

# 目录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 前言.....                    | 3  |
| 一、建设项目背景.....              | 3  |
| 二、本次环境影响评价主要关注的问题.....     | 3  |
| 三、总体结论.....                | 4  |
| 四、存在问题与建议.....             | 4  |
| 1、总则.....                  | 5  |
| 1.1 编制依据.....              | 5  |
| 1.2 后评价目的和评价原则.....        | 9  |
| 1.3 后评价内容、评价重点和评价因子筛选..... | 10 |
| 1.4 环境功能区划.....            | 11 |
| 1.5 评价工作等级及范围.....         | 12 |
| 1.6 评价适用标准.....            | 17 |
| 1.7 主要环境保护目标.....          | 22 |
| 2、建设项目过程回顾.....            | 24 |
| 2.1 项目基本情况.....            | 24 |
| 2.2 建设项目过程.....            | 24 |
| 2.4 环境保护措施落实回顾.....        | 26 |
| 2.5 环境保护设施竣工验收回顾.....      | 28 |
| 2.6 排污许可制度执行情况.....        | 31 |
| 3、建设项目工程内容回顾评价.....        | 32 |
| 3.1 项目总平面布置及四周情况.....      | 32 |
| 3.2 项目工程内容.....            | 33 |
| 3.3 主要设备.....              | 37 |
| 3.4 主要原辅材料.....            | 40 |
| 3.5 生产工艺分析及产污环节.....       | 41 |
| 3.7 物料平衡及水平衡.....          | 47 |
| 3.8 污染物产生情况分析.....         | 48 |
| 4、工程污染源核查.....             | 51 |
| 4.1 废气跟踪监测.....            | 51 |
| 4.2 废水跟踪监测.....            | 51 |
| 4.3 噪声跟踪监测.....            | 51 |
| 4.4 固体废物产生量的跟踪评价.....      | 53 |
| 4.5 调查结论.....              | 53 |
| 5、环境现状调查回顾.....            | 55 |
| 5.1 自然环境概况.....            | 55 |
| 5.2 区域污染源调查.....           | 55 |
| 6、区域环境质量变化评价.....          | 56 |
| 6.1 评价方法.....              | 56 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 6.2 环境空气质量回顾性评价 .....            | 56  |
| 6.3 地下水环境质量回顾性评价 .....           | 70  |
| 6.4 土壤环境质量回顾性评价 .....            | 76  |
| 6.5 声环境质量回顾性评价 .....             | 82  |
| 7、环保措施有效性评估 .....                | 84  |
| 7.1 大气污染防治措施及效果分析 .....          | 84  |
| 7.2 固废环保措施有效性评价与环境影响预测验证 .....   | 99  |
| 7.3 水污染防治措施及效果分析 .....           | 102 |
| 7.4 噪声污染防治措施及效果评价 .....          | 104 |
| 7.5 地下水污染防治措施及效果评价 .....         | 107 |
| 8、环境影响预测验证 .....                 | 108 |
| 8.1 大气环境影响预测验证 .....             | 108 |
| 8.2 地表水环境影响预测验证 .....            | 115 |
| 8.3 地下水环境影响预测验证 .....            | 115 |
| 8.4 土壤环境影响预测验证 .....             | 126 |
| 8.5 运营期声环境影响预测及评价 .....          | 138 |
| 9、环境风险回顾性评价 .....                | 141 |
| 9.1 风险潜势判别 .....                 | 141 |
| 9.2 环境风险评价等级及范围 .....            | 147 |
| 9.3 风险识别 .....                   | 148 |
| 9.4 风险事故情形分析 .....               | 156 |
| 9.5 风险预测与评价 .....                | 161 |
| 9.6 企业现有环境风险防范措施和应急措施 .....      | 166 |
| 10、环境管理与监测回顾性分析 .....            | 171 |
| 10.1 环境管理回顾性分析 .....             | 171 |
| 10.2 环境监测回顾性分析 .....             | 172 |
| 10.3 排污口规范化回顾分析 .....            | 173 |
| 11、补充措施与改善建议 .....               | 175 |
| 11.1 主要存在问题 .....                | 175 |
| 11.2 补救方案和改进措施 .....             | 175 |
| 12、结论与建议 .....                   | 176 |
| 12.1 建设项目过程回顾 .....              | 176 |
| 12.2 建设项目工程评价 .....              | 177 |
| 12.3 区域环境质量变化趋势分析及影响预测结果验证 ..... | 177 |
| 12.4 环保措施回顾性评价 .....             | 178 |
| 12.5 环境风险回顾性评价 .....             | 179 |
| 12.6 环境管理与监测回顾性评价 .....          | 179 |
| 12.7 结论及建议 .....                 | 180 |

# 前言

## 一、建设项目背景

### (1) 公司简介

武威联硕生物科技有限公司位于甘肃省民勤县红沙岗工业集中区（中心位置地理坐标北纬 22.574167、东经 113.439444），主要从事化工产品生产、销售，总占地面积 127900.91m<sup>2</sup>，围墙内占地面积为 88589.3m<sup>2</sup>，现有建筑面积为 17274.2 平方米。

武威联硕生物科技有限公司于 2016 年 5 月在武威市民勤县红沙岗工业集中区成立，生产和销售农药用精细化工中间体。

### (2) 开展后评价的依据和评价过程

2019 年 7 月，甘肃省生态环境厅发布《关于进一步以化解环境风险为导向加快建设项目环境影响后评价工作的通知》，通知要求：为贯彻落实《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令第 37 号），《甘肃省环境保护厅建设项目环境影响后评价文件备案程序（试行）》，推进“甘肃省建设项目环境安全风险专项整治工作”成果应用，切实落实企业及项目建设单位化解环境风险的主体责任，对环境风险动态评估管理清单中的建设项目，各市（州）生态环境局、兰州新区环境保护局及矿区环境保护局应加快督促辖区内建设单位或生产经营单位编制环境影响后评价文件并组织评审和依法公开，后评价文件应由建设单位或者生产经营单位及时报相应审批权限的生态环境主管部门备案。

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，武威联硕生物科技有限公司决定开展现有项目环境影响后评价，并于 2018 年 8 月委托甘肃省化工研究院有限责任公司承担后评价工作。

评价单位接到委托后，于 2019 年 9 月对武威联硕生物科技有限公司厂区现状及周边环境进行了现场踏勘和资料收集，委托甘肃华鼎环保科技有限公司对后评价需要周边环境质量进行了监测。根据监测结果，结合相关调查资料分析，评价单位于 2019 年 12 月编制了《武威联硕生物科技有限公司 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目环境影响后评价报告书》。

## 二、本次环境影响评价主要关注的问题

根据武威联硕生物科技有限公司的生产特点，本次评价重点关注的问题有：

- (1) 梳理项目现状与原环评的不一致的地方；
- (2) 详细调查项目原辅材料消耗及设备设施；
- (3) 通过监测和资料查证，论述污染物产生及达标排放情况。
- (4) 通过监测和资料查证，论述环保措施的落实情况以及现有环保措施的有效性。
- (5) 通过收集相关资料，评价建设项目的环境管理情况，提出整改建议。

### 三、总体结论

武威联硕生物科技有限公司自成立以来，严格履行了建设项目环境保护“三同时”相关手续，目前持有排污许可证。

公司在投产后，按环评和审批要求落实了各项污染治理措施，设施能够稳定运行，污染物全部达标排放。生产废水经自建污水处理系统全部回用，不外排。生活污水经三级隔油化粪池处理后排入园区污水处理厂进行进一步处理，满足原环评对于生活污水的排放要求。项目废气排放工艺废气中氯化氢、甲苯、甲醇、非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准；废液焚烧炉废气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、氟化物、氯化氢、二噁英类等污染排放执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)；锅炉烟气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中燃煤锅炉排放标准。

