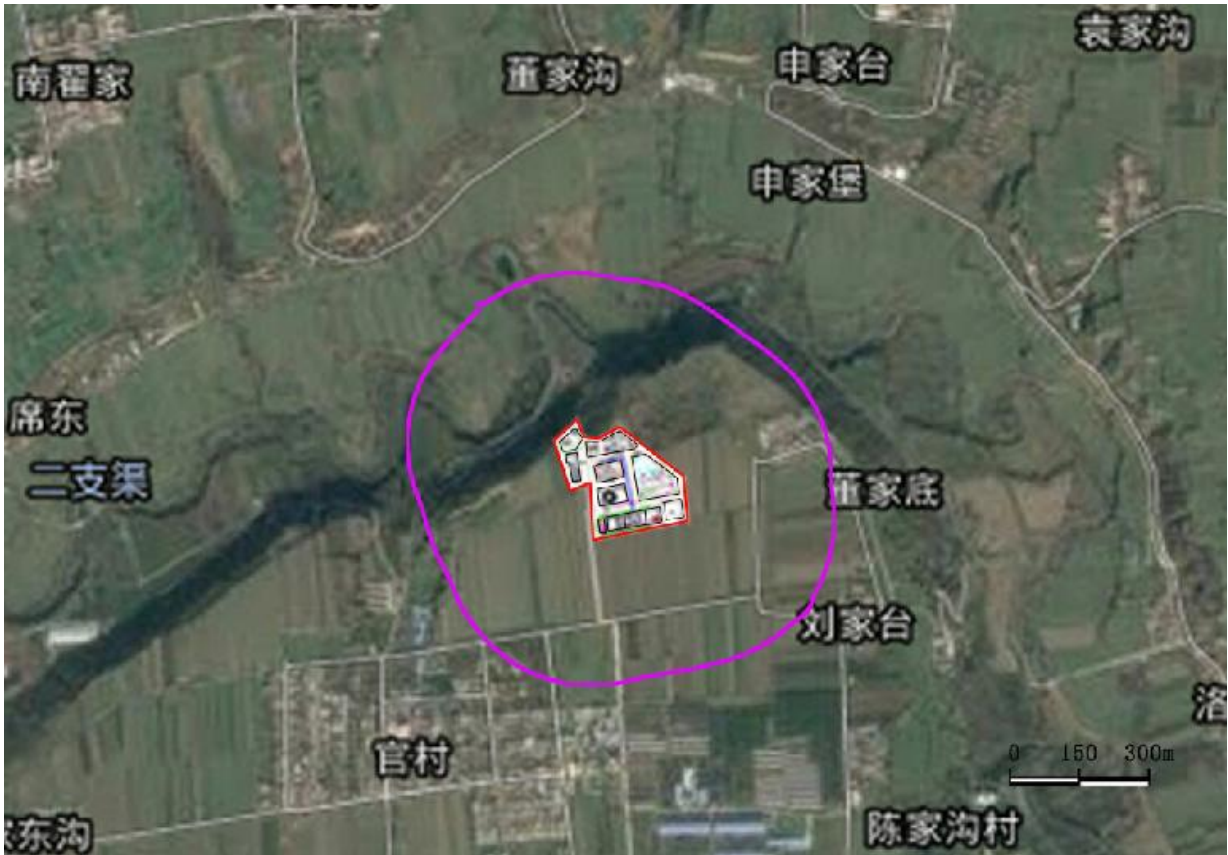


图 5.2-20 项目卫生防护距离范围图

### 5.2.9 小结

正常工况下，本项目  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{TSP}$ 、非甲烷总烃、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 、二噁英敏感点及网格点贡献值和预测值浓度均可达标，大气评价范围内不会因本项目的大气污染物排放出现环境空气质量超标。非正常状况下，锅炉排放的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、二噁英及臭气处理装置排放的  $\text{H}_2\text{S}$  在敏感点及网格点贡献值和预测值浓度均可达标，仅锅炉排放的  $\text{TSP}$ 、臭气处理装置排放的  $\text{NH}_3$  在网格点出存在超标情况。

## 5.3 地下水环境影响分析与评价

### 5.3.1 评价等级及评价范围

项目厂区的地下水评价等级为二级。评价范围为：向南外扩至杨泉路为界，西北、北和东面以小苇河（滢水河）为界，西边将周李村包含在内为界，总面积约为 6.194km<sup>2</sup>。

本项目位于杨陵区北黄土台塬，包气带厚度约 93m，且包气带为粘土与古土壤互层结构，渗透性较低，因此本次预测范围还包括项目场地包气带部分。详见章节 1.3.1.3。

### 5.3.2 区域地下水环境现状

本评价水文地质特征主要参考陕西省地质矿产勘查开发局区域地质矿产研究院咸阳经济地质研究所编制的《杨陵区水文地质普查报告》（1999.7-2001.6），及陕西煤田地质勘察研究院有限公司 2016 年 10 月编制的《陕西杨凌 300t/d 垃圾发电厂水文地质勘察报告》。

#### 5.3.2.1 地形地貌

研究区位于黄土台塬，台塬分布于杨陵区北部五泉乡-大寨乡-杨村乡一带，台塬面较平坦，微有起伏，地面标高 510-550m。台塬面西北部较高，向东南缓倾斜，坡度约 3%左右。塬边以陡坎、斜坡与河谷阶地相接，南部斜坡、陡坎高 40-50m，北部坎高 50-65m，塬边发育有细沟、冲沟，尤其北部塬边发育有较多冲沟，多为“V”字型。黄土台塬上部沉积了厚达 90 余米的中更新统至上更新统黄土（Q<sub>2-3</sub>），下部则为下更新统的洪积、冲湖积层。

#### 5.3.2.2 地质构造

调查区内主要地貌类型分为黄土台塬和漳水河河谷阶地两类。区内黄土覆盖面积大，但各地貌单元黄土沉积厚度不同，台塬区黄土堆积厚度约 85~300m，夹数层古土壤，黄土堆积具有上粗下细，上部疏松，下部密实的特点，黄土之下是下更新统洪积、冲湖积层，现按由老至新分述各地层特征，调查区地层综合柱状图见图 5.3-1。

##### （一）下更新统（Q<sub>1</sub>）

下更新统洪积、冲湖积层（Q<sub>1</sub><sup>pl+al+1</sup>）

下更新统洪积、冲湖积层埋藏于黄土台塬区黄土层之下，其顶板埋深 103m 左右，钻孔揭露深度 95.60~103.80m。据物探资料，该层可下延至 370m，岩性为杂色砂质粘土、粘土夹砂砾石层，砂砾石层单层厚 7.2~12.5m，上部颗粒较下部稍粗。

##### （二）中更新统（Q<sub>2</sub>）

该组地层根据其岩性、钻孔资料，地层接触关系及地貌特征，把中更新统黄土以第四

---

层古土壤（红三条）为界分上下两部分。

（1）中更新统冲湖积层（ $Q_2^{al+1}$ ）

分布于漫滩一、二级阶地冲积层之下，顶板埋深约 60m，底板埋深 370m，岩性为灰黄色、黄绿色、灰绿色中细砂、中粗砂及砂砾卵石，夹黄色薄层不等厚粉质粘土、粘土层。砂砾石层单层厚度 3-13m。砂层之间夹多层黄色粘土层，单层厚度 5-20m。粘土中含钙质结核。

（2）中更新统下部冲洪积层（ $Q_2^{lal+1}$ ）

分布于三级阶地之下，该组地层顶板埋深约 50m，岩性为灰黄、黄绿色砂、粗砂含砾石夹不等厚粉质粘土、粘土层，砂砾石层单层厚 5-10m。揭露厚度 94m。

（3）中更新统下部风积层（ $Q_2^{1eol}$ ）

分布于黄土台塬下部，界于第四层古土壤以下。岩性为灰黄、暗灰黄色黄土含钙质结核，钙质结核分布较均匀，黄土中发育垂直裂隙及孔洞，无层理，厚度较稳定，夹两层棕红、暗棕红色古土壤，古土壤中也发育有垂直节理或裂隙，裂隙宽约 0.~0.5m，裂隙间距约 1.2~1.5m。该层顶部有一层浅灰白色钙质结核层，厚 60m 左右。

（4）中更新统上部冲湖积层（ $Q_2^{2-lal+1}$ ）

分布于三级阶地，是阶地组成物质，该层顶板埋深 30m，厚约 20m，岩性上为褐黄色粉质粘土，下为粗砂、粗砂含砾石。

（5）中更新上部风积层（ $Q_2^{2-2eol}$ ）

岩性为浅灰黄、浅肉红色含钙质结核黄土，黄土结构疏松，孔隙裂隙均较发育，钙质结核分布不规则，夹 3 层古土壤，古土壤呈棕红色，孔隙发育，结构松散，有钙质淋滤膜沿裂隙垂直渗入，形成浅灰白色条纹，在底部古土壤层中夹两层灰白色薄层状钙质淀积层，其水平展布不稳定。此层厚度约 26.40m。

（三）上更新统（ $Q_3$ ）

（1）上更新统下部冲积层（ $Q_3^{lal}$ ）

分布于渭河二级阶地，为渭河二级阶地组成物质，岩性为灰色、灰黄色砂砾卵石层夹薄层亚粘土，厚约 40-50m。

（2）上更新统上部风积层（ $Q_3^{2eol}$ ）

岩性为灰黄、浅灰黄色黄土，土质疏松、多孔，根系发育，发育有裂隙，多见小的钙质结核，底部有一层厚 3.2m 的浅棕红色古土壤，古土壤中发育有垂直裂隙，该层总厚 12.9m。

（四）全新统（ $Q_4$ ）

黄土台塬顶部分布有约 0.6m 厚的耕植土，主要由粘性土组成，结构松散，含植物根系。其下分布 2.60—3.90m 的褐黄色素填土，可塑，稍湿，具大孔、虫孔植物根系。底部有层浅灰、灰褐色土，可塑，稍湿，见虫孔。

### 5.3.2.3 基底构造

#### (一) 基底构造特征

杨凌区位于陕西关中渭河盆地的西部，宝鸡—咸阳断裂(渭河北岸断裂)以近东西略偏北的方向横穿杨凌示范区，将该区分为南北两个部分，见图 6.2-2。北部基底属下古生界，南部基底为太古界—上元古界。北部为渭河三级阶地，地貌上高出南部 15—20m，属渭河断陷盆地内三级构造单元咸礼凸起，基底埋深约 3000m 左右，在早第三纪处于隆起剥蚀阶段，因而盖层缺失早第三纪沉积，晚第三纪沉积厚度明显较南部薄，第四系厚度 370m 左右。南部西安凹陷基底埋深大于 3000m，第四系厚度约 1000m 左右。

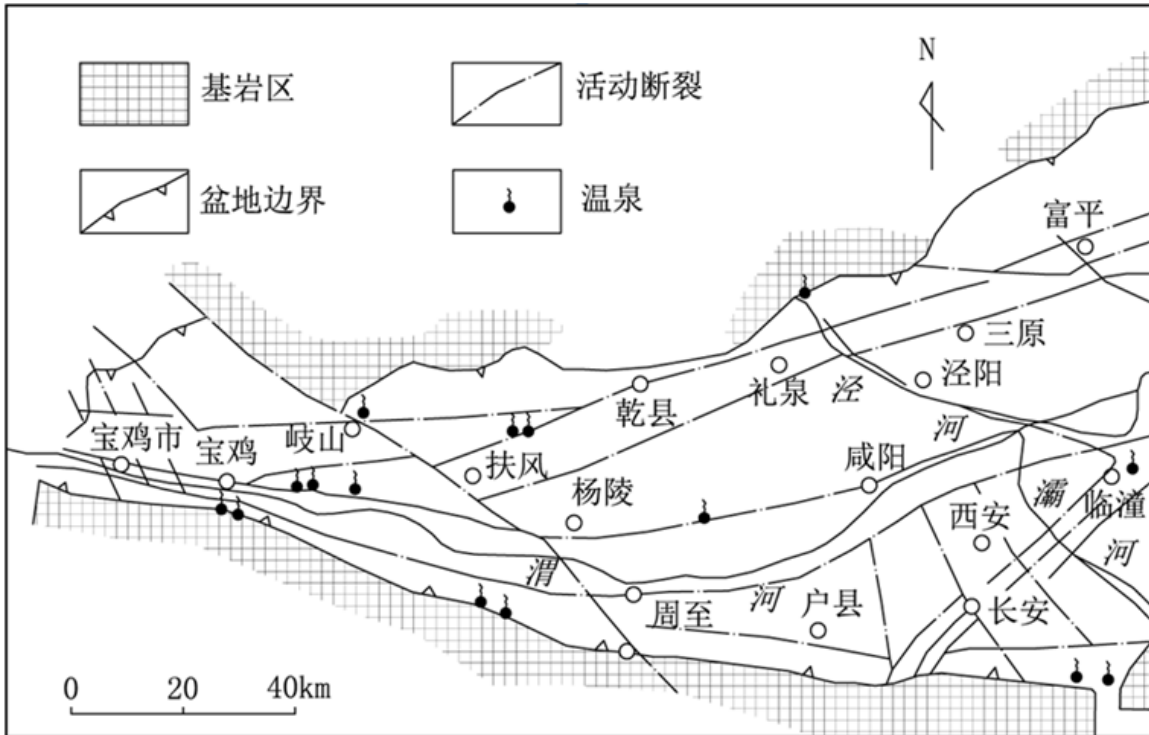


图 5.3-2 区域构造纲要图

#### (二) 断裂构造特征

新生代以来，盆地区产生了强烈的断陷运动，断裂构造十分发育，区内涉及的断裂主要为渭河北岸隐伏性活动断裂及该断裂的次一级断裂构造 F<sub>1</sub> 宝鸡—咸阳断裂(渭河北岸断裂)。该断裂带沿黄土塬与渭河阶地分界线分布，二者界线为陡坎，由西向东逐渐降低，宝鸡最高达 120m。主断面倾向南，倾角 80° 左右，其北盘上升，南盘下降，为一高角度正断层。据大地电磁测深资料，断裂深度达 20km 以上，浅部断距为 150~400m，它控制了

基底岩相结构和盖层的厚度差异，在地形上显示黄土台塬与渭河三级阶地呈斜坡相接，高差约 50 余 m。断裂两侧揭露地层有所不同，在断裂南侧一、二、三级阶地冲积层之下为中更新统冲湖积层，岩性以砂及砂含砾石为主，夹不稳定的亚粘土层。断裂北侧的黄土台塬为中、下更新统的风积层和洪积、冲湖积地层。冲湖积层岩性以粉质粘土、粉土与砂和砂砾石互层。断裂带两侧承压水的富水性有较大差异，因此，该断裂又是控制两侧承压水水文地质条件的主要因素，沿断裂带，富水性相对较好，这又说明该断裂为一张性的导水断裂。

F<sub>2</sub> 断裂属渭河北岸断裂的次一级断裂，据物探资料推断，该断裂位于 F<sub>1</sub> 断裂之南，呈近东西展布，北盘上升，南盘下降，为一正断层，倾角 78°。该断裂为一隐伏性活动断裂，由于资料较少，目前研究程度还不够，具体细节还不太明晰，有待进一步研究分析。

### （三）现今构造活动的表现

①断裂带沿线有蔡家坡、马嵬坡、咸阳等地的温泉出露，以及杨陵—武功—咸阳间近东西向的地热异常带。构成了渭河盆地中央温泉带。

②地貌形态上显示出北升南降，可见第四纪以来渭河北岸断裂为活动断裂，该断裂南部的西安凹陷相对下降，造成凹陷内渭河漫滩座落于一级阶地之上，呈上叠式结构。断裂北部的咸礼凸起相对上升，但是上升幅度还小于西安凹陷南部的秦岭山区，造成西安凹陷北倾斜，渭河侵蚀北岸。

③沿断裂带宝鸡—咸阳间大型滑坡体连续不断，尤其是宝鸡—常兴间距离不到 100km，新老古滑坡体超过 100 个。杨凌段主要为边坡崩塌。近期咸阳断裂活动表现有咸阳市秦都区马泉镇程家村一大泉地裂缝。

④历史上沿断裂带多次出现地震，如兴平、华县等地。由此可知，杨凌区内现在仍存在构造活动的可能性。

据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，杨凌区峰值加速度 0.20g，反应谱特征周期 0.40s。

区内未见有火山岩出露。

#### 5.3.2.4 水文地质条件

杨凌区地处西安凹陷与咸礼凸起的交接部位，以渭河北岸断裂为界，背面沉积了 90-300m 厚的黄土，形成黄土台塬，南面则是渭河的河谷阶地，两个单元的地层属性不同，从而造成其中所赋存地下水的类型也不同，在塬区黄土中赋存的松散层中孔隙-裂隙水，黄土以下冲湖积层以及阶地冲积层中赋存的均为松散层中的孔隙水，详见水文地质图，图

### 5.3-3。

#### (一) 含水岩组的划分

据区内现有勘探孔资料，台塬区最大揭露深度 216m，其中上部风积黄土层的底板埋深 94.18~108m，以此为界，上下两层的地下水类型、水力性质皆不同，因此以黄土层底界为界作为潜水与浅层承压水的分界。170~180m 之间有一层相对较为连续的隔水层与区域资料黄土塬区浅层承压水底界位置相符，可作为浅层承压水与深层承压水的分界。

#### (二) 潜水含水岩组特征及富水性

##### (1) 潜水含水岩组特征

调查区以前在村庄凿有辘轳井，井深约 90m，开采潜水，水量不大，水位约 50~70m，但现在随着机井的增多，民井均已被填，多无法测量潜水位。

总体上，含水层厚度由北向南逐渐增厚，潜水位由北向南也随地势降低而降低，潜水面与区域地形起伏基本一致。北部黄土台塬区主要出于弱富水区，含水层为黄土，地下水类型为孔隙—裂隙水，据钻孔资料水位埋深 84.48~98.74m，富水性极差。台塬北边漳水河阶地，富水性稍强，沿小苇河有机井零星分布，但因阶地较窄，不易分区，因而与黄土台塬归为一区。

##### (2) 含水岩组富水性

各地貌单元内的含水岩组的岩性不同，导水性能不同，因而富水性能也不同，现按完整井、统一口径（12"）、统一降深（5 米）的情况下计算出标准单位涌水量，计算公式为：

$$q = \frac{1.366k (2H - S)}{\lg Ry - \lg rW}$$

以计算单位涌水量为依据，将区内潜水分分为极强富水、强富水、较强富水、中等富水、弱富水等 5 个区，各区富水性等级见表 5.3-1。

表 5.3-1 富水性分级表

富水等级	计算单位涌水量 (m <sup>3</sup> /h · m)	降深 5m 时单井涌水量 (m <sup>3</sup> /d)
极强富水	>40	>4800
强富水	30—40	3600—4800
较强富水	15—30	1800—3600
中等富水	5—15	600—1800
弱富水	<5	<600

潜水含水岩组的富水性在平面上有明显的规律性，即由北向南各地貌单元的富水性逐渐增强（见表 5.3-1），现按富水性分区叙述：

##### (1) 弱富水区（单位涌水量 < 5 m<sup>3</sup>/h · m）

分布于北部黄土台塬区，含水层为黄土，地下水类型为孔隙-裂隙水。台塬北边小苇河

阶地，富水性稍强。

(2) 中等富水区 (单位涌水量  $5\sim 15\text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ )

分布于三级阶地。含水层岩性为粉质粘土、粗砂、粗砂含砾石，含水层厚度薄，导水性差，水位埋深  $26\sim 38.8\text{m}$ 。导水系数  $170\sim 300\text{m}^2/\text{d}$ 。

(3) 较强富水区 (单位涌水量  $15\sim 30\text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ )

分布于二级阶地，含水层岩性为粗砂含砾卵石夹 1~2 层粘土，导水性较好，水位埋深  $16.1\sim 20.5\text{m}$ ，机井实际抽水降深  $3\sim 17\text{m}$ ，计算单位涌水量  $13.38\sim 28.8\text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。导水系数  $250\sim 660\text{ m}^2/\text{d}$ 。

(4) 强富水区 (单位涌水量  $30\sim 40\text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ )

分布于一级阶地，含水层岩性上为粗砂含卵石，下部为中砂，夹二层薄透镜状亚粘土层，含水层厚度大，导水性好，水位埋深  $4.2\sim 9.7\text{m}$ ，大口井实际抽水降深  $3.75\sim 6.50\text{m}$ ，涌水量达  $3068.82\sim 7680.0\text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，单位涌水量  $34.09\sim 49.23\text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

(5) 极强富水区 (单位涌水量  $>40\text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ )

分布于漫滩区，岩性上为粗砂含卵石，下为中砂，中夹一薄层含中细砂的粉质粘土，含水层厚度大，导水性强，水位埋深  $2.4\sim 4.5\text{m}$ ，钻孔抽水降深  $1.79\sim 4.03\text{m}$ ，单位涌水量  $44.13\sim 61.34\text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，计算单位涌水量  $42.24\text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，导水系数  $1200\sim 2900\text{ m}^2/\text{d}$ 。

(三) 浅层承压含水岩组特征及富水性

(1) 含水岩组特征

在塬前斜坡带存在一东西向隐伏活动性断裂，受该断裂影响，南北两侧岩性有较大差异，北部台塬区浅层承压水埋藏  $110\text{m}$  以下， $180\text{m}$  以上，地层为早更新统洪积、冲湖积层；岩性上为砂砾石夹粘土，砂砾石分选性差，下为中砂、中粗砂与粘土、亚粘土互层，砂层中稍含泥，含水层单层厚度  $2.95\sim 25.61\text{m}$ ，实际揭露总厚度  $32.50\sim 64\text{m}$ 。台塬区含水层厚度  $38\sim 50\text{m}$ ，单位涌水量  $3.79\sim 18.32\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，导水系数  $100\sim 540$ ，水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca.Na}$   $\text{HCO}_3\text{-Na.Ca}$ ，矿化度  $517.3\sim 561.5\text{mg/l}$ 。

(2) 含水岩组的富水性

对于浅层承压水的富水性评价，采用完整井公式，按统一口径 ( $12''$ )，统一降深 ( $5\text{m}$ ) 计算的单位用水量作为依据，公式如下：

$$q = \frac{2.73k \cdot M}{\lg R_y - \lg r_w}$$

富水性分级同潜水，将本区由北向南分为中等富水、较强富水、强富水三个区，现分

述如下：

(1) 中等富水（单位涌水量  $5\sim 15\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ）

分布于北部台塬区，含水层厚度中等，但分选性及磨圆度较差，因而导水性能差，水头埋深  $62.41\sim 98.14\text{m}$ ，机井实际抽水降深  $1.8\sim 15.30\text{m}$ ，涌水量  $431.52\sim 2401.92\text{m}^3/\text{d}$ ，计算单位涌水量  $3.79\sim 18.32\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，导水系数  $100\sim 540\text{m}^2/\text{d}$ 。

(2) 较强富水（单位涌水量  $15\sim 30\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ）

分布于二、三级阶地及塬前斜坡带，含水层厚度  $40\sim 58\text{m}$ ，钻孔实际抽水降深  $3\sim 17\text{m}$ ，涌水量  $1920\sim 3836.16\text{m}^3/\text{d}$ ，计算单位涌水量  $11.23\sim 36.6\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。在本区内，南缘即二级阶地前缘，因含水层厚度薄，富水性较差，导水系数仅  $470\text{m}^2/\text{d}$ ，在北缘即塬前斜坡带，因受断层的影响，富水性反而变好，在抽水降深较小的情况下，反而可以得到较大的涌水量，导水系数达  $1040\text{m}^2/\text{d}$ 。这也证明，该隐伏断裂是一个导水断裂。

(3) 强富水（单位涌水量  $30\sim 40\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ）

分布于渭河漫滩及一级阶地地段，含水层厚度大，颗粒粗，水位埋深  $2.4\text{m}$ ，钻孔实际抽水降深  $2.5\text{m}$ ，涌水量  $2350.08\text{m}^3/\text{d}$ ，导水系数  $1200\text{m}^2/\text{d}$ ，计算单位涌水量  $37.5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

#### 5.3.2.4 地下水化学特征

(一) 项目所在地潜水水化学特征

(1) 水化学类型

一二级阶地的大部分及三级阶地的全部均为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型水， $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$  型分布于区内东南角一级阶地局部地区及漫滩东部，即西桥至渭河边一带。 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Mg}\cdot\text{Ca}$  型水分布范围很小，只在李台北出现，而  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型水则分布在水运中心的东部一带。

(2) 矿化度

杨陵区内矿化度最低  $575.59\text{mg}/\text{l}$ ，出现在西桥南渭河边，最高  $1158.4\text{mg}/\text{L}$ ，出现在李台北。按  $1\text{g}/\text{L}$  划分区间，区内大部分地区矿化度小于  $1\text{g}/\text{L}$ ，包括全部三级阶地、漫滩区以及一、二级阶地的部分地区，只有一、二级阶地的中部即李台村、西桥村，以及淡家堡、穆家寨以东局部地段矿化度高于  $1\text{g}/\text{L}$ 。

(3) 主要离子分布规律

区内潜水中六种主要阴离子在南北方向有较明显的变化，东西方向变化则不明显。阳离子中  $\text{Na}^+$  在一、二、三级阶地变化均不大，只是在漫滩区明显升高，达到  $3\text{mmol}/\text{L}$  以上，尤其在漫滩东部由次要阳离子上升为主要阳离子； $\text{Ca}^{2+}$  在三级阶地含量较低（ $2.65\text{-}3.35$



mmol/l), 往南至一、二级阶地随着矿化度的提高, 其含量也显著提高, 达到 6mmol/L 上下, 至漫滩区则含量减小为次要离子;  $Mg^{2+}$  具有与  $Ca^{2+}$  几乎相同的分布特征。只是在李台北其含量陡然升高, 出现 8.40mmol/L 的峰值, 并影响至李台村。

阴离子中  $HCO_3^-$  一直处于优势地位, 含量最高达 9mmol/l, 最低也达到 5.45mmol/L, 分布特征大致与矿化度分布特征相同, 即中部李台村、徐东湾以及淡家堡、穆家寨一带含量教高, 其他地段含量降低。 $SO_4^{2-}$  与  $Cl^-$  含量相当,  $SO_4^{2-}$  相对稍高, 二者皆处于劣势地位, 一般仅为  $HCO_3^-$  四分之一左右, 只是在李台北  $SO_4^{2-}$  有一个高值点, 达到 6.6 mmol/L, 比  $HCO_3^-$  的含量 7.55 mmol/L 只差 0.95 mmol/L, 在穆家寨南至水运中心一带  $SO_4^{2-}$  也略高于平均水平。

#### (4) 总硬度与 pH 值

潜水的总硬度变化区间为 295.3-705.6mg/L, 基本上可划分为微硬水至硬水。其变化特征为: 在阶地后缘与漫滩区, 硬度较低, 阶地中部硬度较高, 南北的变化比较明显, 东西的差异则不显著。

潜水的 pH 值界于 7~7.7 之间, 属于弱碱性水, 变化范围不大, 也无明显的规律可循。

#### (二) 潜水水化学形成条件

潜水由于埋藏较浅, 受地面各种因素影响, 因而南北向的水平分带性很明显。

三级阶地的地下水埋深在 20~30m 以下, 其补给来源主要是高干渠水的渗漏补给以及灌溉入渗补给, 虽然地表水体有一定的污染, 但在下渗过程中, 经土壤的过滤、吸附, 从而得到净化, 同时由于水力坡度较大, 地下水径流速度较快, 对土壤中矿物质的溶解作用不强, 因而形成的是低矿化度、低硬度的  $HCO_3-Ca \cdot Mg$  型水。

一、二级阶地地形相对较为平坦, 地下水位埋藏也较浅, 水力坡度小, 径流缓慢, 有一定的蒸发浓缩作用, 因而地下水的矿化度, 总硬度均有所提高, 同时由于在这一地区建立杨凌农业高新技术产业示范区后, 发展很快, 人为因素不断影响地下水, 因而导致部分地段地下水受到污染, 矿化度已大于 1.0g/L, 总硬度高达 705.6mg/L, 水化学类型除以  $HCO_3-Ca \cdot Mg$  型为主外, 还出现了  $HCO_3 \cdot SO_4-Mg \cdot Ca$ ,  $HCO_3 \cdot SO_4-Ca \cdot Na$  型等类型。

漫滩区地形平坦, 地下水位埋藏很浅, 含水层以粗砂含砾石为主, 导水性好, 受渭河补给, 地下水化学作用以混合为主, 在杨凌段, 渭河上、下游所作水质分析均为  $HCO_3-Ca \cdot Na$  型, 矿化度分别为 675.4mg/L, 和 622.7mg/L, 总硬度 312.8mg/L, 和 307.8mg/L, 从而影响到漫滩潜水也形成低矿化度、低硬度的水, 且在漫滩西部阳离子也以  $Ca^{2+}$ 、 $Na^+$  为主, 在水运中心东部一带, 由于认为因素影响, 使水中  $SO_4^{2-}$  在一定范围内升高。在漫滩东

端，由于地下水位埋藏很浅，蒸发浓缩作用强烈，使水中  $\text{Na}^+$  含量升高， $\text{Ca}^{2+}$  含量减少，再加上河水的补给混合，因而形成低矿化、低硬度的  $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Na}$  型水。

### 5.3.2.5 地下水补给、径流、排泄特征

#### (一) 潜水补给特征

杨凌区内潜水的补给来源主要有大气降水入渗、井渠灌入渗、河流渗漏以及上游地下径流补给等。

#### (1) 大气降水入渗

大气降水入渗补给地下水的量取决于区内的降雨量及入渗强度，由于普查区面积不大，可以认为某特定年份的降水量是个定值，而入渗强度则受地形、植被、包气带岩性、水位埋深、降水形式、持续时间、蒸发强度等多种因素影响，在不同的地段，降水入渗强度不同。

漫滩区及一级阶地区，地势平坦，水位埋深浅，在 2.4-9.7m 之间，包气带岩性为粉土、粉砂层，透水性好，其降水入渗条件极好，降雨入渗系数为 0.28。二级阶地，地势平坦，包气带岩性为亚粘土、亚砂土，地下水位埋深在 16.1~20.5m 之间，降水入渗条件较好，入渗系数为 0.20。三级阶地，地形坡度较大，坡降为 2~4%，包气带岩性为黄土、黄土状亚粘土，水位埋深在 26~38.8m 之间，降水入渗条件稍差，入渗系数为 0.15。黄土台塬区，虽然地形较平坦，但包气带岩性为黄土夹古土壤，含钙质结核，水位埋藏很深，在 50-60m 以下，入渗条件差，降水入渗系数仅有 0.07。通过计算全区降水入渗补给量约为  $496.38 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占地下水总补给量的 27%。

#### (2) 农田灌溉渗入及农灌渠水的渠道渗漏补给

农田灌溉用水有井水、渠水等，井灌量根据现有灌溉面积、灌溉定额等推算而来，区内井水灌溉量共  $1139.42 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。农田灌溉与大气降水入渗相比，时间集中，灌水量大，因而在相同地质条件下，入渗量稍大，选用入渗系数也略大，在漫滩、一级阶地为 0.30，二级阶地为 0.22，三级阶地为 0.16，黄土台塬为 0.08，经计算农灌入渗补给量共  $251.52 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占全区补给量的 4%。

#### (3) 农灌渠水的渠道渗漏补给量

区内引水的干支渠引水均有损失，据水管部门提供的资料二支渠渠水利用系数为 0.8，北干渠渠水利用系数 0.895，由于渠水损失量中不仅有渗漏，而且有液面蒸发，因而在不同地貌单元选取适当的修正系数以消除液面蒸发损失量，经计算，渠道入渗补给量为  $74.21 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占全区补给量的 4%。

#### (4) 侧向径流补给

黄土塬区潜水含水介质为黄土，因黄土的各向异性特征使潜水的横向径流条件远差于垂向径流条件，因此认为塬区潜水的补给量大部分向下越流补给到塬区浅层承压水，同时由于小苇河河谷切割很深，已几乎到黄土地层底部，河水水位较低，因而也构成塬区潜水的排泄通道，因此塬区潜水与河谷阶地区潜水补给排泄关系不明显。据等水位线图，在河谷阶地区布设一条人工流入断面及北高干渠、渭河两个自然补给断面，经计算，潜水径流补给量为  $919.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占总补给量的 50%。

#### (二) 潜水径流特征

杨陵区地势北高南低，潜水面与地形起伏基本一致，因而潜水总的径流方向也是有西北想东南。北部三级阶地区，水力坡度较大，为 0.5%~6%，向南到一级阶地漫滩地区，水力坡度相对较小，仅 0.5%~1.5%。但是在局部地段，地下水流向略有改变，沿高干渠一带，由于渠水渗漏常年补给地下水，导致地下水等水位线沿渠平行分布，到渠东端杨凌电站一带，更因渠水与电站引水的双重补给使地下水水力坡度加大，水流方向发生细微的变化。另外由于渭河水位一直高于岸边潜水位，对岸边潜水有补给作用，也使该区水流方向发生变化，改为由西向东的方向，最终向东径流出境。

#### (三) 潜水排泄特征

潜水的排泄方式有人工开采、向浅层承压水越流、潜水蒸发与地下水径流流出等四项。

##### (1) 人工开采

区内潜水开采井在漫滩及各级阶地区均有分布，开用途以农业灌溉为主，人畜饮用、工业用水为辅，地下水开采季节性很强，主要集中于 7、8、9 三个月，其开采量占全年开采量的 75% 左右，全区潜水年开采量  $794.91 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占总排泄量的 41%。

##### (2) 越流排泄

区内潜水与浅层承压水之间的弱透水层厚度不均，岩性为亚粘土、亚砂土或粘土与砂互层，而且由于阶地深井大多没有分层开采，在潜水与承压水层中均下有滤水管，从而造成“人工天窗”，同时区内大面积范围内潜水位均高于承压水头，因此存在着潜水向浅层承压水的越流补给。通过计算，潜水年内向浅层承压水补给  $496.4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占总排泄量的 25%。

##### (3) 潜水蒸发

在漫滩区，潜水埋藏浅，地表为粉土，因而潜水可通过蒸发作用垂直向上排泄，计算蒸发排泄量为  $41.29 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占总排泄量的 2%。

#### (4) 地下水径流流出

区内潜水向东边垂直漆水河方向径流出境，沿漆水河布设两条计算断面，长 6550m，经计算，径流流出量为  $627.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占排泄量的 32%。

#### (四) 浅层承压水的补给、径流、排泄特征

##### (1) 补给

浅层承压水的补给来源主要为上游地下水的侧向径流补给，其次为潜水的越流补给。

##### (2) 径流

浅层承压水总的径流方向亦为由西北向东南，水力坡度在调查区为 3‰~8‰，村镇等人口聚集区是地下水集中开采区，因而形成一个开采降落漏斗。在耕地区，承压水开采量较小，因而基本处于天然状态，地下水由西北向东南缓慢流动，水力坡度 2‰~3.5‰。

