

新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司

油田危险废弃物处置利用项目

# 环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司

评价单位：中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司

编制时间：二〇二〇年一月



项目区地貌



拟建厂区周边自然环境



石油伴行道路



项目区典型植被

现场踏勘工作照片

# 目 录

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| <b>1 概述</b>         | <b>1</b>  |
| 1.1 项目背景            | 1         |
| 1.2 建设项目主要特点        | 2         |
| 1.3 环评工作流程          | 2         |
| 1.4 分析判定有关情况        | 3         |
| 1.5 关注的主要环境问题       | 4         |
| 1.6 报告书结论           | 4         |
| <b>2 总则</b>         | <b>6</b>  |
| 2.1 编制依据            | 6         |
| 2.2 评价目的与原则         | 9         |
| 2.3 评价时段            | 10        |
| 2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选 | 10        |
| 2.5 评价等级与范围         | 12        |
| 2.6 环境影响评价目标的确定     | 18        |
| 2.7 评价内容与重点         | 19        |
| 2.8 相关规划与选址相符性分析    | 19        |
| 2.9 环境功能区划          | 21        |
| 2.10 评价标准           | 22        |
| <b>3 建设项目工程分析</b>   | <b>24</b> |
| 3.1 拟建项目工程分析        | 24        |
| 3.2 污染源分析           | 48        |
| 3.3 污染物排放量分析        | 55        |
| 3.4 清洁生产分析          | 56        |
| <b>4 环境现状调查与评价</b>  | <b>59</b> |
| 4.1 自然环境现状调查与评价     | 59        |
| 4.2 环境保护目标调查        | 61        |
| 4.3 环境质量现状调查与评价     | 62        |
| 4.4 区域污染源调查         | 75        |
| <b>5 环境影响预测与评价</b>  | <b>76</b> |
| 5.1 大气环境影响预测与评价     | 76        |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 5.2 水环境影响预测与评价.....       | 84         |
| 5.3 声环境影响预测与评价.....       | 101        |
| 5.4 固废影响分析 .....          | 104        |
| 5.5 生态影响分析 .....          | 105        |
| 5.6 环境风险评价 .....          | 106        |
| 5.7 危险废物运输社会环境影响分析.....   | 122        |
| <b>6 环境保护措施 .....</b>     | <b>125</b> |
| 6.1 固废处置工艺可行性分析.....      | 125        |
| 6.2 大气环境保护措施.....         | 130        |
| 6.3 水环境保护措施 .....         | 134        |
| 6.4 声环境保护措施 .....         | 138        |
| 6.5 固废污染防治措施.....         | 138        |
| 6.6 污染防治措施及投资汇总.....      | 140        |
| <b>7 环境管理与环境监测 .....</b>  | <b>142</b> |
| 7.1 环境管理 .....            | 142        |
| 7.2 污染物排放清单及企业环境信息公开..... | 145        |
| 7.4 环境监理 .....            | 149        |
| 7.5 竣工环境保护验收.....         | 152        |
| <b>8 环境经济损益分析 .....</b>   | <b>154</b> |
| 8.1 项目实施后的环境影响.....       | 154        |
| 8.2 循环经济分析 .....          | 154        |
| 8.3 环境影响经济损益核算.....       | 155        |
| <b>9 评价结论 .....</b>       | <b>157</b> |
| 9.1 工程概况 .....            | 157        |
| 9.2 环境质量现状结论.....         | 157        |
| 9.3 环保措施及污染物达标排放情况结论..... | 158        |
| 9.4 主要环境影响结论.....         | 159        |
| 9.5 公众意见采纳情况.....         | 160        |
| 9.6 环境管理与监测结论.....        | 160        |
| 9.7 环境影响经济损益分析结论.....     | 160        |
| 9.8 工程环境可行性结论.....        | 160        |

# 1 概述

## 1.1 项目背景

新疆是欧亚大陆——泛中亚地区的中心，是世界石油石化产业的聚集区，油气资源储量占全世界近三分之一，也是中国重要的石油石化基地。库车市在疆内位置优越，是自治区级能源化工基地，境内的塔里木油田油气储量丰富，是国家石油开采的重要区域和“西气东输”工程的主气源地，做为国家战略产业，油气开采、加工在为经济发展做出巨大贡献的同时，也产生了大量废弃物，主要有各种含油污泥、各类钻井废弃物、沾油包装物、废树脂等等。由于历史上技术落后、忽视环保等各种原因，南疆地区大量历史遗留的含油污泥未能得到及时和有效的处置，据不完全统计，南疆历史遗留的含油污泥超过 400 万吨，每年仍新增大量含油污泥，现有含油污泥处置单位生产能力远远不能满足处置需要。因此，尽快提高南疆地区油气开采、加工产生的废弃物处置能力，是十分必要和迫切的任务。

新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司（以下简称“绿洁源公司”），是由克拉玛依顺通环保科技有限公司与其他自然人股东共同注资成立的合资公司，公司于 2019 年 1 月 4 日正式注册成立，主营业务为：固体废物治理、水污染治理、大气污染治理、再生物资回收与销售、污水处理及其再生利用、废弃资源综合利用、油田技术服务、石油和天然气开采辅助活动、汽车修理、汽车配件、化工产品（不含危险品）、机械设备、防冻液、润滑油、石油制品销售、普通货物道路运输等。

为了提高南疆地区油田废弃物处置能力，实现油田废弃物的“变废为宝”，绿洁源公司通过技术论证，决定投资 136500 万元人民币在库车市建设 1 座废弃物处置利用厂。主要技术方案如下：

1、新建处理装置 21 套，其中含油污泥处理装置 1 套、含油钻井泥浆处理装置 1 套、干化油泥处理装置 12 套、沾油防渗膜处理装置 1 套、含油钻井岩屑处理装置 2 套、含油树脂处理装置 1 套、油/水及烃/水混合物处理装置 1 套、废弃磺化泥浆处理装置 2 套；

2、新建含油废水处理装置 1 套，处理生产过程产生的含油废水，设计处理能力 70 万吨/年；

3、配套建设相应的给排水、供热、供电、储运等设施。

项目建成后，可接纳含油污泥 20 万吨/年、含油钻井泥浆 30 万吨/年、废弃磺化类泥浆 150 万吨/年、干化油泥 42 万吨/年、沾油防渗膜 3.5 万吨/年、含油钻井岩屑 7 万吨/年、含油树脂 3.5 万吨/年、油/水及烃水混合物 38 万吨/年，合计危险废物接纳处理能力 144 万吨/年，一般工业固废处理能力 150 万吨/年，各类废弃物接纳处理能力共计 294 万吨/年。

## 1.2 建设项目主要特点

本项目属于三废综合利用工程，新建的热解生产线采用先进的工艺设备，进、出料为密封系统，炉体采用微负压工艺技术，使物料处于无氧（或贫氧）状态下热解，确保在生产过程中气体不外溢，提高热解效率，从根本上消除了由于气体外溢而引起的不安全隐患，使整个装置燃料自给自足，保证了热解炉的热能供应，减少了废气排放，提高了经济效益和环境效益。

水-助溶剂体系加热萃取装置经过多年的生产、实验，适用于多种不同性质的油田污泥处理，根据污泥品种不同在洗涤液配方和洗涤工序中进行调整，处理后的污油泥，能够满足油田污油泥处理要求，达到油田环境保护的目的。配套成熟的含油废水深度处理装置，使废弃物处理过程中各环节产生的工艺废水得到深度处理后全部回用，全厂生产废水零排放。

项目建成后，可帮助塔里木油田处置其不能自行处置或现有处置单位无法最终处置的危险废物，提高地区危险废物的管理水平，从根本上改变危险废物的处置现状。集中处理处置设施拥有完善的专业技术设备，管理水平和专业化水平要求高，处置条件好，可以获得良好的处理效果。废弃物集中处置有利于将不同类别的废物配伍处理，控制污染物的产生量；有利于利用高标准的环保设备，达到高标准的污染控制目标；有利于全面跟踪管理，为生产安全提供保障。

## 1.3 环评工作流程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目属于“三十四、环境治理业——100、危险废物（含医疗废物）利用及处置”类，需编制环境影响报告

书。为此，新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司于 2019 年 6 月委托中勘冶金勘察设计院有限责任公司承担本项目的环境影响评价工作（附件 1）。环评单位接受委托后进行了现场踏勘并收集了有关资料，并按照环境影响评价技术导则的要求（流程见表 1.3-1）编制完成本项目环境影响报告书，报告书经环保部门审批后将作为项目建设、运营过程中环境管理的技术依据。报告书在编制过程中得到了新疆维吾尔自治区生态环境厅、阿克苏地区生态环境局、库车市生态环境分局的指导、支持，得到了建设单位的大力协助，在此表示衷心的感谢！

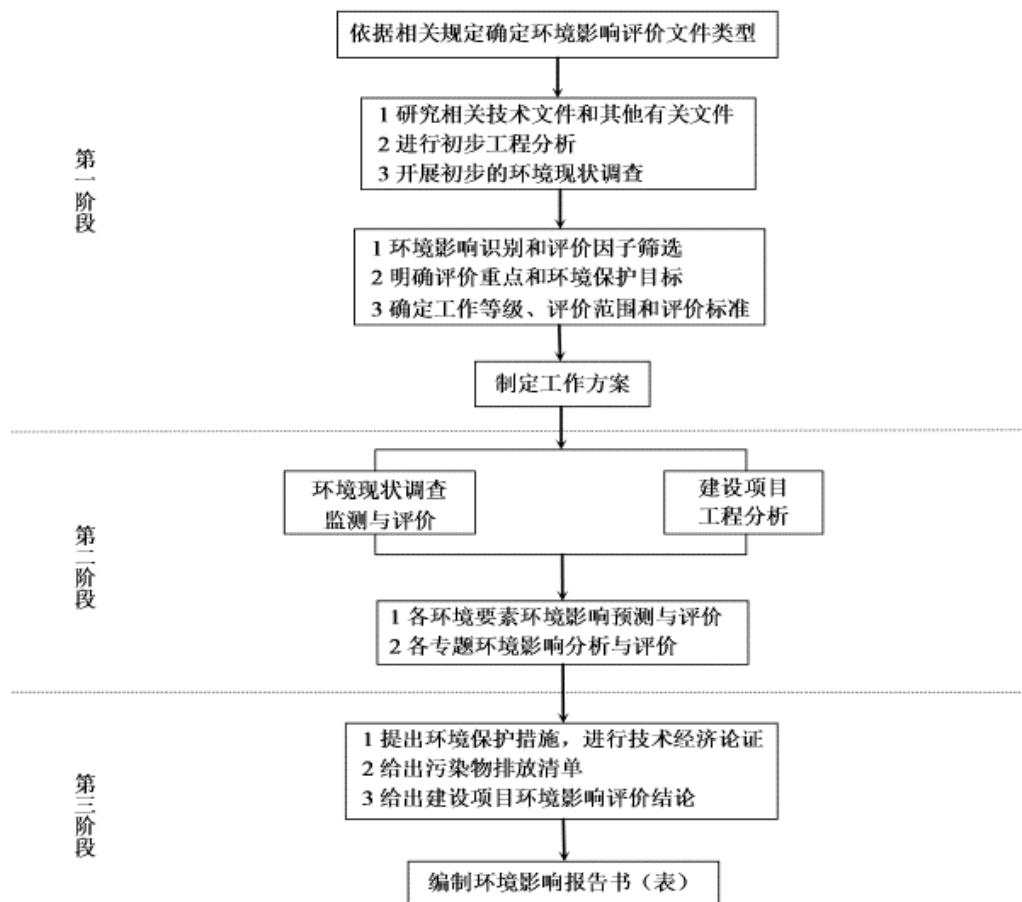


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

## 1.4 分析判定有关情况

（1）根据《产业结构调整指导目录（2011 年本，2013 年修正）》，本项目属于“第一类 鼓励类——三十八、环境保护与资源节约综合利用——15、“三废”综合利用及治理工程”，符合产业政策。

(2) 从工艺路线、产业规模上分析,项目基本符合《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199号)、《关于推进再生资源产业发展的指导意见》(工信部联节[2016]440号)、《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011)、《关于含油污泥处置有关事宜的通知》(新环办发[2018]20号)、《陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求》(SY/T7301—2016)、《新疆维吾尔自治区危险废物处置利用行业环保准入条件》(新环防发[2013]139号)等法律法规及技术政策中的相关要求。

(3) 项目为新建,土地利用类型现状为未利用地。选址不处于冰川、森林、湿地、基本农田、基本草原、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区,符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和国家、地方环境准入负面清单要求。

## 1.5 关注的主要环境问题

本工程环评重点关注:

(1) 针对施工期及运营期产生的废气、废水、噪声、固体废物的达标排放情况进行分析、论述,提出有效的环保措施;

(2) 分析工艺技术路线的可靠性,确保各类废弃物得到无害化处理;

(3) 分析处理过程中二次污染的产生,提出有效的环保措施,确保达标排放;

(4) 关注危险废物在运输、贮存、处置过程中的环境风险事故,根据项目建设特点,对企业提出环境管理要求。

## 1.6 报告书结论

本项目的建设符合国家和地方的相关产业政策,选址符合国家的相关法律法规,工艺技术路线符合相关技术政策规定,含油废弃物能够得到无害化处置。从环境现状监测结果及环境预测结果看,在严格执行国家和自治区的环境保护要求,切实落实报告中提出的各项环保措施的前提下,本工程废气、噪声能够实现达标排放,工业废水实现零排放,固废处置符合“减量化、资源化、无害化”原则,对区域环境质量的影响在可接受程度。通过公众参与公示调查,项目的建设得到公众的理解与支持。项目建设单位严格执行国家和地方的各项环保规章制度,切实落实本环评各项污染物

防治措施和风险应急预案，保证环保设施达到设计要求并正常运转，全面贯彻清洁生产的原则，制定环境管理与监测计划。

综上所述，建设单位在建设和运营过程中严格执行“三同时”制度，落实设计和本环境影响评价中提出的各项环境保护措施及建议的前提下，从环境保护角度论证，本项目的建设可行。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家环保法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.11.13）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7）；
- (7) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.11.14）；
- (8) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018.11.14）；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）。

#### 2.1.2 环境保护规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院，2017.10.1）；
- (2) 《大气污染防治行动计划》（国务院国发[2013]37号，2013.9.10）；
- (3) 《水污染防治行动计划》（国务院国发[2015]17号，2015.4.2）；
- (4) 《土壤污染防治行动计划》（国务院国发[2016]31号，2016.5.28）；
- (5) 《危险废物经营许可证管理办法》（国务院第408号令，2004.7.1）；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部，部令第1号，2018.4.28）；
- (7) 《危险废物污染防治技术政策》（环保部，环发[2001]199号，2001.12.17）；
- (8) 《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局令，第5号，1999.6.22）；
- (9) 《国家危险废物名录》（环保部，部令2016年39号，2016.8.1）；
- (10) 《产业结构调整指导目录（2011年本，2013年修正）》（国家发展和改革委员会21号令，2013.6.1）；

- (11)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部,部令第4号,2019.1.1);
- (12)《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(国务院,2018年6月16日);
- (13)《危险废物经营单位编制应急预案指南》(原环保局,第48号,2007.7.4);
- (14)《危险废物经营许可证管理办法》(国务院令第408号,2004.5.30)(2013年修订);
- (15)《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(公告2013年第31号);
- (16)《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》(环大气[2017]121号,2017.9.13)。

### 2.1.3 地方环保法律法规

- (1)《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(修订)(新疆维吾尔自治区十二届人大常委会公告[第35号],2018.9.21);
- (2)《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》(新疆维吾尔自治区人民政府,2002.12);
- (3)《新疆生态功能区划》(新疆维吾尔自治区人民政府,2005.07.14);
- (4)《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划(2018-2020年)》(新疆维吾尔自治区人民政府,2018.9.27);
- (5)《新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案》(新疆维吾尔自治区人民政府,2016.1.29);
- (6)《新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案》(新疆维吾尔自治区人民政府,2017.3.20);
- (7)《新疆维吾尔自治区危险废物污染防治办法》(新疆维吾尔自治区人民政府,2010.5.1);
- (8)《关于进一步加强我区危险废物和医疗废物监督管理工作的意见》(新疆维吾尔自治区人民政府,2014.5.15);
- (9)《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》(新疆环保厅、新疆发改委,新环发[2017]124号,2017.6.22);

(10)《新疆维吾尔自治区危险废物处置利用行业环保准入条件》(新疆环保厅, 2013.3.15);

(11)《关于含油污泥处置有关事宜的通知》(新环办法[2018]20号, 2018.12.20);

(12)《关于印发〈自治区危险废物处置利用设施建设布局实施意见〉的通知》(新政办法[2018]106号, 2018.9.27);

(13)《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》(新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会第六次会议, 2018.9.21);

#### 2.1.4 环境保护技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总则》(HJ2.1-2016);

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

(3)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);

(4)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

(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 土壤环境》(试行)(HJ964-2018);

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);

(9)《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298-2007);

(10)《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012);

(11)《油田含油污泥处理设计规范》(SY/T6851-2012);

(12)《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011);

(13)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);

(14)《陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求》(SY/T7301—2016);

(15)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)(2013年修改版);

(16)《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019);

(17)《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)。

### 2.1.5 相关文件

(1) 《新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司油田危险废弃物处置利用项目可行性研究报告》；

(2) 《新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司油田危险废弃物处置利用项目环境质量现状监测报告》；

(3) 《新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司油田危险废弃物处置利用项目岩土工程勘察报告》；

(4) 《新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司油田危险废弃物处置利用项目地下水环境影响评价专项水文地质勘察报告》。

## 2.2 评价目的与原则

### 2.2.1 评价目的

本次评价工作的主要目的是：

(1) 通过工程调查，查清项目周围的自然环境和环境质量现状，为该项目的环评提供背景资料。

(2) 通过工程分析，查清项目的主要污染源、污染物及其污染防治措施；分析项目采取的污染防治措施是否可行，并提出防止和减轻工程建设对环境产生不利影响的环保对策和建议。

(3) 通过分析和计算，核实项目的污染源强，预测本项目对自然环境要素产生影响的程度、范围和环境质量可能发生的变化情况，提出消除或减缓不利影响的措施或对策，为该项目的工程建设和环境管理提供依据。

(4) 按照达标排放、改善环境质量等原则，对项目环保治理设施的可行性进行论证，给出环保设施投资估算。

(5) 进行环境经济损益分析，明确项目环境管理和环境监测要求，给出污染物排放清单。

### 2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理；

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响；

(3) 突出重点

根据建设项目的工作内容及特点，明确与环境要素间的作用效应管辖，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合失效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 2.3 评价时段

根据项目的建设规模和性质，确定本工程的环境影响评价时段为施工期、运营期两个阶段。

## 2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

### 2.4.1 环境影响要素识别

确定工程项目的�主要环境问题和影响评价因子，根据工程采用的生产工艺、排污特点和建设地区环境特征，采用矩阵法识别工程的环境影响因素及受其影响的环境要素和污染因子，结果见表 2.4-1。

表 2.4-1 建设项目环境影响因素识别表

| 时段  | 环境因素 |                                      | 大气环境  | 水环境   | 声环境   | 生态环境  |
|-----|------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 施工期 | 废气   | 土方开挖、物料运输施工扬尘                        | -SAO▲ | /     | /     | /     |
|     | 废水   | 施工废水、生活污水                            | /     | -SAO▲ | /     | /     |
|     | 固废   | 生活垃圾、建筑垃圾                            | /     | /     | /     | -SAO▲ |
|     | 噪声   | 施工期机械、车辆噪声                           | /     | /     | -SAO▲ | /     |
| 运营期 | 废气   | 有组织：锅炉烟气、热解炉烟气、原料破碎粉尘、热解渣固化粉尘、高温焙烧烟气 | -LAO△ | /     | /     | /     |
|     |      | 无组织：储存池、储罐区废气                        | -LAO△ | /     | /     | /     |
|     | 废水   | 杂排水、含油泥废液沉降废水、热解工艺废水                 | /     | -LAO△ |       | /     |
|     | 固废   | 洗净砂、还原土、热解残渣、除尘粉尘、含油废水处理装置污泥         | /     | /     | /     | -LAO△ |
|     | 噪声   | 设备振动噪声                               | /     | /     | -LAO▲ |       |
|     | 风险   | 物料泄漏、火灾爆炸等                           | -LA●▲ | -LA●▲ | -LA●▲ | -LA●▲ |

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利面影响，“L”表示长期影响，“S”表示短期影响，“A”表示可逆影响，“B”表示不可逆影响；○表示直接影响●表示间接影响；△表示累积影响▲表示非累积影响

(1) 施工期：项目拟建区域位于荒漠戈壁，工程内容主要包括厂区的土建工程和管线、设备的安装等。由于施工期较短，且施工期对环境的影响是暂时的，会随着施工期的结束而结束。

(2) 运行期：本项目在运营期会产生热解不凝气燃烧排放的废气、高温焙烧烟气、锅炉烟气、原料贮存及储罐无组织排放的非甲烷总烃、原料预处理产生的粉尘及废水、各生产环节工艺废水及热解残渣等污染物。对环境影响周期较长，贯穿于整个运行期。

#### 2.4.2 评价因子筛选

根据项目污染源特点及周边区域环境特征分析结论，确定各环境影响要素的评价因子，见表 2.4-2。

表 2.4-2 环境影响评价因子筛选表

| 环境要素 | 项目   | 评价因子                                                                                                                                                                                                                              |
|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 污染源  | 废水   | pH、化学需氧量、石油类、氨氮、石油类                                                                                                                                                                                                               |
|      | 废气   | 二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、重金属、二噁英                                                                                                                                                                                                           |
|      | 噪声   | 等效连续 A 声级                                                                                                                                                                                                                         |
|      | 固废   | 洗净砂、还原土、热解残渣等                                                                                                                                                                                                                     |
| 水环境  | 现状评价 | $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、Fe、 $NH_4^+$ (以 N 计)、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $NO_3^-$ (以 N 计)、 $NO_2^-$ (以 N 计)、 $F^-$ 、Pb、Zn、Cd、Mn、Hg、As、 $Cr^{6+}$ 、 $COD_{Mn}$ 、挥发酚类、氰化物、溶解性总固体、pH 值、总硬度、石油类 |
|      | 影响评价 | 化学需氧量、氨氮、悬浮物、石油类                                                                                                                                                                                                                  |
| 环境空气 | 现状评价 | TSP、氟化物、氯化氢、汞、镉、砷、铅、六价铬、非甲烷总烃、二甲苯、硫化氢、氨、二噁英                                                                                                                                                                                       |
|      | 影响评价 | 二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃                                                                                                                                                                                                                   |
|      | 总量控制 | 二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物(非甲烷总烃)                                                                                                                                                                                                           |
| 声环境  | 现状评价 | 等效连续 A 声级                                                                                                                                                                                                                         |
|      | 影响评价 | 等效连续 A 声级                                                                                                                                                                                                                         |
| 固体废物 | 影响分析 | 洗净砂、还原土、热解残渣等                                                                                                                                                                                                                     |

## 2.5 评价等级与范围

### 2.5.1 评价等级

#### (1) 大气环境

##### ①评价等级划分的依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，评价工作等级按表 2.5-1 的分级判据进行划分。

表 2.5-1 评价工作等级判定依据表

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据                  |
|--------|---------------------------|
| 一级     | $P_{max} \geq 10\%$       |
| 二级     | $1\% \leq P_{max} < 10\%$ |
| 三级     | $P_{max} < 1\%$           |

##### ②最大地面空气质量浓度占标率

根据项目工程分析污染物参数，选取《环境影响评价技术导则 大气环境》

(HJ2.2-2018) 中推荐的 AERSCREEN 估算模式来计算污染物的最大落地浓度和最大落地浓度占标率 (结果见表 1.4-2)。计算公式如下:

$$p_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

其中:  $P_i$ ——第  $i$  种污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

$C_i$ ——采用估算模型计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

$C_{0i}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

源强参数见大气环境影响分析章节, 计算结果见表 2.5-2。

表 2.5-2 大气污染物最大落地浓度及占标率估算结果一览表

| 污染源    | 主要污染物                            |          |                                  |          |                                  |          |
|--------|----------------------------------|----------|----------------------------------|----------|----------------------------------|----------|
|        | 二氧化硫                             |          | 非甲烷总烃                            |          | 氮氧化物                             |          |
|        | 最大落地浓度<br>$\text{mg}/\text{m}^3$ | 占标率<br>% | 最大落地浓度<br>$\text{mg}/\text{m}^3$ | 占标率<br>% | 最大落地浓度<br>$\text{mg}/\text{m}^3$ | 占标率<br>% |
| 高温焙烧烟气 | 0.03                             | 6.04     | /                                | /        | 0.036                            | 18.13    |
| 储罐区    | /                                | /        | 0.43                             | 21.58    | /                                | /        |

由表 2.5-2 可知, 本项目各污染物中最大落地浓度占标率为 21.58%, 大于 10%, 按照大气导则规定, 评价等级确定为一级。

## (2) 地表水环境

本项目废水经含油废水处理装置及生活污水处理装置处理后回用于生产及绿化, 不外排, 与地表水系无直接水力联系, 只进行简要影响分析。

## (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), 建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级, 分级原则见表 2.5-3, 依照项目类别和敏感程度, 评价等级判据见表 2.5-4。本项目为危险废物集中处置及综合利用, 属于 I 类建设项目, 项目区地下水不属于“集中式水源区的准保护区、除集中水源地的国家或地方政府设定的地下水环境相关的保护区”, 也不属于“集中式水源区的准保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区”, 区域地下水级别为“不敏感”, 综上, 地下水评价等级确定为二级。

表 2.5-3 地下水环境敏感程度分级

| 分级  | 项目场地的地下水环境敏感特征                                                                                                                      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 敏感  | 集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。                           |
| 较敏感 | 集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。 |
| 不敏感 | 上述地区之外的其它地区。                                                                                                                        |

注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 2.5-4 地下水等级分级表

| 项目类别<br>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       |

#### （4）声环境

项目所在区域执行的声环境质量为 2 类区标准，拟建厂区位于荒漠地区，评价范围内没有噪声敏感目标，项目区周边没有人口分布，因此，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的原则，确定声环境评价等级为二级。

#### （5）环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）进行识别，本项目涉及的危险物质为热解油、废润滑油、不凝可燃气。各单元的最大存在总量及其与临界量的比值 Q 为 6.04（ $1 \leq Q < 10$ ）。

#### ①行业及生产工艺（M）

本项目主要处理危险废弃物，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C 表 C.1 对生产工艺进行评估，属于“其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程<sup>a</sup>、危险物质贮存罐区”，M 值为 5，以 M4 表示。

表 2.5-5 行业及生产工艺 (M)

| 行业                   | 评估依据                                                                                                             | 分值      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等 | 涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石工艺、偶氮化工艺 | 10/套    |
|                      | 无机酸制算工艺、焦化工艺                                                                                                     | 5/套     |
|                      | 其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区                                                                      | 5/套（罐区） |
| 管道、港口/码头等            | 涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等                                                                                              | 10      |
| 石油天然气                | 石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加油站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）                                         | 10      |
| 其他                   | 涉及危险物质使用、贮存的项目                                                                                                   | 5       |

a: 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

B: 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

## ②危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 附录 C 表 C.2，确定危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

表 2.5-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

| 危险物质数量与临界量比值 (Q)  | 行业及生产工艺 |    |    |    |
|-------------------|---------|----|----|----|
|                   | M1      | M2 | M3 | M4 |
| $Q \geq 100$      | P1      | P1 | P2 | P3 |
| $10 \leq Q < 100$ | P1      | P2 | P3 | P4 |
| $0 \leq Q < 10$   | P2      | P3 | P4 | P4 |

## ③环境敏感程度 (E) 分级

项目区周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 附录 D 表 D.1，大气环境敏感程度为 E3。

表 2.5-7 大气环境敏感程度分级

| 分级 | 大气环境敏感性                                                                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。               |
| E2 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。 |
| E3 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。                            |

根据水文地质勘察可知，项目区不属于地下水环境敏感区，包气带防污性能中等（D2），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 D 表 D.5，地下水环境敏感程度为 E3。

表 2.5-8 地下水环境敏感程度分级

| 包气带防污性能 | 地下水功能敏感性 |    |    |
|---------|----------|----|----|
|         | G1       | G2 | G3 |
| D1      | E1       | E1 | E2 |
| D2      | E1       | E2 | E3 |
| D3      | E2       | E3 | E3 |

#### ④环境风险潜势

本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，环境敏感性为 E3，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）表 2 判定项目环境风险潜势为 I。

表 2.5-9 环境风险潜势划分

| 环境敏感程度    | 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P） |          |          |          |
|-----------|---------------------|----------|----------|----------|
|           | 极高危害（P1）            | 高度危害（P2） | 中度危害（P3） | 轻度危害（P4） |
| 高度敏感区（E1） | IV <sup>+</sup>     | IV       | III      | III      |
| 中度敏感区（E2） | IV                  | III      | III      | II       |
| 低度敏感区（E3） | III                 | III      | II       | I        |

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

#### ⑤评价等级判定

本项目风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）表 1，本次评价对项目环境风险开展简单分析。

表 2.5-10 环境风险评价工作级别划分

| 环境风险潜势 | IV、IV <sup>+</sup> | III | II | I                 |
|--------|--------------------|-----|----|-------------------|
| 评价工作等级 | 一                  | 二   | 三  | 简单分析 <sup>a</sup> |

<sup>a</sup>是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

#### (6) 土壤环境评价工作等级

本项目为污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）表 4 土壤环境影响评价类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 2.5-11。

表 2.5-11 污染影响型评价工作等级划分表

| 敏感程度<br>评价工作等级<br>占地规模 | I 类 |    |    | II 类 |    |    | III 类 |    |    |
|------------------------|-----|----|----|------|----|----|-------|----|----|
|                        | 大   | 中  | 小  | 大    | 中  | 小  | 大     | 中  | 小  |
| 敏感                     | 一级  | 一级 | 一级 | 二级   | 二级 | 二级 | 三级    | 三级 | 二级 |
| 较敏感                    | 一级  | 一级 | 二级 | 二级   | 二级 | 三级 | 三级    | 三级 | -  |
| 不敏感                    | 一级  | 二级 | 二级 | 二级   | 三级 | 三级 | 三级    | -  | -  |

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

#### ①土壤环境影响评价类别及占地规模

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 表 A.1 判定本项目为 I 类建设项目；项目新增占地面积大于 50hm<sup>2</sup>，占地规模大型。

#### ②土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边的环境影响敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据详见表 2.5-12。

表 2.5-12 污染影响型敏感程度分级表

| 敏感程度 | 判别依据                                                 |
|------|------------------------------------------------------|
| 敏感   | 建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的 |
| 较敏感  | 建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的                                  |
| 不敏感  | 其他情况                                                 |

本项目周围无耕地、园地等环境敏感目标和其他土壤环境敏感目标，项目区环境敏感程度为不敏感。

根据表 2.5-11 判定，项目区土壤环境影响评价工作等级为一级。

### (7) 生态环境

本项目为新建项目，新征土地  $1.1\text{km}^2$ ，占地不属于特殊及重要生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），生态环境评价等级定为三级。

表 2.5-13 生态影响评价等级划分表

| 影响区域生态敏感性 | 工程占地（水域）范围                                         |                                                                             |                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|           | 面积 $\geq 20\text{km}^2$<br>或长度 $\geq 100\text{km}$ | 面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$<br>或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$ | 面积 $\leq 2\text{km}^2$<br>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                                               |

### 2.5.2 评价范围

根据导则要求，结合项目区周边环境，确定本项目各环境要素的评价范围见表 2.5-14，图 2.5-1。

表 2.5-7 各环境要素评价范围一览表

| 环境要素  | 范围                                                          |
|-------|-------------------------------------------------------------|
| 大 气   | 以厂区中心点为中心点，边长 5km 的正方形区域                                    |
| 地 下 水 | 以厂区为中心，地下水流向为轴，东西宽 4km，向北 1km，向南 4km，面积 $20\text{km}^2$ 的区域 |
| 声 环 境 | 厂界外延 200m                                                   |
| 土壤环境  | 厂界外延 1km                                                    |
| 生态环境  | 施工占地范围 $1.1\text{km}^2$                                     |

## 2.6 环境影响评价目标的确定

根据现场调查，本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区、居民区、学校、医院、食品加工企业、药品制造企业等环境敏感点，无地表水分布，因此将大气、声环境、地下水保护级别列于表 2.6-1。

表 2.6-1 污染控制与环境保护目标

| 序号 | 环境要素 | 保护范围  | 保护目标值               |
|----|------|-------|---------------------|
| 1  | 环境空气 | 评价范围内 | GB3095-2012 二级      |
| 2  | 声环境  | 评价范围内 | GB3096-2008 中 2 类   |
| 3  | 地下水  | 评价范围内 | GB/T14848-2017 III类 |

## 2.7 评价内容与重点

### 2.7.1 评价内容

根据《建设项目环境影响评价技术导则》要求，结合建设项目具体特点、周围区域环境现状、环境功能区划，确定本次评价内容包括建设项目工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论。本次评价内容见表 2.7-1。

表 2.7-1 评价内容一览表

| 序号 | 评价专题        | 评价内容                                                   |
|----|-------------|--------------------------------------------------------|
| 1  | 工程分析        | 工程概况、公用工程、储运工程、结合工程特点给出项目污染源、污染物及污染控制措施、污染物排放情况及清洁生产等  |
| 2  | 环境现状调查与评价   | 自然环境、环境保护目标调查、环境质量现状调查（包括环境空气、地下水、声环境、土壤和生态环境）         |
| 3  | 施工期环境影响分析   | 对施工期扬尘、施工期废水、施工噪声、施工固废、生态环境等进行分析，并提出切实可行的减缓措施          |
| 4  | 运营期环境影响评价   | 环境空气影响分析、水环境影响评价、厂界噪声影响分析、固体废物处置影响分析、环境风险分析            |
| 5  | 环保措施及其可行性论证 | 主要针对废气、废水、噪声、固体废物控制措施进行论证                              |
| 6  | 环境影响经济损益分析  | 从项目经济分析、环保投资合理性分析、环保投资效益分析等方面叙述                        |
| 7  | 环境管理与环境监测计划 | 根据国家环境管理与监测要求，给出项目环境管理制度和日常监测计划，给出污染物排放清单、制定环保三同时验收一览表 |
| 8  | 结论与建议       | 根据上述各章节的相关分析结果，从环保角度给出项目可行性结论及建议                       |

### 2.7.2 评价重点

以建设项目工程分析、环境空气和地下水影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证为评价重点。

## 2.8 相关规划与选址相符性分析

### 2.8.1 环保规划相符性分析

#### （1）新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划

《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》中的第三部分主要任务和重点

工程中的（三）实施土壤污染防治行动计划，保障土壤环境安全中要求：以产生、处置危废单位为重点，推进固体废物、危险废物处置利用设施的建设。本项目属于固体废物、危险废物处置利用工程，符合上述规划的要求。

#### （2）阿克苏地区环境保护“十三五”规划

《阿克苏地区环境保护“十三五”规划》提出：“：‘重金属、危险废物和危险化学品及核与辐射各种环境风险、隐患得到全面监控。各类危废得到规范有效处置，工业危险废物无害化处置率达到 100%，环境应急响应和处置能力显著增强，环境风险管控能力和水平全面提升。加强油(气)资源开发区土壤环境污染综合整治。2017 年起，以拜城县、库车市、沙雅县、温宿县为重点，开展油(气)资源开发区土壤环境污染专项调查工作，加强油(气)田废弃物的无害化处理和资源化利用，加强危险废物综合利用和处置水平。本项目位于库车市，属于油(气)田废弃物及一般工业固废无害化处理和资源化利用工程，符合上述规划要求。

### 2.8.2 产业及技术政策相符性分析

（1）根据《产业结构调整指导目录》（2011 年本,2013 年修订版），本项目属于鼓励类第三十八项“环境保护与资源节约综合利用”中第 15 条“‘三废’综合利用及治理工程”，项目建设符合国家产业政策要求。

（2）本项目与《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）符合性分析见表 2.8-1。

表 2.8-1 与《危险废物污染防治技术政策》符合性分析一鉴表

| 政策相关要求                                                                                            | 本项目情况                                         | 符合性 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----|
| 企业应积极采用低废、少废、无废工艺，禁止采用《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》中明令淘汰的技术工艺和设备。                                           | 本项目采用的水-助溶剂体系加热萃取工艺、低温热解工艺未列入淘汰落后生产能力、工艺和产品目录 | 符合  |
| 对已经产生的危险废物，必须按照国家有关规定申报登记，建设符合标准的专门设施和场所妥善保存并设立危险废物标识牌，按有关规定自行处理处置或交由持有危险废物经营许可证的单位收集、运输、贮存和处理处置。 | 本项目接纳处置的各类危险废物均设置专门设施进行暂存，并按照危险废物相关管理要求进行管理。  | 符合  |
| 危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集。                                                                      |                                               |     |
| 鼓励发展安全高效的危险废物运输系统，鼓励发展各种形式的专用车辆，对危险废物的运输要求安全可靠，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。  | 本项目各类废弃物均使用专用车辆拉运入厂                           | 符合  |

### 2.8.3 选址合理性分析

本项目评价范围内不涉及冰川、森林、湿地、基本农田、基本草原、自然保护区、生态功能保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、大中城市、居民集中区、疗养地、食品药品企业等环境敏感区，符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和国家、地方环境准入负面清单要求，厂址为未利用地。

## 2.9 环境功能区划

本项目环境功能区划情况详见表 2.9-1。

表 2.9-1 项目所在区域的环境功能区划一览表

| 环境要素  | 功能    | 环境功能区划                                     |
|-------|-------|--------------------------------------------|
| 环境空气  | 一般工业区 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区               |
| 地下水环境 | 工农业用水 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类功能区           |
| 声环境   | 工业生产  | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区               |
| 土壤环境  | 工业用地  | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地 |

## 2.10 评价标准

### 2.10.1 环境质量标准

#### （1）空气环境质量标准

常规污染物  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、CO、 $\text{O}_3$  执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；特征污染物 TSP、氟化物、汞、镉、砷、铅、六价铬执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级；非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》中的环境管理推荐限值；硫化氢、氯化氢、 $\text{NH}_3$  参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；二噁英根据环发[2008]82 号文中的要求参照执行日本年均浓度标准限值 ( $0.6\text{pgTEQ}/\text{Nm}^3$ )。

#### （2）水环境

区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14843-2017) III类水质标准。石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III类标准。

#### （3）声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类。

#### （4）土壤环境质量标准

土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

### 2.10.2 污染物排放标准

#### （1）废气排放标准

厂区燃气蒸汽锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 排放限值要求；热解不凝气体燃烧废气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，及干化油泥破碎、热解渣输送产生的颗粒物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）限值要求；厂界非甲烷总烃、颗粒物无组织排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 限值要求。

#### （2）水污染物排放标准

本项目产生的生产废水主要有含油泥废液沉降上清液及热解过程产生的冷凝含

油废水，处理后应满足行业排放标准——《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物直接排放标准，并回用于生产。生活污水经一体化处理装置处理后满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 限值，同时满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010），用于厂区绿化。

### （3）噪声排放标准

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准值。

## 2.10.3 污染控制标准

厂内一般工业固体废物贮存及处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单中的相关要求。

危险废物的转移运输依照《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令 第 5 号）进行监督和管理；厂内危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）及修改单（环境保护部 2013 年第 36 号公告）等相关规定执行。

洗净砂、还原土综合利用执行《陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求》（SY/T7301-2016）。

### 3 建设项目工程分析

#### 3.1 拟建项目工程分析

##### 3.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称

新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司油田危险废弃物处置利用项目

(2) 建设单位

新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司

(3) 建设性质

新建

(4) 建设地点

项目区位于阿克苏地区库车市，拟建厂区距库车市县城约 45km，区域位置见图 3.1-1。项目新征荒地 1096828.14m<sup>2</sup>，分为办公区、装置区、储运区等，总图布置见图 3.1-2 所示。

(5) 项目投资

总投资 136500 万元人民币，环保投资为 4285 万元，占总投资的 3.13%。

(6) 劳动定员及工作制度

劳动定员 576 人，全年工作时间 8000 小时。

### 3.1.2 总图布置合理性分析

本项目总平面图布置根据厂区地势、地形以及生产工艺流程进行分区设计，充分考虑了主导风向、生活办公、原料储运、产品储运、废弃物堆放等因素。生活办公区域位于拟建厂区西部，生产区位于厂区北部，储池区位于厂区东南部，生活办公区与生产、储运区距离较远，且四周建有大量绿化带，可起到缓冲隔离作用，能够有效减轻厂区内大气污染物及设备噪声对生活办公人员的不良影响；厂界四周设有绿化带，绿化植物的种植即起到降低厂界噪声的作用，又可防尘降尘，美化景观环境。

综上所述，本项目平面布置是合理可行的。

### 3.1.3 处理对象

项目建成后，处理的废弃物包括含油污泥、含油钻井泥浆、废弃磺化类泥浆、干化油泥、沾油防渗膜、含油钻井岩屑、含油树脂、油/水及烃/水混合物，其类别、处置方式、处理量如表 3.1-1 所示，均为专用运输车辆运至厂内。