公司固体废物得到妥善处置，危险废物暂存场满足规范化管理要求。

公司编制了突发环境事件应急预案，突发环境事件风险等级为较大环境风险，应急预案通过了相关部门备案，未发生突发环境事件，未有环保投诉。

通过本次后评价对周边环境的监测，项目投产后未对周边环境造成明显影响。

综合评价，从环境保护角度，武威联硕生物科技有限公司可以继续在原址维持现有规模生产。

### 四、存在问题与建议

通过评价发现，武威联硕生物科技有限公司存在的主要问题是自行监测计划需要完善，建议完善监测计划如下：

- (1) 建议增加环境质量监测的内容。

# 1、总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日施行);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日施行);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日施行);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日施行);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日施行);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日施行);
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日施行);
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年10月26日施行);
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》(2018年10月26日施行);
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月28日施行);
- (12) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日施行);
- (13) 《环境影响评价公众参与办法》(2019年1月1日施行);
- (14) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2020年1月1日施行);
- (15) 《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》(2017年6月19日);
- (16) 《危险化学品安全管理条例》(2013年12月7日施行);
- (17) 《国家危险废物名录》(2016年8月1日实施);
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日施行);
- (19) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》(2018年4月28日施行);
- (20) 《企业事业单位突发环境事件应急预案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4号,2015年1月8日施行);
- (21) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(2018年8月1日施行);
- (22) 《甘肃省环境保护条例》(2004年6月4日施行);
- (23) 《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》部令第37号,自2016年1月

1 日起施行；

### 1.1.2 政策性文件

(1) 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》(国发〔2000〕38号, 2000年11月26日施行)；

(2) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39号, 2005年12月3日施行)；

(3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号, 2011年10月17日施行)；

(4) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37号, 2013年9月10日施行)；

(5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号, 2015年4月16日施行)；

(6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号, 2016年5月28日施行)；

(7) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发〔2016〕65号, 2016年11月24日施行)；

(8) 《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》(环发〔2001〕4号, 2001年1月8日施行)；

(9) 《关于进一步加强环境监督管理严防发生污染事故的紧急通知》(环发〔2005〕130号, 2005年11月28日施行)；

(10) 《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》(环发〔2010〕113号, 2010年9月28日施行)；

(11) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号, 2012年7月3日施行)；

(12) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号, 2012年8月8日施行)；

(13) 《关于进一步规范环境影响评价工作的通知》(环办〔2002〕88号, 2002年8月12日施行)；

(14) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》(环办〔2012〕134号, 2012

年10月30日施行);

(15)《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》(环办〔2013〕103号,2013年11月14日施行);

(16)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办〔2014〕30号,2014年3月25日施行);

(17)《甘肃省实施<中华人民共和国水土保持法办法>(2004修正)》(2004年6月4日);

(18)《甘肃省地表水功能区划(2012-2030年)》(甘政函〔2013〕4号);

(19)《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十三五”环境保护规划的通知》(2016年9月30日施行);

(20)《甘肃省人民政府关于印发甘肃省打赢蓝天保卫战三年行动作战方案(2018-2020年)的通知》(甘政发〔2018〕68号,2018年10月16日施行);

(21)《关于进一步加强全省危险废物和医疗废物监管工作的意见》(甘环发〔2011〕54号,2011年5月3日施行);

### 1.1.3 相关规划

(1)《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年(2016~2020年)规划纲要》;

(2)《“十三五”生态环境保护规划》(国发〔2016〕65号,2016年11月24日);

(3)《“十三五”节能减排综合工作方案》(国发〔2016〕74号,2016年12月20日);

(4)《全国地下水污染防治规划(2011-2020年)》(环发〔2011〕128号,2011年10月28日);

(5)《甘肃省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(2016年2月28日);

(6)《甘肃省环境保护“十三五”规划》(2016年9月30日);

(7)《甘肃省“十三五”生态保护与建设规划》(2016年9月30日);

(8)《武威民勤红砂岗工业集中区总体规划(2018-2030)》(2018年5月);

(9)《武威民勤红砂岗工业集中区总体规划(2018-2030)环境影响报告书》(甘肃经纬环境工程技术有限公司,2019年2月)。

### 1.1.4 技术导则及规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(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 地面水环境》(HJ2.3-2018);

- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《环境影响评价技术导则 农药建设项目》(HJ582-2010);
- (10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017年10月1日);
- (11) 《排污单位自行监测技术指南 农药制造业》(HJ987-2018);
- (12) 《污染源核算技术规范 农药制造业》(HJ993-2018);
- (13) 《排污许可证申请与核发技术规范 农药制造业》(HJ862-2017);
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018);
- (15) 《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》(HJ1038-2019);
- (16) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (17) 《重点监管的危险化工工艺目录(第一批、第二批)》;
- (18) 《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(2013年5月24日);

### 1.1.5 项目依据

(1)环评委托书;

(2)《武威联硕生物科技有限公司年产2000吨/年氯代胺、4000吨/年5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮、2000吨/年N-(6-氯-3-吡啶)甲基胺、1000吨/年N-(6-氯-3-吡啶)乙基胺、1000吨/年1,1-二氯-2-硝基乙烯、1000吨/年奥美硝化物、1000吨/年奥美氯化物、500吨/年2-氯烟酸项目环境影响报告书环境影响报告书》(兰州洁华环境评价咨询有限公司,2016.11);

(3)《武威市环境保护局关于对<年产2000/年氯代胺、4000吨/年5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮、2000吨/年N-(6-氯-3-吡啶)甲基胺、1000吨/年N-(6-氯-3-吡啶)乙基胺、1000吨/年1,1-二氯-2-硝基乙烯、1000吨/年奥美硝化物、1000吨/年奥美氯化物、500吨/年2-氯烟酸项目环境影响报告书>的批复》(武市环开发〔2016〕25号);

(4)《武威联硕生物科技有限公司4000吨/年5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮项目竣工环境保护验收监测报告》(平凉中兴环保科技有限公司,2018.2);

(5)《武威联硕生物科技有限公司 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮项目竣工环保验收意见》(武威联硕生物科技有限公司, 2018.6);

(6)《武威联硕生物科技有限公司 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮项目环境影响后评价环境质量现状监测报告》;

(7)建设单位提供的其他资料。

## 1.2 后评价目的和评价原则

### 1.2.1 后评价目的

(1)通过对项目是时主要环境要素的影响调查和回顾分析,真实反映建设项目对环境的实际影响;

(2)验证项目采取的污染防治措施、地下水保护措施的有效性、合理性,对存在的环境问题整改、补救措施;

(3)验证原环境影响预测结果的准确性、影响预测方法的科学性与合理性,进一步完善环境影响预测与评价技术方法,为今后建设项目的环境决策提供重要的技术支持;

(4)帮助企业查清项目存在的环境问题,改进和提高企业环境管理水平,促进企业完善环境风险管理;

(5)为政府部门在项目运营期进行环境监管提供依据,实现对项目环境影响的全过程评估和管理。

### 1.2.2 后评价原则

(1)坚持实事求是的科学态度,真实、客观、公正地开展评价工作,认真贯彻执行国家、甘肃省、武威市及民勤红沙岗工业集中区有关环境保护政策、法规、标准和规范,努力实现经济发展与环境保护得协调统一。

(2)工程内容核查与污染源核算力求准确,对环境现在监测、污染防治措施、风险防范回顾评价力求真实、准确、可信。

(3)根据建设项目环境保护管理的有关规定,结合本项目实际情况,坚持“清洁生产”、“达标排放”和“污染物排放总量控制”的原则。

(4)坚持“环保优先”方针,对照中央和地方构建生态文明社会得要求,力求节能降耗、污染防治和保护生态环境、杜绝环境事故。

## 1.3 后评价内容、评价重点和评价因子筛选

### 1.3.1 后评价内容

评价内容主要包括工程内容回顾，污染源产排量核查，对区域的环境影响进行评价分析，环保措施建设运转情况调查，风险防范措施落实情况分析，环境管理与监测计划等。

### 1.3.2 评价重点

本次环境影响后评价的重点为：工程内容评价、项目污染源产排量核查、项目环境影响预测验证、项目环保措施落实情况及整改建议、项目环境管理与监测计划等内容。

### 1.3.3 评价因子

根据项目的工程特点，本项目评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 评价因子筛选表

| 类别    | 项目                               | 评价因子   |
|-------|----------------------------------|--|
| 地下水环境 | 现状评价因子                           | pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸钾指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群、甲苯。  |
|       | 污染源评价因子                          | COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N  |
| 环境空气  | 现状评价因子                           | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、非甲烷总烃、甲醇、甲苯、氯化氢、氟化物、汞及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、砷及其化合物、二噁英类等  |
|       | 污染源评价因子                          | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、非甲烷总烃、甲醇、甲苯、氯化氢、氟化物、汞及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、砷及其化合物、二噁英类等  |
| 声环境   | 现状评价因子                           | Leq(A)   |
|       | 污染源评价因子                          | Leq(A)   |
| 土壤环境  | 现状评价因子                           | 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英类 |
|       | 污染源评价因子                          | 甲苯、二噁英类  |
| 环境风险  | 大气环境影响                           | 甲苯泄漏；火灾爆炸次生污染；   |
|       | 地下水环境影响                          | 储罐泄露   |
| 固体废物  | 分析固体废物特别是危险废物的产生情况，提出安全处置措施和监督管理 |  |