##### (3) 排泄

浅层承压水的排泄方式有开采排泄和径流排泄。

①开采排泄。浅层承压水的开采排泄主要是塬区农田灌溉与农村人畜生活用水，人口聚集区为集中开采，开采量大。

②径流流出。承压水在调查区南缘向南径流流出境外，向东漆水河方向径流出境。

### 5.3.3 包气带调查

包气带，是指地面以下潜水面以上的地带，也称非饱和带，是大气水和地表水同地下水发生联系并进行水分交换的地带，它是岩土颗粒、水、空气三者同时存在的一个复杂系统。包气带具有吸收水分、保持水分和传递水分的能力。

调查区包气带主要由粘土、粉质粘土、古土壤石层组成。总厚度 93m。自上而下共分布 19 层，现分层叙述如下：

(1) 粘土：以耕土为主，结构松散，还植物根系，平均厚度 0.6m，重量含水率 31%，饱和含水率 86.7%，残余含水率 3.8%。

(2) 粘土：主要为素填土，褐黄色，具大孔、虫孔结构，含植物根系，底部有浅灰、灰褐色土，可塑，稍湿，平均厚度 3.3m，重量含水率 36%，饱和含水率 83.3%，残余含水率 4.4%，渗透系数  $5.2 \times 10^{-7} \text{m/d}$ ，溶质运移参数平均为 8.3cm/10min。

(3) 粘土：颜色呈浅褐色，褐黄色，硬塑。含大孔虫孔植物根系，土质均匀，平均厚度 4.6m，重量含水率 33%，饱和含水率 82.5%，残余含水率 4.3%，渗透系数  $4.6 \times 10^{-7} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 8.3cm/10min。

(4) 古土壤：棕红色，硬塑为主，含钙质结核，土块结构，平均厚度 3.2m，重量含

---

水率 20.6%，饱和含水率 62.5%，残余含水率 5.4%，平均渗透系数  $5.6 \times 10^{-8} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数为 3.2cm/10min。

(5) 粘土：颜色呈浅褐色，褐黄色，硬塑。含大孔虫孔植物根系，土质均匀，平均厚度 5.7m，重量含水率 35%，饱和含水率 85.3%，残余含水率 6.3%，渗透系数  $5.2 \times 10^{-7} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 8.1cm/10min。

(6) 古土壤层：棕红色，硬塑为主，含钙质结核，土块结构，平均厚度 3.4m，重量含水率 18.6%，饱和含水率 60.3%，残余含水率 4.9%，渗透系数  $5.6 \times 10^{-8} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 3.2cm/10min。

(7) 粘土层：颜色呈浅褐色，褐黄色，硬塑。含大孔虫孔植物根系，土质均匀，平均厚度 6.5m，重量含水率 28%，饱和含水率 74.3%，残余含水率 5.2%，渗透系数  $4.9 \times 10^{-7} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 8.0cm/10min。

(8) 古土壤层：棕红色，硬塑为主，含钙质结核，土块结构，平均厚度 3.5m，重量含水率 15.4%，饱和含水率 58.6%，残余含水率 4.8%，渗透系数  $5.6 \times 10^{-8} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 3.1cm/10min。

(9) 粘土层：颜色呈浅褐色，褐黄色，硬塑。含大孔虫孔植物根系，土质均匀，厚度 5.2m，平均重量含水率 21.3%，饱和含水率 69.3%，残余含水率 5.6%，平均渗透系数  $5.9 \times 10^{-7} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 8.0cm/10min。

(10) 古土壤层：棕红色，硬塑为主，含钙质结核，土块结构，平均厚度 3.1m，重量含水率 12.6%，饱和含水率 57.4%，残余含水率 4.2%，渗透系数  $5.6 \times 10^{-8} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 3.1cm/10min。

(11) 粘土层：颜色呈浅褐色，褐黄色，硬塑。含大孔虫孔植物根系，土质均匀，平均厚度 5.0m，重量含水率 17%，饱和含水率 62.8%，残余含水率 6.7%，渗透系数  $8.4 \times 10^{-7} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 7.9cm/10min。

(12) 古土壤层：棕红色，硬塑为主，含钙质结核，土块结构，平均厚度 3.7m，重量含水率 16.2%，饱和含水率 59.4%，残余含水率 5.6%，渗透系数  $5.6 \times 10^{-8} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 3.0cm/10min。

(13) 粉质粘土：浅黄色，具虫孔结构，含蜗牛等动植物残骸，土质均匀，平均厚度 6.9m，重量含水率 32.8%，饱和含水率 72.2%，残余含水率 7.1%，渗透系数  $3.4 \times 10^{-5} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 13.4cm/10min。

(14) 古土壤层：棕红色，硬塑为主，含钙质结核，土块结构，平均厚度 4.5m，重量

含水率 17.5%，饱和含水率 61.2%，残余含水率 5.5%，渗透系数  $5.6 \times 10^{-8} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 2.8cm/10min。

(15) 粉质粘土：浅黄色，具虫孔结构，含蜗牛等动植物残骸，土质均匀，平均厚度 4.1m，重量含水率 39.8%，饱和含水率 78.2%，残余含水率 7.5%，渗透系数  $3.4 \times 10^{-5} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 13.1cm/10min。

(16) 古土壤层：棕红色，硬塑为主，含钙质结核，土块结构，平均厚度 2.8m，重量含水率 19.2%，饱和含水率 64.3%，残余含水率 5.7%，渗透系数  $5.6 \times 10^{-8} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 2.7cm/10min。

(17) 粉质粘土：浅黄色，具虫孔结构，含蜗牛等动植物残骸，土质均匀，平均厚度 17.6m，重量含水率 26.4%，饱和含水率 66.2%，残余含水率 5.5%，渗透系数  $3.4 \times 10^{-5} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 12.5cm/10min。

(18) 古土壤层：棕红色，硬塑为主，含钙质结核，土块结构，平均厚度 5.1m，重量含水率 21.6%，饱和含水率 65.2%，残余含水率 5.8%，渗透系数  $5.6 \times 10^{-8} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 2.6cm/10min。

(19) 粉质粘土：浅黄色，具虫孔结构，含蜗牛等动植物残骸，土质均匀，平均厚度 4.7m，重量含水率 12.3%，饱和含水率 56.4%，残余含水率 5.4%，渗透系数  $3.4 \times 10^{-5} \text{m/d}$ ，渗透性差，溶质运移参数平均为 12.4cm/10min。

### 5.3.4 地下水流场特征

根据陕西煤田地质勘察研究院有限公司 2016 年 10 月编制的《陕西杨凌 300t/d 垃圾发电厂水文地质勘察报告》，本次水文地勘四个钻孔的水位观测见表 5.3-2，可以看出：S1 孔水位最低，为 443.52m，S2、S3 水位相差不大，基本处于同一水平，分别为 446.60m 和 446.83m，S4 孔水位最高，为 454.26m，潜水流向表现出西北到东南的走向，约为  $130^\circ$  方向，与水井调查情况一致（见表 5.3-3），地下水潜水等水位线图见图 5.3-4。

根据 S2 钻孔抽水试验资料，水位降深 4.58m，单位涌水量  $3.6 \text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，富水性极弱，渗透系数为 0.86m/d，影响半径为 42.47m。

表 5.3-2 钻孔潜水水位一览表

钻孔编号	位置	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
S1	黎张沟	528.00	84.48	443.52
S2	官村	539.00	92.40	446.60
S3	蒋家寨	542.00	98.17	446.83
S4	南翟村	553.00	98.74	454.26

表 5.3-3 主要水井潜水水位一览表

水井编号	位置	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
J2	席家堡	538.00	85.80	452.20
J5	周李村	488.00	36.65	451.35
J9	席家底	486.00	36.85	449.15
J13	申家台	542.00	91.60	450.40
J14	漳召村	547.00	94.30	452.70
J21	黎张沟	473.00	27.35	445.65
J26	朱家坡	543.00	96.60	446.40
J29	董家沟	544.00	95.70	448.30
J30	官村	538.00	92.10	445.90
J36	官村	525.00	79.85	445.15
J37	蒋家寨	545.00	96.00	449.00
J48	黎张沟	519.00	76.25	442.75

### 5.3.5 地下水开发利用现状

调查区处于杨凌北部黄土塬区，地下水利用设施全部为机井，区内共有机井 48 眼。其中浅井 3 眼，占 6.25%，多成井于上世纪七、八十年代，直径 3~6m，但由于设施陈旧，以及地下水开采力度加大造成潜水位下降，近乎废弃，主要分布于小苇河阶地，井深均在 80m 以内，开采潜水；深井 45 眼，占 93.75%，以潜水、浅层承压水混采为主，调查区机井密度 2.67 眼/km<sup>2</sup>。

据调查，区内水井主要为居民生活用水和农业灌溉用水的基本来源，单口井日平均用水量为 100~120m<sup>3</sup>/d，年平均用水量为 3.65~4.38×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a，年总用水量约为 175.2×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a。

### 5.3.6 地下水污染源调查

通过评价范围内走访调查，评价区内无与建设项目产生或排放同种特征因子的地下水污染源。

### 5.3.7 地下水环境影响预测与分析

本项目用水为市政供水管网供水，对地下水资源影响较小，因此地下水影响主要是水质影响。根据导则要求和本项目实际情况，地下水影响预测重点为装置区和污水处理站地下水下游区域。

所有污染物都是通过包气带渗透到潜水含水层而污染地下水的。污水在下渗过程中，如果包气带厚度很大，且渗透系数低，则包气带对污染物的吸附及阻隔程度很强，对地下水污染及危害就很小。

由水文地质调查可见，本项目选址位于黄土台塬区，属于弱富水区，水位埋深 93m 左右，包气带厚度较大，因此，本次地下水预测首先先进行包气带污染物垂向运移预测。

### 5.3.7.1 正常情况地下水污染影响分析

根据工程可研报告以及本次评价提出的防渗要求，本项目各装置在工程设计时均采用防渗或防漏效果很好的装置设备或贮罐，装置内排水管道均采用密封、防渗材料，各装置排放的废水均经管道排放，其中垃圾渗滤液由管道排入废水处理系统，其他废水经管道送至污水处理系统出水池内。故本工程装置在正常生产情况下，不会对周围地下水环境产生明显影响。

但从客观上分析，本装置生产过程中难免存在着设备的无组织泄漏以及其它方式的无组织排放（如冲洗地面等），甚至存在着由于自然灾害（暴雨危害等）及人为因素引起的事故性排放的可能性，这些废水可能通过渗漏作用对厂址区域地下水产生污染。根据类比调查，无组织泄漏潜在区通常主要集中在装置区、管网接口等处，生产装置的开、停车及装置和管线维修时均有可能产生无组织排放。一般厂区事故排放分为短期大量排放及长期少量排放两类。短期大量排放（如突发性事故引起的管线破裂或管线阻塞而造成逸流），一般能及时发现，并可通过一定方法加以控制，因此，一般短期排放不会造成地下水污染；而长期较少量排放（如装置区无组织泄漏等），一般较难发现，长期泄漏可对地下水产生一定影响。如果建设期施工质量差或建成投产后管理不善，都有可能产生废水的无组织泄漏，造成地下水的污染，特别是同一地点的连续泄漏，造成的水环境污染会更严重。

因此如果不采取防渗措施或采取的防渗措施不完善，泄漏物就有可能进入地下水环境，从而影响周边的水井、泉、以及地表水等。反之，如果对厂内可能泄漏污染物的污染区域地面进行防渗处理，及时地将泄漏和渗漏的污染物收集起来进行处理，则可有效防止洒落地面的污染物进入地下。

根据厂区工程物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，厂区可划分为简单防渗区、一般防渗区、重点防渗区。如按一般防渗区防渗技术要求，污染介质穿透该防渗膜层的时间可用下式进行估算：

$$T = d/q$$
$$q = k \times \frac{d+h}{d}$$

其中， $T$  为污染物穿透防渗层的时间； $d$  为防渗层厚度，一般防渗区等效黏土防渗层厚度不小于 1.5m； $K$  为防渗层的渗透系数，一般防渗区  $K$  不大于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ； $h$  为防渗层上面的积水高度，假设为 1m，得出污染物穿透防渗膜的时间  $T$  为 28.5 年，即理论情况下可渗透的污染物非常少，因此采取防渗措施后项目对地下水影响不大。



### 5.3.7.2 非正常情况地下水污染影响分析

#### (1) 预测情景

如防渗措施不到位或者防渗措施失效时，污染物持续不断随着污水大气降水及污水向包气带入渗。根据水文地质条件分析，污水渗漏后主要是影响上更新统包气带土壤。

#### (2) 预测范围

由于本项目包气带厚度 93m，且包气带为粘土与古土壤互层结构，古土壤中包含钙质结核，渗透系数较低，因此应预测污染物在包气带中的垂向迁移。

#### (3) 预测时段

预测时段选取 0.5a、1a、2a、5a、10a、20a、30a。

#### (4) 预测因子及预测源强

根据导则要求，应按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。本项目废水中主要可分为持久性有机污染物和其他类别，判定详见表 5.3-4。

表 5.3-4 预测因子选择判定表

污染物类型	污染物	废水最大浓度 (mg/L)	标准 (mg/L)	标准指数	备注
重金属	总汞	0.1	0.01	10	《地下水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准
	总铅	150	0.05	3000	
	总砷	2	0.05	40	
	六价铬	150	0.05	3000	
	总镉	50	0.01	5000	
其他类别	COD	60000	3.0	20000	参照高锰酸盐指数
	BOD <sub>5</sub>	30000	3.0	10000	参照高锰酸盐指数
	氨氮	2500	0.2	12500	
	总磷	20	0.05	400	参照地表水标准
	SS	6000	/	/	/

可见，本项目重金属污染物预测因子选择总镉(浓度最高为 50mg/L，标准指数 5000)，其他类型预测因子选择 COD(浓度最高为 60000mg/L，标准指数 20000)。

根据《给排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141)中钢筋混凝土结构水池允许渗水量为 2L/(m<sup>2</sup>·d)，并根据导则要求非正常状况的渗水量为允许渗水量的 20 倍。

由于地下密闭式结构的设备因老化、腐蚀等原因不能正常运行时极难被发现，因此预测源强主要考虑此类设施。主要包括混凝沉淀池、调节池、格栅渠、集水池。混凝沉淀池尺寸为：3m×9m×3.6m，有效水深 3m；调节池尺寸为：15m×9m×6.8m，有效水深 6m；格栅渠尺寸为：0.6m×2.5m×4m，有效水深为 3m；地下集水池尺寸为：3m×2.5m×1m，有效水深 1m。总渗水量 Q=(99+423+20.1+18.5)×20=11.212 m<sup>3</sup>/d。

(5) 预测内容

非正常工况下，COD 与总镉不同时段的影响范围、程度及最大垂向迁移距离；

(6) 污染物运移模型

HYDRUS—1D 是国际地下水模型中心公布的，计算包气带水分、盐分运移规律的软件，用它可以解算在不同边界条件制约下的数学模型。

运用在模型中，考虑 COD 和总镉在土壤中的运移，采用传统的对流-弥散方程 (Convection-Dispersion Equation, CDE) 来描述其在土壤中的运移过程。

模型方程为：

$$\frac{\partial(\theta \times c_1)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta \times D_L \times \frac{\partial c_1}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (q \times c_1) - \rho_b \frac{\partial(\rho_s \times k_d \times c_1)}{\partial t} - U_1 \quad (1)$$

土壤初始条件为：

$$c_1(z, 0) = c_{10}(z) \quad 0 \leq z \leq L, \quad t = 0 \quad (2)$$

对于溶质运移的上边界，选择溶质通量边界，渗漏量通过上边界水流通量与其浓度的乘积体现：

$$c_0(L, t) = c_{0l} \quad z = 0, \quad t > 0 \quad (3)$$

下边界为自由边界：

$$\left( \theta \times D_L \times \frac{\partial c}{\partial z} - q \times c_1 \right) = \varepsilon(t) \times c_0 \quad z = L, \quad t > 0 \quad (4)$$

式中： $\theta$ 为土壤体积含水率； $D_L$ 为纵向弥散系数； $q$ 为水分达西流速； $\rho_b$ 为土壤体积密度； $\rho_s$ 为容重； $k_d$ 为 COD 和镉在土壤中的吸附分配系数。

(7) 主要参数的确定

表 5.3-4 土壤水分特征参数表

层位	类型	平均厚度 (m)	重量含水率 (%)	饱和含水率 $\theta_s$ (%)	残余含水率 $\theta_r$ (%)	渗透系数 $K_s$ (m/d)	平均溶质运移参数 (%)
1	粘土层	0.6	11.3	41.5	5.8	0.192	8.3
2	粘土层	3.3	22.1	38.8	6.4	0.192	8.3
3	粘土层	4.6	15.7	37.4	6.3	0.084	8.3
4	古土壤层	3.2	10.6	37.1	5.4	0.056	3.2
5	粘土层	5.7	16.1	36.8	6.3	0.183	8.1
6	古土壤层	3.4	12.6	35.2	6.9	0.058	3.2
7	粘土层	6.5	18	34.3	6.2	0.177	8.0
8	古土壤层	3.5	11.4	34.3	6.8	0.053	3.1
9	粘土层	5.2	18.3	39.3	5.6	0.159	8.0
10	古土壤层	3.1	12.6	37.4	5.2	0.0051	3.1
11	粘土层	5.0	17	42.8	6.7	0.184	7.9
12	古土壤层	3.7	16.2	31.4	5.6	0.067	3.0

13	粉质粘土	6.9	16.8	39.2	7.1	0.240	13.4
14	古土壤层	4.5	17.5	33.2	5.5	0.065	2.8
15	粉质粘土	4.1	19.8	38.2	7.5	0.234	13.1
16	古土壤层	2.8	9.2	36.3	5.7	0.0069	2.7
17	粉质粘土	17.6	14.4	40.2	5.5	0.258	12.5
18	古土壤层	5.1	11.6	36.9	5.8	0.0066	2.6
19	粉质粘土	4.7	12.3	36.4	5.4	0.262	12.4

表 5.3-5 溶质运移模型参数

	$K_d(\text{COD})$ ( $\text{cm}^3/\text{mg}$ )	$K_d(\text{镉})$ ( $\text{cm}^3/\text{mg}$ )	$D_w(\text{COD})$ ( $\text{cm}^2/\text{d}$ )	$D_w(\text{镉})$ ( $\text{cm}^2/\text{d}$ )
粘土	0.1	0.05	4.32	3.00
古土壤	0.3	0.08	4.32	3.00
粉质粘土	0.05	0.01	4.32	3.00

注：为吸附分配系数； $D_w$  为 COD、镉在纯水中分子扩散系数；

(8) 预测结果与分析

①COD 在包气带中的运移结果见表 5.3-6。对应的 COD 浓度在包气带中垂向分布图见图 5.3-5。

表 5.3-6 不同时段 COD 浓度在包气带中的垂向分布表 (mg/L)

埋深 (m)	0.5a	1a	2a	5a	10a	20a	30a
0	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000
-0.93	4704	8812	15590	28580	39020	47480	51240
-1.86	192.9	705.4	2376	9371	20180	33430	40630
-2.79	5.336	38.54	252.9	2288	8436	20830	29720
-3.72	0.1113	1.595	20.6	440.7	2920	11500	19990
-4.65	0.001864	0.05306	1.355	69.77	855.9	5645	12350
-5.58	0.00002608	0.001476	0.07475	9.355	216.6	2481	7014
-6.51	3.136E-07	3.53E-05	0.003548	1.086	48.08	981.7	3663
-7.44	3.306E-09	7.38E-07	0.0001475	0.1107	9.415	347.3	1732
-8.37	3.239E-11	1.43E-08	0.0000057	0.01055	1.742	118.8	810.9
-9.3	2.966E-13	2.6E-10	2.062E-07	0.0009491	0.3089	40.18	385.5
-10.23	2.145E-15	3.72E-12	5.885E-09	0.00006755	0.04359	10.94	149.2
-11.16	1.249E-17	4.28E-14	1.347E-10	0.000003852	0.004924	2.388	46.47
-12.09	6.738E-20	4.54E-16	2.848E-12	2.028E-07	0.0005144	0.4844	13.54
-13.02	3.388E-22	4.48E-18	5.592E-14	9.924E-09	0.00004998	0.09174	3.701
-13.95	1.597E-24	4.13E-20	1.025E-15	4.533E-10	0.00000454	0.01629	0.9526
-14.88	7.083E-27	3.58E-22	1.762E-17	1.942E-11	3.867E-07	0.002721	0.2316
-15.81	2.799E-29	2.92E-24	2.853E-19	7.83E-13	3.103E-08	0.0004292	0.05333
-16.74	0	2.25E-26	4.363E-21	2.983E-14	2.354E-09	0.00006409	0.01166
-17.67	0	1.62E-28	6.324E-23	1.077E-15	1.693E-10	0.00000909	0.002425
-18.6	0	0	8.712E-25	3.693E-17	1.157E-11	0.00000123	0.00048
-19.53	0	0	1.143E-26	1.207E-18	7.533E-13	1.578E-07	9.12E-05
-20.46	0	0	1.375E-28	3.764E-20	4.684E-14	1.942E-08	1.66E-05
-21.39	0	0	0	1.123E-21	2.787E-15	2.289E-09	2.88E-06
-22.32	0	0	0	3.213E-23	1.59E-16	2.587E-10	4.82E-07
-23.25	0	0	0	8.822E-25	8.706E-18	2.811E-11	7.75E-08
-24.18	0	0	0	2.329E-26	4.586E-19	2.938E-12	1.2E-08
-25.11	0	0	0	5.812E-28	2.327E-20	2.96E-13	1.79E-09
-26.04	0	0	0	0	1.138E-21	2.878E-14	2.59E-10

-26.97	0	0	0	0	5.38E-23	2.703E-15	3.61E-11
-27.9	0	0	0	0	2.458E-24	2.455E-16	4.88E-12
-28.83	0	0	0	0	1.087E-25	2.159E-17	6.38E-13
-29.76	0	0	0	0	4.638E-27	1.84E-18	8.09E-14
-30.69	0	0	0	0	1.741E-28	1.522E-19	9.96E-15
-31.62	0	0	0	0	0	1.222E-20	1.19E-15
-32.55	0	0	0	0	0	9.533E-22	1.38E-16
-33.48	0	0	0	0	0	7.233E-23	1.57E-17
-34.41	0	0	0	0	0	5.341E-24	1.72E-18
-35.34	0	0	0	0	0	3.841E-25	1.85E-19
-36.27	0	0	0	0	0	2.69E-26	1.93E-20
-37.2	0	0	0	0	0	1.81E-27	1.97E-21
-38.13	0	0	0	0	0	8.906E-29	1.96E-22
-39.06	0	0	0	0	0	0	1.91E-23
-39.99	0	0	0	0	0	0	1.81E-24
-40.92	0	0	0	0	0	0	1.68E-25
-41.85	0	0	0	0	0	0	1.53E-26
-42.78	0	0	0	0	0	0	1.32E-27
-43.71	0	0	0	0	0	0	7.33E-29
-44.64	0	0	0	0	0	0	0
-45.57	0	0	0	0	0	0	0

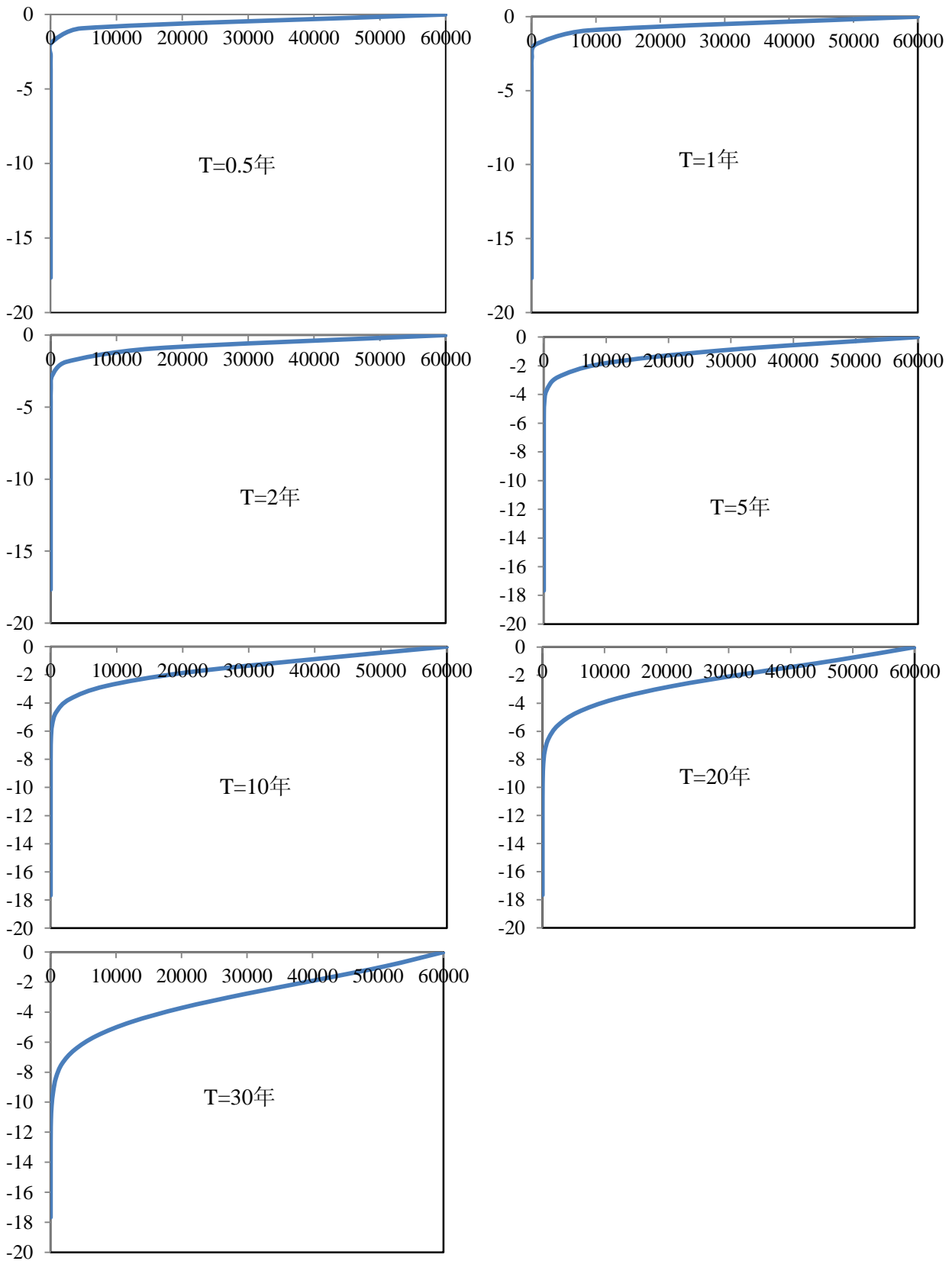


图 5.3-5 不同时段 COD 浓度在包气带中垂向分布图

②镉在包气带中的运移结果见表 5.3-7。

对应的镉的浓度在包气带中垂向分布图见图 5.3-6。

表 5.3-7 不同时段镉浓度在包气带中的垂向分布表 (mg/L)

埋深 (m)	0.5a	1a	2a	5a	10a	20a	30a
0	50	50	50	50	50	50	50
-0.93	3.421	6.488	11.73	22.51	31.95	39.9	43.37
-1.86	0.1214	0.4516	1.57	6.682	15.58	27.67	34.47
-2.79	0.002898	0.02135	0.1455	1.447	5.97	16.58	24.87
-3.72	0.00005214	0.000763	0.01027	0.2448	1.861	8.617	16.23
-4.65	7.525E-07	2.19E-05	0.000584	0.03383	0.4854	3.919	9.577
-5.58	9.072E-09	5.26E-07	2.79E-05	0.003946	0.1085	1.574	5.125
-6.51	9.397E-11	1.08E-08	1.14E-06	0.000398	0.02115	0.5637	2.491
-7.44	8.534E-13	1.95E-10	4.09E-08	3.51E-05	0.003617	0.1782	1.078
-8.37	7.306E-15	3.31E-12	1.38E-09	2.93E-06	0.000591	0.05492	0.464
-9.3	5.987E-17	5.38E-14	4.48E-11	2.37E-07	9.47E-05	0.01712	0.2084
-10.23	3.754E-19	6.68E-16	1.11E-12	1.47E-08	1.17E-05	0.004144	0.07325
-11.16	1.798E-21	6.31E-18	2.09E-14	6.88E-10	1.09E-06	0.0007587	0.01948
-12.09	7.976E-24	5.51E-20	3.63E-16	2.98E-11	9.43E-08	0.0001287	0.004823
-13.02	3.298E-26	4.47E-22	5.87E-18	1.2E-12	7.56E-09	0.00002035	0.001116
-13.95	1.254E-28	3.39E-24	8.84E-20	4.52E-14	5.67E-10	0.000003009	0.0002424
-14.88	0	2.42E-26	1.25E-21	1.59E-15	3.99E-11	4.181E-07	0.00004958
-15.81	0	1.59E-28	1.67E-23	5.29E-17	2.64E-12	5.478E-08	0.000009581
-16.74	0	0	2.1E-25	1.66E-18	1.65E-13	6.788E-09	0.000001754
-17.67	0	0	2.49E-27	4.93E-20	9.78E-15	7.979E-10	3.051E-07
-18.6	0	0	2.13E-29	1.39E-21	5.51E-16	8.92E-11	5.054E-08
-19.53	0	0	0	3.74E-23	2.95E-17	9.505E-12	7.988E-09
-20.46	0	0	0	9.6E-25	1.51E-18	9.676E-13	1.207E-09
-21.39	0	0	0	2.35E-26	7.42E-20	9.429E-14	1.748E-10
-22.32	0	0	0	5.42E-28	3.48E-21	8.81E-15	2.429E-11
-23.25	0	0	0	0	1.57E-22	7.907E-16	3.245E-12
-24.18	0	0	0	0	6.81E-24	6.827E-17	4.171E-13
-25.11	0	0	0	0	2.85E-25	5.679E-18	5.169E-14
-26.04	0	0	0	0	1.14E-26	4.557E-19	6.182E-15
-26.97	0	0	0	0	4.24E-28	3.531E-20	7.144E-16
-27.9	0	0	0	0	0	2.646E-21	7.986E-17
-28.83	0	0	0	0	0	1.92E-22	8.644E-18
-29.76	0	0	0	0	0	1.349E-23	9.07E-19
-30.69	0	0	0	0	0	9.2E-25	9.233E-20
-31.62	0	0	0	0	0	6.086E-26	9.127E-21
-32.55	0	0	0	0	0	3.882E-27	8.768E-22
-33.48	0	0	0	0	0	2.079E-28	8.192E-23
-34.41	0	0	0	0	0	0	7.45E-24
-35.34	0	0	0	0	0	0	6.599E-25
-36.27	0	0	0	0	0	0	5.694E-26
-37.2	0	0	0	0	0	0	4.753E-27
-38.13	0	0	0	0	0	0	3.464E-28
-39.06	0	0	0	0	0	0	0
-39.99	0	0	0	0	0	0	0

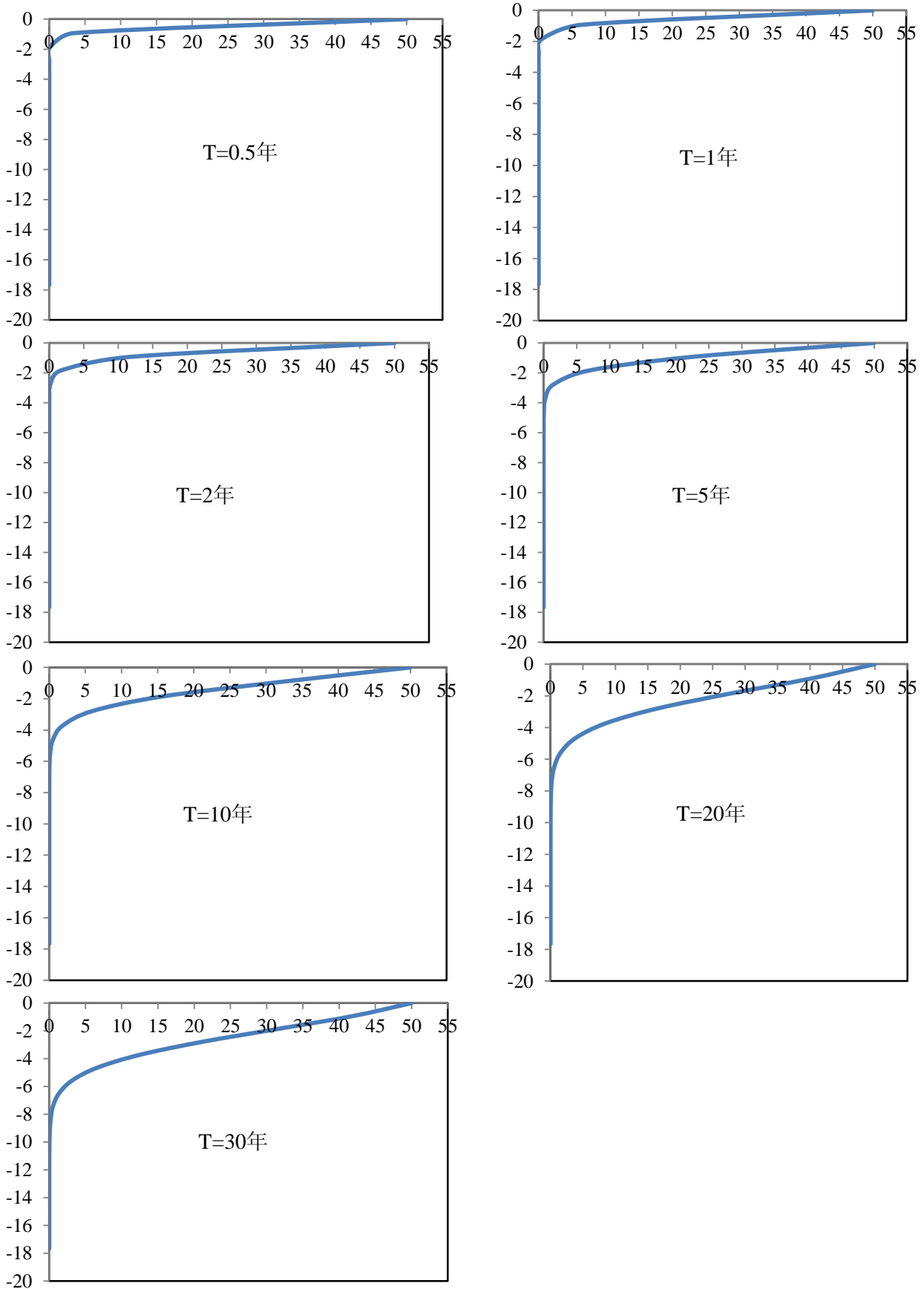


图 5.3-6 不同时段 COD 浓度在包气带中垂向分布图

由上表与图可以看出：

1) 污染持续 0.5 年，COD 在包气带中运移到 3.72m 处已经达标，COD 在包气带中运移到 3.72m 处达标，镉运移到 2.79m 出达标；

2) 污染持续 1 年，COD 在包气带中运移到 3.72m 处达标，并在 3.72m 以上保持明显富集，镉运移到 3.72m 出达标，并在 3.72m 以上保持明显富集；

3) 污染持续 2 年，COD 在包气带中运移到 3.72m 处达标，并在 3.72m 以上保持明显富集，镉运移到 4.65m 出达标，并在 4.65m 以上保持明显富集；