表 3.1-1 项目处理对象性质及处置方式一览表

| 名称         | 主要成分          | 处理量<br>(万吨/年) | 类别   | 处置方式    |
|------------|---------------|---------------|------|---------|
| 干化油泥       | 泥沙、水、石油类      | 42            | HW08 | 热解分离    |
| 含油污泥       | 泥沙、水、石油类      | 20            | HW08 | 水-助溶剂萃取 |
| 含油钻井泥浆     | 水基泥浆、水、石油类、泥沙 | 30            | HW08 | 水-助溶剂萃取 |
| 废弃磺化类泥浆    | 磺化泥浆、水、泥沙     | 150           | 一般固废 | 高温焙烧    |
| 沾油防渗膜      | 聚乙烯、原油、杂质     | 3.5           | HW49 | 热解分离    |
| 含油钻井岩屑     | 岩屑、石油类、水      | 7             | HW08 | 热解分离    |
| 含油树脂       | 聚苯乙烯、水、杂质     | 3.5           | HW13 | 热解分离    |
| 油/水及烃/水混合物 | 石油类、烃类、水      | 38            | HW09 | 多级沉降    |
| 合计         | /             | 294           | /    | /       |

### 3.1.4 建设内容

项目主要建设内容如下：

(1) 新建处理装置 21 套，其中含油污泥处理装置 1 套、含油钻井泥浆处理装置 1 套、干化油泥处理装置 12 套、沾油防渗膜处理装置 1 套、含油钻井岩屑处理装置 2 套、含油树脂处理装置 1 套、油/水及烃/水混合物处理装置 1 套、废弃磺化泥浆处理装置 2 套；

(2) 新建含油废水处理装置 1 套，处理生产过程产生的含油废水以及油/水及烃/水混合物，设计处理能力 70 万吨/年；

(3) 配套建设相应的给排水、供热、供电、储运等设施；

(4) 新建 2 座 20t/h 燃气蒸汽锅炉（一用一备）及附属车间配套工程满足项目工艺供热需要。

主要工程组成如表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 主要工程组成一览表

| 项目   |                  | 工程内容                                                                                                                                                                                                        |
|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主体工程 | 新建各类废弃物处置装置 21 套 | 含油污泥处理装置 1 套、含油钻井泥浆处理装置 1 套、干化油泥处理装置 12 套、沾油防渗膜处理装置 1 套、含油钻井岩屑处理装置 2 套、含油树脂处理装置 1 套、油/水及烃/水混合物处理装置 1 套、废弃磺化泥浆处理装置 2 套                                                                                       |
| 辅助工程 | 分析化验、维修及生活办公     | 化验室、维修间、中控室、综合办公楼、餐厅、门卫室等建（构）筑物。                                                                                                                                                                            |
| 公用工程 | 供热工程             | 2 座 20t/h 燃气蒸汽锅炉（一用一备）及配套设施                                                                                                                                                                                 |
|      | 供气工程             | 项目生产生活用气就近接入塔里木油田雅哈作业区低压供气站，气源距离拟建厂区约 10 公里，通过天然气管网输送                                                                                                                                                       |
|      | 自控工程             | 选用可编程控制系统 (PLC)，完成全装置的生产过程自动控制，可燃/有毒气体检测系统独立于 PLC 系统单独设置                                                                                                                                                    |
|      | 消防工程             | 本项目新建消防给水系统，配套消防水池及泵房，新建 5000m <sup>3</sup> 消防水池 1 座，在厂区内按规定配置消防器具                                                                                                                                          |
|      | 供水设施             | 项目区距库车市县城较远，附近无成熟的供水管网，厂区自建两口水源井供项目生产生活用水。                                                                                                                                                                  |
|      | 排水设施             | 设置生活污水、雨水及生产废水排水系统，生产废水最终全部进入污水处理装置处理后回用                                                                                                                                                                    |
| 储运工程 | 供电设施             | 项目前期电源为塔里木油田雅哈作业区变电所提供的一路 10kV 供电线路，在场内设置一座变电站，保证本工程的供电。<br>项目正常供电拟从库车市供电总输电线路接入一回 10kV 供电线路，接入变配电站，保证本工程的供电电源的可靠，塔里木油田雅哈作业区作为本项目的备用电源。                                                                     |
|      | 废弃物储存            | 5 座含油泥废液、污油泥储存池，4 座其他物料储池，1 座油基泥浆池，1 座污油泥池，1 座含油泥废液沉降池                                                                                                                                                      |
|      | 储罐               | 2000m <sup>3</sup> 废润滑油储罐 2 座，热解油水沉降罐 6×2000m <sup>3</sup> ，热解油沉降罐 2×10000m <sup>3</sup>                                                                                                                    |
|      | 气柜               | 可燃气湿式气柜 2×400m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                 |
| 环保工程 | 出料堆放场            | 1 座干化原料堆放区，1 座还原土晾晒场，1 座热解渣堆放场，2 座磺化泥浆处理后堆场，3 座出渣仓库                                                                                                                                                         |
|      | 污水处理             | 设 1 套含油废水处理装置，采用“除油+催化氧化断链+DAF 气浮+2 级多介质除油过滤+二级三段接触氧化+二级生物滤池+斜板沉淀”工艺，设计处理能力为 48 万吨/年，处理后的污水最终工艺回用<br>1 套生活污水埋地式生化处理装置<br>1 座 2640m <sup>3</sup> 储水池，2 座 2500m <sup>3</sup> 消防水池，1 座 4800m <sup>3</sup> 污水池。 |
|      | 废气处理             | 热解生产线配套热解不凝气输送及燃烧系统<br>采用内浮顶罐及加装顶空联通装置的固定顶罐<br>锅炉配套低氮燃烧器，每台锅炉配套 12m 高烟囱 1 座                                                                                                                                 |
|      | 事故水池             | 1 座事故水池，容积 6000m <sup>3</sup> 。                                                                                                                                                                             |
|      | 储池防渗             | 废弃物储池均为地下式，含油泥废液、污油泥储存池采用混凝土浇筑，其他废弃物储池设计为钢筋混凝土结构，各储池防渗层为防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-10}$ cm/s 的粘土层。                                                                                                |

水-助溶剂体系加热萃取装置、热解装置、磺化泥浆高温焙烧装置、污水处理装置、燃气蒸汽锅炉主要设备如表 3.1-3~表 3.1-7 所示。

表 3.1-3 水-助溶剂体系加热萃取装置主要设备一览表

| 序号 | 名称        | 规格                                | 数量   |
|----|-----------|-----------------------------------|------|
| 1  | 洗涤分离搅拌罐   | $\phi 3300 \times 3600$           | 24 个 |
| 2  | 混合搅拌罐     | $\phi 3300 \times 3600$           | 33 个 |
| 3  | 振动筛       | GPYNSJ-4                          | 2 组  |
| 4  | 粗离心机      | LW780 $\times$ 3000               | 3 台  |
| 5  | 细离心机      | LW650 $\times$ 2800               | 8 台  |
| 6  | 化工泵       | 100m <sup>3</sup> /h, H=30m       | 9 台  |
| 7  | 罗茨油泵      | LCW50-0.6                         | 2 台  |
| 8  | 渣浆泵       | 100ZGB-400                        | 6 台  |
| 9  | 一级连体罐     | $\phi 3300 \times 3600$           | 16 个 |
| 10 | 二级连体罐     | $\phi 3300 \times 3600$           | 10 个 |
| 11 | 三级连体搅拌罐   | $\phi 3300 \times 3600$           | 24 个 |
| 12 | 石油类浮渣分离罐  | $\phi 3300 \times 3600$           | 24 个 |
| 13 | 药剂接收罐     | $\phi 3300 \times 3600$           | 14 个 |
| 14 | 浮渣回收罐     | $\phi 4000 \times 2600$           | 3 个  |
| 15 | 振动筛       | GPYNSJ-6                          | 2 组  |
| 16 | 粗离心机      | LW780 $\times$ 3000               | 5 台  |
| 17 | 细离心机      | LW650 $\times$ 2800               | 3 台  |
| 18 | 泥水分离槽     | 12500 $\times$ 9700 $\times$ 5800 | 3 个  |
| 19 | 药剂沉降罐（一级） | 200 方                             | 1 个  |
| 20 | 化工泵       | 100m <sup>3</sup> /h, H=30m       | 3 台  |
| 21 | 罗茨油泵      | LCW50-0.6                         | 3 台  |
| 22 | 渣浆泵       | 100ZGB-450                        | 15 台 |

表 3.1-4 热解装置主要设备一览表

| 系统名称  | 设备名称         | 数量 |
|-------|--------------|----|
| 取料系统  | 油泥/含有废弃物取料装置 | 16 |
|       | 给料机（共用）      | 32 |
|       | 插板阀          | 32 |
|       | 过渡料仓         | 32 |
|       | 给料机          | 32 |
|       | 进料机          | 16 |
|       | 过渡料仓及给料机     | 32 |
|       | 催化（脱氯）剂加料器   | 32 |
|       | 液压进料组合装置     | 32 |
|       | 液压站          | 16 |
|       | 进料平台         | 32 |
| 热裂解系统 | 燃油罐          | 16 |
|       | 热风装置         | 8  |
|       | 余热循环装置       | 32 |
|       | 燃烧机          | 32 |
|       | 热裂解主机总成      | 32 |
|       | 机架（内置）       | 32 |
|       | 导热介质（内置）     | /  |
|       | 主机平台支架       | /  |
|       | 热水换热器        | 16 |
|       | 热水泵组         | 8  |
|       | 分油器          | 16 |
|       | 卧式冷却器        | 32 |
|       | 冷却水套         | 64 |
|       | 集油罐（内置盘管）    | 32 |
|       | 输油泵组         | 32 |
|       | 油气冷却泵组       | 16 |
| 出料系统  | 冷却水塔         | 6  |
|       | 出料机          | 32 |
|       | 提升机          | 32 |
|       | 固体产物一级输送装置   | 16 |
|       | 风送组件（二级输送装置） | 16 |
|       | 罗茨风机         | 16 |
|       | 料仓           | 16 |

| 系统名称      | 设备名称                        | 数量  |
|-----------|-----------------------------|-----|
| 出料系统      | 旋风收集器                       | 16  |
|           | 出料机（卸料器）                    | 16  |
|           | 脉冲除尘器                       | 16  |
|           | 风机                          | 8   |
|           | 空压机                         | 4   |
|           | 储气罐                         | 8   |
| 可燃气净化输送系统 | 立式冷却器                       | 32  |
|           | 可燃气净化塔                      | 16  |
|           | 喷淋泵组                        | 16  |
|           | 脱液罐                         | 16  |
|           | 全压风机                        | 48  |
|           | 水封罐                         | 16  |
|           | 400m <sup>3</sup> 湿式气柜      | 2   |
|           | 地面封闭火炬                      | 1   |
|           | 稳压罐                         | 6   |
| 烟气净化系统    | 风冷冷却器                       | 12  |
|           | 水冷冷却器                       | 12  |
|           | 烟气冷却泵组                      | 8   |
|           | 冷却水塔                        | 8   |
|           | 碱吸收塔                        | 12  |
|           | 填料净化塔                       | 12  |
|           | 喷淋泵组                        | 16  |
|           | 烟气管组                        | 12  |
|           | 烟囱                          | 6   |
|           | 引风机                         | 10  |
| 电气控制系统    | PLC 柜                       | 24  |
|           | 低压柜                         | 48  |
|           | 操作台                         | 16  |
|           | UPS 电源                      | 8 组 |
|           | 就地操作箱                       | 8 组 |
|           | 监控、报警系统                     | 8 套 |
| 其他        | 现场安装所需的阀门、螺栓、垫片、管件、管材等      | 1 组 |
|           | 原材料储存池                      | 8 座 |
|           | 还原土堆放场                      | 1 座 |
|           | 干化油泥堆放场                     | 1 座 |
|           | 冷却水池                        | 1 座 |
| 储罐        | 2000m <sup>3</sup> 废润滑油储罐   | 2 座 |
|           | 2000m <sup>3</sup> 热解油水沉降罐  | 6 座 |
|           | 10000m <sup>3</sup> 热解油沉降储罐 | 2 座 |
| 装卸车台      | 装卸车台                        | 1 座 |
| 运输设备      | 翻斗车                         | 4 台 |
| 运输设备      | 挖掘机                         | 1 台 |

表 3.1-5 磺化泥浆高温焙烧装置主要设备一览表

| 序号 | 名称      | 规格/型号      | 数量 |
|----|---------|------------|----|
| 一  | 预处理系统   |            |    |
| 1  | 箱式给料机   | XG100      | 2  |
| 2  | 自动配煤机   | PZW3       | 2  |
| 3  | 挫口筛     | CS1200     | 2  |
| 4  | 板式给料机   | BG100      | 2  |
| 5  | 细碎对辊机   | CS1600     | 2  |
| 6  | 双轴搅拌机   | SJ400X45   | 2  |
| 7  | 电磁除铁器   | 9800X300   | 8  |
| 8  | 箱式给料机   | XG100      | 2  |
| 9  | 双轴搅拌挤出机 | SJJ300X50  | 2  |
| 10 | 双级真空挤出机 | JKY75/60   | 2  |
| 11 | 自动切条机   | ZQT680     | 2  |
| 12 | 加速皮带机   | JS680      | 2  |
| 13 | 自动切块机   | ZQP2700    | 2  |
| 14 | 固定伺服布块机 | GBP240     | 1  |
| 15 | 真空泵     | KOP63S     | 2  |
| 16 | 空压机     | LG15       | 2  |
| 17 | 自动控制系统  | ZK-II      | 2  |
| 18 | 移动伺服布块机 | YBP2400    | 1  |
| 19 | 移动平台    | PT24000    | 1  |
| 20 | 自动控制系统  | ZK-II      | 1  |
| 二  | 高温焙烧系统  |            |    |
| 1  | 焙烧风机    | N022-200-5 | 2  |
| 2  | 排潮风机    | BPC-12#-15 | 26 |
| 3  | 自动焙烧系统  | /          | /  |
| 三  | 烟气处理系统  |            |    |
| 1  | 二燃室     | 配套         | 1  |
| 2  | 余热锅炉    | 配套         | 1  |
| 3  | 脱硫系统    | 配套         | 1  |
| 4  | 脱硝系统    | 配套         | 1  |
| 5  | 脱酸系统    | 配套         | 1  |
| 6  | 胶带输送机   | SS1000     | 12 |

表 3.1-6 含油废水处理装置主要设备一览表

| 序号 | 名称      | 规格/型号                         | 数量                 |
|----|---------|-------------------------------|--------------------|
| 1  | 循环泵     | Q=200m <sup>3</sup> /h, H=30m | 6 台                |
| 2  | 刮油机     | 35m <sup>3</sup> /h           | 1 台                |
| 3  | 多相流气浮机  | 35m <sup>3</sup> /h           | 1 台                |
| 4  | 溶气气浮机   | 35m <sup>3</sup> /h           | 1 台                |
| 5  | 破乳剂加药装置 |                               | 2 套                |
| 6  | 絮凝剂加药装置 |                               | 2 套                |
| 7  | 1#弹性填料  | Φ 150                         | 87.5m <sup>3</sup> |
| 8  | 2#弹性填料  | Φ 150                         | 52.5m <sup>3</sup> |
| 9  | 脱水机     |                               | 1 套                |

表 3.1-7 燃气蒸汽锅炉主要设备一览表

| 序号 | 名 称              | 单位 | 数量 |
|----|------------------|----|----|
| 1  | SZS20-2.5-Q 蒸汽锅炉 | 台  | 2  |
| 2  | 锅炉本体             | 台  | 2  |
| 3  | 底座               | 台  | 2  |
| 4  | 炉墙保温             | 套  | 2  |
| 5  | 仪表阀门             | 套  | 2  |
| 6  | 钢架               | 套  | 2  |
| 7  | 护板               | 套  | 2  |
| 8  | 节能器              | 台  | 2  |
| 9  | 冷凝器              | 台  | 2  |
| 10 | 平台扶梯             | 台  | 2  |
| 11 | 烟风道              | 套  | 2  |
| 12 | 锅炉基础             | 套  | 2  |
| 13 | 低氮燃烧器            | 台  | 2  |

### 3.1.5 处理工艺及流程

#### (1) 总体工艺路线

项目建成后，全厂有水—助溶剂萃取处理、热解处理、高温焙烧及含油废水处理 4 条废弃物处理线，各装置处理详情如下：

①含油污泥 20 万吨/年、含油钻井泥浆 30 万吨/年通过水—助溶剂加热萃取装置处理，回收的原油外售，还原土和洗净砂综合利用；

②废弃磺化类泥浆 150 万吨/年通过高温焙烧装置处理，还原土综合利用；

③干化油泥 42 万吨/年、沾油防渗膜 3.5 万吨/年、含油钻井岩屑 7 万吨/年、

含油树脂 3.5 万吨/年通过热解装置处理，产生的热解渣填埋处置，回收的燃料油外售，燃料气自用；

④生产过程中产生的含油废水以及油/水及烃/水混合物 38 万吨/年通过含油污水处理装置处理，净化水全部回用。

## （2）水—助溶剂萃取处理工艺

水—助溶剂萃取工艺所用药剂为绿洁源公司自行研发药剂，配方保密，其主要成分为氯化钠和 3%的碱液等。在处置过程中加入药剂的主要作用是使污泥乳状液固液达到一定比例，充分混合后发生化学反应，通过加温及充分搅拌，达到破乳剂状态分离双电层结构的目的，可大大加快石油类物品的回收，根据污泥品种不同在药剂配方和洗涤工序中进行调整，处理后的污油泥能够充分满足油田污油泥处置要求，达到油田环境保护的目的。

自油田回收污泥，通过汽车拉运至厂区污泥池暂存。污泥利用行车及污泥储斗装入污泥混合机，污泥在混合机中与药剂混合后进入滚筒筛，在滚筒筛中污泥粗料经药剂喷淋洗涤及一级二级滚筒筛的粗选，将大颗粒的净化砂外排。

污泥乳状液进入 57 个单体罐，罐中再次加入药剂使污泥乳状液固液达到一定比例，同时对污泥乳状液加温并充分搅拌，更好发挥药剂的作用，达到破乳剂状液双电层结构的目的；再通过曝气气浮使收石油类浮渣上浮回收至 24 个浮渣分离罐。

57 个单体罐下层的泥水通过管道进入泥水分离振动筛，经振动筛筛选分离后的净化还原土外排，下部的泥水进入 16 个一级连体罐，再次经过混合搅拌并回收上浮的石油类浮渣进入 24 个浮渣分离罐，16 个一级连体罐的泥水通过管道进入一级离心机。一级离心机分离出水再次进入过滤离心机，过滤离心机分离后的药剂水回收利用，微量不合格的泥进入污泥暂存池。

一级离心机分离出的泥进入 10 个二级连体罐，再次加入药剂混合搅拌，经过混合搅拌并回收上浮的石油类浮渣进入 24 个浮渣连体罐，10 个二级连体罐下部的泥进入 24 个三级连体罐。

24 个三级连体罐再次加入药剂混合搅拌，经过混合搅拌并回收上浮的石油类浮渣进入 24 个浮渣连体罐，下部泥水进入二级离心机，经分离合格的泥外排，分离的水进入 14 个药剂接收罐并通过管道进入过滤离心机，过滤离心机分离后的药剂水回

收利用，微量不合格的泥进入污泥暂存池。

24 个浮渣分离罐通过爆气气浮达到石油类浮渣上浮的目的，并将石油类浮渣回收至接收罐；下部的药剂水进入 3 个分离槽，通过一定时间的静置后进入 3 个沉降池回收利用。

工艺流程如图 3.1-3 所示。

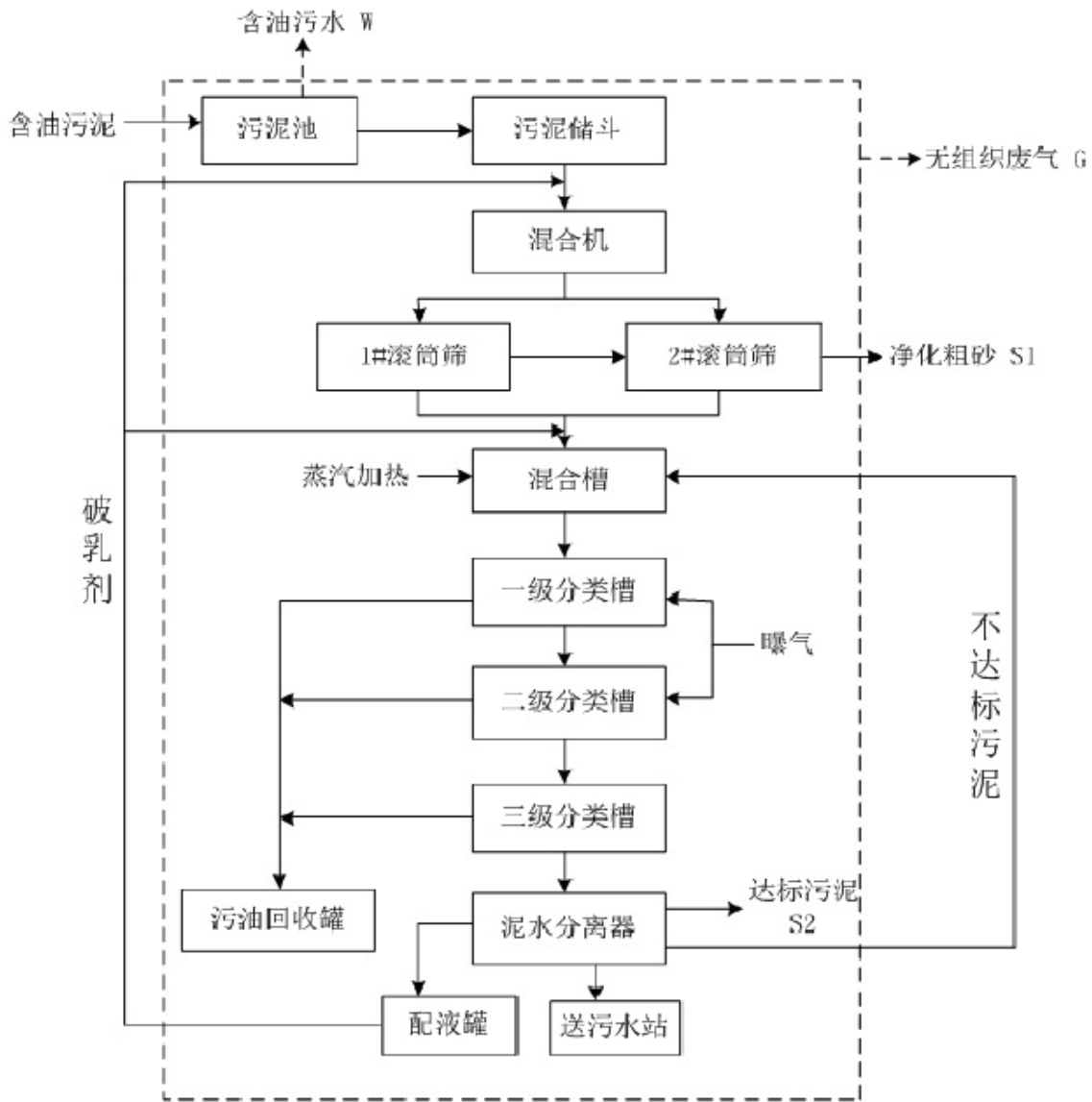


图 3.1-3 水-助溶剂萃取处理工艺流程图

### (3) 热解生产线处理工艺

#### ① 工艺原理

热解分离技术主要是利用高温气化作用将包括油类组份在内的各种挥发性及半挥发性物质蒸发，从而实现废弃物的净化处理。根据加热方式不同，此技术有直接加

热型和间接加热型两类。直接加热型指加热介质与被加热物质直接接触加热，一般用于土壤修复等低挥发性物质含量的固体废弃物的处理与处置，对系统的气密性要求非常高；对于高挥发性物质含量的固体废弃物如油泥，由于产生剧烈燃烧，会带来系统控制难、资源浪费、环境污染加重等一系列的问题，因此一般不采用直接加热，通常选用间接加热型热解技术，加热介质与被加热物质不直接接触，可以避免直接热相分离工艺中不良问题的发生。本项目采用间接加热的方式，对各类含油污染物进行间接加热，将其中的油、水等成分汽化，热相分离排出的气相冷凝后进入分离装置，分离回收的油可作为燃料油利用，分离后的水可以循环使用，热相分离产生的不凝气体经净化处理可作为燃料燃烧，整个系统最终排放的只有处理后固相和烟气。热相分离技术已经取得了较多的工业应用，该工艺适用于多种不同性质的油田污泥及含油废弃物处理。处理后的污油泥经第三方检测机构检测，处理效果达到国家环保要求，实践证明该工艺技术成熟，能够满足油田污油泥处理要求，达到油田环境保护的目的。

## ②处理方案

热解生产线共计 15 套热解炉，单台热解炉处理能力 3.5 万吨/年。

## ③工艺流程

### ★上料及预处理系统

干化油泥、含油钻井岩屑：通过刮板输送机、带式输送机将原料自储料斗输送至破碎机，经两级破碎、筛分、除铁，粒径满足要求的原料输送至干式料仓，由干式料仓分别进入热解炉前端的过渡料仓，再利用液压装置将过渡料仓内的干化油泥推送至热解反应器前端的进料机内，并由进料机按照设定数量将其送至热解反应器内。为了保证热解装置正常运行，如带式输送机出现非正常状况，经两级破碎符合粒径要求的原料直接装车运送至备用料池，通过起重设备抓取干化油泥送入湿式料仓内，将湿式料仓内的干化油泥推送至热解反应器前端的进料机内，并由进料机按照设定数量将其送至热解反应器内。

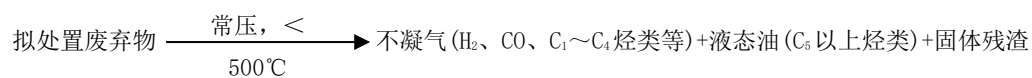
废弃防渗膜、含油树脂：破碎机将含废矿物油废物经破碎形成当量半径约 50mm 的大小均匀的小碎片（小颗粒），由输送带或车辆运送至备用料池，再利用液压装置将小料仓内的小碎片（小颗粒）推送至热解反应器前端的进料机内，并由进料机按照

设定数量将其送至热解反应器内。

### ★热解系统

固态废弃物进入热解炉外层，与炉内具有高强度比热大的介质（瓷球）接触。通过电机带动热解炉旋转，使物料与介质一起通过热解炉外层的螺旋轨道向后运行。介质（瓷球）的作用主要：一是打散物料，二是减少物料与炉体的接触，防止结焦，三是可增加受热面积。物料与介质运行至末端时（热解炉末端设置筛网），粒径大于筛网的颗粒进入热解炉内层反螺旋装置回到热解炉前段，粒径小于筛网的颗粒进入密闭出渣系统（介质在炉体内循环使用），热解残渣冷却至安全温度（ $<60^{\circ}\text{C}$ ）后输送至灰渣池。

热解过程分为低温、中温、高温三段，物料首先进入低温段，使其中的水分尽快形成水蒸气，通过炉体前的排气口进入分油器（防止热解过程中产生的水蒸汽形成过热蒸汽浪费热量），之后，物料运动至中温、高温段，形成热解油气，通过炉体后的排气口通过冷却系统。热解炉产生的油气、水蒸气经冷却（ $<40^{\circ}\text{C}$ ）后，得到燃料油、冷凝水及不凝气，进入分油器使气液分离，燃料油进入集油罐，通过油泵输送至罐区；不凝可燃气送入气柜，经稳压后作为燃料用于热解炉供热；热解过程中所含水分冷凝形成的含油污水送含油废水处理装置。生产线产生的外排烟气经余热利用后达标排放。反应方程式如下：



反应条件如表 3.1-8 所示。

表 3.1-8 热解炉反应条件一览表

| 烟气预热温度<br>$^{\circ}\text{C}$ | 反应温度<br>$^{\circ}\text{C}$ | 压力（表压）Pa         | 停留时间<br>h | 烟气油气冷却温度<br>$^{\circ}\text{C}$ | 固体产物冷却温度<br>$^{\circ}\text{C}$ |
|------------------------------|----------------------------|------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| $>60$                        | $<500$                     | $-200 \sim +200$ | 1         | $<40$                          | $<60$                          |

### ★出料系统

热解炉产出的高温固体产物经过两级间接水冷降至安全温度后由刮板输送机输送，由于热解渣粒径极小，极易起尘，因此需对其进行固化，热解渣、页岩土与水（配

比为 17%水、23%页岩土，60%热解渣）进入搅拌机进行搅拌固化，然后送堆放场暂存。  
热解渣的输送过程配套布袋除尘器进行除尘。

热解装置工艺流程如图 3.1-4 所示。

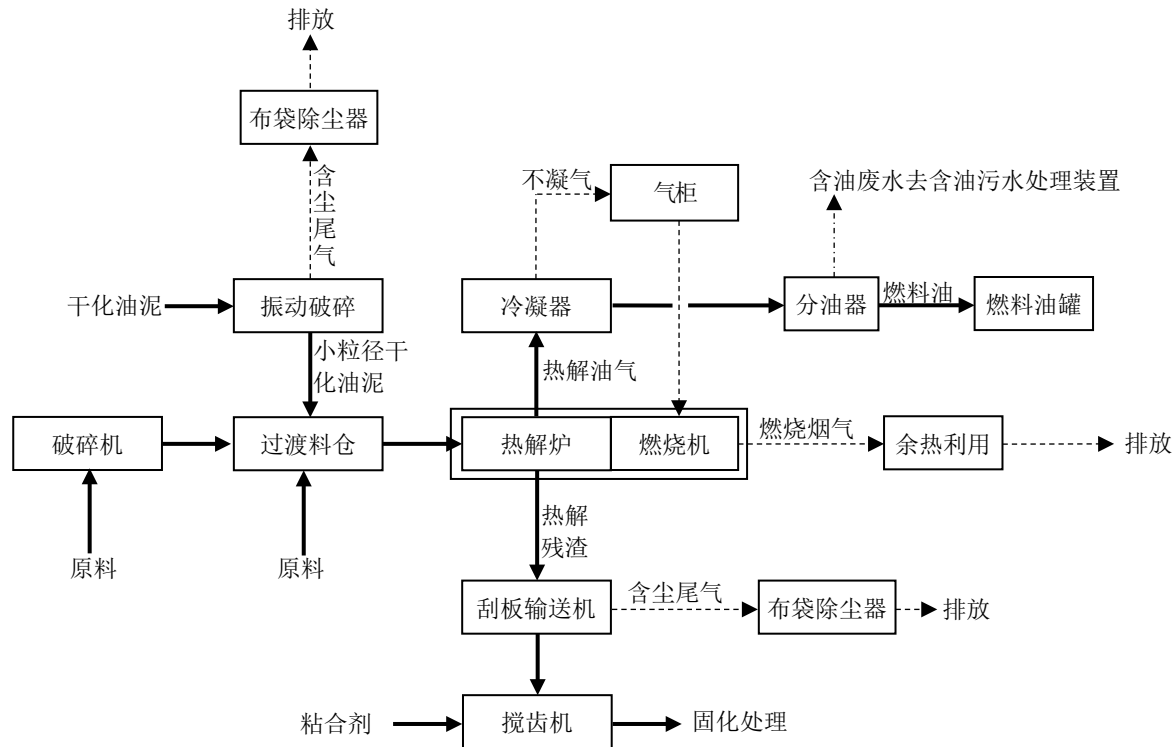


图 3.1-4 热解工艺流程图

本项目采用济南恒誉环保科技股份有限公司工业连续化热解生产线，整套技术与装备经中国国家科技成果鉴定委员会鉴定结论为：“国内外首创，达到国际先进及领先水平”，是中国政府的重点科技项目，被国家四部委列为“国家重点新产品”。



连续进料热解装置全貌



设备主体——热解炉



热解炉配套燃烧机



热解油气冷凝回收装置



可燃气分离、稳压及回用

#### (4) 磺化类泥浆高温氧化工艺

磺化类泥浆高温氧化技术是利用高温汽化作用，将磺化类泥浆内石油类物质通过高温加热汽化，从而实现废弃物的无害化处理。

本项目采用高温焙烧技术，具体实施过程是在磺化类泥浆内均匀拌入少量煤粉，利用废弃物所含有有机物和掺兑的煤粉燃烧产生的热量，将其中的石油类和水汽化，低温（预热）气相得到的水经处理后回用，预热后的废弃物通过一燃室（焙烧）、二燃室高温燃烧，最终产生的烟气通过脱硫、脱硝、脱酸达标后外排，固相冷却后经监测达标后外排。该工艺处理废弃物可实现连续运行，一燃室、二燃室回收的余热可为废弃物连续处理提供预热热源，其特点是废弃物模块自内向外发生高温氧化反应、处理成本低、运行速度快、高温氧化彻底且处理后残渣无粉尘产生。该工艺能够满足磺化类泥浆处理要求，达到油田环境保护的目的。

磺化类泥浆高温焙烧技术包括预处理系统、高温焙烧系统、出料系统、余热回收系统、烟气净化系统等，实现废弃物处理。

### 1) 预处理系统

将磺化类泥浆送入破碎系统，经颚式破碎机破碎后送入滚筒筛进行筛分，粒径 $\leq 2\text{mm}$ 的细料定量送入双轴搅拌机内，粒径 $\geq 2\text{mm}$ 的粗料送回颚式破碎机二次破碎。筛分系统配套除尘器进行除尘净化。

将煤粉送入破碎系统，经辊式破碎机破碎后送入滚筒筛进行筛分，粒径 $\leq 2\text{mm}$ 的细料定量送入双轴搅拌机内，粒径 $\geq 2\text{mm}$ 的粗料送回车间外二次利用。筛分系统配套除尘器进行除尘净化。

### 2) 高温焙烧系统

粒径符合要求的磺化类泥浆和煤粉按照 1:0.05 进行混合配比，水分控制在 15~20%之间，将其送入双轴搅拌机内进行充分搅拌，搅拌均匀的物料通过真空硬塑模块机挤出成型，制作出尺寸统一的模块。

将模块送入烘干系统使模块内结晶水升温汽化，水汽经冷却处理后回收利用。模块烘干达标后依次送入预热系统、一燃室进行高温氧化，一燃室温度控制在  $800\sim 900^{\circ}\text{C}$  之间，预热系统、一燃室初次升温由天然气加温完成，产生的烟气送入二燃室二次燃烧，二燃室温度大于  $1100^{\circ}\text{C}$ ，二燃室由天然气加温，经二燃室高温处理的烟气依次通过脱硫、脱硝、脱酸处理后达标外排，高温氧化产生的余热通过风机送入烘干系统二次利用。

### 3) 出料系统

高温氧化处理后的磺化类泥浆模块送入冷却系统进行降温处理，温度降至 30℃ 以下送至填埋场填埋。

#### 4) 余热回收系统

用焚烧法处理废物，不仅使废物实现了无害化、减量化，在焚烧过程中还产生了大量热能，产生热能的多少根据所焚烧的废物性质、成份，尤其是热值和处理规模的不同而各异。通常这部分热能通过两种方式来回回收利用，一种是利用蒸汽锅炉将其转换成蒸汽，另一种是利用热水锅炉将其转换成热水。当废物热值高、处理量大时，将其转换成蒸汽，利用蒸汽发电或向城市集中供热；焚烧处理规模比较小时，则考虑转换成热水，供本厂区使用，同样做到了回收能源的目的。

由于本处置中心地处寒冷地区，所接受的危险废物含废油等需加热的液态或半固体废物，生产过程中又需蒸汽吹扫和伴热，又有废油、废有机溶剂等蒸馏回收时需要蒸汽，因此本可研选用蒸汽锅炉回收余热，用于生产和生活用汽。

针对本项目而言，可设置余热锅炉，余热锅炉进口烟气温度约 850℃，出口约 250℃，对高温氧化分解过程中产生的热量进行回收。

#### 5) 烟气净化系统

热解焚烧法处理后产生的烟气经余热回收后，因烟气中含一定量的粉尘、有毒气体（一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢等）、重金属汞、镉、铅等，为防止焚烧产生的烟气对大气环境造成二次污染，必须对烟气进行净化处理。针对不同烟气成份及不同的环境质量控制要求，选用不同的烟气净化系统。

去除烟气中各种有害成份的常见方法有旋风除尘、干式洗涤塔、半干式洗涤塔、湿式洗涤塔、静电除尘及袋式除尘，烟气中有的成份选用单独一种上述方法即可，有的成份则需几种方法组合使用。

#### （5）含油废水处理工艺流程

项目产生的废水主要有热解炉冷凝废水、不凝气稳压罐水封水及含油泥废液沉降废水等，采用“除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”处理，处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染排放限值直接排放的要求，回用于生产装置，设计进水水质见表 3.1-9，设计最大处理能力 90m<sup>3</sup>/h。

表 3.1-9 含油废水处理装置设计进出水水质一览表（水温：常温）

| 序号 | 项目    | 单位   | 进水    | 出水   | 备 注                             |
|----|-------|------|-------|------|---------------------------------|
| 1  | pH    | 无量纲  | 6~9   | 6~9  | /                               |
| 2  | 悬浮物   | mg/L | ≤1000 | ≤70  | /                               |
| 3  | 石油类   | mg/L | ≤300  | ≤5.0 | 预测废水含油≤300mg/L，系统按≤1000mg/L 设计。 |
| 4  | CODcr | mg/L | ≤800  | ≤70  | /                               |
| 5  | 氨氮    | mg/L | ≤50   | ≤8.0 | /                               |
| 6  | 硫化物   | mg/L | ≤10.0 | ≤1.0 | /                               |
| 7  | 挥发酚   | mg/L | ≤30.0 | ≤0.5 | /                               |

## ①一级处理

★**除油**：废水中含有大量的油类，为防止油类进入后续系统，必须在处理系统前端进行有效隔油。在隔油罐中，由于流速降低，相对密度小于 1.0 而粒径较大的油珠及悬浮物上浮到水面上，相对密度大于 1.0 的杂质沉于池底。

★**催化氧化**：催化氧化单元主要包括催化氧化处理系统和制气系统两部分。制气系统主要是制取臭氧的成套装置，含气体压缩、空气净化、氧气制取、臭氧制取等设备单元。催化氧化处理系统主要包括催化剂、反应器、排泥排渣等单元设备。催化氧化作反应器作为提高反应吸附絮凝效率的前置条件，选择  $O_3$  作为氧化激活剂，反应器设备填充  $TiO_2$  及  $\beta$  锰催化材料协同耦合效应催化氧化反应器，对含油废水中的石油类物质进行断链、预氧化、老化等预处理，便于后续最大限度将其去除。

★**气浮**：主要设备包括多相溶气与释放系统、反应器、分离设备等。气浮技术 (NAFC) 是集 DAF 和 CAF 优势于一体的气液多相溶气气浮技术，通过高压回流溶气水减压产生大量的微气泡，使其与污水中密度接近于水的固体或液体微粒粘附，形成密度小于水的气浮体，在浮力的作用下，上浮至水面，进行固—液或液—液分离。

★**多介质除油过滤**：主要采用除油滤料过滤，采用核桃壳及无烟煤滤料，对水体中的油及悬浮物有效去除的过滤设备。滤料采用气水联合清洗洗。

## ②二级处理

★**接触氧化**：采用生物接触氧化池，利用好氧及兼氧菌对废水中 BOD 的生化处理，生物接触氧化池内的生物膜由菌胶团、丝状菌、真菌、原生动物和后生动物组成，丝状菌在填料空隙间呈立体结构，大大增加了生物相与废水的接触表面，同时因为丝状菌对多数有机物具有较强的氧化能力，对水质负荷变化有较大的适应性，所以是提高净化能力的有力因素，本次采用的为二级三段接触氧化池。

### ③三级处理

★**改性沸石生物滤池：**改性沸石生物滤池是通过强制供氧，提供足够的氧使废水中有机物在生物处理过程中达到最大限度地去。在改性沸石生物滤池中，废水通过改性沸石生物滤池的氧化、吸附与过滤作用，对进水的中低浓度有机物进一步氧化、吸附等的降解去除；改性沸石滤池对其进水中的氨氮具有较低强的吸附作用，达到微生物对水体中的氨氮最大限度的去除。

★**生物活性炭滤池：**BAC 活性炭生物滤池是通过强制供氧，提供足够的氧使废水中有机物在生物处理过程中达到最大限度地去。在 BAC 活性炭生物滤池中，废水通过 BAC 活性炭生物滤池的氧化、吸附与过滤作用，对进水的中低浓度有机物进一步氧化、吸附等的降解去除；BAC 滤池对其进水中的氨氮具有进一步的去除作用。

★**斜管沉淀池：**在平流式沉淀池的沉淀区内利用倾斜的平行管或平行管道（内充蜂窝填料）分割成一系列浅层沉淀层，被处理的和沉降的污泥在各沉淀浅层中相互运动并分离。