## 1.4 环境功能区划

依据项目所在地环境特征、相关环境质量标准、环境功能区划分原则与技术方法，确定项目所在区域的环境功能如下：

### 1.4.1 大气环境

#### (1) 原环评阶段

项目位于民勤红沙岗工业集中区，根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中“环境空气质量功能区的分类方法”，确定评价区为环境空气质量二类功能区。

#### (2) 后评价阶段

项目位于民勤红沙岗工业集中区，根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中“环境空气质量功能区的分类方法”，确定评价区为环境空气质量二类功能区。

### 1.4.2 水环境

#### (1) 原环评阶段

项目所在区域地下水没有明确的功能区划，根据本地区环境特征和保护要求，建议执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。

#### (2) 后评价阶段

项目所在区域地下水没有明确的功能区划，根据本地区环境特征和保护要求，建议执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。

### 1.4.3 声环境

#### (1) 原环评阶段

项目位于民勤红沙岗工业集中区，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中“声环境功能区分类界定”，确定评价区为声环境3类功能区。

#### (2) 后评价阶段

项目位于民勤红沙岗工业集中区，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中“声环境功能区分类界定”，确定评价区为声环境3类功能区。

### 1.4.4 生态环境

#### (1) 原环评阶段

根据《甘肃省生态功能区划》(2012年版)，项目所在地属于腾格里沙漠生态区-绿洲

两侧沙漠化重点控制生态功能区。

## (2) 后评价阶段

根据《甘肃省生态功能区划》(2012年版),项目所在地属于腾格里沙漠生态区-绿洲两侧沙漠化重点控制生态功能区,具体生态环境功能区划见图 1.4-1。

### 1.4.5 土壤环境

#### (1) 原环评阶段

原环评未明确区域土壤环境功能性质。

#### (2) 后评价阶段

项目所在地及周边建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)。

## 1.5 评价工作等级及范围

### 1.5.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中大气环境影响评价工作分级方法:根据项目污染源初步调查结果,分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$ (第  $i$  个污染物),及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义为:

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

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

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

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

大气评价等级判别见表 1.5-1。

表 1.5-1 大气评价等级判别表

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

本项目共设置 5 个排气筒,排放的主要大气污染物为 HCl、甲苯、甲醇、非甲烷总

烃、氟化氢等，利用 AERSCREEN 模型进行大气环境影响评价工作等级判定，项目污染源参数见表 1.5-2，模型参数见表 1.5-3，计算结果见表 1.5-4。

表 1.5-2 本项目点源参数表

| 污染源名称 | 坐标(°)      |           | 标高(m) | 排气筒参数 |       |        |         | 污染物名称            | 排放速率(kg/h)            |
|-------|------------|-----------|-------|-------|-------|--------|---------|------------------|-----------------------|
|       | 经度         | 纬度        |       | 高度(m) | 内径(m) | 温度(°C) | 流速(m/s) |                  |                       |
| P1    | 102.568258 | 38.940824 | 1396  | 25.0  | 0.3   | 25.0   | 9.83    | 甲苯               | $3.15 \times 10^{-6}$ |
| P2    | 102.568219 | 38.840258 | 1394  | 25.0  | 0.3   | 25.0   | 13.76   | HCl              | 0.023                 |
|       |            |           |       |       |       |        |         | 甲醇               | 0.0066                |
|       |            |           |       |       |       |        |         | 甲苯               | $5.65 \times 10^{-6}$ |
| P3    | 102.568213 | 38.939719 | 1393  | 25.0  | 0.3   | 25.0   | 9.83    | 非甲烷总烃            | 0.12                  |
| P4    | 102.59162  | 38.913162 | 1398  | 50.0  | 0.8   | 120.0  | 11.06   | PM <sub>10</sub> | 0.39                  |
|       |            |           |       |       |       |        |         | SO <sub>2</sub>  | 2.02                  |
|       |            |           |       |       |       |        |         | NO <sub>2</sub>  | 2.02                  |
| P5    | 102.569453 | 38.941025 | 1395  | 55.0  | 1.0   | 120.0  | 10.62   | PM <sub>10</sub> | 0.20                  |
|       |            |           |       |       |       |        |         | SO <sub>2</sub>  | 1.67                  |
|       |            |           |       |       |       |        |         | NO <sub>2</sub>  | 4.60                  |
|       |            |           |       |       |       |        |         | 氟化氢              | 1.10                  |
|       |            |           |       |       |       |        |         | 氯化氢              | 0.0075                |

表 1.5-3 估算模型参数表

| 参数        |            | 取值       |
|-----------|------------|----------|
| 城市农村/选项   | 城市/农村      | 农村       |
|           | 人口数(城市人口数) | /        |
| 最高环境温度    |            | 41.1 °C  |
| 最低环境温度    |            | -27.3 °C |
| 土地利用类型    |            | 荒漠       |
| 区域湿度条件    |            | 干燥       |
| 是否考虑地形    | 考虑地形       | 是        |
|           | 地形数据分辨率(m) | 90       |
| 是否考虑海岸线熏烟 | 考虑海岸线熏烟    | 否        |
|           | 海岸线距离/km   | /        |
|           | 海岸线方向/°    | /        |

表 1.5-4 项目采用 AERSCREEN 模型预测结果表

| 污染源名称 | 评价因子             | 评价标准(μg/m <sup>3</sup> ) | C <sub>max</sub> (μg/m <sup>3</sup> ) | P <sub>max</sub> (%) | D <sub>10%</sub> (m) |
|-------|------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|
| P1    | 甲苯               | 2400.0                   | 0.0003                                | 0.0003               | /                    |
| P2    | 甲醇               | 50.0                     | 0.5053                                | 0.0168               | /                    |
|       | HCl              | 3000.0                   | 1.7609                                | 3.5217               | /                    |
|       | 甲苯               | 2400.0                   | 0.0004                                | 0.0002               | /                    |
| P3    | 非甲烷总烃            | 2000.0                   | 9.9897                                | 0.4995               | /                    |
| P4    | SO <sub>2</sub>  | 500.0                    | 12.71                                 | 2.542                | /                    |
|       | NO <sub>2</sub>  | 200.0                    | 12.71                                 | 6.355                | /                    |
|       | PM <sub>10</sub> | 150.0                    | 2.4539                                | 0.5453               | /                    |
| P5    | SO <sub>2</sub>  | 500.0                    | 7.7684                                | 1.5537               | /                    |
|       | NO <sub>2</sub>  | 200.0                    | 21.3980                               | 10.6990              | 750.0                |
|       | PM <sub>10</sub> | 150.0                    | 0.9303                                | 0.2067               | /                    |
|       | 氟化氢              | 20.0                     | 0.0349                                | 0.1744               | /                    |
|       | 氯化氢              | 50.0                     | 5.1169                                | 10.2338              | 650.0                |

由表 1.5-4 可知，项目 P5 排气筒有组织排放的 NO<sub>2</sub> 最大地面空气质量浓度占标率

>10%。因此，确定本次大气环境影响评价工作等级为一级，评价范围为：边长为5km×5km的矩形区域。

### 1.5.2 水环境

#### (1)地表水

生产工艺废水、地面设备冲洗废水、循环冷却排污水经多效蒸发后进焚烧炉焚烧处置，生活污水拉运至金仓生物科技有限公司处置。

按照《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018)对评价级别的规定，本项目废水为间接排放，评价等级为三级B，本次主要对依托污水处理设施的环境可行性进行分析。