4) 污染持续 5 年，COD 在包气带中运移到 6.51m 处达标，并在 6.51m 以上保持明显富集，镉运移到 4.65m 出达标，并在 4.65m 以上保持明显富集；

5) 污染持续 10 年，COD 在包气带中运移到 8.37m 处达标，并在 8.37m 以上保持明显富集，镉运移到 6.51m 出达标，并在 6.51m 以上保持明显富集；

6) 污染持续 20 年，COD 在包气带中运移到 11.16m 处达标，并在 11.16m 以上保持明显富集，镉运移到 8.37m 出达标，并在 8.37m 以上保持明显富集；

7) 污染持续 30 年，COD 在包气带中运移到 13.95m 处达标，并在 13.95m 以上保持明显富集，镉运移到 12.09m 出达标，并在 12.09m 以上保持明显富集。

由此可见，项目所在地的包气带对污染物有天然的防污性能，对地下水造成污染的可能性极小。

### 5.3.7.3 事故状况下地下水污染影响分析

#### (1) 预测情景

如污水调节池出现大的裂缝，导致污水全部一次性泄漏，并通过某厂区某水井直接全部泄漏进入地下水。根据水文地质条件分析，污水泄漏后进入地下水，主要影响第四系潜水含水层。

#### (2) 预测范围

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)，地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反应调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定；当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜。

因此，本次厂区评价范围依据公式法计算：



$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：

L—下游迁移距离；m；

$\alpha$ —变化系数，取2；

K—渗透系数，根据甘陕西煤田地质勘察研究院有限公司2016年10月编制的《陕西杨凌300t/d垃圾发电厂水文地质勘察报告》：评价区内渗透系数依据0.86m/d；

I—水力坡度，根据甘陕西煤田地质勘察研究院有限公司2016年10月编制的《陕西杨凌300t/d垃圾发电厂水文地质勘察报告》：评价区内水力坡度为3‰；

T—质点迁移天数，取5000d；

$n_e$ —有效孔隙度，根据陕西煤田地质勘察研究院有限公司2016年10月编制的《陕西杨凌300t/d垃圾发电厂水文地质勘察报告》：取0.07。

根据上述公式可以计算出：L=368.57m

由于渗透系数较小，因此所计算的向下游迁移距离较短，导则要求评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，因此评价范围向南外扩至杨泉路为界，西北、北和东边以小苇河为界，西边将周李村包含为界，总面积约为 6.194km<sup>2</sup>。

### (3) 预测时段

预测时段选取 100d、500d、1000d、5000d、7200d。

### (4) 预测因子及预测源强

本项目重金属污染物预测因子选择总镉（浓度最高为 50mg/L，标准指数 5000），其他类型预测因子选择 COD（浓度最高为 60000mg/L，标准指数 20000）。

事故状态易被发现，并能立即采取措施，所以泄漏量按调节池的容积计。调节池尺寸为：15m×9m×6.8m，有效水深 6m，调节池容积 Q 为 810m<sup>3</sup>。

### (5) 预测公式选择

采用一维稳定流动一维水动力弥散问题中的一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入模型计算，参数根据区内实际水文地质情况选取。计算公式的选择为

$$C(x, t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x—距泄漏点的距离；m；

t—时间，d；

$C(x,t)$ — $t$ 时刻 $x$ 处的污染物浓度, g/L;

$m$ —注入的污染物质量, kg;

$w$ —横截面面积,  $m^2$ ;

$u$ —水流速度, m/d,  $u=KI/n$ ,  $K$ 为渗透系数 (m/d), 为0.86 m/d,  $I$ 为水力坡度3‰,  $n$ 为孔隙度, 为0.07;

$n$ —有效孔隙度, 无量纲;

$D_L$ —纵向弥散系数,  $m^2/d$ ;

$\pi$ —圆周率, 3.14。

各参数取值见下表 5.3-7:

表 5.3-7 各参数取值

参数	$m_{COD}$ (kg)	$m_{NH_3-N}$ (kg)	$w$ ( $m^2$ )	$n$	$u$ (m/d)	$D_L$ ( $m^2/d$ )
数值	48600	40.5	135	0.07	0.0369	0.2

备注: 各参数取值根据《杨凌区水文地质普查报告》、《陕西杨凌 300t/d 垃圾发电厂水文地质勘察报告》等资料选取。

(6) 预测结果与分析

表 5.3-8 COD 预测结果表

下游距离 (m)	COD (mg/L)					
	100d	500d	1000d	1875	5000d	7300d
2	313025	73756	22380	3694.88	11.10	0.18
4	324013	86078	26514	4408.12	13.31	0.22
6	303470	98470	31099.1	5231.07	15.93	0.26
8	257182	110416	36114	6174.63	19.02	0.32
10	197213	12136	41521	7249.62	22.67	0.38
20	11667	144209	71786	14931.14	52.91	0.90
30	56.66	103935	96658	26913.16	117.47	2.08
31.5	<b>20.54</b>	94776	98913	29063.72	131.83	2.35
32	14.46	91676	99552	29798.22	136.96	2.45
40	0.02	45434	101360	42455.18	248.06	4.65
60	0.00	1937.2	52650.8	70818.16	952.10	20.87
70	0.00	188.96	26080.3	74884.64	1730.50	42.03
75	0.00	48.92	16712.9	73249.07	2289.68	58.87
78	0.00	<b>20.48</b>	12418.4	71137.56	2692.34	71.78
80	0.00	11.18	10061.2	69300.27	2991.91	81.77
100	0.00	0.01	707.29	39783.36	7697.62	279.36
119.5	0.00	0.00	<b>20.29</b>	13857.46	15954.2	811.14
120	0.00	0.00	18.29	13398.13	16214.6	832.19
140	0.00	0.00	0.17	2647.06	27963.8	2161.71
160	0.00	0.00	0.00	306.80	39484.6	4896.41
<b>180</b>	0.00	0.00	0.00	<b>20.86</b>	45645.8	9670.88
200	0.00	0.00	0.00	0.83	43203.1	16655.7
250	0.00	0.00	0.00	0.00	15696	35605.9
300	0.00	0.00	0.00	0.00	1633.81	32333.6
345	0.00	0.00	0.00	0.00	73.24	14258.05
350	0.00	0.00	0.00	0.00	48.72	12472.7

下游距离 (m)	COD (mg/L)					
	100d	500d	1000d	1875	5000d	7300d
360	0.00	0.00	0.00	0.00	20.77	9302.51
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	2043.79
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	142.26
460	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.33
479	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.49
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.21
600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
800	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00

表 5.3-9 总镉预测结果表

下游距离 (m)	镉 (mg/L)					
	100d	500d	1000d	1820d	5000d	7300d
2	260.85	61.46	18.65	3.43	0.01	0.00
4	270.01	71.73	22.10	4.09	0.01	0.00
6	252.89	82.06	25.92	4.86	0.01	0.00
8	214.32	92.01	30.10	5.73	0.02	0.00
10	164.34	101.13	34.60	6.72	0.02	0.00
20	9.72	120.17	59.82	13.76	0.04	0.00
32	0.01	76.40	82.96	27.11	0.11	0.00
40	0.00	37.86	84.47	38.18	0.21	0.00
60	0.00	1.61	43.88	61.18	0.79	0.02
79	0.00	0.01	9.33	57.55	2.37	0.06
80	0.00	0.01	8.38	56.58	2.49	0.07
100	0.00	0.00	0.59	30.21	6.41	0.23
120	0.00	0.00	0.02	9.31	13.51	0.69
122	0.00	0.00	0.01	8.03	14.40	0.77
140	0.00	0.00	0.00	1.66	23.30	1.80
160	0.00	0.00	0.00	0.17	32.90	4.08
180	0.00	0.00	0.00	0.01	38.04	8.06
200	0.00	0.00	0.00	0.00	36.00	13.88
250	0.00	0.00	0.00	0.00	13.08	29.67
300	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	26.94
345	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	11.88
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	10.39
366	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	6.40
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
486	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

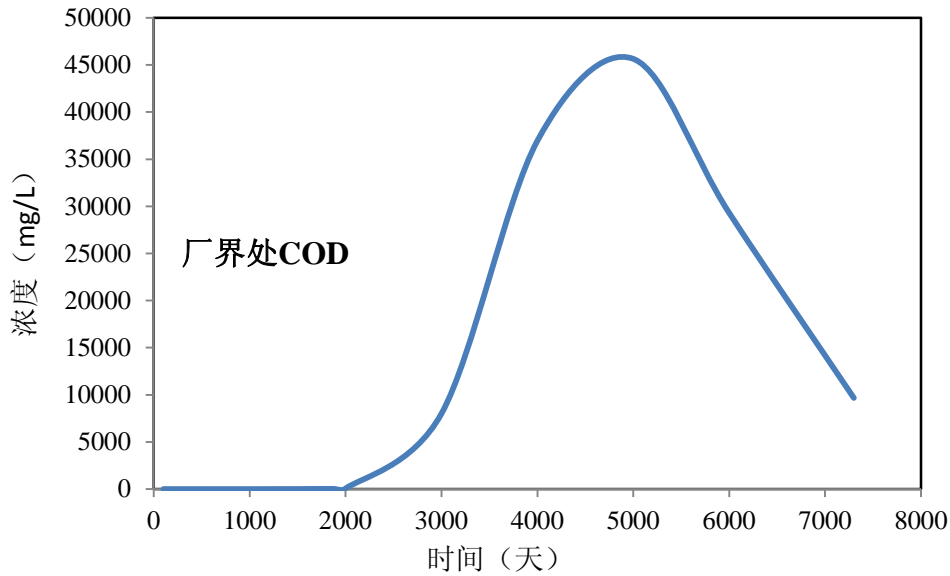


图 5.3-7 厂界处 COD 浓度随时间变化曲线

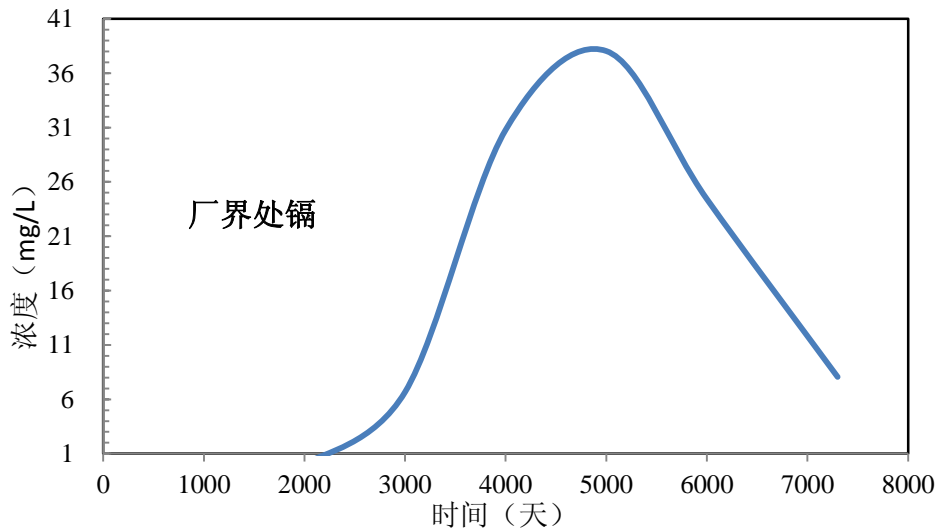


图 5.3-8 厂界处镉浓度随时间变化曲线

由图 5.3-7 至图 5.3-8，及表 5.3-8 至表 5.3-9 可看出：

1) 事故发生 100d 后，COD 最远超标距离为 31.5m，镉最远超标距离为 32m；事故发生 500d 后，COD 最远超标距离为 78m，镉最远超标距离为 80m；事故发生 1000d 后，COD 最远超标距离为 119.5m，镉最远超标距离为 122m；事故发生 5000d 后，COD 最远超标距离为 360m，镉最远超标距离为 366m；事故发生 7300d 后，COD 最远超标距离为 479m，镉最远超标距离为 486m；

2) 事故发生后，于 1875 天后厂界处 COD 超标，于 1820 天后总镉超标。

3) 官村的饮用水井距离项目污水处理系统调节池约 700m 左右，经过预测可知，发生事故后，在 7300 天内，污染物不会污染至官村。

---

## 5.3.8 地下水环境保护措施与对策

### 5.3.8.1 源头控制

本项目运营期废水主要为渗滤液、车间地面清洗废水、热解废水、净化单元污水、锅炉排水、脱硫废水、循环冷却水系统排水及生活污水，均送入污水处理站处理。

运营期产生的固体废物为预处理工段的分选杂质、黑色金属、除尘泥、废脱硫剂、锅炉炉渣、废催化剂、飞灰、废水处理污泥和生活垃圾。预处理工段的杂质集中收集后送填埋场填埋；黑色金属作为资源外售；废脱硫剂送供应商厂家回收；锅炉炉渣全部综合利用不产生污染；飞灰经无害化稳定处理后送杨凌示范区填埋场填埋，废催化剂全部交由厂家回收；污水处理系统产生的污泥脱水处理后的泥饼，进入锅炉系统处理，不外排；生活垃圾统一收集后送环保部门统一处理。

为了防止本项目的建设对地下水造成污染，从垃圾的装卸、运输、堆放、处理设施等全过程控制各种有毒有害物质的泄漏，并对可能渗漏的地面区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中，即从源头到末端全方位采取控制措施。

(1) 设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统，并设置在装置界区内。

(2) 各工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接采用法兰外，其余均采用焊接。

(3) 检修、拆卸时必须采取措施，集中收集，不得任意排放。

(4) 生产装置区内污水减少排放点，尽量减少地管敷设。循环冷却水系统水质稳定药剂使用环保型药剂，加药设备的清洗废水单独收集和处置，禁止将含有化学药剂的废水排入雨水系统。

综上所述，项目产生的废水与固废经收集后均进行了妥善处理，不直接排入外环境，从而在源头上减少了污染物进入含水层的渗漏量。所有输送污水的管道严格按照要求进行敷设。另外，厂区污水处理站单元地面以及车间内水管道、循环水池、隔油池、化粪池、污水处理站各处理池、垃圾贮坑、渗滤液收集池、初期雨水收集池、事故废水池、垃圾进料车间地面和房间内墙均进行了有效防渗，将污水跑冒滴漏降到最低限度。

### 5.3.8.2 分区防控

本项目场地天然包气带厚度较厚，渗透系数较低，具有良好的防污性能。但污染物中含有重金属，且浓度较大，因此为了保证地下水不被污染，以及保证包气带土壤不被严重污染，因此根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中关于地下水污染分区防渗的要求，对项目厂区地面采用相应的措施进行防渗处理。按照污染控制难易程度及

污染物的类型，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。回车场、预处理厂房、旋转床、污水处理站划分为重点防渗区；臭气处理单元、油气分离单元、锅炉发电单元、空压制氮站划分为一般防渗区；除此之外的其他区域划分为简单防渗区（不含绿化区）。分区防渗具体情况见表 5.3-10 与图 5.3-9。

**表5.3-10 本项目分区防渗措施一览表**

防渗分区	区域或构筑物名称	防渗技术要求
重点防渗区 (等效黏土防渗层 ≥6m, 渗透系数≤ 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s)	预处理厂房 (进料车间)	等效黏土防渗层≥6m, 防渗层渗透系数≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s。建议由下至上为“地基+黏土层处理+高密度聚乙烯+水泥硬化”或“地基+防渗混凝土层”，然后涂沥青防渗，并对房间内墙贴玻璃纤维布及环氧树脂，以达到防腐防渗的目的。
	污水处理站内各池 体（沉淀池、调节池 等）	等效黏土防渗层≥6m, 防渗层渗透系数≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s。建议采取建议由下至上为“地基+黏土层处理+高密度聚乙烯+水泥硬化”或“地基+防渗混凝土层”，然后涂沥青防渗，防渗层一次浇筑，无冷缝
	旋转床热解单元、循 环水池、隔油池、化 粪池、污水处理站其 他各处理池、污水收 集管网	防渗层渗透系数≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s
一般防渗区 (等效黏土防渗层 ≥1.5m, 渗透系数≤ 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s)	臭气处理单元、油气 分离单元、锅炉发电 单元、空压制氮站、 初期雨水收集池和 事故池	防渗层渗透系数小于 1×10 <sup>-7</sup> cm/s, 厂区污水管网采用防渗管沟
简单防渗区	除上述区域和绿化 区以外的全部区域	全部水泥硬化处理

### 5.3.8.3 污染监控

根据前述评价范围内地下水的流场，确定本项目地下水跟踪监测井如下表 5.3-11，见图 5.3-9。建议建设单位委托具有监测资质的单位进行地下水跟踪监测，出具地下水跟踪监测报告。报告需包括以下内容：

- (1) 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度；
- (2) 生产设备、管线、贮存与运输装置、污染物贮存和处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录及维护记录。

**表5.3-11 跟踪监测计划表**

序号	1	2	3
位置（坐标）	松林村机井（2013XD-4）	厂区地勘井 S2	官村民井
与本项目关系	上游	污染物泄漏处	侧下游
功能	背景值监测点	地下水环境影响 跟踪监测点	污染扩散监测点
监测层位	第四系潜水		

监测因子	与现状监测因子相同
监测频率	每年一次

#### 5.3.8.4 应急响应

建设单位应制定地下水污染应急响应预案，明确污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径等措施，并报当地环保部门备案，具体污染应急处置措施应至少包含以下内容：

(1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；并发布预警信息，预警信息应包括地下水污染的主要污染物、可能的起始时间、可能的影响范围、计划采取的措施等；预警信息发布可采用多种形式，尽快把信息传到当地环保部门、项目下游居民、村委会及公司所有相关人员。

(2) 迅速排查可能污染源，并对污染源进行封堵，中止可能导致地下水污染扩大的活动；加密地下水污染监控井的监测频率，安排人员实行 24 小时值班，组织相关人员，实时监测地下水水质状况。

(3) 根据地下水污染物的扩散速度和已污染的地域特点，探明地下水污染深度、范围和污染程度。根据监测结果，综合分析地下水污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为应急决策的依据。

(4) 依据探明的地下水污染情况和污染场地的含水层埋藏分布特征，结合拟采用的地下水污染治理技术方法，制定地下水污染治理实施方案。公司可组织相关专业人员对受污染的地下水进行处置，或者委托相关的地下水污染修复单位进行处置，如采取封闭、截流、抽取等措施。

(5) 依据实施方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

(6) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准，环境污染现象趋缓，次生、衍生事故隐患消除后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作；同时采取必要的地下水补偿防护措施，并使事故可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

#### 5.3.9 小结

根据水文地勘资料，本项目建设地为杨陵区北部黄土台塬，包气带厚度较大，且渗透性差，具有天然的防污性能，经过包气带预测，项目非正常状况渗漏的污染物不会透过包气带进入地下水。事故状态下，调节池故障导致污水全部泄漏到地下水中，通过预测，污染物在 7300 天内，不会污染至下游官村饮用水源井。但由于官村饮用水井供水范围及人群较多，环评要求建设单位严格按照环评提出的地下水环境保护措施与对策，做好地下水

保护工作。

## 5.4 营运期地表水影响预测

本项目营运期废水主要为渗滤液、车间地面清洗废水、热解废水、净化单元污水、锅炉排水、脱硫废水、循环冷却水系统排水、空压站排水及生活污水。以上废水全部进入厂内污水处理站处理，处理后各污染物浓度达到《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》（DB61/224-2011）中的二级标准、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表2要求和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，最终排入杨陵区第一污水处理厂。

非正常情况下，主要考虑渗滤液输送管道破裂，造成直接外排，渗滤液非正常排放为 36.1 m<sup>3</sup>/d，量较小，本次评价建议建设一座 750 m<sup>3</sup> 事故水池，可以储存渗滤液系统泄漏污水，以保证在事故情况下不向外环境直接排放污水。事故结束后，在保证不会导致污水处理系统负荷过载的情况下，将事故废水送入污水处理系统进行处理。因此，非正常情况下生产废水不会对地表水环境产生影响。

在采取上述措施的前提下，本项目所产生的废水对地表水环境影响可接受。

## 5.5 营运期声环境影响预测与分析

由于本项目在噪声评价范围 200m 内无声环境敏感点，本报告主要预测厂界噪声影响情况。

### 5.5.1 预测模式

根据 HJ 2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》的要求，采用如下模式：

（1）室外点源：

室外点声源对预测点的噪声声压级影响值（dB(A)）为：

$$L_p(r) = L_{p0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：

$L_p(r)$ 为预测点的声压级（dB(A)）；

$L_{p0}$ 为点声源在  $r_0(m)$ 距离处测定的声压级（dB(A)）；

$r$ 为点声源距预测点的距离(m)；

（2）室内声源：

对于室外声源，可按下式计算：



$$L_p(r) = L_{p0} - 20 \lg \frac{r}{r_0} - TL + 10 \lg \frac{1 - \alpha}{\alpha}$$

式中：

$L_p(r)$ 为预测点的声压级（dB(A)）；

$L_{p0}$ 为点声源在  $r_0(m)$ 距离处测定的声压级（dB(A)）；

TL 为围护结构的平均隔声量，一般车间墙、窗组合结构取  $TL=25dB(A)$ ，如果采用双层玻璃窗或通风隔声窗， $TL=30dB(A)$ ；本项目取 25 dB(A)。

$\alpha$  为吸声系数；对一般机械车间，取 0.15。

(3) 对预测点多源声影响及背景噪声的迭加：

$$L_p(r) = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_p}{10}} + 10^{\frac{L_0}{10}} \right)$$

式中：

N 为声源个数；

$L_0$ 为预测点的噪声背景值（dB(A)）；

$L_p(r)$ 为预测点的噪声声压级（dB(A)）预测值。

### 5.5.2 噪声污染源源强

根据工程分析，本项目主要噪声源源强及位置见表 5.5-1，噪声源位置见图 5.5-1。

表 5.5-1 本项目噪声源噪声级及位置清单

序号	装置	噪声源	数量	单台声压级 dB (A)		室内/ 室外	位置 (m)	
				降噪前	降噪后		X	Y
1	预处理车间	离心风机	4	85	75	室外	55	26
2		筛分破碎机	4	85	85	室内	69	31
3		破袋滚筒筛	1	90	90	室内	70	17
4		星盘筛	1	90	90	室内	77	36
5		一级破碎机	1	85	85	室内	96	37
6		二级破碎机	1	85	85	室内	96	24
7	旋转床热单元	旋转热解炉	1	85	85	室内	45	82
8		助燃空气鼓风机	1	85	65	室外	77	95
9	油气分离单元	引风机	1	85	75	室外	35	133
10		罗茨鼓风机	1	85	70	室外	64	134
11		空气罗茨鼓风机	1	85	60	室外	64	134
12	锅炉发电	锅炉排汽	1	105	80	室外	122	111
13		送风机	1	95	70	室外	125	101
14		返料风机	2	95	70	室外	125	100
15		引风机	1	95	70	室外	125	101
16		抽凝式汽轮机组	1	88	88	室内	117	128
17		发电机	1	88	88	室内	117	128
18		风机	1	95	75	室外	142	111

序号	装置	噪声源	数量	单台声压级 dB (A)		室内/ 室外	位置 (m)	
				降噪前	降噪后		X	Y
19	空压制氮站	空气压缩机	1	90	88	室内	38	185
20		氮气增压机	1	90	88	室内	37	175
21		冷却塔	2	85	65	室外	25	185
22		风机	2	85	65	室外	37	194
23	污水处理站	硝化池风机	5	80	65	室外	58	186
24		膜池鼓风机	2	80	65	室外	68	184
25		叠螺污泥脱水机	1	80	60	室外	67	173
26		除臭风机	1	80	60	室外	74	202

### 5.5.3 厂界噪声现状背景值

根据噪声监测结果，本项目厂界噪声最大值见表 5.5-2。

表 5.5-2 厂界噪声监测结果及预测点坐标

厂界 预测点	监测点位置	坐标 (m)		噪声背景值[dB(A)]			
		X	Y	昼间监测值	标准值	夜间监测值	标准值
1#	东厂界	177	125	28.05	60	28	50
2#	南厂界	75	-4	30.65	60	27.1	50
3#	西厂界	-2	43	34.05	60	28.65	50
4#	西厂界	3	111	34.05	60	28.65	50

### 5.5.4 预测结果与评价

预测结果见表 5.5-3，噪声贡献值等值线见图 5.5-2。本次噪声预测结果中噪声点位选取为厂界四周各边界噪声预测值最大点。

表 5.5-3 噪声预测结果[dB(A)]

类别	1#	2#	3#	4#
本项目贡献值合计	39.67	40.09	35.17	38.13
排放标准	达标	达标	达标	达标
质量标准	达标	达标	达标	达标

可见，采取措施后，本项目厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 对应的 2 类区标准限值。

## 5.6 营运期固体废物环境影响预测与分析

运营期产生的固体废物为预处理工段的分选杂质、黑色金属、除尘泥、废脱硫剂、锅炉灰渣、废催化剂、飞灰、废水处理污泥和生活垃圾。预处理工段的杂志集中收集后送填埋场填埋；黑色金属作为资源外售；废脱硫剂送供应商厂家回收；锅炉灰渣杨凌示范区农科环保工程有限公司综合利用；废催化剂全部交由厂家回收；污水处理系统产生的污泥脱水处理后的泥饼，送入煤棚进入锅炉系统处理，不外排；生活垃圾统一收集后送环保部门统一处理。

经过以上措施，本项目产生的固体废物可以实现废物的减量化、无害化，对周围环境基

---

本不会产生影响。

工程生产过程中产生的固体废物如处置不当，将会对周围环境造成危害，主要表现在以下几个方面：

(1) 占用土地、污染土壤、危害植物。堆放工业固体废物需要占用一定的土地。如长期堆积，在风吹、日晒、雨淋和自然风化作用下，会使固体废物中有害物质进入土壤，从而使土壤被有害、有毒化学物质、病原体、放射性物质等污染，导致土壤结构改变。这种污染还将影响土壤中微生物的生长活动，有碍植物根系增长。

(2) 对大气环境造成污染。固体废物能够通过微粒扩散、散发恶臭、毒气、自燃等方式污染大气环境。评价区属于干旱气候，各种固体废物如不及时处置，随意堆放则表面干化的微粒在大风作用下，就可剥离出微粒扬尘，形成二次污染。

(3) 固体废物堆存在暴雨淋溶的作用下，析出的有毒有害物质还会进一步下渗污染土壤以及地下水。本工程产生的废催化剂、废脱硫剂属于危险废物，进入环境对大气、水体、土壤，生态和人体健康会产生严重的危害。

为了防止固体废物对环境的污染，工程需采取一定的保护措施，充分考虑各类固体废物的综合利用问题。本项目产生的危险废物在厂内临时堆放时，必须做好防渗、防水等措施，其收集储存、运输、处置过程均必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)进行专门处置，避免发生事故污染。一般工业固废在其收集储存、运输、处置过程均必须符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)相关要求，避免发生事故污染。

## 5.7 生态环境影响分析

### (1) 植被覆盖影响分析

拟建工程占地对天然植被的影响主要表现在施工期临时性占地和运营期永久性占地。本项目所在地为有条件建设用地，原土地用于种植经济作物，本工程建成后，如果不进行人工生态恢复，那么该区的生态环境将更加恶劣，可能引起水蚀、风蚀现象。

拟建工程建成运营后，工程装置区内的各种车辆及活动仅限于工程厂址区内。同时，由于工程建成后，绿化工作不断深入和完善，地表将逐渐被人工植被绿化树木等所代替，建设过程中遭受破坏的植被将得到逐步恢复。

### (2) 废气排放对植被的影响分析

在工程运行期内产生的废气污染物主要为烟(粉)尘、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、二噁英等，废气的污染影响与风向、风速有着密切的关系。根据类比调查，上述各种污染物中对植物影响

---

较大的是 SO<sub>2</sub>，SO<sub>2</sub> 对植物的伤害症状多发生在叶部，其伤害症状随植物的种类、生理状况及 SO<sub>2</sub> 浓度等而改变。叶片中最常见的症状是在叶脉间出现烟斑，即斑点状黄白化甚至坏死。不同的植物，其伤害症状不同，如阔叶植物典型的急性症状是脉间的不规则形的坏死斑，而且界限比较清楚；针叶树的坏死常从叶先端开始，逐渐向下发展，变为红棕色或褐色；单子叶植物则是在平行脉之间出现斑点状或条状的坏死区。此外，萼片、花托、苞片等也会出现症状。

### (3) 土壤环境影响分析

工程营运期产生的废气主要是热解燃烧烟气和锅炉焚烧烟气，其中含有的微量重金属、二噁英，可能沉降至评价区周围土壤地面。重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。二噁英类有机物沉降至土壤上，如果暴露在阳光下，几天后就会分解；但如果埋在土壤中，其半衰期为 10 年以上，有可能污染土壤。本项目二噁英类污染物主要通过热解工段最大限度减少此类污染物的产生量，在烟气处理末端，增加的活性炭粉末喷射吸附、滤袋除尘器捕集等措施，对重金属类污染物的净化处理主要采取降低烟气温度、活性炭吸附、滤袋除尘器捕集等措施，可将二噁英、重金属对土壤的影响降至最低，确保土壤环境质量不会出现恶化。

由大气环境影响预测可知，一般天气条件下废气污染物影响浓度较低，工程运营产生的废气易随风扩散，使污染物浓度迅速降低，因此，工程运行期内产生的废气污染物对土壤和自然植被影响不大。

## 5.8 社会环境影响评价

本项目总投资 15275 万元，年均销售收入 1840 万元，项目对杨陵区范围内的生活垃圾进行处置，建设日处理能力为 300 吨生活垃圾，使得垃圾资源化，并对外供电约 2800 万度/年，相当于每年节约 0.84 万吨左右标准煤。

项目建成后将有效的改善杨陵区生活垃圾处理现状，可以有效的控制二次污染，可提高杨陵区的环境卫生现状，改变环境卫生设施的落后状态。生活垃圾热解，作为最有效垃圾处理手段，在许多发达国家得到广泛应用，也正在成为中国大中城市生活垃圾处理的发展趋势。此方式占地少，处理周期短，无害化程度高，且产生的热量可作能源利用，资源化效果好。

项目区域周边近距离无风景名胜区、文物保护单位等社会环境敏感点，根据大气环境影响预测，本项目大气污染物对敏感点的环境影响可接受，因此本项目社会环境影响主要体现在促进地区经济发展与有效改善杨陵区生活垃圾处理现状方面。

项目实施后卫生防护距离会涉及居民的搬迁安置，需要搬迁的村庄为董家底组，共 51 户，

---

205 位居民。董家底组同时在《陕西华电杨凌热电上大压小新建项目环境影响报告书》中灰场所在地的搬迁范围内，该项目建设项目已开工建设，杨凌区政府已规划搬迁董家底组（见附件 11）。

---

## 6 环境风险评价

### 6.1 风险识别

#### 6.1.1 环境风险评价的目的和重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危害、有害因素，建设项目建设期和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括认为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

为了防范环境风险，防止重大环境污染事件对人民群众生命财产安全造成危害和损失，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环发[2012]98号、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环发[2012]77号、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》环发[2008]82号和《建设项目环境风险评价技术导则》（TJ/T169-2004）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，需要对项目进行环境事故风险评价，同时，根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82）要求：对垃圾焚烧发电项目，环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量4pgTEQ/kg执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量10%执行。

根据计算结果给出可能影响的范围，并制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。

#### 6.1.2 资料收集与调查

##### 6.1.2.1 过往事故资料收集

近年来我国生活垃圾焚烧发电项目部分事故案例收集如下：

(1) 2014年7月7日，安溪县创冠垃圾焚烧发电厂垃圾渗滤液池发生爆炸，车间水泥楼板、墙体大面积坍塌，5名员工被困，其中3人死亡、2人受伤。爆炸原因是渗滤液池中产生的甲烷等多种易燃易爆气体与空气的混合物达到爆炸极限后引起。

(2) 2014年4月12日，安庆市安庆皖能中科环保电力有限公司（又名安庆垃圾发电厂）一冷轧机突然发生爆炸，造成5名工作人员受伤，其中2人伤势较重。

(3) 2013年12月5日，上海环城再生能源有限公司江桥垃圾焚烧厂发生爆炸，造成厂区内一座轻钢污水处理装置和附属厂房坍塌，事故导致1人死亡，1人失踪，5人受伤。经调

查，事故是由渗滤液处理厂房管网维修过程中沼气突发爆炸引发厂房坍塌而造成的。

(4) 2012年6月1日，深圳市南山垃圾发电厂发生一起中毒死亡事故，2名外包清洁公司的工人在没有任何防护措施的情况下违规进入该厂垃圾池内，不慎吸入沼气，导致2人中毒窒息死亡。

(5) 2010年1月7日上午9时30分左右，广州白云区太和镇永兴村的李坑生活垃圾发电厂一号锅炉冷壁管发生爆炸。事发时有十几名工人正在对相邻三四十米的二号锅炉进行维修，突然大量高温蒸汽外泄，致使5名工人被严重烫伤。

(6) 2010年1月8日，广州李坑生活垃圾焚烧发电厂正在运行的1号炉内的水冷壁管道突然发生破裂，部分锅炉水和水蒸气从炉渣通道外泄，导致正在附近检修保养2号炉的4名工人烫伤，另有1名工人在撤离现场时轻微摔伤。事故原因为锅炉冷壁管道受腐蚀后难以承受管道蒸汽的压力，导致突然发生爆炸。

(7) 2000年9月23日，山西省潞城市潞宝焦化实业总公司所属煤气发电厂发生了一起锅炉炉膛煤气爆炸事故，由于炉前2号燃烧器(北侧)手动蝶阀(煤气进气阀)处于开启状态(应为关闭状态)，致使点火前炉膛、烟道、烟囱内聚集大量煤气和空气的混合气，且混合比达到轰爆极限值，因而在点火瞬间发生爆炸。炉墙被摧毁，炉膛内水冷壁管严重变形，直接经济损失49.42万元。

#### 6.1.2.2 环境资料调查

本评价主要采用资料收集及现场调查的方法对评价区域内的环境状况进行了解，本环评对风险源周围3km范围内的环境敏感点进行了调查，该范围内的环境敏感点具体位置及分布见图1.5-1所示，评价区环境保护目标见表1.5-1。

### 6.1.3 生产过程及其设施主要环境风险源识别

#### 6.1.3.1 旋转床热解工段

旋转床热解是将堆滤后的生活垃圾在隔绝空气的条件下，经过干燥、高温裂解，生成主要成分为CO、H<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、HCl、并含有H<sub>2</sub>S的热解气。热解气温度高达800℃，一旦出现泄漏事故，易引起火灾爆炸事故。CO、H<sub>2</sub>S为有毒物质，会引起中毒。

热解气缓冲塔、输送管道设备，如果产生静电火花或遇到外部火源，可能发生燃烧、爆炸事故；热解气中由于含有H<sub>2</sub>S气体，具有腐蚀性，如果管理维修维护不善、设备、管道材质、安装存在质量问题，腐蚀、砂眼、密闭不严可能造成热解气泄漏，在空气中达到一定浓度，遇火源会发生爆炸事故。