污水处理工艺流程如图 3.1-5 所示。

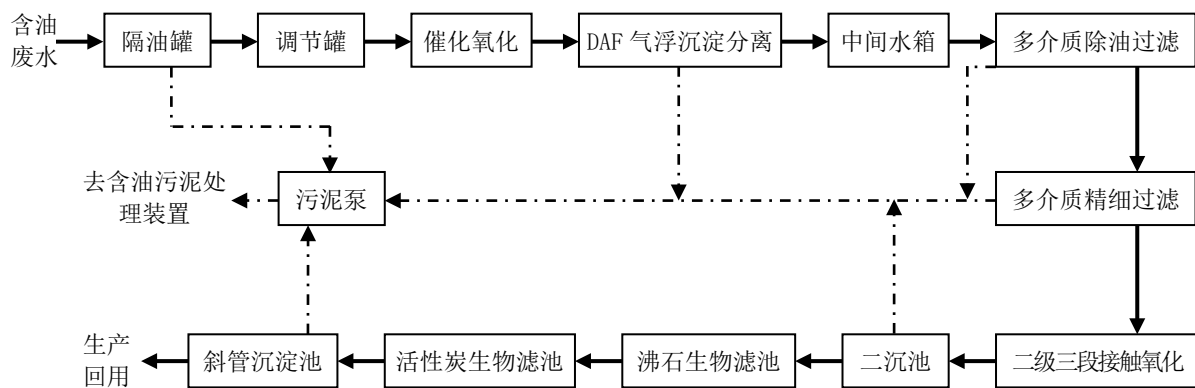


图 3.1-5 含油废水处理工艺流程图

### (5) 燃气蒸汽锅炉运行流程

#### ①工艺流程

项目新建 2 座 20t/h 燃气蒸汽锅炉（一用一备）满足项目全部工艺供热需求，锅炉年运行 8000h，锅炉配套低氮燃烧器，烟气最终通过 12m 高烟囱排放。

#### ②经济技术指标

单台锅炉主要技术参数见表 3.1-10。

表 3.1-10 单台锅炉主要技术参数一览表

| 序号     | 名 称            | 单位                 | 数值或说明                                        |
|--------|----------------|--------------------|----------------------------------------------|
| 1      | 锅炉本体           |                    |                                              |
| 1.1    | 锅炉型号           |                    | SZS20-2.5-Q                                  |
| 1.2    | 锅炉台数           | 台                  | 1                                            |
| 1.3    | 锅炉型式           |                    | “D”型布置水管蒸汽锅炉,全膜式水冷壁                          |
| 1.4    | 制造厂            |                    | 哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司                              |
| 1.5    | 制造厂生产等级        |                    | A                                            |
| 1.6    | 额定蒸发量          | t/h                | 20                                           |
| 1.7    | 额定工作压力         | MPa                | 2.5                                          |
| 1.8    | 饱和蒸汽温度         | ℃                  | 226                                          |
| 1.9    | 冷凝器给水温度        | ℃                  | 20                                           |
| 1.10   | 节能器给水温度        | ℃                  | 104                                          |
| 1.11   | 蒸汽湿度           | %                  | 1                                            |
| 1.12   | 设计地震防烈度        | 度                  | 7                                            |
| 1.13   | 燃烧方式           |                    | 微正压室燃                                        |
| 1.14   | 额定热功率时燃料消耗量    | Nm <sup>3</sup> /h | 1615 (QYdw=35438KJ/Nm <sup>3</sup> )         |
| 1.15   | 负荷调节范围         | %                  | 30-100                                       |
| 1.16   | 额定负荷时的热效率      | %                  | ≥94                                          |
| 1.19   | 排烟温度           | ℃                  | ≤100                                         |
| 1.20   | 锅炉水容量          | m <sup>3</sup>     | 12.8                                         |
| 1.21   | 锅炉外形尺寸(长×宽×高)  | mm                 | 9900×3650×4220                               |
| 1.22   | 最大运输件尺寸(长×宽×高) | mm                 | 12100×7660×5020                              |
| 1.23   | 锅炉最大运输件重量      | t                  | 51                                           |
| 1.24   | 传热面积           | m <sup>2</sup>     | 785.85(辐射 56.23、对流 295.94、节能器 96、冷凝器 337.68) |
| 1.25   | 烟气接口尺寸         | mm                 | 1458×720                                     |
| 1.26   | 炉体保温材料的材质      |                    | 复合硅酸盐保温板                                     |
| 1.27   | 外壳保护层材质        |                    | 压型板                                          |
| 1.28   | 外表面温度          | ℃                  | ≤45                                          |
| 1.29   | 炉墙密封形式         |                    | 混凝土密封及钢板焊接密封                                 |
| 1.30   | 支撑方式           |                    | 自身支撑                                         |
| 1.31   | 主要材质           |                    |                                              |
| 1.31.1 | 炉膛水冷壁材质        |                    | 材质: 20 GB3087                                |

|         |                  |                |                               |
|---------|------------------|----------------|-------------------------------|
| 1.31.2  | 烟气隔墙材质           |                | 膜式壁 20 GB3087                 |
| 1.31.3  | 上锅筒直径×壁厚、材质      | mm             | Φ1100×30、Q245R                |
| 1.31.4  | 下锅筒直径×壁厚、材质      | mm             | Φ800×22、Q245R                 |
| 1.31.5  | 对流管束管直径×壁厚、材质    | mm             | Φ51×3、20 GB3087               |
| 1.31.6  | 炉膛水冷壁管直径×壁厚、材质   | mm             | Φ51×4、20 GB3087               |
| 1.31.7  | 炉膛内侧膜式壁管直径×壁厚、材质 | mm             | Φ51×4、20 GB3087               |
| 1.31.8  | 节能器进出口集箱直径×壁厚、材质 | mm             | Φ219×8、20 GB3087              |
| 1.31.9  | 冷凝器进出口集箱直径×壁厚、材质 | mm             | Φ219×8、20 GB3087              |
| 1.31.10 | 节能器管子直径×壁厚、材质    | mm             | Φ32×3、20 GB3087               |
| 1.31.11 | 冷凝器管子直径×壁厚、材质    | mm             | Φ32×3、ND 钢翅片管                 |
| 1.31.12 | 锅炉扶梯材质           |                | Q235A                         |
| 1.31.13 | 锅炉平台材质           |                | 栅格板                           |
| 1.31.14 | 锅炉承压部件使用寿命       | 年              | ≥25                           |
| 1.31.15 | 锅炉各接口管径          |                |                               |
| 1.32    | 主蒸汽出口管           | mm             | 1 个 DN200                     |
| 1.33    | 锅炉给水管            | mm             | 1 个 DN65                      |
| 1.33.1  | 排污管              | mm             | DN50、DN40                     |
| 1.33.2  | 节能器、冷凝器冷凝水排放管    | mm             | DN50                          |
| 1.33.3  | 安全阀              | mm             | 2 个 DN100 上锅筒<br>1 个 DN40 节能器 |
| 1.33.4  | 人孔数量             | 个/台            | 5                             |
| 1.33.5  | 手孔数量             | 个/台            | 4                             |
| 1.34    | 防爆门              | 个/台            | 1                             |
| 1.35    | 观火镜              | 个/台            | 2                             |
| 1.36    | 节能器              |                |                               |
| 1.37    | 节能器传热面积          | m <sup>2</sup> | 96                            |
| 2       | 节能器材质            |                | 20 GB3087                     |
| 2.1     | 节能器总重            | Kg             | 5286                          |
| 2.2     | 冷凝器              |                |                               |
| 2.3     | 冷凝器传热面积          | m <sup>2</sup> | 337.68                        |

|     |       |    |         |
|-----|-------|----|---------|
| 3   | 冷凝器材质 |    | ND 钢翅片管 |
| 3.1 | 冷凝器总重 | Kg | 4822    |

### ③低氮燃烧工艺原理

燃气锅炉生成  $\text{NO}_x$  的途径主要有 3 种：热力型、燃料型、快速型，主要是热力型  $\text{NO}_x$ ，在外在条件不变的情况下，炉膛温度、燃料和空气的混合程度决定了  $\text{NO}_x$  排放值的高低。

#### 1) 炉膛温度

炉膛温度越高， $\text{NO}_x$  生成量越多。

炉内实际燃烧过程中，炉内的火焰温度分布是不均匀的。通常离燃烧器出口一定距离处的温度是最高的，在其前后的温度都较低。因此炉内存在局部高温区，该区的温度比炉内平均水平高很多。显然，它对  $\text{NO}_x$  生成量有很大的影响，温度越高， $\text{NO}_x$  生成量越多。因此在炉膛中，为了限制  $\text{NO}_x$  的生成，除了降低炉内平均温度外，还必须设法使炉内温度均匀化，避免局部高温。

#### 2) 燃料与空气的混合程度

燃气在炉内的燃烧过程，属于扩散燃烧，即一面混合、一面燃烧。因此  $\text{NO}_x$  生成量不仅与过剩空气系数有关，而且在同样的空气系数条件下，还与混合特性有关。在合适的过剩系数的条件下，如混合均匀，则  $\text{NO}_x$  生成量将降低，反之则增大。

针对氮氧化物排放的因素，本项目选用的欧保燃烧器采取了以下措施降低  $\text{NO}_x$ ：

#### 1) 分级分区燃烧

采用中心燃烧和外围多枪嘴燃烧技术，形成多区域燃烧，扩大了燃烧区域，降低局部高温，降低  $\text{NO}_x$  的生成；

#### 2) 多级配风技术

燃烧空气分为根部风、一次风和二次风三部分，与燃气混合，在高温区贫氧燃烧，降低高温区的  $\text{NO}_x$ ，在低温区形成富氧燃烧，最终达到燃烧平衡，降低  $\text{NO}_x$  的生成总量；

#### 3) 炉内烟气再循环技术

欧保独特的 360 度旋转气嘴和燃烧筒设计，空气扩散分四级配三路气环多路走向超细分流采用气环式设计，实现燃料超音速和紊流及流风交叉分配，达到低  $\text{NO}_x$  排

放和最高燃烧器效率，提高外围气嘴的火焰出口速度，主火焰对低温烟气的卷吸能力加强，均匀火焰的温度峰值，抑制热力型  $\text{NO}_x$  生成；

#### 4) 超混合技术

独特的稳焰盘和配风设计，使燃料和空气快速充分混合，提高其混合能力，降低  $\text{NO}_x$  的峰值温度，改善燃烧条件，提高燃烧效率，从而减小付反应  $\text{NO}_x$  生成；

#### 5) 低氧燃烧

独特的燃烧设计，并通过 BMS 的控制，保持适当的低过剩空气系数，降低燃烧过程中的氧气供应量，既抑制了  $\text{NO}_x$  生成反应，又提高了锅炉热效率；

6) 欧保燃烧器采用超低  $\text{NO}_x$  不锈钢燃烧头，此特殊喷嘴设计有效降低燃料低位热值，控制燃料燃烧温度，实现燃料的富氧燃烧，从而满足降低  $\text{NO}_x$  排放要求；

7) 空气与燃料的完全匹配：采用无级配风和燃料输入使炉内产生内循环，进而使燃烧室利用最大化，降低  $\text{NO}_x$  排放；燃烧器的配风是非常重要的，是节能减排的重要保障。设定燃料工况和自动跟踪，首先给出燃料工况，控制系统自动根据烟气中的含氧量，进行配风微调，能够快速满足燃料变化的要求，也能做到精确控制配风，确保高的燃烧效率；

#### 8) 全模块化设计；

#### 9) V 型音速技术

欧保新研发的 V 型亚音速技术是解决低  $\text{NO}$  排放的有效措施之一，通过中低压高速燃料，经向锥形喷射雾化口，形成几何切向 V 型超速火焰，达到相对于其他技术再低 20% 的  $\text{NO}_x$  排放；

#### 10) 烟气外循环技术

从烟道上引一路烟气回流管到鼓风机进风口，中间安装有电动烟道调节蝶阀，出烟口到鼓风机进风口之间设计预留风道空间，由于有部分烟气回流到燃烧器，烟气回流的温度在 120 到 150℃ 之间，这样能保证混合后的进风温度在露点之上，减少冷凝水的产生。

通过使用清洁能源并采取低氮燃烧措施后，锅炉烟气中各污染物排放浓度均能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 规定的大气污染物排放限值要求。

### 3.1.6 产品方案

水—助溶剂萃取处理生产线产品为分离回收的原油以及处理产物——还原土、洗净砂，热解生产线产品为热解燃料油及热解残渣，磺化泥浆高温焙烧后产物为还原土，产品方案如表 3.1-11 所示。其中回收原油指标如表 3.1-12 所示，满足新疆油田原油指标，燃料油指标如表 3.1-13 所示，满足《燃料油》（SH/T0356-1996）中 4 # 轻燃料油相关指标要求；还原土、热解残渣需满足《陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求》（SY/T7301-2016）中石油烃 $\leq 2\%$ 限值。

表 3.1-11 产品方案一览表

| 产品名称    | 数量（万吨/年） | 去向                     |
|---------|----------|------------------------|
| 回收原油    | 33.3     | 由采油厂回收                 |
| 热解燃料油   | 3.18     | 销售给燃料油使用或深加工企业         |
| 还原土及洗净砂 | 286.65   | 用于油田通井路修路、井场填坑、井场铺垫等用途 |
| 热解残渣    | 4.35     | 填埋处理                   |

表 3.1-12 回收原油规格一览表

| 指标名称       | 单位                 | 指标      |
|------------|--------------------|---------|
| 运动粘度（100℃） | mm <sup>2</sup> /S | 15~150  |
| 闪点（开口）     | ℃                  | 55~186  |
| 凝固点        | ℃                  | -10     |
| 含油率        | %                  | 65      |
| 水分         | %                  | 35      |
| 密度（20℃）    | kg/m <sup>3</sup>  | 890~970 |

表 3.1-13 热解燃料油成分指标

| 指标            | 单位                 | 数值      |
|---------------|--------------------|---------|
| 密度@20℃        | kg/m <sup>3</sup>  | 850~950 |
| 运动粘度@40℃      | mm <sup>2</sup> /s | 2~5     |
| 闪点            | ℃                  | 15~35   |
| S             | % (m/m)            | <0.5    |
| 铜片腐蚀（3h, 50℃） |                    | 1a~2a   |
| 水分            | % (m/m)            | <0.5    |
| 灰分            | % (m/m)            | <0.05   |
| 10%蒸余物残炭      | % (m/m)            | <1.0    |
| 倾点            | ℃                  | /       |
| 机械杂质          | %                  | /       |
| 馏程            | ℃                  | 实测      |

### 3.2 污染源分析

#### 3.2.1 废气污染源分析

##### (1) 有组织废气

热解装置有组织废气源为热解炉烟气及热解渣输送粉尘；高温焙烧装置有组织废气源为焙烧烟气及原料破碎筛分粉尘；燃气蒸汽锅炉废气源为锅炉燃烧烟气，锅炉设1根烟囱，高度为12m。

##### ①热解炉烟气

热解炉不凝气成分如表3.1-23所示，主要可燃成分为碳四以下烷烃、烯烃及少量氢气、一氧化碳。热解炉采用烟气净化系统并配备先进的意大利利雅路低氮燃烧器，符合欧洲EN 676《气体燃料用自动强制送风燃烧器》标准，可将二氧化硫、氮氧化物控制在较低的产生水平，净化系统包括碱吸收塔以及烟气净化塔，碱吸收塔吸收剂为氢氧化钠溶液，净化塔内装填活性炭及沸石纤维填料。

北疆地区克拉玛依市目前已建成多家采用热解（热脱附）技术处理含油废弃物的装置，其中杰瑞绿洲（新疆）环保科技有限公司克拉玛依地区含油废弃物资源无害化综合回收利用项目，采用撬装热相分离技术处理含油废弃物，已完成竣工环保验收，新疆天蓝蓝环保技术服务有限公司对该项目进行了竣工环保验收监测，监测结果如表3.2-1所示。

表 3.2-1 杰瑞公司撬装化含油废弃物处理装置烟气污染物监测结果

| 监测项目 |                             |                           | 2017年11月03日 |      |      | 2017年11月04日 |      |      |
|------|-----------------------------|---------------------------|-------------|------|------|-------------|------|------|
|      |                             |                           | 第一次         | 第二次  | 第三次  | 第一次         | 第二次  | 第三次  |
| 1号炉  | 烟气标况流量 (Nm <sup>3</sup> /h) |                           | 4591        | 4413 | 4498 | 4762        | 4806 | 4692 |
|      | 颗粒物                         | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 13          | 12   | 11   | 11          | 14   | 10   |
|      |                             | 排放速率 (kg/h)               | 0.06        | 0.05 | 0.05 | 0.05        | 0.06 | 0.05 |
|      | SO <sub>2</sub>             | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 12          | 15   | 17   | 15          | 17   | 14   |
|      |                             | 排放速率 (kg/h)               | 0.05        | 0.06 | 0.07 | 0.08        | 0.08 | 0.07 |
|      | NO <sub>x</sub>             | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 90          | 99   | 98   | 94          | 93   | 88   |
|      |                             | 排放速率 (kg/h)               | 0.40        | 0.42 | 0.43 | 0.44        | 0.43 | 0.40 |
| 2    | 烟气标况流量 (Nm <sup>3</sup> /h) |                           | 4395        | 4463 | 4763 | 4594        | 4519 | 4323 |

|        |               |                                    |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|---------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 号<br>炉 | 颗粒物           | 排放浓度<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 11   | 12   | 10   | 13   | 11   | 14   | 14   |
|        |               | 排放速率<br>( $\text{kg}/\text{h}$ )   | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.06 |
|        | $\text{SO}_2$ | 排放浓度<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 16   | 14   | 16   | 14   | 17   | 16   | 17   |
|        |               | 排放速率<br>( $\text{kg}/\text{h}$ )   | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.07 |
|        | $\text{NO}_x$ | 排放浓度<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 97   | 95   | 92   | 81   | 85   | 89   | 97   |
|        |               | 排放速率<br>( $\text{kg}/\text{h}$ )   | 0.42 | 0.41 | 0.42 | 0.36 | 0.38 | 0.37 | 0.42 |

该装置与本项目相比,工艺近似,原料相近,具备可比性,环评考虑最不利因素,类比监测中的最大值作为本项目热解烟气污染物浓度,即烟尘(颗粒物)  $14\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫  $17\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物  $99\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### ②破碎、转输粉尘

物料采用颚式破碎机、对齿破碎机破碎,热解渣从热解炉送出后采用刮板提升机输送至搅齿机进行固化。干化油泥及热解渣均易起尘,起尘率可按照输送量的 1%计算。工艺上在输送节点设置引风装置,将粉尘引至布袋除尘器进行过滤净化,布袋除尘器净化效率保守估计为 99%,则破碎、输送粉尘排放浓度为  $18\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### ③锅炉烟气

燃气蒸汽锅炉运行时间为 8000h/a,由于采用清洁能源——天然气作为燃料,锅炉烟气中烟尘、二氧化硫及氮氧化物含量较低,本项目天然气消耗量为  $3386\text{m}^3/\text{h}$ ,每年天然气消耗总量为  $27.08 \times 10^6\text{m}^3$ ,锅炉配备欧洲欧保低压 V 型分体式低氮燃烧器,可有效抑制氮氧化物的产生。本项目所用锅炉型号与克拉玛依博达环保科技有限公司在克拉玛依石化工业园区已建厂区使用的 20t/h 燃气蒸汽锅炉型号相同,已运行多年,博达环保公司 2018 年 6 月 20 日委托克拉玛依市三达检测分析有限责任公司对该锅炉烟气例行监测数据见表 3.2-2。

表 3.2-2 博达环保公司 20t/h 燃气蒸汽锅炉烟气污染物监测数据一览表

| 监测项目                             |                                 | 2018 年 6 月 20 日 |        |        |       |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------|--------|-------|
|                                  |                                 | 第一次             | 第二次    | 第三次    | 最大值   |
| 烟气标况流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) |                                 | 6507            | 4643   | 4422   | 6507  |
| 烟尘                               | 排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 6               | 5      | 7      | 7     |
|                                  | 排放速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )   | 0.039           | 0.023  | 0.031  | 0.039 |
| $\text{SO}_2$                    | 排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | <2.86           | <2.86  | <2.86  | 2.86  |
|                                  | 排放速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )   | <0.001          | <0.001 | <0.001 | 0.001 |
| $\text{NO}_x$                    | 排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 79              | 81     | 77     | 81    |
|                                  | 排放速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )   | 0.508           | 0.371  | 0.336  | 0.508 |

该燃气蒸汽锅炉与本项目相比，型号及规模相同、运行工艺相同、采取的污染物控制措施相同，具备可比性，环评考虑最不利因素，类比监测中的最大值作为本项目锅炉烟气污染物浓度，即烟尘  $7\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫  $2.86\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物  $81\text{mg}/\text{m}^3$ ，根据《第一次全国污染源普查排污系数手册》中燃烧天然气时废气量产生系数（ $139854.28\text{Nm}^3/\text{万 m}^3$  天然气）核算锅炉烟气量约  $47355\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### ④高温焙烧烟气

由于磺化泥浆成分较为复杂，焙烧烟气中包含烟尘、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、HF、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英等大气污染物，焙烧装置设有烟气净化系统，主要由脱硫、脱硝、脱酸等单元组成，类比同类工程，烟气经净化处理后各污染物排放浓度及排放量分别为：烟尘  $40\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $24\text{t}/\text{a}$ ， $\text{SO}_2$   $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $60\text{t}/\text{a}$ ， $\text{NO}_x$   $120\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $72\text{t}/\text{a}$ ，HF  $3\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.8\text{t}/\text{a}$ ，HCl  $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $12\text{t}/\text{a}$ ，Hg  $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.006\text{t}/\text{a}$ ，Cd  $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.012\text{t}/\text{a}$ ，Pb  $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.06\text{t}/\text{a}$ ，二噁英  $0.1\text{TEQng}/\text{m}^3$ 、 $6\times 10^{-9}\text{t}/\text{a}$ 。

以上有组织废气排放源强如表 3.2-3 所示。

表 3.2-3 主要有组织废气排污参数一览表

| 装置         | 排气筒  | 燃气量 t/h | 烟（废）气量 m <sup>3</sup> /h | 污染因子 | 排放浓度 mg/m <sup>3</sup> | 排放速率 kg/h | 排气筒参数                 |
|------------|------|---------|--------------------------|------|------------------------|-----------|-----------------------|
| 破碎预处理      | 热解   | /       | 202500                   | 粉 尘  | 18                     | 3.65      | H=15m, Φ=0.5m, T=30℃  |
|            | 焙烧   | /       | 202500                   | 粉 尘  | 18                     | 3.65      | H=15m, Φ=0.5m, T=30℃  |
| 01#~04#热解炉 | 1-1# | 0.94    | 12000                    | 烟 尘  | 14                     | 0.17      | H=20m, Φ=0.5m, T=150℃ |
|            |      |         |                          | 二氧化硫 | 17                     | 0.20      |                       |
|            |      |         |                          | 氮氧化物 | 99                     | 1.19      |                       |
|            | 1-2# | /       | 65000                    | 粉 尘  | 18                     | 1.17      | H=20m, Φ=0.4m, T=30℃  |
| 05#~8#热解炉  | 1-3# | 0.94    | 12000                    | 烟 尘  | 14                     | 0.17      | H=20m, Φ=0.5m, T=150℃ |
|            |      |         |                          | 二氧化硫 | 17                     | 0.20      |                       |
|            |      |         |                          | 氮氧化物 | 99                     | 1.19      |                       |
|            | 1-4# | /       | 65000                    | 粉 尘  | 18                     | 1.17      | H=20m, Φ=0.4m, T=30℃  |
| 09#~12#热解炉 | 2-1# | 0.94    | 12000                    | 烟 尘  | 14                     | 0.17      | H=20m, Φ=0.5m, T=150℃ |
|            |      |         |                          | 二氧化硫 | 17                     | 0.20      |                       |
|            |      |         |                          | 氮氧化物 | 99                     | 1.19      |                       |
|            | 2-2# | /       | 65000                    | 粉 尘  | 18                     | 1.17      | H=20m, Φ=0.4m, T=30℃  |
| 13#~15#热解炉 | 2-3# | 0.94    | 12000                    | 烟 尘  | 14                     | 0.17      | H=20m, Φ=0.5m, T=150℃ |
|            |      |         |                          | 二氧化硫 | 17                     | 0.20      |                       |
|            |      |         |                          | 氮氧化物 | 99                     | 1.19      |                       |
|            | 2-4# | /       | 65000                    | 粉 尘  | 18                     | 1.17      | H=20m, Φ=0.4m, T=30℃  |

|        |      |                       |       |      |                    |                       |                       |
|--------|------|-----------------------|-------|------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 焙烧装置   | 3-1# | /                     | 60000 | 烟 尘  | 40                 | 3                     | H=20m, Φ=0.5m, T=150℃ |
|        |      |                       |       | 二氧化硫 | 100                | 7.5                   |                       |
|        |      |                       |       | 氮氧化物 | 120                | 9                     |                       |
|        |      |                       |       | 氟化氢  | 3                  | 0.225                 |                       |
|        |      |                       |       | 氯化氢  | 20                 | 1.5                   |                       |
|        |      |                       |       | 汞    | 0.01               | 0.00075               |                       |
|        |      |                       |       | 镉    | 0.02               | 0.0015                |                       |
|        |      |                       |       | 铅    | 0.1                | 0.0075                |                       |
|        |      |                       |       | 二噁英  | $1 \times 10^{-6}$ | $0.75 \times 10^{-9}$ |                       |
| 燃气蒸汽锅炉 | 4-1# | 3386m <sup>3</sup> /h | 47355 | 烟 尘  | 7                  | 0.33                  | H=12m, Φ=1m, T=150℃   |
|        |      |                       |       | 二氧化硫 | 2.86               | 0.135                 |                       |
|        |      |                       |       | 氮氧化物 | 81                 | 3.83                  |                       |

## (2) 无组织废气

项目建成后无组织废气主要包括罐区大小呼吸废气及储存池挥发油气，污染因子为非甲烷总烃，其次水一助溶剂加热萃取装置、含油废水及生活污水处理装置会产生恶臭气体，污染因子为硫化氢。

### A 储罐呼吸废气

项目新建 2 座废润滑油储罐、6 座热解油水沉降罐、2 座热解油沉降罐，参照《散装液态石油产品损耗》(GB11085-89)，油品贮存损耗率为周转量的 0.01%，项目采用顶空联通装置集中收集储罐废气，收集率按 80%计，则储罐区无组织废气排放量约为 7.4t/a。

### B 储存池废气

由于目前尚无准确计算油泥储存的非甲烷总烃排放的数学模型，而且也无本油区内已建成的同类项目作为参考，本次评价参考《散装液态石油产品损耗》(GB11085-1989)中的最高储存损耗系数 0.09%（新疆为 C 类地区），折算本项目储池存储的各类含油废弃物的含油率，计算出储存池的非甲烷总烃排放量约为 40t/a。

表 3.2-4 项目无组织废气排污参数一览表

| 无组织源    | 排放量 t/a | 有效源高 m | 污染源尺寸 m |
|---------|---------|--------|---------|
| 储罐区     | 7.4     | 15     | 184×145 |
| 含油废弃物储池 | 40      | 10     | 393×600 |

### C 恶臭气体

原油中可能含有硫化氢，水一助溶剂加热萃取装置处理含油污泥时可能产生恶臭气体；工艺废水及生活污水二级处理均采用生物接触氧化法，若底泥在氧化池内长时间沉积则会发生厌氧分解反应，产生硫化氢等恶臭气体。生物接触氧化法的优点是即使污泥积蓄，填料局部发生堵塞时处理污水水质变化仍然是缓慢的，不会简单的发生恶化。含油污泥中石油类含量较少，硫化氢含量极少，水一助溶剂加热萃取装置湖含油废水处理装置均安放于密闭式厂房内，生活污水一体化处理装置为埋地式，可有效减少恶臭气体扩散，因此恶臭气体产生量极少。

## 3.2.2 废水污染源分析

根据工艺流程分析，项目水一助溶剂萃取装置无废水外排，油/水、烃/水混合物及热解装置产生的冷凝水及含油泥废液沉降上清液送含油污水处理装置处理，外排达标后的中水回用于工艺及杂用，生活污水经埋地式一体化生化装置处理后回用于

绿化，全厂无废水外排。

### 3.2.3 固废污染源分析

本项目为固体废弃物处置工程，根据预测，各类废弃物处理后还原土、洗净砂产生量约为 286.65 万 t/a、热解渣（固化后）产生量 4.35 万 t/a，其中还原土、洗净砂含油率 $\leq 2\%$ ，满足《陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求》（SYT7301-2016），可用于铺设油区内部道路、铺垫井场等途径进行综合利用，热解渣送至危险废物填埋场填埋处置。

项目劳动定员 576 人，每人每天生活垃圾产生量按 0.5kg 计算，生活垃圾产生总量约 95t/a，定期拉运至库车市生活垃圾填埋场填埋处理。

工艺废水处理后装置产生的含油底泥送入水—助溶剂萃取装置处理，生活污水处理后产生的底泥产生量约定期清运至库车市生活垃圾填埋场填埋处理。

### 3.2.4 噪声污染源分析

本工程主要噪声设备为鼓风机、引风机、大功率机泵等，噪声级范围在 80~95dB（A）之间，本项目主要设备噪声源强见表 3.2-5。

表 3.2-5 项目主要噪声设备一览表

| 所在工序      | 噪声设备名称 | 噪声级 dB（A） | 降噪措施    | 工作特性 |
|-----------|--------|-----------|---------|------|
| 原料预处理     | 搅拌机    | 92        | 隔声、减震   | 连续   |
|           | 破碎机    | 90        | 隔声、减震   | 间断   |
| 热解炉       | 鼓风机    | 80        | 选用低转速风机 | 连续   |
| 除尘系统      | 鼓风机    | 85        | 隔声、减震   | 连续   |
| 循环系统、输送系统 | 机 泵    | 75        | 隔声、减震   | 连续   |
| 燃气蒸汽锅炉    | 风 机    | 95        | 隔声、减震   | 连续   |

为了控制噪声污染源的噪声污染，本项目在选用噪声较小的新型设备基础上，将生产设备安置在厂房内，并对设备进行减振、封闭门窗等，可使噪声排放减少 20~25dB（A），再经距离衰减、绿化吸声后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

### 3.2.5 非正常工况污染源强分析

#### （1）开工燃烧机烟气

本项目设备启动时，燃烧机以外购轻质柴油及企业自产燃料油为燃料为设备启动提供热源。启动时间约 2 小时/次，全年启动频次为 3-4 次。轻质柴油是一种清洁能源，废气中主要污染物为烟尘、SO<sub>2</sub>和 NO<sub>x</sub>。项目 16 台热解炉启动燃油使用量约为 40t/a(含硫量 0.035%)，按照《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中工业锅炉产排污系数表，确定开工状态下燃烧烟气污染物排放情况见表 3.2-6。

表 3.2-6 热解炉开工状态燃烧烟气污染物排放一览表

| 燃油量 t/h | 主要污染物 | 系数                           | 治理设施 | 排放浓度 mg/m <sup>3</sup> |
|---------|-------|------------------------------|------|------------------------|
| 10      | 烟气量   | 27318.93m <sup>3</sup> /t-原料 | 低氮燃烧 | /                      |
|         | 颗粒物   | 0.034kg/t-原料                 |      | 1.24                   |
|         | 二氧化硫  | 5.7S kg/t-原料                 |      | 7.30                   |
|         | 氮氧化物  | 2.57* kg/t-原料                |      | 94                     |

注：氮氧化物产污系数考虑低氮燃烧 30%的脱硝效率。

由表 3.2-8 可知，本项目开工时燃烧机采用清洁低硫轻质柴油为燃料，并采用低氮燃烧措施降低氮氧化物产生，烟气中污染物排放浓度分别为：烟尘 1.24mg/m<sup>3</sup>、二氧化硫 7.30mg/m<sup>3</sup>、氮氧化物 94mg/m<sup>3</sup>，启动时燃用轻质柴油产生的废气污染物排放能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中大气污染物特别排放限值。

## （2）火炬燃烧废气

本项目设 1 座地面火炬，一旦装置事故停车或者检修，通过氮气将事故气吹扫至火炬点火放空，根据测算，火炬一次放空量 3.75t/h，火炬废气中主要污染排放情况见表 3.2-7。

表 3.2-7 非正常工况下火炬放空废气一览表

| 火炬参数    | 火炬热释放率    | 污染物             | 排放速率 (kg/h) |
|---------|-----------|-----------------|-------------|
| 地面封闭式火炬 | 5400cal/s | SO <sub>2</sub> | 1           |
|         |           | NO <sub>x</sub> | 5.2         |
|         |           | 颗粒物             | 17.2        |

## 3.3 污染物排放量分析

### 3.3.1 项目污染物排放量

根据工程分析，项目建成后各主要污染物排放量详见表 3.3-1。

表 3.3-1 污染物排放量一览表

| 环境要素 | 污染物  | 热解炉排放量<br>t/a | 焙烧装置排放量<br>t/a | 锅炉房排放量<br>t/a | 无组织废气排放量<br>t/a | 总排放量<br>t/a |
|------|------|---------------|----------------|---------------|-----------------|-------------|
| 废气   | 二氧化硫 | 6.4           | 60             | 1.08          | 0               | 67.48       |
|      | 氮氧化物 | 38.1          | 72             | 30.64         | 0               | 140.74      |
|      | VOCs | 0             | 0              | 0             | 47.4            | 47.4        |
| 废水   | /    | 0             |                | 0             | 0               | 0           |
| 固废   | /    | 0             |                | 0             | 0               | 0           |

### 3.3.2 污染物总量来源

本项目属于危险废物处置行业,由表 3.3-1 可知,新增二氧化硫排放量 67.48t/a、氮氧化物排放量 140.74t/a。根据《自治区排污权有偿使用和交易工作实施细则》、《自治区建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》相关规定,新增污染物不要求实行有偿使用,从库车市现有总量指标中划拨。

### 3.4 清洁生产分析

所谓清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施,从源头削减污染,提高资源利用效率,减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放,以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

清洁生产是一种新的、创造性的思维方式,它以节能、降耗、减污、增效为目标,以技术和管理为手段,通过对生产全过程的排污审核、筛选并实施污染防治措施,以消除和减少工业生产对人类健康与生态环境的影响,达到防治污染、提高经济效益的双重目的。

本项目为危险废物处置利用项目,生产过程主要为危险废物处理。针对项目特点,本次评价对危险废物处理工艺先进性、污染防治措施先进性进行清洁生产分析。

#### (1) 处理工艺先进性

热解生产线采用先进的工艺设备,进、出料为密封系统,炉体采用微负压工艺技术,使物料处于无氧(或贫氧)状态下热解,确保在生产过程中气体不外溢,提高热解效率,从根本上消除了由于气体外溢而引起的不安全隐患,使整个装置燃料自给自

足，保证了热解炉的热能供应，减少了废气排放，提高了经济效益和环境效益。

水-助溶剂体系加热萃取装置经过多年的生产、实验，适用于多种不同性质的油田污泥处理，根据污泥品种不同在洗涤液配方和洗涤工序中进行调整，处理后的污油泥，能够满足油田污油泥处理要求，达到油田环境保护的目的。

## （2）污染防治措施先进性分析

### ①废气

废弃物经热解处理后产生的可燃不凝气返回炉内燃烧，实现了资源循环利用，减少能耗，避免二次污染。项目有组织废气通过烟气净化系统、低氮燃烧器、“集气罩收集+脉冲袋式除尘器”等装置处理后，均可实现达标排放。

装置区配套有机废气泄漏监测与修复（LDAR）系统，储罐采用安装顶空联通置换油气回收装置的固定顶罐，油品装卸采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载，污水处理设备全封闭运行，有效的减少了挥发性有机物的产生。

### ②废水

项目产生的工艺废水及生活污水处理达标后全部回用于厂区生产及绿化灌溉，全厂废水零排放，实现了循环回用与资源化利用，提高了生产用水的重复利用率，充分发挥废水的再次利用价值，防止了环境的再污染，获得污水处理与资源化的最佳效益，具有较高的环境效益、经济效益。

### ③噪声

本项目选用高质量低噪声的新型设备，将生产设备安置在厂房内，并对设备进行了基础减振、封闭门窗处理。

### ④固体废物

项目使用了源削减、循环与回用、资源化利用等先进的固体废物管理手段。水-助溶剂萃取及热解装置均不产生新的固体废物。危险废物处理剩余的洗净砂、还原土及热解渣（固化后）检测达标后进行综合利用。

## （3）清洁生产分析结论

本工程采用的清洁生产技术遵循“减量化、再利用、资源化”的原则。项目运营过程采取了避免和减缓负面环境影响的措施，高效利用并节约使用各类能源、资源；使用高效率的先进工艺技术与设备；制定了合理有效的废物管理方案，采用源削减技

术，减少了固体废物、废水、废气等污染物的产生量，实现了废物的循环利用与资源化利用。

综上所述，本项目总体清洁生产水平可达到国内先进水平。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现状调查与评价

#### 4.1.1 地理位置

项目区行政隶属阿克苏地区库车市，距库车市县城约 45km。库车市地处天山中部南麓，塔里木盆地北缘，东与巴音郭楞蒙古自治州的轮台县为邻，东南与尉犁县相接，南靠塔克拉玛干沙漠，西南与沙雅县相连，西以渭干河为界与新和县隔河相望，西北与拜城县接壤，北部与巴音郭楞蒙古自治州和静县毗连，属阿克苏地区东端。县境南北长 193 千米，东西宽 164 千米，全县面积 1.52 万平方千米，县城东距自治区首府乌鲁木齐市直线距离 448 千米，公路里程 753 千米，西距行署驻地阿克苏市直线距离 227.5 千米。海拔 1099 米。

#### 4.1.2 地形地貌

库车市在大地构造上处于天山地槽褶皱带与塔里木台地两大构造单元的接触部位，沿东西走向，在乌喀公路以北 30km 范围内分布新构造运动第三系地层，却勒塔克背斜和亚肯背斜以北为第四纪沉积洼地，东路以南上部地层为第四纪地质结构的冲积、洪积和风积层，均为巨厚的松散堆积物。装车站处于库车河冲洪积扇中下部，其北侧即为沿山前砾质平原隆起，东西向分布的亚肯背斜西部倾斜末端。

库车市北部的天山山脉，东西走向，海拔 1400~4550m，后山呈高山地貌，海拔 4000m 以上为积雪带，为库车平原提供着水源；前山区海拔在 1400~2500m 之间，为风化作用强烈的低山带；低山带前局部有剥蚀残丘，海拔高程在 1300m 左右；低山带以南为山前洪积扇带和平原带。平原带海拔小于 1200m。平均坡降 0.8%，自西北向东南倾斜。平原北半部自西向东是渭干河冲洪积平原、库车河洪积平原和东部的洪积扇群带，南部是塔里木河冲积平原。

库车市绿洲北依天山，南临塔克拉玛干沙漠，地势由西北向东南倾斜，在地貌单元上属于库车河流域山前冲洪积平原，地势基本是北高南低，略偏东，地表平坦开阔。

#### 4.1.3 气候特征

库车市属于大陆性暖温带干旱气候，热量丰富；昼夜温差大，无霜期长，降水较少，是全国年平均晴天最多的县。夏季白天日照最长达 16 小时，冬季白天日照最短也达 10 小时以上，多年平均的年日照数近 3000 小时。

气温：库车市气温变化幅度较大，多年平均气温为 11.5℃。其中，七月为最热月，月平均气温 25.4℃，极端最高气温可达 40.5℃；一月为最冷月，月平均气温-7.5℃，极端最低气温为-25.7℃。降水：7 月降水量最大（15.3 毫米），3 月降水量最小（0.6 毫米），近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2010 年年总降水量最大（143.3 毫米），2007 年年总降水量最小（26.0 毫米），周期为 2~3 年。日照：6 月日照最长（307.5 小时），12 月日照最短（168.8 小时），2009 年年日照时数最长（3305.7 小时），2018 年年日照时数最短（2679.5 小时），周期为 5 年。湿度：12 月平均相对湿度最大（74.1%），4 月平均相对湿度最小（36.6%），近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2016 年年平均相对湿度最大（58.0%），2009 年年平均相对湿度最小（45.0%），无明显周期。风向与风速：多年平均风速为 1.3m/s，最大风速可达 21.4m/s，主导风向为北。

#### 4.1.4 工程地质

本项目前期地质勘察成果揭示，拟建场地地貌单元属冲洪积平原中下游地带，场地平整度较差，附近未发现有滑坡、滑移、崩塌、泥石流、采空区等不良地质作用。在本次勘探深度 45.00m 范围内，场地土的构成主要为填土、粉土、粉砂、粉质粘土，现将各土层的特性分别描述如下：第一层填土层：灰黄色，层厚 0.50~0.70m，以粉土为主，部份地段可见少量植物根系。第二层粉土层：黄色，埋深 4.8~5.50m，层厚 4.30~4.80m，摇振反应中等，干强度低，韧性低。夹有粉砂薄层及粉质粘土薄层，呈透镜体状分布。第三层粉砂层：黄色，埋深 5.0~7.8m，层厚 1.8~2.0m，仅局部钻孔揭露。矿物成份主要为云母、长石、石英等。第四层粉质粘土：黄褐色，层顶埋深 4.8~7.80m。本次勘察未揭穿该层，最大可见厚度为 40m。摇振反应无，干强度中等，韧性中等。夹有粉砂薄层及粉质粘土薄层，呈透镜体，夹粉土、粉砂、细砂薄层或透镜体。拟建工程场地地貌单一，地层较简单，为中软场地土，III 类建筑场地。本

区抗震设防烈度为Ⅶ度，勘察结果表明，场地土成层分布，场地土力学性质在水平向差异较小，地层沉积均匀地质环境基本未受破坏，本区地形变化不大，地貌简单，地基土岩性较为单一，场地为均匀场地，适宜进行本工程建设。