#### (2)地下水

##### ①建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录A中内容，项目属于有机化学原料制造项目，地下水环境影响评价类别为I类项目。

##### ②地下水环境敏感程度分级

建设项目地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，分级原则见表1.5-5。

表 1.5-5 地下水环境敏感程度分级表

| 敏感程度 | 地下水环境敏感特征   |
|------|---|
| 敏感   | 集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源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(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其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(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区*。 |
| 不敏感  | 上述地区之外的其它地区。  |

注：“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。

根据项目所在区域地下水环境敏感特征，结合表1.5-5中分级判据，项目地下水环境敏感程度为不敏感。

##### ③评价工作等级确定

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表1.5-6。

表 1.5-6 评价工作等级划分表

| 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      |

项目地下水环境影响评价类别为I类项目，结合表 1.5-4 中分级判据，本次地下水环境影响评价工作等级为二级。结合(HJ610-2016)中查表法和区域地下水流向，本次地下水评价范围为：以项目污水处理站为中心，上游 1km，下游 4km，两侧各外扩 2km，，形成 20km<sup>2</sup>的矩形范围。

### 1.5.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中规定的评价工作等级划分依据，将声环境影响评价工作分为一、二、三级，划分依据见表 1.5-7。

表 1.5-7 声环境影响评价工作级别划分依据

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据   |
|--------|--|
| 一级     | 评价范围内有适用于GB3096规定的0类声环境功能区域，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达5dB(A)以上(不含5dB(A))，或受影响人口数量显著增多时。 |
| 二级     | 建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达3dB(A)~5dB(A)(含5dB(A))，或受噪声影响人口数量增加较多时。              |
| 三级     | 建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下(不含3dB(A))，且受影响人口数量变化不大时。                    |

项目适用于《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 3 类区，项目建设前后评价范围内无噪声敏感目标。因此，确定本次声环境影响评价工作等级为三级，评价范围为厂界周边外 1m 处。

### 1.5.4 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中规定的评价工作等级划分依据，将生态影响评价工作等级划分为一、二、三级，划分依据见表 1.5-8。

表 1.5-8 生态环境影响评价工作级别划分依据

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

项目位于民勤红沙岗工业集中区，占地面积  $233450\text{m}^2$ (350 亩)，属于园区规划工业用地范围内，占地范围内未发现珍稀濒危物种，结合表 1.5-6 可知，本项目占地范围  $< 2\text{km}^2$ ，为一般生态区域，确定本次生态环境影响评价等级为三级，评价范围为项目占地区域。

### 1.5.5 环境风险

#### (1) 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中评价工作等级划分依据，将环境风险评价工作等级划分为一、二、三级，划分依据见表 1.5-9。

表 1.5-9 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的说明。见附录 A。

本项目环境风险潜势为中度环境风险，确定本次环境风险评价等级为三级。

#### (2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，评价范围为距离项目边界 3km 的评价范围，评价面积为  $28.3\text{km}^2$ 。

项目环境影响评价范围见图 1.5-1。

### 1.5.6 土壤环境

#### (1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定工作等级，并按照相应等级分别开展评价工作。

武威联硕生物科技有限公司 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目为污染影响。建设项目所在地区周边的土壤环境敏感程度及评价

工作等级判定详见表 1.5-10 和 1.5-11。

**表 1.5-10 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   |

**表 1.5-11 污染影响型评价等级划分表**

| 敏感程度 | 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 | 三级 | 三级   | 三级 | 三级 |
| 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 | 三级  | 三级 | 三级 | 三级   | -  | -  |

注：“-”表可不开展土壤环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，武威联硕生物科技有限公司 4000 吨/年 5-（2-乙硫基丙基）-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目为 I 类项目；

项目生产厂区占地面积 350 亩（约 233450 m<sup>2</sup>），占地规模为中型；项目位于民勤县红沙岗工业集中区，周边不存在其他土壤环境敏感目标，项目所在地区周边的土壤环境敏感程度为不敏感。由表 1.5-11 可知，项目生产厂区土壤环境评价等级为二级。

## （2）调查范围

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（实行）》（HJ964-2018）表 5，本项目现状调查范围为项目厂区占地范围及周围 0.2km 的范围内。

## 1.6 评价适用标准

### 1.6.1 环境质量标准

#### （1）大气环境

环境空气质量评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，其中，未列入的氯化氢、氯气、总挥发性有机物执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。具体见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准

| 序号 | 污染物项目                  | 平均时间     | 标准值      | 单位                       | 标准来源   |
|----|------------------------|----------|----------|--------------------------|--|
| 1  | 二氧化硫(SO <sub>2</sub> ) | 年平均      | 60       | μg/m <sup>3</sup>        | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)  |
|    |                        | 24小时平均   | 150      |                          |  |
|    |                        | 1小时平均    | 500      |                          |  |
| 2  | 二氧化氮(NO <sub>2</sub> ) | 年平均      | 40       | μg/m <sup>3</sup>        |  |
|    |                        | 24小时平均   | 80       |                          |  |
|    |                        | 1小时平均    | 200      |                          |  |
| 3  | 一氧化碳(CO)               | 24小时平均   | 4        | mg/m <sup>3</sup>        |  |
|    |                        | 1小时平均    | 10       |                          |  |
| 4  | 臭氧(O <sub>3</sub> )    | 日最大8小时平均 | 160      | μg/m <sup>3</sup>        |  |
|    |                        | 1小时平均    | 200      |                          |  |
| 5  | 颗粒物<br>(粒径小于10 μm)     | 年平均      | 70       | μg/m <sup>3</sup>        |  |
|    |                        | 24小时平均   | 150      |                          |  |
| 6  | 颗粒物<br>(粒径小于2.5 μm)    | 年平均      | 35       | μg/m <sup>3</sup>        |  |
|    |                        | 24小时平均   | 75       |                          |  |
| 7  | 总悬浮颗粒物(TSP)            | 年平均      | 200      | μg/m <sup>3</sup>        |  |
|    |                        | 24小时平均   | 300      |                          |  |
| 8  | 氮氧化物(NO <sub>x</sub> ) | 年平均      | 50       | μg/m <sup>3</sup>        |  |
|    |                        | 24小时平均   | 100      |                          |  |
|    |                        | 1小时平均    | 250      |                          |  |
| 9  | 氟化物                    | 24小时平均   | 7        | μg/m <sup>3</sup>        |  |
|    |                        | 1小时平均    | 20       |                          |  |
| 10 | Hg                     | 年平均      | 0.05     | μg/m <sup>3</sup>        | a)   |
|    |                        | 24小时平均   | 0.3      |                          |  |
| 11 | Cd                     | 年平均      | 0.005    | μg/m <sup>3</sup>        | b)   |
|    |                        | 24小时平均   | 3        |                          |  |
|    |                        | 1小时平均    | 10       |                          |  |
| 12 | As                     | 年平均      | 0.006    | μg/m <sup>3</sup>        | a)   |
|    |                        | 24小时平均   | 3        |                          |  |
| 13 | Pb                     | 年平均      | 0.5      | μg/m <sup>3</sup>        | c)   |
|    |                        | 24小时平均   | 0.7      |                          |  |
| 14 | Cr(六价)                 | 年平均      | 0.000025 | μg/m <sup>3</sup>        | a)   |
|    |                        | 1小时平均    | 1.5      |                          |  |
| 15 | 二噁英类                   | 年平均      | 0.6      | pgTEQ/<br>m <sup>3</sup> | 日本环境厅中央环境<br>审议会制定的环境标<br>准。   |
|    |                        | 24小时平均   | 1.65     |                          |  |
|    |                        | 1小时平均    | 5.0      |                          |  |
| 16 | 氨(NH <sub>3</sub> )    | 1小时平均    | 200      | μg/m <sup>3</sup>        | 《环境影响评价技术<br>导则 大气环境》<br>(HJ2.2-2018)中附录<br>D表D.1其他污染物<br>空气质量浓度参考限<br>值 |
| 17 | 硫化氢(H <sub>2</sub> S)  | 1小时平均    | 10       |                          |  |
| 18 | 氯化氢(HCl)               | 日平均      | 15       |                          |  |
|    |                        | 1小时平均    | 50       |                          |  |
| 19 | 甲醇                     | 日平均      | 1000     |                          |  |
|    |                        | 1小时平均    | 3000     |                          |  |
| 20 | 甲苯                     | 1小时平均    | 200      |                          |  |