热解炉炉膛爆炸引起二噁英直接排放，造成大气环境污染。

### 6.1.3.2 锅炉发电工程

本项目锅炉系统采用热解炭、热解气、热解油以及煤炭作为燃料，其排放烟气所含的污染物主要有 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、少量二噁英和重金属，CO 有毒物质，会引起中毒。

### 6.1.3.3 垃圾储存系统及污水处理系统

垃圾贮存过程中会发生一系列物理和化学变化，使垃圾中的有机物腐烂分解，产生恶臭污染源，主要成分为有机硫化物和氮化物，如 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、甲硫醇等。NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 为有毒物质，会引起中毒。

正常工况下，臭气主要来自垃圾贮存车间以及渗滤液处理系统。垃圾贮存车间为密封环境，通过风机将垃圾池内以及焚烧炉进料口臭气通过风道收集送焚烧炉系统，作为补充空气使用；渗滤液处理系统生化段臭气通过引风机收集送入焚烧炉系统，作为补充空气使用。当臭气收集系统发生故障导致泄漏后将发生环境空气污染，或遇明火发生火灾爆炸事故，将给环境质量、生命和财产带来影响。含渗滤液废水可能泄漏，在事故处理中，会产生事故废水、废液等，如果收集系统出现意外，使含有事故废水、废液进入水体和土壤中，则会引发环境污染事故。

恶臭污染物泄漏的主要途径为：（1）检修或下游单元事故停工时，臭气收集输送系统停止工作；（2）臭气收集输送系统出现裂口，导致臭气泄漏；（3）垃圾储坑、渗滤液池密封不严、出现破损，导致臭气外散。

### 6.1.3 物质危险性识别

根据对项目使用的原料、产生污染物的分析，涉及的主要危险物质包括 CO、CH<sub>4</sub>、HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、二噁英等，其主要特性如表 6.1-1~6.1-5 所示。

二噁英是一种无色无味、毒性严重的脂溶性物质。包括210种化合物，这类物质非常稳定，熔点较高，极难溶于水，可以溶于大部分有机溶剂，是无色无味的脂溶性物质。

二噁英类的毒性因氯原子的取代数量和取代位置不同而有差异，含有1-3个氯原子的被认为无明显毒性；含4-8个氯原子的有毒，其中2,3,7,8-四氯代二苯-并-对二噁英(

2,3,7,8-TCDD)是迄今为止人类已知的毒性最强的污染物,如果其他4个取代位置上也



---

被氯原子取代，那么随着氯原子取代数量的增加，其毒性将会有所减弱。

二噁英的生物半衰期较长，2,3,7,8-TCDD在小鼠体内为10~15天，大鼠体内为12~31天，人体内则长达5~10年(平均为7年)。

表 6.1-1 甲烷理化性质

标识	中文名：甲烷		英文名：Methane	
	分子式：CH <sub>4</sub>	分子量：16.05		CAS 号：74-82-8
	危规号：危规分类：GB2.1 类 21007（压缩）；21008（液化）。			
理化性质	性状：无色无臭的气体			
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇和乙醚			
	熔点（℃）：-182.6		沸点（℃）：-161.5	
	相对密度（水=1）：0.415（-164℃）		相对密度（空气=1）：0.55	
	临界温度（℃）：-82.1		临界压力（MPa）：4.6	
	燃烧热（kJ/mol）：889.5		最小点火能（mJ）：0.28	
	蒸气压（kPa）：100（-161.5℃）			
燃烧爆炸 危险性	燃烧性：易燃气体		燃烧分解产物：CO、CO <sub>2</sub> 、水蒸气	
	闪点（℃）：-188		聚合危害：不聚合	
	爆炸极限（%V/V）：5.3~15		稳定性：稳定	
	自燃温度（℃）：537		禁忌物：五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧、强氧化剂	
	危险特性：能与空气形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧和爆炸危险			
	消防措施：关闭钢瓶阀门，切断气流，消杀火势。用水保持火场中钢瓶冷却，并用水喷淋保护关闭阀门的人员。如有可能应迅速将钢瓶转移至安全地带			
毒性	接触限值：瑞士：TWA10000ppm（6700mg/m <sup>3</sup> ）JAN1993； 毒理资料：小鼠吸入 42%浓度 60min 麻醉			
对人体 危害	甲烷属“单纯窒息性”气体，无害。高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中甲烷浓度达到 25%~30%时出现头昏，呼吸加速，运动失调。皮肤接触液化甲烷可造成严重冻伤			
急救	应使吸入气体的患者脱离事故现场至空气新鲜处，平卧、足稍抬起，保暖。当呼吸失调时输氧，如呼吸停止，要先清洁口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物。然后立即进行人工呼吸，并送医院急救。液化甲烷与皮肤接触时可用水冲洗，如灼伤可用 42℃左右温水浸洗解冻，并送医院救治			
防护	工程防护：生产过程密闭，全面通风 个体防护：呼吸系统防护：高浓度环境中佩戴供气式呼吸器；眼睛与手防护：一般不需要特殊防护，高浓度时可戴安全防护眼镜和手套。穿工作服 其他：工作场所禁止吸烟，避免长期接触。进入罐内或其他高浓度区作业，须有人监护			
泄漏处理	对钢瓶泄漏出的气体用排风机送至空旷地方放出或装置适当煤气喷头烧掉			
储运	包装标志：易燃气体。包装方法：钢瓶；液化甲烷用特别绝热的容器。储运条件：储存于阴凉、通风良好的不燃材料结构的库房或大型气柜。远离容易起火的地方。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。液化甲烷必须在很低的温度下装运，这种低温通过液化气体的蒸发来保持或用甲烷专用罐车保温运输			

表 6.1-2 一氧化碳理化性质

标识	中文名：一氧化碳		英文名：carbon monoxide	
	分子式：CO		分子量：28	
	危规号：21005	UN 编号：1016	CAS 号：630-08-0	
理化性质	外观与形状：无色无臭气体		溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂	
	熔点（℃）：-199.1		沸点（℃）：-191.4	
	相对密度（水=1）0.79（252℃）		相对密度（空气=1）0.97	
	饱和蒸气压（kPa）13.33（-257.9℃）		禁忌物：强氧化剂、碱类	
	临界压力（Mpa）：3.50		临界温度（℃）：-140.2	
	LC50：2069mg/m <sup>3</sup> （人吸入 1 小时）		LD50：	
	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合	

危险性类别:第 2.1 类易燃气体	燃烧性:易燃
	引燃温度(°C):610
	爆炸下限(%):12.5
	爆炸上限(%):74.2
	最小点火能(MJ):0.3~0.4
	最大爆炸压力(MPa):0.720
	燃烧热(j/mol):285624
燃烧(分解)产物:二氧化碳	
危险性:是一种易燃易爆气体,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高位能引起燃烧爆炸。	
灭火方法:切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体,喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。	
灭火剂:泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。	
健康危害	侵入途径:吸入
	健康危害:CO 在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒:轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力,血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%;中度中毒者除上述症状外,还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷,血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%;重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等,血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后,又可能出现迟发性脑病,以意识障碍、锥体系或锥体外系损害为主。 慢性影响:能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。
	工作场所最高允许浓度:中国 MAC=30mg/m <sup>3</sup>
急救	吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即隔离 150m,严格限制出入。切断火源,建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加强扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将漏出气用排风机送至空旷地方或装适当喷头烧掉。也可以用管路导致炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理、修复、检验后再用。
储运	储运于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、氧化剂分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

表 6.1-3 硫化氢理化性质

标识	中文名: 硫化氢	英文名: hydrogen sulfide
	分子式:H <sub>2</sub> S	分子量: 34
	危规号:21005   UN 编号: 1016	CAS 号: 630-08-0
理化性质	外观与形状:无色有恶臭气体	溶解性:溶于水、乙醇。
	熔点(°C):-84.5	沸点(°C):-60.4
	相对密度:(水=1)	相对密度:(空气=1) 1.19
	饱和蒸汽压(kPa)2026.5(-24.5℃)	禁忌物:强氧化剂、碱类
	临界压力(Mpa): 9.01	临界温度(°C):100.4
	稳定性:稳定	聚合危害:不聚合
危险性类别:第 2.1 类易燃气体	燃烧性:易燃	
	引燃温度(°C):260	闪点(°C):无意义
	爆炸下限(%):4.0	爆炸上限(%):46.0
	最小点火能(MJ):0.077	最大爆炸压力(MPa):0.490
	燃烧热:3524 kcal/kg	燃烧(分解)产物:硫氧化物
	危险性:与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应,发生爆炸。气体比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。	

	<p>灭火方法:消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体,喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂:雾状水、抗溶性泡沫、干粉。</p>
健康危害	<p>侵入途径:吸入</p> <p>健康危害:本品是强烈的神经毒物,对粘膜有强烈刺激作用。</p> <p>急性中毒:短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m<sup>3</sup>以上)然时可在数种内突然昏迷,呼吸和心跳骤停,发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。</p> <p>长期低浓度接触,引起神经衰弱综合症和植物神经功能紊乱。</p> <p>工作场所最高允许浓度:中国 MAC=10mg/m<sup>3</sup></p>
	<p>眼睛接触:提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。</p>
	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即隔离,小泄漏时隔离 150m,大泄漏时隔离 300m,严格限制出入。切断火源,建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿消防防护服。从上风向进入现场,尽可能切断泄漏源。合理通风,加强扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液,管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理、修复、检验后再用。</p>
	<p>储运于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。</p>

表 6.1-4 氨理化性质

标识	中文名:氨气	英文名:Ammonia
	分子式:NH <sub>3</sub>	分子量:17.03
	危规号:23003      UN 编号:1005	CAS 号:7664-41-7
理化性质	外观与形状:无色有刺激性恶臭气体,在适当压力下可液化成液氨	溶解性:易溶于水、乙醇、乙醚
	熔点(°C):-77.7	沸点(°C):-33.5
	相对密度:(水=1)0.82(-79℃)	相对密度:(空气=1)0.6
	饱和蒸汽压(kPa)506.62(4.7℃)	禁忌物:卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂
	临界压力(Mpa):11.40	临界温度(°C):132.4
	稳定性:稳定	聚合危害:
危险性特性	危险性类别:第 2.3 类有毒气体	燃烧性:可燃
	引燃温度(°C):651	闪点(°C):无意义
	爆炸下限(%):14.5	爆炸上限(%):27.4
	最小点火能(MJ):1000	最大爆炸压力(KPa):4.85
	燃烧热(kJ/kg):18700	燃烧(分解)产物:氮氧化物、水
	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、热即会发生燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热,容器内压增大,又开裂和爆炸危险。遇热放出氨和氮等有毒烟雾。	
<p>灭火方法:消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。</p>		

	灭火剂: 雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。
健康危害	侵入途径:吸入, 此外可以通过皮肤吸收
	健康危害: 对粘膜和皮肤有碱性刺激及腐蚀作用, 可造成组织溶解性坏死。高浓度时可引起反射性呼吸停止和心脏停搏。
	工作场所最高允许浓度: 中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ): 30; 前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> ): 20
急救措施	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗至少 30 分钟
	眼睛接触: 立即用流动清水或凉开水冲洗至少 10 分钟。
	吸入: 吸入者应迅速脱离现场, 至空气新鲜处。维持呼吸功能。卧床静息。及时观察血气分析及胸部 X 线片变化。给对症、支持治疗。
	食入: 给饮牛奶, 有腐蚀症状时忌洗胃。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。用湿草席等盖在泄漏处或漏出来的氨液上, 然后从远处用水管冲洗。气体大量喷出时, 在远处用喷射雾状水吸收。液体附着物要用大量水冲洗或用含盐酸的水中和。废气要用水吸收后盐酸中和, 也可用大量水稀释排入下水道。中和剂, 除盐酸外硫酸和其它酸也可以。
储运注意措施	谨防容器受损; 本品适宜室外或单独存放, 室内存放应置于凉爽、通风处; 避易燃物, 与其他化学品分离, 尤其是氧化气体, 次氯氧化物、碘和酸; 严禁烟火。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留

表 6.1-5 氯化氢理化性质

标识	中文名: 氯化氢		英文名: hydrogen chloride
	分子式:HCl		分子量: 36
	危规号:22022	UN 编号: 1050, 2186	CAS 号: 7647-01-0
理化性质	外观与形状:无色有刺激性气味的气体		溶解性:易溶于水
	熔点(°C):-114.2		沸点(°C):-85.0
	相对密度:(水=1)1.19		相对密度:(空气=1) 1.27
	饱和蒸气压(kPa)4225.6(20°C)		禁忌物: 碱类、活性金属粉末
	临界压力(Mpa): 8.26		临界温度(°C):51.4
	稳定性: 稳定		聚合危害: 不出现
危险特性	主要用途: 制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂		燃烧性:不然
	危险性类别: 第 2.2 类不燃气体		包装类别: III
	危险特性: 无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。		
	灭火方法: 本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时, 消防人员须穿戴全身防护服关闭火场中钢瓶的阀门, 减弱火势, 并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处		
健康危害	灭火剂: 用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救		
	健康危害: 对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。长期接触较高浓度, 可造成慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿损害。急性中毒时, 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛, 有的有咳血。口服其液体, 造成口腔和消化道灼伤。慢性影响: 长期接触较高浓度的氯化氢, 可引起慢性支气管炎、牙齿酸蚀症		
	工作场所最高允许浓度: 中国 MAC=15mg/m <sup>3</sup> , LD <sub>50</sub> : 400mg/kg (兔经口), LC <sub>50</sub> : 4600mg/m <sup>3</sup> , 1 小时 (大鼠吸入)		

急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医
	食入：误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医
	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，喷氨水或其它稀碱液中和，注意收集并处理废水。然后抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体
储运	不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物等分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

### 6.1.4 环保目标

评价区可能受影响的环境保护目标见表 6.1-6。

表 6.1-6 评价区可能受影响的主要环境保护目标

保护对象	保护类别	保护目标	备注
大气环境	空气质量、人群健康	《环境空气质量标准》二级标准	拟建地附近人群
小苇河	河水水质	《地表水环境质量标准》III类标准	位于拟建地北约 100m
地下水	饮用水井及地下水	《地下水质量标准》III类标准	拟建地及周边地区
生态环境	土壤	《土壤环境质量标准》二级旱地标准	拟建地及周边地区

本评价主要采用资料收集及现场调查的方法对评价区域内的环境状况进行了解，本环评对风险源周围 3km 范围内的环境敏感点进行了调查，详见总论章节环保目标部分内容表 1.5-1。

### 6.1.4 重大危险源识别

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2014)，本项目涉及的主要危险化学品和危险源判定见表 6.1-7。

根据表 6.1-7 可知，项目各风险单元均未构成重大危险源。

表 6.1-7 重大危险源识别表

装置单元	物料名称	厂内储量 q (t)	临界量 Q (t)
旋转床热解炉装置	CO	0.4	20
	H <sub>2</sub> S	0.002	5
	H <sub>2</sub>	0.075	5
	CH <sub>4</sub>	0.6	50
	HCl	0.013	20
锅炉发电系统	二噁英类	5.17ngTEQ	-
垃圾储存系统及污水处理系统臭气	NH <sub>3</sub>	0.016kg	10
	H <sub>2</sub> S	0.0017kg	5

注：各风险物质厂内储量包括储存量和生产装置区在线量，其中储量按照储罐或设备容积的 80% 考虑，生产装置区存在量按照主要生产设备的容积核算

## 6.1.5 评价等级

根据 HJ/T 169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》和 GB 18218-2009《危险化学品重大危险源辨识》规定，重大危险源为长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。而单元是指一个（套）生产装置、设施或场所，或同属一个生产经营单位且边缘距离小于 500m 的几个（套）生产装置、设施或场所，每一个功能单元要有边界和特定的功能，在泄漏事故中能有与其它单元分割开的地方。

因此，根据物质危险性识别结论与本项目平面布置，按照上述有关风险单元划分原则，将本项目划分为旋转床热解单元、锅炉单元、垃圾储存及污水处理单元共 3 个单元，根据 6.1.4 节分析，均属于非重大危险源。因此按照 HJ/T 169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》中所规定的判定原则，本项目环境风险评价工作等级按表 8.2-14 定为二级。

表 8.2-14 环境风险评价工作级别判据

类型	剧毒危险性物质	一般毒性物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一
本项目情况	本项目热解炉泄漏热解气、臭气系统泄漏、锅炉系统事故，涉及的热解气、硫化氢、氨等属于有毒危险性物质，各单元未构成重大危险源，因此本项目风险评价为二级。			

## 6.1.5 评价范围

### (1) 大气环境影响评价范围

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)中的规定，环境空气评价范围为以危险源为中心的半径 3km 范围；评价面积不小于 28.3km<sup>2</sup>。

### (2) 地表水环境影响评价范围

本项目事故状态下污水应全部收集，因此地表水仅分析污水收集设施情况。

## 6.2 源项分析

### 6.2.1 风险评价因子及风险类型的确定

本项目涉及的主要事故情况如下：

(1) 热解炉停车或出现故障时，导致二噁英的事故排放，造成环境影响的物质为二噁英；

(2)臭气收集系统发生故障,导致臭气发生泄漏,造成环境影响的物质主要为 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>;

(3)热解气发生泄漏,遇明火后发生燃烧爆炸事故,伴生/次生危险物质主要是未完全燃烧产生的 CO、爆炸事故产生的消防废水等;

(4)渗滤液处理系统发生故障或管线破损导致渗滤液泄漏。

各风险评价因子半致死浓度、立即威胁生命和健康浓度、短时间接触允许浓度、环境质量浓度见表 8.3-2。

表 8.3-2 污染物健康危害阈值及相关标准表 (mg/m<sup>3</sup>)

物质名称	半致死浓度 LC <sub>50</sub>	立即威胁生命和健康浓度 IDLH <sup>①</sup>	短时间接触允许浓度 PC-STEEL <sup>②</sup>	小时质量标准
硫化氢	618	430	10	0.01 <sup>③</sup>
一氧化碳	2050	1600	30	10 <sup>④</sup>
HCl	3124	150	7.5	0.05
NH <sub>3</sub>	1390	360	30	0.2

数据来源: ①GB/T 18664-2002《呼吸防护用品的选择、使用与维护》附录 B; ②GBZ 2.1-2007《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》,其中 H<sub>2</sub>S 无短时间接触容许浓度(PC-STEEL)标准,本次评价使用其最高容许浓度(MAC)替代; ③TJ 36-79《工业企业设计卫生标准》表 1; ④GB 3095-2012《环境空气质量标准》; ⑤前苏联车间空气中有害物质的最高容许浓度。

## 6.2.2 最大可信事故及其类型的确定

根据重大危险源识别结果,考虑各种物质的危害性,确定本工程事故及其类型见表 6.2-1。

表 6.2-1 环境风险事故类型

装置	污染物质	事故类型
热解炉停车或故障时	二噁英	泄漏
臭气收集系统	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>	泄漏
热解气管道	CH <sub>4</sub> 、CO	泄漏、不完全燃烧
渗滤液收集系统	COD、NH <sub>3</sub>	泄漏

根据上表分析,热解炉停车、故障或者热解气管道事故时将造成废气超标排放进入大气,污染周边空气,对环境影响更为严重。因此,本次评价确定热解炉单元故障为该项目的最大可信事故。

## 6.2.3 可接受风险值

本评价可接受的风险值采用石油化工有限公司风险值,为  $8.33 \times 10^{-5}$  死亡/a。

## 6.3 事故后果分析

### 6.3.1 事故预测模型

根据 HJ/T 169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》,本评价采用多烟团模式,



取排放源所处坐标为坐标原点，下风向为 X 轴正方向，计算公式如下：

$$C_w^i(x, y, 0, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{z,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

$$C_w^i(x, y, 0, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left[-\frac{H_e^2}{2\sigma_{z,eff}^2}\right] \exp\left[-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right]$$

$$C(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中：

$C_w^i(x, y, 0, t_w)$  为第 i 烟团  $t_w$  时刻（即第 w 时段）在点  $(x, y, 0)$  产生的地面浓度；

$Q'$  为烟团排放量，mg， $Q'=Qt$ ；

$Q$  为释放率，mg/s；

$t$  为时段长度，s；

$\sigma_{x,eff}$ 、 $\sigma_{y,eff}$ 、 $\sigma_{z,eff}$ ：烟团在 W 时段沿 x,y 和 z 方向的等效扩散参数，m；

$n$  为排放源的总烟团数；

$H_e$  为排放源的烟气抬升高度，m。

预测气象条件选取杨凌示范区多年平均气温 13.2℃，夏季平均气压 954.1kPa。

### 6.3.2 旋转床热解工段泄漏事故预测结果

依据工程分析相关内容，旋转床热解装置若发生泄漏事故，最大进入环境空气中硫化氢速率约为 0.001kg/s，CO 排放速率约为 0.22kg/s，HCl 排放速率约为 0.007kg/s，二噁英排放速率为 0.01006kg/s，废气温度取 800℃，排放持续时间为 30min，烟气抬升高度取 10m，面源面积取 200m<sup>2</sup>。计算在不同气象条件下事故 30min 时的影响结果见表 6.3-1 至表 6.3-3。

表 6.3-1 旋转床热解工段泄漏事故硫化氢在不同气象条件下事故 30min 时预测结果表

风速 (m/s)	稳定度	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 m	超过半致死浓度距离 (m)	超过短时间接触允许浓度距离 (m)	超过 IDLH 浓度距离 (m)	超过质量标准浓度距离 (m)
0.5 (静风)	A	0.797	5.2				108.8
	B	1.689	5.6				216.6
	C	1.5541	12.9	-	-	-	381.6
	D	1.3749	22	-	-	-	551.9
	E	0.9682	37.8	-	-	-	727.1
	F	0.691	52.9	-	-	-	826.5
1.0	A	0.7774	10.4	-	-	-	136.9

风速 (m/s)	稳定度	最大落地 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 m	超过半致死 浓度距离 (m)	超过短时间 接触允许浓 度距离 (m)	超过 IDLH 浓度距离 (m)	超过质量 标准浓度 距离 (m)
	B	1.5319	11	-	-	-	284.6
	C	1.1895	25.2	-	-	-	531.9
	D	0.9265	45.5	-	-	-	797.4
	E	0.6238	79.1	-	-	-	1,090.20
	F	0.4456	110.7	-	-	-	1,259.50
	1.6	A	0.9957	14.2	-	-	-
B		1.7511	14.9	-	-	-	942.7
C		2.9019	15.5	-	-	-	1,613.40
D		3.7514	15.7	-	-	-	2,295.40
E		5.5719	15.9	-	-	-	2,870.60
F		6.3275	15.9	-	-	-	2,938.60
2.0	A	0.7883	17.6	-	-	-	500.4
	B	1.3841	18.6	-	-	-	839.6
	C	2.3338	19.4	-	-	-	1,418.10
	D	3.0227	19.6	-	-	-	1,997.30
	E	4.5336	19.8	-	-	-	3,389.60
	F	5.1754	19.9	-	-	-	3,555.60
3.0	A	0.4905	26	-	-	-	419.6
	B	0.8585	27.8	-	-	-	679.1
	C	1.5169	29.1	-	-	-	1,119.50
	D	1.9796	29.4	-	-	-	1,559.10
	E	3.0558	29.7	-	-	-	2,856.50
	F	3.5379	29.8	-	-	-	3,786.50

表 6.3-2 旋转床热解工段泄漏事故 CO 在不同气象条件下事故 30min 时预测结果表

风速 (m/s)	稳定度	最大落地 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 m	超过半致死 浓度距离 (m)	超过短时间 接触允许浓 度距离 (m)	超过 IDLH 浓度距离 (m)	超过质量 标准浓度 距离 (m)
0.5 (静风)	A	175.3465	5.2	-	28.6	-	51
	B	371.5879	5.6	-	57	-	101
	C	341.9031	12.9	-	102.1	-	179.8
	D	302.4862	22	-	151	-	265.4
	E	212.9937	37.8	-	206.3	-	363.3
	F	152.0294	52.9	-	239.5	-	424.6
1.0	A	171.0313	10.4	-	35.3	-	64
	B	337.0222	11	-	75	-	132.6
	C	261.698	25.2	-	140.7	-	248.4
	D	203.8324	45.5	-	210.7	-	373.4
	E	137.2403	79.1	-	287.8	-	515.7
	F	98.0263	110.7	-	332.7	-	605.7
1.6	A	219.0572	14.2	-	148.6	-	279.2
	B	385.2502	14.9	-	212.9	-	417.5
	C	638.4272	15.5	-	335	-	665.5

风速 (m/s)	稳定度	最大落地 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 m	超过半致死 浓度距离 (m)	超过短时间 接触允许浓 度距离 (m)	超过 IDLH 浓度距离 (m)	超过质量 标准浓度 距离 (m)
	D	825.3188	15.7	-	436.7	-	896.8
	E	1,225.82	15.9	-	722.1	-	1,539.30
	F	1,392.06	15.9	-	848.5	-	1,965.10
2.0	A	173.4292	17.6	-	129.2	-	247
	B	304.4971	18.6	-	183.7	-	366
	C	513.4266	19.4	-	288.3	-	581.9
	D	665.0022	19.6	-	373	-	779.1
	E	997.3857	19.8	-	612	-	1,324.70
	F	1,138.59	19.9	-	719.7	-	1,658.30
3.0	A	107.9064	26	-	98.1	-	196.4
	B	188.8709	27.8	-	138.1	-	286.5
	C	333.7157	29.1	-	215.8	-	453.3
	D	435.5077	29.4	-	275.5	-	599.6
	E	672.269	29.7	-	444.8	-	1,001.30
	F	778.3355	29.8	-	524.1	-	1,210.50

表 6.3-3 旋转床热解工段泄漏事故 HCl 在不同气象条件下事故 30min 时预测结果表

风速 (m/s)	稳定度	最大落地 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 m	超过半致死 浓度距离 (m)	超过短时间 接触允许浓 度距离 (m)	超过 IDLH 浓度距离 (m)	超过质量 标准浓度 距离 (m)
0.5 (静风)	A	5.5792	5.2	-	-	-	128.8
	B	11.8233	5.6	-	14.7	-	256.2
	C	10.8787	12.9	-	27.4	-	448.8
	D	9.6246	22	-	39.3	-	641.3
	E	6.7771	37.8	-	-	-	828.3
	F	4.8373	52.9	-	-	-	930.8
1.0	A	5.4419	10.4	-	-	-	162
	B	10.7234	11	-	19.1	-	336.7
	C	8.3268	25.2	-	33.4	-	628.2
	D	6.4856	45.5	-	-	-	937.7
	E	4.3667	79.1	-	-	-	1,262.40
	F	3.119	110.7	-	-	-	1,435.40
1.6	A	6.97	14.2	-	-	-	606.9
	B	12.258	14.9	-	20.5	-	1,124.50
	C	20.3136	15.5	-	37	-	1,957.50
	D	26.2601	15.7	-	52.3	-	2,606.70
	E	39.0033	15.9	-	82.6	-	2,938.30
	F	44.2927	15.9	-	98	-	2,985.90
2.0	A	5.5182	17.6	-	-	-	562.2
	B	9.6885	18.6	-	22.6	-	999.5
	C	16.3363	19.4	-	40.1	-	1,722.20
	D	21.1592	19.6	-	43.6	-	2,472.20
	E	31.735	19.8	-	63.7	-	3,530.10

风速 (m/s)	稳定度	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 m	超过半致死浓度距离 (m)	超过短时间接触允许浓度距离 (m)	超过 IDLH 浓度距离 (m)	超过质量标准浓度距离 (m)
	F	36.2277	19.9	-	82.7	-	3,634.50
3.0	A	3.4334	26	-	-	-	485.8
	B	6.0095	27.8	-	-	-	810
	C	10.6182	29.1	-	33.5	-	1,362.40
	D	13.8571	29.4	-	34.4	-	1,915.30
	E	21.3904	29.7	-	63.6	-	3,639.80
	F	24.7652	29.8	-	64.3	-	4,805.00

根据预测分析可见，旋转床热解工段发生泄漏事故时，硫化氢浓度均未超过半致死浓度（LC50）、立即威胁生命和健康浓度（IDLH）和短时间接触允许浓度，在 1.6m/s 风速 F 类稳定度下最大落地浓度为 6.3275mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度出现的最远距离为 110.7m；均在项目防护距离范围内。旋转床热解工段发生泄漏事故时，CO 浓度均未超过半致死浓度（LC50）和立即威胁生命和健康浓度（IDLH），在 1.6m/s 风速 F 类稳定度下最大落地浓度为 1392.06mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度出现的最远距离为 110.7m；在 1.6m/s 风速 F 类稳定度下超过短时间接触允许浓度的距离最远为 848.5m；均在项目防护距离范围内。旋转床热解工段发生泄漏事故时，HCl 浓度均未超过半致死浓度（LC50）和立即威胁生命和健康浓度（IDLH），在 1.6m/s 风速 F 类稳定度下最大落地浓度为 44.2927mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度出现的最远距离为 110.7m；在 1.6m/s 风速 F 类稳定度下超过短时间接触允许浓度的距离最远为 98m；均在项目防护距离范围内。

### 6.3.3 垃圾储存系统及污水处理系统

根据工程分析内容，项目垃圾储存系统及污水处理系统臭气收集系统发生泄漏事故时，最大进入环境空气中 NH<sub>3</sub> 速率约为 0.016kg/h，H<sub>2</sub>S 排放速率约为 0.0017kg/h 废气温度取 25℃，排放持续时间为 60min，烟气抬升高度取 10m，面源面积取 1500m<sup>2</sup>。计算在不同气象条件下事故 60min 时的影响结果见表 6.3-4~至表 6.3-5。

表 6.3-4 臭气系统泄漏事故硫化氢在不同气象条件下事故 60min 时预测结果表

风速 (m/s)	稳定度	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 m	超过半致死浓度距离 (m)	超过短时间接触允许浓度距离 (m)	超过 IDLH 浓度距离 (m)	超过质量标准浓度距离 (m)
0.5 (静风)	A	5.5792	5.2	-	-	-	287.3
	B	11.8233	5.6	-	10.8	-	563.4
	C	10.8787	12.9	-	18.8	-	914.8
	D	9.6246	22	-	-	-	1,149.90
	E	6.7771	37.8	-	-	-	1,313.50
	F	4.8373	52.9	-	-	-	1,405.00
1.0	A	5.4419	10.4	-	-	-	361.8

风速 (m/s)	稳定度	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 m	超过半致死浓度距离 (m)	超过短时间接触允许浓度距离 (m)	超过 IDLH 浓度距离 (m)	超过质量标准浓度距离 (m)
	B	10.7234	11	-	14.3	-	744.9
	C	8.3268	25.2	-	-	-	1,322.00
	D	6.4856	45.5	-	-	-	1,744.90
	E	4.3667	79.1	-	-	-	2,007.40
	F	3.119	110.7	-	-	-	2,126.90
	1.6	A	4.1553	14.7	-	-	-
B		6.7268	15.1	-	-	-	2,411.30
C		10.1733	15.6	-	16.1	-	2,956.00
D		12.641	15.7	-	17.4	-	3,099.20
E		17.5476	15.9	-	32.3	-	3,160.80
F		19.49	15.9	-	33.2	-	3,153.90
2.0	A	3.4503	18.2	-	-	-	962.8
	B	5.5827	18.9	-	-	-	2,298.20
	C	8.5614	19.5	-	-	-	3,428.80
	D	10.6282	19.7	-	20.7	-	3,706.90
	E	14.7963	19.9	-	21.7	-	3,864.10
	F	16.473	19.9	-	21.7	-	3,874.20
3.0	A	2.3339	26.6	-	-	-	838.9
	B	3.7879	28.1	-	-	-	1,859.50
	C	6.0786	29.3	-	-	-	3,387.10
	D	7.5775	29.5	-	-	-	4,864.70
	E	10.7447	29.8	-	30.9	-	5,529.50
	F	12.0716	29.8	-	31.4	-	5,608.50

表 6.3-1 臭气系统泄漏事故氨在不同气象条件下事故 60min 时预测结果表

风速 (m/s)	稳定度	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 m	超过半致死浓度距离 (m)	超过短时间接触允许浓度距离 (m)	超过 IDLH 浓度距离 (m)	超过质量标准浓度距离 (m)
0.5 (静风)	A	12.7525	5.2	-	-	-	97.3
	B	27.0246	5.6	-	-	-	193.7
	C	24.8657	12.9	-	-	-	342.2
	D	21.999	22	-	-	-	497.8
	E	15.4904	37.8	-	-	-	662.9
	F	11.0567	52.9	-	-	-	758.7
1.0	A	12.4386	10.4	-	-	-	122.4
	B	24.5107	11	-	-	-	254.5
	C	19.0326	25.2	-	-	-	476
	D	14.8242	45.5	-	-	-	714.6
	E	9.9811	79.1	-	-	-	982.7
	F	7.1292	110.7	-	-	-	1,143.90
1.6	A	9.4978	14.7	-	-	-	491.1
	B	15.3756	15.1	-	-	-	823
	C	23.2533	15.6	-	-	-	1,388.90

风速 (m/s)	稳定度	最大落地 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 m	超过半致死 浓度距离 (m)	超过短时间 接触允许浓 度距离 (m)	超过 IDLH 浓度距离 (m)	超过质量 标准浓度 距离 (m)
	D	28.8937	15.7	-	-	-	1,958.70
	E	40.1089	15.9	-	17.2	-	2,805.90
	F	44.5485	15.9	-	17.2	-	2,895.80
2.0	A	7.8864	18.2	-	-	-	445
	B	12.7604	18.9	-	-	-	730.8
	C	19.5688	19.5	-	-	-	1,216.60
	D	24.2929	19.7	-	-	-	1,705.30
	E	33.8202	19.9	-	20.8	-	3,157.10
	F	37.6525	19.9	-	21.1	-	3,473.90
3.0	A	5.3346	26.6	-	-	-	371.1
	B	8.658	28.1	-	-	-	587.2
	C	13.894	29.3	-	-	-	954.3
	D	17.3201	29.5	-	-	-	1,321.10
	E	24.5593	29.8	-	-	-	2,360.50
	F	27.5922	29.8	-	-	-	3,132.40

根据预测分析可见，垃圾储存系统及污水处理系统臭气系统发生泄漏事故时，H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>均未超过半致死浓度和IDLH浓度范围，H<sub>2</sub>S浓度在1.6m/s风速F类稳定度下最大落地浓度为19.49mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度出现的最远距离为110.7m；超过短时间的接触允许浓度的最远距离为33.2m。NH<sub>3</sub>浓度在1.6m/s风速F类稳定度下最大落地浓度为44.5485mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度出现的最远距离为110.7m；超过短时间的接触允许浓度的最远距离为21.1m。均在项目防护距离范围内。

### 6.3.4 二噁英事故排放影响分析

二噁英事故排放，是热解炉系统出现故障导致炉内温度异常，二噁英类污染物的产生源强增大，最终导致二噁英类污染物的事故性排放。事故状态下取极端情况，二噁英排放浓度0.013ngTEQ/m<sup>3</sup>，该故障基本可在1h内完成修复并转入正常工况，如不能修复则停机处理。