#### 4.1.5 水文

库车市境内主要河流有库车河（苏巴什河）、渭干河和塔里木河。库车河发源于天山山脉木孜塔格山，年径流量 3.31 亿立方米，6、7、8 月占总径流量的 58.4%，灌溉面积 15333.3 公顷。渭干河发源于天山南麓哈雷克群山和汗腾格里峰，年径流量 22.46 亿立方米，库车市按 39.5%分水，实际水量为 8.87 亿立方米，灌溉面积为 44840 公顷。塔里木河是通过库车南部的过境河流，由西向东横穿草湖地区，可灌溉一些草场。

库车水能资源主要分布于库车河和二八台河。库车河中游段，水流集中，落差较大，交通方便，距县城近，开发利用条件最好，水能蕴藏量 58600 千瓦。二八台河水流稳定，落差较大，交通方便，开发条件较好。水能蕴藏量 6820 千瓦。

本项目区域周围 5km 范围内无地表水经过。

#### 4.2 环境保护目标调查

本工程所在区域为荒漠戈壁，评价范围内无自然保护区、风景名胜区、文物保护单位等特殊敏感目标，无固定集中的人群活动区等环境敏感目标。

## 4.3 环境质量现状调查与评价

### 4.3.1 大气环境现状调查与评价

#### (1) 项目所在区域环境空气质量达标区判定

根据中华人民共和国生态环境部环境工程评估中心发布的“环境空气质量模型技术支持服务系统”环境质量达标区判定结果可知，项目所在地阿克苏地区 2018 年环境空气中  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于环境空气质量不达标区。

#### (2) 基本污染物环境质量现状评价

##### ①数据来源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，对基本污染物和特征污染物的环境质量现状进行评价。

收集了中华人民共和国生态环境部环境工程评估中心发布的“环境空气质量模型技术支持服务系统”阿克苏地区 2018 年达标区判定数据。

##### ②评价标准

常规污染物  $SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、CO、 $O_3$  执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

##### ③评价方法

采用最大占标率法：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

其中： $P_i$ ——污染物  $i$  的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$ ——常规污染物  $i$  的年评价浓度（ $SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  年平均浓度，CO 取 24 小时平均第 95 百分位数浓度， $O_3$  取日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度）；

$C_{oi}$ ——污染物  $i$  的环境空气质量浓度标准， $\mu g/m^3$ ；

#### (3) 监测及评价结果

监测及评价结果见表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 大气质量及评价结果一览表

| 监测因子              | 年评价指标              | 现状浓度<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 标准值<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 最大浓度占标率<br>(%) | 达标情况 |
|-------------------|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------|------|
| $\text{SO}_2$     | 年平均值               | 8                                    | 60                                  | 13.3           | 达标   |
| $\text{NO}_2$     | 年平均值               | 30                                   | 40                                  | 75             | 达标   |
| $\text{PM}_{10}$  | 年平均值               | 137                                  | 70                                  | 195.7          | 不达标  |
| $\text{PM}_{2.5}$ | 年平均值               | 53                                   | 35                                  | 151.4          | 不达标  |
| CO                | 24 小时平均第 95 百分位数   | 2.2 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )       | 4 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )        | 55             | 达标   |
| $\text{O}_3$      | 最大 8 小时平均第 90 百分位数 | 139                                  | 160                                 | 86.9           | 达标   |

由表 4.3-1 可知,除  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  外各监测因子均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准,超标原因主要是自然天气因素造成。

## (2) 特征污染物环境质量现状评价

### ①数据来源

绿洁源公司委托新疆出入境检验检疫局检验检疫技术中心对厂区及周边大气质量进行了一期监测,监测时间为 2019 年 7 月 3 日~7 月 9 日,连续 7 天监测,监测因子包括 TSP、氟化物、氯化氢、汞、镉、砷、铅、六价铬、非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、硫化氢、氨、二噁英。

监测点共设置 2 个,在拟建厂区中心位置布设 1 个监测点,在所在地主导风向(N) 下风向距离项目区中心 2.5km 处布设 1 个监测点,监测点位置如表 4.3-2。

### ②评价标准

特征污染物 TSP、氟化物、汞、镉、砷、铅、六价铬执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级;非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》中的环境管理推荐限值;苯、甲苯、二甲苯、硫化氢、氯化氢、 $\text{NH}_3$  参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值;二噁英根据环发[2008]82 号文中的要求参照执行日本年均浓度标准限值( $0.6\text{pgTEQ}/\text{Nm}^3$ )。

## (3) 评价方法

采用占标率评价法：

$$I_i = C_i / C_{oi}$$

其中：  $I_i$ ——第  $i$  种污染物占标率，  $I_i \leq 100\%$ ，达标；  $I_i > 100\%$ ，超标；

$C_i$ ——污染物  $i$  的实测浓度，  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{oi}$ ——污染物  $i$  的评价标准，  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

(4) 监测及评价结果 TSP、氟化物、氯化氢、汞、镉、砷、铅、六价铬、非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、硫化氢、氨、二噁英

监测及评价结果见表 4.3-3 所示。

表 4.3-3 大气质量现状监测及评价结果一览表

| 监测点 | 监测因子  | 标准值<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 监测结果<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 最大浓度占标率<br>(%) | 达标情况 |
|-----|-------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------|------|
| G1  | TSP   | 300                                 | 115~144                              | 48             | 达标   |
|     | 氟化物   | 20                                  | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 氯化氢   | 50                                  | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 汞     | 0.05                                | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 镉     | 0.005                               | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 砷     | 0.006                               | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 铅     | 1                                   | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 六价铬   | 0.000025                            | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 非甲烷总烃 | 2000                                | 100~210                              | 10.5           | 达标   |
|     | 苯     | 110                                 | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 甲苯    | 200                                 | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 二甲苯   | 200                                 | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 硫化氢   | 10                                  | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 氨     | 200                                 | 70~140                               | 70             | 达标   |
|     | 二噁英   | $0.6 \times 10^{-6}$                | 未检出                                  | 0              | 达标   |
| G2  | TSP   | 300                                 | 119~141                              | 47             | 达标   |
|     | 氟化物   | 20                                  | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 氯化氢   | 50                                  | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 汞     | 0.05                                | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 镉     | 0.005                               | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 砷     | 0.006                               | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 铅     | 1                                   | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 六价铬   | 0.000025                            | 未检出                                  | 0              | 达标   |
|     | 非甲烷总烃 | 2000                                | 120~180                              | 9              | 达标   |
|     | 苯     | 110                                 | 未检出                                  | 0              | 达标   |

|     |                      |        |    |    |
|-----|----------------------|--------|----|----|
| 甲苯  | 200                  | 未检出    | 0  | 达标 |
| 二甲苯 | 200                  | 未检出    | 0  | 达标 |
| 硫化氢 | 10                   | 未检出    | 0  | 达标 |
| 氨   | 200                  | 70~140 | 70 | 达标 |
| 二噁英 | $0.6 \times 10^{-6}$ | 未检出    | 0  | 达标 |

由表 4.3-3 可知，项目区环境空气质量良好，各项监测因子均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及其他相应标准要求。

#### 4.3.2 地下水质量现状调查与评价

##### （1）数据来源

本次在项目区及周边布置的水质监测点均为水文地质勘察施工钻孔，采样、分析均由新疆地质工程勘察院完成，监测点位见图 4.3-1。监测因子包括  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、Fe、 $NH_4^+$ （以 N 计）、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $NO_3^-$ （以 N 计）、 $NO_2^-$ （以 N 计）、 $F^-$ 、Pb、Zn、Cd、Mn、Hg、As、 $Cr^{6+}$ 、 $COD_{Mn}$ 、挥发酚类、氰化物、溶解性总固体、pH 值、总硬度、石油类共 27 项，采样时间为 2019 年 6 月。

##### （2）监测井情况

本次水文地质勘察工作中，监测点类型包括潜水监测点和承压水监测点。在勘察区共布置潜水水位监测点 7 个，其中 5 个同时为水质监测点；共布置承压水水位监测点 11 个，其中 2 个同时为水质监测点，监测点位图见下图。

### (3) 地下水水位动态特征

本次水文地质勘察工作共布置地下水位动态监测点 18 个，其中潜水水位监测点 7 个，承压水水位监测点 11 个。目前已于 2019 年 5 月和 7 月分别完成了两期水位监测工作。其中，2019 年 5 月，勘察区上游及周边的农场都未到农灌期，机井均未开采，监测期属高水位期。而 2019 年 7 月，勘察区上游及周边的农场已经入农灌期，机井大面积开采，因此监测期属低水位期。两期水位监测结果见下表所示。

表 4.3-4 地下水位动态监测一览表（变幅负值代表水位下降）

| 序号 | 编号  | 2019 年 5 月（高水位期） |         | 2019 年 7 月（低水位期） |         | 水位标高变幅（m） |
|----|-----|------------------|---------|------------------|---------|-----------|
|    |     | 水位埋深（m）          | 水位标高（m） | 水位埋深（m）          | 水位标高（m） |           |
| 1  | KT1 | 15.68            | 946.19  | 15.86            | 946.01  | -0.18     |
| 2  | KT2 | 13.92            | 945.06  | 14.12            | 944.86  | -0.20     |
| 3  | KT3 | 13.89            | 945.04  | 14.06            | 944.87  | -0.17     |
| 4  | KT4 | 13.19            | 945.03  | 13.33            | 944.89  | -0.14     |
| 5  | KT5 | 12.49            | 944.37  | 12.59            | 944.27  | -0.10     |
| 6  | S8  | 13.41            | 941.32  | 13.48            | 941.25  | -0.07     |
| 7  | S22 | 14.07            | 945.54  | 14.18            | 945.43  | -0.11     |
| 8  | KT6 | 31.42            | 927.56  | 31.77            | 927.21  | -0.35     |
| 9  | S10 | 31.56            | 930.03  | 31.89            | 929.70  | -0.33     |
| 10 | S4  | 30.25            | 929.07  | 30.65            | 928.67  | -0.40     |
| 11 | S6  | 30.73            | 927.13  | 31.08            | 926.78  | -0.35     |
| 12 | S11 | 31.62            | 929.38  | 31.95            | 929.05  | -0.33     |
| 13 | S14 | 30.96            | 929.65  | 31.37            | 929.24  | -0.41     |
| 14 | S15 | 30.57            | 928.82  | 30.88            | 928.51  | -0.31     |
| 15 | S16 | 30.27            | 927.73  | 30.56            | 927.44  | -0.29     |
| 16 | S18 | 31.16            | 925.84  | 31.44            | 925.56  | -0.28     |
| 17 | S19 | 31.03            | 926.26  | 31.25            | 926.04  | -0.22     |
| 18 | S21 | 30.60            | 929.00  | 30.9             | 928.70  | -0.30     |

### (4) 评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

### (5) 评价方法

采用单因子标准指数法对各污染物进行评价：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： $P_i$ ——第  $i$  种污染物的标准指数；

$C_i$ ——第  $i$  种污染物的实测浓度值 (mg/L) ;

$S_i$ ——第  $i$  种污染物的标准浓度值 (mg/L) 。

pH 标准指数计算公式为:

$$P_{\text{pH}} = 7.0 - \text{pH}_i / 7.0 - \text{pH}_{\text{sd}} \quad (\text{pH} \leq 7.0) ;$$

$$P_{\text{pH}} = \text{pH}_i - 7.0 / \text{pH}_{\text{su}} - 7.0 \quad (\text{pH} > 7.0)$$

式中:  $P_{\text{pH}}$ —— $\text{pH}_i$  的标准指数;

$\text{pH}_i$ —— $i$  点实测 pH 值;

$\text{pH}_{\text{sd}}$ ——标准中 pH 值的下限值;

$\text{pH}_{\text{su}}$ ——标准中 pH 值的上限值。

评价水质参数的标准指数  $>1$  时,表明该水质参数超过了规定的水质标准,已经不能满足使用要求。

## (6) 评价结果

### ①潜水水质评价结果

潜水水质评价结果显示,勘察区内潜水水质总体较差,六项水质监测因子超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类水标准限值。其中,溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、氟化物、钠超标率为 100%,其余监测因子均无超标现象。

本次采集的 5 组潜水样品的水质评价结果均为 V 类,V 类指标为硫酸盐、氯化物、锰、氟化物、钠。地下水化学组分含量高,不宜作为生活饮用水水源,其他水源可根据使用目的选用。

### ②承压水水质评价结果

承压水水质评价结果显示,勘察区承压水水质总体较差,四项水质监测因子超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类水标准限值。其中,氯化物、锰、氟化物、钠超标率为 100%,其余监测因子均无超标现象。

利用本次施工钻孔和上游机井采集了 2 组承压水样品,其中在本次钻孔中采集的承压水样品,水质评价结果为 V 类,V 类指标为氯化物。地下水化学组分含量高,不宜作为生活饮用水水源,其他水源可根据使用目的选用。

在上游机井中采集的承压水样品,水质评价结果为IV类,IV类指标为氯化物、锰、氟化物、钠。地下水化学组分含量较高,以农业和工业用水质量要求以及一定

水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作为生活饮用水。。

表 4.3-5 潜水水质现状监测数据一览表 (单位: mg/L, pH 无量纲)

| 项目                    | pH 值    | 总硬度  | 溶解性总固体 | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Cl <sup>-</sup> | Fe    | Mn    | 酚     | CO<br>D <sub>Mn</sub> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>(N) | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>(N) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | F <sup>-</sup> | 氰      | Zn    | Hg      | As     | Cd      | Cr <sup>6+</sup> | Pb     | 油     | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Ca <sub>2+</sub> | Mg <sub>2+</sub> | HC <sub>3</sub> <sup>-</sup> O <sub>3</sub> | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> |
|-----------------------|---------|------|--------|-------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|----------------|--------|-------|---------|--------|---------|------------------|--------|-------|-----------------|----------------|------------------|------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|
| 标准值<br>(限值)<br>(mg/L) | 6.5-8.5 | 450  | 1000   | 250                           | 250             | 0.3   | 0.1   | 0.002 | 3                     | 20                                  | 1                                   | 0.5                          | 1              | 0.05   | 1     | 0.001   | 0.01   | 0.01    | 0.005            | 0.01   | 0.3   | 200             |                |                  |                  |                                             |                               |
| K<br>T<br>1           | 检测值     | 8.05 | 440.4  | 1869.6                        | 672.4           | 469.4 | <0.11 | 0.27  | <0.001                | 0.5                                 | <0.1                                | <0.07                        | 3.5            | <0.001 | 0.06  | <0.0001 | <0.001 | <0.0001 | <0.005           | <0.005 | <0.05 | 478.8           | 6.8            | 67.3             | 66.1             | 177                                         | 0                             |
|                       | 标准指数    | 0.7  | 0.98   | 1.87                          | 2.69            | 1.88  | <0.37 | 2.7   | <0.5                  | 0.17                                | <0.005                              | <0.14                        | 3.5            | <0.02  | 0.06  | <0.1    | <0.1   | <0.02   | <0.1             | <0.5   | <0.17 | 2.39            |                |                  |                  |                                             |                               |
|                       | 类别      | I    | III    | IV                            | V               | V     | II    | IV    | I                     | I                                   | II                                  | II                           | V              | I      | II    | I       | I      | I       | I                | I      | III   | V               |                |                  |                  |                                             |                               |
| K<br>T<br>2           | 检测值     | 8.08 | 444.4  | 1800.8                        | 594.6           | 467.9 | <0.11 | 0.26  | <0.001                | 0.7                                 | <0.1                                | 0.04                         | 3.5            | <0.001 | <0.05 | <0.0001 | <0.001 | <0.0001 | <0.005           | <0.005 | <0.05 | 483.3           | 6.9            | 72.1             | 64.2             | 183.1                                       | 0                             |
|                       | 标准指数    | 0.72 | 0.99   | 1.80                          | 2.38            | 1.87  | <0.33 | 0.26  | <0.5                  | 0.23                                | <0.005                              | 0.08                         | 3.5            | <0.02  | <0.05 | <0.1    | <0.1   | <0.02   | <0.1             | <0.5   | <0.17 | 2.42            |                |                  |                  |                                             |                               |
|                       | 类别      | I    | III    | IV                            | V               | V     | I     | IV    | I                     | I                                   | II                                  | II                           | V              | I      | I     | I       | I      | I       | I                | I      | III   | V               |                |                  |                  |                                             |                               |
| K<br>T<br>3           | 检测值     | 8.09 | 440.4  | 1842                          | 638.8           | 478.6 | <0.11 | 0.34  | <0.001                | 0.6                                 | 0.2                                 | 0.07                         | 3.4            | <0.001 | 0.1   | <0.0001 | <0.001 | <0.0001 | <0.005           | <0.005 | <0.05 | 469.6           | 7.0            | 80.2             | 58.3             | 177                                         | 0                             |
|                       | 标准指数    | 0.73 | 0.98   | 1.84                          | 2.56            | 1.91  | <0.33 | 0.34  | <0.5                  | 0.2                                 | 0.07                                | 0.12                         | 3.4            | <0.02  | 0.1   | <0.1    | <0.1   | <0.02   | <0.1             | <0.5   | <0.17 | 2.35            |                |                  |                  |                                             |                               |
|                       | 类别      | I    | III    | IV                            | V               | V     | I     | IV    | I                     | I                                   | II                                  | II                           | V              | I      | II    | I       | I      | I       | I                | I      | III   | V               |                |                  |                  |                                             |                               |

续表 4.3-5 潜水水质现状监测数据一览表 (单位: mg/L, pH 无量纲)

|                  |          |          |           |            |               |               |               |          |            |          |          |           |          |         |            |               |                 |            |                 |            |            |               |               |         |          |          |               |   |
|------------------|----------|----------|-----------|------------|---------------|---------------|---------------|----------|------------|----------|----------|-----------|----------|---------|------------|---------------|-----------------|------------|-----------------|------------|------------|---------------|---------------|---------|----------|----------|---------------|---|
| K<br>T<br>4      | 检测<br>值  | 8.<br>10 | 430<br>.3 | 181<br>1.5 | 62<br>9.<br>2 | 45<br>3.<br>8 | <0<br>.1      | 0.<br>31 | <0.<br>001 | 0.<br>8  | 0.2      | 0.0<br>84 | 0.<br>04 | 3.<br>4 | <0.<br>001 | 0.<br>05      | <0.<br>000<br>1 | <0.<br>001 | <0.<br>000<br>1 | <0.<br>005 | <0.<br>005 | <0<br>.0<br>5 | 48<br>1.<br>9 | 6<br>.7 | 72<br>.1 | 60<br>.8 | 17<br>0.<br>9 | 0 |
|                  | 标准<br>指数 | 0.<br>73 | 0.9<br>6  | 1.8<br>1   | 2.<br>52      | 1.<br>82      | <0<br>.3<br>3 | 3.<br>1  | <0.<br>5   | 0.<br>27 | 0.0<br>1 | 0.0<br>84 | 0.<br>08 | 3.<br>4 | <0.<br>02  | 0.<br>05      | <0.<br>1        | <0.<br>1   | <0.<br>02       | <0.<br>1   | <0.<br>5   | <0<br>.1<br>7 | 2.<br>41      |         |          |          |               |   |
|                  | 类别       | I        | III       | IV         | V             | V             | I             | IV       | I          | I        | I        | I         | II       | II      | V          | I             | I               | I          | I               | I          | I          | I             | III           | V       |          |          |               |   |
| K<br>T<br>5      | 检测<br>值  | 8.<br>11 | 420<br>.3 | 178<br>3.5 | 60<br>5.<br>2 | 45<br>3.<br>8 | <0<br>.1      | 0.<br>29 | <0.<br>001 | 1.<br>6  | 0.6      | 0.0<br>25 | 0.<br>06 | 3.<br>4 | <0.<br>001 | <0<br>.0<br>5 | <0.<br>000<br>1 | <0.<br>001 | <0.<br>000<br>1 | <0.<br>005 | <0.<br>005 | <0<br>.0<br>5 | 47<br>5.<br>1 | 6<br>.7 | 70<br>.5 | 59<br>.3 | 18<br>3.<br>1 | 0 |
|                  | 标准<br>指数 | 0.<br>74 | 0.9<br>3  | 1.7<br>8   | 2.<br>42      | 1.<br>82      | <0<br>.3<br>3 | 2.<br>9  | <0.<br>5   | 0.<br>53 | 0.0<br>3 | 0.0<br>25 | 0.<br>12 | 3.<br>4 | <0.<br>02  | <0<br>.0<br>5 | <0.<br>1        | <0.<br>1   | <0.<br>02       | <0.<br>1   | <0.<br>5   | <0<br>.1<br>7 | 2.<br>38      |         |          |          |               |   |
|                  | 类别       | I        | III       | IV         | V             | V             | I             | IV       | I          | II       | I        | I         | II       | II      | V          | I             | I               | I          | I               | I          | I          | I             | III           | V       |          |          |               |   |
| (检测<br>值)最大<br>值 |          | 8.<br>11 | 444<br>.4 | 186<br>9.6 | 67<br>2.<br>4 | 46<br>9.<br>4 | <0<br>.1<br>1 | 0.<br>34 | <0.<br>001 | 1.<br>6  | 0.6      | 0.0<br>84 | 0.<br>07 | 3<br>.5 | <0.<br>001 | 0.<br>06      | <0.<br>000<br>1 | <0.<br>001 | <0.<br>000<br>1 | <0.<br>005 | <0.<br>005 | <0<br>.0<br>5 | 48<br>3.<br>3 | 7<br>.0 | 80<br>.2 | 66<br>.1 | 18<br>3.<br>1 | 0 |
| (检测<br>值)最小<br>值 |          | 8.<br>05 | 420<br>.3 | 178<br>3.5 | 59<br>4.<br>6 | 45<br>3.<br>8 | <0<br>.1      | 0.<br>26 | <0.<br>001 | 0.<br>5  | <0.<br>1 | 0.0<br>25 | 0.<br>04 | 3<br>.4 | <0.<br>001 | <0<br>.0<br>5 | <0.<br>000<br>1 | <0.<br>001 | <0.<br>000<br>1 | <0.<br>005 | <0.<br>005 | <0<br>.0<br>5 | 46<br>9.<br>6 | 6<br>.7 | 67<br>.3 | 58<br>.3 | 17<br>0.<br>9 | 0 |
| 超标率<br>(%)       |          | 0        | 0         | 100        | 10<br>0       | 10<br>0       | 0             | 10<br>0  | 0          | 0        | 0        | 0         | 0        | 0       | 0          | 0             | 0               | 0          | 0               | 0          | 0          | 0             | 10<br>0       |         |          |          |               |   |

表 4.3-6 承压水水质现状监测数据一览表 (单位: mg/L, pH 无量纲)

| 项目                    | pH 值    | 总硬度   | 溶解性总固体 | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Cl <sup>-</sup> | Fe    | Mn    | 酚      | CO<br>D <sub>mn</sub> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>(N) | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>(N) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | F <sup>-</sup> | 氰      | Zn     | Hg      | As     | Cd      | Cr <sup>6+</sup> | Pb     | 油      | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | HC<br>O <sub>3</sub> <sup>-</sup> | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> |
|-----------------------|---------|-------|--------|-------------------------------|-----------------|-------|-------|--------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|----------------|--------|--------|---------|--------|---------|------------------|--------|--------|-----------------|----------------|------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 标准值<br>(限值)<br>(mg/L) | 6.5-8.5 | 450   | 1000   | 250                           | 250             | 0.3   | 0.1   | 0.002  | 3                     | 20                                  | 1                                   | 0.5                          | 1              | 0.05   | 1      | 0.001   | 0.01   | 0.01    | 0.005            | 0.01   | 0.3    | 200             |                |                  |                  |                                   |                               |
| KT<br>6               | 检测值     | 8.32  | 204.2  | 937.9                         | 186.4           | 354.5 | <0.1  | 0.12   | <0.001                | 0.4                                 | 0.3                                 | 0.15                         | 1.5            | <0.001 | <0.005 | <0.0001 | <0.001 | <0.0001 | <0.005           | <0.005 | <0.005 | 25.7            | 3.8            | 48.1             | 20.4             | 91.5                              | 6.0                           |
|                       | 标准指数    | 0.88  | 0.45   | 0.94                          | 0.75            | 1.42  | <0.33 | 1.2    | <0.5                  | 0.13                                | 0.15                                | 0.36                         | 1.5            | <0.02  | <0.05  | <0.1    | <0.1   | <0.02   | <0.1             | <0.5   | <0.17  | 1.28            |                |                  |                  |                                   |                               |
|                       | 类别      | I     | II     | III                           | III             | V     | I     | IV     | I                     | I                                   | I                                   | III                          | IV             | I      | I      | I       | I      | I       | I                | I      | III    | IV              |                |                  |                  |                                   |                               |
| S1<br>0               | 检测值     | 8.29  | 216.2  | 946                           | 203.6           | 340.3 | <0.1  | 0.12   | <0.001                | 0.7                                 | 0.1                                 | 0.12                         | 1.4            | <0.001 | <0.005 | <0.0001 | <0.001 | <0.0001 | <0.005           | <0.005 | <0.005 | 25.3            | 3.7            | 56.1             | 18.5             | 109.8                             | 0                             |
|                       | 标准指数    | 0.86  | 0.48   | 0.95                          | 0.81            | 1.36  | <0.33 | 1.2    | <0.5                  | 0.23                                | 0.05                                | 0.24                         | 1.4            | <0.02  | <0.05  | <0.1    | <0.1   | <0.02   | <0.1             | <0.5   | <0.17  | 1.26            |                |                  |                  |                                   |                               |
|                       | 类别      | I     | II     | III                           | III             | IV    | I     | IV     | I                     | I                                   | I                                   | III                          | IV             | I      | I      | I       | I      | I       | I                | I      | III    | IV              |                |                  |                  |                                   |                               |
| (检测值)<br>最大值          | 8.32    | 216.2 | 946    | 203.6                         | 354.5           | <0.1  | 0.12  | <0.001 | 0.7                   | 0.3                                 | 0.072                               | 0.18                         | 1.5            | <0.001 | <0.005 | <0.0001 | <0.001 | <0.0001 | <0.005           | <0.005 | <0.005 | 25.7            | 3.8            | 56.1             | 20.4             | 109.8                             | 6.0                           |
| (检测值)<br>最小值          | 8.29    | 204.2 | 937.9  | 186.4                         | 340.3           | <0.1  | 0.12  | <0.001 | 0.4                   | 0.1                                 | 0.15                                | 0.12                         | 1.4            | <0.001 | <0.005 | <0.0001 | <0.001 | <0.0001 | <0.005           | <0.005 | <0.005 | 25.3            | 3.7            | 48.1             | 18.5             | 91.5                              | 0                             |
| 超标率<br>(%)            | 0       | 0     | 0      | 0                             | 100             | 0     | 100   | 0      | 0                     | 0                                   | 0                                   | 0                            | 100            | 0      | 0      | 0       | 0      | 0       | 0                | 0      | 0      | 100             |                |                  |                  |                                   |                               |

#### 4.3.3 声环境现状调查与评价

##### (1) 数据来源

为了解项目区声环境质量，绿洁源公司委托新疆出入境检验检疫局检验检疫技术中心对拟建厂区四周边界进行噪声实测，监测时间为2019年7月3日，昼夜各1次。

##### (2) 评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类。

##### (3) 评价方法

监测值与标准值直接比对。

##### (4) 评价结果

监测及评价结果见表4.3-7。

表 4.3-7 声环境现状监测及评价结果一览表[dB(A)]

| 测点编号 | 相对位置   | 2018.4.12 |    | 标准值 |    |
|------|--------|-----------|----|-----|----|
|      |        | 昼间        | 夜间 | 昼间  | 夜间 |
| Z1   | 拟建厂区北界 | 41        | 39 | 60  | 50 |
| Z2   | 拟建厂区东界 | 41        | 37 | 60  | 50 |
| Z3   | 拟建厂区南界 | 40        | 39 | 60  | 50 |
| Z4   | 拟建厂区西界 | 40        | 39 | 60  | 50 |

由表4.3-7可知，区域声环境质量较好，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类限值要求。

#### 4.3.4 土壤环境现状调查与评价

##### (1) 数据来源

本项目属于污染影响型、I类建设项目，土壤评价等级为一级，因此本次监测共布设11个采样点。绿洁源公司委托新疆博格达峰环保科技有限公司进行土壤监测，采样日期为2019年7月18日。T1~T7监测点在拟建厂区内布设，其中T1、T2、T3、T4、T5设柱状样，在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样，监测因子为特征因子石油烃、二噁英；T6、T7点采样深度为表层0~20cm，其中T6点位监测因子为GB3660-2018中45项基本项目以及石油烃、二噁英共计47项，T7点监测因子为石油烃、二噁英。

T8~T11 监测点在厂区四周边界外 800m 处布设, T8~T10 采样深度均为表层 0~20cm, 监测因子均为石油烃、二噁英; T11 点位采样深度为表层 0~20cm, 监测因子为 GB3660-2018 中 45 项基本项目以及石油烃、二噁英共计 47 项。

监测点位及采样要求见下表。

## (2) 评价标准

执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值。

## (3) 评价方法

采用单因子标准指数法对各监测因子进行评价, 计算公式为:

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中:  $S_{i,j}$ ——单项土壤参数 i 在 j 点的标准指数;

$C_{i,j}$ ——土壤参数 i 在 j 点的监测浓度, mg/L;

$C_{si}$ ——土壤参数 i 的土壤环境质量标准, mg/L。

## (4) 监测及评价结果

监测及评价结果见表 4.3-9。

表 4.3-9 土壤监测结果一览表 (基本项目) [单位 mg/kg]

| 序号 | 名称        | 标准<br>限值 | T6              |          | T11             |      |
|----|-----------|----------|-----------------|----------|-----------------|------|
|    |           |          | 检测值<br>(0~20cm) | 评价<br>结果 | 检测值<br>(0~20cm) | 评价结果 |
| 1  | 砷         | 60       | 13.1            | 达标       | 13.6            | 达标   |
| 2  | 镉         | 65       | 0.188           | 达标       | 0.280           | 达标   |
| 3  | 六价铬       | 5.7      | <2              | 达标       | <2              | 达标   |
| 4  | 铜         | 18000    | 23              | 达标       | 19              | 达标   |
| 5  | 铅         | 800      | 12.3            | 达标       | 14.2            | 达标   |
| 6  | 汞         | 38       | 0.002           | 达标       | 0.477           | 达标   |
| 7  | 镍         | 900      | 18.9            | 达标       | 15.5            | 达标   |
| 8  | 四氯化碳      | 2.8      | <1.3            | 达标       | <1.3            | 达标   |
| 9  | 氯仿        | 0.9      | <1.1            | 达标       | <1.1            | 达标   |
| 10 | 氯甲烷       | 37       | <1.0            | 达标       | <1.0            | 达标   |
| 11 | 1, 1-二氯乙烷 | 9        | <1.2            | 达标       | <1.2            | 达标   |
| 12 | 1, 2-二氯乙烷 | 5        | <1.3            | 达标       | <1.3            | 达标   |

|    |                 |      |       |    |       |    |
|----|-----------------|------|-------|----|-------|----|
| 13 | 1, 1-二氯乙烯       | 66   | <1.0  | 达标 | <1.0  | 达标 |
| 14 | 顺-1, 2-二氯乙烯     | 596  | <1.3  | 达标 | <1.3  | 达标 |
| 15 | 反-1, 2-二氯乙烯     | 54   | <1.4  | 达标 | <1.4  | 达标 |
| 16 | 二氯甲烷            | 616  | <1.5  | 达标 | <1.5  | 达标 |
| 17 | 1, 2-二氯丙烷       | 5    | <1.1  | 达标 | <1.1  | 达标 |
| 18 | 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 | 10   | <1.2  | 达标 | <1.2  | 达标 |
| 19 | 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 | 6.8  | <1.2  | 达标 | <1.2  | 达标 |
| 20 | 四氯乙烯            | 53   | <1.4  | 达标 | <1.4  | 达标 |
| 21 | 1, 1, 1-三氯乙烷    | 840  | <1.3  | 达标 | <1.3  | 达标 |
| 22 | 1, 1, 2-三氯乙烷    | 2.8  | <1.2  | 达标 | <1.2  | 达标 |
| 23 | 三氯乙烯            | 2.8  | <1.2  | 达标 | <1.2  | 达标 |
| 24 | 1, 2, 3-三氯丙烷    | 0.5  | <1.2  | 达标 | <1.2  | 达标 |
| 25 | 氯乙烯             | 0.43 | <1.0  | 达标 | <1.0  | 达标 |
| 26 | 苯               | 4    | <1.9  | 达标 | <1.9  | 达标 |
| 27 | 氯苯              | 270  | <1.2  | 达标 | <1.2  | 达标 |
| 28 | 1, 2-二氯苯        | 560  | <1.5  | 达标 | <1.5  | 达标 |
| 29 | 1, 4 二氯苯        | 20   | <1.5  | 达标 | <1.5  | 达标 |
| 30 | 乙苯              | 28   | <1.2  | 达标 | <1.2  | 达标 |
| 31 | 苯乙烯             | 1290 | <1.1  | 达标 | <1.1  | 达标 |
| 32 | 甲苯              | 1200 | <1.3  | 达标 | <1.3  | 达标 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯       | 570  | <1.2  | 达标 | <1.2  | 达标 |
| 34 | 邻二甲苯            | 640  | <1.2  | 达标 | <1.2  | 达标 |
| 35 | 硝基苯             | 76   | <0.09 | 达标 | <0.09 | 达标 |
| 36 | 苯胺              | 260  | <0.5  | 达标 | <0.5  | 达标 |
| 37 | 2-氯酚            | 2256 | <0.06 | 达标 | <0.06 | 达标 |
| 38 | 苯并[a]蒽          | 15   | <0.1  | 达标 | <0.1  | 达标 |
| 39 | 苯并[a]芘          | 1.5  | <0.1  | 达标 | <0.1  | 达标 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽         | 15   | <0.2  | 达标 | <0.2  | 达标 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽         | 151  | <0.1  | 达标 | <0.1  | 达标 |
| 42 | 蒽               | 1293 | <0.1  | 达标 | <0.1  | 达标 |
| 43 | 二苯并[a, h]蒽      | 1.5  | <0.1  | 达标 | <0.1  | 达标 |
| 44 | 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | 15   | <0.1  | 达标 | <0.1  | 达标 |
| 45 | 苯               | 70   | <0.09 | 达标 | <0.09 | 达标 |

表 4.3-10 土壤监测结果一览表（石油烃） [单位 mg/kg]

| 监测因子 | 监测点 | 采样深度     | 检测值 | 标准限值 | 达标情况 |
|------|-----|----------|-----|------|------|
| 石油烃  | T1  | 0~0.5m   | 24  | 4500 | 达标   |
|      |     | 0.5~1.5m | 27  |      | 达标   |
|      |     | 1.5~3.0m | 29  |      | 达标   |
|      | T2  | 0~0.5m   | 33  |      | 达标   |

|  |     |          |     |  |    |
|--|-----|----------|-----|--|----|
|  |     | 0.5~1.5m | 37  |  | 达标 |
|  |     | 1.5~3.0m | 19  |  | 达标 |
|  | T3  | 0~0.5m   | 16  |  | 达标 |
|  |     | 0.5~1.5m | 20  |  | 达标 |
|  |     | 1.5~3.0m | 18  |  | 达标 |
|  | T4  | 0~0.5m   | 16  |  | 达标 |
|  |     | 0.5~1.5m | 12  |  | 达标 |
|  |     | 1.5~3.0m | 18  |  | 达标 |
|  | T5  | 0~0.5m   | 18  |  | 达标 |
|  |     | 0.5~1.5m | 19  |  | 达标 |
|  |     | 1.5~3.0m | 11  |  | 达标 |
|  | T6  | 0~20cm   | 7.1 |  | 达标 |
|  | T7  | 0~20cm   | 6.8 |  | 达标 |
|  | T8  | 0~20cm   | <6  |  | 达标 |
|  | T9  | 0~20cm   | 7.9 |  | 达标 |
|  | T10 | 0~20cm   | <6  |  | 达标 |
|  | T11 | 0~20cm   | <6  |  | 达标 |

从评价结果可以看出，土壤中重金属、无机物及石油烃含量较低，挥发性有机物、半挥发性有机物均低于检出限，土壤环境质量可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类标准限值。

#### 4.4 区域污染源调查

根据现场调查，项目评价范围内没有工业污染源。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 大气环境影响预测与评价

#### 5.1.2 施工期大气环境影响分析

##### (1) 建筑施工扬尘影响分析

项目建设期间产生的扬尘污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。本次评价采用类比现场实测资料进行综合分析，施工扬尘情况类比北京市环科所对施工扬尘所做的实测资料及石家庄市环境监测中心站对施工场地扬尘进行的实测资料，具体数据见表 5.1-1、5.1-2。

表 5.1-1 北京建筑施工工地扬尘污染情况

| 监测位置                       | 工地上风向50m    | 工地内         | 工地下风向       |             |             | 备注             |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
|                            |             |             | 50m         | 100m        | 150m        |                |
| 范围值 $\text{mg}/\text{m}^3$ | 0.303-0.328 | 0.409-0.759 | 0.434-0.538 | 0.356-0.465 | 0.309-0.336 | 平均风速<br>2.5m/s |
| 均值 $\text{mg}/\text{m}^3$  | 0.317       | 0.596       | 0.487       | 0.390       | 0.322       |                |

表 5.1-2 石家庄市施工现场大气 TSP 浓度变化表

| 距工地距离(m)                         |       | 10    | 20    | 30    | 40    | 50    | 100   | 备注   |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 浓度<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 场地未洒水 | 1.75  | 1.30  | 0.78  | 0.365 | 0.345 | 0.330 | 春季测量 |
|                                  | 场地洒水  | 0.437 | 0.350 | 0.310 | 0.265 | 0.250 | 0.238 |      |

由实际监测结果可以看出：

①在未采取抑尘措施的施工现场，建筑施工扬尘较严重，当风速为 2.5m/s 时，工地内的 TSP 浓度为上风向对照点的 1.9 倍；在采取施工场地洒水抑尘措施后，粉尘产生量在 10~100m 范围内平均减少 52%。

②克拉玛依市多年平均风速为 2.6m/s，对比表 5.1-6 和表 5.1-7 可知，如不采取施工场地抑尘措施，则施工扬尘影响范围较大。施工扬尘主要影响位于施工区域主导风向和次主导风向下风向 150m 范围之内，在有风天气影响范围更大。

③目前工地施工一般采用洒水措施或封闭式管理措施，扬尘扩散受阻，洒水和围挡使扬尘对环境的污染明显减弱，也可使影响距离缩短。

由上述分析可见，施工扬尘量将随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘将降低，可大大降低对环境空气的污染影响。

## (2) 施工机械废气影响分析

运输车辆等施工机械的运行排放的主要污染物是  $\text{CO}$ 、 $\text{NO}_2$  等，根据类比监测资料，距离施工现场 50m 处  $\text{CO}$ 、 $\text{NO}_2$  的 1 小时平均浓度分别为  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$  和  $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，日均浓度分别为  $0.13\text{mg}/\text{m}^3$  和  $0.062\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，这说明大型施工机械较为分散，对环境空气的污染程度相对较轻。

施工期产生的污染是暂时性的，在施工作业建设完毕后消失，项目建设区域位于荒漠戈壁，评价范围内无集中固定人群居住，从影响时间、范围和程度来看，施工期废气对周围大气环境质量影响较小。

### 5.1.3 运营期大气环境影响预测

#### (1) 污染气相分析

大气污染物在环境空气中的扩散迁移规律与当地的气象条件密切相关，影响大气扩散的主要气象因素有风向、风速、总云、低云和干球温度等。距本厂址最近的常规气象观测站为新和气象站（51636），距拟建厂区 21.19km。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测。本评价收集该站近 20 年气象统计数据 and 2018 年的常规地面气象观测资料，并以 2018 年气象数据作为评价基准年，收集的气象参数主要包括风速、风向、云量、温度等。

#### ① 常规地面气象观测资料 20 年统计

根据收集的新和气象站（1999-2018 年）20 年统计资料进行汇总，统计分析结果见表 5.1-3。

表 5.1-3 新和气象站 20 年统计分析结果一览表

| 统计项目                   |              | 数值     |
|------------------------|--------------|--------|
| 多年平均气温 (°C)            |              | 11.5   |
| 累年极端最高气温 (°C)          |              | 37.2   |
| 累年极端最低气温 (°C)          |              | -17.5  |
| 多年平均气压 (hPa)           |              | 901.1  |
| 多年平均水汽压 (hPa)          |              | 7.7    |
| 多年平均相对湿度 (%)           |              | 53.6   |
| 多年平均降雨量 (mm)           |              | 72.8   |
| 灾害天气统计                 | 多年平均沙暴日数 (d) | 0.8    |
|                        | 多年平均雷暴日数 (d) | 16.1   |
|                        | 多年平均冰雹日数 (d) | 0.6    |
|                        | 多年平均大风日数 (d) | 6.5    |
| 多年实测极大风速 (m/s)、相应风向    |              | 21.4、N |
| 多年平均风速 (m/s)           |              | 1.3    |
| 多年主导风向、风向频率 (%)        |              | N、9.2  |
| 多年静风频率 (风速≤0.2m/s) (%) |              | 26.5   |