注：a)：①一次值与日均值执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)；②年均值执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录A标准；b)：①一次值参照执行《大气污染物综合排放标准详解》计算值；②日均值参照执行前南斯拉夫环境标准；③年均值执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录A标准；c)：①一次值与日均

值执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79; ②年均值执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录A标准;  
(2)水环境

地下水质量评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准,见表 1.6-2。

**表 1.6-2 地下水质量标准 单位: mg/L(pH 除外)**

| 序号                 | 指标  | III类    | 序号 | 指标                         | III类   |
|--------------------|---|---------|----|----------------------------|--------|
| <b>感官性状及一般化学指标</b> |   |         |    |                            |        |
| 1                  | 色(铂钴色度单位)                                   | ≤15     | 2  | 嗅和味                        | 无      |
| 3                  | 浑浊度/NTU                                     | ≤3      | 4  | 肉眼可见物                      | 无      |
| 5                  | pH  | 6.5~8.5 | 6  | 总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计) | ≤450   |
| 7                  | 溶解性总固体                                      | ≤1000   | 8  | 硫酸盐                        | ≤250   |
| 9                  | 氯化物   | ≤250    | 10 | 铁                          | ≤0.3   |
| 11                 | 锰   | ≤0.10   | 12 | 铜                          | ≤1.00  |
| 13                 | 锌   | ≤1.00   | 14 | 铝                          | ≤0.20  |
| 15                 | 挥发性酚类(以苯酚计)                                 | ≤0.002  | 16 | 阴离子表面活性剂                   | ≤0.3   |
| 17                 | 耗氧量(COD <sub>Mn</sub> , 以 O <sub>2</sub> 计) | ≤3.0    | 18 | 氨氮(以 N 计)                  | ≤0.50  |
| 19                 | 硫化物   | ≤0.02   | 20 | 钠                          | ≤200   |
| <b>微生物指标</b>       |   |         |    |                            |        |
| 21                 | 总大肠菌群                                       | ≤3.0    | 22 | 菌落总数                       | ≤100   |
| <b>毒理学指标</b>       |   |         |    |                            |        |
| 23                 | 亚硝酸盐(以 N 计)                                 | ≤1.00   | 24 | 硝酸盐(以 N 计)                 | ≤20.0  |
| 25                 | 腈化物   | ≤0.05   | 26 | 氟化物                        | ≤1.0   |
| 27                 | 汞   | ≤0.001  | 28 | 砷                          | ≤0.01  |
| 29                 | 硒   | ≤0.01   | 30 | 镉                          | ≤0.005 |
| 31                 | 铬(六价)                                       | ≤0.05   | 32 | 铅                          | ≤0.01  |

(3)声环境

声环境质量评价执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准,见表 1.6-3。

**表 1.6-3 声环境质量标准 单位: dB(A)**

| 声环境功能区类别 | 时段 |    |
|----------|----|----|
|          | 昼间 | 夜间 |
| 3 类      | 65 | 55 |

(4)土壤环境

土壤环境质量评价执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值和管制值标准限值,见表 1.6-4。

表 1.6-4 土壤环境质量标准

| 序号 | 监测因子         |            | 标准限值  |       | 序号            | 监测因子    |            | 标准限值               |                    |
|----|--------------|------------|-------|-------|---------------|---------|------------|--------------------|--------------------|
|    |              |            | 筛选值   | 管制值   |               |         |            | 筛选值                | 管制值                |
| 1  | 重金属和无机物      | 砷          | 60    | 140   | 24            | 挥发性有机物  | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5                | 5                  |
| 2  |              | 镉          | 65    | 172   | 25            |         | 氯乙烯        | 0.43               | 4.3                |
| 3  |              | 铬(六价)      | 5.7   | 78    | 26            |         | 苯          | 4                  | 40                 |
| 4  |              | 铜          | 18000 | 36000 | 27            |         | 氯苯         | 270                | 1000               |
| 5  |              | 铅          | 800   | 2500  | 28            |         | 1,2-二氯苯    | 560                | 560                |
| 6  |              | 汞          | 38    | 82    | 29            |         | 1,4-二氯苯    | 20                 | 200                |
| 7  |              | 镍          | 900   | 2000  | 30            |         | 乙苯         | 28                 | 280                |
| 8  | 挥发性有机物       | 四氯化碳       | 2.8   | 36    | 31            |         | 苯乙烯        | 1290               | 1290               |
| 9  |              | 氯仿         | 0.9   | 10    | 32            |         | 甲苯         | 1200               | 1200               |
| 10 |              | 氯甲烷        | 37    | 120   | 33            |         | 间二甲苯+对二甲苯  | 570                | 570                |
| 11 |              | 1,1-二氯乙烷   | 9     | 100   | 34            | 邻二甲苯    | 640        | 640                |                    |
| 12 |              | 1,2-二氯乙烷   | 5     | 21    | 35            | 半挥发性有机物 | 硝基苯        | 76                 | 760                |
| 13 |              | 1,1-二氯乙烯   | 66    | 200   | 36            |         | 苯胺         | 260                | 663                |
| 14 |              | 顺-1,2-二氯乙烯 | 596   | 2000  | 37            |         | 2-氯酚       | 2256               | 4500               |
| 15 |              | 反-1,2-二氯乙烯 | 54    | 163   | 38            |         | 苯并[α]蒽     | 15                 | 151                |
| 16 |              | 二氯甲烷       | 616   | 2000  | 39            |         | 苯并[α]芘     | 1.5                | 15                 |
| 17 |              | 1,2-二氯丙烷   | 5     | 47    | 40            |         | 苯并[b]荧蒽    | 15                 | 151                |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10         | 100   | 41    | 苯并[k]荧蒽       |         | 151        | 1500               |                    |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8        | 50    | 42    | 蒽             |         | 1293       | 12900              |                    |
| 20 | 四氯乙烯         | 53         | 183   | 43    | 二苯并[a,h]蒽     |         | 1.5        | 15                 |                    |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷   | 840        | 840   | 44    | 茚并[1,2,3-cd]芘 |         | 15         | 151                |                    |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷   | 2.8        | 15    | 45    | 萘             | 70      | 700        |                    |                    |
| 23 | 挥发性有机物       | 三氯乙烯       | 2.8   | 20    | 46            | 其他      | 二噁英类       | $4 \times 10^{-5}$ | $4 \times 10^{-4}$ |

### 1.6.2 污染物排放标准

#### (1) 废气

项目废气排放工艺废气中氯化氢、甲苯、甲醇、非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准；氨气、硫化氢排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中限值要求；废液焚烧炉废气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、氟化物、氯化氢、二噁英类等污染排放执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)；锅炉烟气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中燃煤锅炉排放标准。具体执行标准见表 1.6-6。

表 1.6-6 大气污染物排放标准

| 污染物                    | 最高允许排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 最高允许排放速率<br>(kg/h) |       | 无组织排放监控浓度<br>限值  |                            | 标准来源                                 |
|------------------------|----------------------------------|--------------------|-------|------------------|----------------------------|--------------------------------------|
|                        |                                  | 排气筒<br>高度(m)       | 二级标准  | 监控点              | 浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) |                                      |
| 氯化氢                    | 100                              | 25                 | 18.8  | 周界外<br>浓度最<br>高点 | 0.2                        | 《大气污染物综合<br>排放标准》<br>(GB16297-1996)  |
| 甲苯                     | 40                               | 25                 | 11.6  |                  | 2.4                        |                                      |
| 甲醇                     | 190                              | 25                 | 0.915 |                  | 12.0                       |                                      |
| NMHC                   | 120                              | 25                 | 35    |                  | 4.0                        |                                      |
| 氨气                     | /                                | /                  | /     | 厂界               | 1.5                        | 《恶臭污染物排放<br>标准》(GB14554-93)          |
| 硫化氢                    | /                                | /                  | /     |                  | 0.06                       |                                      |
| 烟尘                     | 80                               | /                  | /     | /                | /                          | 《危险废物焚烧污<br>染控制标准》<br>(GB18484-2001) |
| CO                     | 80                               | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| SO <sub>2</sub>        | 300                              | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| NO <sub>x</sub>        | 500                              | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| 氟化氢                    | 7.0                              | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| 氯化氢                    | 70                               | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| 汞及其化<br>合物             | 0.1                              | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| 镉及其化<br>合物             | 0.1                              | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| 砷、镍及其<br>化合物           | 1.0                              | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| 铅及其化<br>合物、            | 1.0                              | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| 铬、锡、锑、<br>铜、锰及其<br>化合物 | 4.0                              | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| 二噁英类                   | 0.5TEQng/m <sup>3</sup>          | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| 烟尘                     | 50                               | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| SO <sub>2</sub>        | 300                              | /                  | /     | /                | /                          |                                      |
| NO <sub>x</sub>        | 300                              | /                  | /     | /                | /                          |                                      |