考虑到事故情况下二噁英排放，对事故状态下二噁英对人体健康可能产生的风险进行影响分析。

#### (1) 计算方法

参照《环境影响评价技术导则 人体健康》（征求意见稿）暴露量的计算中，个人终身日平均暴露剂量率D的计算方法：

$$D=C \times M / 70$$

式中：

C：该物质在环境中的平均浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

M：承认摄入环境介质的日均摄入量， $\text{m}^3/\text{d}$ ；成人每天经呼吸进入人体的空气约为 $12\sim 15\text{m}^3$ ，本次计算取上限 $15\text{m}^3$ ；

70：平均体重，kg。

### (2) 计算过程

①事故状态下，热解炉发生泄漏，产生的热解气未经处理直接外排，造成二噁英事故排放，排放浓度 $0.013\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $36.22\text{ngTEQ}/\text{h}$ ，经事故状态下预测结果可知，二噁英最大落地浓度为 $0.01688\text{pgTEQ}/\text{Nm}^3$ 。假设一个成年人位于二噁英非正常工况排放下最大落地浓度处连续24h，则其该日呼吸入体内的二噁英量最大为 $0.0036\text{pgTEQ}/\text{kg}$ 。

②正常成人安静时呼吸次数为 $16\sim 20$ 次/分，每次吸入和呼出的气体量大约为 $500\text{mL}$ 。正常人的呼吸频率可随年龄、劳动、情绪等因素而改变，婴儿每分钟 $30\sim 40$ 次；幼儿每分钟 $25\sim 30$ 次；学龄儿童每分钟 $20\sim 25$ 次；成人每分钟 $16\sim 20$ 次。劳动和情绪激动时较快，休息和睡眠时较慢。婴儿、幼儿、学龄期儿童的每次呼吸量按照体重比例计算。

假设一个人位于二噁英事故状态下排放的最大落地浓度处连续24h，则其该日呼吸入体内的二噁英量见表6.3-6。

表 6.3-6 事故状态下二噁英排放对人体健康影响

	每次呼吸量 $\text{mL}/\text{次}$	呼吸次数 $\text{次}/\text{min}$	日呼吸量 $\text{L}/\text{d}$	体重 $\text{kg}$	最大日呼吸入体内量 $\text{pgTEQ}/\text{kg}$
婴儿	42~83	30~40	1814~4780	5~10	0.006124~0.008069
幼儿	83~166	25~30	2988~7171	10~20	0.005044~0.006052
学龄期 儿童	166~332	20~25	4780~11952	20~40	0.004034~0.005044
成人	500	16~20	11520~14400	60~80	0.003241~0.003038
标准					0.4

### (3) 评价结果

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82号）中“事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 $4\text{pgTEQ}/\text{kg}$ 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量10%执行”的相关要求，经呼吸进入人体的二噁英每日允许摄入量为 $0.4\text{pgTEQ}/\text{kg}$ 。

本工程二噁英事故工况排放下，日呼吸入体内的二噁英量最大为 $0.008069\text{pgTEQ}/\text{kg}$ ，占该标准要求的2.03%，可见本工程旋转床热解炉热解气事故工况二噁英的排放，对人群

健康的影响较小。

实际上，大气环境本身即含有微量的二噁英，一般人群通过呼吸途径暴露的二噁英量估计为经消化道摄入量的1%左右，食物才是人体内二噁英的主要来源。由于二噁英的普遍存在，所有人都有接触的环境，且人体里都有一定程度的二噁英，人体在正常情况下的自然环境中接触的二噁英，总体上不会对身体健康造成影响。因此，本工程事故状态下排放的二噁英对周围地区的环境影响较小，对人群健康构成危害影响也较小。

### 6.3.5 水环境风险影响分析

事故情况下，火灾等事故情况消防水外泄或渗滤液外泄，将很容易渗入地下，造成地下水体污染，进而也可能对地表水水质产生影响；因此应对储存区及主装置区地面进行硬化及防渗处理，并对其设置围堰及导流系统等措施，以防止事故情况下排污、排水造成的泄漏，从而通过地表下渗至地下，对地下水造成污染。本项目废水非正常工况主要考虑渗滤液处理系统发生故障，或未经处理的渗滤液输送管道破裂，导致渗滤液处理系统无法正常接纳渗滤液或渗滤液泄漏。如果含化学品物料及其消防水如直接大量排入污水处理厂，有可能会造成污水厂短时间负荷过载。

厂区内应设置初期雨水、消防事故废水收集与导流系统。设置独立的重力流排水管道使含污雨水进入初期雨水收集池进行储存，同时在排水管道上设有旁路管道及阀门，在降雨后期，通过阀门开关转换，使清净雨水直接排入雨水管网，而不再进入初期雨水池。当发生事故时，事故废水通过管道收集系统，将事故废水导入事故水池。当发生渗滤液泄漏事故或消防事故时，应及时封闭雨水管道排口，并采取封堵措施，将事故废水导入事故水池，防止泄漏的渗滤液或消防废水沿雨水系统外流。

#### (1) 事故池:

计算公式参考 Q/SY 1190-2009《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》附录 A，具体算法如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$  是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算。 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

$V_1$ ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量， $m^3$ ；

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计（本项目涉及的最大储量的设施为热解气储罐，发生事故时使用



消防水系统进行处置，故本次不考虑装置的物料量；垃圾渗滤液量为 36.1 m<sup>3</sup>/d，考虑管道破裂事故时全部外排）。

V<sub>2</sub>——发生事故的储罐或装置的消防水量，m<sup>3</sup>；

V<sub>3</sub>——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m<sup>3</sup>；

V<sub>4</sub>——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m<sup>3</sup>；（假定事故发生时无废水排入事故池）

V<sub>5</sub>——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m<sup>3</sup>；

$$V_5 = 10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；（杨凌示范区年均降水量为 572.5mm，平均日降水量约为 1.57mm。）

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。（厂区范围内汇水面积按厂区面积约 1.14ha）

通过以上基础数据可计算得本项目事故池容积约为：

$$\begin{aligned} V_{\text{总}} &= (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5 \\ &= (0 + 684 - 0) + 36.1 + 18 \\ &= 738.1 \text{m}^3 \end{aligned}$$

所以本项目事故池容积应为 738.1m<sup>3</sup>，考虑并留有一定余量，建议事故池有效容积为 750m<sup>3</sup>，可满足项目事故水暂存的要求。

## （2）初期雨水池

根据《石油化工污水处理设计规范》（SH3095-2000）规定，一次降雨污染雨水总量宜按污染区面积与其 15-30mm 降水深度的乘积计算，本次计算降水深度取 20mm，污染区面积取 1.14ha，计算得到初期雨水总量为 228m<sup>3</sup>，考虑到一定的余量，最终确定初期雨水池有效容积不小于 250m<sup>3</sup>。最终的容积以企业最终的设计资料为准，但不应低于本次环评要求的容积。

对初期雨水采取初期雨水自动节流装置，在保证污水处理设施正常运行前提下，初期雨水经处理后回用，初期雨水不得直接外排。环评要求初雨收集系统做好防渗设计，满足“防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10<sup>-7</sup>cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10<sup>-10</sup> cm/s”防渗要求。

（3）参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009），对排入应急事故水池和初期雨水池的废水应进行必要的监测，能够回用的回用；对不符合回用要求，但

---

符合污水处理系统进水要求的废水，应限流进入污水处理系统进行处理；对不符合污水处理系统进水要求的废水，应采取处理措施或外送处理。在污水处理系统事故情况下企业应设置迅速切断事故排水直接外排并使其进入储存设施的措施。事故池应采取安全及防渗措施，且事故池在非事故状态下不得占用以保证可以随时容纳可能发生的事故产生的废水。

为防止事故状态下的有毒有害物质对地表水造成污染，评价提出以下要求：

(1) 主装置区或储存区应设置围堰，收集装置区的雨水和冲洗水及事故状态下的排水，一般情况下装置区的雨水进入装置区的小型收集池，池中设有排水泵，水位到一定高度后排入污水处理系统；如果持续下雨，后期雨水通过切换装置排入清净雨水系统。

(2) 厂区内的清净水排放管网应尽量避免有毒有害物质泄漏可能流及的地方，清净水排水管网的厂区检查口应全部用密闭式封盖，并尽量少设计装置区内的检查口。

(3) 在发生重大火灾事故的情况下，应及时将事故情况通知相关部门，并按事故应急预案处理。

## 6.4 风险管理

### 6.4.1 环境风险防范措施要求

#### 6.4.1.1 管理措施

项目建成后，建设单位将应用现代安全管理技术，实现全面安全管理，针对生活垃圾处理的特点制定相应的安全生产管理制度，并针对可能出现的风险事故采取多种积极、安全的预防措施，以降低风险事故的发生率。采取相应预防或保护措施后可有效降低风险程度。

(1) 坚持“安全第一，预防为主”的方针，积极推行全员预防性管理，不断增强安全意识，给安全工作以优先权和否决权。经常性地开展安全日、安全周和安全知识竞赛等活动。坚持每周调度例会，首先通报讲评安全工作。定期进行安全大检查，及时整改隐患，利用安全录像对职工进行经常性安全教育，做到了警钟常鸣。

(2) 加强集中控制，包括主体关键装置的集中监视和控制，在 DCS 发生故障时，能进行紧急停车。

(3) 建立安全规章制度。编制各项安全规程、安全制度、环保制度，印制安全管理台帐、安全作业票证等。凡新进厂职工必须进行安全教育和培训，经考试合格后方可持证上岗。

---

(4) 组建事故应急队伍，配备相应的消防、气防车，对生产现场和要害部门全部配置各种安全消防器材和安全生产警示牌，定期举行安全消防演练，并制定安全预案。

(5) 对压力容器实行规范管理。按照国家规定，定期对压力容器设备进行各项检验，特别是国外进口的压力容器，应符合《压力容器设计规范》及其他有关的工业标准规范。压力容器在投产前必须全部取得压力容器使用证。

(6) 制定对危险化学品的管理程序，避免在实验中运送、储存、使用及处理化学品过程中泄漏对人员健康安全的危害和对环境的污染；对需要使用的化学品采用审批制度。

(7) 制定相应的紧急情况相应程序，包括疏散逃生程序、火灾应急程序、气体泄漏程序、化学品泄漏应急响应程序、异味应急响应程序、自然灾害应急响应程序，并制定生产事故应急预案，最大程度减少环境污染和财产损失。

(8) 严格根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险》环发[2012]77号的要求执行，建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善。

(9) 加强污染源在线监测和环境应急监测。

#### **6.4.1.2 总图布置**

(1) 总平面布置严格遵守有关设计规范，按生产装置和建筑物的类别和耐火等级严格进行防火分区，满足防火间距和安全疏散的要求；

(2) 装置区设环形道路，和界区现有环形道路相连，以利于事故状态下，人员疏散和抢救。采用露天或敞开框架布置，除机泵外，工艺装置大多露天布置，框架敞开，以便通风，避免死角造成有害物质聚集。

(3) 储存设施周围设环形消防通道，并设泡沫灭火系统；设有防火堤，设室外地上式泡沫消火栓和室外消火栓箱；并设有固定式泡沫站。

(4) 厂区内所有建构筑物按火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置必须的防火门窗、防爆墙等设施。

(5) 在所有建（构）筑物内设置疏散通道，满足疏散要求。

(6) 建筑物内部装修严格按照《建筑内部装修设计防火规范》进行设计和施工。甲类装置内部采用不发火地面。对界区内主要承重钢结构和构件涂刷防火涂料。

(7) 在生产装置和变电所等不宜采用水消防的区域，采用相应的化学消防措施，分别配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器。

### 6.4.1.3 废气处理系统事故风险防范措施

①由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，加强焚烧炉废气治理设施的监督和管理。

②加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患，及时解决。

③设立烟气在线监测仪，对废气污染治理效果进行在线监测。

④引进技术先进、处理效果好的废气治理设备和设施，保证污染物达标排放。

⑤锅炉系统以及热解炉启动时，同时净化系统设施。

⑥当点火、闭炉时（热解炉和锅炉系统），通过喷入净化热解气或助燃气助燃等方式提高温度，延长辅助燃烧时间。点火时应先助燃气达到正常温度，闭炉时延长助燃气补入时间，使炉内残余垃圾充分反应，减少二噁英的生成。

⑦在其他生产控制不利，如垃圾热值过低不能达到正常炉温时，也应该立即启动辅助燃烧设施，确保炉内达到正常温度和燃烧时间。

### 6.4.1.4 热解气缓冲塔以及点火用液化气储罐泄漏火灾爆炸风险防范措施

①制定热解气缓冲塔以及点火用气的使用和管理条例，通过对潜在事故及危害的认识，提出行之有效的管理措施并公诸于众。

②热解气中含有 CH<sub>4</sub>、CO、HCl 和硫化氢，其缓冲塔应采用防锈防腐材料，加强对系统设备和密封单元的维护保养。

③以上两种设施与周围建筑间距需符合甲类物质储罐设计的防火防爆消防要求，设立安全隔离区和消防通道。

④在热解气缓冲塔以及点火用液化气储罐周围环境中设立甲烷自动监测报警装置，设置避雷系统等。

⑤并在明显位置张贴危险品标志，以及配备适当的消防器材。

⑥当发生火灾或爆炸时，首先关闭雨水排放阀，封堵可能被污染的雨水收集口；消防废水全部进入消防水收集池；另外，对因火灾而产生的一氧化碳和烟尘等污染物，主要采取消防水喷淋洗涤来减轻对环境的影响，消防水全部进入应急池。

### 6.4.1.5 渗滤液处理系统事故防范措施

#### （1）进水污染事故的防范对策

为了保证污水处理系统的稳定运行，要求垃圾渗滤液在发生事故排放时，应关闭污水排放管，直接将垃圾渗滤液排入事故池，避免给厂区污水处理系统带来冲击负荷。

#### （2）水处理工程事故对策措施

#### ①提高事故缓冲能力

为了保证事故状态下迅速恢复处理工程的正常运行，主要水工构筑物必须留有足够的缓冲余地，并配备相应的处理设备（如回流泵、回流管道、仪表及阀门等）。

考虑污水处理装置发生故障，本项目在污水处理系统设置设置 2 座 600m<sup>3</sup> 事故水罐，可用来暂存污水系统检修及故障期间的废水，待故障消除后，再经处理达标后排放，设置的事事故水罐能应对污水处理系统故障。

#### ②配备流量、水质自动分析监测仪器

操作人员应及时调整运行参数，使设备处于最佳工况，以确保处理效果最佳。

#### ③选用优质设备

污水处理工程各种机械电器、仪表，必须选择质量优良、故障率低、便于维修的产品。关键设备一备一用，易损配件应有备用，在出现故障时应尽快更换。

#### ④加强事故苗头监控

主要操作人员上岗前应严格进行理论和实际操作培训，定期巡查、调节、保养、维修，及时发现有可能引起的事故异常运行苗头。

### 6.4.1.6 恶臭污染防治措施无法正常运行的防范措施

为防治恶臭污染物事故性排放，可采取防范、减缓和应急措施有：

(1) 加强热解炉和锅炉系统日常检修和维护工作，减小事故发生概率；

(2) 减缓措施：加强垃圾池喷药除臭以尽可能减少臭气产生量；

(3) 事故发生后，垃圾贮存车间和污水处理系统臭气进入除臭装置，可研中提出除臭装置采用生物除臭系统，处理后废气通过 15m 高排气筒排放，以减少对周围环境的影响。

### 6.4.1.7 热解炉系统故障防范措施

本项目旨在从源头控制二噁英的产生，主要依靠旋转床热解炉内的隔氧反应，以及炉内各反应区不断升温，保证辐射管温度超过 900℃，热解炉膛温度在 850℃ 以上，气态物排出口在热解炉尾部，炉内气相停留时间远超过 2s，运行过程中应通过自动控制系统，确保炉温和烟气停留时间在正常设计要求范围内，确保从源头对二噁英的有效控制。

需减少热解炉检修次数，避免开停车期间热解气不能彻底进行烟气净化处理而造成的二噁英事故排放。当发生故障时，应尽量缩短设备维修及更换时间，同时配备热解气缓冲塔，减轻事故状态下二噁英排放对环境的影响。

#### 6.4.1.8 活性炭喷射系统故障防范措施

锅炉发电系统采用热解炭、热解油以及部分热解气为原料，为确保烟气中金属、二噁英的排放量降至最低，需确保活性炭喷射系统的正常运行。活性炭喷射系统进行自动控制和实时监控，平时加强风机的保养维护工作，减少风机损坏的可能性。

一旦出现活性炭喷射系统故障和风机损坏，及时更换备件并启动备用风机。加上后续布袋过滤器表面有活性炭反应层，对重金属、二噁英等的吸附仍然有效，因此活性炭喷射系统短时间故障不会对重金属、二噁英的去处效率产生较大的影响。

#### 6.4.1.9 其他风险预防与减缓措施

(1) 在各危险地点和危险设备处，设立安全标志或涂刷相应的安全色。

(2) 各工段和生产班组应设有安全生产监督员，对于安全知识和技能应有相当了解和经验，能处理突发事件，可专门负责安全方面的检查监督工作，按照安全卫生管理体系的运行，严格执行制定的各项安全生产规章制度。确保生产秩序正常进行。

(3) 建设项目设计阶段，应按照或参照《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483)等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。

(4) 企业必须设置强有力的安全生产管理机构，按照《化工企业安全管理工作标准》(HG/T23001-92)、《化工企业安全处(科)工作标准》(HG/T23002-92)的规定，根据安全管理工作的需要，配备必要的人员进行安全管理工作，建立健全安全生产责任制，制定并教育全体职工遵守《安全生产规程》。

(5) 选用先进的工艺技术和安全连锁报警装置，建立完整可靠的自动控制系统(DCS)，完成各生产装置的工艺参数显示，调节控制，报警记录和自动打印功能，监控整个工艺生产过程。同时，各生产装置均单独设置可编程序逻辑控制系统 PLC，接受主要机泵、设备工艺参数的安全连锁信号，在紧急状态下，逻辑控制器 PLC 自动启动，使装置或系统相应部位安全停车。

(6) 危险源的厂房和装置在生产过程中进行有效的控制措施，监测危险物质的状态、工艺过程的安全操作、工艺设备的运行状态等，发现问题及时处理、整改。并每年一次向地方政府安全生产监督管理部门报告重大危险源运行情况。

(7) 选择良好的密封形式，防止跑、冒、滴、漏。

(8) 按规范设置安全梯、设备平台和人员安全疏散通道。

(9) 建立可靠的供电系统、消防系统、安全连锁自动停车系统。这一切将大大提高厂

---

区整个安全防护系统的可靠性。

#### **6.4.1.10 应急设施**

(1) 在可燃、有毒气体可能泄漏的场所设置可燃及有毒气体检测仪，以利及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。

(2) 生产系统严格密封，选用可靠的设备和材料，以防泄漏、燃烧和爆炸等条件的形成。

(3) 防火防爆防毒安全装置必须保证预定的工艺指标和安全控制界限的要求，对火灾危险性大的工艺过程和装置，应采用综合性的安全装置和控制系统，以确保其可靠性。

(4) 具有火灾、爆炸有毒危险的生产工艺装置，其设备平面布置的防火间距应符合《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-92)和《建筑设计防火规范》(GB 50016-2006)的规定，火灾、爆炸危险场所的电气装置设计应符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058-92)的规定。

(5) 具有易燃、易爆的工艺生产装置、设备、管道，难以绝对保证且有可能泄漏可燃气体的设备，在满足生产要求的条件下，宜按生产特点，集中联合布置，采用露天、敞开或半敞开式的建(构)筑物。

(6) 同一建筑物内各设备或装置的火灾危险类别不同时，其着火和爆炸的危险性有差异，为减少火灾的损失，避免相互影响，其中间的隔墙应用防火墙分隔。其厂房的火灾危险性类别按火灾危险性较大的装置设计。

(7) 有可燃气体泄漏的场所必须设计良好的通风系统，并设计必要的检测和自动报警装置。

(8) 生产装置区内应准确划定爆炸和火灾危险环境区域范围，并设计和选用相应的仪表、电气设备。在重点生产装置、控制室、变配电站、载气压缩机房、仓库、罐区应设置火灾自动报警和消防灭火设施。

(9) 为保证火灾时人员的安全疏散，设备房间的门向外开启。对甲、乙类火灾危险房间的安全疏散门不应少于两个。各装置的塔、架平台的安全疏散也是非常重要的。

(10) 在装置内部，应用消防车道将装置分隔成为设备、建构筑物区，以满足工艺装置的防火分隔和消防车扑火的需要。

(11) 各工艺装置做好防静电、防雷、防漏电措施。

(12) 按照“三同时”要求，事故水池及初期雨水池应当与主体工程同时设计、同

---

时施工、同时投入运行。

(13) 设置事故水池及初期雨水池，事故状态下污水应全部收集，不得外排。

#### 6.4.2 环境风险应急预案要求

风险管理制度及事故应急救援预案是企业根据实际情况预计可能发生的事故，为增加对事故的处理能力所预先制定的应急对策。企业尚未制定环境风险应急预案，评价要求企业根据按照《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号)及环保部门其他关于环境风险管理的文件要求加强风险管理并制定应急预案，项目运行前环境风险应急处置预案及防范措施必须经专家论证。应急预案应在生产过程安全管理中具体化和进一步完善。风险管理制度和应急预案要求有以下几部分内容。

(2) 根据项目生产、使用、贮存、产生化学危险品的情况，确定应急计划区：本项目主要涉及热解气储存及输送管道；烟气处理系统、污水（垃圾渗滤液）处理系统、厂址附近的具有饮用水价值的含水层，对以上区域设为重点区域。

(2) 企业应制定环境应急预案。设立应急预案指挥小组，加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，建立重大风险单位集中监控和应急指挥平台，逐步建设高效的环境风险管理和应急救援体系。开展有针对性的环境安全隐患排查，有计划地组织应急培训和演练，全面提升风险防控和事故应急处置能力。企业从事危险化学品生产、储存、经营、运输、使用和废弃处置，应当购买环境污染责任保险。

(3) 企业应建设并完善日常和应急监测系统，配备大气、水环境特征污染物监控设备，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力；建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力。

(4) 开展危险化学品环境管理登记和风险管理。企业按照要求在县级以上环境保护主管部门应组织下进行危险化学品环境管理登记，加强化学品环境风险管理。

(5) 企业应履行化学品环境风险防控的主体责任，按相关规定进行排污申报登记，并足额缴纳排污费。企业应建立化学品环境管理台账和信息档案，依法向社会公开相关信息。

(6) 企业应积极配合当地政府和项目所在地区环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门



门以及周边企业、园区的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

(6) 建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，应按环保部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号）等相关规定执行。应急预案主要内容见表 6.4-1。

**表 6.4-1 本项目环境风险应急预案内容一览表**

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主装置区（热解炉及锅炉系统）、罐区、污水（渗滤液）处理站
2	应急组织机构、人员	实施两级应急组织机构，包括企业和地方政府。各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法，涉及跨区域的还应与相关区域环境保护部门和上级环保部门保持联系，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施 制定有关的环境恢复措施 组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

## 6.5 小结

本项目涉及的主要危险化学品为 CH<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、HCl、CO、二噁英等多种物质，均未构成重大危险源。环境风险事故主要为旋转床热解炉所产生的热解气泄漏导致二噁英泄漏、垃圾储存系统及污水处理系统臭气泄漏发生燃烧爆炸事故、渗滤液处理系统发生故障或管线破损导致渗滤液泄漏。环评分析后认为，在采取工程设计以及环评建议的措施基础上，项目环境风险可控，并在可接受的范围内。

---

## 7 环境保护措施及技术经济可行性论证

### 7.1 施工期污染防治措施

#### 7.1.1 施工期废气防治措施

项目在施工过程中对大气环境的影响主要表现在：施工作业面和地面运输产生的扬尘；土方挖掘、堆积清运建筑材料如水泥、石灰、砂子等装卸、堆方的扬尘；运输建筑材料、工程设备的汽车尾气；挖、铲、堆、捣、打桩等施工设备废气；施工过程中不得使用燃煤锅炉。

有关研究表明，施工工地的扬尘60%以上是施工交通运输引起的道路扬尘。道路扬尘量的大小与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量等多种因素有关。一般情况下运输弃土车辆的道路扬尘量约1.37kg/km辆，运输车辆在挖土和弃土区现场的道路扬尘量分别为10.42kg/km辆和7.2kg/km辆。

另外，施工粉尘的污染程度与风速、粉尘粒径、粉尘含水量和汽车行驶速度等因素有关，其中汽车行驶速度及风速两因素对粉尘的污染程度影响最大，汽车行驶速度及风速增大，产生的气尘量呈正比或级数增加，粉尘污染范围相应扩大。

总体来说，施工期对环境空气的影响主要表现在地表开挖、土地平整、地面构筑物建设、物料运输和设备运行运输产生的扬尘和汽车尾气等，会对周围环境产生一定的负面影响，在采取围栏、遮蔽、洒水等防治措施后，这些影响会得以减缓，并随着施工期的结束逐渐消失。

---

为进一步减少环境影响，环评建议采取如下防治措施：

①土石方挖掘完后，要及时回填，剩余土方应及时运到需要填方的低洼处，或临近堆放在施工生活区主导风向的下风向，减轻对施工生活区的影响，同时防止水土流失；

②散装水泥、沙子和石灰等易生扬尘的建筑材料不得随意露天堆放，应设置专门的堆场，且堆场四周有围挡结构，以免产生扬尘，对周围环境造成影响；

③混凝土搅拌机和水泥搅拌场地，应设在专门的场地内，尽量远离居民区，并使其位于居民区下风向，散落在地上的水泥等建筑材料要经常清理散装易起尘物料应尽可能避免露天堆放，若露天堆放应加以覆盖。同时建议将施工地段用编织布等围栏，既可防止扬尘，亦可起到一定的隔声屏障作用。

④为防止运输过程中产生的二次扬尘污染，要对施工道路定时洒水，并且在大风天气（风速 $\geq 6\text{m/s}$ ）停止土石方施工，对容易产生二次扬尘污染的重点施工现场进行遮盖；

⑤在施工工作面，应制定洒水制度，配套洒水设备，专人负责，定期洒水，在大风日加大洒水量和洒水次数，同时，及时清扫道路，碾压或覆盖裸露地表；

⑥运输建筑材料和设置的车辆不得超载，运输颗粒物料车辆的装载高度不得超过车槽，并用蓬布蒙严盖实，不得沿路抛洒。

⑦施工期采用电热水炉，不使用燃煤锅炉。

---

### 7.1.2 施工期噪声防治措施

为有效降低施工噪声对周围居民的影响，现就施工期噪声控制措施提出以下要求：

①合理布置施工场地、施工方式控制噪声。

②尽量使用商品混凝土，与施工场地设置混凝土搅拌机相比，商品混凝土具有占地少、施工量小、施工方便、噪声污染小等特点，同时大大减少水泥、沙石的汽车运量，减轻道路交通噪声及扬尘污染。

③施工物料及设备需运入、运出，车辆应尽可能避开夜间（22:00~6:00）运输，避免沿途出现扰民现象。

④严格遵守操作规程，降低人为噪声。不合理的施工操作是产生人为噪声的主要原因，如脚手架的安装、拆除，钢筋材料的装卸过程产生的金属撞击声；运输车辆进入工地应减速，减少鸣笛等。

⑤对位置相对固定的机械设备，如切割机等，应设置在工棚内。

⑥严格控制施工时间

根据季节制定作息时间表，合理安排施工计划，尽可能避免夜间（22:00~06:00）、昼间午休时间动用高噪声设备，以免产生扰民现象。

### 7.1.3 施工期废水防治措施

施工期的生产废水和生活污水若不妥善处理将会造成一定的环境污染，因此建议施工期废水做好以下防治措施：

工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，严禁乱排、乱流，污染道路和环境。①施工期生产废水设置沉淀池，废水经处理后循环使用；②施工人员生活污水排入厂区原有污水处理站处理，污水处理站改造期间生活污水经化粪池处理后用于绿化。

### 7.1.4 施工期生态保护措施

①严格控制对施工工地以外土地、植被的压占和破坏。

②对施工临时占地，应在施工结束时及时恢复、绿化。

### 7.1.5 施工期固废防治措施

项目施工期对原有装置拆除过程会产生大量建筑垃圾、设备，应该采取环保措施，符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律的要求。

①制定详细拆除计划，计划中设置洒水、围挡等环保措施。

②施工现场设固定的垃圾存放区域，及时清运、处置建筑施工过程中产生的垃圾，防止污染环境。

③选择正规运输单位，及时清运施工弃土和弃渣，在收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的过程中，采取防扬散、防流失、防渗漏或其他防止污染环境的措施。建立登记制度，在运输过程中沿途不丢弃、遗撒固体废物。禁止向水体、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡等法律、法规规定禁止倾倒、堆放废弃物的地点倾倒、堆放固体废物。

在采取上述污染防治措施后，建设期施工扬尘、施工噪声和固废等将得到有效控制。

## 7.2 运营期废气污染防治措施可行性分析

### 7.2.1 二恶英污染控制技术

#### 7.2.1.1 有关二噁英产生的论述

##### (1) 二噁英生成机理

二噁英：化学式： $C_{12}H_4Cl_4O_2$ ，全称分别是多氯二苯并-对-二噁英和多氯二苯并呋喃，由 2 个或 1 个氧原子连接 2 个有氯原子取代的苯环而构成的三环芳香族有机化合物的统称，包括 PCDDs 和 PCDFs。环境中的二噁英很难自然降解消除。

在已知二噁英合成机理中，二噁英的形成必要条件可概括为：1.氯源；2.氧；3.一定数量碳源；4.存在过渡金属阳离子作催化剂。氯源主要是含氯有机物，包括 PVC、皮革等；碳源包括活性炭、碳、煤灰、焦炭、残留碳、飞灰、烟炱等，前驱物异相催化反应中的碳源包括脂肪族(如丙烯)、单环官能团芳香族(如苯甲酸、甲苯、苯酚)、氯芳香族(如氯酚、氯苯)；过渡金属包括  $Cu^{2+}$ 、 $Fe^{2+}$  等金属阳离子。

①垃圾处理过程产生二噁英的主要有以下两种模式：

机理 1：二噁英通过前体化合物的热降解和分子重排而形成，前体物质通常是氯代芳香烃（它们与二噁英恶相似的结构，如多氯联苯，氯酚和氯苯等）。当前体物质吸附浓缩于飘浮微粒时，微粒表面的活性位点可促进二噁英的形成。当氯化物被吸附于微粒上时可催化二噁英的形成反应。此反应最佳温度为  $250\sim 450^{\circ}C$ 。通过芳香烃前体物质形成二噁英的一个条件是过渡金属催化剂的存在，其可促进飞灰表面上的化学反应，其中  $CuCl_2$  是较典型的催化剂。在生活垃圾燃烧过程中，垃圾中的二噁英前体物在适当温度并在  $FeCl_3$ 、 $CuCl_2$  等金属催化剂的催化作用下与  $O_2$ 、 $HCl$  反应，通过重排、自由基缩

---

合、脱氯等过程生成二噁英。

机理 2：二噁英在机理①中相似的温度区进行从头合成而形成。在此理论中是由那些与其分子结构不相似的非前体物质合成，这些非前体物质包括石油产品、聚氯乙烯、聚苯乙烯、纤维素等。从头合成包括大分子碳结构的氧化断裂导致二噁英芳香前体的形成，然后这些前体通过机理 1 转换成二噁英。

由此可知，垃圾处理过程影响形成二噁英的因素：①HCl、O<sub>2</sub>、前体物质、非前体物质的存在；②FeCl<sub>3</sub>、CuCl<sub>2</sub> 等金属催化剂的存在；③最佳反应温度范围的停留时间。

②抑制二噁英产生的主要途径可分为抑制生成、防止再合成和分解去除。

抑制二噁英生成：一是控制氧源、氯源，控制从头合成。没有氧、氯就不会生成二噁英；二是控制二噁英前驱物的来源。控制飞灰以及过渡金属阳离子的生成，消除二噁英前驱物生成条件。

防止二噁英再合成：控制反应温度，防止二噁英的再合成。二噁英的合成温度窗口为 200℃-450℃和 500℃-800℃。二噁英形成的最佳温度范围为 250℃-450℃。有机物质被热力分解，混合过渡金属及氯化物后便会形成二噁英。二噁英在摄氏 200℃以上的温度形成，在摄氏 800℃以上则完全不生成。因此，为减少二噁英的再形成，温度应当维持在 850℃以上，出口温度应保持在 250℃以下。

二噁英的分解去除：通过控制高温(>850℃)以及时间(>2s)来完成。

#### 7.2.2.2 本项目控制措施

本项目不同于常规垃圾焚烧项目，而是从源头控制二噁英类的产生。对已知二噁英产生的避免措施主要体现在三个工段：旋转床热解单元、热解气燃烧单元和热解炭燃烧单元。

##### (1) 旋转床热解单元

①避免“从头合成”：垃圾中的氯主要以有机氯和无机氯两种形式存在，其中厨余垃圾、PVC 塑料为氯元素主要来源。PVC 塑料等有机高聚物的氯在 **200~600℃绝大部分会以 HCl 的形式析出**，而无机氯在 600~900℃主要是无机氯与 SiO<sub>2</sub>、水结合反应形成硅酸盐和 **HCl**（文献来源：《热解过程中氯的析出特性研究》、《不同加热气氛下模化城市生活垃圾氯释放特性的研究》、《秸秆 / 城市生活垃圾混合热解过程中硫及氯的析出特性》）。

---

利用蓄热式旋转床热解工艺，切断了氧源，旋转热解炉炉膛内处于强还原性气氛，没有氧气，二噁英的从头合成反应从源头上得到了控制；炉膛内不发生燃烧，没有氧气存在的情况下，抑制了前驱物的生成，进一步控制二噁英的生成；在还原气氛下 Cu、Fe 等金属由于处于还原性的气氛而没有被氧化，失去了催化能力。另外，由于固定床热解的特性，热解炉膛内气流均匀，垃圾物料无翻动，几乎不产生飞灰，所以在缺少前驱物、飞灰以及过渡金属阳离子催化剂的情况下，最大的二噁英产生机理被最有效的避免；

②消除“已存在的二噁英”和“未知机理产生的二噁英”：旋转床热解炉顶部布满高温辐射管为垃圾热解提供热源，辐射管温度超过 900℃，热解炉膛温度在 850℃以上，气态物排出口在热解炉尾部，炉内气相停留时间远超过 2s，依现有理论，垃圾中固有的二噁英也被充分分解（公认为分解消除 99%以上）；

⑤消除“未知机理产生的二噁英”：若有未知机理产生的二噁英，在 850℃以上气相停留时间远大于 2s，也被充分分解消除；

⑥避免“重新合成”：欧美日专家认为二噁英被高温分解后，从高温降至低温时，会在低温区重新合成，所以国外垃圾焚烧厂对高温烟气要进行激冷处理。本工艺采用国外通用的水激冷方法，在 0.1s 内将气态产物温度降至 70℃，避免了二噁英重新合成；

由以上可知，本工艺就目前已知的各种二噁英产生机理都进行了有效回避，对未知机理产生的二噁英和垃圾本身带有的二噁英也能进行有效的分解消除，并且具备抑制二噁英重新合成的环节。通过对热解气化过程不同垃圾原料的气化产物的有效调控，使得垃圾热解气中的二噁英含量极少。