## ②基准年气象特征统计

## 1) 月/年频率最高的稳定度及对应平均风速

新和气象站 2018 年全年稳定度出现频率最高的是 F 级，占全年的 31.2%，对应的平均风速是 1.1m/s。2018 年各月及全年稳定度出现频率及对应平均风速的时序变化如图 5.1-1 所示。

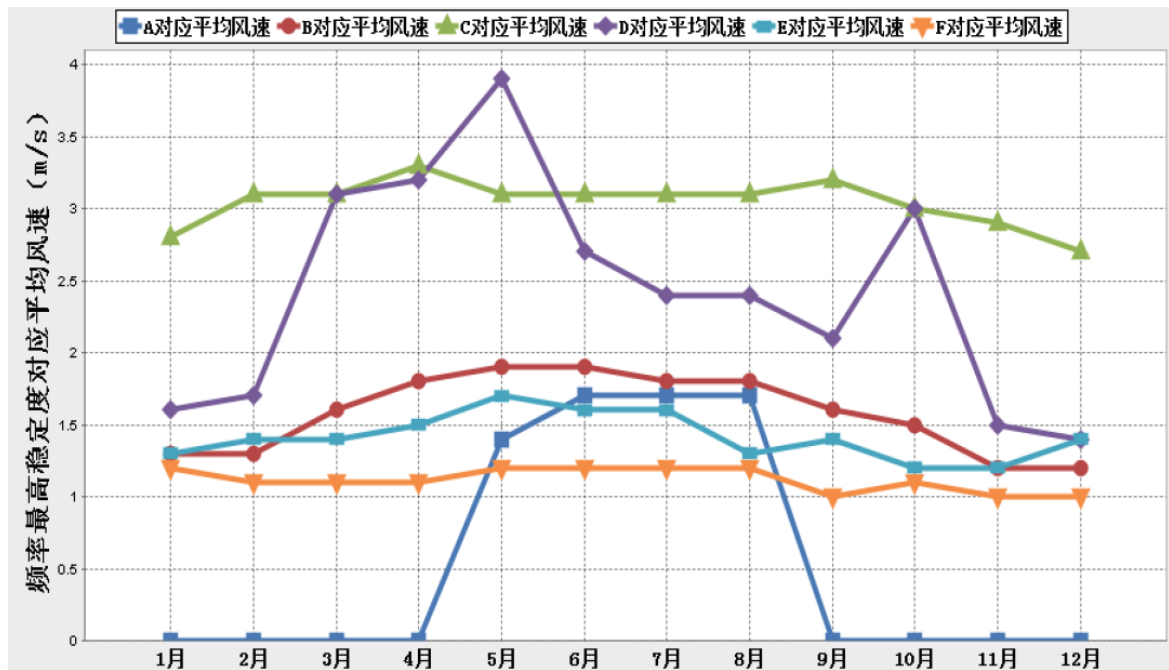


图 5.1-1 新和气象站 2018 年各稳定度对应平均风速

## 2) 月/年频率最高风向

新和气象站 2018 年出现频率最高的风向为 N，出现频率为 16.8。全年各风向出现频率见图 5.1-2。

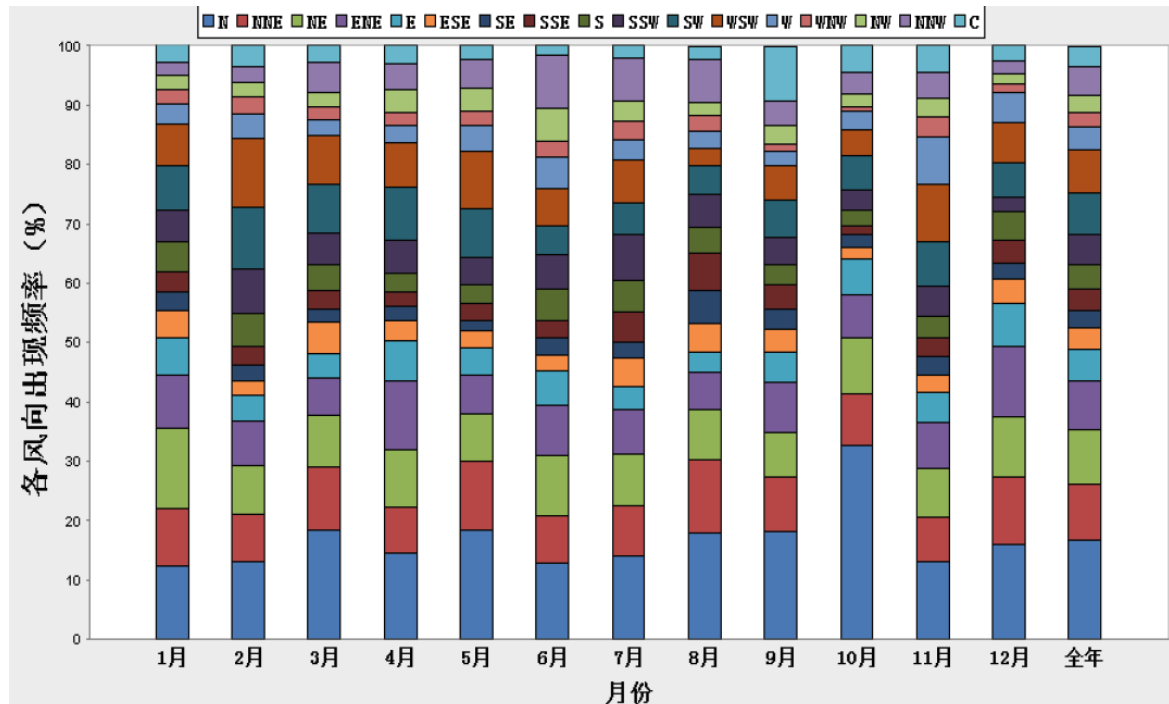


图 5.1-2 2018 年各风向出现频率

## 3) 日平均气温

统计结果显示：新和气象站 2018 年日平均气温最高值为 29.4℃，出现在 2018 年 7 月 24 日；日平均气温最低值为-13.2℃，出现在 2018 年 12 月 29 日；年平均气温为 10.6℃。日平均气温最高/低值及月平均气温如下表及图 5.1-3 所示。

表 5.1-4 2018 年日/月平均气温一览表 (℃)

| 月份   | 日平均气温最高值 | 日平均气温最低值 | 月平均气温 |
|------|----------|----------|-------|
| 1 月  | -3.5     | -12.6    | -8.4  |
| 2 月  | 8.5      | -10.4    | -2.8  |
| 3 月  | 16.8     | 6.0      | 10.2  |
| 4 月  | 21.9     | 9.2      | 15.8  |
| 5 月  | 24.2     | 14.8     | 19.5  |
| 6 月  | 26.3     | 20.5     | 23.4  |
| 7 月  | 29.4     | 19.7     | 25.0  |
| 8 月  | 28.7     | 18.6     | 24.1  |
| 9 月  | 22.1     | 12.8     | 18.0  |
| 10 月 | 15.5     | 3.8      | 9.9   |
| 11 月 | 8.3      | -3.0     | 1.1   |
| 12 月 | -1.7     | -13.2    | -8.9  |
| 全年   | 29.4     | -13.2    | 10.6  |

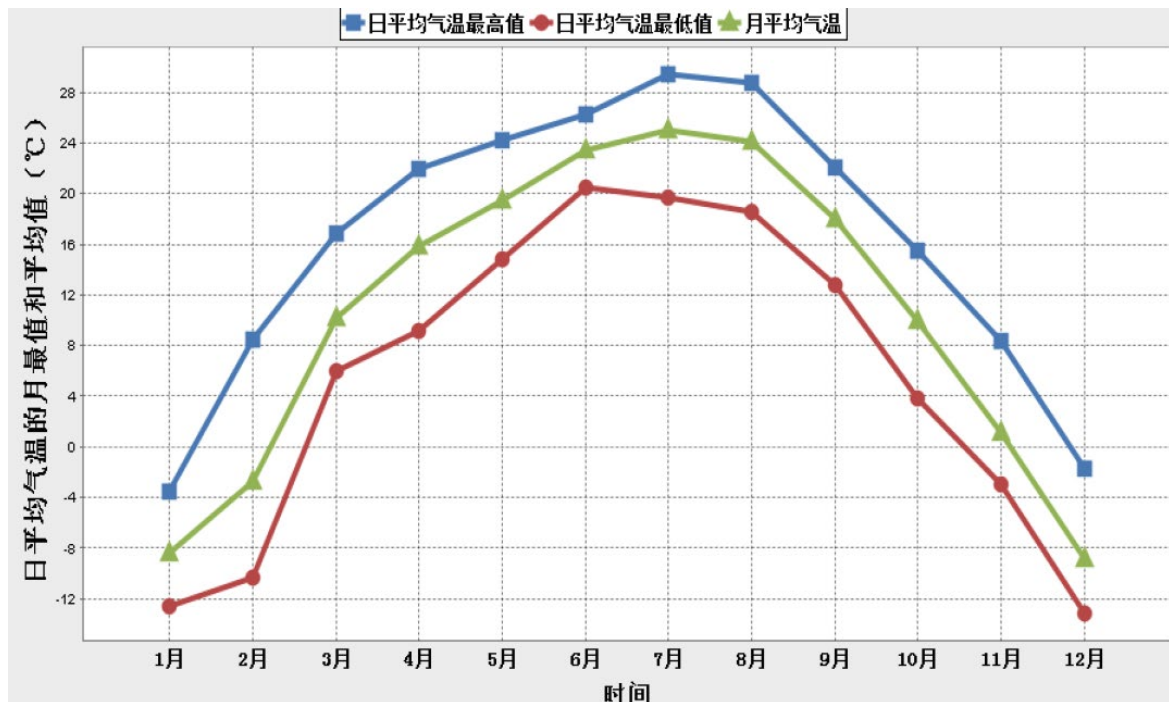


图 5.1-3 日平均气温月变化

## 4) 日平均相对湿度

新和气象站 2018 年日平均相对湿度最高值为 82%，出现在 2018 年 11 月 5 日；日平均相对湿度最低值为 21%，出现在 2018 年 5 月 29 日；年平均相对湿度为 54%。日平均相对湿度最高/低值及月平均相对湿度如表 5.1-5 及图 5.1-4 所示。

表 5.1-5 2018 年日/月平均相对湿度一览表 (%)

| 月份   | 日平均相对湿度最高值 | 日平均相对湿度最低值 | 月平均相对湿度 |
|------|------------|------------|---------|
| 1 月  | 79         | 52         | 66      |
| 2 月  | 79         | 41         | 64      |
| 3 月  | 55         | 31         | 47      |
| 4 月  | 51         | 22         | 37      |
| 5 月  | 67         | 21         | 38      |
| 6 月  | 64         | 24         | 48      |
| 7 月  | 79         | 31         | 51      |
| 8 月  | 65         | 34         | 55      |
| 9 月  | 62         | 25         | 54      |
| 10 月 | 66         | 38         | 56      |
| 11 月 | 82         | 49         | 68      |
| 12 月 | 69         | 42         | 60      |
| 全年   | 82         | 21         | 54      |

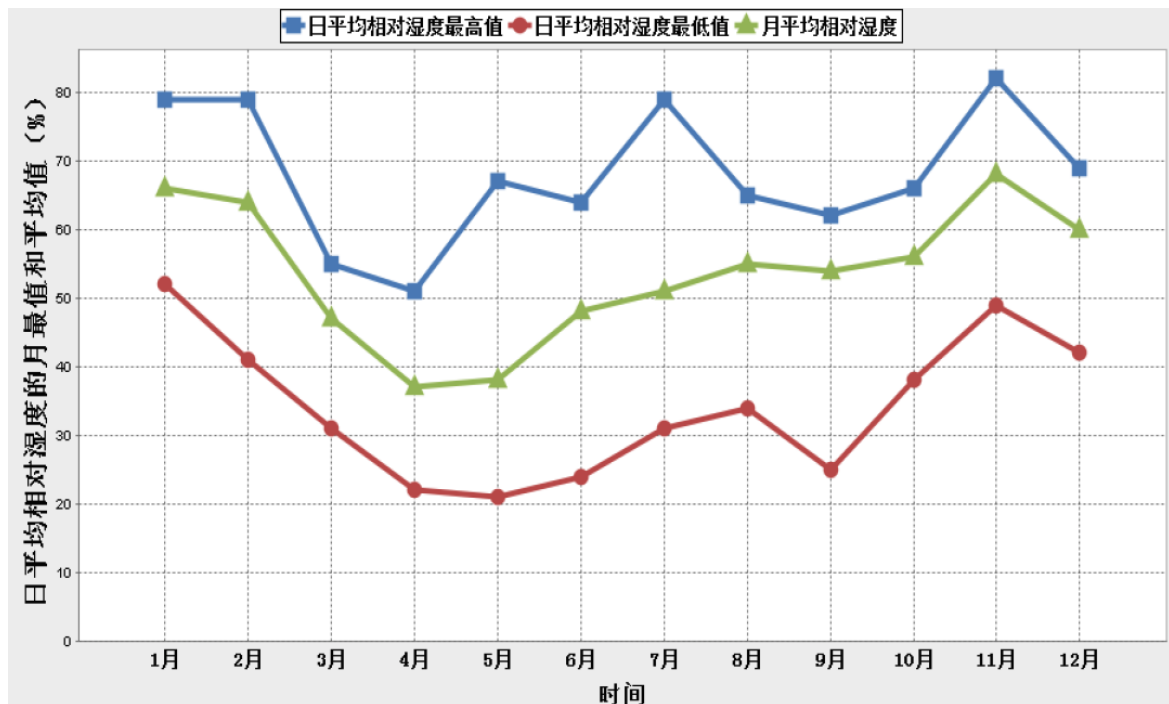


图 5.1-4 日平均相对湿度月变化

## (2) 大气预测

本次征求意见稿采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的 AERSCREEN 模式对项目大气污染物排放量最大的有组织高温焙烧烟气中主要污染因子以及储池区无组织排放的非甲烷总烃进行估算以确定评价等级。

## (3) 估算模型使用数据来源

## ①地形数据

估算模型使用的原始地形数据为美国 NASA 和 NIMA 联合测量并公布的全球 90m×90m 地形数据, 自 CSI 的 SRTM 网站获取 (<http://srtm.csi.cgiar.org>), 符合导则要求。

## ②地表参数

项目区周边 2.5km 范围内均为荒漠未利用用地, 地表特征参数为该类型土地的经验参数, 见表 5.1-6。

表 5.1-6 地表特征参数一览表

| 扇区    | 时段 | 正午反照率  | BOWEN | 粗糙度    |
|-------|----|--------|-------|--------|
| 0-360 | 全年 | 0.3275 | 4.75  | 0.2625 |

## ③气象数据

库车市的气象数据详见表 5.1-7。

表 5.1-7 气象数据一览表

| 统计时间 | 最低温度   | 最高温度  | 最小风速   | 测风高度 |
|------|--------|-------|--------|------|
| 20 年 | -17.2℃ | 37.2℃ | 0.5m/s | 10m  |

## ④污染源参数

根据工程分析可知, 本次估算对有组织污染源中排放量最大的高温焙烧烟气以及储罐区无组织排放的非甲烷总烃进行预测, 详细参数见下表。

表 5.1-8 污染源数据一览表

| 污染源          | 污染因子  | 排放速率 (t/a) | 参数                    |
|--------------|-------|------------|-----------------------|
| 有组织高温焙烧烟气    | 二氧化硫  | 60         | H=20m, Φ=0.5m, T=150℃ |
|              | 氮氧化物  | 72         |                       |
| 储池区无组织挥发性有机物 | 非甲烷总烃 | 40         | 面源参数 393m×600m×10m    |

## ⑤预测范围

本次预测范围与评价范围相同，自项目区中心向东南西北四向各外延 2.5km 的矩形区域。

## (4) 估算模型参数

估算模型参数选择见表 5.1-9。

表 5.1-9 估算模型参数选择一览表

| 参数       |               | 取值                                                               |
|----------|---------------|------------------------------------------------------------------|
| 城市/农村选项  | 城市/农村         | 农村                                                               |
|          | 人口数（城市选项时）/万人 | /                                                                |
| 最高环境温度/℃ |               | 37.2                                                             |
| 最低环境温度/℃ |               | -17.5                                                            |
| 土地利用类型   |               | 沙漠化荒地                                                            |
| 区域湿度条件   |               | 干燥气候                                                             |
| 是否考虑地形   | 考虑地形          | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
|          | 地形数据分辨率/m     | 90                                                               |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟        | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 |
|          | 岸线距离/km       | /                                                                |
|          | 岸线方向/°        | /                                                                |

## (5) 预测结果

选用上述模型及相关参数对本项目各污染物大气环境影响进行预测，结果见表 5.1-5。

表 5.1-10 本项目各污染物浓度预测结果一览表

| 污染源    | 主要污染物                       |          |                             |          |                             |          |
|--------|-----------------------------|----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|----------|
|        | 二氧化硫                        |          | 非甲烷总烃                       |          | 氮氧化物                        |          |
|        | 最大落地浓度<br>mg/m <sup>3</sup> | 占标率<br>% | 最大落地浓度<br>mg/m <sup>3</sup> | 占标率<br>% | 最大落地浓度<br>mg/m <sup>3</sup> | 占标率<br>% |
| 高温焙烧烟气 | 0.03                        | 6.04     | /                           | /        | 0.036                       | 18.13    |
| 储罐区    | /                           | /        | 0.43                        | 21.58    | /                           | /        |

## 5.2 水环境影响预测与评价

### 5.2.1 区域地质及水文地质条件

评价单位根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》要求，对项目区开展了专项环境水文地质勘查，根据勘查结果，区域地质及水文地质条件如下：

#### (1) 区域地层岩性

勘察区所在区域内出露的地层主要包括新近系-古近系、第四系（见图 5.2-1），现分述如下：

##### 一、新近系-古近系（ $N-E$ ）

分布于却勒塔格山山区及亚肯背斜等丘陵台地上，整体呈东西向展布。岩性为苍棕色砂质泥岩、粉砂岩夹砾岩和砂岩、砂质泥岩夹石膏。与第四系下更新统呈整合接触关系。

##### 二、第四系（ $Q$ ）

第四系在区域内广泛分布，受新构造运动发生和发展的控制，其成因类型及形成时代等表现为从山区到缓倾斜细土平原具有明显的分带规律，岩性具有颗粒由粗到细、结构由单一到复杂的分带变化特征，形成时代则具有一定的顺序性，形成时代较老的沉积物多分布在山区和丘陵台地地带，占据较高的地貌部位；较新的沉积物则分布于沟谷和平原区，处于相对低的地貌位置。

区域内出露的第四系按形成时代和成因类型简述如下：

##### (一) 中更新统洪积层（ $Q_{p2}^{pl}$ ）

主要出露在区域北部山前台地上与山间洼地之中以及亚肯背斜的台地上。其不整合覆盖在新近系及下更新统西域砾岩之上。岩性主要为半胶结的卵砾石、砂砾石、碎石及砂土，砾石成份复杂，大小不一，磨圆度差，呈次圆状与次棱角状，层理不清，在个别地段可见明显的流水沉积层理和透镜粘土体。在北部山区山前台地和山间洼地中，沉积厚度薄，仅几米至数十米；在亚肯背斜台地上，由东向西，其沉积厚度由几米至百米以上。

##### (二) 上更新统洪积层（ $Q_{p3}^{pl}$ ）

在区域内广泛分布，因其分布的位置不同，岩性也有差异：在倾斜砾质平原，其

岩性为单一的砂卵砾石，颗粒由上部至下缘逐渐变细，

厚度在 100m 左右不等；在 314 国道沿线其岩性由砂砾石夹薄层砂、粉土层过渡为砂砾石层、粉土层、砂层的多层结构。沉积厚度由北向南逐渐加大，由砾质平原的 50-100m 过渡到细土平原的 150m 以上，直至 300-400m 不等。

### （三）全新统冲积层（ $Q_h^{al}$ ）

主要分布于区域内的现代河床中，呈条带状，宽窄差别大。岩性较单一，以砂砾石、砂土为主，夹亚粘土、粉土薄层或透镜体，厚度不大，最厚不超过 40m。在上游多为砂砾石、砂、粉土，中下游为粉土、中细砂，或粉细砂夹薄层亚粘土及粉土（或透镜体）。

### （四）全新统风积层（ $Q_h^{eol}$ ）

主要分布在区域东部，为浅黄色细一中粒、分选良好的松散砂组成，常呈圆沙丘和新月形沙丘产出。

### （五）全新统沼泽沉积层（ $Q_h^f$ ）

在区域内零星分布，由未胶结的钙质淤泥、含有机质亚砂土、粉砂、砂砾石组成，厚度一般小于 10m。

## （2）区域地质构造

### 一、褶皱

该区域地处塔里木地台北缘的塔里木台坳区北部库车坳陷内。库车坳陷呈近东西向展布，为一狭窄不对称的向斜构造，向北深陷，向南舒缓，其间接受了巨厚的中新世代的内陆湖相、河流相沉积物，经喜马拉雅运动，使坳陷内沉积地层普遍发生褶皱隆起，形成宽阔的近东西向平行展布的四排构造，构成天山南麓前山构造带。其中，本次工作区域内包括第三排和第四排构造（见图 5.2-2）。第三排构造（却勒塔格褶皱带）位于库车坳陷的中部，第四排构造（库车平缓褶皱带）位于坳陷的南翼。第三排、第四排构造之间构成一个由第四纪沉积物充填的向斜式断陷洼地（库车山前凹陷洼地，亦称北洼地），厚度最大可达 1200m，洼地南北宽约 5—8km，东西延伸约 85km，两侧均受断裂控制。第四排构造以南为一沉降带（库车沉降带），接受了中新世代以来巨厚的碎屑沉积物。物探成果表明，第四纪沉积物厚度最厚可达 1000m。本次勘察区就位于库车沉降带内。

### （一）却勒塔格褶皱带（第三排构造带）

此褶皱带位于区域北部，由新近系上新统和第四系下更新统组成，近东西向延伸达 280km，呈雁行式排列。主要包括托克拉克坦构造、库车塔乌构造及东却勒塔格构造。托克拉克坦构造为一两翼平缓而对称的背斜，呈 SW-NE 走向。库车塔乌构造为一近东西向延伸，轴部被东西向大断裂切割的背斜；东却勒塔格构造为一巨大不对称的背斜褶皱，轴线近东西向延伸，两翼急剧陡倾。

### （二）库车平缓褶皱带（第四排构造带）

位于却勒塔格褶皱带之南，构造线近似平行，由新近系上部地层组成。包括库车背斜、库车构造和亚肯背斜构造。库车背斜及库车构造均为短轴平缓背斜，亚肯背斜构造为平缓而稳定的直线背斜，位于库车市以东，东端一直延伸至轮台县群巴克乡，西端在库车市城以西向西倾没，北翼受断裂控制，南翼平缓倾斜，沿轴线分布有许多波状起伏的丘陵台地。

## 二、断裂

区域内发育有两条断裂，一条为东却勒塔格隐伏断裂（ $F_2$ ），另一条为亚肯背斜隐伏断裂（ $F_1$ ），均为近东西向延伸高角度逆掩断裂。

东却勒塔格隐伏断裂（ $F_2$ ）：在库车河龙口处，断裂北侧上新统南倾，其上覆盖着薄层第四系全新统，断裂南侧为大厚度的冲洪积沉积物，断裂北侧的上新统与南侧的第四系全新统呈不整合接触关系。

亚肯背斜隐伏断裂（ $F_1$ ）：断裂北侧为大厚度的冲洪积沉积物，断裂南侧为亚肯背斜的北翼，地层上覆第四系上更新统，下伏上新统，断裂北侧的第四系全新统与南侧的上新统亦呈不整合接触关系。

## 三、新构造运动

新构造运动不但控制了区域内第四纪地质发展史，也控制了区域内水文地质条件和地下水的形成运移规律。

第四纪初期，随着塔里木盆地四周山体的持续上升，形成了干旱、半干旱内陆盆地的雏形，同时因气候回暖变迁，使得天山腹地高山区冰雪消融，大量的消融冰雪水汇集，形成巨大的洪流，将山区的碎屑物大量向平原区搬运、堆积，在库车坳陷带内沉积了巨厚的碎屑物沉积，即下更新统洪积层，整合覆盖在新近纪地层之上，形成了

第四纪最古老的冲洪积扇。

早更新世末期、中更新世初期，本区发生了一次较强烈的上升运动，使中新生界新近系和下更新统褶皱隆起，形成复背斜，即却勒塔格褶皱带（第三排构造带），同时使库车坳陷带向南推移。山区洪流携带着风化剥蚀的砂、碎石堆积在却勒塔格山山前平原，造成中更新统与下更新统及新近系普遍呈不整合接触。

中更新世末、上更新世初期，本区发生了一次最为强烈构造运动，使北部山区呈断块状大面积上升，逆掩到新近系和下更新统之上，中新生界进一步褶皱隆起，中更新统随之被抬升，出露地表，并以帽状覆盖在新近系及下更新统砾岩所构成的丘陵之上，结束了中更新世时期的沉积过程。与此同时，在山前冲洪积平原中，新近系基底强烈隆起抬升，形成前山第四排构造带，即亚肯背斜等一系列库车平缓褶皱带，从而将一个统一完整的库车河冲洪积平原从中分成南北两大部分，构成三个不同的地貌景观。亚肯背斜在其抬升过程中，不断遭受风化剥蚀和河流洪水冲刷作用，表层覆盖的中更新统沉积物被剥蚀冲刷，在亚肯背斜隆起台地上形成多条河流冲刷形成的冲沟。

在晚更新世时期，长年性河流和季节性沟谷发育，在山前形成了众多的沉积、洪积、冲洪积扇，构成了现代冲洪积平原。

全新世时期，区域气候更趋干旱，新构造运动相对缓慢，水流作用减弱，全新统沉积物仅分布于现代河道、漫滩和沟谷中。

### （3）区域水文地质条件

该区域位于塔里木盆地北缘，北部为却勒塔格山，南部为平原区。中部的亚肯背斜隆起台地，将平原区分隔为库车山前凹陷与库车沉降带两个相对独立的储水构造单元。不同的地形地貌、地层岩性、地质构造、气象水文及人为因素共同控制了地下水的赋存与运移特征。

#### 一、区域地下水类型及富水性

区域地下水类型包括松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙孔隙水两类，松散岩类孔隙水广泛分布于平原区，赋存于第四系松散堆积层中。碎屑岩类裂隙孔隙水分布于区域北部低山区和区域中部的丘陵台地区，主要赋存于新近系砂岩、砾岩中（见图 5.2-3）。

### （一）第四系松散岩类孔隙水

按照含水层结构的不同可将松散岩类孔隙水划分为单层结构潜水和多层结构潜水-承压水两类。根据收集的前人钻孔资料，利用换算单井涌水量对第四系松散岩类孔隙水富水性进行划分。

#### 1、单层结构潜水

单层结构潜水主要分布在亚肯背斜以北的山前冲洪积砾质平原内，属库车山前凹陷储水构造。按照富水性等级划分标准，可将单层结构潜水富水性划分为三类，分别为：水量极丰富区、水量丰富区和水量中等区。

##### （1）水量极丰富区

水量极丰富区主要分布在库车市北部山前凹陷带，据该区域收集的前人 SK2 钻孔资料，钻孔控制深度为 122.5m，钻孔揭露含水层厚度为 55.40m，岩性为卵砾石、砂砾石，水位埋深为 67.10m。根据抽水试验结果，单井涌水量为  $2481\text{m}^3/\text{d}$ ，降深为 3.10m。含水层渗透系数为 58.52m/d，换算单井涌水量为  $5502.94\text{m}^3/\text{d}$ ，水量极丰富。

##### （2）水量丰富区

水量丰富区分布在亚肯背斜以北的山前冲洪积砾质平原东部，因波斯托克拉克沟的水动力条件差，上部的全新统-上更新统沉积物厚度小于 80m，潜水位埋深较大，含水层岩性主要为砾岩和卵砾石、砂砾石，富水性丰富，单井涌水量为  $668.16\text{m}^3/\text{d}$ ，降深为 1.40m，含水层渗透系数为 10.22m/d，换算单井涌水量为  $2490.20\text{m}^3/\text{d}$ ，水量丰富。

#### 2、多层结构潜水-承压水

多层结构潜水-承压水主要分布在亚肯背斜以南的细土平原区，属库车沉降带储水构造。按照富水性等级划分标准，可将多层结构富水性划分为两类，分别为：潜水丰富-承压水中等区、潜水中等-承压水中等区。

##### （1）潜水丰富-承压水中等区

潜水丰富-承压水丰富区主要分布在牙哈农场西侧及西北侧，上部潜水换算单井涌水量为  $1000-5000\text{m}^3/\text{d}$ ，水量丰富，水位埋深一般小于 5m，含水层岩性为砂砾石。

隔水顶板埋深一般小于 50m，隔水层岩性为粘土、粉质粘土。

据本次收集前人 6 号钻孔，下部承压水单井涌水量为  $616.03\text{m}^3/\text{d}$ ，降深为 11.11m，换算单井涌水量为  $344.6\text{m}^3/\text{d}$ ，水量中等。

## （2）潜水中等-承压水中等区

潜水中等-承压水中等区主要分布在牙哈农场东侧、南侧及东南侧，上部潜水换算单井涌水量为  $100-1000\text{m}^3/\text{d}$ ，水量中等，水位埋深一般小于  $5\text{m}$ ，含水层岩性为砂砾石。

据本次收集前人 7 号、8 号、10 号钻孔，下部承压水单井涌水量为  $463.62-1229.82\text{m}^3/\text{d}$ ，降深为  $7.26-17.18\text{m}$ ，换算单井涌水量为  $184-941.4\text{m}^3/\text{d}$ ，水量中等。

该富水性分区内，承压水隔水顶板埋深一般为  $50-100\text{m}$ ，在牙哈农场南侧、东侧和东南侧一带大面积分布，隔水层岩性为粘土、粉质粘土。此外，在乌恰南侧和东侧一带，承压水隔水顶板埋深小于  $50\text{m}$ ，分布面积较小。

## （二）碎屑岩类裂隙孔隙水

碎屑岩类裂隙孔隙水主要分布在区域中部的亚肯背斜隆起台地，赋存于新近系上新统砂岩、砾岩中，富水性相对较弱，以  $325\text{mm}$  井径、 $5\text{m}$  降深为统一标准，根据换算单井涌水量可将亚肯背斜一带丘陵台地区的碎屑岩类裂隙孔隙水富水性划分为水量中等区。

据亚肯背斜一带收集的前人 BK7 钻孔资料，钻孔均揭露至碎屑岩类裂隙孔隙水含水层，单井涌水量为  $870\text{m}^3/\text{d}$ ，降深为  $4.86\text{m}$ 。含水层渗透系数为  $5.07\text{m}/\text{d}$ ，换算单井涌水量为  $958.3\text{m}^3/\text{d}$ ，水量中等。

## 二、区域地下水的补给、径流、排泄特征

库车市所在的整个冲洪积平原区域内新构造运动使山前倾斜平原被破坏变形，中更新世隆起的亚肯背斜横卧于倾斜平原中上部，将早期形成的统一倾斜平原分割成两部分，形成库车山前凹陷和库车沉降带两个发育不完全的山前倾斜平原水文地质单元，地下水总体由北向南径流。三个水文地质单元的地下水补给、径流、排泄条件各不相同，现分述如下：

### （一）库车山前凹陷的地下水补给、径流、排泄条件

北部的库车山前凹陷储水构造，为库车河山前冲洪积砾质平原。储水构造内地下水的补给来源主要为河床潜流补给及出水口后河道内地表水散流于戈壁平原渗漏补给、分布于洼地内渠道的渠系渗漏补给。山前凹陷带接受上述补给来源补给后，形成了山前凹陷储水构造内岩性结构单一的巨厚卵砾石孔隙潜水。自山前深埋带（埋深大于 100m）经短暂的强烈径流，受亚肯背斜的阻挡，在亚肯背斜北侧，地下水埋深变浅，埋深在 40m 左右，运移速度减慢，形成富水的储水凹陷洼地。储水构造内地下水水力坡度总体较缓，在 1.5-5‰间。北部库车河龙口一带，地下水水力坡度较南部地段要大。地下水的总排泄量中，其中一小部分地下水转化补给新近系碎屑岩类裂隙孔隙水，但大部分水量，仍穿越亚肯背斜向南部缓倾斜细土平原区径流排泄。

### （二）亚肯背斜隆起台地的地下水补给、径流、排泄条件

亚肯背斜在地貌上表现为丘陵台地，内部赋存有新近系碎屑岩类裂隙孔隙水，其与北部库车山前凹陷储水构造中的第四系孔隙潜水呈断层接触。

在水平方向上，亚肯背斜北部的第四系潜水向南补给新近系碎屑岩类孔隙裂隙水。在垂直方向上，新近系顶界存在厚度较大、稳定、连续的隔水层，厚度一般在 25m 以上，故与潜水含水层之间没有顶托补给关系。

### （三）库车沉降带的地下水补给、径流、排泄条件

亚肯背斜以南缓倾斜细土平原区的库车沉降带储水构造内，地下水的补给、径流、排泄，除接受上述穿越亚肯背斜台地的侧向径流补给外，主要还接受储水构造分布区内渠系、田间灌溉及河道地表水的转化入渗补给。从亚肯背斜向南，地下水逐渐过渡到多层结构潜水-承压水分布区，含水层富水性随颗粒由粗变细不断减弱。形成了具有典型的山前倾斜平原水文地质特征。地下水径流速度不断减慢，潜水位埋深由

30-50m 逐渐过渡到 5-10m, 至小于 5m 的浅埋带。由排泄溢出和缓慢侧向径流, 过渡到以垂向蒸发排泄与侧向缓慢径流排泄同时进行。地下水潜水矿化度不断增高, 地表表层土壤普遍出现盐碱化。深层承压水受隔水层的限制, 仍以向下游侧向径流排泄为主, 顶板埋深由 100-50m 过渡为小于 50m。在储水构造内, 地下水的水力坡度由亚肯背斜南侧的 8-12% 向南部地段逐渐减缓, 至区域南端, 地下水水力坡度变为 2-5% 之间。

### 三、区域地下水化学特征

从水文地球化学角度来看, 库车市北部山前凹陷所处的特殊地理地质单元, 受气候、水文、土壤、植被等自然要素和化学、物理自然营力作用, 具有热量充分、水份相对缺乏、植物稀少、腐植质贫乏、元素富集的碱性、弱碱性的氧化环境特点, 形成了碱性、弱碱性氧化的水文地球化学环境, 具体表现为淋溶作用相对微弱、蒸发浓缩和吸附作用强烈, Ca、Na、Mg、S、Cl、F 等元素相对富集的特性, 同时在地质因素 (主要为地质构造、地层岩性、地貌条件和土壤等因素) 的相互作用下, 直接影响着元素迁移、富集的变化规律, 形成具有空间上的分带性特征。

#### (一) 库车山前凹陷地下水化学特征

在库车河龙口以下, 至亚肯背斜之间的凹陷带, 总体上为地下水水文地球化学环境的迁移径流区。在此区内, 地下水由北部的砾质平原向南部的细土平原径流过程中, 水化学成份变化不大。

该区域地下水化学类型主要为  $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Ca} \cdot \text{Na}$  型和  $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Na}$  型。 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Ca} \cdot \text{Na}$  型主要分布在洼地的西部和南部, 矿化度在 0.3-1.0g/L 之间,  $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Na}$  型分布在洼地东部, 矿化度在 0.4-0.5g/L 之间。

#### (二) 亚肯背斜地下水化学特征

亚肯背斜及其南翼隐伏的新近系承压水, 因围岩所含易溶盐较高, 裂隙孔隙水径流运移速度慢, 水交替循环作用弱, 在溶解作用下, 其水化学成份含量一直处于溶解富集过程。因此, 新近系承压水的水化学类型一般为  $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Na} \cdot \text{Mg}$  型, 矿化度大于 1g/L。

#### (三) 库车沉降带地下水化学特征

亚肯背斜以南的细土平原区, 为地下水水文地球化学环境中元素的浓缩积累区。

在此区内，总体表现为地下水化学成份开始浓缩和富集，水质开始变差，矿化度增高。但因地下水水力性质和含水层特征的不同，形成地下水水化学成份的变化存在着显著差异。

细土平原区，潜水因含水介质颗粒逐渐变细，地下水径流运移速发减缓，潜水位埋深逐渐变浅。在蒸发浓缩作用和吸附作用显著增强的影响下，潜水上部的水化学成份发生了剧烈变化，大部分地段水质质量由好变差，单项水化学指标由Ⅲ类水变为Ⅳ类水，再变为Ⅴ类水。逐渐形成了潜水上部水质高度矿化，矿化度由小于 1g/L 变为 1-3g/L，局部地段大于 3g/L。水化学类型由  $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl}-\text{Na} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg}$  型或  $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3-\text{Na} \cdot \text{Mg} \cdot \text{Ca}$  型过渡为  $\text{Cl}-\text{Na}$  型水。随着潜水上部水化学成份及含量的不断积累，在潜水位埋深小于盐碱化临界深度的地段，形成土壤盐碱化和次生盐渍化的现象。

## 5.2.2 勘察区地质及水文地质条件

### （1）勘察区地层岩性

勘察区内地表出露岩性均为第四系上更新统洪积层（ $Q_{p3}^{pl}$ ），地表出露岩性一般为粉质粘土，厚度为 3-5m。

地表出露粉质粘土层下部为细砂，厚度为 20-30m，其间有大量粉土或粉质粘土透镜体分布，本次施工钻孔 KT1、KT2、KT3、KT4、KT5、KT6 均揭露了该层。该层细砂构成了潜水含水层，由于岩性颗粒较细，渗透性较差，导致径流滞缓，富水性也不强。

粘土层主要分布在埋深 53-56m 之间的位置，厚度一般为 3-5m，透水性极差，是较好的隔水层，该层下部还分布有近 15m 的粉质粘土层，与上部粘土一同构成了相对隔水层，切断了潜水与承压水之间的水力联系。本次施工钻孔 KT6 揭穿了该层。

相对隔水层以下，还分布有一层细砂，是构成浅层承压水的主要层位，本次施工钻孔 KT6 揭露了该层，但未揭穿。

### （2）勘察区水文地质条件

#### 一、地下水类型及富水性

勘察区位于库车市南部的冲洪积细土平原，地下水类型为第四系松散岩类孔隙水，根据含水层和相对隔水层的空间分布特征，勘察区内的含水层结构均为多层结

构，即上部为潜水含水层，下部为承压含水层，水文地质条件有所差异（见图 5.2-4）。

利用本次开展的抽水试验计算各钻孔换算涌水量，并根据换算单井涌水量对第四系松散岩类孔隙水富水性进行划分。

#### （一）潜水含水层

本次施工钻孔 KT1、KT2、KT3、KT4、KT5 以及机井 S22，对勘察区内第四系潜水的水文地质条件控制程度较好。本次施工潜水钻孔资料显示，钻孔控制深度为 30-50m，潜水水位埋深为 12.49-15.68m，含水层厚度为 17.81-28.51m，含水层岩性以细砂为主；抽水试验单井涌水量为 111.96-131.24m<sup>3</sup>/d，降深为 5.15-5.87m，渗透系数为 1.16-2.19m/d，换算涌水量为 104.89-135.65m<sup>3</sup>/d，水量中等。

#### （二）承压含水层

本次施工钻孔 KT6 及机井 S21 基本查明了勘察区内浅层承压水的水文地质条件。根据 KT6 钻孔资料显示，钻孔控制深度为 90m，未揭露至承压含水层底板。承压水压力水头为 31.42m，含水层厚度为 22m，含水层岩性以细砂为主；抽水试验单井涌水量为 187.68m<sup>3</sup>/d，降深为 6.94m，渗透系数为 2.10m/d，换算涌水量为 145.36m<sup>3</sup>/d，水量中等。

### 二、含水层结构

在本次水文地质钻探工作的基础上，结合水文地质调查和资料收集成果，基本查明了勘察区内的含水层结构分布特征。本次工作中在勘察区内布置了 2 条水文地质剖面，其中 A-A' 剖面与地下水径流方向基本一致，B-B' 剖面与地下水径流方向大致垂直。

#### （一）A-A' 水文地质剖面

根据 A-A' 水文地质剖面图可知，沿地下水径流方向，勘察区在垂向上可划分为两个含水层，即上部潜水含水层，下部为承压含水层，中间为相对隔水层（见图 5.2-5）。

上部潜水含水层岩性以细砂为主，据本次施工钻孔 KT1、KT2、KT5 资料显示，潜水水位埋深为 12.49-15.68m，含水层厚度为 20.32-28.51m。

下部承压含水层岩性为细砂，据本次施工钻孔 KT6 资料显示，承压水压力水头

为 31.42，顶板埋深为 70m，钻孔控制含水层厚度为 22m。

相对隔水层岩性以粘土和粉质粘土为主，隔水层顶板埋深为 40m，底板埋深为 70m，隔水层厚度为 30m。结合区域水文地质资料可知，该隔水层在区域上分布连续，且厚度较大，隔水效果较好，使得上部潜水与下部承压水基本无水力联系。此外，在开展 KT6 承压水钻孔抽水试验时，同时对 KT2 潜水钻孔水位进行了观测，并未发生变化，因此证明了潜水与承压水之间无水力联系。