(2) 废水

生产工艺废水、地面设备冲洗废水、循环冷却排污水经多效蒸发后进焚烧炉焚烧处置，生活污水拉运至金仓生物科技有限公司处置。生活污水经化粪池处理后满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中的B级标准，具体见表1.6-7。

表 1.6-7 废水污染物排放标准

| 序号 | 污染物              | 《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B 级 |
|----|------------------|------------------------------------|
| 1  | pH               | 6~9                                |
| 2  | SS               | 400                                |
| 3  | BOD <sub>5</sub> | 300                                |
| 4  | COD              | 500                                |
| 5  | 氨氮               | 45                                 |
| 6  | 溶解性总固体           | 2000                               |
| 7  | 色度               | 64                                 |

(3) 噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表1中限

值；运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准，见表1.6-8。

表 1.6-8 噪声排放标准 单位：dB(A)

| 污染类别 | 执行标准                           | 级(类)别 | 标准值 dB(A) |    |
|------|--------------------------------|-------|-----------|----|
|      |                                |       | 昼间        | 夜间 |
| 噪声   | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) | 3类    | 65        | 55 |
|      | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) | /     | 昼间        | 夜间 |
|      |                                |       | 70        | 55 |

(4) 固体废物

一般工业固废暂存应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其2013年修改单中相关要求；危险废物暂存应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其2013年修改单中相关要求。

## 1.7 主要环境保护目标

### (1) 原环评阶段

本次评价工作将拟建项目环境保护对象及环境敏感点见表1.7-1。

表 1.7-1 保护环境的目标

| 环境影响类别        | 保护目标性质及名称    |          | 相对方位 | 相对厂界及距离 |        | 涉及人口规模 | 保护等级                         | 备注 |
|---------------|--------------|----------|------|---------|--------|--------|------------------------------|----|
|               | 性质           | 名称       |      | 相对厂界    | 距离     |        |                              |    |
| 环境空气<br>(含风险) | 村庄           | 红沙岗镇     | W    | 西侧厂界    | 10000m | 1720人  | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准  |    |
|               | 保护区          | 连古城自然保护区 | N    | 北侧厂界    | 5600m  | -      | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准  |    |
| 地下水(含风险)      | 项目所在区域内地下水质量 |          |      |         |        |        | 《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类 | /  |
| 生态环境          | 植被、土壤        |          |      |         |        |        | 《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准 | /  |

### (2) 后评价阶段

项目位于民勤红沙岗工业集中区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中关于环境敏感区的界定原则，项目建设区域不涉及环境敏感区，环境保护目标见表1.7-2。

表 1.7-2 保护环境的目标

| 环境影响类别   | 保护目标性质及名称    |    | 相对方位 | 相对厂界及距离 |    | 涉及人口规模 | 保护等级  | 备注 |
|----------|--------------|----|------|---------|----|--------|---|----|
|          | 性质           | 名称 |      | 相对厂界    | 距离 |        |   |    |
| 地下水(含风险) | 项目所在区域内地下水质量 |    |      |         |    |        | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类                        | /  |
| 生态环境     | 植被、土壤        |    |      |         |    |        | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 筛选值和管制值标准限值 | /  |

## 2、建设项目过程回顾

### 2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目

(2) 企业名称：武威联硕生物科技有限公司

(3) 行业类别：专用化学品制造

(4) 建设地点：民勤县红沙岗工业集中区化工区内

(5) 项目总投资：15000 万

(6) 占地面积：233334.5m<sup>2</sup>

(7) 投产日期：2017 年 3 月试生产

(8) 企业定员：劳动定员 120 人，厂内设有食堂及住宿。

(9) 生产制度：年工作 300 天，每天 24 小时生产。

(10) 主要产品名称及规模：5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮 4000 吨/年。

### 2.2 建设项目过程

武威联硕生物科技有限公司成立于 2016 年 5 月，拟在民勤红沙岗工业集中区化工区内建设年产 2000 吨/年氯代胺、4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮、2000 吨/年 N-(6-氯-3-吡啶)甲基胺、1000 吨/年 N-(6-氯-3-吡啶)乙基胺、1000 吨/年 1,1-二氯-2-硝基乙烯、1000 吨/年奥美硝化物、1000 吨/年奥美氯化物、500 吨/年 2-氯烟酸项目，2016 年 6 月取得民勤县发展和改革局备案，批准文号为(民发改(备)(2016)366 号)，民勤县发展和改革局同意武威联硕生物科技有限公司开展前期工作，且民勤红砂岗工业园区管理委员会同意该项目入驻园区。2016 年 7 月武威联硕生物科技有限公司委托兰州洁华环境评价咨询有限公司编制《项目环境影响报告书》，2016 年 11 月 18 日武威市环境保护局以(武市环开发(2016)25 号)文对《项目环境影响报告书》作出了批复，同意了项目的建设。

2017 年 2 月，该项目 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线建设完成，2017 年 3 月投产，该条生产线进入调试阶段。2017 年 12 月 10 日，

平凉中兴环保科技有限公司协助武威联硕生物科技有限公司验收工作组人员进行自查,并对存在的问题和整改措施进行讨论,并提出解决方案和建议;2017年12月11日至2018年1月15日,武威联硕生物科技有限公司就提出的整改建议对项目进项完善;2018年1月19日,平凉中兴环保科技有限公司二次核查项目现场,根据项目特点确定了验收监测方案;经武威联硕生物科技有限公司委托,平凉中兴环保科技有限公司于2018年1月23-24日对4000吨/年5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线产生的污染物进行了监测。2018年4月6日,武威联硕生物科技有限公司组织并通过了4000吨/年5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目竣工环境保护验收。

### 2.3 环境影响评价回顾

现有工程环评情况如下表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 现有项目环评报建及审批情况表

| 序号 | 环评名称  | 申报内容   | 总量控制  | 批复文号及时间                   | 验收时间及文号             |
|----|---|--|---|---------------------------|---------------------|
| 1  | 武威联硕生物科技有限公司年产 2000 吨/年氯代胺、4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮、2000 吨/年 N-(6-氯-3-吡啶)甲基胺、1000 吨/年 N-(6-氯-3-吡啶)乙基胺、1000 吨/年 1,1-二氯-2-硝基乙烯、1000 吨/年奥美硝化物、1000 吨/年奥美氯化物、500 吨/年 2-氯烟酸项目 | 由于市场愿意,武威联硕生物科技有限公司现进行建设年产 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线和附属配套设施,生产车间包括庚稀酮生产车间、三酮合成车间和三酮精制车间,生产车间主要生产设备包括各类反应釜、原料泵、产品泵、真空设备等,厂区设置蒸汽锅炉 1 台(10.5t/h)、废液处理设备(焚烧炉)1 台。 | 颗粒物: 19.18t/a<br>SO <sub>2</sub> : 76.2t/a<br>NO <sub>2</sub> : 72.6t/a | 武市环开发(2016)25号2016年11月18日 | 2018年4月6日,竣工环保验收意见。 |