北京神雾集团北京中试实验装置 50t/d 蓄热式旋转床对生活垃圾进行处理，经清华大学环境质量检测中心检测，热解气中的二噁英含量为 0.013ngTEQ/m<sup>3</sup>，从实际监测情况可以看出，旋转床热解炉从源头有效地降低了二噁英的产生。

## （2）热解产品再次燃烧过程的二噁英控制

①热解气经气体净化装置后分两部分燃烧，一部分进入旋转床热解炉辐射管燃烧，富裕部分进入锅炉燃烧，为生活垃圾热解反应和锅炉燃烧发电提供热量。在热解气用于燃料之前，对热解气进行净化处置，在燃烧过程中不具备二噁英生成的条件。

采取了一系列热解气净化除尘工艺，包括初冷器、油水分离槽、除尘塔、电捕焦油器、干式脱硫塔等，可有效脱除其中的氯源和强催化作用的过渡金属。在辐射管和锅炉内进行的是小分子(CH<sub>4</sub>、CO、H<sub>2</sub>)燃气充分完全的气相燃烧，燃烧产物中不存在未燃尽的碳，因此，不具备生成二噁英所需的碳源。燃烧温度在 1000℃以上，且产生的烟气的

停留时间在 2s 以上，能彻底将来自热解过程中的少量的前驱物彻底分解。

②生活垃圾经过旋转床热解单元，其中的有机氯及绝大部分的无机氯主要以 HCl 形式逸出，并经过气体净化装置脱除，热解炭中无机氯含量较少，处于 ppm 水平，不会促进生成二噁英。

③大部分重金属被固定在热解炭中，只有少部分易挥发重金属进入热解气后经气体净化装置脱除，热解油中无重金属催化。

④热解油燃烧过程：生活垃圾中的氯主要以 HCl 形式进入热解气中，热解油中无氯源，且大部分重金属被固定在热解炭中，只有少部分易挥发重金属进入热解气后经气体净化装置脱除，热解油中无重金属催化，所以，从源头上控制了二噁英的生成。

### (3) 无组织二噁英

由于旋转床密封装置发生故障或事故以及产品气体泄漏，可能会有少量二噁英产生，以无组织排放。

类比喻海良，陈模斌的《CAPS 垃圾焚烧系统及其污染防治》(环境卫生工程 2006 14(4))中有关二噁英产生量以及根据清华大学环境质量检测中心对神雾研究院 50t/d 生活垃圾中试实验室热解废气中二噁英检测数据(二噁英的排放量为  $0.013\text{TEQng/m}^3$ )，旋转床炉膛内二噁英产生浓度为  $0.0163\text{TEQng/m}^3$ ，排放速率为  $0.49715\text{ng/h}$ 。产品气体中二噁英浓度为  $0.000162\text{TEQng/m}^3$ ，排放速率为  $0.01944\text{ng/h}$ 。经预测，排放浓度为  $0.00013\text{pg/m}^3$ ，满足日本环境介质中二噁英 TEQ 标准中工业区和非居民居住区以外的区域标准值要求( $<0.6\text{pg/m}^3$ )。本次评价建议加强对设备的严密性控制、规范员工操作等，在一定程度上避免空气进入旋转床炉膛，减少产品气体在输送过程中泄漏事故发生频次，减少二噁英的产生。

综上所述，项目采用上述隔氧热解工艺以及严格控温等措施的基础上，项目产生的二噁英的量极少。

## 7.2.2 重金属控制方法

### 7.2.2.1 垃圾中重金属存在情况

垃圾分为可燃垃圾和不可燃垃圾，对于可燃垃圾，其中所含的重金属有两种依存形式：一种是以矿物质的形式与有机物的混合；另一种是有机物质以金属颗粒为核心组成有机化合物。而不可燃组分除去在预处理过程中分选处理外，还会有一部分随着床料进入底渣，或由于焚烧炉中出现的过量空气、湍流、真空等原因出现在烟气中，以灰颗粒



---

的形式出现在烟气中。在垃圾焚烧过程中，由于焚烧温度较高，且存在着  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$  等气体成分，重金属将经历金属的蒸发、化学反应、颗粒物夹带和扬析、金属蒸汽的冷凝、颗粒凝聚、颗粒的炉膛沉降和烟气的净化（颗粒捕集等）。在生活垃圾的转化利用过程中重金属元素及其化合物的释放会对包括大气、水以及土壤在内的生态环境产生污染，进一步危害到人类的健康。由于不同重金属在垃圾中分布的比例不同，所迁移的形态有很大差异，其中汞大多会以气态的形式直接随着烟气排出；而铅、镉等重金属往往会以气态和固态两相的形式存在，其中大部分会在飞灰和底渣中，而镉多会出现在飞灰中，铅则主要分布在底渣中。

#### 7.2.2.2 本项目对重金属控制措施

##### (1) 热解单元

本项目生活垃圾热解单元中，由于采用绝氧热解工艺，所以重金属一直处于还原性环境，毒性低、不富集，无环境危害性。热解单元对重金属的控制措施主要有：

①保持炉膛内绝氧热解环境，使重金属处于还原气氛中，因此除了垃圾中一部分低沸点重金属（如  $\text{Hg}$ ）会挥发进入气体中外，其余重金属（如  $\text{Cr}$ 、 $\text{Pb}$ 、 $\text{Zn}$  和  $\text{Cd}$ ）由于无附着面，不会生成危险废物，由可交换态、可动员态转化为对环境基本无害的残渣态存在于热解炭中。经过热解后存在于热解炭中的重金属性质稳定、环境危害性小，主要成分是金属单质、硫化物，不易迁移转化；

②通过设置热解气净化装置，使经挥发而存在于热解气中的重金属在通过激冷和间冷装置时，部分因凝结或者附着于细尘表面的重金属，能被后续的脱硫塔、除尘设备等装置去除。

##### (2) 热解炭燃烧发电单元

垃圾中的重金属经过热解单元，大部分挥发性重金属（如  $\text{Hg}$ ）受热进入气相，经过气体净化装置后可完全脱除，对环境影响较小。熔沸点较高的重金属被固化在热解炭中，热解炭经过破碎进入循环流化床锅炉进行焚烧发电。热解炭中的重金属绝大部分属于残渣态（沸点高于  $1100^\circ\text{C}$ ），极少部分为可交换态。本单元中，热解炭燃烧温度为  $850^\circ\text{C}$  -  $950^\circ\text{C}$ ，在这个温度范围内，只有极少量的可交换态重金属进入气相，但经过尾气净化装置（包括  $\text{SCR}$  脱硝、干式电除尘、烟气循环流化床(WCFB)脱硫、环评建议加装布袋电除尘+活性炭工艺等）后可有效脱除，对环境影响较小。

## 7.2.2 热解炉燃烧烟气治理措施可行性

辐射管内是净化后的热解气与空气的燃烧，主要产物为CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O，并含少部分SO<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub>和二噁英，烟气直接通过20m高排气筒排放。

烟气中烟尘排放浓度为 20mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.3kg/h；SO<sub>2</sub> 排放浓度为 100mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 1.5kg/h；NO<sub>x</sub> 排放浓度为 200mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 3.0kg/h；满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）中非金属加热炉排放限值要求，SO<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub> 排放浓度也满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中小时值要求。旋转床排放烟气中的二噁英排放浓度为 0.0021 ngTEQ/m<sup>3</sup>，排放速率为 31.05 ngTEQ/h，低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中所规定的 0.1ngTEQ/m<sup>3</sup>。

因此，燃烧烟气直接排放措施可行。

## 7.2.3 粉尘治理措施可行性

固体炭和煤炭粉碎时会产生粉尘，拟建工程采用集气罩收集后送布袋除尘器净化处理，而后经 1 根 15m 高排气筒排放。经处理后粉尘排放浓度为 20mg/m<sup>3</sup>、排放速率为 0.4kg/h，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准要求。

布袋除尘器是目前最常用的环保设备之一，几乎在各生产工序都可以采用。布袋除尘器除尘效率高，特别是对微细粉也具有较高的除尘效率，效率可稳定在 99% 以上，且其适应性强，可以捕集不同性质的粉尘，不受粉尘比电阻的影响。从其实际运行效果来看，净化后的外排废气粉尘浓度均可控制在 10~50mg/m<sup>3</sup> 之间。

本项目粉尘采用集气罩收集后送布袋除尘器进行净化处理，可以确保外排废气达标排放，措施可行。

## 7.2.4 锅炉烟气治理措施可行性

### 7.2.4.1 本项目采取的措施

本项目可研采用选择性催化还原法（SCR）脱硝+烟气循环流化床法 WCFB 脱硫+布袋除尘工艺。

由于本项目所在地区需执行《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（DB/61-941-2014）标准，因此，本环评建议采取低氮燃烧+选择性催化还原法（SCR）脱硝+烟气循环流化床（WCFB）脱硫+活性炭+布袋除尘工艺。

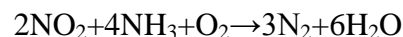
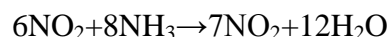
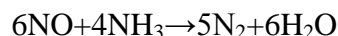
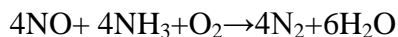
## 7.2.4.2 处理措施可行性分析

### (1) 脱硝

燃烧过程中 NO<sub>x</sub> 的生成主要有 3 种类型，分别为燃料型 NO<sub>x</sub>、快速型 NO<sub>x</sub> 和热力型 NO<sub>x</sub>。本项目拟采用低氮燃烧方式降低 NO<sub>x</sub> 的产生量，同时再采取烟气脱硝方法进一步降低 NO<sub>x</sub> 浓度，目前可用的烟气脱硝方法主要是 SCR 和 SNCR 法。

低氮燃烧的原理是利用低空气过剩系数和燃烧火焰区分段燃烧技术相结合，降低初始燃烧区的氧浓度，以降低火焰峰值温度，以减少 NO<sub>x</sub> 的产生量，采用低氮燃烧的循环流化床锅炉烟气 NO<sub>x</sub> 浓度在 200-300mg/m<sup>3</sup>，本项目按照 300mg/m<sup>3</sup> 考虑。由于《关中地区重点行业大气污染物排放限值》(DB/61-941-2014) 要求 NO<sub>x</sub> 排放浓度低于 50mg/m<sup>3</sup>，即要求烟气脱硝效率高于 84%。从脱硝效率及投资运行费用综合考虑，本项目采用 SCR 脱硝工艺，以尿素为脱硝还原剂，脱硝效率要求不低于 84%。

SCR 技术是国际上主流的、技术最成熟、应用最广泛的烟气脱硝技术。引进国外先进的 SCR 技术，在废气处理过程中使用尿素作还原剂、在特殊的合金催化剂的催化作用下，使尿素制的氨与废气中的 NO 在催化剂表面进行还原反应而生成对环境无害的氮气和水蒸汽。SCR 法烟气脱硝工艺原理是在催化剂作用下，向温度约 280~420℃ 的烟气中喷入尿素制取的氨，将 NO 和 NO<sub>2</sub> 还原成 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，催化剂三年更换一次，废催化剂定期由厂家回收。化学反应方程式如下：



根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范-选择性催化还原法》规定，以尿素为还原剂，脱硝系统一般由还原剂系统、催化反应系统、公用及辅助系统组成，工艺流程如图7.2-1所示。

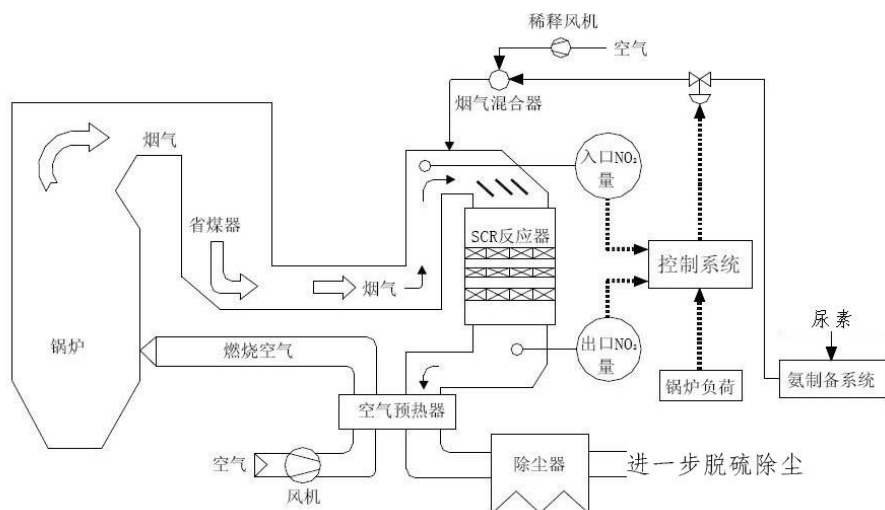


图 7.2-1 烟气 SCR 法脱硝工艺流程图

本项目采用低氮燃烧技术+ SCR 脱硝工艺可行，锅炉烟气经上述处理措施后由烟囱排至大气，排放污染物能够达到符合《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（DB/61-941-2014）NO<sub>x</sub> 排放浓度 50mg/m<sup>3</sup> 要求。

## （2）脱硫

本项目拟选用改进烟气循环流化床（WCFB）脱硫工艺，烟气循环流化床（CFB）属于《火电厂烟气脱硫工程技术规范 烟气循环流化床法》（HJ/T178-2005）推荐的脱硫方法。WCFB 工艺是以循环流化床原理为基础，通过固体颗粒的多次再循环，大大增加吸收剂与烟气的接触面积，以达到高效脱硫的目的。

根据可研单位提供的实际运行的WCFB脱硫工程运行实例，广州石化热电厂220t/h煤粉烟气脱硫工程采用WCFB脱硫工艺，处理烟气体积量：256120 Nm<sup>3</sup>/ h，SO<sub>2</sub>排放：1.4mg/Nm<sup>3</sup>；脱硫效率>99%。合肥650t/d玻璃窑炉烟气脱硫工程采用WCFB脱硫工艺处理烟气体积量：39047Nm<sup>3</sup>/ h，SO<sub>2</sub>排放：11.8mg/Nm<sup>3</sup>；脱硫效率>99%。

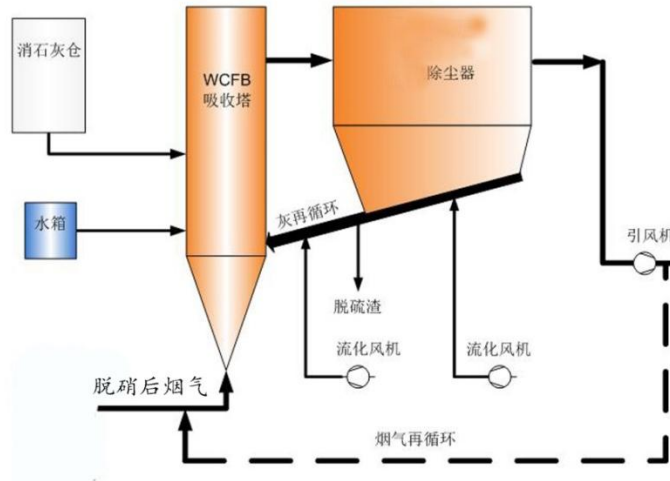
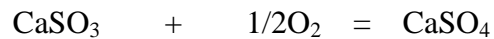


图 7.2-2 烟气半干法脱硫（WCFB）脱硫工艺流程图

WCFB 的化学原理是  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  粉末和烟气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{SO}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$  等在水分存在的情况下，在  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  粒子的液相表面发生反应。在烟气循环流化床内， $\text{Ca}(\text{OH})_2$  粉末、烟气及喷入的水分，在流化状态下充分混合反应，从而实现高效脱硫。下列简化反应式描述了在  $70\sim 90^\circ\text{C}$  范围内 WCFB 反应塔内发生的大部分反应：



稳定循环流化床（WCFB）系统，主要由吸收剂系统、反应塔、固体颗粒再循环系统、除尘器、烟气系统、喷水系统、灰渣处理系统以及电气控制系统等部分组成。WCFB 主要采用消石灰作为吸收剂。

由锅炉排出的高温烟气先经过一台电除尘器，去除大部分灰尘，除尘效率要求 85% 以上，然后从反应塔的底端进入，经过反应塔底部的文丘里装置，烟气被加速，并与很细的由后除尘器返回的床料相混合。同时通过对反应塔内的喷水，使烟气温度降低到  $70\sim 90^\circ\text{C}$ （垃圾处理烟气温度控制在  $80\sim 100^\circ\text{C}$ ），在此条件下，吸收剂（WCFB 工艺主要采用干态的消石灰粉作为吸收剂）与烟气中的二氧化硫等酸性物质发生反应，生成亚硫酸钙、硫酸钙和其他化合物，经脱硫后带有大量固体颗粒的烟气由反应塔的上部排出，排出的烟气进入后除尘器（可根据需要选用布袋除尘器或电除尘器）中，大部分烟气中的固体颗粒都被收集到灰斗，被收集下来的颗粒经过再循环系统大部分返回到反应

---

塔，如此循环达 100~150 次，满足了塔内优质反应条件，在塔内即可达到要求的脱硫效率。少部分脱硫渣则经灰渣处理系统输入到渣仓。最后的烟气经后除尘器通过引风机排入烟囱。由于在塔内反应过程中，烟气中的大量酸性物质尤其是  $\text{SO}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$  等被脱除，烟气的酸露点温度很低，排烟温度高于露点温度  $20^\circ\text{C}$  以上，因此烟气也不需要再加热。

WCFB 技术包含了 CFB 烟气脱硫技术最新的研究成果，无需烟气再循环，WCFB 系统在 50% 到 100% 负荷范围内均能非常稳定地运行。参见图一，烟气在脱硫塔的下部进入，再经过沿圆周均布的文丘里喷嘴喷入反应塔反应区，每个文丘里喷嘴出口处均有来自后除尘器的返料接口，保证了在进入流化床时沿塔断面气粉的均匀性。同时，沿塔圆周方向均匀布置水喷嘴，这种综合设计使得塔内气、汽、粉在塔内分布的均匀性大大提高，从而保证了脱硫运行参数的稳定性。

在反应塔上部还增加了颗粒回流装置，反应塔中的烟气和吸收剂颗粒在向上运动时，会有一部分烟气及固体颗粒产生回流，形成很强的内部湍流，从而增加了烟气与吸收剂的接触时间，使脱硫反应更加充分。固体颗粒在上部产生强烈的回流，加强了固体颗粒之间的碰撞和摩擦，不断地暴露出新鲜的吸收剂表面，大大提高了吸收剂的利用率。反应塔较高，烟气在反应塔中的停留时间较长，使得烟气中的  $\text{SO}_2$  能够与吸收剂充分混合反应，99% 的脱硫反应都在反应塔内进行并完成。

采取以上措施后，经处理后烟气中二氧化硫可达《关中地区重点行业大气污染物排放限值》(DB 61/941-2014) 二氧化硫  $35\text{mg}/\text{m}^3$  要求，措施可行。

### (3) 除尘

目前对于锅炉烟气除尘的主要方式有袋式除尘器和静电除尘器两种。本项目半干法脱硫除尘一体设备，除尘采用袋式除尘器。袋式除尘器能将烟气中的飞灰、反应塔的反应物、吸附有重金属和有机污染物的活性炭颗粒物分离出来。

本次评价要求项目选用高效滤袋，除尘效率在 99.9% 以上，良好的系统设计和稳定的运行能保证颗粒物的排放达到《关中地区重点行业大气污染物排放限值》(DB 61/941-2014) 烟尘  $10\text{mg}/\text{m}^3$  要求。

无论是反应塔的中和反应，还是活性炭的吸附作用都是在较短时间内完成的，肯定有一部分物质未参与反应，所以滤袋除尘器在运行过程中，滤袋外会附着有未反应的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  和活性炭的颗粒物，烟气通过时，残留的酸性气体和重金属、有机污染物继续被中和、吸附，使得整个烟气净化处理系统的效率得到进一步提高。

---

项目采用袋式除尘器工艺，烟气粉尘去除效率可以满足 99.97%的要求，因此烟尘的排放浓度满足《关中地区重点行业大气污染物排放限值》(DB 61/941-2014)中  $5 \text{ mg/m}^3$  要求。

#### (4) 活性炭吸附

由于项目锅炉燃料中的热解气中含有微量的二恶英类，因此本次评价要求增加设置活性炭吸附装置，对于烟气中少量的重金属和二噁英可通过喷入活性炭进行吸附，去除效率可达 90%。

综上所述，本项目锅炉烟气采用环评推荐的“低氮燃烧+选择性催化还原法(SCR)脱硝+干式电除尘+改进的烟气循环流化床(WCFB)脱硫+活性炭吸附+布袋除尘工艺”，处理后的烟气污染物排放浓度满足《关中地区重点行业大气污染物排放限值》(DB 61/941-2014)中相应要求，二噁英类排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》(GB18485-2014)中表 4 要求，措施可行。

### 7.2.5 恶臭治理措施可行性

正常工况下，垃圾预处理系统以及污水处理系统臭气经风机收集后进入热解炉以及锅炉作为助燃空气，不外排。

非正常工况下，以上臭气送尾气净化系统，采用生物脱臭塔将其去除。生物过滤废臭气净化工艺采用“微生物”降解技术，生物过滤废臭气净化技术成熟，在世界上的实际应用较多。其优点是设备结构简单、运行费用低、操作管理方便，适宜于净化浓度高、气量大的有机废气及废臭气体等气体。

利用生长在滤料上的除臭微生物对  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NH}_3$  等及大部分挥发性的有机异味物转移至水相，然后再被微生物吸附、吸收，微生物对其进行氧化分解，同时进行合成代谢产生新的微生物细胞，有机物通过氧化分解最终转化为  $\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{CO}_2$ ， $\text{SO}_4^{2-}$ ， $\text{NO}_3^-$  等稳定的无机物。生物除臭塔结构如图 7.2-3 所示。

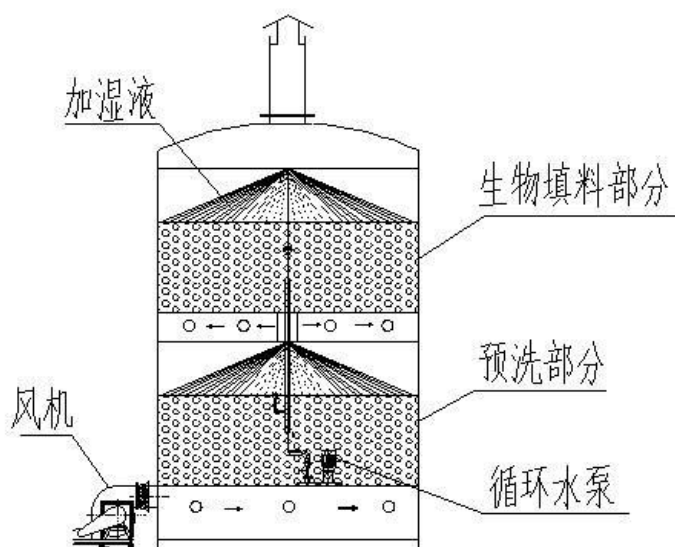


图 7.2-3 生物除臭塔结构图

生物除臭塔由进气分配室、洗涤塔体、填料、喷淋系统、循环水槽、尾气收集室、循环水泵等部分组成。抽吸过来的臭气先进入分配室，经配气后进入洗涤塔体，臭气从塔底送入，经气体分布器分布后，在填料表面与喷淋液在逆流连续、充分接触条件下进行传质，塔内填料层作为气液两相间接触的传质介质，底部装有填料支承板，填料以无序方式堆置在支承板上。喷淋液从塔顶经液体分布器喷淋到填料上，并沿填料表面流下。臭气先进行水洗喷淋，去除臭气中的粉尘、 $\text{NH}_3$  以及少量  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{CH}_3\text{SH}$  等气体，氨气溶于水形成碱性溶液，循环喷淋可去除臭气中的  $\text{H}_2\text{S}$ ，同时吸收少量有机臭气污染物。喷淋洗涤塔上设置了监视窗和检修人孔以便于人员进行监视洗涤塔的工作状况是否正常以及及时更换老化的填料。为了避免尾气排放夹带液滴，在净化装置顶部设置气水分离器。塔内填料上生长着丰富的微生物，通过微生物降解作用将臭气成分转化成无害成分，最终尾气达到标准后高空排放。

经降解，净化率可达 98% 以上。系统寿命长达 10 年以上，能在室外  $-20^\circ\text{C}$  -  $40^\circ\text{C}$  的范围正常工作。可以全年运行，每天连续运行 24 h，其处理过程不产生二次污染。而且系统占地面积小，节省土地资源。

本次按照保守估计去除效率按照 90% 计，经处理后由 15m 高排气筒排空，出口  $\text{H}_2\text{S}$  排放浓度为  $0.35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NH}_3$  排放浓度  $107\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气浓度 339， $\text{H}_2\text{S}$  排放速率  $0.00704\text{kg}/\text{h}$ 、 $\text{NH}_3$  排放速率  $2.13\text{kg}/\text{h}$ ，非正常工况下，外排臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 中恶臭污染物排放标准。措施可行。



## 7.3 运营期废水污染防治措施可行性分析

### 7.3.1 施工期

施工期废水主要为生产废水和生活污水。生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水、机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水。生产废水经沉淀池沉淀后回用于生产系统。施工人员利用现有场地内生活设施，采用旱厕，其他生活杂排水经收集沉淀处理后用于洒水降尘和场地绿化。环评要求生产废水禁止直接排入河道。在对施工废水的排放进行组织设计，收集处置后，建设期污水一般不会影响地表水水质。

### 7.3.2 运营期

项目产生的废水主要为渗滤液、车间地面清洗废水、旋转床水封水、净化单元污水、锅炉排水、循环冷却水系统排水、空压站排水及生活污水，排放量为 658m<sup>3</sup>/d。

#### 7.3.2.1 处理工艺流程

本项目污水处理采用“混凝沉淀+调节池+厌氧反应器（UASB）+两级 A/O+MBR+流砂过滤器”处理工艺。

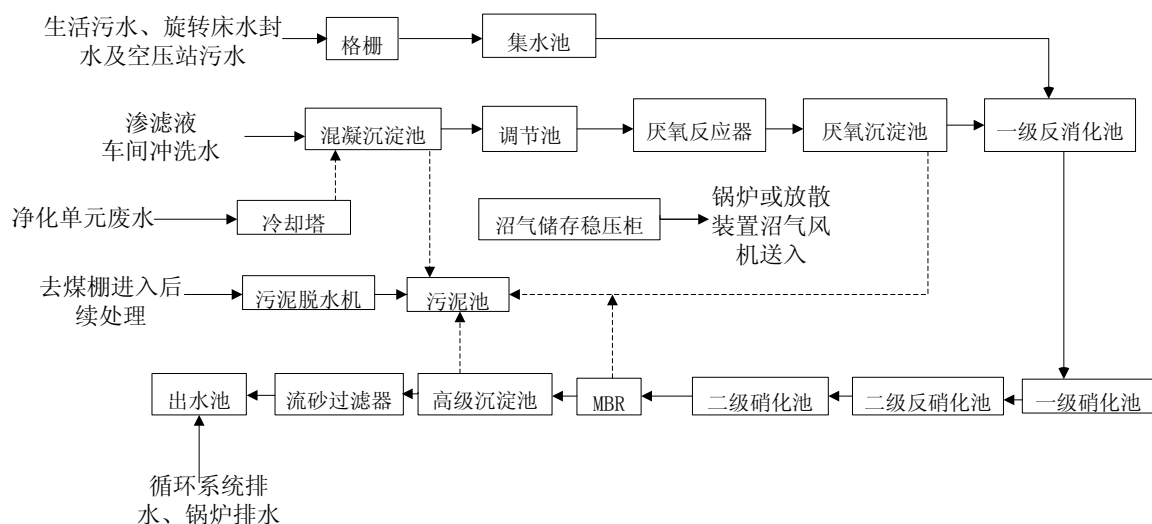


图 7.3-1 项目污水处理工艺流程图

### 7.3.2.2 处理效果可行性分析

#### ① 渗滤液的污染特性

根据查阅资料以及已建成运行其他垃圾处理厂渗滤液情况,渗滤液 pH 为 4.3~5.2,  $\rho(\text{ss})$  为 6000mg/L, 其有机污染物含量很高,  $\rho(\text{CODcr})$ 、 $\rho(\text{BOD}_5)$  和  $\rho(\text{NH}_4^+-\text{N})$  分别为 60000 mg/L、30000 mg/L 和 2500mg/L。

渗滤液中有机物以非溶解性(约占有机物总量的 23%)和分子量<4000 的溶解态(超过溶解性有机质 DOM 总量的 88%)为主, 低碳有机酸和醇的总量占渗滤液中 DOM(分子量<4000)的 50%, 为总有机物的 30%。

渗滤液中的重金属含量较高, 在 DOM 各分级中, 重金属主要与分子量<4000 的 DOM 相关, 尤其是 Zn 和 Ni 的分布占 90%以上, Pb、Cd 和 Hg 的分布占 70%以上, Cr 和 Hg 的分布占 40%~50%, 并且重金属(除 As 和 Hg 外)的分布与有机物的分布呈显著的正相关性。

#### ② 渗滤液的可处理特性

##### a、有机污染物去除:

渗滤液的  $\rho(\text{BOD}_5)/\rho(\text{CODcr})$  可达 0.5 以上, 说明其具有良好的可生化性, 但该指标尚不足以表征生化处理的效果, 近年来的研究表明, 有机物的物理形态(非溶解性有机物和 DOM 分子量分布)是影响其处理效果的基本水质特性。

##### b、非溶解性有机物和 DOM 分子量分布

渗滤液中的非溶解性有机物约占有机物总量的 23%, 而且非溶解性有机物中的有机碳含量超过 SS 含量的 50%, 说明渗滤液中的 SS 主要由有机物构成; 由 DOM 分子量分布的测试结果可得, DOM 中主要是分子量<4000 的有机物。其含量可达 DOM 总量的 88%(占渗滤液有机物总量的 70%)。

渗滤液中有机物  $\rho(\text{BOD}_5)/\rho(\text{CODcr})$  和 DOM 分子量分布特点表明, 其较适合采用生物方法处理; 而非溶解性及大分子(分子量>4ku)有机物占有较大比例的特点, 则提示要达到较好的处理效果, 处理工艺应保证该类有机物得到充分水解, 加之其有机污染物(如 CODcr)含量甚高, 因此, 厌氧生物处理效果可能优于好氧处理。同时, 由于渗滤液中的非溶解性及大分子(分子量>4ku)有机物所占比例较大, 混凝也可能具有较高的去除效果, 并有利于小分子(分子量<4 ku)有机物的进一步处理(如接管集中污水处理厂)。

#### c、低碳有机酸和醇的含量

渗滤液中低碳有机酸和醇的总量占渗滤液中 DOM(分子量 $<4ku$ )的 50%，为总有机物的 30%；渗滤液中小分子有机物以低碳有机酸(如乳酸、乙酸)为主( $>80\%$ )，乙醇占 15%。有机酸的大量存在(低碳有机酸累计质量浓度达 5590mg/L)是渗滤液 pH 低的重要原因，对厌氧生物处理而言，应考虑一定的缓冲容量。

#### d、氮的去除

渗滤液具有适宜生物脱氮的 C/N 比值  $\rho(\text{COD}_{\text{Cr}})/\rho(\text{TKN})>9$ 、 $\rho(\text{BOD}_5)/\rho(\text{NH}_4^+-\text{N})>8$ 、 $\rho(\text{BOD}_5)/\rho(\text{TKN})>5$ ，但其在最佳生物脱氮系统所需 pH(6.5-8.0)之下。因此，可在适当调整渗滤液 pH 后，采用生物处理方法去除渗滤液中的氮污染物。

#### e、重金属的去除

渗滤液的污染特性中重金属(除 As 和 Hg 外)的分布与有机物的分布呈显著的正相关性，表明重金属与有机物的结合可能是重金属在渗滤液中存在的重要状态，渗滤液混凝处理时，渗滤液中与 SS 和大分子有机物结合的重金属，可同时迁移至混凝污泥中；渗滤液生物处理会导致与有机物结合的重金属的释放，但微生物吸附和生物絮凝作用，可使这些重金属再转移至污泥中，由于渗滤液重金属的污染指数不高，因此，渗滤液生物处理出水重金属超标的可能性也不大。但是，渗滤液处理时应考虑的重金属问题可能是混凝污泥或剩余污泥中的重金属富集。

在混凝剂的作用下，使废水中的胶体和细微悬浮物凝聚成絮凝体，然后予以分离除去的水处理法。混凝法的基本原理是在废水中投入混凝剂，因混凝剂为电解质，在废水里形成胶团，与废水中的胶体物质发生电中和，形成绒粒沉降。混凝沉淀不但可以去除废水中的粒径为  $10^{-3}\sim 10^{-6}$  mm 的细小悬浮颗粒，而且还能够去除色度、油分、微生物、氮和磷等富营养物质、重金属以及有机物等。渗滤液中含有多种金属离子，其中某些金属离子会抑制微生物的活性，影响后续生物处理设施的效率。本工艺采用石灰和 PAC 的方法，使其形成难溶于水的氢氧化物沉淀，再沉降分离。类比沈耀良等人对杭州天子岭垃圾填埋场渗滤液的混凝试验结果：在 PAC 投量为 400mg/L 时处理效率最佳，COD 去除率可达 38.1%，色度去除率达 68%，SS 去除率达 80%，混凝对重金属离子的去除效率 30% 以上。

根据以上分析，对渗滤液可行的处理方法为：用混凝沉淀法去除渗滤液中的重金属、

SS 和大分子有机物，采用厌氧—好氧生物处理工艺去除有机污染物并同时脱氮，出水在做物化处理(如过滤)。

本项目采用的渗滤液处理系统各工艺单元处理效率见表 7.3-1。

表7.3-1 各主要工艺单元处理效率

单元	项目	COD	BOD	SS	NH <sub>3</sub> -N	总磷	总汞	总铅	总砷	六价铬	总镉	挥发酚	石油类
混凝沉淀池	进水	41453	18548	2067	2547	6.39	0.03	48	0.64	48	16	8.4	22.6
	出水	41453	18548	1240	2547	4.0	0.024	38	0.51	38	12.8	8.4	22.6
	去除率	0	0	40%	0	40%	40%	40%	40%	40%	40%	0	0
UASB 厌氧反应器	进水	41453	18548	2067	2547	4.0	0.024	38	0.51	38	12.8	8.4	22.6
	出水	12000	6000	800	2547	4.0	0.024	38	0.51	38	12.8	4	15
	去除率	71%	68%	61%	0	0	0	0	0	0	0		
两级 A/O+ MBR	进水	12000	6000	800	2500	4.0	0.024	38	0.51	38	12.8		
	出水	300	80	5	15	0.3	0.001	0.1	0.1	0.05	0.01	2	15
	去除率	96%	99%	99%	99%	92.5%	95.8%	99.7%	81%	99.9%	99.9%	50%	0

### 7.3.2.3 类比调查工程实例

根据 2016 年南通市启测环境检测技术有限公司对启东天楹环保能源有限公司生活垃圾焚烧发电项目（一期）进行的监测（2016 启测（水）字第 027 号），垃圾渗滤液处理工艺为“物化预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 膜生物反应器”的处理工艺。