## （二）B-B' 水文地质剖面

根据 B-B' 水文地质剖面图可知，在与地下水径流垂直的方向，勘察区在垂向上也可划分为潜水和承压水两个含水层。

上部潜水含水层岩性以细砂为主，据本次施工钻孔 KT2、KT3、KT4 资料显示，潜水水位埋深为 13.19-13.89m，含水层厚度为 17.81-26.88m。

下部承压含水层和隔水层的特征与 A-A' 剖面基本相似。

### 三、地下水补给、径流、排泄条件

#### （一）潜水补给、径流、排泄条件

##### 1、补给来源

勘察区位于亚肯背斜以南的库车沉降带储水构造内，属细土平原区，周边有大面积农田分布，主要种植棉花。潜水除了接受北部穿越亚肯背斜台地的侧向径流补给外，在勘察区上游和周边区域主要还接受农田灌溉的入渗补给。该区域降水量稀少，因此降水入渗补给不予考虑。

##### 2、径流条件

根据本次在勘察区内及周边区域开展的地下水位统测工作，绘制了潜水等水位线图（见图 5.2-7），从图上可以看出，勘察区潜水总体由西北向东南方向径流（约南偏东  $45^{\circ}$ ），径流滞缓，水力坡度一般小于 1%。

##### 3、排泄方式

勘察区潜水接受西北侧的侧向径流补给后，由西北向东南方向径流，至勘察区东南部边界，以向下游侧向径流的方式流出勘察区。此外，勘察区内部场地两侧，有机井分布，地下水以人工开采的方式排泄，用于农业灌溉。

##### 4、潜水埋深

根据本次地下水位统测成果，勘察区内潜水含水层的水位埋深为 12.49-15.68m，由西北向东南方向，潜水水位埋深逐渐减小，但减小幅度不大。

#### （二）承压水补给、径流、排泄条件

##### 1、补给来源

勘察区内的承压水主要接受上游侧向径流补给，由于承压顶板以上的隔水层岩性为粘土、粉质粘土，厚度达 30m，因此承压水与上部潜水基本无水力联系，不会接受潜水含水层的越流补给或地表农田灌溉的入渗补给。

##### 2、径流条件

根据本次在勘察区内及周边区域开展的地下水位统测工作，绘制了承压水等水压线图（见图 5.2-8），从图上可以看出，勘察区承压水总体由西北向东南方向径流（约南偏东  $45^{\circ}$ ），与潜水流向基本一致，径流滞缓，水力坡度为 1%-2%。

##### 3、排泄方式

勘察区承压水主要以人工开采的方式排泄，其余承压水继续向东南方向流出勘察区。

#### 4、承压水水头

根据本次地下水位统测成果，勘察区内承压含水层的压力水头为 30.25-31.62m。

#### 四、地下水化学特征

勘察区内地下水化学类型总体变化不大，阴离子中以氯离子和硫酸根离子为主，阳离子以钙离子为主。

勘察区内潜水水化学类型均为  $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 - \text{Na}$  型，溶解性总固体为 1.78-1.87g/L。承压水水化学类型也为  $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 - \text{Na}$  型，溶解性总固体稍低，为 0.94-0.95g/L。

#### (3) 场地包气带特征

##### 一、场地包气带厚度分布特征

场地内包气带厚度变化不大，一般为 12-16m，由西北向东南包气带厚度逐渐减小（见图 5.2-9）。场地内部包气带厚度为 14.07m。

##### 二、场地包气带结构特征

根据本次施工钻孔成果可知，场地包气带结构为双层结构，上部岩性为粉质粘土，厚度一般为 4-5m，下部岩性为细砂，厚度一般为 13.92-15.68m，局部地段夹有粉质粘土透镜体（见图 5.2-10）。

##### 三、包气带渗透性能及防污性能评价

本次勘察工作中，在场地的磺化类泥浆处置后堆放场、热解灰渣堆放场和油泥池分别开展了 1 组包气带双环渗水试验。试验层位的岩性为粉质粘土，厚度一般为 4-5m，地层分布连续。

根据本次开展的渗水试验计算结果可知，垂向渗透速度一般为  $1.09 \times 10^{-5}$ - $1.24 \times 10^{-5}$  cm/s。依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中包气带渗透性能的评判标准，场地的包气带渗透性能均为“中等”，防污性能为“中等”。

#### (4) 地下水开发利用现状

根据本次水文地质勘察成果，勘察区上游及两侧分布有郑源农场、天府农场、红柳农场等，农田面积较大，主要种植棉花。农场内地下水开采方式为机井开采，灌溉方式为滴灌。

根据本次调查结果，勘察区内及周边目前现有机井 22 眼，机井深度一般在 160–200m，单井开采量多为 30–50m<sup>3</sup>/h，主要开采层位为承压含水层。每年开采期集中在两个阶段，夏季农灌期一般为 6–8 月，冬季农灌期一般为 11–12 月。据统计，勘察区的地下水年开采量为 342.72×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a。

#### 5.2.3 施工期水环境影响分析

施工期的生产用水主要是混凝土搅拌机用水及路面、土方喷洒水等，这些生产用水均在施工现场蒸发或消耗，不外排；施工场地设置移动厕所，建筑工人产生的生活污水集中收集后由吸污车清运至当地污水处理厂处理，施工对水环境影响不大。

#### 5.2.4 运营期水环境影响分析

##### (1) 运营期地表水环境影响分析

本项目生产产生的废水主要有含油泥废液沉降的上清液、热解系统冷凝水及生产杂排水等，采用“除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”处理，处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571–2015）表 1 水污染排放限值直接排放的要求，回用于生产工艺，生活污水经地埋式一体化生化处理装置处理后回用于厂区周围绿化。本项目产生的废水全部回用，不外排，周边内无地表水体，不存在对周围水环境造成影响。

##### (2) 运营期地下水环境影响预测

###### ①地下水污染途径分析

正常工况下，项目各种池体、管道均按设计要求进行防渗处理，污染源均得到有效控制，污染物渗入地下污染地下水体的概率较小。

非正常工况下，本项目储罐区储油罐破裂导致储油外泄，污水处理装置破裂导致污水泄露，干化污泥储存池破裂地下水与地下水发生连续对地下水，石油类污染物有可能通过包气带土层渗漏进入地下含水层，对地下水造成污染影响。由于本项目所在

地降雨量较少，储罐区储油罐破裂泄露的油可控，而污水处理装置的储存池一旦发生破裂泄露，污染物会随着污水进入土壤。

## ②预测情景设定

本次模拟预测根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水中污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，污染情景的源强数据通过计算予以确定。项目按最不利情况考虑假设条件。假设含油泥废液储存池底部防渗层出现穿孔（孔径 20cm），则裂口总面积为  $0.03\text{m}^2$ ，其泄漏速度  $Q_L$  用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

$Q_L$ ——液体泄漏速度， $\text{kg/s}$ ；

$C_d$ ——液体泄漏系数，取 0.62；

$A$ ——裂口面积， $\text{m}^2$ ；

$\rho$ ——泄漏液体密度；

$P$ ——容器内介质压力， $\text{Pa}$ ；

$P_0$ ——环境压力， $\text{Pa}$ ；

$g$ ——重力加速度， $9.8\text{m/s}^2$ ；

$h$ ——裂口之上液位高度， $\text{m}$ 。

经计算，在设定事故条件下污水的泄漏速率见表 5.2-1。

表 5.2-1 设定事故条件下污水的泄漏速率计算结果

| 物料名称 | 泄漏口面积<br>( $\text{m}^2$ ) | 泄漏口之上液<br>位高度(m) | 水池底部<br>压力 | 环境<br>压力 | 液体密度<br>( $\text{kg/m}^3$ ) | 泄漏速率<br>( $\text{kg/s}$ ) |
|------|---------------------------|------------------|------------|----------|-----------------------------|---------------------------|
| 含油污水 | 0.03                      | 22.0             | 0.22Mpa    | 0.1Mpa   | 1000                        | 481                       |

## ②预测时段

结合地下水监测，预测时段设定为发生泄漏后的 180d（0.5a）、365d（1a）、1825d（5a）和 3650（10a）。

## ③预测模型

根据预测情景及项目区水文地质条件，采用导则推荐的一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界模式，如下式所示：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right).$$

式中：

$x$ ——距注入点的距离，m；

$t$ ——时间，d；

$c(x, t)$ —— $t$ 时刻  $x$  处的示踪剂浓度，g/L；

$C_0$ ——注入的示踪剂浓度，g/L；

$u$ ——水流速度，m/d；

$D_L$ ——纵向弥散系数， $m^2/d$ ；

$\operatorname{erfc}()$ ——余误差函数。

#### ④预测因子

本项目评价选取 COD、石油类为预测因子。项目进水水质为：COD800mg/L、石油类 300mg/L，预测不考虑包气带地层的吸附净化作用，以污染物进水水质作为进入含水层的污染物源强。

#### ⑤预测参数及结果

模型中所需参数及来源见表 5.2-2，预测结果见表 5.2-3。

表 5.2-12 水质预测模型所需参数一览表

| 序号 | 参数符号  | 参数名称     | 参数数值                         | 数值来源            |
|----|-------|----------|------------------------------|-----------------|
| 1  | $x$   | 距离注入点的距离 | 从 1m 开始直至地下水污染物浓度达标为止        |                 |
| 2  | $C_0$ | 注入污染物的浓度 | COD: 800mg/L<br>石油类: 300mg/L | 预测含油污水的初始浓度     |
| 3  | $n_e$ | 含水层岩层孔隙度 | 0.25                         | 砂岩经验数值          |
| 4  | $n$   | 含水层有效孔隙度 | 0.33                         | $n=n_e/(1-n_e)$ |
| 5  | $I$   | 水力坡度     | 1‰                           | 勘查结果            |
| 6  | $K$   | 含水层渗透系数  | 2.19m/d                      | 渗透试验结果          |
| 7  | $u$   | 水流速度     | 0.0066m/d                    | $u=KI/n$        |
| 8  | $D_L$ | 纵向弥系数    | 0.25 $m^2/d$                 | 砂岩经验数值          |

表 5.2-3 地下水影响预测结果一览表

| 序号 | 污染物 | 预测时间 d | 下游达标距离, m |
|----|-----|--------|-----------|
| 1  | COD | 180    | 28        |
|    |     | 365    | 49        |
|    |     | 1825   | 91        |
|    |     | 3650   | 131       |
| 2  | 石油类 | 180    | 32        |
|    |     | 365    | 31        |
|    |     | 1825   | 98        |
|    |     | 3650   | 141       |

由表 5.2-3 可以看出, 由于区域水力坡度小, 水流速度较慢, 一旦发生泄漏, 污染物在地下水中的运移速度较低, 污染影响不大, 泄漏发生后 3650d, 距泄露区下游 131m 处  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  达标, 距泄露区下游 141m 处石油类达标。但需要指出的是, 运移速度低意味着扩散区内污染物浓度较高, 一旦发生泄漏, 污染物的清除难度极大, 对扩散区的地下水将产生严重影响, 为此, 在工程中必须做好生产区、储运区、污水处理区等重点区域的防渗措施。

### 5.3 声环境影响预测与评价

#### 5.3.1 施工期声环境影响分析

在不考虑建筑物噪声衰减的情况下, 厂区施工过程中各类噪声设备在不同距离的噪声预测结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 施工噪声设备不同距离预测结果

| 施工阶段 | 施工设备      | 影响范围 (m)     |          |
|------|-----------|--------------|----------|
|      |           | 昼间           | 夜间       |
| 土石方  | 挖掘机       | 14           | 80       |
|      | 推土机、破路机   | 17           | 100      |
|      | 装载机、冲击式钻机 | 28           | 125      |
| 打桩   | 打桩机       | 126          | —        |
| 结构   | 搅拌机       | 20           | 70       |
|      | 振捣机       | 50           | 150      |
|      | 卡车        | 50           | 150      |
|      | 自卸机       | 20           | 70       |
| 标准限值 |           | 70dB (A)     | 55dB (A) |
|      |           | GB12523-2011 |          |

根据表中可以看出，在不考虑设备施工噪声叠加情况下预测，厂区施工噪声在 126m 之外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间标准限值，夜间在 150m 之外可达到限值。由于本项目施工场界外 1000m 范围内无居民住宅区。因此，施工噪声不会产生扰民现象。

### 5.3.2 运营期声环境影响预测

根据本工程对噪声源所采取的隔声、消声等措施及效果，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的模式预测噪声源对各预测点的影响值并进行影响评价。

#### （1）预测模式

采用室外声源衰减公式，如下：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L(r)—距离噪声源 r m 处的声压级，dB(A)；

r —预测点距离噪声源的距离，m；

r<sub>0</sub>。—参考位置距声源的距离，m。

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ain,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_{in,i}$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aout,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \right) \left[ \sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1 L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1 L_{Aout,j}} \right]$$

式中：

T——计算等效声级的时间；

N——为室外声源个数；

M——为等效室外声源个数。

预测点的预测等效声级 ( $L_{eq}$ ) 计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中： $L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$ ——预测点的背景值，dB(A)。

### (2) 噪声污染源及源强

根据设计资料及类比调查的结果，对本工程各产噪设备采取相应降噪措施后，运营期噪声源强见表 5.3-2 所示。

表 5.3-2 项目主要噪声设备一览表

| 所在工序      | 编号 | 噪声设备 | 数量（台） | 降噪后噪声级 dB (A) |
|-----------|----|------|-------|---------------|
| 原料预处理     | 1  | 搅拌机  | 3     | 72            |
|           | 2  | 破碎机  | 16    | 70            |
| 热解炉       | 3  | 冷却风机 | 16    | 60            |
| 热解渣输送除尘   | 4  | 鼓风机  | 8     | 65            |
| 循环系统、输送系统 | 5  | 机 泵  | 16    | 55            |
| 锅炉房       | 6  | 风 机  | 4     | 75            |
|           | 7  | 机 泵  | 8     | 60            |

### (3) 预测结果

根据以上公式，预测项目建成后厂界噪声见表 5.3-3，拟建厂区噪声贡献值等声级线图见图 5.3-2。

表 5.3-3 厂界噪声贡献值预测结果[单位：dB (A)]

| 预测点 | 贡献值 | 标准值         | 达标状况 |
|-----|-----|-------------|------|
| 1#  | 28  | 昼间 60，夜间 50 | 达标   |
| 2#  | 24  |             |      |
| 3#  | 27  |             |      |
| 4#  | 23  |             |      |

由预测结果可知，运营期噪声污染源对厂界各评价点的贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准要求，对声环境影响不大。

## 5.4 固废影响分析

### 5.4.1 施工期固废影响分析

施工期固体废弃物主要为施工弃土、弃渣及损坏或废弃的各种建筑装饰材料、施工人员的生活垃圾等。施工过程中的弃渣、弃土及废弃的各种建筑装饰材料等，若遇大风天气易产生风蚀扬尘污染周围大气环境；在雨季易随降水产生地面径流，造成水土流失；固体废物堆放亦会造成景观环境影响；施工人员的生活垃圾若不及时清运处理，则会腐烂变质、滋生苍蝇蚊虫、产生恶臭、传染疾病，从而给周围环境和作业人员健康带来不利影响。

为了减少固体废物对环境产生不良影响，评价要求在项目在施工期应严格采取如下污染控制措施：

(1) 施工期产生的施工弃土首先用于基础回填、就近低洼处充填，剩余弃土、渣土及损坏或废弃的各种建筑装饰材料建设单位必须严格按照建筑垃圾的管理规定进行消纳处理或处置。

(2) 施工期生活垃圾依托现有工程生活垃圾箱进行收集，严禁随处堆放。

(3) 加强施工管理，合理安排施工进度，对施工开挖的土方尽量回填，剩余弃土外运，建筑垃圾或弃土由建设单位外运至建筑垃圾堆存点处置。弃土堆存应设挡土墙，并加盖防尘网，做到及时清理以减缓对区域环境空气的影响。

(4) 应尽量减少临时占地，减少风沙扬尘和水土流失的影响。

采取上述措施后，施工期固体废物均可得到妥善处置，因此不会对周围环境产生明显影响。

### 5.4.2 运营期固废影响分析

本项目为固体废弃物处置工程，根据工艺流程分析，水一助溶剂萃取及热解装置均不产生新的固体废物，危险废物处理剩余的洗净砂、还原土及热解渣含油率 $\leq 2\%$ ，满足《陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求》

(SYT7301-2016)，可用于铺设油区内部道路、铺垫井场、固废场封场覆土材料等途径进行综合利用。热解渣作为危险废物进行管理，定期清运至危险废物填埋场进行填

埋，生活垃圾及生活污水处理后产生的底泥定期清运至库车市生活垃圾填埋场填埋处理。固体废物处置符合无害化原则，对环境影响不大。

## 5.5 生态影响分析

### 5.5.1 生态影响类型

地面工程建设要侵占土地、破坏植被，改变原有生态系统结构功能。在施工期工程建设对生态环境的影响属于高强度、低频率的局地性破坏。项目施工作业本身要占用大面积的土地，机械、运输车辆碾压、人员踩踏、材料占地、土地翻出埋放等活动占用的土地面积更远远超过工程本身。这些占地属于暂时性影响，致使植被被砍伐、铲除，野生动物受到惊吓和驱赶，破坏了原有生态环境的自然性。

施工完毕后，高强度的临时性占地和影响将消除，而站场属于永久性占地，将会使原来连续分布的生态环境中形成生态斑点，产生地表温度、水分等物理异常，以及干扰地面植被和野生动物繁殖、迁移和栖息，长久影响生态环境的类型和结构。

本工程占地类型属于荒漠未利用地，生物生产力水平较低。

### 5.5.2 生态影响程度

#### （1）对植被的影响分析

项目厂区建设是造成植被破坏的主要原因，此外，施工人员活动也会对项目植被造成一定的影响。本工程对植被的主要影响形式是土地的占用、施工阶段清场过程中对地表植被的清理以及施工过程中的碾压。施工过程中有部分地表土地被各种构筑物或砾石覆盖，工程结束后土地逐渐恢复到相对自然的状态，但地表植被及地表结构却发生了较大的变化。地表保护层被破坏后，其稳定性下降，防止水土流失的能力也随之下降。在建设后的2年~3年中，将影响占地范围内的植被初级生产力。项目区生物损失量较少，施工及人员活动应尽量避免破坏梭梭等保护植物。

#### （2）对动物的影响分析

本工程施工期对野生动物生存环境、分布范围和种群数量的影响主要分为直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要表现为建设项目占地，使野生动物的原始生存环境被破坏或改变；间接影响主要表现为由于植被的减少或污染破坏而引起野生

动物食物来源减少。建设过程中，由于机械设备的轰鸣惊扰、人群活动的增加，使区域内单位面积上的动物种群数量下降。但此类影响对爬行类和小型啮齿动物的干扰不大，它们能很快适应当地的环境，并重建新栖息地。施工结束后，野生动物将逐步回归原有生境，主要的影响范围仅限于厂区附近等人员活动较多的区域。

### （3）对土壤的影响分析

对土壤质量的影响主要为人为扰动：车辆行驶、机械施工、大面积开挖和填埋土层均会翻动土壤层次并破坏土壤结构。在自然条件下，土壤形成了层状结构，表层是可以生长适宜的植被。土壤层次被翻动后，表层土被破坏，改变土壤质地。土方开挖和回填过程中，会对其土壤原有层次产生扰动和破坏，影响原有熟化土的肥力。在开挖的部位，土壤层次变动最为明显。此外，在施工中，车辆行驶和机械作业时机械设备的碾压、施工人员的踩踏等都会对土壤的紧实度产生影响。机械碾压的结果使土壤紧实度增高，地表水入渗减少，土壤团粒结构遭到破坏，土壤养分流失，不利于植物生长。各种车辆（尤其是重型卡车）在荒漠上行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。

由于施工期较短，项目造成的生态影响仅限于占地范围内，不会对占地外的生态环境造成破坏，施工期结束后，项目区生态环境将再次趋于稳定。

## 5.6 环境风险评价

### 5.6.1 环境风险识别

#### （1）物质风险性识别

根据工程分析，本工程生产过程中所涉及的危险物质为热解油、天然气及不凝可燃气。回收原油及热解油具有特殊的高粘度和高凝固点特性，闪点不低于 30℃，火灾危险性分类为丙 B 类，其危险性比常规原油小，除具有易燃、易爆性以外，还具有易挥发、易静电荷积聚性、易扩散、易流动、热膨胀、易沸溢等特性，这些特性均能够使火灾、爆炸事故扩大。此外，油品本身无明显毒性，但工人吸入大量油蒸气会引起神经麻痹的中毒危害。天然气及不凝可燃气组分包含甲烷、乙烷等易燃气体，与空气混合后能形成爆炸性混合物，气体泄漏时，遇明火、高温或光照，会发生燃烧或爆

炸，高浓度时，有单纯性窒息作用，使人出现眩晕、轻度恶心、麻醉症状，可引起惊厥。

表 5.6-1 风险物质理化性质及危险级别分类情况

| 名称        | 组分              | 毒性                                                                                | 燃烧爆炸特性参数                                      | 级别     |
|-----------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------|
| 热解油       | 主要成分为碳氢化合物及其衍生物 | 本身无明显毒性。遇热分解出有毒的烟雾，吸入大量可引起危害：有刺激和麻痹作用，吸入急性中毒者有上呼吸道刺激症状。流泪，随之出现头晕、头痛、恶心、运动失调及酒醉样症状 | 黑色液态石油气味，闪点不低于 60℃，不溶于水，可与强酸或强氧化剂反应，无爆炸上、下限资料 | 属于易燃液体 |
| 天然气不凝可燃气体 | 主要组分为甲烷、乙烷等     | 本身为无色无味气体，高浓度时，有单纯性窒息作用，使人出现眩晕、轻度恶心、麻醉症状，可引起惊厥                                    | 与空气混合后能形成爆炸性混合物，气体泄漏时，遇明火、高温或光照，会发生燃烧或爆炸      | 属于易燃气体 |

## （2）生产设施危险性识别

根据工程内容，本工程可能发生风险事故的单元为集输管道、储罐及气柜。

### ①集输管道危险性识别

管道输送是一种安全可行的输送方式，但存在于环境中的管道会受到各种环境因素的作用，同时管道本身的设计、管材制造、施工、操作运行和管理等各环节都可能存在着缺陷和失误，所有这些因素都可能导致事故的发生。油气集输过程中的事故主要是管线及设备破裂造成的油气泄漏事故，事故发生时会有大量的油气溢出，对周围环境造成直接污染，而且泄漏的油气遇到明火还可能产生火灾、爆炸。

### ②储罐危险性识别

储罐如发生油品泄漏，当存在引火源时可能导致火灾。火灾会使石油烃类大量散发，引起大气环境污染。造成泄漏的主要原因有设备破裂、管线阀门破裂。

### ③气柜危险性识别

气柜如发生不凝可燃气体泄漏，会有部分不凝可燃气体溢出，对周围环境造成直接污染，而且泄漏的气体遇到明火还可能产生火灾、爆炸事故。造成泄漏的主要原因有设备破裂、管线阀门破裂。

## （3）风险类型识别

根据工程分析中本工程可能涉及的危险物质及危险场所，分析工程的危险特性，主要包括以下几方面的内容：

### ①火灾危险性

当热解油、不凝可燃气等危险物质和空气等共存，遇到有导致着火的初始点火能源，如：明火、摩擦、撞击、电火花、静电火花、雷电等可发生火灾事故。

## ②爆炸危险性

油品、可燃不凝气气爆炸多数是混合气体的爆炸，即油气与空气的混合物，其浓度在爆炸极限范围内的化学爆炸。其次，受压容器等由于超压超温或意外情况，泄压装置同时失效发生的高压物理爆炸。

## ③挥发及泄漏危险性

正常生产过程中，油品是在密闭条件下输送，发生事故主要是由于管道存在设计缺陷、材料缺陷、施工质量缺陷、长期使用磨损、人员误操作、人为破坏等原因造成易燃易爆介质泄漏，泄漏的易燃易爆介质遇火源（明火、静电火花、机械火花、电气火花、高温物体或雷电），有可能引发火灾事故；泄漏的易燃易爆气体或蒸气浓度达到爆炸浓度极限，遇火源，则可能发生爆炸、火灾事故。

## ④其他危险性

静电危害、机械伤害、高处坠落危害、高温低温作业危害、噪声危害等。

### （4）环境敏感区识别

根据现场调查,项目周边无环境敏感区。

### （5）重大危险源辨识

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），对本工程主要生产场所存在的生产设施进行危险源辨识。本工程重大危险源辨识的结果见下表。

表 5.6-2 重大危险源辨识结果

| 生产设施 | 危险物质  | Q 临界量 (t) | q 厂区内最大量 (t) | q n/Q N |
|------|-------|-----------|--------------|---------|
| 储罐区  | 热解油   | 5000      | 27000        | 5.4     |
|      | 合计    | /         | /            | 6.04    |
| 气柜   | 不凝可燃气 | 50        | 0.6          | 0.012   |

单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足式（1），则定义为重大危险源：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_N \geq 1 \quad (1)$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$  ——每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_N$ ——与各危险化学品相对应的临界量，单位吨（t）；

计算结果储罐区  $6.04 > 1$ ，气柜  $0.012 < 1$ ，故厂区内热解油及回收原油储罐区属于重大危险源。

### 5.6.2 源项分析

#### （1）最大可信事故及概率

美国 M&MprotectionConsultants.W.GGarrison 编制的《世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型火灾爆炸事故汇编（II 版）》，论述了近年来国外发生的损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故，按事故原因进行分析，得出表 5.6-3 所列结果。从事故频率分布来看，由于阀门、管线泄漏造成的特大火灾爆炸事故所占比例很大，占 35.1%；而泵、设备故障及仪表、电气失控列第二，占 30.6%；对于完全可以避免的人为事故亦达到 15.6%；而装置内物料突沸和反应失控占 10.4%；不可忽视的雷击也占到 8.2%。此外，值得注意的是烃类、蒸汽等飘逸扩散的蒸气云团以及烃类、蒸气积聚弥漫在建筑物内产生的爆炸不仅所占事故比例高，而且这种爆炸是最具毁灭性的，其爆炸产生的冲击波、热辐射以及飞散抛掷物等还会造成二次事故。

表 5.6-3 按事故原因分类的事故频率分布表

| 序号 | 事故原因    | 事故频率数（件） | 事故频率（%） | 所占比例顺序 |
|----|---------|----------|---------|--------|
| 1  | 阀门、管线泄漏 | 34       | 35.1    | 1      |
| 2  | 泵、设备故障  | 18       | 18.2    | 2      |
| 3  | 操作失误    | 15       | 15.6    | 3      |
| 4  | 仪表、电气失控 | 12       | 12.4    | 4      |
| 5  | 突沸、反应失控 | 10       | 10.4    | 5      |
| 6  | 雷击自然灾害  | 8        | 8.2     | 6      |

根据以上分析，报告认为，可以将油品罐区确定为最大可信事故发生区域，将阀门、管线损坏引起的泄漏，以及由此产生的火灾、爆炸作为最大可信事故。

国内外统计资料显示，因防爆装置不作用而造成假焊缝爆裂或大裂纹泄漏的重大事故概率仅约为  $6.9 \times 10^{-7} \sim 6.9 \times 10^{-8}$ /年左右，一般发生的泄漏事故多为进出料管道连接处的泄漏。据我国不完全统计，设备容器一般破裂泄漏的事故概率在  $1 \times 10^{-5}$ /a。此外，据事故分析报道，系统发生火灾爆炸等重大事故概率小于  $1 \times 10^{-6}$ ，

随着近年来防灾技术水平的提高，呈下降趋势。

结合本项目特点，预测本工程泄漏最大可信事故概率为  $1 \times 10^{-5}$ ，火灾爆炸最大可信事故概率为  $1 \times 10^{-6}$ 。

## (2) 泄漏量分析

油品为液体，采用液相泄漏公式：

$$Q_L = C_d A_r \rho_1 \sqrt{\frac{2(P_1 - P_0)}{\rho_1} + 2gh}$$

式中， $Q_L$ ——液体排出率（kg/s）；

$A_r$ ——裂口流出的面积（m<sup>2</sup>）；

$\rho_1$ ——液体密度（kg/m<sup>3</sup>）；

$C_d$ ——流量系数，一般取 0.6~0.64，取最大 0.64；

$P_1$ ——操作压力或容器压力（N/m<sup>2</sup>）；

$P_0$ ——外界压力或大气压（N/m<sup>2</sup>）；

$h$ ——裂口之上液位高度（m）。

上述公式中各参数取值见表 5.6-4。

表 5.6-4 泄漏方程参数取值一览表

| 参数名称 | 取值                  | 参数名称    | 取值                   |
|------|---------------------|---------|----------------------|
| 管线压力 | 0.5MPa              | 液体密度    | 900kg/m <sup>3</sup> |
| 环境压力 | 0.101MPa            | 流量系数    | 0.64                 |
| 裂口面积 | 0.008m <sup>2</sup> | 裂口上液位高度 | 0.1m                 |

由上述公式求出本项目事故下油品泄漏速率为 137kg/s。

## (3) 次生有害气体源项计算

本项目原料极易燃，其蒸气云与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。燃烧产生的气体主要包括一氧化碳和二氧化碳等，其中一氧化碳为有毒有害气体，产生速率按下式计算：

$$G_{CO} = 2.33 \times q \times C \times Q$$

式中： $G_{CO}$ ——燃烧产生的一氧化碳的速率（kg/s）；

$C$ ——燃烧物中碳的质量百分比含量，油品中碳平均含量约 85%；

Q——参与燃烧的燃料量（kg/s）；

q——燃料中碳不完全燃烧率，根据统计资料，发生火灾爆炸时燃料燃烧率一般在 20~33.3%，取中值 25%。

根据上式，计算得出一氧化碳的产生速率为 68kg/s。

### 5.6.3 后果计算

#### （1）危害源程度及转移形式

根据事故风险类型，项目可能发生的最大事故类型为泄露、火灾、爆炸，当发生以上事故时，泄露的物质遇到明火或点火源极有可能引起火灾、爆炸、中毒等现象。根据项目危险物料的性质，事故产生的污染物的转移途径和危害形式见表 5.6-5。

表 5.6-5 风险事故污染危害途径表

| 事故类别 | 事故位置   | 事故影响类型  | 污染物转移途径及危害形式 |
|------|--------|---------|--------------|
| 火灾   | 罐区及生产区 | 次生污染物扩散 | 大气污染，人员危害    |
| 爆炸   | 罐区及生产区 |         |              |

#### （2）污染物扩散影响预测

按最大可信事故源项设定，一旦发生火灾爆炸，燃烧产生的一氧化碳会随气流扩散至大气中，由于一氧化碳具有毒性，达到一定浓度将会对人群造成健康危害。

##### ①预测模式

有害气体在大气中的扩散采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中的多烟团模式，如下：

$$C(x, y, o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_0^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：C(x, y, o)——下风向地面(x, y)坐标处的空气中污染物浓度（mg/m<sup>3</sup>）；

x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>, z<sub>0</sub>——烟团中心坐标；

Q——事故期间烟团的排放量；

σ<sub>x</sub>、σ<sub>y</sub>、σ<sub>z</sub>——为 X、Y、Z 方向的扩散参数（m）。常取 σ<sub>x</sub>=σ<sub>y</sub>。

##### ②气象条件

评价范围内无环境敏感目标及居民区，故选取常年主导风向（NW），对设定事故状态下排放的有害气体在 B 类、C 类、D 类、E 类稳定度情况下和静风（0.5m/s）、

小风（1.5m/s）、平均风速（3m/s）条件下的浓度分布进行计算，共设置 12 种气象条件组合，预测评价范围内污染物在各种气象条件下的最大落地浓度。

### ③评价阈值

根据有害气体对人体的健康危害，分别以半致死浓度  $LC_{50}$ 、立即威胁生命和健康浓度 IDLH、环境质量标准进行致死、伤害和环境评价，如表 5.6-6 所示。

表 5.6-6 风险物质评价阈值

| 风险物质 | 半致死浓度<br>$LC_{50}$ ( $mg/m^3$ ) | 立即威胁生命和健康<br>浓度 IDLH ( $mg/m^3$ ) | 环境质量标准<br>( $mg/m^3$ ) |
|------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 一氧化碳 | 2069                            | 1700                              | 10                     |

### ④预测结果

在预设气象条件组合下，预测有害气体最大贡献浓度见表 5.6-7。

表 5.6-7 各气象条件下一氧化碳扩散预测结果一览表

| 预测项目            |                  | 预测结果  |
|-----------------|------------------|-------|
| 半致死<br>浓度标准     | 标准值 ( $mg/m^3$ ) | 2069  |
|                 | 网格点总数            | 10201 |
|                 | 超标点              | 43    |
|                 | 超标率 (%)          | 0.42  |
|                 | 超标区面积 ( $hm^2$ ) | 45.5  |
|                 | 超标区 X 向最宽处 (m)   | 1500  |
|                 | 超标区 Y 向最宽处 (m)   | 1500  |
| 立即威胁生命和<br>健康浓度 | 标准值 ( $mg/m^3$ ) | 1700  |
|                 | 网格点总数            | 10201 |
|                 | 超标点              | 51    |
|                 | 超标率 (%)          | 0.5   |
|                 | 超标区面积 ( $hm^2$ ) | 57    |
|                 | 超标区 X 向最宽处 (m)   | 1700  |
|                 | 超标区 Y 向最宽处 (m)   | 1700  |
| 环境质<br>量标准      | 标准值 ( $mg/m^3$ ) | 10    |
|                 | 网格点总数            | 10201 |
|                 | 超标点              | 805   |
|                 | 超标率 (%)          | 7.9   |
|                 | 超标区面积 ( $hm^2$ ) | 790   |
|                 | 超标区 X 向最宽处 (m)   | 4200  |
|                 | 超标区 Y 向最宽处 (m)   | 3900  |

从表可以看出，事故状态下，一氧化碳会对项目区环境造成不同程度的影响。出现了半致死浓度及立即威胁生命和健康浓度超标区，其中半致死浓度超标面积

45.5hm<sup>2</sup>，超标区 X 向、Y 向最宽处均为 1500m，立即威胁生命和健康浓度超标面积 57hm<sup>2</sup>，超标区 X 向、Y 向最宽处均为 1700m，环境质量超标区面积 790hm<sup>2</sup>，超标区 X 向最宽处 4200m，Y 向最宽处 3900m，该区域内无常住居民区。因此预测结果表明，油罐区一旦发生物质泄漏引发火灾爆炸，可能引起一氧化碳的扩散，对周边环境影 响较大，会出现半致死区域及伤害健康区域，但均处于项目区及周边无人区内，同 时，一氧化碳会造成厂区周边环境质量的下降和短时间超标。

#### 5.6.4 风险评价

##### (1) 风险值计算

风险值是风险评价的表征量，与事故的发生概率和事故危害程度相关，按下式 计算：

$$\text{风险值} \left( \frac{\text{后果}}{\text{时间}} \right) = \text{概率} \left( \frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}} \right) \times \text{危害程度} \left( \frac{\text{后果}}{\text{每次事故}} \right)$$

在具体计算各风险源事故风险值时，具体按照以下公式计算：

风险值（人死亡·a<sup>-1</sup>）=半致死百分率区人口数×50%×事故发生概率。

本次评价中，该项目发生的最大可信事故主要为泄漏引起的燃爆，概率 1×10<sup>-6</sup> 次/a，燃爆造成的一氧化碳半致死面积 48hm<sup>2</sup>，包括拟建厂区及周边无人区域，主要 人群为绿洁源公司职工，按照职工岗位分析，约 5~10 人（按 10 人计），则本项目 风险值为 5×10<sup>-6</sup> 人死亡/a。

##### (2) 风险可接受程度

国内近年工矿企业和其它事故的部分死亡统计结果见表 5.6-8。

表 5.6-8 国内部分工矿企业和其他事故死亡率

| 类型     | 人死亡·a <sup>-1</sup>   |                       |
|--------|-----------------------|-----------------------|
|        | 行业人数                  | 社会人数                  |
| 工矿企业   | 1.41×10 <sup>-4</sup> | —                     |
| 石油化工   | 0.40×10 <sup>-4</sup> | —                     |
| 化工     | 1.12×10 <sup>-4</sup> | —                     |
| 铁路运输   | —                     | 0.10×10 <sup>-4</sup> |
| 道路交通   | —                     | 1.10×10 <sup>-4</sup> |
| 上海工矿企业 | 0.59×10 <sup>-4</sup> | —                     |

|        |   |                       |
|--------|---|-----------------------|
| 上海道路交通 | — | $0.52 \times 10^{-4}$ |
|--------|---|-----------------------|

石油工业为高风险行业，各国石油工业可接受风险值及推荐值见表 5.6-9。

表 5.6-9 石油工业可接受风险值（死亡/a）

| 国家 | 行业参考值                 |
|----|-----------------------|
| 美国 | $7.14 \times 10^{-5}$ |
| 英国 | $9.52 \times 10^{-5}$ |
| 中国 | $8.81 \times 10^{-5}$ |

依据环境风险评价技术导则要求，风险可接受分析采用最大可信事故风险值  $R_{max}$  与同行业可接受风险水平  $RL$  比较：

$R_{max} \leq RL$ ：认为本项目的环境风险水平是可以接受的；

$R_{max} > RL$ ：需要进一步采取环境风险防范措施，以达到可接受水平；否则不可接受。

本工程风险水平为  $5 \times 10^{-6}$  人死亡/a，低于国内石油化工企业平均水平，也低于中国认为的可接受水平线，因此，可以认为项目的环境风险处于可接受程度。

### 5.6.5 环境风险防范措施

#### （1）工程防范措施

##### ①防火

项目的防火设计严格执行《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的有关规定。装置的检修通道与装置外的道路相通，可满足检修和消防的需求。设备平面布置、工艺设备间距离符合消防要求。建筑设施的间距也符合防火间距的要求。项目建筑物的耐火等级为二级，建筑材料使用非燃烧材料，建筑物的疏散距离、安全出口均符合国家有关标准中的规定。根据规范要求，消防水量为 30L/s，消防水由厂区的环形消防管网供给。操作室设有手提式干粉灭火器等小型灭火器。项目火灾报警除采用行政专用号“119”外，还设有火灾报警系统，报警信号引入控制室和值班室。

##### ②电气安全

为安全生产，集中控制采用 UPS 电源作为供电保障。消防水系统设置发电机作为供电保障。厂区的防静电、防雷击等设计执行《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010。防雷电：建筑物和设施按国家规程要求，按不同的防雷等级要求，设置防直

击雷和感应雷的保护措施。

照明分为：工作照明、事故照明及检修照明。在主要生产区域设有照明灯。在工作照明区，故障停电可能造成人身伤亡等严重事故的场所如配电室等应设置事故照明；检修用的照明灯具电压采用 36V 低压电器，条件较差的环境采用 12V。各照明的照度按《工业企业照明设计标准》规定设计。人行通道、作业地点和主要交通运输线路均有照明。

### ③自动控制

拟采用先进的集中检测与就地检测相结合的控室方式，对生产进行控制和操作。设置有有毒气体检测报警系统，火灾报警系统。

### ④防震

本建设地区地震设防烈度按 7 度设防，各建构筑物均按《建筑抗震设计规范》的有关规定设防。

### ⑤其他防护措施

人行通道、坑池边、升降口和安装孔等有人可能进入或坠落危险的场所均设栏杆（高 1.2m）、围栏或盖板。转动设备均设有防护设施在必要的地方设有平台、围栏和护栏等。所有电器设备、电缆及其金属管线均做接零保护，防止造成人身事故。

## （2）消防措施

①本项目同一时间内的火灾次数按 2 次考虑，消防用水量为厂区消防用水量最大 2 处，本项目按油罐区和库房计算，油罐区为甲类可燃液体罐区，单罐容积  $10000\text{m}^3$ ，罐直径 30m，罐高 16.5m。消防冷却水用水量为  $163\text{L/s}$ ，火灾延续时间按 6 小时，则总的消防冷却水量为  $3521\text{m}^3$ 。根据规范《泡沫灭火系统设计规范》GB50151-2010 规定，本罐区同时采用固定式泡沫灭火系统，经计算，泡沫混合液总设计流量为  $78.65\text{L/s}$ ；所需消防用水量为  $213\text{m}^3$ 。则总的消防用水量为  $242\text{L/s}$ ，则总的消防水储量为  $3734\text{m}^3$ 。

库房为丙类仓库，根据《建筑设计防火规范》中 8.3.2.7 条规定，占地面积大于  $1500\text{m}^2$  的丙类库房应设置自动喷水灭火系统。自动喷水灭火系统采用临时高压给

水系统，管道独立敷设。本库房为库房危险级Ⅱ级，喷水强度为  $16\text{L}/\text{min m}^2$ ，持续喷水时间为 2h，因此，自动喷淋用水量为  $54\text{L}/\text{s}$ 。本库房占地面积  $6000\text{m}^2$ ，高度 6m，室外消防用水量  $35\text{L}/\text{s}$ ，室内消防用水量  $25\text{L}/\text{s}$ ，故总消防用水量  $114\text{L}/\text{s}$ ，所需消防用水量为  $1037\text{m}^3$ 。