## 2.4 环境保护措施落实回顾

企业环境保护措施的落实情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 环评及批复文件中环保措施的落实情况

| 序号 | 环评批复要求   | 企业落实情况  | 落实情况 |
|----|--|---|------|
| 1  | <p>(1) 生产废水经多效蒸发污水处理系统处理，污水水质满足《循环冷却水再生水水质标准》(HG/3923-2007)标准后，全部回用于工艺和辅助工程，不外排。</p> <p>(2) 你公司须按《报告书》要求，地上设置全厂污水管线，严禁地下敷设，污水排污管线进行防渗处理。</p> <p>(3) 建设 1200m<sup>3</sup> 消防事故处理池 1 座，在生产车间地面设置环形地沟，为危险化学品罐区修建 2000m<sup>3</sup> 事故围堰，实现正常生产废水、事故消防废水、初期雨水、综合罐区泄露事故水零排放。</p> <p>(4) 生活污水经化粪池沉淀处理，满足园区污水管网接纳标准后排入园区污水管网；含盐有机废液送至焚烧炉进行焚烧处理。</p> | <p>(1) 生产废水经多效蒸发污水处理系统处理，污水水质满足《循环冷却水再生水水质标准》(HG/3923-2007)标准，全部回用于工艺和辅助工程，不外排。</p> <p>(2) 地上设置全厂污水管线，严禁地下敷设，污水排污管线进行防渗处理。</p> <p>(3) 建设 1200m<sup>3</sup> 消防事故处理池 1 座，在生产车间地面设置环形地沟，为危险化学品罐区修建 2000m<sup>3</sup> 事故围堰。</p> <p>(4) 生产工艺废水、地面设备冲洗废水、循环冷却排污水经多效蒸发后进焚烧炉焚烧处置，生活污水拉运至金仓生物科技有限公司处置。</p> | 基本落实 |
| 2  | <p>项目新建 20t/h、10.5t/h 燃煤各 1 台，用于生产工艺供热和供暖。工程在投入运行前你公司要按《报告书》及国家有关锅炉房设置要求，在锅炉房安装除尘设施和不低于 45 米高烟囱，并配套除尘、脱硫、脱销等污染防治措施，在烟气排放口设置烟气在线监控设施，保证废气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物等污染物浓度排放稳定达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)新建锅炉污染物排放标准要求，污染物排放符合总量控制要求。堆煤场、渣场须封闭建设，并定期进行洒水抑尘，防止扬尘二次污染。民勤县红沙岗工业园区集中供热项目建成后，采暖可采用园区供热企业蒸汽供暖。</p>  | <p>项目新建 10.5t/h 燃煤各 1 台，用于生产工艺供热和供暖，在锅炉房安装除尘设施和高 50 米高烟囱，并配套除尘、脱硫等污染防治措施，在烟气排放口设置烟气在线监控设施，废气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物等污染物浓度排放达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)新建锅炉污染物排放标准要求，污染物排放符合总量控制要求。堆煤场、渣场半封闭建设，并定期进行洒水抑尘，防止扬尘二次污染。</p>   | 基本落实 |
| 3  | <p>项目新建焚烧炉系统 1 套，用于含盐有机废液和危险废物处理，你公司要按《报告书》要求，设置急冷+半干式脱酸+活性炭吸附+布袋除尘装置和不低于 50m 高烟囱，焚烧炉外排烟尘、二氧化硫、二氧化氮、二恶英、氯化氢、氟化氢浓度速率符合《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18184-2001)中限值要求。</p>  | <p>项目新建焚烧炉系统 1 套，用于含盐有机废液和危险废物处理，设置急冷+半干式脱酸+活性炭吸附+布袋除尘装置和不低于 50m 高烟囱，焚烧炉外排烟尘、二氧化硫、二氧化氮、二恶英、氯化氢、氟化氢浓度速率符合《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18184-2001)中限值要求。</p>  | 基本落实 |
| 4  | <p>在庚烯酮车间庚烯酮制备、回收甲苯工序设置三级冷凝吸收装置和不低于 15m 的高排气筒，外排废气中甲苯浓度速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求。</p>   | <p>在庚烯酮车间庚烯酮制备、回收甲苯工序设置三级冷凝吸收装置和 25m 的高排气筒，外排废气中甲苯浓度速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求。</p>   | 基本落实 |
| 5  | <p>在三酮制备车间制备工序设置三级冷凝吸收装置和不低于 15m 高排气筒，外排废气中甲苯、甲醇浓度速率须符合《大气污染物综合</p>  | <p>在三酮制备车间制备工序设置三级冷凝吸收装置和 25m 高排气筒，外排废气中甲苯、甲醇浓度速率须符合《大气污染物综合</p>  | 基本落实 |

|   |   |  |      |
|---|---|--|------|
|   | 排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求。   | 排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求。  |      |
| 6 | 在三酮精制车间脱羧工序设置两级水喷淋吸收装置和不低于 15m 高排气筒,外排废气中甲醇、氯化氢浓度速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求。  | 在三酮精制车间脱羧工序设置冷凝+两级水喷淋吸收装置和 25m 高排气筒,外排废气中甲醇、氯化氢浓度速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求。   | 基本落实 |
| 7 | 罐区设置 700m 卫生防护距离,在卫生防护距离内,园区管委会不应在此区域内规划建设对环境质量要求较高的食品、医药等企业,不得新建学校、医院和集中居住区等环境敏感设施。  | 在 700m 卫生防护距离内未规划建设对环境质量要求较高的食品、医药等企业,也没有新建学校、医院和集中居住区等环境敏感设施。   | 基本落实 |
| 8 | 项目运营期噪声主要来自空压机、除尘风机、鼓引风机、循环泵等产生机械噪声。你公司须按《报告书》要求,针对不同噪声源采用基础减振、隔音、消声、合理布局等治理措施,将产噪设备设置于室内,确保厂界噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。  | 企业针对不同噪声源采用基础减振、隔音、消声、合理布局等治理措施,将产噪设备设置于室内,确保厂界噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。  | 基本落实 |
| 9 | 严格按照国家固废处置相关规定,做好各类固体废物的分类回收和处理工作,落实各项综合利用措施。加强对固体废物暂存、转运等各个环节的环保管理工作。生活垃圾、炉渣属一般固体废物,锅炉炉渣集中收集后,作为建材综合利用,生活垃圾定期送往垃圾场统一处理。<br>精馏釜残液、过滤残渣、精馏残渣、废活性炭均为危险废物,你单位须按《报告书》要求,设置危险废物暂存间,危险废物收集后定期由焚烧炉焚烧处理,焚烧后的废物由企业委托有资质单位进行属性鉴定,如属一般固废送当地生活垃圾填埋场处置,如属危险废物,交由危废处置单位处置。危险废物转移过程中,必须认真执行相关危废交付、接收和保管要求,转移运输必须按照原国家环保总局《危险废物转移联单管理办法》(规定的五联单制度执行。在园区危险废物处置中心建成后,所有危险废物交园区危废处置中心处置。 | 严格按照国家固废处置相关规定,做好各类固体废物的分类回收和处理工作,落实各项综合利用措施。加强对固体废物暂存、转运等各个环节的环保管理工作。生活垃圾、炉渣属一般固体废物,锅炉炉渣集中收集后,作为建材综合利用,生活垃圾定期送往垃圾场统一处理。<br>精馏釜残液、过滤残渣、精馏残渣、废活性炭、废矿物油、焚烧残渣均为危险废物,设置危险废物暂存间,危险废物收集后定期由焚烧炉焚烧处理,焚烧后的废物由企业委托有资质单位进行属性鉴定。 | 基本落实 |

## 2.5 环境保护设施竣工验收回顾

本项目于2018年4月6日由武威联硕生物科技有限公司组织召开了“武威联硕生物科技有限公司年产4000吨/年5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮竣工环境保护验收会”，并通过竣工环境保护验收，随后由公司公开出具了武威联硕生物科技有限公司的竣工环保验收意见，具体如下：

**武威联硕生物科技有限公司年产2000吨/年氯代胺、4000吨/年5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮、2000吨/年N-(6-氯-3-吡嗪)甲基胺、1000吨/年N-(6-氯-3-吡嗪)乙基胺、1000吨/年1,1-二氯-2-硝基乙烯、1000吨/年奥美硝化物、1000吨/年奥美氯化物、500吨/年2-氯烟酸项目（一期4000吨/年5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线）竣工环境保护验收意见**

2018年4月6日，武威联硕生物科技有限公司在民勤县红砂岗组织召开了公司4000吨/年5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目竣工环境保护验收会议，验收组由建设单位（武威联硕生物科技有限公司）、属地环保部门（武威市环保局、民勤县环保局）、监测单位（平凉中兴环保科技有限公司、国化低碳技术工程中心）、设计单位（河北宏达绿洲工程设计有限公司）、环评单位（兰州洁华环境评价咨询有限公司）、环境监理单位（武威方健环保咨询服务股份有限公司）及3名特邀专家（名单附后）组成。