表7.3-2 类比工程实测渗滤液处理系统废水监测结果统计（mg/L）

监测日期	监测项目	监测结果（mg/L）	本项目的标准
10月21日	COD	347	300
	氨氮	29.2	15
	SS	11	400
	汞	0.0001	0.001
	铅	0.127	0.1
	总砷	0.02	0.1
	六价铬	0.014	0.1
	总铬	0.025	0.05

根据以上类比分析，采用“物化预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 膜生物反应器”基本可是的渗滤液中的汞、总镉、铅、总砷、六价铬、总铬满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》表 2 要求，本项目在 UASB 厌氧反应器和 MBR 膜生物反应器之间增加了两级 A/O 法，对 COD、氨氮以及重金属类物质具有较强的去处效果，因此，采用本项目污水处理工艺，废水水质均能满足《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011) 二级标准、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准以及《生活垃圾填埋场污

染控制标准》表 2 要求。从而可以说明本项目采取的渗滤液废水治理措施是可行的。

#### 7.3.2.4 杨凌污水处理厂依托性分析

**本项目厂内处理达标的废水最终排入杨凌第一污水处理厂，厂外管网不在本次评价范围内，另行环评。**

2004 年 11 月杨凌示范区采用了 BOT 模式建成了 2.5 万吨/日的杨凌第一污水处理厂一期工程，并于 2011 年采用更先进的 A2/O 工艺建成杨凌污水处理厂二期工程，其处理污水规模为每天 4 万吨，日中水回用能力 2 万吨，污水排放标准执行一级 A 类标准，运行后能够满足杨凌污水处理需要。该污水处理厂属于三级污水处理厂，项目处理后水质能够满足杨凌第一污水处理厂进水水质要求。

#### 7.3.2.5 项目地下水污染防治措施

项目为生产企业，厂区内地下水污染防治措施应从以下方面考虑：

##### ①源头控制措施

源头控制措施主要为厂区内实施清洁生产及各类废物循环利用方案，减少污染物的排放量；工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取防渗等措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

##### ②分区防治措施

项目正常工况下对地下水环境产生持续污染影响的污染源为厂区内的渗滤液收集池、污水管网、循环池、隔油池、化粪池、污水处理站在正常工况下产生的渗漏，非正常工况下污染源为循环池、隔油池、化粪池、污水处理站发生非正常渗漏。对循环水池、隔油池、化粪池、污水处理站各处理池采取防渗处理，在防渗结构上(包括池的底部及四周壁)均采用三合土处理，再水泥硬化，并对水泥池内墙贴玻璃纤维布及环氧树脂基树脂，以达到防渗漏的目的，其渗透系数小于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

##### ③地下水污染监控

建立建设项目污水地下水环境监控体系，沿地下水流向，污染区以外的上游设 1 个监测井；污染区垂直于地下水流向、左右两侧各设 1 个监测井。监测频率为 1 次/半年。以便及时发现问题，及时采取措施。

## 7.4 运营期固体废物防治措施及可行性论证

本项目产生的固体废物主要为分选杂质、黑色金属、废脱硫剂、锅炉炉渣、飞灰、

---

废催化剂、废水处理污泥和生活垃圾。

分选杂质为预理工段分选出的不能进行热解的杂质，主要有大块惰性垃圾（玻璃、砖瓦、树枝等）和渣土，集中收集后送填埋场；磁选产生的黑色金属作为资源外售；脱硫塔产生的废脱硫剂和脱除的固体硫，送供应商厂家回收；锅炉炉渣送杨凌示范区农科环保工程有限公司综合利用；飞灰经稳定化处理后送杨凌示范区生活垃圾填埋场填埋；脱硝废催化剂全部交由厂家回收；污水处理系统污泥返回锅炉作为燃料，不外排；生活垃圾送本项目垃圾贮存车间。

综上所述，项目固废全部得到合理处置，不会对周围环境产生影响，治理措施可行。

## 7.5 运营期噪声防治措施及可行性论证

该项目噪声污染源主要为破碎机、筛分机、风机、泵等，噪声级约 75~90dB(A)。

对于噪声污染的控制，从降低声源噪声，控制噪声传播途径，改进平面布置等方面进行控制。拟采取的降噪措施如下：

### （1）对噪声源的控制

在满足工艺设计技术要求的条件下，破碎机、筛分机、风机、泵等选用低噪声、震动小的设备。从声源上降低噪声值。

### （2）控制噪声传播途径

对粉碎机进行基础减震，各种泵类、风机安装消声器，所在车间采取隔声门窗。

### （3）从平面布置上控制噪声源对外界环境的影响

项目主要噪声设备均布置在车间内，主要噪声工段如破碎机、筛分机、各种泵类、风机与厂界保持了 15m 以上的距离，可减轻噪声对厂界外环境的影响。

经采取上述有效降噪措施、并经车间隔音和距离衰减后，根据厂界噪声预测结果，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。治理措施可行。

---

## 8 清洁生产

### 8.1 清洁生产概述

清洁生产是指在生产全过程和产品全生命周期中持续地运用整体预防污染的战略，达到减少对人类和生态环境的危害，也就是以清洁的原料、清洁的生产过程为基础，生产清洁的产品，采取有效的污染物治理措施，并从优化工艺、改进设备、加强管理等方面入手，通过降低生产过程中的能耗、物耗，达到提高产品质量、降低成本、降低排污的目的。

实施清洁生产可减轻建设项目末端处理负担，增加建设项目的环境可靠性，提高建设项目产品的市场竞争力，降低建设项目的环境责任风险，是生产过程中需优先考虑的一种环境战略。清洁生产的主要途径有：把好原材料选择及产品设计关；采用先进的生产工艺、技术或设备，最大限度地提高生产效率、减少污染物排放，将排污工艺改革为少废或无废工艺；优先使用高效的生产设备，提高物料转化率，尽量不产生或少产生废物；实行物料的循环利用；加强和改善生产全过程的运行管理；减少跑冒滴漏等，对经过源头消减、综合利用后仍未消除的污染物进行必要的末端治理。

### 8.2 清洁生产分析

主体工程采用神雾集团的无热载体蓄热式旋转床热解专利技术、油气分离净化技术和热解炭直燃发电技术建设该项目，首先将生活垃圾分出的可燃物（塑料、橡胶、废纸、竹木、皮革等）和有机质（主要为厨余垃圾）隔绝空气加热，热解产生的油气混合物送入油气分离单元，经过冷却、分离、净化过程，产出燃料气和焦油，一部分作为旋转床燃料；一部分作为锅炉燃料；热解产生的固体炭送入储料仓储存，然后送入循环流化床锅炉（热解焦油也作为燃料）产生水蒸汽，蒸汽入蒸汽轮机-发电机组发生电力，作为输入所在地区电网销售。

#### 8.2.1 生产工艺先进性分析

世界上垃圾处理已经历了一个多世纪的发展，在发达国家已形成了较完善的处理模式，如：机械化堆肥技术、垃圾热解技术、垃圾焚烧技术及卫生填埋技术，特别是在垃圾清运、收集、处置及管理方面，有很多的经验。但垃圾处理不单是一个处置问题，怎样合理、有效地实现处置、怎样在可持续发展的战略要求下实现资源的再生和利用，是合理设计垃圾处理厂的核心。

我国城市垃圾处理起步较晚，垃圾无害化处理能力较低。近几年，随着各级政府对环境保护的重视，垃圾无害化处理呈加速发展趋势。目前我国城市生活垃圾处理技术主要以卫生填埋为主，有条件的城市正逐渐发展堆肥处理和焚烧处理。生活垃圾处理工艺技术比较见表 8.1-1。

表 8.1-1 生活垃圾处理技术比较表

比较项目	卫生填埋	焚烧	堆肥	旋转床热解工艺
技术可靠	可靠，属传统处理方式	较可靠，国外属成熟技术	较可靠，在我国有实践经验	较可靠，主体装置国家级鉴定为“国际领先”，有实践经验
工程规模	取决于作业场地和使用年限，一般均较大	单台炉规格常用程规模 150~500t/d，焚烧厂一般安装 2~4 台焚烧炉	动态间歇式堆肥厂常为 100~200t/d；动态连续式堆肥厂常为 100~200t/d	单台处理规模 30t/d~1500t/d
选址难易度	较困难	有一定困难	有一定困难	有一定困难
占地面积	500~900m <sup>2</sup> /t	~100m <sup>2</sup> /t	110~150m <sup>2</sup> /t	
建设工期	9~12 个月	20~24 个月	12~18 个月	20~24 个月
使用条件	对垃圾成分无严格要求，但含水率过高不适宜	要求垃圾的平均低位热值高于 5000kJ/kg	要求垃圾中可生物降解有机物的含量大于 40%	要求垃圾的平均低位热值高于 1000kcal/kg
操作安全性	较好，沼气导排要通畅	较好，严格按照规范操作	较好	较好，严格按照规范操作
管理水平	一般	很高	较高	很高
产品市场	沼气回收，沼气可用作发电等	热能或电能可作为社会使用，需有政策支持	落实堆肥市场有一定困难，须采用多种措施	热能或电能可作为社会使用，需有政策支持
主要环保问题	渗滤水处理难度大	烟气与飞灰处理难度大	好氧堆肥发酵工艺沼气收集后可用于发电	废水处理难度大
资源利用	封场后恢复土地利用或再生土地资源	垃圾分选可回收部分物质，焚烧残渣可综合利用	堆肥用于农业种植和园林绿化，并回收部分物资	可得到气、油、炭资源或发电，资源化水平高
稳定化时间	20~50 年	2 小时左右	15~60 天	-
最终处理	填埋本身是一种最终处理方法	焚烧残渣须作处置，约占进炉垃圾量的 15~25%	不可堆肥须作处置，约占进厂量的 30%~40%	少部分无机固体碳需填埋
地表水污染	应有完善的渗滤水处理设备，但不易达标	残渣填埋时与垃圾填埋方法相仿，但含水量较少	可能性较低，污水应经处理后排入城市管网	残渣填埋时与垃圾填埋方法相仿，但含水量较少



地下水污染	需有防渗措施，人工衬底投资较大	可能性较少	可能性较少	可能性较少
大气污染	有轻微污染，可用导气、覆盖，建隔离带等措施控制	应加强对酸性气体和二噁英的控制和治理	有轻微气味，应设除臭装置和隔离带	产生少量二噁英，采取有效控制
土壤污染	限于填埋区域	无	须控制堆肥中的重金属含量和 pH 值	无
主要环保措施	场底防渗，每天覆盖、填埋气导排、渗滤水处理等	烟气治理、噪声控制、残渣处理、恶臭防治等	恶臭防治、飞尘控制、污染处理、残渣处置等	烟气治理、噪声控制、残渣处理、恶臭防治等
投资/(万元/t) (不计征地费)	18~27 (单层合成衬底，压实机引进)	50~70 (余热发电上网，国产化率 50%)	23~32 (制有机复合肥，国产化率 60%)	50~70 (余热发电上网)
技术特点	处理量大，运行费用低；工艺相对较简单；大型填埋场产生的沼气有一定的利用价值；是其他方法的残渣的最终消纳场	减量化、无害化程度高；可综合利用热能；使用期限长，占地少	投资适中，使用年限长；无害化程度高；产品有农用价值	占地面积小，技术成熟，无害化和资源化效果好
缺点	场址受地理、地址和水文地质条件限制较多；场址使用年限受垃圾量的影响大	投资高、运行费用也较高；工艺、设备复杂，要求垃圾达到一定热值；管理水平要求高	只能处理垃圾中的可堆腐有机物，且对含量有一定要求；运行费用高；产品销售易受限制	投资高、运行费用也较高；工艺、设备复杂；管理水平要求高

80 年代我国开始建设垃圾综合处理场，主要是以垂直防渗为主体，自 90 年代我国开始建设规范化的 HDPE 膜水平防渗的综合处理场，目前我国的垃圾处理大多数以卫生填埋为主。1995 年深圳市建起了我国第一座生活垃圾焚烧厂，目前，我国的一些大城市如上海、宁波、广州等已建起了千吨级焚烧厂。

热解技术在处理城市生活垃圾方面发展历史较短，但与直接焚烧法相比，具有以下优点：

(1) 热解过程中有机物转成可利用能源，产生的燃气可作为燃料，产生的热解油可作为燃料或提取化工原料；

(2) 有利于解决垃圾焚烧二噁英污染难题

---

目前，我国许多城市建设了生活垃圾焚烧发电厂，但焚烧带来的二噁英污染问题引起了人们对垃圾焚烧方式的争议。二噁英环境毒性大，不易降解，对居民身体健康造成较大威胁，它的生成主要有三个要素：①有氧气存在条件下的燃烧；②温度区间在300~400℃；③有卤素存在。

而本项目所采用的热解处理技术，由于是隔绝空气加热，热解焚烧系统的二次污染小，烟气量较直接焚烧法少，因而从根本上解决二噁英的生成问题，实现从源头减少二噁英类物质的产生，可简化污染控制问题，是一种较为安全的垃圾处理方法。

### （3）有利于生活垃圾的资源化利用

从城市生活垃圾中提取燃气等资源，变生活垃圾为能源，既具有环境效益和社会效益，也具有经济利益。我国每年产生约 2.5 亿吨城市生活垃圾，充分开发利用这些资源，有利于减轻对石化资源的过度依赖。

建设部、国家环境保护总局、科技部联合下发的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》中提出：在具备经济条件、垃圾热值条件和缺乏综合处理场地资源的城市，可发展焚烧处理方式。

根据国内外先进技术以及未来垃圾处理方式的变化趋势，综合分析确定，杨凌示范区的生活垃圾采用先进热解技术，从源头控制了二噁英的产生量，进而利用热解产品（热解炭、热解油、热解气）掺煤焚烧发电，实现生活垃圾资源化。

## 8.2.2 原料及产品的清洁生产分析

本项目所采用的原料为废弃的生活垃圾，产品是清洁能源——电能。随着社会的发展，生活垃圾产生量不断增加，垃圾问题已成为人们关注的焦点，对城市生活垃圾进行焚烧处置，同时利用余热发电，既解决了生活垃圾填埋对土地的占用以及垃圾长期堆放对大气、土壤、地下水等引起的环境污染问题，又能产出清洁能源，符合国家产业政策，是国家所提倡的。无论从原料和产品的角度，还是从资源综合利用角度，本项目都符合清洁生产要求，属于环保项目。

## 8.2.3 资源能源利用指标

### （1）能源与资源利用

本工程在对生活垃圾焚烧处理的同时，利用其产生的低位热能发电，不仅对生活垃圾实现了高效地处理，而且实现了垃圾的资源化利用，节约了其他能源资源。本项目利用垃圾热解焚烧发电，在正常运行情况下，年发电量为 2800 万 kw h。

---

本项目建成后，年可处理垃圾 10 万吨。折算燃煤发电，节省用煤量可达 30 万吨。

根据类比常规生活垃圾填埋工程项目占地情况，估算本项目处理垃圾量折合填埋场面积达 267 亩，节省占地面积 205 亩。

### (2) 耗水指标

本项目新鲜水总用量为 49.57 万 m<sup>3</sup>/a，年处理垃圾 10 万吨，年发电量为 2800 万 kw h，水耗为 4.96 m<sup>3</sup>/t 垃圾。

### (3) 节水措施

汽轮发电机空冷器、冷油器及辅机等设备冷却采用闭式循环冷却水供水系统，冷却水循环使用；循环冷却水系统排污损失清洁废水二次利用；除盐水制备过程中产生的浓水，作为化验室，炉内脱硝，加药等用水以及锅炉补给水的二次利用；循环冷却水系统设水净化杀菌灭藻和阻垢缓蚀加药系统，减少循环水排污废水量，节约用水；厂区工艺等生产设备选用耗水量较低的，技术先进的产品；循环冷却水系统选择技术先进，蒸发损失和风吹损失率较小的冷却塔；卫生器具等选用国家规定的节水型节能产品；厂区各重要的用水点设置用水计量装置，从生产指标方面，加强管理，强化节约用水；厂区所有水池、水箱均装设液位控制阀，设水位显示装置，避免可能因溢流造成的排水损失。

## 8.2.5 污染物产生与治理

### 8.2.5.1 废气

(1) 垃圾预处理厂房和污水处理站产生的臭气集中收集后通过抽风机送入厂内燃烧系统（锅炉、气化炉）作为助燃空气燃烧。若燃烧系统没有运行或出现故障等情况下需要这些臭气时，收集的臭气进入臭气处理系统，经处理后达标排放。推荐采用“预处理+生物滤床”工艺。预处理主要去除气体中粉尘、颗粒、絮状物及大部分的水溶性污染物质，生物滤池主要去除大部分易生物降解有机物，处理后达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准，通过烟囱排放大气。

(2) 锅炉烟气经 SCR 脱硝+烟气循环流化床(WCFB)脱硫+活性炭吸附工艺（环评建议增加）+布袋除尘之后，通过高度 65m 的烟囱（出口直径 1400mm）排放。排放烟气中，含尘量≤5mg/Nm<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> ≤35mg/Nm<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub>≤50mg/Nm<sup>3</sup>。颗粒物、二氧化硫和 NO<sub>2</sub> 执行《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（DB/61-941-2014）标准，其他执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）中表 4 要求。锅炉烟气排气筒处安装烟气在线监测设施。

---

(3) 热解炉燃烧废气，采用净化后的热解气作为燃料，燃烧利用热值后通过 20m 烟囱排放。

#### **8.2.5.2 废水**

污水处理采用““混凝沉淀+调节池+厌氧反应器（UASB）+两级 A/O+MBR+流砂过滤器”处理工艺。水质均能满足《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》（DB61/224-2011）二级标准、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准以及《生活垃圾填埋场污染控制标准》表 2 要求。

#### **8.2.5.3 固体废物**

垃圾预处理单元产生的碎玻璃、石块、砖头、灰渣等无机物，大尺寸柔软性垃圾外运填埋，产生的金属回收外卖。锅炉产生的废渣，汽车外运综合利用。污水处理站污泥返回锅炉处置。项目固废全部得到合理处置

### **8.3 清洁生产结论与建议**

本项目采用最贴近垃圾处置“无害化、减量化、资源化”原则的垃圾热解焚烧方式，采用神雾集团的无热载体蓄热式旋转床热解专利技术，利用垃圾热解气、热解炭、热解油进行发电，真正做到了节能降耗和资源综合利用；实现了从源头有效控制二噁英产生量，减轻末端治理措施的压力，单位污染物产生量较低。由于本项目废水经处理后没有进行回用，建议项目加强中水回用，提高水资源的重复使用率。

本评价认为项目符合清洁生产要求，项目运行后可达到国内先进的清洁生产水平。

## 9 总量控制

根据《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2011), 污染物排放总量的计算原则为“在建设项目正常运行, 满足环境质量要求、污染物达标排放及清洁生产的前提下, 按照节能减排的原则给出主要污染物排放量”。

### 9.1 总量控制因子

根据《“十二五”期间全国主要污染物排放总量控制计划》、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号)和《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》(环发[2014]197号), 国家实施排放总量控制的污染物为化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物, 对烟/粉尘、挥发性有机物加强综合治理力度。

根据相关文件要求, 确定本项目总量控制因子为:

废气: 二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)、氮氧化物 (NO<sub>x</sub>);

废水: 执行《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011)中的二级标准、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表2要求和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准, 处理后的达标废水通过管网进入杨凌示范区污水处理厂。

考虑“十三五”总量控制规划环保审查要求, 本项目排放的烟/粉尘报环境保护行政主管部门确认。

### 9.2 计算污染物排放总量

根据上述分析, 结合项目的排污情况及达标排放要求, 本环评建议的项目总量控制指标见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目大气污染物计算排放总量表

污染物	拟建项目产生量 (t/a)	拟建项目排放量 (t/a)	建议排放总量指标 (t/a)
烟尘/粉尘	6946	20.0	20.0
SO <sub>2</sub>	281.12	27.12	27.5
NO <sub>x</sub>	153.6	45.6	45.6
COD	1609.123	44.184	44.2
氨氮	95.255	1.188	1.2

### 9.3 污染物总量核定

#### (1) 大气污染物总量核定

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发〔2014〕197

号), 本项目不属于上述管理办法中《建设项目主要污染物排放总量指标核定技术方法》的行业, 项目大气污染物总量核定以项目实际排放量为准。

## (2) 废水中污染物总量核定

根据《陕西省建设项目主要污染物排放总量指标管理暂行办法》(陕环发〔2012〕40号)中规定: 进入集中式污水处理设施处理后排放的, 主要污染物排放浓度按照该集中式污水处理设施执行排放标准取值。

本项目项目废水处理后, 依托杨凌示范区污水处理厂集中处置, 本项目废水处理满足污水处理厂进水水质要求:《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011)中的二级标准、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表2要求和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准。

该污水处理厂排放标准为《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011)中的一级标准、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表2要求和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准;

**表 9.2-2 本项目污染物总量控制指标**

污染物	废水量	依托污水处理厂出水指标	核定排放总量指标(t/a)
COD	669.96m <sup>3</sup> /d	50mg/L	11.05
氨氮		12mg/L	2.66

综上所述, 本项目污染物排放总量控制指标为: SO<sub>2</sub> 27.5 t/a、NO<sub>x</sub> 45.6 t/a、COD 11.05 t/a、NH<sub>3</sub>-N 2.66 t/a。

## 9.4 总量指标分析

根据本环评工程分析、环境影响预测评价及污染防治措施分析, 拟建项目废气污染物排放均可以满足相应的排放标准要求, 项目建设后环境空气质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)相应要求; 厂内废水最终可满足《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011)中的二级标准、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表2要求和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准; 拟建项目投产后, 分选杂质为预理工段分选出的不能进行热解的杂质, 主要有大块惰性垃圾(玻璃、砖瓦、树枝等)和渣土, 集中收集后送填埋场; 磁选产生的黑色金属作为资源外售; 脱硫塔产生的废脱硫剂和脱除的固体硫, 送供应商厂家回收; 锅炉炉渣全部综合利用; 飞灰经稳定化处理后送杨凌示范区生活垃圾填埋场填埋; 脱硝废催化剂全部交由厂家回收; 污水处理系统污泥返回锅炉作为燃料, 不外排; 生活垃圾返回热解炉处

---

置，不外排。

有关二氧化硫 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、COD、NH<sub>3</sub>-N 污染物排放总量的控制指标，由业主报请地方环保局以书面形式确认，并由当地环保局根据当地总量控制要求下达有关污染物排放总量的控制指标或通过总量交易购买排放总量。

烟/粉尘污染物排放总量的控制指标，由业主报请环境保护行政主管部门确认。

## 10 环境影响经济损益分析

### 10.1 经济效益分析

本项目利用垃圾发电，再按政策补贴后项目运行有一定的经济效益，项目可以商业化运行。主要经济技术指标见表 10.1-1。

表 10.1-1 本项目主要技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	项目总投资(含全部流动资金)	万元	15275	
1.1	建设投资	万元	14874	
1.2	建设期利息	万元	260	
1.3	流动资金	万元	142	
2	营业收入(不含税)	万元	1840	生产期平均
3	补贴收入	万元	1208	生产期平均
4	营业税金及附加	万元	21	
5	总成本费用	万元	2313	生产期平均
6	利润总额	万元	714	生产期平均
7	所得税	万元	169	生产期平均
8	税后利润	万元	545	生产期平均
9	财务盈利能力分析			
	财务内部收益率			
9.1	项目投资所得税前	%	8.63	
	项目投资所得税后	%	7.49	
	项目资本金	%	8.99	
	财务净现值			
9.2	项目投资所得税前	万元	4766	ic=5%
	项目投资所得税后	万元	3031	ic=5%
	项目资本金(税后)	万元	561	ic=8%
	项目投资回收期(不含建设期)			
9.3	静态投资所得税后	年	9.97	
9.4	总投资收益率	%	5.62	
9.5	项目资本金净利润率	%	12.09	
10	清偿能力分析			
10.1	借款偿还期	年	8.70	不含建设期
11	盈亏平衡点	%	70.27	生产期平均

根据技术经济评价，本项目的总投资 15275 万元，财务内部收益率(税后) 7.49%，项目投资所得税后净现值为 3031 万元，借款偿还期为 8.7 年(不含建设期)，静态投资回收期为 9.97 年(不含建设期)，总投资收益率为 5.62%，达到国内同类项目的收益水平。根据盈亏平衡分析，生产负荷为 70.27% 时即可达到收支平衡。根据风险分析，本项目原料供应稳定，产品(电力)有政策性补贴，所采用的技术已经验证为成熟可靠，



因此，本项目可行。

## 10.2 社会效益分析

本工程的实施、建设过程将为当地提供发展机会，带动相关行业及地方经济的发展，工程投入运营后，对当地的经济也有一定的促进作用。该项目建成后能提供一些工作岗位，将解决当地一部分人员的就业问题。

## 10.3 环境损益分析

### 10.3.1 环保工程投资估算

项目总投资 15275 万元，其中可研提出的环保投资为 620 万元，环评建议追加环保投资 1541 万元，共计 2161 万元，占总投资的 14.2%。

### 10.3.2 环境保护费用分析

环境保护费用一般分为外部费用和内部费用，用下式表示：

$$E_t = E_t(O) + E_t(I)$$

式中：

$E_t$ ——环境保护费用；

$E_t(O)$ ——环境保护外部费用；

$E_t(I)$ ——环境保护内部费用。

#### (1) 环境保护外部费用 $E_t(O)$

环境保护外部费用主要指由于企业建设对环境损害所带来的费用，本项目采取完善的环保措施，此项不计。

#### (2) 环境保护内部费用 $E_t(I)$

内部费用是指项目运行过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保护费用，由基本建设费和运行费两部分构成。

环境保护基本建设费用即为环保投资 2161 万元，使用期按 30 年计，则每年投入的环境保护基本建设费用为 72 万元/年。运行费用指企业各项环保工程、绿化、环保监测和管理等环境保护工程的运行、管理费用。按生产要素计算，运行费用主要由各项环保工程的折旧费、设备大修费、耗电费、材料消耗费、人员工资及福利费、设备维护费、运输费和管理费等，企业环保工程运行费用为 44 万元/年。

#### (3) 环境保护费用

综合 (1)、(2) 的估算结果, 项目的环境保护费用  $E_t$  为 116 万元/年。

### 10.3.3 年环境损失费用的确定与估算

年环境损失费用 ( $H_s$ ) 即项目投产后, 每年资源的流失和“三废”及噪声排放对环境造成的损失, 以及原环境功能发生了改变等原因带来的损失。主要包括以下几项:

#### (1) 资源和能源流失价值

资源和能源流失价值, 是指因外运、装卸、风蚀、雨蚀等原因导致资源流失, 本项目由于采取了很完善的防治措施, 因此资源流失很少, 在此可以忽略不计。

#### (2) “三废”排放和噪声污染带来的损失

由于本项目排放的“三废”和噪声均通过比较完善的污染控制措施进行了妥善处理, 达到国家排放标准和区域环境规划的目标, 对周围环境的影响较小。这里通过收取排污费来估算经济损失, 根据“关于调整排污费征收标准等有关问题的通知”(发改价格[2014]2008号)中的排污费征收标准二氧化硫和氮氧化物排污费征收标准调整至不低于每污染当量 1.2 元, 将污水中的化学需氧量、氨氮和五项主要重金属(铅、汞、铬、镉、类金属砷)污染物排污费征收标准调整至不低于每污染当量 1.4 元。本项目固废处置符合国家有关规定的, 不收取排污费, 而且不涉及噪声污染及征收超标排污费。本项目建成后, 大气和污水污染物排放量及排污费见表 10.3-1。

表 10.3-1 项目排污费计算

污染类型	污染因子	污染当量值 (千克)	项目污染排放量 (千克/年)	污染排放当量	项目排污费 (元/年)
大气	SO <sub>2</sub>	0.95	13140	13831.6	4219.266
	NO <sub>2</sub>	0.95	26280	27663.2	19364.21
	粉尘	2.18	6570	3013.8	38728.42
污水	COD	1	73361	73360.6	88032.74
	BOD <sub>5</sub>	5	3668.1	73360.6	88032.74
	石油类	0.1	3668.1	36680.1	44016.37
合计					282393.75

因此, 本项目运行后, 需缴纳排污费约 28.24 万元/年。

综上, 本项目运行后, 年环境损失费用  $H_s=28.24$  万元/年。

### 10.3.4 环境成本和环境系数

#### (1) 年环境代价

年环境代价  $H_d$  即为项目环境损失费用  $H_s$  和投入的环境保护费用  $E_t$  (包括外部费用和内部费用) 之和, 本项目合计为 144.24 万元/年。

#### (2) 环境系数

---

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即  $H_x=H_d/G_e$ ，本项目年工业产值按年均销售收入计，即 1840 万元，因此，本项目的环境系数为 0.0784。

## 10.4 小结

通过本项目生产过程中采取的废气、废水及噪声治理等措施后，大幅度降低原有项目污染物排放量，减轻各种污染物排放对环境和人体健康的不利影响。可见，项目各项环保工程的投资和运行，对于三废污染防治和综合利用方面是有益的。这项投资是必要的、有效的，可取得一定的环境效益。从环境经济损益分析角度分析，该项目是可行的。

---

## 11 环境管理与环境监测

### 11.1 环境管理

#### 11.1.1 环境管理的基本任务

环境管理是企业的重要组成部分，它与企业计划、生产、质量、技术、财务等管理同等重要。垃圾发电是一个环保项目，如因管理不善，会产生更大的污染，环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与经济效益，因此环境管理对环境效益、经济效益的提高将起到积极的促进作用。

#### 11.1.2 环境管理机构与职能

##### 11.1.2.1 环境管理机构

为保证环境管理任务的顺利实施，公司总经理不仅是公司的法定负责人，也应是控制环境污染、保护环境的法律负责人。

企业应设立专门的环保机构和环境专职负责人负责本公司的环境管理工作，负责配合公司领导完成全厂的环境及污染源监测和环境保护管理工作；设立清洁生产领导小组和清洁生产审计小组，负责本公司的清洁生产的管理工作。

##### 11.1.2.2 环境管理职责

- (1) 贯彻执行国家、省、市的有关环保法规、标准、政策和要求；
- (2) 组织制定本公司的环境目标、指标及环境保护规划、计划；
- (3) 组织制定和修改本公司的环境保护管理规章制度以及各种操作程序并监督执行；
- (4) 负责监督“三同时”的执行情况，检查公司各种环保设施的运行和维护管理；
- (5) 领导和组织实施本公司的环境监测，监督大气各排放口达标排放、监督污水排口达标情况、厂界噪声达标及固废处置情况；
- (6) 负责处理公司的各种生产过程对环境造成的影响的处理和监测等工作；负责提出、审查有关环境保护的技术改造方案和治理方案，负责提出、审查各项清洁生产方案和组织清洁生产方案的实施；
- (7) 组织开展公司的环境保护培训，提高全体员工的环境意识；
- (8) 对全公司的绿化工作进行监督管理，提出建议，并组织实施；
- (9) 负责环境管理及监测的档案管理和统计上报工作；

---

(10) 协调企业所在区域内的环境管理。

(11) 负责对外公布企业日常监测污染物情况，电子公示牌公示情况。

### 11.1.2.3 环境管理体系

环境管理是一项系统工程，为此必须深化和规范企业的环境管理程序，建立对自身环境行为的约束机制，使先进的环保思想和技术得以最大发挥，促进组织环境管理能力和水平的不断提高，从而实现经济效益、社会效益与环境效益的统一。

项目投产后，本公司应积极参照 GB/T 24001-2004《环境管理体系要求及使用指南》建立公司内部的环境管理体系文件，通过有计划地评审和持续改进的循环，完善公司内部的环境管理体系。其中本环境管理体系的要点如下：

(1) 公司应根据公司的环境要素制定公司的环境方针，包括其持续改进和污染预防的承诺，遵守国家环境法律、法规及其他要求的承诺；

(2) 制定公司的环境目标、指标以及各种运行程序和文件；

(3) 通过培训，实施运行各种程序；

(4) 不断地监测、检查和纠正；

(5) 经过内部管理评审和外部审核，不断地持续改进循环。

环境管理体系的实施过程应贯彻于生产的全过程，通过采用先进的生产工艺，生产设备及高效的污染处理设施，并循环利用生产过程中产生的废物，以最大限度地节约资源和能源，改善环境质量。结合本公司的环境管理组织机构，首先在明确公司环境目标的前提下，由公司总经理对公司的环境管理工作负责。公司环保科根据各生产装置的生产运行情况，对经污染防治措施处理后排放的废气、废水及废渣等进行监测、调查。有关部门定期汇总环保科调查监测的结果和二级单位环保员日常环保工作记录，将生产过程中产生的问题、存在的隐患及时地反馈给环保科和清洁生产领导小组，最终由环保科、清洁生产审计小组根据反馈的问题提出改进的措施，由此持续循环的改善、提高本公司的环境管理。

### 11.2.1.4 环境管理措施

(1) 建设期环境管理措施

建设期主要环境管理是组织实施环保设施的“三同时”和施工过程污染防治。

①各项环保设施的设计、施工计划必须与主体工程同时进行，并把工程设计的施工计划报环保主管部门审批。

②在施工过程中必须经常检查环保设施建设进度，如有滞后，应立即纠正。

---

③施工期对施工现场空气环境的管理：施工期间要做到文明施工，根据施工计划制定防止扬尘污染的措施，如加设挡板、洒水，多余土方及时清运，运输车辆离开现场上路行驶之前车轮用水冲洗、加盖帆布运输等。对违反操作规定施工或有问题不及时整改的采取行政和经济处罚。

④施工现场噪声环境的管理：以先进的低噪声施工工艺代替高噪声施工工艺，推土机、挖掘机及装卸车辆进入施工现场应限速，同时加强机械设备、运输车辆的保养维修；合理安排工期及施工时间，避免强噪声作业机械的持续影响，高声源作业应避开夜间休息时间。

⑤施工期生态环境的管理：施工中控制作业带范围，不得破坏作业带以外的树木等植被；应加强工程监控，对地形、地貌、地表植被及时恢复。

⑥施工期固体废弃物的管理：建筑垃圾应及时清理或运往指定地点填埋，减少其在施工场地的堆放时间。废土堆放场地周围应该修建集水沟，保证场地排水通畅，防止雨季堆场雨水不能及时排放而外溢。

## （2）运行期环境管理措施

①制定各环保设施操作规程、定期维修制度，使各项环保设施在生产过程中处于良好的工作状态。

②对技术工种进行上岗前的环保知识法规教育及操作规范的培训。使各项环保设施的操作规范化，保证环保设施的正常运转。

③加强对环保设施的运行管理，如环保设施出现故障，应立即停产检修，严禁非正常排放。

④加强环境监测工作，重点是各污染源的监测，并注意作好记录，不得弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放。

## （3）安全管理

在生产过程中全面加强安全管理、安全技术、安全教育工作，建立安全的规章制度，实行安全工作责任制。

## （4）风险管理

根据本项目的实际生产情况，加强管理。设置火灾自动报警系统和消防站，易燃、有毒气体探测仪等。严格执行制定的风险防范措施及应急预案。

## （5）建立严格的环境管理奖惩制度

对各装置单元、物料运输、贮运、污水处理、供热、供电、通风等生产组成单位，

都要建立严格的环境管理奖惩制度和生产操作规程，严禁违章操作，严防事故发生，对发生事故或者违反生产操作规程，对违反生产操作而引起废气、污水超标排放的人员要进行惩罚，对做得好的人员要进行奖励。