综上所述，本项目总消防用水量为  $356\text{L}/\text{s}$ ，所需消防水共  $4771\text{m}^3$ 。厂区新建消防给水系统，配套消防水池及泵房。消防泵房内设置电动消防泵、柴油机消防泵、消防稳压装置等。其中电动消防泵 3 台，单泵流量  $432\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程 96m、电机功率 250kW；柴油机消防泵 3 台，单泵流量  $432\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程 96m、电机功率 250kW；新建消防水池总容积  $5000\text{m}^3$ ，可满足项目消防用水需要。

②全厂工艺设备布置时充分考虑了规范中防火间距的要求，罐区周围设计了防火堤，发生事故时能够保证最大一个储罐泄漏后不会有油品溢流至防火堤外。

③空压站梁柱采用无防火保护的金属结构，围护墙体及屋面采用双层压型钢板夹玻璃丝棉，车库为单层门式刚架厂房，钢柱、钢梁涂刷防火涂料，围护墙体及屋面采用双层压型钢板夹玻璃丝棉，耐火时间不低于 0.5 小时。其余建筑物为砖混及框架结构，主要承重构件的燃烧性能和耐火极限均能满足《规范》第 3.2.1 条及 5.1.1 条的规定的二级要求。

③厂房、办公楼、餐厅、更衣室等单体的安全出口分散布置，每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量满足规范规定。

④各装置区设置火灾区域自动报警系统及联动系统，报警控制盘设置在各区调度控制室，区内各控制室、机柜室、配电室、电缆夹层、柴油发电机房等重要设置房间设置感烟感温探测器、手动报警按钮、声光报警器，装置区现场设置户外手动报警按钮。联动系统将根据报警点的特点启动灭火装置。在调度中心设置火灾集中报警盘，各区域报警盘均与集中报警盘相连接，集中报警盘将接收各区域报警盘的报警信号。总调度室内将设置录音报警电话机和无线电对讲机，便于接收火灾报警和指挥消防灭火。没有设置火警设备的地方采用“119”火警专号电话报警。

### （3）管理措施

——在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗。

——制订应急操作规程，在规程中说明发生管道事故时应采取的操作步骤。

——规定抢修进度，限制事故的影响，说明与人员有关的安全问题。

——定期对管线进行巡视，加强管线和警戒标志的管理工作。

——提高职工安全意识，识别事故发生前异常状态，并采取相应措施。

——对重要的仪器设备有完善的检查项目和维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全。

#### （4）应急处理措施

罐区可能存在由于处理或储存设备因腐蚀等因素发生泄漏，冬季运行时管道保温不良造成冻管裂管而引起泄漏。一旦发生泄漏，立即关闭输油管线阀门，泄漏的油品、消防废水在罐区围堰及应急事故废水收纳池内暂存。有害气体大量吸入的人员应按照规定进行急救和送医。如含油废水处理装置发生故障，则生产废水暂排入应急事故池，待废液处理装置修复后再进行处理。

应急事故池容量按下式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 + V_{\text{雨水}})_{\text{max}} - V_3$$

式中： $V_1$ ——最大一个容量的设备（装置）或储罐的物料贮存量（ $\text{m}^3$ ）；

$V_2$ ——在装置区或储罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防用水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或储罐（最少 3 个）的喷淋水量（ $\text{m}^3$ ）；

$V_{\text{雨水}}$ ——发生事故时可能进入该废水收集系统的当地的最大降雨量；

$V_3$ ——事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤净空容量（ $\text{m}^3$ ）与事故废水导排管道容量（ $\text{m}^3$ ）之和。

本项目  $V_1$  取一个最大容量储罐，容积  $10000\text{m}^3$  进行计算；根据前文分析可知， $V_2$  取项目火灾延续时间 6h 内消防用水总量  $3521\text{m}^3$ ；根据气象资料，本地区年均降水量约为  $72.8\text{mm}$ ，年均降水天数为 70 天，进入应急事故池的雨水汇水面积取储罐及废液

处理装置区域面积  $9\text{hm}^2$ ，火灾持续时间  $6\text{h}$ ，计算可知， $V_{\text{雨水}}$  为  $24\text{m}^3$ ； $V_3$  取储罐区围堰容积  $14000\text{m}^3$ 。

根据上述公式及参数计算可知，本项目应急事故池设计容积为  $6000\text{m}^3$ ，可满足应急处理需要。

## 5.6.6 应急预案

本项目建设完成后绿洁源公司应根据《危险废物经营单位编制应急预案指南》及《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案编制导则（试行）》要求组织编制环境风险应急预案，并按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》中的规定上报相关行政主管部门备案。本项目环境风险应急预案应包括但不限于以下内容：

### （1）总则

- ①简述应急预案编制目的；
- ②简述应急预案编制所依据的法律、法规和规章，以及有关行业管理规定、技术规范 and 标准等；
- ③说明应急预案适用的范围，以及突发环境事件的类型、级别；
- ④说明应急预案体系的构成情况；
- ⑤说明绿洁源公司应急工作的原则。

### （2）基本情况

阐述拟建厂区基本概况、环境风险源基本情况、周边环境状况及环境保护目标调查结果。

### （3）环境风险源与环境风险评价

阐述本项目的环境风险源识别及环境风险评价结果，以及可能发生事件的后果和波及范围。

### （4）组织机构及职责

#### ①组织体系

绿洁源公司应成立应急救援指挥部，根据项目实际运行情况设置分级应急救援

的组织机构，尽可能以组织结构图的形式将构成单位或人员表示出来。

## ②指挥机构组成及职责

明确由公司主要负责人担任指挥部总指挥和副总指挥，环保、安全、设备等部门组成指挥部成员单位；车间应急救援指挥机构由车间负责人、工艺技术人员和环境、安全与健康人员组成；生产工段应急救援指挥机构由工段负责人、工艺技术人员和环境、安全与健康人员组成。

应急救援指挥机构根据事件类型和应急工作需要，可以设置相应的应急救援工作小组，并明确各小组的工作职责。

在明确企业应急救援指挥机构职责的基础上，应进一步明确总指挥、副总指挥及各成员单位的具体职责。

## （5）预防与预警

### ①环境风险源监控

明确对环境风险源监测监控的方式、方法，以及采取的预防措施。说明生产工艺的自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统，可燃气体、有毒气体的监测报警系统，消防及火灾报警系统等。

### ②预警行动

明确事件预警的条件、方式、方法。

### ③报警、通讯联络方式

应包括以下内容：

24 小时有效的报警装置； 24 小时有效的内部、外部通讯联络手段；运输危险化学品、危险废物的驾驶员、押运员报警及与本单位、生产厂家、托运方联系的方式。

## （6）信息报告与通报

明确信息报告时限和发布的程序、内容和方式，应包括内部报告、信息上报、信息通报。事件信息报告至少应包括事件发生的时间、地点、类型和排放污染物的种类、数量、直接经济损失、已采取的应急措施，已污染的范围，潜在的危害程度，转化方式及趋向，可能受影响区域及采取的措施建议等。

以表格形式列出上述被报告人及相关部门、单位的联系方式。

### （7）应急响应与措施

#### ①分级响应机制

针对突发环境事件严重性、紧急程度、危害程度、影响范围、绿洁源公司控制事态的能力以及需要调动的应急资源，将本项目突发环境事件分为不同的等级。根据事件等级分别制定不同级别的应急预案，上一级预案的编制应以下一级预案为基础，超出公司应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。并且按照分级响应的原则，明确应急响应级别，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事件应急响应。

#### ②应急措施

根据污染物的性质，事件类型、可控性、严重程度和影响范围，确定突发环境事件现场应急措施。

#### ③应急监测

发生突发环境事件时，环境应急监测小组或单位所依托的环境应急监测部门应迅速组织监测人员赶赴事件现场，根据实际情况，迅速确定监测方案，及时开展应急监测工作，在尽可能短的时间内，用小型、便携仪器对污染物种类、浓度、污染范围及可能的危害做出判断，以便对事件及时、正确进行处理。

绿洁源公司应根据事件发生时可能产生的污染物种类和性质，配置（或依托其他单位配置）必要的监测设备、器材和环境监测人员。

#### ④ 应急终止

明确应急终止的条件以及应急终止后的行动。

### （8）后期处置

#### ①善后处置

受灾人员的安置及损失赔偿。组织专家对突发环境事件中长期环境影响进行评估，提出生态补偿和对遭受污染的生态环境进行恢复的建议。

#### ②保险

明确公司办理的相关责任险或其他险种，对公司环境应急人员办理意外伤害保险。

#### （9）应急培训和演练

##### ①培训

依据对公司员工、外部公众情况的分析结果，应明确应急救援人员的专业培训内容和方法；应急指挥人员、监测人员、运输司机等特别培训的内容和方法；员工环境应急基本知识培训的内容和方法；外部公众环境应急基本知识宣传的内容和方法；应急培训内容、方式、记录、考核表。

##### ②演练

明确公司根据突发环境事件应急预案进行演练的内容、范围和频次等内容。

#### （10）奖惩

明确突发环境事件应急救援工作中奖励和处罚的条件和内容。

#### （11）保障措施

##### ①经费及其他保障

明确应急专项经费（如培训、演练经费）来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时单位应急经费的及时到位。

##### ②应急物资装备保障

明确应急救援需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。

##### ③应急队伍保障

明确各类应急队伍的组成，包括专业应急队伍、兼职应急队伍及志愿者等社会团体的组织与保障方案。

##### ④通信与信息保障

明确与应急工作相关联的单位或人员通信联系方式，并提供备用方案。建立信息通信系统及维护方案，确保应急期间信息通畅。

根据绿洁源公司应急工作需求而确定的其他相关保障措施（如：交通运输保障、

治安保障、技术保障、医疗保障、后勤保障等)。

#### (12) 预案的实施和生效时间

明确预案实施和生效的具体时间；预案更新的发布与通知。

### 5.7 危险废物运输社会环境影响分析

#### (1) 危险废物运输环境影响分析及保护措施

运输过程的环境影响主要表现在危险废物运输至项目区途中发生废物泄漏、洒落等事故时污染周边环境，本项目接收的各类危险废物运输路线沿途居民区较少，不经过饮用水水源保护区。项目主要接收含油废弃物，发生事故时对大气环境影响不大；除含油泥废液外其他废弃物含水率较低，发生事故时及时处理不会对地下水质量造成影响，含油泥废液发生泄漏事故应及时处理，避免污染物因下渗作用影响地下水环境质量。建设单位应采取以下措施避免运输过程对环境造成不良影响：

①在危险废物的收集运输过程中必须做好废物的密封包装、遮盖、捆扎、喷淋等措施，严禁将具有反应性的不相容的废物、或者性质不明的废物进行混合，防止在运输过程中的反应、渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况发生。

②在危险废物的包装容器或储罐上清楚地标明内盛物的类别与危害说明，以及数量和包装日期。

③包装容器的材料不能造成任何泄露，包装容器必须有明显的标识、标识尺寸。内容应符合《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求。在运输过程中，容器不应当滑动，应捆紧并码放好。运输过程中，必须按照国际公约和国家法律、法规要求，用通用的符号、颜色、含义正确的标注，已警示其腐蚀性和危险性。

④承载危险废物的车辆必须有明显的标志或适当的危险符号，以引起关注。在运输过程中需持有运输许可证，其上注明废物来源、性质和运往地点。在驾驶室两侧喷涂暂存场地的名称和运送车辆编号。

⑤对运输危险废物的车辆必须定期进行检查，及时发现安全隐患，确保运输的安全。

全。运输危险废物的设施和设备在转作他用时，必须经过消除污染的处理，方可使用。

⑥车上应配备通讯设备(GPS 系统)、处理中心联络人员名单及其电话号码和应急处理器材和防护用品，以备发生事故时及时抢救和处理。

⑦运输危险废物的人员应有较强的责任心和较好的综合素质，严格遵守交通规则；应当接受专业培训；经考核合格后，方可从事运输危险废物的工作，即有资质的营运司机和有资质的押运员，无证人员不得做危险废物运输。

对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用，负责危险废物运输和危险废物专用桶维护的人员必须了解所运载的危险废物的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。

⑧转移危险废物时，必须按照规定填危险废物转移联单，对转移的每车(次)污染危险废物，编号并记录运输日期、车牌号码、所运危险废物数量(以磅单为准)、目的地，落实交付方、运输方、接收方等。禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运。

⑨在危险废物运输过程中，一旦发生突发性事故，不可弃车而逃，必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，并及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。

⑩废物运输管理必须采用货单制，废物产生单位应在货单上标明废物来源、种类、危害物质及数量，货单随废物装运。同时废物的包装材料要做到密闭、结实、无破损，盛装危险废物的容器器材和衬里不能与废物发生反应，防止因包装破损造成泄漏对环境和人体健康造成危害。

建设单位需要制定意外事故的防范措施和应急预案，对危险废物运输过程中发生的风险事故负责。

## (2) 运输管理

本项目主要生产原料为各类危险废物，危废收集的重点是将其妥善、安全地从危险废物产生单位收集运输到生产场地进行处理，收集转移运输必须使用专用的包装容器，以防止和避免在运输过程散扬、渗漏、流失等污染环境。产生单位需要将所有待转运的容器清楚标明内盛物的类别及危害说明，以及数量和日期，包装应足够牢

固、安全，并经过缜密检查，能适应在不良路况运输过程的颠簸和震动。建设单位具有道路普通货物运输、货物专用运输（罐式容器）、经营性道路危险货物运输（3类）道路运输经营许可证（新交运管许可克市字 650201002309 号）。

### （3）运输车辆配置

运输车需配备相应的应急设备，包括：消防设施、急救设备、防护装备、去污净化器具、通讯工具及检修工具等。危险废物运输车应有明确的标准化警示标志。

### （4）收集频次

危险废物的收集频次依据危险废物产生量、危险废物产生单位到绿洁源公司的距离、危险废物处理厂的能力，库存情况等确定。以定期收集为主，兼顾应急收集。运输路线力求最短、对沿路影响最小，避免转运过程中产生二次污染。

### （5）危废运输路线方案

根据危险废物产生单位的需要收集处置量、地区分布、交通路线及路况，执行《汽车危险货物运输规则》(JT617-2004)，制定出收集网络路线，避免人口密集区域、环境敏感区、交通高峰期和交通拥堵道路，车速适当，做到运输车辆配置与废物特征数量相符，兼顾安全可靠性和经济合理性，确保收集运输正常化，以保证收集处理工作的连续性和正常运转。本项目生产原料主要来自各大炼油厂及石油开采区，集中收集运送至厂区内，沿途距离较长，经过的区域无需特殊保护地区和生态敏感与脆弱区，主要关注人口密集区、文教区、党政机关集中的办公地点。主要需要避开居民区，项目危废运输路线严格按照当地公安部门与交通部门协商确定的行驶路线和行驶时段行驶。

## 6 环境保护措施

### 6.1 固废处置工艺可行性分析

#### 6.1.1 水-助溶剂体系加热萃取工艺可行性分析

水-助溶剂体系加热萃取工艺是最早在新疆油田应用的含油污泥处置工艺之一，克拉玛依博达生态环保科技有限责任公司在克拉玛依工业园区建设的 30 万吨/年含油污泥处置装置采用与本项目相同的工艺，从 2006 年至今已稳定运行 11 年，根据博达环保公司 2017 年 7 月 11 日委托克拉玛依市三达检测分析有限责任公司对上述装置产出还原土、洗净砂的检测结果可知，还原土含水率 19.07%，含油率 0.63%，洗净砂含水率 2.8%，含油率 0.61%，处理效果完全可以满足相关标准要求。此外，顺通公司近年来建设的含油污泥处置装置也采用了此类工艺，效果良好。

本项目采用成熟的水-助溶剂体系加热萃取工艺，不改变其处理流程，方案是可行的。

#### 6.1.2 热解工艺可行性分析

##### (1) 常用含油废物处置技术及比选

从 1980 年代中期开始，美国、日本、德国、前苏联等发达国家开始研究高效低耗处理油泥的方法和工艺。现今国内外处理含油污泥的方法一般有：焚烧法、生物处理法、热洗涤法、溶剂萃取法、化学破乳法、固液分离法等。尽管处理的方法很多，但都因针对性不强、处理成本高等缺点没有推广。对含油污泥进行无害化、清洁化并回收其中资源的综合处理，成为国内外环境保护和石油工业的重点之一。

##### ① 国外含油污泥处理技术现状

据有关资料所累统计，目前美国计的干污泥总量已达 1000 万吨，欧洲各国总计达 660 万吨，日本为 240 万吨左右。美国、英国、日本等国主要采取的处理方法为土地填埋或焚烧。欧盟国家也有 45% 的污泥用这种处置方法。国外采用了很多针对单一油泥的处理技术，但目前还没有发现有效及适合中国国情的处理技术报道。对落地原油处理，美国、德国、日本、加拿大等国多采用清洗的方法，以非极性有机化合物为

溶剂，以盐水为分离助剂，将煤油、汽油、乙醚等有机溶剂加热，与油泥混合后，利用矿物油在有机溶剂中的溶解性，通过萃取作用，分离混合矿物油；或通过乳化作用，在盐水基质中将油泥制成泥浆，然后通过混凝技术，采用沉降、气浮等工艺，分离出原油。

## ②国内含油污泥处理技术现状

国内对油泥处理的理论研究起步较晚，在含油污泥的综合处理技术和水平上与发达国家有一定差距。最初曾利用油泥中原油的热值，将油泥与其它物质掺混，制成工业型煤。但由于产品灰份高、热值低、燃烧污染等缺点，实践应用较少。对于落地油泥和罐底泥，目前应用的工艺多为清洗工艺，基本上参照国外常规技术路线，即在油泥中加入水基分离液后，通过加热对原油进行抽提，该技术以回收原油为目的。但由于各种因素的制约，工业应用范围很小，且基本上未考虑环境指标。

我国绝大多数炼油厂都建有污泥焚烧装置，采用焚烧处理含油污泥，如湖北荆门石化厂、长岭石化厂采用的顺流式回转焚烧炉；燕山石化采用的流化床焚烧炉。含油污泥在经焚烧处理后，多种有害物质几乎全部除去，效果良好。但是，仍然存在热量回收率较低，处理成本高，投资大，空气二次污染严重，装置的利用率低等问题。

## ③国内外污油泥处理工艺路线简介

目前主要的污油泥处理工艺路线包括焚烧法、生物处理法、热洗涤法、溶剂萃取法、化学破乳法、固液分离法等。

★焚烧法：法国、德国的石化企业多采用焚烧的方式，污泥先经过调制和脱水预处理，浓缩后的污泥再经设备脱水干燥，将泥饼送至焚烧炉进行焚烧，灰渣用于修路或埋入指定的灰渣填埋场，焚烧产生的热能用于供热发电。焚烧的处理对象主要是含油量在5~10%的油泥，焚烧温度一般控制在800~1000℃，焚烧时间控制在0.5~1.5h，采用50~100%过量空气。我国绝大多数炼油厂都建有污泥焚烧装置，如湖北荆门石化厂、长岭石化厂采用的顺流式回转焚烧炉；燕山石化采用的流化床焚烧炉。含油污泥在经焚烧处理后，多种有害物质几乎全部除去，效果良好。但其投资大，成本高，常需加入助燃燃料，焚烧过程中伴有严重的空气污染，而且不能回收原油，所以在我国焚烧装置的实际利用率较低。

★热化学洗涤法：热水洗涤法是美国环保局处理含油污泥优先采用的方法，主要

用于含泥沙多颗粒大的含油污泥的处理。一般以热碱水溶液反复洗涤,再通过气浮实现固液分离。洗涤温度多控制在 70℃左右,液固比 2:1,洗涤时间 20min,能将含油量为 30%落地油泥洗至残油率 1%以下。混合碱可由廉价的无机碱和无机盐组成。该方法能量消耗低,费用不高,是我国目前研究较多、较普遍采用的含油污泥处理方法。

★**溶剂萃取法:** 溶剂萃取是一种用以处理泥沙多颗粒小含油 10%~20%的含油污泥的有效技术。该工艺利用萃取剂将含油污泥溶解,经搅拌和离心后,大部分有机物和油从泥中被萃取剂抽提出来;然后回收萃取液进行蒸馏把溶剂从混合物中分离出来循环使用,回收油则用于回炼。溶剂萃取一般在室温下进行,溶剂比越大萃取效果越好,但溶剂比大萃取设备的负荷变大,能耗相对较大。经过萃取后的含油污泥再经蒸馏处理,能有效地脱出含油污泥中的重油,脱油率可达 90%以上。由于成本高,萃取法还没有实际应用于炼厂含油污泥处理,开发出性能价格比高的萃取剂成为此项技术发展的关键。

★**土壤气相抽提法:** 土壤气体抽提技术是通过在不饱和土壤层中布置提取井,利用真空泵产生负压驱使空气流通过污染土壤的孔隙,解吸并夹带污染物流向抽取井,最终在地上进行污染尾气处理,从而使污染土壤得到净化的方法。多数情况下,污染土壤中需要安装若干空气注射井,通过真空泵引入可调节气流。此技术可操作性强,处理污染物范围宽,可由标准设备操作,不破坏土壤结构以及对回收利用废物有潜在价值。但土壤理化特性(有机质,温度和土壤空气渗透性等)对土壤气体抽提修复技术的处理效果有较大影响。地下水位太高(地下 1~2m)会降低土壤气体抽提的效果。排出的气体需要进行进一步的处理。粘土、腐殖质含量较高或本身极其干燥的土壤,由于其本身对挥发性有机物的吸附性很强,采用原位土壤气体抽提技术时,污染物的去除效率很低。因此该技术主要用来处理挥发性污染物,通常对于轻质、易挥发石油产品污染土壤的修复最为理想,而对于原油、柴油、燃料油等污染土壤的修复效果则表现不稳定,可处理的污染土壤同时应具有质地均一、渗透力强、孔隙度大、湿度小和地下水位较深的特点。低渗透性的土壤难以采用该技术修复。

★**电动力学修复技术:** 电动力学修复技术利用插入土壤中的两个电极在污染土壤两端加上低压直流电场,在低强度直流电的作用下,水溶的或者吸附在土壤颗粒表面的污染物根据各自所带电荷的不同而向不同的电极方向运动:阳极附近的酸开始

向介质的毛细孔移动，打破污染物与介质的结合键，此时大量的水以电渗析方式在介质中流动，土壤等介质毛细孔中的液体被带到阳极附近，这样就将溶解到介质溶液中的污染物吸收至土壤表层得以去除。通过电化学和电动力学的复合作用，土壤中的带电颗粒在电场内定向移动，土壤污染物在电极附近富集或者被收集回收。污染物去除主要涉及电迁移、电渗析、电泳和酸性迁移 4 种电动力学过程。电极需要采用惰性物质，如碳、石墨、铂等，避免金属电极电解过程中溶解和腐蚀作用。电动力学修复技术对现有景观和建筑的影响较小，污染土壤本身的结构不会遭到破坏，处理过程不需要引入新的物质，但土壤含水量，污染物的溶解性和脱附能力对处理效果有较大影响，如土壤中含水量 $<10\%$ 时，处理效果将大大降低，埋藏的金属或绝缘物质、地质的均一性、地下水位均会影响土壤中电流的变化，从而影响处理效率。

★**热相分离修复技术：**热相分离技术是指通过直接或间接热交换，将污染介质及其所含的污染物加热到足够的温度，以使污染物从污染介质上得以挥发或分离的过程。热相分离过程中发生蒸发、蒸馏、沸腾、氧化和热解等作用，通过调节温度可以选择性的移除不同的污染物。土壤中的部分有机物在高温下分解，最终在地面处理设施中彻底消除。热相分离修复技术具有工艺简单、技术成熟等优点，在现场通常可由移动单元完成。间接加热式技术利用高温烟气加热热解腔体，在无氧的情况下通过热传导对物料间接加热，蒸发出的水分和油分被喷淋冷凝后进入油水处理系统回收油相，充分燃烧后的烟气无异味，无二次污染，是最有前景的原油污染土壤修复技术。

★**化学氧化技术：**化学氧化技术是指通过向石油污染土壤中喷洒或注入化学氧化剂，使其与污染物质发生化学反应来实现净化土壤的目的。采用合适的氧化剂是本技术的关键，常用的化学氧化剂有过氧化氢、高锰酸钾、过硫酸盐、二氧化氯及芬顿试剂等。影响化学氧化技术修复效果的关键技术参数包括：污染物的性质、浓度、药剂投加比、土壤渗透性、土壤活性还原性物质总量或土壤氧化剂耗量、氧化还原电位、pH、含水率和其它土壤地质化学条件。可能限制本方法适用性和有效性的因素包括：对于含重质成分的原油污染土壤出现不完全氧化，修复不彻底；同时该方法经济性差，需要使用大量氧化剂，有残留且无法回收；易破坏土壤结构。

★**生物修复法：**包括微生物降解及植物修复，微生物降解是利用原有或接种微生物（即真菌、细菌其他微生物）降解（代谢）土壤中污染物，并将污染物转化为无害

的末端产品的过程。生物修复的修复效率受污染物性质、土壤微生物生态结构、土壤性质等多种因素的影响，且对土壤中的营养条件要求较高。如果土壤介质抑制污染物微生物，则可能无法清除目标。需要控制场地的温度、pH 值、营养元素量等使之符合微生物的生存环境条件。生物降解在低温下进程缓慢，修复时间长，通常需要几年。该技术对能量的消耗较低，可以修复面积较大的污染场地，但受环境因素的影响较大，不能降解所有进入环境的污染物，特定微生物只降解特定污染物；植物修复主要是利用特定植物的吸收、转化、清楚或降解土壤中的污染物，从而实现土壤净化、生态效应恢复的治理技术。植物修复主要通过三种方式进行污染土壤的修复，包括：植物对污染物的直接吸收及对污染物的超累积作用；植物根部分泌的酶来降解有机污染物；根际与微生物的联合代谢作用，从而吸收、转化和降解污染物。植物修复技术具有成本低、效率高、无二次污染、不破坏植物生长所需的土壤环境等特点，非常易于就地处理污染物，操作方便。但植物修复技术的中间代谢产物复杂，代谢产物的转化难以观测，有些污染物在降解的过程中会转化成有毒的代谢产物。修复植物对环境的选择性强，很难在特定的环境中利用特定的植物种；气候或是季节条件会影响植物生长，减缓修复效果，延长修复期；修复技术的应用需要大的表面区域；一些有毒物质对植物生长有抑制作用，因此植物修复多只用于低污染水平的区域。有毒或有害化合物可能会通过植物进入食物链，所以要控制修复后植物的利用。污染深度不能超过植物根之所及。

#### ④技术方案的研究及确定

从以上工艺介绍来看，焚烧法投资大，成本高，焚烧过程中伴有严重的空气污染，而且不能回收原油，土壤气相抽提、电动力学修复受处理对象成分影响较大，且应用较少，化学氧化技术处理效果一般，而生物修复法对土壤中的营养条件要求较高，且也不能实现原油的回收，因此，除了传统的热水洗技术外，热解（热脱附）已成为了主流的含油污泥处理技术。该技术采用间接加热的方式，对含油污染物进行加热，将其中的油、水等成分汽化，热相分离排出的气相喷淋冷凝后进入分离装置，分离回收的油可作为燃料利用，分离后的水可以循环使用，热相分离产生的不凝气体经净化处理可作为燃料燃烧，整个系统最终排放的只有处理后固相和烟气，整个生产过程较为清洁。热解技术已经取得了较多的工业应用，该工艺适用于多种不同性质的油田污泥

处理。处理后的污油泥经第三方检测机构检测，处理效果达到国家环保要求，实践证明该工艺技术成熟，能够满足油田污油泥处理要求，达到油田环境保护的目的。该工艺也符合国家和地方关于含油污泥、含油钻井废弃物的技术规范要求。

## 6.2 大气环境保护措施

### 6.2.1 施工期大气环境保护措施

施工期间必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻扬尘对附近大气环境的污染，缩小其影响范围。要求采取如下技术方案：

(1) 施工单位必须加强施工区域的管理。施工现场加装不低于 2.5m 的围栏，减少施工扬尘扩散范围；砂石料应统一堆放，水泥应设专门库房堆放，尽量减少搬运环节；开挖出来的泥土和拆解的土应及时压实，对作业面适当喷水，以减少扬尘量；建筑材料和建筑垃圾应及时运走。

(2) 建筑材料的堆场以及混凝土拌合应定点定位，并采取防尘抑尘措施，如在大风天气，对路面和散料堆场采用水喷淋防尘，或用篷布遮盖散料堆。干旱、多风季节可增加洒水次数，以保持下垫面和空气湿润，减少起尘量。

(3) 加强运输管理，如运输车辆应加盖篷布，不能超载过量；坚持文明装卸，避免袋装水泥散包；严禁车辆在行驶中沿途振漏建筑材料及建筑废料，及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，定时洒水压尘。

(4) 合理安排施工计划，避免在多风季节施工。风速过大时应停止施工，并对堆放的砂石等建筑材料进行遮盖处理。

(5) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的大气污染。

### 6.2.2 运营期大气环境保护措施

#### (1) 热解炉烟气污染防治措施

本项目热解炉产生的可燃不凝气返回炉内燃烧，废气由 20m 高烟囱排放。

根据本项目设计资料，本项目的热解装置自带意大利利雅路低氮燃烧器，采用烟气再循环法控制氮氧化物的生成。烟气再循环法是把温度较低的烟气直接送到炉内

或与燃烧用的空气混合,使燃烧区内的惰性气体含量增加,因烟气吸热和稀释了氧的浓度,使燃烧速度和炉内温度降低,从而抑制了  $\text{NO}_x$  的生成。设计资料显示,该设备符合欧洲 EN 676《气体燃料用自动强制送风燃烧器》标准。正常使用时  $\text{NO}_x$  排放量 $<120\text{mg/kWh}$ , 类比其他装置的验收数据,烟气排放能够满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中特别排放限值要求。

## (2) 工艺粉尘防治措施

本项目产生的工艺粉尘包括原料破碎粉尘及热解渣输送粉尘,破碎粉尘采用布袋式除尘器治理。热解反应产生的残渣进入密闭式出渣系统,经冷却后排入灰渣池中暂存,最终输送至搅拌机进行搅拌固化,热解渣产生环节均在密闭式设备进行,无粉尘排放,灰渣池位于热解厂房内,可有效避免粉尘向外环境逸散,热解渣输送过程采用布袋除尘器进行除尘。

本项目工艺粉尘(干化油泥破碎、热解渣输送)采用布袋除尘器治理。袋式除尘器是一种干式滤尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺



图 6.2-1 在燃烧设备上安装的利雅路燃烧器实例

织的滤布或非纺织的毡制成,利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤,当含尘气体进入袋式除尘器地,颗粒大、比重大的粉尘,由于重力的作用沉降下来,落入灰斗,含有较细小粉尘的气体在通过滤料时,粉尘被阻留,使气体得到净化。袋式除尘

器具有以下特点

①除尘效率高，一般在 99%以上，除尘器出口气体含尘浓度数十毫克每立方米之内，对亚微米粒径的细尘有较高的分级效率。

②处理风量的范围广，小的仅 1min 数立方，大的可达 1min 数万立方，可用于工业炉窑的烟气除尘，减少大气污染物的排放。

③结构简单，维护操作方便。

④在保证同样高除尘效率的前提下，造价低于电除尘器。

⑤采用玻璃纤维、聚四氟乙烯、P84 等耐高温滤料时，可在 200℃以上的高温条件下运行。

⑥对粉尘的特性不敏感，不受粉尘及电阻的影响。

综上所述，采取布袋除尘器处理颗粒物，均可达标排放，治理措施可行。

### （3）锅炉烟气污染防治措施

本项目采用燃气蒸汽锅炉，燃料为天然气，属于清洁能源。根据工程分析内容可知锅炉烟气中烟尘、二氧化硫及氮氧化物产生量极少，锅炉配套欧洲欧保低压 V 型分体式低氮燃烧器，可有效抑制氮氧化物的产生，欧宝燃烧器采用全自动电子比调，装置齐全、先进合理、运行稳定可靠，燃烧控制系统完善、技术先进、元器件可靠、安全检测与联锁保护装置、高效地燃烧天然气燃料符合国际和国家相关标准，所采取的技术包括多种融合技术及烟气外循环技术，锅炉烟气最终通过 12m 高烟囱排放，锅炉烟气污染物排放可满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 规定的大气污染物特别排放限值，防治措施可行。

### （4）挥发性有机物控制措施

①本项目回收原油罐、燃料油罐采用内浮顶罐及固定顶罐。高挥发性油品储罐设计为浮顶罐，罐内浮盘与罐壁之间采用液体镶嵌式、机械式鞋型、双封式等高效密封方式，浮盘上口、缝隙的密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态下应密闭。对浮盘的检查至少每 6 个月进行 1 次；低挥发性油品储罐设计为固定顶罐，安装顶空联通置换油气回收装置，将燃料油罐区 5 个固定顶罐油气呼出排放口用气

相管路密闭联通，油气汇集后送入可燃气气柜稳压后作为热解炉燃料回用。

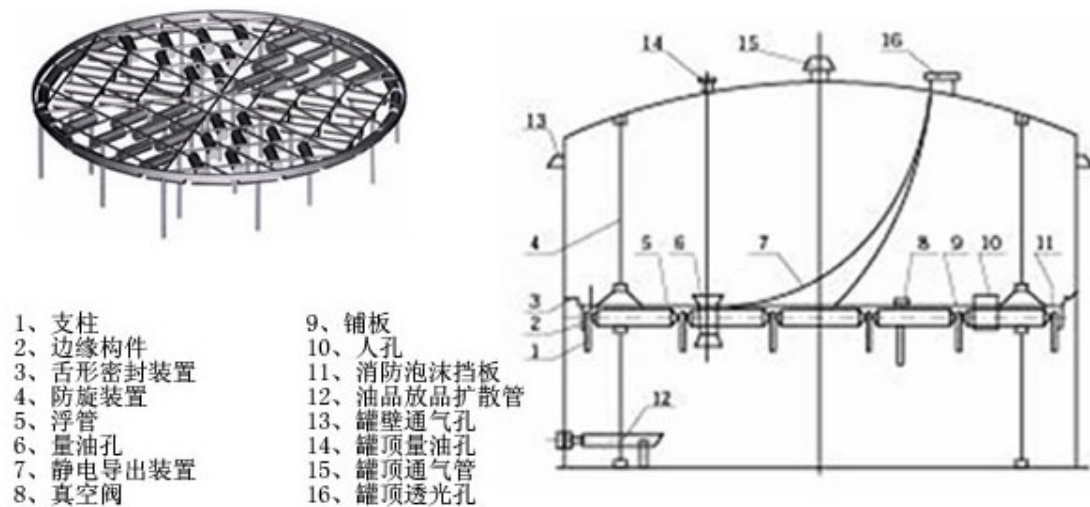


图 6.2-2 典型内浮顶储罐结构示意图

②对装置输送油品的泵、压缩机、阀门、开口乏或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统、其他密封设备等环节应进行泄漏检测及控制，检测周期执行 GB31571 相关要求；对于出现泄漏的情况，应在发现后不晚于 15 日完成维修。

③含油废水处理装置全部设施均应密闭，处理产生的挥发性油气可通过连通管道送入可燃气气柜稳压后回用。

④回收原油、燃料油的装卸应采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式。

⑤装置区设 1 套地面火炬系统，非正常工况下的有机废气禁止直接排放，送入火炬系统燃烧放空，禁止熄灭火炬长明灯。加强操作管理，减少非计划停车及事故工况发生频次。

#### (5) 无组织粉尘控制措施

本项目处置的对象中，含油泥废液为液态，含油污泥、干化油泥、含油钻井废弃物等物料中含水率及含油率较高，整体呈胶结状态，以上物料均不易起尘。

还原土和洗净砂晾晒后含水率为 50%左右，热解渣固化后含水率约 17%。为防止扬尘产生，要求还原土、洗净砂及热解渣堆放场周边建设不低于 2.5m 的围墙进行遮挡，大风天气铺设防尘网进行遮挡，同时要求对含水率符合出厂要求的净化砂、还原土以及固化后的热解渣及时清运出厂，可有效避免扬尘污染。

通过采取以上措施，颗粒物、非甲烷总烃等无组织排放能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）无组织排放厂界监控浓度限值要求，措施可行。

#### （6）恶臭气体控制措施

为了有效减少恶臭气体向外环境扩散，本项目水一助溶剂加热萃取装置及含油废水处理装置安放于密闭式厂房内，生活污水一体化处理设备采用地埋式建设。原油中可能含有硫化氢，水一助溶剂加热萃取装置处理含油污泥时可能产生恶臭气体，由于含油污泥中石油类含量较少，恶臭气体产生量极少，克拉玛依博达生态环保科技有限责任公司在克拉玛依工业园区建设的 30 万吨/年含油污泥处置装置采用与本项目相同的工艺，从 2006 年至今已稳定运行 11 年，根据博达环保公司石化工业园区已建厂区现状监测结果可知，硫化氢可达到《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气中有害物质的最高容许浓度限值；污水二级处理采用生物接触氧化法，该工艺的优点为即使污泥积蓄，填料局部发生堵塞时处理污水水质变化仍然是缓慢的，不会简单的发生恶化，不易发生厌氧分解反应产生硫化氢等恶臭气体，建设单位应定期检查、维护污水处理设备，并做到少排泥、勤排泥、定期排泥，采取上述措施后，可有效避免恶臭气体产生，对环境空气质量影响不大。

### 6.3 水环境保护措施

#### 6.3.1 施工期水环境保护措施

尽管施工阶段产生的施工废水及生活污水水量较小，对本项目拟建厂址所在地附近环境不会有明显影响，但如果不经处理或处理不当，同样会危害环境，因此要求工地上必须加强管理节约用水。

（1）施工期间，在排污工程不健全的情况下，应尽量减少物料流失、散落和溢流现象。

（2）施工现场必须建造集水池、沉砂池等水处理构筑物，施工废水集中收集经沉淀处理后循环利用或用于场地洒水抑尘。

（3）施工场地设置移动厕所，严禁施工人员随地大小便，也避免雨水将污物冲

向厂区周围环境。严禁将生活污水随意排放，应集中收集于移动厕所储物罐中，由吸污车清运至当地污水处理厂处理。

(4) 施工期间，要将需维修的机械设备转移到指定的机械设备维修点进行维修，防止维修产生含油废水造成污染。

### 6.3.2 运营期水环境保护措施

#### (1) 工艺废水处理方案

由工程分析可知，项目投产后，全厂含油废水、杂排水进入含油废水处理装置处理，污水水质如表 3.2-12 所示，采用“除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”处理，处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染排放限值直接排放的要求，回用于生产装置。

设计最大处理能力 90m<sup>3</sup>/h。根据设计参数，污水处理效果见表 6.3-1 所示。项目采用的污水处理流程为国内企业采用的传统工艺，根据经验，采用类似于本工艺的含油废水处理方案在经济性方面具有处理成本相对较低的优势，处理设施运行、管理维护方便，出水效果稳定，方案可行。

表 6.3-1 污水处理处理效果表

| 处理系统            |                | COD | 氨氮  | 石油类 | 悬浮物  |
|-----------------|----------------|-----|-----|-----|------|
| 预处理系统<br>(物理处理) | 进水 (mg/L)      | 800 | 50  | 300 | 1000 |
|                 | 出水 (mg/L)      | 680 | 50  | 30  | 200  |
|                 | 去除效率           | 15% | 0%  | 90  | 80%  |
| 二级处理<br>(生化处理)  | 进水 (mg/L)      | 680 | 50  | 30  | 200  |
|                 | 出水 (mg/L)      | 68  | 7.5 | 12  | 100  |
|                 | 去除效率           | 90% | 85% | 60% | 50%  |
| 三级处理<br>(深度处理)  | 进水 (mg/L)      | 102 | 7.5 | 12  | 100  |
|                 | 出水 (mg/L)      | 48  | 6.0 | 2.4 | 40   |
|                 | 去除效率           | 30% | 20% | 80% | 60%  |
| 标准值             | GB31571-2015   | ≤60 | ≤8  | ≤5  | ≤70  |
|                 | GB/T25499-2010 | /   | ≤20 | /   | /    |

#### (2) 生活污水处理方案

项目运营期生活污水集中收集后送新建的 1 套一体化生化处理设置进行处理。

一体化生化处理装置是近年来根据市场需求逐步发展并完善的集成式污水处理装置，其特点是规模范围广，安装灵活，维护方便，该装置内部采用一级沉淀+二级

生物氧化+消毒的集成式工艺，其中沉淀有折流沉淀池、斜管沉淀池等形式，生物氧化有接触氧化池、MBR 生物滤池等，可根据实际情况灵活调整，具有很高的适应性，在生活小区、医院、学校、工矿生活区等地方有着广泛的应用，出水水质可稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 限值，同时满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010），用于绿化。

### （3）非灌溉季储水设施

项目全部生产废水处理达标后，全部回用于水-助溶剂体系加热萃取装置及热解渣固化，生活污水经处理后用于厂内绿化灌溉，绿化水不足部分由清水补给。

考虑项目区地处北方寒冷地带，冬季为非灌溉季，则应建设相应配套的储水设施，建设单位拟在厂区内建设 1 座储水池，容积为 2640m<sup>3</sup>，可满足非灌溉季节储水需求。

### （4）地下水保护措施

依据项目区水文地质情况及其特点，提出如下地下水水质污染防治对策措施：

#### ①源头控制

建设单位要大力推行清洁生产，加强废水循环利用，减少污染物产生量，对区内管道、设备、污水贮存构筑物要严格施工质量，防止跑冒滴漏现象的发生，并注意在生产过程中对排水管网的保护，定时对管道接口检查、维修。

#### ②工艺装置与管道设计

将生产装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰。

对于储存、输送危险废物的区域设置围堤，围堤内的有效容积不应小于一个最大罐的容积，围堤的地面应用耐腐蚀材料铺砌。

对于机、泵基础周边设置废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至排放系统。对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，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加以收集，不任意排放。

设计应尽量减少工艺排水点，尽量减少污水管道的埋地敷设，尽量减少管道接口，提高埋地污水管道的管材选用标准及接口连接形式要求。

#### ③防渗分区

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在

的地下水污染源分类分析，将厂区划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

非污染防治区：指没有物流或污染物泄漏，指不会对地下水环境造成污染的区域。主要指生产管理区，包括绿化区、管理区等。

一般污染防治区：指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域，主要包括还原土、洗净砂、热解渣堆放场及公用装置区等。

重点污染防治区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料长期储存或泄漏不容易及时发现或处理的区域。主要包括：废弃物储存贮存区域、储罐区、各类生产装置区、含油废水处理装置区等。

#### ④防渗要求

原料储存池采用土工膜（两布一膜）、混凝土浇筑，其他废弃物储存池采用钢筋混凝土结构建设。重点污染防治区的防渗层渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；一般污染防治区的防渗层防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的粘土层的防渗性能。设备、地下管道或建构筑物防渗的设计使用年限分别不低于相应设备、地下管道或建、构筑物的设计使用年限，防渗层由单一或多种防渗材料组成，地下水污染设防的单元或设施的地面坡向排水口或排水沟，当污染物有腐蚀性时，防渗材料具有耐腐蚀性能或采取防腐处理。

## 6.4 声环境保护措施

### 6.4.1 施工期声环境保护措施

在设备选型上要求采用低噪声的设备，施工设备要经常检查维修，对噪声较大的设备采取基础减震措施，加强施工场地管理，合理疏导进入施工区的车辆，禁止运输车辆随意高声鸣笛。

### 6.4.2 运营期声环境保护措施

本项目噪声源按其产生机理主要分为气体动力噪声、和机械动力噪声。针对这些噪声源，应采取以下控制措施：

(1) 在满足工艺设计的前提下，对主要生产设备如：空压机、鼓风机及各种泵类等，尽量选用低噪声产品。

(2) 对鼓风机、泵站等设置减震基础和减振台座，风机进出口采取软连接，并且风机及前后管道采取隔声措施；将高噪声设备置于室内，防止振动产生噪声向外传播。

(3) 在厂区总体布置中，充分考虑地形、厂房、声源及植物等影响因素，做到统筹规划，合理布局，注重单元噪声边界距离，噪声源相对集中布置，并尽量远离办公区。对强噪声单独布置，严格控制，以降低其噪声对外环境的影响。

拟建项目的噪声设备属于常见噪声设备，采取的措施也是成熟的，从技术角度讲是可达的，经济上也是合理的。

## 6.5 固废污染防治措施

### 6.5.1 施工期固废污染防治措施

(1) 运输过程中，运输车辆均加盖篷布，以防止行驶过程中固体废物的散落。

(2) 施工结束后，施工垃圾全部进行清理，对可回收物优先回收处理，不能回收的拉运至库车市建筑垃圾填埋场填埋处理，做到“工完、料尽、场地清”。

(3) 施工场地设置生活垃圾箱，生活垃圾集中收集，定期拉运至库车市生活垃

圾填埋场填埋处理。

### 6.5.2 运营期固废污染防治措施

本项目为固体废弃物处置工程，根据工艺流程分析，项目不产生新的固体废物。根据预测，项目运营期洗净砂、还原土产生量 286.65 万 t/a、热解渣（固化后）产生量 4.35 万 t/a，生活垃圾 95t/a。

#### （1）固体废物厂内临时贮存环保措施

由于库车市气候干旱，根据同类工程多年运营的经验，晾晒处理可有效带走还原土、洗净砂中的水分，在采取晾晒场设置不低于堆高高度的围墙，堆土表面覆盖防尘网等保护措施后，可有效减轻扬尘污染。堆放场环保措施如下：

堆放场应按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单中的相关要求，做好如下环保措施：

★堆放场设置不低于堆高高度的围墙，堆土表面覆盖防尘网，大风天气停止转料作业。

★堆放场地坪进行防渗，采用两布一膜基础及混凝土地面，渗透系数不大于  $1 \times 10^{-7}$  cm/s，且防渗性能应高于 1.5m 厚黏土层。

★加强管理，确保物料及时运出，减少在场地内堆存的时间和堆存量。

#### ④生活垃圾收集

生活垃圾集中收集于厂区内设置的生活垃圾箱内。

#### （2）固体废物最终处置措施

根据《陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求》（SYT7301-2016）中的相关要求，绿洁源公司应将处理合格的还原土、洗净砂用于铺设油区内部道路、铺垫井场、固废场封场覆土用土材料等途径进行综合利用。

热解渣按照危险废物进行管理，送至危险废物填埋场填埋处理。

根据绿洁源公司环境管理要求，出厂还原土、洗净砂每月出厂一批，每批由具备相应资质的第三方检测机构进行抽样检测，抽样结果需满足相关标准要求方可出厂，抽检不合格的批次返回装置重新处理。本项目还原土产生量较大，绿洁源公司应编制还原土综合利用方案，明确还原土综合利用方式、利用地点，并获得库车市生态环境

主管部门同意。

生活垃圾定期运至库车市生活垃圾填埋场填埋处理。

## 6.6 污染防治措施及投资汇总

项目采取的环保措施及其投资汇总见表 6.6-1。

表 6.6-1 环保设施及其投资汇总一览表

| 环境要素 | 处理对象            | 处理方案                                                          | 设施规模或数量             | 投资(万元) |
|------|-----------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|--------|
| 废 气  | 热解炉烟气           | 烟气净化系统及低氮燃烧器                                                  | 16 套                | 640    |
|      | 原料破碎粉尘          | 脉冲布袋除尘器                                                       | 2 套                 | 50     |
|      | 热解渣输送粉尘         | 脉冲布袋除尘器                                                       | 4 套                 | 80     |
|      | 储罐区挥发性有机气体      | 内浮顶罐                                                          | 2 座                 | 90     |
|      |                 | 固定顶罐设顶空联通置并与可燃气回收系统联通                                         | 1 套                 | 200    |
|      | 工艺装置挥发性有机废气     | 配套泄漏检测与修复(LDAR)系统                                             | 1 套                 | 50     |
|      | 含油废水处理装置挥发性有机废气 | 设施全密闭, 设有机废气收集装置并与可燃气回收系统联通                                   | /                   | 50     |
|      | 非正常工况有机废气       | 地面火炬                                                          | 1 座                 | 150    |
|      | 锅炉烟气            | 低氮燃烧器                                                         | 2 套                 | 380    |
|      |                 | 12m 高烟囱                                                       | 1 座                 | 100    |
| 废 水  | 工艺废水、杂排水        | 污染物排放自动监测设备                                                   | 1 套                 | 300    |
|      |                 | 晾晒、堆放场设置 2.5m 高围墙及防尘网                                         | /                   | 50     |
|      |                 | 1 座含油废水处理装置, 采用“除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”处理工艺 | 90m <sup>3</sup> /h | 1000   |

续表 6.6-1 环保设施及其投资汇总一览表

|      |             |                         |                    |      |
|------|-------------|-------------------------|--------------------|------|
| 废水   | 生活污水        | 一体化生化处理装置               | 1m <sup>3</sup> /h | 25   |
|      | 非灌溉期剩余中水    | 建设储水池                   | 2640m <sup>3</sup> | 300  |
|      | 地下水防护       | 厂区防渗工程                  | /                  | 450  |
| 噪声   | 设备噪声        | 基础减振、隔声等                | /                  | 100  |
| 固废   | 还原土、洗净砂、热解渣 | 晾晒、堆放场地                 | /                  | 100  |
|      | 生活垃圾        | 设置生活垃圾箱，定期清运至库车市生活垃圾填埋场 | /                  | 20   |
|      | 生活污水处理底泥    | 清运至库车市生活垃圾填埋场填埋处理       | /                  | 10   |
| 环境风险 | 事故废水        | 建设 1 座事故水池              | 6000m <sup>3</sup> | 140  |
| 合计   |             |                         |                    | 4285 |

## 7 环境管理与环境监测

### 7.1 环境管理

#### 7.1.1 环境管理机构

项目建成后设安全环保办公室，负责厂区环保工作的执行，环保第一责任人为总经理。

#### 7.1.2 施工期环境管理

本项目在库车市新征土地上进行建设，需建设水-助溶剂加热萃取及热解车间厂房、高温焙烧装置厂房、含油废水处理装置区、原料存贮池、还原土及热解渣堆放场、公用设施等构筑物，本次评价提出相应的环境管理要求见表 7.1-1。

表 7.1-1 施工期环境管理

| 管理内容 | 环境管理要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 实施单位 | 监督单位                |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
| 废气治理 | ①施工期间应根据《建设工程施工现场管理规定》规定设置施工标志牌、现场平面布置图和安全生产、消防保卫、环境保护、文明施工制度板。<br>②场区工地边界设置 2.5m 的围挡，围挡间无缝隙。<br>③工程材料、砂石、土方或废弃物等易产生扬尘物质应采取覆盖防尘布、覆盖防尘网等措施，防止风蚀起尘。<br>④天气预报 4 级风以上天气应停止产生扬尘的施工作业。<br>⑤对场地、道路、堆方定时洒水，每天不少于 3 次，大风干燥天气增加洒水次数。<br>⑥在施工过程中尽量限制来往、进出施工场地车辆的车速，并在场地周围及运输道路上及时洒水，保持路面的潮湿，以减少由于车辆动力起尘对周围环境的影响。<br>⑦应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业，车辆清洗作业等并记录扬尘控制措施的实施情况。 | 施工单位 | 建设单位安环科及工程监理或环境监测单位 |
| 噪声防护 | ①施工部门要合理安排好施工时间，尽量缩短施工期，减少施工噪声影响时间。施工期夜间禁止施工。若需求夜间施工，必须到环保局办理夜间施工许可证。<br>②降低设备声级，设备选用上尽量采用低噪声设备，如闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。<br>③降低人为噪音，按规定操作机械设备，模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音；尽量少用哨子、笛等指挥作业，而代以现代化设备。<br>④施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，采取个人防护措施，如戴耳塞、头盔等。                                                                                                       |      |                     |
| 废水治理 | 施工废水经沉淀处理后循环利用或用于施工场地洒水抑尘，生活污水排入移动厕所<br>按照环评报告要求进行厂区地坪防渗施工。                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                     |
| 固废治理 | 可回用的建筑垃圾回收利用，不可回用的送库车市建筑垃圾填埋场。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                     |

### 7.1.3 运营期环境管理

#### (1) 生产区环境管理

##### ①源头预防环境管理要求

##### ★原料回收、运输与贮存要求

各类危险废物在厂区内贮存应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单要求执行。危险废物运输必须由有资质的运输单位进行运输。严格执行《危险废物转移联单管理办法》，建立档案管理。进厂贮存前，应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，不相容的危险废物不能堆放在一起。确保储运罐体完好无损，无泄漏。必须定期对各贮存池、储罐进行检查，确保无泄漏。回收原油储罐、热解油储罐区应设计围堰，围堰内容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5，根据设计资料，本项目储罐区围堰容积约 14000m<sup>3</sup>。

##### ★工艺及设备控制

本项目油类储罐采用高效密封的浮顶罐及设置了顶空联通置换油气回收装置的固定顶罐，从源头减少了 VOCs 的产生量；

对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，应制定泄漏检测与修复 (LDAR) 计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象；

本项目采用工业连续化热解生产工艺，工艺技术水平先进，生产过程密闭化、机械化和自动化。在工艺设计时应优化工艺流程，减少中转环节，缩短运输距离。工艺系统内应设置可燃气体报警系统，其设置应符合 SY6503 的规定。热解反应器应具有良好的密闭性，防止外界空气进入和热解气体外泄。主体设备设计使用寿命应不低于 8 年。

#### (2) 日常环境管理

##### ①建立、健全环境保护管理责任制度

企业应设置环境保护部门，指定专人负责监督生产运营中的环境保护及相关管理工作，建立、健全环境保护管理责任制度。

##### ②强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，收看国内外事故录像和资料，经常进行人员训练和实践演习，锻炼队伍，以提高对事故的防范和处理能力。建立安全信息数

数据库或信息软件，使安全工程技术人员及时查询所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

### ③建立记录台帐

企业应建立各物料运营情况记录制度，内容包括每批次物料的名称、回收时间、地点、来源（包括名称和联系方式）、数量、种类、预处理情况、热解时间、热解油数量、流向、用途，明确原料来源与主要成分，不使用来源不明或成分不详的原料。并做好月度和年度的汇总工作。

企业应建立企业建设、生产、消防、环保等档案台帐，并设专人管理，资料至少保存五年。

建立环保设备台帐，制定主要环保设备和场所的操作规程及安排专门操作人员进行管理，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

### ④建立环境监测制度

企业应建立环境保护监测制度，不同污染物的采取监测方法和频次执行相关国家标准或行业标准，并做好监测记录及特殊情况记录。

### ⑤建立环境污染事故应急预案制度

对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。对各类重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

### ⑥安全要求

企业应有健全的安全生产组织管理体系，有安全生产管理、监督的相关制度。应制定生产设备安全操作规程。

生产车间及仓库应设有明显的安全标志，配备必要的防护器材。设备机械运动部件、高温、高压、易燃、易爆、带电等危险区域应设立明显的警示标志，必要时采取屏蔽、隔离等措施。

生产厂房、仓库、储罐等场所的消防安全管理应符合国家相关标准要求。

## 7.2 污染物排放清单及企业环境信息公开

### 7.2.1 污染物排放情况

#### (1) 工程组成

①新建处理装置 21 套，其中含油污泥处理装置 1 套、含油钻井泥浆处理装置 1 套、干化油泥处理装置 12 套、沾油防渗膜处理装置 1 套、含油钻井岩屑处理装置 2 套、含油树脂处理装置 1 套、油/水及烃/水混合物处理装置 1 套、废弃磺化泥浆处理装置 2 套；

②新建含油废水处理装置 1 套，处理生产过程产生的含油废水以及油/水及烃/水混合物，设计处理能力 70 万吨/年；

③配套建设相应的给排水、供热、供电、储运等设施；

④新建 2 座 20t/h 燃气蒸汽锅炉（一用一备）及附属车间配套工程满足项目工艺供热需要。

#### (2) 原辅材料组分

项目建成后，全厂各类废弃物接受能力为 294 万吨/年。

#### (3) 建设项目拟采取的环境保护措施

##### ①废气污染物排放情况

热解炉燃料为自产不凝气，采用烟气净化系统及低氮燃烧技术，烟气中主要污染物排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）排放限值。

原料破碎、热解渣输送粉尘采用“集气罩收集+脉冲袋式除尘器”处理措施，脉冲袋式除尘器除尘效率为 99%，主要污染物排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）排放限值。

装置区配套有机废气泄漏检测与修复（LDAR）系统，储罐采用内浮顶罐及安装顶空联通置换油气回收装置的固定顶罐，油品装卸采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式，含油废水处理设施全封闭，还原土、洗净砂及热解渣堆放场设挡风围墙，大风天气覆盖苫布抑尘，厂界无组织废气排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）要求。

锅炉使用清洁能源天然气作为燃料，采用低氮燃烧技术，锅炉烟气中烟尘、

二氧化硫及氮氧化物等污染物含量较少，最终通过 12m 烟囱排放，烟气排放满足《锅炉大气污染排放标准》（GB13271-2014）表 3 大气污染特别排放标准限值。

#### （4）废水污染物排放情况

本项目生产废水、杂排水采用“除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”工艺，设计处理能力为 90m<sup>3</sup>/h，经处理后废水中污染物满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物直接排放标准，全部回用于生产；生活污水经一体化生化装置处理后满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准及《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010），用于厂区绿化。

#### （5）噪声排放情况

为了控制噪声污染源的噪声污染，本项目在选用噪声较小的新型设备基础上，将生产设备安置在厂房内，并对设备进行减振、封闭门窗等，可使噪声排放减少 20~25dB(A)，再经距离衰减、绿化吸声后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

#### （6）固体废物情况

本项目产生的固体废弃物中还原土、洗净砂可用于铺设油区内部道路、铺垫井场、固废场封场覆土等途径进行综合利用，热解渣拉运至危险废物填埋场填埋处理，生活垃圾定期运至库车市生活垃圾填埋场填埋处理。

### 7.2.2 企业环境信息公开

参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部第 31 号）等规定，并结合新疆的相关要求，可通过政府网站、报刊、广播、电视等便于公众知晓的方式公布。公司应公开以下内容：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

- (4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- (5) 突发环境事件应急预案；
- (6) 其他应当公开的环境信息。

## 7.3 环境监测

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)，制定本项目环境监测方案如下，企业可按以下监测方案配置相关监测技术力量或委托社会化第三方检测机构承担：

### 7.3.1 污染源监测计划

对运营期污染源开展日常环境监控监测，计划见表 7.3-1。

表 7.3-1 污染源企业自行监测计划一览表

| 类型   | 监测点位置            | 监测因子                             | 建议监测频率                 | 标准                                                                      |
|------|------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 废气   | 不凝气燃烧烟囱排放口       | 烟气流量、基准氧含量、烟尘、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度    | 每季1次                   | 《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5特别排放限值及表7企业边界大气污染物限值                     |
|      | 原料破碎除尘器排气筒       | 废气量<br>颗粒物                       | 每季1次                   |                                                                         |
|      | 热解渣输送固化除尘器排气筒    | 废气量<br>颗粒物                       | 每季1次                   |                                                                         |
|      | 厂界无组织浓度          | 非甲烷总烃                            | 每季1次                   |                                                                         |
|      | 锅炉烟囱排放口          | 烟气流量、基准氧含量、烟尘、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度    | 自动监测并与环境保护行政主管部门监控中心联网 | 《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表2大气污染物排放限值                                 |
| 废水   | 含油废水处理装置进、出水口    | 废水量<br>化学需氧量<br>氨氮<br>石油类<br>悬浮物 | 每日1次                   | 《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表1                                         |
|      | 生活污水一体化处理设施      | 废水量<br>化学需氧量<br>氨氮               | 每日1次                   | 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准及《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)限值 |
| 噪声   | 厂界               | 等效连续A声级                          | 每季1次                   | GB12348-2008 2类                                                         |
| 固体废物 | 还原土堆放场<br>洗净砂堆放场 | pH<br>含油率<br>含水率<br>砷            | 每出厂批次                  | 《陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求》(SY/T7301-2016)                          |

### 7.3.2 环境质量监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)要求,企业应定期开展周边环境质量影响的监测,监测方案如表 7.3-2 所示。

表 7.3-2 周边环境影响企业自行监测计划一览表

| 类型   | 监测点位置                          | 监测因子                                                                             | 建议频率  | 标准                                            |
|------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------|
| 环境空气 | 下风向设1监测点                       | 二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )<br>二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )<br>可吸入颗粒物 (PM <sub>10</sub> ) | 每年1次  | 《环境空气质量标准》<br>(GB3095-2012) 二级                |
|      |                                | 非甲烷总烃 (NMCH)                                                                     | 每年1次  | 参照GB16297-1996详解                              |
| 地下水  | 利用本次水文地质勘探探孔,上游1个(W3),下游2个(W4) | pH、高锰酸盐指数、氨氮、石油类                                                                 | 每年1次  | 《地下水质量标准》<br>(GB/T14848-2017) III类            |
| 土壤   | 厂区、厂区上风向、下风向各1点                | 石油烃                                                                              | 每5年1次 | 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值 |

### 7.3.3 污染物排放口(源)挂牌标识

按《环境保护图形标志—排放口(源)》(GB15562.1-1995)规定的图形,在各固体废物、废气、废水排污口(源)挂牌标识,做到各排污口(源)的环保标志明显,便于企业管理和公众监督。

## 7.4 环境监理

建设项目环境保护监理应该是指在项目建设过程中,由建设单位委托具有环境保护监理资质的监理单位,对其项目工程施工过程中的环境保护措施和为项目生产营运配套建设的环保污染防治“三同时”措施落实情况进行全过程监理,对承建单位的建设行为对环境的影响情况进行检查,并对污染防治措施和生态保护情况进行检查的技术监督过程,满足环境影响评价文件及批复的要求,符合竣工环保验收的条件。

### 7.4.1 环境监理的目的

(1) 对项目的环境影响报告书提出的环保措施进行全面监理,使项目的环保

设施建、构筑物、防渗设计等设从工程的开始就按照要求落到实处；

(2) 对施工过程中主要的环境影响问题（生态环境影响）进行全面监控，使项目可能引起的水土流失、地表破坏、生物隔离等不利影响减小到最小程度。

(3) 对施工过程中可能发生的噪声扰民、扬尘污染等因素进行监控，及时处理污染事件。

#### 7.4.2 环境监理的程序

建设项目环境监理程序见图 7.4-1。

#### 7.4.3 环境监理范围、时段和方式

范围：包括施工工程区域和工程影响区域。一般指各合同段承包商及其分包商的施工现场，工作场地，生活营地，业主办公区和业主营地，附属设施等，以及上述范围内生产施工可能会对周边造成环境污染和生态破坏的区域，建设场地等其它环保专项设施区域，重点对污油泥池、车间地坪、含油废水处理装置区、固废堆放场地、罐区等区域的隐蔽工程（污水管线、防渗等）开展监理。

时段：从开工建设到竣工验收结束的整个工程建设期。

环境监理方式：由主体工程监理担任或是独立的环境监理。

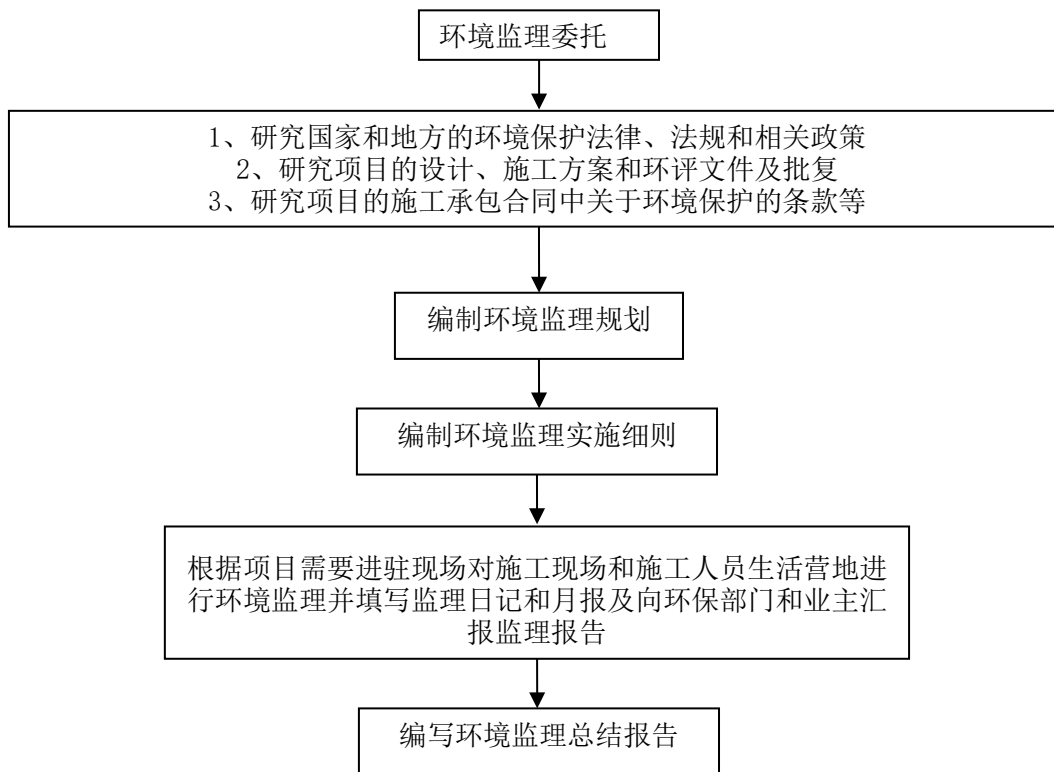


图 7.4-1 建设项目环境监理程序框图

#### 7.4.4 环境监理监测

##### (1) 分类

环境监测按服务对象分为监督监测和监理监测。

监督监测：环评报告中要求监测的项目，必须由具备环保监测资质的单位承担，具有法律作用。在环境监理方案中称为外部监测。

监理监测：环境现场监理的依据，可由环境监理工程师和指挥部的中心实验室承担，人员经培训后上岗，监测结果不具有法律作用。在环境监理方案中称为内部监测。主要监测施工期噪声、施工废水和生活废水水质以及施工粉尘等监测：

噪声：环境噪声(等效连续 A 声级)、施工噪声等

环境空气：TSP

##### (2) 监测方式

外部监测按环评报告确定的时间、地点、频次进行的定期监测。

内部监测分为随机抽测和定点常规监测。

## 7.5 竣工环境保护验收

企业应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》相关规定，开展竣工环境保护验收，要求如下：

- (1) 验收责任主体：新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司
- (2) 验收时间：建设项目竣工并调试正常运行
- (3) 验收程序：

建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，按照相关技术要求自行编制或委托第三方机构编制验收监测报告，并根据监测报告逐一检查是否存在验收不合格的情形，对于存在的问题应当进行整改，提出验收意见，并向社会公开，同时将验收结果向所在地县级以上环境保护主管部门报送，接受监督检查。

- (4) 验收内容

验收包括工程建设基本情况、工程变动情况、环境保护设施落实情况、环境保护设施调试效果、工程建设对环境的影响、验收结论和后续要求等内容，其中环保设施落实及调试效果建议参照表 7.5-1 进行。

表 7.5-1 竣工环保验收环保设施落实及调试效果调查建议清单

| 类别     | 环保措施                                                                   | 污染因子                                                                                                                                 | 排放标准                                                                       | 监测及调查方案                                                          |
|--------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 废气处理设施 | 热解炉不凝气燃烧                                                               | 15 套烟气净化系统+低氮燃烧器+4 根 20m 排气筒                                                                                                         | 二氧化硫<br>氮氧化物<br>烟 尘                                                        | 有组织源强在处理设施前、后设置采样点, 分析废气达标排放情况及污染物去除效率                           |
|        | 物料破碎                                                                   | 2 套脉冲袋式除尘器+2 根 15m 排气筒                                                                                                               | 颗 粒 物                                                                      |                                                                  |
|        | 热解渣输送                                                                  | 4 套脉冲袋式除尘器+4 根 20m 排气筒                                                                                                               | 颗 粒 物                                                                      |                                                                  |
|        | 无组织废气                                                                  | 装置区配套有机废气泄漏检测与修复 (LDAR) 系统, 储罐采用内浮顶罐及安装顶空联通置换油气回收装置的固定顶罐, 油品装卸采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式, 含油废水处理装置全封闭, 还原土堆放场设挡风围墙; 加强污水处理设施维护、保养, 及时清理底泥。 | 非甲烷总烃<br>恶 臭                                                               |                                                                  |
|        | 锅炉烟气                                                                   | 1 座 12m 烟囱+2 套低氮燃烧器 (一用一备)                                                                                                           | 二氧化硫<br>氮氧化物<br>烟 尘                                                        |                                                                  |
| 废水     | 生产废水                                                                   | 除油+催化氧化+DAF 气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀                                                                                             | 化学需氧量<br>氨 氮<br>石 油 类                                                      | 在处理设施前、后设置采样点, 分析废水达标排放情况及污染物去除效率                                |
|        |                                                                        | 1 套一体化生化处理设施处理                                                                                                                       | 化学需氧量                                                                      |                                                                  |
|        |                                                                        |                                                                                                                                      | 氨 氮                                                                        |                                                                  |
|        | 生活污水                                                                   | 1 套一体化生化处理设施处理                                                                                                                       | GB18918-2002<br>GB/T25499-2010<br>COD: 60mg/L<br>NH <sub>3</sub> -N: 8mg/L |                                                                  |
|        | 收纳措施                                                                   | 1 座 2640m <sup>3</sup> 储水池                                                                                                           | /                                                                          | 测算有效容积                                                           |
| 噪声     | 设备噪声                                                                   | 选用低噪声设备+厂房隔音+基础减震等                                                                                                                   | dB (A)                                                                     | GB12348-2008: 昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A)<br>在厂界设置噪声监测点, 分析噪声达标排放情况 |
| 固体废物治理 | 洗净砂<br>还原土                                                             | 综合利用                                                                                                                                 | DB65/T3998-2017:<br>pH2~12.5<br>含油率≤0.9%<br>含水率≤60%<br>砷≤80mg/kg           | 在堆放场<br>采样分析                                                     |
|        |                                                                        | 填埋                                                                                                                                   | /                                                                          | 检查处置合同                                                           |
|        |                                                                        | 填埋                                                                                                                                   | /                                                                          | 检查处置合同                                                           |
|        |                                                                        | 定期清运生活污水<br>处理设施底泥                                                                                                                   | /                                                                          | 检查污泥处置合同                                                         |
| 风险防控   | 设置 6000m <sup>3</sup> 事故废水收集池; 设置 1 套地面火炬; 装置区、储罐区安装可燃气体泄漏检测仪表、消防自控设施。 |                                                                                                                                      |                                                                            | 现场调查, 查阅<br>工程监理报告                                               |
| 防渗措施   | 按照重点污染防控区、一般污染防控区实施防渗工程                                                |                                                                                                                                      |                                                                            | 查阅工程监理或环境<br>境监理报告                                               |

## 8 环境经济损益分析

一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目所在地区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的，它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡、正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一。

### 8.1 项目实施后的环境影响

本项目实施后，全年接收处置各类废弃物 294 万吨/年，可使废弃物实现有效回收和资源化利用，生产出回收原油、燃料油等物资，拉长产业链条。同时，能够减轻废弃物带来的环境污染。项目废水循环使用不外排，厂界噪声排放可满足标准要求，固体废物全部合理处置。可维持现状环境质量水平。

### 8.2 循环经济分析

所谓循环经济是指遵循自然生态系统的物质循环和能量流动规律，重构经济系统，使其和谐地纳入自然生态系统物质能量循环利用过程，是以产品清洁生产、资源循环利用和废物高效回收为特征的生态经济发展形态。

循环经济的核心内涵是资源的循环利用。它是与传统的“资源消费—产品—废物排放”开放的单型的物质流动模式相对应的“资源消费—产品—再生资源”闭性物质流动模式。从科学范式角度看，循环经济是基于技术范式革命的基础上的一种新经济发展模式，其技术特征表现为资源消耗的减量化、再利用、资源再生化。循环经济模式可以概括为：自然资源、清洁生产、绿色消费、再生资源。“资源—产品—再生资源”是将环境与经济行为科学地构建为一个严密的、封闭的循环体系。

#### （1）遵循循环经济原则

本项目属于固体废物处置利用项目，可有效做到经济效益、社会效益与环境效益的统一，实现了将废弃物变废为宝，做到物尽其用。工艺设计上采用技术成熟、先进的设计，将有毒有害的原料处理为产品，减轻了危险废物对环境的不利影响。

### （2）采用成熟、先进的废弃物处理技术

循环经济的发展需要一系列成熟的污染治理技术、废物利用技术作为支撑。本项目采用成熟的水—助溶剂萃取技术以及先进的高温焙烧、热解处理技术，这些技术的运用构建了本项目循环经济生产体系，依靠技术进步，实现少投入、高产出、低污染，尽可能把污染物的排放消除在生产过程之中。

### （3）资源化、减量化和无害化

本项目工艺废水及生活污水处理达标后全部回用，全厂无废水外排，固体废物用于综合利用等途径妥善处理，把有害环境的废弃物减少到最低限度，符合循环经济资源化、减量化和无害化的重要原则。热解过程产生的不凝可燃气做为热解炉燃料，含油污水处理后回用于厂区生产，实现了废弃物原级资源化，减少了能源、水资源消耗；热解油、回收原油做为产品出售，固体废物进行综合利用，实现了次级资源化，在整个工业体系中，使上游的废弃物变成了下游的生产原料，把各种资源都充分利用起来，做到资源共享，各得其利，共同发展。

综上所述，本项目符合循环经济的原则，可做到合理利用资源，减少污染，重复和循环使用多种物质资源，实现了“资源—生产—流通—消费—废弃物回收与资源再生”的循环流动过程。

## 8.3 环境影响经济损益核算

根据《建设项目环境保护设计规定》和《石油化工企业环境保护设计规范》（SH3024-95）的有关规定，建设项目的环境保护投资计算方法为：凡为防治污染、保护环境所设的装置、设备和设施，其投资应全部计入环境保护投资；生产需要又为环境保护服务的设施，其投资应按不同的比例部分计入环境保护投资；某些特殊的环境保护设施，其投资可按实际计入。本项目在充分依托现有环保设施的

基础上，设计中通过采取清洁生产工艺、节能降耗和实施 4285 万元，占总投资的 3.13%。

本项目即为固体废物处理工程，项目全部投资收益均可视为环保经济效益，根据可行性研究报告核算，投产后的各项指标均高于基准指标，总投资收益率为 42.91%，投资回收期为 7.29 年(含建设期)，小于基准投资回收期，说明投资能按时收回。因此本项目在财务上是可行的。

综合以上分析，本项目的实施可得到很好的环境效益，其环保投资比例基本合理，符合环保要求。

## 9 评价结论

### 9.1 工程概况

(1) 项目名称：新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司油田危险废弃物处置利用项目

(2) 建设单位：新疆绿洁源生态环保科技有限责任公司

(3) 建设性质：新建

(4) 建设地点：项目区位于阿克苏地区库车市，拟建厂区距库车市中心城区约45km。

(5) 建设规模：项目建成后，全厂年接收处置 294 万吨废弃物，其中含油污泥 20 万吨/年、含油钻井泥浆 30 万吨/年、废弃磺化类泥浆 150 万吨/年、干化油泥 42 万吨/年、沾油防渗膜 3.5 万吨/年、含油钻井岩屑 7 万吨/年、含油树脂 3.5 万吨/年、油/水及烃水混合物 38 万吨/年，产品为回收原油、燃料油，副产品为还原土、洗净砂、热解渣。

(6) 建设内容：新建处理装置 21 套，其中含油污泥处理装置 1 套、含油钻井泥浆处理装置 1 套、干化油泥处理装置 12 套、沾油防渗膜处理装置 1 套、含油钻井岩屑处理装置 2 套、含油树脂处理装置 1 套、油/水及烃/水混合物处理装置 1 套、废弃磺化泥浆处理装置 2 套。

(7) 项目投资：总投资 136500 万元人民币，环保投资为 4285 万元，占总投资的 3.13%。

(8) 劳动定员：全厂劳动定员 576 人。

(9) 工作制度：全年工作时间 8000 小时。

(10) 项目施工进度安排：项目计划建设期为 10 个月。

### 9.2 环境质量现状结论

由监测结果可知，库车市属于环境空气质量不达标区，大气特征污染物现状质量均满足相应标准；评价范围内地下水矿化度高，水质较差，无生活水利用价值，属于

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅴ类水体；区域声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）2类区要求；区域生态环境为荒漠，生物生产力较低，生态环境较为脆弱。

### 9.3 环保措施及污染物达标排放情况结论

#### （1）废气环保措施及污染物达标排放情况

热解不凝气体经稳压后返回热解炉燃烧，热解炉采用利雅路低氮燃烧器，烟气中主要污染物颗粒物排放浓度  $14\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度  $17\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度  $99\text{mg}/\text{m}^3$ 。干化油泥破碎、热解渣输送固化产生的粉尘采用“集气罩收集+脉冲袋式除尘器”处理措施，脉冲袋式除尘器除尘效率为99%，主要污染物排放浓度颗粒物为  $18\text{mg}/\text{m}^3$ 。以上污染物排放均能满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5大气污染物特别排放限值（颗粒物  $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫  $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物  $100\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

燃气蒸汽锅炉使用清洁能源天然气作为燃料，采用欧宝低氮燃烧器，烟气通过12m烟囱排放，锅炉烟气中颗粒物排放浓度  $7\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度  $2.86\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度  $81\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《锅炉大气污染排放标准》（GB13271-2014）表3大气污染特别排放标准限值（颗粒物  $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫  $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物  $150\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

回收原油、燃料油储存、装卸过程中损失的VOCs（以非甲烷总烃计）无组织挥发量为47.4t/a。通过装置区配套有机废气泄漏检测与修复（LDAR）系统，储罐采用内浮顶罐及安装顶空联通置换油气回收装置的固定顶罐，油品装卸等措施减少挥发性有机废气的产生。水-助溶剂加热萃取装置及含油废水处理装置安放于密闭式厂房内，生活污水一体化处理设备采用地埋式建设，可有效减少恶臭气体产生。

#### （2）废水环保措施及污染物达标排放情况

本项目废水包括含油泥废液沉降产生的上清液及热解产生的冷凝水，新建一套含油废水处理装置，采用“除油+催化氧化+DAF气浮+多介质除油+两级接触氧化法+两级生物滤池+斜管沉淀”工艺，设计处理能力为  $90\text{m}^3/\text{h}$ ，经处理后废水中污染物满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）水污染物直接排放标准，全部回用于生产；生活污水经1套地埋式一体化生物处理装置处理，出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B限值及《城市污水再生利用 绿地

灌溉水质》（GB/T25499-2010），用于绿化，全厂废水实现零排放。

### （3）噪声控制措施及达标排放情况

为了控制噪声污染源的噪声污染，本项目在选用噪声较小的新型设备基础上，将生产设备安置在厂房内，并对设备进行减振、封闭门窗等，可使噪声排放减少20~25 dB(A)，再经距离衰减、绿化吸声后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准要求。

### （4）固体废物情况

本项目为危险固体废弃物处置工程，水-助溶剂萃取及热解装置均不产生新的固体废物，危险废物处理剩余的洗净砂、还原土及热解残渣满足相应标准要求，可用于铺设油区内部道路、铺垫井场、固废场封场覆土的用土材料等途径进行综合利用，全厂固废均能做到无害化处置。

## 9.4 主要环境影响结论

### （1）废气环境影响

根据预测，项目废气污染源中二氧化硫、氮氧化物及非甲烷总烃的落地浓度，在叠加背景值后均未超标，总体来看，项目建成后对环境空气质量影响不大，区域大气环境质量仍能维持在现有水平。综合大气环境防护距离计算结果和卫生防护距离标准要求，本评价要求厂界周围800m范围内不宜有长期居住的人群。目前此范围内没有居民区等及其它环境敏感目标，且不得规划设置人群居住区及其它环境敏感目标。

### （2）废水环境影响

本项目与地表水体无水力联系，对地表水体无影响；根据预测，事故状态下防渗层失效，废水将会对地下水造成严重影响，因此必须严格采取防渗措施。

### （3）噪声环境影响

根据预测，本项目建成后四厂界昼、夜间噪声预测值仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，本项目所在场地地处戈壁荒漠，远离环境敏感点，所以运行期噪声不会产生扰民问题。不会对当地声环境产生明显污

染影响，当地声环境质量可维持现状水平。

#### （4）固废环境影响

本项目产生的固体废物能够得到妥善的处置，不会对周围环境产生二次污染。

### 9.5 公众意见采纳情况

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》的要求，已进行了三次网上公示、一次张贴公告、二次报纸公示，公示期间没有收到反馈。

### 9.6 环境管理与监测结论

本项目建设单位作为危险废物的经营单位，现已建立了较为完备的环境管理体系，项目建成后应设置环境管理机构，并根据《固体废物污染环境防治法》、《新疆危险废物污染环境防治办法》和《危险废物经营许可证管理办法》进行经营管理，按照《危险废物转移联单管理办法》建立档案管理，依照《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》的要求设置环保图形标志。企业参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部第31号）等规定，并结合新疆的相关要求，可通过政府网站、报刊、广播、电视等便于公众知晓的方式公布企业环境信息。每年对布袋除尘器、烟囱排放口、废水处理设施进出口、厂界废气噪声、出厂废渣进行监测。按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）规定的图形，在各固体废物、废气、废水排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

### 9.7 环境影响经济损益分析结论

本项目为固体废弃物回收处置项目，项目的实施可得到很好的环境效益，其环保投资比例基本合理，符合环保要求。

### 9.8 工程环境可行性结论

综上所述，本项目的建设符合国家和地方的相关产业政策，选址符合国家的相

关法律法规，工艺技术路线符合相关技术政策规定，各类废弃物能够得到无害化处置。从环境现状监测结果及环境预测结果看，在严格执行国家和自治区的环境保护要求，切实落实报告书中提出的各项环保措施的前提下，本工程废气、噪声能够实现达标排放，工业废水实现零排放，固废处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，对区域环境质量的影响在可接受程度。通过三次网上公示、一次张贴公告、二次报纸公示，项目的建设得到公众的理解与支持。项目建设单位严格执行国家和地方的各项环保规章制度，切实落实本环评各项污染防治措施和风险应急预案，保证环保设施达到设计要求并正常运转，全面贯彻清洁生产的原则，制定环境管理与监测计划。因此，报告书认为，建设单位在建设和运营过程中严格执行“三同时”制度，落实设计和本环境影响评价中提出的各项环境保护措施及建议的前提下，从满足环境质量及污染物达标排放角度论证，本项目的建设可行。