## 11.2 环境监测计划

本环境监测主要指对该企业生产过程中排放的主要污染物和特征污染物进行定期监测和非正常排放、事故排放的不定期监测，判断环境质量和环保设施运行治理效果等。加强环境监测工作将为了了解和掌握本企业排污特征，生产与污染物排放的相关关系、环保设施运行效率与污染物排放的相关关系以及与外环境的关系，为企业提供了排污总量控制、环境管理的基础数据，为外环境的容量研究和污染发展趋势提供了有效的科学参考依据。

### 11.2.1 监测机构、人员、设施

建议公司设立环保科，配备专职技术人员以及监测仪器，负责全公司的环境监测工作，主要负责各项污染源监测及其结果记录，并建立污染监测档案，为环境管理及污染源治理提供依据。建设单位也可委托有资质的环境监测机构进行日常监测。

### 11.2.2 监测计划

#### (1) 污染源监测

污染源监测计划见表 11.2-1。

表 11.2-1 本项目污染源监测计划

类别	监测项目	监测点位	监测频次	控制指标	备注	
废气	锅炉 烟气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟粉尘、 烟气流量、烟气温度、烟 气压力等。	烟气出口处	在线自动 监测	DB/61-941-2014	/
				每季一次		/
				每季一次		GB18485-2014
	二噁英	每年一次				
	热解 燃烧 烟气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟粉尘、 烟气流量、烟气温度、烟 气压力等。	烟气出口处	每月一次	GB18485-2014 GB9078-1996	委托有资质的 单位
				二噁英		
无组 织	硫化氢、氨、臭气浓度 NMHC	厂区上风向与下 风向	半年一次	GB14554-93	/	
	粉尘			GB16297-1996	/	
废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总氮、 石油类、硫化物、挥发酚	厂内 总排口	在线自动 监测	DB61/224-2011 二级	/	
	PH、总磷、SS			GB8978-1996		

类别	监测项目	监测点位	监测频次	控制指标	备注
				三级标准	
	总汞、总铅、总砷、铬、总镉、六价铬	渗滤液处理单元排口	半年一次	GB16889-2008 中表2	/
噪声	$L_{Aeq}$	厂界	每季一次	GB12348-2008 2类区	/

### (2) 环境质量监测

环境质量监测计划见表 11.2-2。

表 11.2-2 本项目环境质量监测计划

类别	监测项目	监测点位	频次	控制指标
地下水	pH、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、硫化物、石油类、大肠菌群、 $K^+$ + $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、汞、镉、铬（六价）、砷、铅、总大肠菌群、细菌总数	厂址处、南厂界、官村水井	每半年一次	GB/T 14848-93 III类
环境空气	$NO_2$ 、 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、 $SO_2$ 、CO	官村、刘家台、席东村	每半年一次	GB 3095-2012
	$H_2S$ 、 $NH_3$	官村、刘家台、陈家沟		《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区标准
	二噁英	官村、刘家台、席东村及最大落地浓度处	投产前、建成后每年两次	日本 JIS 标准
声环境	$L_{Aeq}$	周边敏感点	每季一次	GB3096-2008 3类区
土壤	pH、铅、锌、镉、汞、砷、镍、铬、氟、铊、铍、钴、铜、锰、镍	官村、刘家台、陈家沟、席东村	每年一次	GB15618-1995 二级标准
	二噁英	官村、刘家台、席东村及最大落地浓度处	投产前、建成后每年两次	二级居住用地标准

### (3) 项目日常运行监测

- ①热解炉以及锅炉炉内燃烧温度、炉膛压力、CO、含氧量进行在线监测；
- ②定期监控垃圾贮坑中垃圾贮存量；
- ③在垃圾贮坑、污水及渗滤液收集池、地下水建筑物、生产控制室等沼气易聚集场所，应加强日常监测监管，以确保安全生产。

### (4) 事故监测

除了进行常规监测外，对企业环保处理设施运行情况要严格监视，及时监测，当发现环保处理设施发生故障或运行不正常时，应及时向上级报告，并必须即时进行取样监测，分析污染物排放量，对事故发生的原因、事故造成的后果和损失等进行调查统计，



并建档上报。必要时提出暂时停产措施，直至环保设施恢复正常运转，坚决杜绝事故性排放。

## 11.3 排污口管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

### 11.3.1 排污口规范化管理的基本原则

- (1) 向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- (2) 根据本项目特点，考虑列入总量控制指标的  $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$ 、烟/粉尘、COD、氨氮为管理的重点。同时将关注的二噁英类也作为管理重点。
- (3) 排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

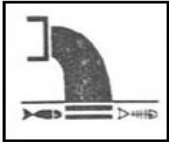



### 11.3.2 排污口的技术要求

- (1) 排污口的位置必须合理确定，按环监（1996）470号文件《排污口规范化整治技术要求》的要求进行规范化管理；
- (2) 排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业污染物总排口及除尘设施的进出风道等处。

### 11.3.3 排污口立标管理

(1) 各污染物排放口应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）与 GB 15562.2-1995 的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌。

表 12.3-1 厂区排污口图形标志一览表

序号	要求	图形标志设置部位			
		废水排放口	废气排放口	噪声源	固废堆场
1	图形符号				
2	背景颜色	绿色			
3	图形颜色	白色			

(2) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

### 11.3.4 排污口建档管理

(1) 要求使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2) 根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况纪录于档案。

## 11.4 施工期环境监理

### (1) 环境监理要求

为减少建设工程施工期给周围环境产生的影响，建设单位必须加强对施工单位的监督管理，按照环境管理规章制度，应聘请具有环境监理资格的监理单位、人员对工程施工期进行环境监理。

①由 1~2 名施工环境监理人员，对施工单位进行经常性检查、监督，查看施工单位落实环境保护措施的情况，发现问题及时解决、改正；

②施工环境监理人员要定期以书面形式（施工环境保护监理报告）及时向有关部门汇报。施工环境保护监理报告应存档备查并做好项目竣工验收文件。

### (2) 环境监理内容

内容主要是落实施工方是否严格执行了工程初步设计和本项目环境影响报告及批复规定的施工期环境保护措施，包括以下几个方面：

① 是否制定施工期环境管理计划和环保规章制度；

② 是否落实施工期污染防治措施；

① 本项目环保设施是否按工程设计和报告书要求同时施工建设，并确保工程质量；

② 本项目风险防范设施是否按报告书要求同时施工建设，并确保工程质量。

本评价提出的施工期环境监理建议清单见表 12.4-1。

表 12.4-1 施工期环境工程监理建议清单

序号	建立项目	监理内容	监理要求
1	平整场地	在雨后或无风、小风时进行，减少扬尘影响	遇 4 级以上风力应停止土方等扬尘类施工，并采取防尘措施
2	基础开挖	①开挖产生弃土应用于厂区填方 ②干燥天气施工要定时洒水降尘	①弃土在厂区内合理处置 ②强化环境管理，减少施工扬尘
3	建筑物料堆放	渣土、灰土等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施	扬尘点应选在常住人群下风向，远离环境敏感点
4	施工噪声	定期在临近厂区周围人群居住处监测	昼间≤70dB (A)，夜间≤55dB (A)

序号	建立项目	监理内容	监理要求
		施工噪声	
5	厂区临时运输道路	①道路两旁设防渗排水沟 ②硬化临时道路地面，防止扬尘	定时洒水降尘
6	环保设施及投资落实情况	环保设施在施工阶段的工程进展情况和环保投资落实情况	严格执行“三同时”制度
7	厂内基础防渗	旋转床、油水分离净化、污水处理站单元地面以及车间内水管道，循环水池、隔油池、化粪池、污水处理站各处理池，初期雨水收集池和事故废水池均防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；预处理车间地面渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 并进行防腐处理；厂区绿化范围以外其他区域进行水泥硬化	

## 11.5 环保设施竣工验收

### (1) 验收标准与范围

①按照国家环保总局令第 13 号《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的中有关规定执行；

②与工程有关的各项环保设施，包括为污染防治和保护环境所建成或配套建成的工程、设备、装置，以及各项生态保护、绿化设施；

③本报告书及其批复文件和有关设计文件规定应采取的其他各项环保措施。

### (2) 验收清单

建设单位在工程建成投产后正常生产工况达到设计规模 75% 以上时，应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中的有关规定，及时向相关环保行政主管部门提出环保设施竣工验收申请，进行验收。本项目环保设施验收建议清单见表 11.5-1。

表 11.5-1 环境保护竣工验收清单

类别	治理项目	项目施工主要设备、设施内容	单位	数量	验收标准
废气	锅炉烟气	65m 排气筒，直径 1400mm	套	1	
		择性催化还原法（SCR）脱硝+烟气循环流化床脱硫+活性炭吸附+布袋除尘工艺	套	1	GB18485-2014
		烟气在线监测系统	套	1	与环保监测部门联网
		设立电子公示牌，公布监测数据	套	1	
	热解燃烧烟气	20m 钢制排气筒	套	1	GB9078-1996
	破碎粉尘	布袋除尘器，1 套	套	1	GB14554-93
	臭气处理设施	生物除臭塔+15m 高排气筒，采用“预处理+生物滤床”工艺	套	1	GB18485-2014
	灰仓废气	脉冲袋式除尘器+15m 排气筒，1 套	套	1	GB16297-1996
	渣库废气	脉冲袋式除尘器+15m 排气筒，1 套	套	1	GB16297-1996
废水	生活污水、生	厂区污水收集管网	套	1	禁止直接排放

类别	治理项目	项目施工主要设备、设施内容	单位	数量	验收标准
	产废水	生活污水隔油装置、化粪池	套	1	满足废水处理需要
		180m <sup>3</sup> /d,混凝沉淀+调节池+二级A/O+MBR 处理	套	1	满足废水处理需要
	其他废水	容积 750m <sup>3</sup> 的事故罐	座	1	禁止直接排放
		容积为 250m <sup>3</sup> 初期雨水收集池	座	1	禁止直接排放
		900m <sup>3</sup> 生产水和消防水储罐,	座	2	禁止直接排放
		废水在线监测系统	套	1	与环保监测部门联网
噪声	噪声控制	减震、消声器、隔声、吸声处理等			GB12348-2008 2 类区
固体废物	生活垃圾	垃圾箱、桶	套	若干	/
	污泥	污泥池	座	1	/
	灰库	1 座, 容积 200m <sup>3</sup>	座	1	/
	渣仓	1 座, 容积 100 m <sup>3</sup>	座	1	/
	危废暂存场所	满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)	座	1	/
其他	绿化	绿化面积 5000m <sup>2</sup>	/	/	绿化率 18%
	厂区防渗	垃圾进料车间地面: 等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ , 防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。建议由下至上为“地基+黏土层处理+高密度聚乙烯+水泥硬化”或“地基+防渗混凝土层”, 然后涂沥青防渗, 并对房间内墙贴玻璃纤维布及环氧树脂, 以达到防腐防渗的目的。	/	/	满足相应的防渗等级
		对垃圾贮坑: 等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ , 防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。建议采用由下至上为“地基+黏土层处理+高密度聚乙烯+水泥硬化”或“地基+防渗混凝土层”, 一次浇筑, 无冷缝, 防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。			
		渗滤液收集池、调节池: 等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ , 防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。建议采取建议由下至上为“地基+黏土层处理+高密度聚乙烯+水泥硬化”或“地基+防渗混凝土层”, 然后涂沥青防渗, 防渗层一次浇筑, 无冷缝			
		对循环水池、隔油池、化粪池、污水处理站其他各处理池防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。			
		初期雨水收集池和事故池防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$			
		对旋转床、油水分离净化、污水处理车间地面其渗透系数小于 $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。			
		厂区地面除绿化区以外全部水泥硬化处理, 厂区污水管网采用防渗管沟, 防止事故性泄漏废水下渗污染地下水。			

## 12 产业政策、规划符合性和工艺合理性与选址可行性分析

### 12.1 产业政策相符性

(1) 根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013修正）中相关规定，本项目属于“鼓励类”第三十八条“环境保护与资源节约综合利用”的“城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，因此本项目建设符合国家产业政策。

(2) 本项目符合《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号文）“加大城市生活垃圾无害化处理力度。可再生能源发电、余热发电和垃圾焚烧发电实行优先上网等政策支持。对污水处理、污泥无害化处理设施、非电力行业脱硫脱硝和垃圾处理设施等鼓励类企业实行政策优惠。”要求。

(3) 根据住房城乡建设部、国家发展改革委、国土资源部和环境保护部联合发布《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建成[2016]227号）文中：“我国垃圾焚烧处理技术装备不断成熟，设施运行日趋稳定，产业链条、骨干企业和建设运行管理模式已形成，成为我国城市生活垃圾处理的重要方式。针对当前垃圾焚烧处理工作的紧迫性、重要性和复杂性，《意见》要求各地要充分认识提前谋划，科学评估，规划先行，加快建设，尽快补上城市生活垃圾处理短板。优先安排垃圾焚烧处理设施用地计划指标，地方国土资源管理部门可根据当地实际单列，并合理安排必要的配套项目建设用地，确保设施同步或超前落地建设。设施选址应符合相关政策和标准的要求。”

本项目为垃圾热解技术，在传统垃圾焚烧工艺的基础上，从热解工段控制二噁英的产生量，大大减少了后端进入锅炉发电系统的污染物浓度。从源头减少垃圾焚烧处置存在的二噁英产生量较大的弊端。项目选址已取得杨凌农业高新技术产业示范区住房和城乡建设局出具的选址情况说明（杨管建函[2016]210号），杨凌农业高新技术产业示范区国土资源局用地的预审意见（杨管国土预审函[2016]号）。

本项目建设符合国家相关产业政策。

### 12.2 与相关规划相容性分析

本项目与相关规划相容性分析见表 12.2-1。

表 12.2-1 项目建设与相关规划相容性分析表

序号	相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
----	------	------	-------	-----

序号	相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
1	“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划（征求意见稿）	到 2020 年底，全国城镇生活垃圾焚烧处理设施能力占无害化处理总能力的 50% 以上，其中东部地区达到 60% 以上	本项目为生活垃圾旋转床热解焚烧处理设施	符合
		不鼓励建设处理规模小于 300 吨日的焚烧设施	项目规模为 300t/d	符合
		生活垃圾焚烧处理设施，应落实日常监管与定期监督性监测制度，以生活垃圾焚烧厂为重点，加快建立生活垃圾焚烧厂运营月报制度、年报制度，并按要求主动公开相关信息 对不能在线监控的污染物如二噁英等，监控频次严格执行国家标准规范	项目设置 1 套烟气在线监测系统，并设置对外电子公示牌，企业制定监测计划中含有对二噁英的日常监测计划	符合
2	陕西省“十三五”环境保护规划	<b>加强农村生活污染治理。</b> 因地制宜，采取多种形式，处理处置农村生活垃圾。在经济基础相对较好的村庄实行集中连片式卫生填埋等无害化处理，加快建设集中式生活垃圾无害化处置场。在城郊结合部和关中平原交通便利地区，推广“户分类、村收集、乡（镇）转运、县处理”的垃圾处理模式。	本项目为生活垃圾集中处置项目，项目的建设加快了杨凌示范区范围内生活垃圾的集中收集、转运工作。	符合
3	杨凌农业高新技术产业示范区“十三五”国民经济与社会发展规划纲要	加快垃圾处理场建设，新建一批垃圾转运站，完善户分类—社区收集—镇分类转运—综合处理的垃圾收运系统。以生活垃圾为重点，推进垃圾分类收集与处理。科学设置环卫公共设施，提高环卫作业机械化水平。到 2020 年，主城区生活垃圾无害化处理率 100%，重点镇、新型社区生活垃圾无害化处理率 85%以上。以 PPP 方式建成垃圾热解综合处理厂。	本项目为生活垃圾热解+热解产品焚烧发电项目，为生活垃圾无害化处置项目	符合
4	杨凌示范区城乡总体规划（2010-2020）	城市发展建设控制范围为：南至渭河，北、东至渭水河和漆水河，西到五泉镇至扶风县揉谷乡的权家寨南北一线，共计 100km <sup>2</sup> ，中心城区的城市规划用地范围为：西宝中线以南的区域为中心城区。	本项目区位于总体规划的中心城区范围外。见图 12.2-1。项目用地为小苇河以南、华电灰场以西、官村以北、原官村砖厂以东区域，属于有条件建设区。	符合

---

## 12.3 选址可行性

### 12.3.1 大气环境保护距离符合性

本项目确定的大气环境保护距离为厂界外 300m 区域。现场调查可知，拟建厂址厂界周围 300m 范围内有黎陈村董家底组 51 户共 205 人，根据杨凌示范区大寨街道办社区统一规划，黎陈村董家底组属于华电灰场建设项目的搬迁安置范围，已于 2016 年列入搬迁安置进社区改造计划中。实施搬迁后，项目大气防护距离 300m 范围内无居民点。环评要求大气防护距离范围内不得新建居民住宅、办公、学校、医院、公园等环境敏感目标。

### 12.3.2 项目选址合理性分析

(1) 根据《杨凌示范区城总体规划（2010-2020）》中的用地规划可知，项目不在杨凌示范区中心城区规划范围内，符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范(CJJ90-2009)》中项目选址不再城市建成区的要求。本项目位于总体规划中的位置示意图见图 13.3-1。

(2) 本项目位于杨凌示范区近 8 年主导风向角为 W 和 NNW、E、N，其中以 W 为主风向。主风向下，项目产生的污染物对城市整体影响较小。

(3) 项目选址位于杨凌示范区大寨街道办官村以北，距离主要服务的杨凌示范城区交通较为便利。评价区内无机场、文化遗址，周边为农村地区，最近地表水体位于项目北侧小苇河，直线距离为 100m，高程落差约 70m。项目所在地基础设施较完善，生产生活用水来自示范区市政供水。

(4) 黎陈村董家底组实施搬迁后，厂址 300m 范围内无居民点等环境敏感点，符合《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）中“新改扩建项目环境保护距离不得小于 300 米”的要求。评价要求在此范围内不得新建居民住宅、办公、学校、医院、公园等环境敏感目标。

(5) 环境影响评价结果，项目建成运行后，正常工况下在对各类污染物采取相应的环保措施，主要污染源及污染物可做到达标排放，对外环境影响较小，可以满足评价区环境功能要求。

(6) 环境风险影响分析结果表明，在采取设计以及环评提出的防范措施前提下，本工程环境风险处于可接受水平。

总体上说，项目建成投产后三废达标排放下对环境的影响较小，不会改变评价区现有环境功能；在按照本次评价要求完善环境风险防范措施，并落实环评提出的环保措施和

---

风险防范措施的前提下，从环保角度考虑，厂址选择基本可行。



---

## 13 公众参与

### 13.1 环境信息公示

#### 13.1.1 第一次公示及结果

(1) 第一次信息公示方式及内容

2016 年 7 月 21 日在杨凌示范区环境保护局网站进行项目第一次信息公示 (<http://www.yanglingepb.cn/zwgk/hpgq/feYrEv.htm>) (附件 12)。

(2) 第一次信息公示结果

第一次公示期间, 建设单位及评价单位均未收到有关咨询该项目的公众来电及来信。

---

## 14 结论

### 14.1 项目概况

本项目位于陕西省杨凌示范区官村东北，建设规模日处理生活垃圾 300 吨。拟建设 1 台无热载体蓄热式旋转床垃圾热解炉+1 台 35 t/h 中温中压循环流化床锅炉，配有 6MW 凝汽式汽轮机组，同时建设油气分离单元等其他辅助和公用设施。本项目主要由生产和辅助工程内容组成，包括垃圾接收、贮存与输送系统、旋转床垃圾热解系统、油气分离系统、锅炉发电系统、烟气处理系统等组成，待处理的垃圾由杨凌示范区市政管理局负责运至项目所在地。

本项目核心设备为无热载体蓄热式旋转床垃圾热解炉，将生活垃圾在无氧条件下转化为热解油、热解气以及热解炭，以此为原料利用循环流化床锅炉进行配煤燃烧发电，设计工艺条件主要为：热解炉内温度约 850℃，停留时间 $\geq 2$  秒，热解气出口温度 500℃。配置 1 台中温中压循环流化床锅炉，产汽参数（过热器出口）为：额定蒸发量 35t/h，压力 3.82MPa，温度 450℃。配有 6.0MW 凝汽式汽轮机组。进汽压力为 3.43MPa，进汽温度为 435℃。发电机采用强制空气冷却系统。电机出口电压为 10.5kV，直接接入厂外 10kV 母线。

本工程锅炉烟气净化拟采用“选择性催化还原法（SCR）脱硝+烟气循环流化床（WCFB）脱硫+活性炭+布袋除尘”工艺处理焚烧系统废气，生产废水中的渗滤液、车间地面清洗废水、旋转床水封水、净化单元污水进入污水处理系统，采用渗滤液废水采用“混凝沉淀+调节池+厌氧反应器（UASB）+两级 A/O+MBR+流砂过滤器”处理工艺，其他生产生活废水（含锅炉排水、循环冷却水系统排水、空压站排水及生活污水）直接送入污水处理系统出水监控池，分选杂质集中收集后送杨凌示范区生活垃圾填埋场；黑色金属作为资源外售；废脱硫剂送供应商厂家回收；锅炉炉渣，属一般固体废物，全部综合利用；飞灰经无害化稳定处理，最终送杨凌示范区垃圾填埋场填埋处置；废催化剂，属于危险废物，全部交由厂家回收；污泥和生活垃圾返回热解炉热解。

属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）中相关规定，本项目属于“鼓励类”第三十八条“环境保护与资源节约综合利用”的“城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，采用旋转床热解炉垃圾无害化处理；项目建设符合国家相关产业政策与环保政策。

## 14.2 环境质量现状评价

### (1) 环境空气质量现状

根据监测可知，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 均满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 的二级标准；镉、汞、砷参照执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表 A.1 中年均值要求；H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、锰均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区标准；TVOC 满足《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002)中标准要求；NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》中一次最高允许浓度要求；二噁英监测浓度均小于 0.6pg/m<sup>3</sup>；甲硫醇标准参照《居住区大气中甲硫醇卫生标准》(GB18056-2000)中一次浓度值 0.0007mg/m<sup>3</sup> 标准值，项目所在地区环境空气质量良好。

### (2) 地表水环境质量现状

本项目在小苇河设置 2 个监测断面，根据监测可知，除两个断面的氨氮、总磷、总氮超标外，两个监测断面的其他监测因子均达到《地表水环境质量标准》GB3838-2002 III 类标准。氨氮、总磷、总氮超标主要由于河流沿岸生活源排入有关。

### (3) 地下水环境质量现状

根据监测结果可知，各水质监测井各监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中III类标准。

### (4) 声环境质量现状

根据监测可知，拟建厂址目前噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准限值，声环境质量良好。

### (5) 土壤环境质量现状

根据监测可知，厂区土壤中 PH、铅、汞、砷、镉、锌、铬、铜、镍监测因子均满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 二级标准，铊和铋监测因子满足《国家展会用地土壤环境质量标准》(HJ350-2007) 中 A 级限值要求，参照《建设用地建设用地土壤污染风险筛选指导值》(征求意见稿) 住宅类敏感用地标准 (0.000094mg/kg)，本项目土壤中二噁英该标准要求。

## 14.2 污染防治措施

### 14.2.1 废气

正常工况下，项目废气主要有破碎废气、热解燃烧烟气、锅炉烟气、灰库废气、渣仓废气以及无组织废气。

破碎废气经布袋除尘器的除尘，经处理后粉尘排放浓度和速率符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准要求；热解燃烧烟气直接通过20m高排气筒排放。SO<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub>排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)中表1新建炉窑 非金属加热炉颗粒物排放限值、表2新建炉窑工业炉窑有害污染物排放限值要求，排放浓度也满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中小时值要求。二噁英排放浓度低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中所规定的0.1ngTEQ/m<sup>3</sup>；锅炉烟气采取“选择性催化还原法(SCR)脱硝+烟气循环流化床(WCFB)脱硫+活性炭工艺（环评建议增加）+布袋除尘”，脱硝效率不低于84%，除尘效率不低于99.97%，脱硫效率不低于95%，活性炭去除二噁英效率不低于90%，SO<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub>排放浓度满足《关中地区重点行业大气污染物排放限值》中标准限值，二噁英类排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中标准要求；灰库采用仓储存顶部设置脉冲袋式除尘器除尘，通过高20m排放筒排放；渣仓顶部设置脉冲袋式除尘器除尘，通过高15m排放筒排放。

破碎车间内安装排风扇加强通风，粉尘无组织排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放标准。垃圾贮存场所以及污水处理系统产生的无组织H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中要求。

非正常工况下，预处理车间及污水处理站臭气采用生物脱臭塔处理，采用“预处理+生物滤床”工艺，处理后废气通过15m高排气筒排放。外排H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2中恶臭污染物排放标准。

## 14.2.2 废水

废水中渗滤液、车间地面清洗废水、旋转床水封水、净化单元污水进入厂内污水处理站处理，处理后与锅炉排水、空压站废水、循环冷却水系统排水及生活污水混合进入出水监控池，各污染物浓度达到《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011)中的二级标准、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中表2要求和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准，最终通过市政管网送至杨陵区第一污水处理厂集中处置。

## 14.5.3 噪声

项目营运期噪声主要有破碎机、筛分机、风机、磨煤机、汽轮机、引风机、发电机、锅炉排汽口、冷却塔、泵等工作时的噪声，设备采取了消声、隔声、减震等措施，针对

---

厂区运输车辆所产生的交通噪声，采取限制超载、定期保养车辆、避免厂区禁按喇叭等措施以降低交通噪声。

#### 14.5.4 固体废物

营运期间固体废物分为预处理工段的分选杂质、黑色金属、废脱硫剂、锅炉炉渣、飞灰、废催化剂、废水处理污泥和生活垃圾。

分选杂质集中收集后送杨凌示范区生活垃圾填埋场；黑色金属作为资源外售；废脱硫剂送供应商厂家回收；锅炉炉渣，属一般固体废物，全部综合利用；飞灰经无害化稳定处理，最终送杨凌示范区垃圾填埋场填埋处置；废催化剂，属于危险废物，全部交由厂家回收；污泥返回锅炉系统，生活垃圾返回热解炉热解。

### 14.3 环境影响评价

#### 14.3.1 大气

正常工况下，本项目  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、TSP、非甲烷总烃、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 、二噁英敏感点及网格点贡献值和预测值浓度均可达标，大气评价范围内不会因本项目的大气污染物排放出现环境空气质量超标。严格落实项目 300m 的卫生防护距离，政府积极落实黎陈村董家底组搬迁工作，环评要求卫生防护距离范围内不得新建居民区、学校、医院等环境敏感目标和对环境质量要求较高的企业。

#### 14.3.2 地表水

本项目营运期废水主要为渗滤液、车间地面清洗废水、旋转床水封水、净化单元污水、锅炉排水、空压站废水、循环冷却水系统排水及生活污水。以上废水中渗滤液、车间地面清洗废水、旋转床水封水、净化单元污水进入厂内污水处理站处理，处理后与其他废水一并进入外排管网，最终进入杨凌示范区污水处理厂集中处置。

在采取上述措施的前提下，本项目所产生废水对地表水环境影响可接受。

#### 14.3.3 地下水

正常工况下，项目产生的废水与固废经收集后均进行了妥善处理，不直接排入外环境，从而在源头上减少了污染物进入含水层的渗漏量。

另外，旋转床热解单元、油水分离净化单元、厂区污水处理站单元地面以及车间内水管道、循环水池、隔油池、化粪池、污水处理站各处理池、垃圾进料车间、初期雨水

---

收集池和事故废水池、渗滤液集水池、均进行了有效防渗，将污水跑冒滴漏降到最低限度。

根据水文地勘资料，本项目建设地为杨陵区北部黄土台塬，包气带厚度较大，且渗透性差，具有天然的防污性能，经过包气带预测，项目非正常状况渗漏的污染物不会透过包气带进入地下水。事故状态下，调节池故障导致污水全部泄漏到地下水中，通过预测，污染物在 7300 天内，不会污染至下游官村饮用水源井。但由于官村饮用水井供水范围及人群较多，环评要求建设单位严格按照环评提出的地下水环境保护措施与对策，做好地下水保护工作。

#### 14.3.4 噪声

采取措施后，本项目厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）对应的 2 类区标准限值。

#### 14.3.5 固废

本项目产生的固体废物均妥善处置：分选杂质以及经无害化稳定处理的飞灰（达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的规定），送杨凌示范区生活垃圾填埋场；黑色金属作为资源外售；废脱硫剂送供应商厂家回收；锅炉炉渣，属一般固体废物，全部综合利用；废催化剂全部交由厂家回收；污泥返回锅炉作为燃料；生活垃圾返回热解炉热解。

经过以上措施，本项目产生的固体废物可以实现废物的减量化、无害化，对周围环境基本不会产生影响。

#### 14.3.6 生态

由大气环境影响预测可知，一般天气条件下废气污染物影响浓度较低，工程运营产生的废气易随风扩散，使污染物浓度迅速降低，因此，工程运行期内产生的废气污染物对土壤和自然植被影响不大。

#### 14.3.7 环境风险

本项目涉及的主要危险化学品为  $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{CO}$ 、二噁英等多种物质，均未构成重大危险源。环境风险事故主要为旋转床热解炉所产生的热解气泄漏导致二噁英泄漏、垃圾储存系统及污水处理系统臭气泄漏发生燃烧爆炸事故、渗滤液处理系统发生故障或管线破损导致渗滤液泄漏。

---

环评分析后认为,在采取工程设计以及环评建议的措施基础上,项目环境风险可控,并在可接受的范围内。

## 14.4 总量控制

根据《“十二五”期间全国主要污染物排放总量控制计划》、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号)、《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发[2014]197号)和《陕西省建设项目主要污染物排放总量指标管理暂行办法》(陕环发〔2012〕40号),核定的项目污染物总量为:SO<sub>2</sub> 27.5 t/a、NO<sub>x</sub> 45.6 t/a、COD 11.05 t/a、NH<sub>3</sub>-N 2.66 t/a;烟粉尘:20t/a。

以上总量控制指标,由业主报请地方环保局以书面形式确认,并由当地环保局根据当地总量控制要求下达有关污染物排放总量的控制指标或通过总量交易购买排放总量。

## 14.5 选址可行性

项目位于杨凌示范区官村以北,根据《杨凌示范区城总体规划(2010-2020)》中的用地规划,项目不在杨凌示范区中心城区规划范围内,符合《生活垃圾焚烧处理技术规范(CJJ90-2009)》中项目选址不在城市建成区的要求。本项目用地已取得杨凌农业高新技术产业示范区国土资源局出具了建设项目用地预审意见,同意项目土地预审。厂址位于杨凌示范区常年主风向侧风向,黎陈村董家底组实施搬迁后,厂址大气防护距离300m范围内无居民点等环境敏感点。根据本次环境影响分析与评价结果,项目建成运行后,正常工况下在对各类污染物采取相应的环保措施,主要污染源及污染物可做到达标排放,对外环境影响较小,可以满足评价区环境功能要求。在采取设计以及环评提出的防范措施前提下,本工程环境风险处于可接受水平。在按照本次评价要求完善环境风险防范措施,并落实环评提出的环保措施和风险防范措施的前提下,从环保角度考虑厂址选择基本可行。

## 14.6 公众参与

目前已进行的第一次信息公示,公示期间未收到有关咨询该项目的公众来电及来信。

## 14.7 总结论

陕西杨凌300t/d垃圾处理项目符合《产业结构调整指导目录(2011年本)(修正)》、《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》的要求,符合当前国家产业政策,杨凌农业高新技术产业示范区住房和城乡建设局出具同意项目选址的文,杨凌示范区国土资源局出具了建设项目用地预审意见,同意项目土地预审。热解炉燃烧烟气中烟尘、

二氧化硫和 NO<sub>2</sub> 排放浓度执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 中表 1 新建炉窑 非金属加热炉颗粒物排放限值、表 2 新建炉窑工业炉窑有害污染物排放限值要求, SO<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub> 排放浓度也满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 中小时值要求。二噁英排放浓度低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 中要求。锅炉烟气中烟尘、二氧化硫和 NO<sub>2</sub> 执行《关中地区重点行业大气污染物排放限值》(DB/61-941-2014) 标准, 二噁英类等执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》(GB18485-2014) 中表 4 要求, 恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中的二级标准, 其他执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 中的二级标准。废水处理达到《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011) 中的二级标准、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中表 2 要求和《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准后, 经市政管网排入杨凌示范区污水处理厂。分选杂质以及经无害化稳定处理的飞灰送杨凌示范区生活垃圾填埋场; 黑色金属作为资源外售; 废脱硫剂送供应商厂家回收; 锅炉炉渣送杨凌示范区农科环保工程有限公司综合利用; 废催化剂交由厂家回收; 污泥返回锅炉作为燃料; 生活垃圾返回热解炉热解。

因此, 在完成防护距离内搬迁、严格执行“三同时”制度, 强化厂内环境保护管理, 保证各类环境保护设施正常运行, 控制污染物总量排放达到指标要求, 切实落实自动在线监测手段、采取有效的环境风险防范措施及应急管理措施的前提下, 从环境保护角度看, 本项目建设可行。

## 14.8 要求与建议

(1) 本工程应在厂界外围设置 300m 卫生防护距离, 在此范围内有黎陈村董家底组, 需严格按照政府规划的搬迁实施方案进行搬迁工作, 同时要求当地相关部门禁止在卫生防护距离内建设新居民点、学校、医院等环境敏感点。

(2) 落实各项污染治理措施, 严格执行“三同时”制度。

(3) 热解炉每次故障或事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时, 每年启动、停炉过程中排放污染物的持续时间以及发生故障或事故排放污染物时间累计不应超过 60 小时。

(4) 危险废物贮存场所应符合《危险废物贮存污染控制标准》的有关规定, 对固体废物实行从产生、收集、运输到处理、处置的全过程管理, 加强废物运输过程中的事



---

故风险防范，按照有关法律法规要求，对固体废弃物的全过程管理应报当地环保行政主管部门批准。

(5) 建议污泥脱水机用带式压滤机，该机与板框压滤机相比，对渗滤液废水处理后的污泥脱水效率较高。

(6) 强化垃圾前处理措施，尽量做到有毒有害物料（如废旧电池、灯管等）的彻底清除。

(7) 考虑到本项目所在地的部分公众对本项目有一定疑虑，建设单位需要加强与当地人群的沟通，消除其担忧。

(8) 当地规划部门合理布局，注意项目拟建地区域用地控制性质与布局与该项目相匹配。

(9) 如果垃圾运输车到场集中，等候时间长，会产生噪声、尾气等污染问题，建议市政环卫部门（垃圾收集供应方）采取如下措施：①尽量采用大型的垃圾运输车以减少运输车次；②调节车流量，尽量避免垃圾车集中进厂；③规定垃圾运输车辆若遇堵塞禁鸣喇叭，必要时若等待时间较长须熄灭发动机等待堵塞缓解。