验收组听取了公司对该项目的环保“三同时”执行情况介绍，武威方健环保咨询服务股份有限公司对项目施工期环保设施监理情况进行了汇报，平凉中兴环保科技有限公司对该项目的环境保护验收监测情况进行了汇报，验收组成员对环境保护“三同时”执行情况进行了现场检查，审阅了有关技术文件，经认真讨论，形成以下意见：

一、平凉中兴环保科技有限公司对该项目的环境保护验收监测报告编制基本规范，符合国家及省有关建设项目环境保护验收监测管理规定和技术规范，监测数据基本可信，检查组原则同意该监测报告结论意见。

监测报告应对以下方面进行完善：1.核实验收期间工程负荷；2.核实锅炉废气污染物监测结果。3.完善核实变更内容。4.核实地下水监测结果、结论。5.补充工艺废水监测结果。

二、工程基本情况及环保完成情况

工程建设前期环评报告已经武威市环保局批复，技术资料与环保档案资料齐全，环

保设施已按环评批复要求基本建成落实。

### 三、工程变更情况

(1)项目设计建设 10.5t/h、20t/h 燃煤锅炉两台，用于生产工艺及生活区供热，锅炉烟气采用双碱法脱硫+袋式除尘，经脱硫除尘后，烟气经 45m 烟囱排放。至验收期间，项目建成投产的锅炉为 10.5t/h 燃煤锅炉，锅炉废气经陶瓷多管旋风除尘及湿式脱硫除尘设施处理后，烟气经 35m 高的排气筒外排。

(2)项目设计三酮生产工艺废气经三级冷凝处理后，经 15 米高排气筒处理，实际废气处理过程为三级冷凝器+三级吸收和 25 米高排气筒处理，废气经三级冷凝器冷凝后回用于工艺，再经吸收处理后排放。

(3)项目设计建设焚烧炉一座，用以处理釜残、高盐 工艺废水等，燃烧过程中产生的烟气经急冷塔等处理设施处理后达到更好的降尘左右，实际建设过程中，在急冷塔前段设置一台 3.0t/h 余热锅炉一座，热量并入供热系统，将焚烧炉产生的热量综合利用；

(4)项目设计建设危废库房一座，面积为 50 平方米，实际建成危废库房为 360 平方米；

(5)公司现仅建设 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线，其它 6 条生产线不在本次验收范围。

### 四、验收监测结果

平凉中兴环保科技有限公司、国化低碳技术工程中心出具的《监测报告》监测结果表明：

1.废水：项目生活污水经化粪池两级沉淀之后，排入园区污水管网，工艺废水经三效蒸发后零排放。

2.废气：项目 10.5t/h 热水锅炉废气经多管旋风+脱硫塔处理后，总排口烟尘最大排放浓度为 36.5mg/m<sup>3</sup>、二氧化硫最大排放浓度为 189mg/m<sup>3</sup>、氮氧化物最大排放浓度为 181mg/m<sup>3</sup>，污染物排放符合《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 2 中新建燃煤锅炉规定的排放限值要求。

项目焚烧炉烟气经急冷塔+半干式脱酸+活性炭吸附+布袋除尘装置处理后，总排口烟尘最大排放浓度为 18.2mg/m<sup>3</sup>、二氧化硫最大排放浓度为 146mg/m<sup>3</sup>、氮氧化物最大排放浓度 356.7mg/m<sup>3</sup>、氯化氢最大排放浓度 38.8mg/m<sup>3</sup>、氟化氢最大排放浓度为 0.29mg/m<sup>3</sup>，二噁英最大排放浓度为 0.41TEQ，污染物均达到《危险废物焚烧污染物控制标准》(GB18484-2001)中的相应标准限值要求。

项目庚烯酮车间工艺废气经置三级冷凝吸收装置后，由不低于 15m 高排气筒排放，甲苯最大排放浓度为  $0.0019\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均为  $1.87\times 10^{-6}\text{kg}/\text{h}$ ，出口甲苯排放浓度、排放速率均达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中规定的二级标准限值要求。

项目三酮制备车间工艺废气经三级冷凝吸收装置后，由不低于 15m 高排气筒排放，甲苯最大排放浓度为  $0.0020\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均为  $5.65\times 10^{-6}\text{kg}/\text{h}$ ，氯化氢最大排放浓度为  $2.08\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均为  $0.006\text{kg}/\text{h}$ ，甲醇未检出，甲苯、氯化氢、甲醇排放浓度、排放速率均达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中规定的二级标准限值要求。

三酮精制车间脱溶工序工艺废气经三级冷凝吸收装置处理后，经不低于 15m 高排气筒排放，外排废气中石油醛浓度速率符合《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3201-91)中限值要求。

项目三酮精制车间工艺废气排口中，非甲烷总烃最大排放浓度为  $60.41\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均为  $0.12\text{kg}/\text{h}$ ，出口所检测的非甲烷总烃排放浓度、排放速率均达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中规定的二级标准限值要求，三酮精制车间工艺废气达标排放。

无组织废气甲苯的最大排放浓度为  $0.0042\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢的最大排放浓度为  $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲醇未检出，污染物排放浓度均小于《大气污染物综合排放标准》中的无组织排放标准限值要求。

3.噪声：项目昼间厂界噪声约  $44.8\sim 53.2\text{dB}(\text{A})$ ；夜间 噪声约  $38.5\sim 46.3\text{dB}(\text{A})$ ，均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准 HGB12348-2008)中 3 类标准限值的昼间  $65\text{dB}(\text{A})$ 、夜间  $55\text{dB}(\text{A})$ 。

4.固体废弃物：项目产生的精馏釜残转至危废焚烧炉中进行焚烧处理，焚烧过后产生的混盐为危废，暂存后送甘肃省危险废物处置中心处理，月产生量为 0.5 吨。焚烧炉混盐集中收集后外卖综合利用，月产生量为 180 吨。产生的生活垃圾应收集后送生活垃圾填埋场统一处理。

5.总量控制指标:项目年排放烟尘： $4.248\text{t}/\text{a}$ 、 $\text{SO}_2$ ： $28.238\text{t}/\text{a}$ 、 $\text{NO}_x$ ： $47.664\text{t}/\text{a}$ ，符合市环保局下达的  $\text{SO}_2$ ： $76.2\text{t}/\text{a}$ 、 $\text{NO}_x$ ： $72.6\text{t}/\text{a}$ 、烟尘： $19.18\text{t}/\text{a}$  总量控制指标。

## 五、检查结论

经验收组核查，武威联硕生物科技有限公司 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-

丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目各项污染防治设施已按项目环境影响报告书及批复要求建成，公司建立了相应的环保管理制度。经平凉中兴环保科技有限公司、国化低碳技术工程中心监测，外排各项污染物达到了国家规定的排放标准。环保部门认为公司已按环境影响报告书及批复要求建成了噪声污染防治和固废暂存设施，以上污染防治设施可满足项目运行需要。综合以上，武威联硕生物科技有限公司 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目符合国家及省上规定的建设项目竣工环境保护验收条件，但公司现存在以下问题需要进行整改。

(1)按环评批复要求，对锅炉堆煤场、堆渣场进行硬化并进行半封闭设置，加高锅炉烟囱至 45 米以上，设立锅炉运行记录台账。

(2)连通危化品原料罐区围堰与事故池间应急管线，事故池增设呼吸阀。

(3)规范设置各类危废暂存标示，设立危废产生、转运、贮存台账，防止危废流失。危废暂存时间原则上不可超过一年。

(4)完成烟气在线监控设施自主验收，并与环保部门联网。加强锅炉脱硫除尘设施管理，确保大气污染物稳定达标排放。

(5)进一步健全完善环保规章制度，做好各项应急管理，认真落实企业主体责任。

在 2018 年 9 月 30 日前完成以上整改要求后，形成验收意见，并按《建设项目管理条例》要求在网站公示无异议后，建议正式投入生产。

## 2.6 排污许可制度执行情况

根据国家相关文件的要求，武威联硕生物科技有限公司于 2017 年 12 月 28 日取得了排污许可证，并按相关规定填报排污许可季度和年度执行报告。

武威联硕生物科技有限公司排污许可证编号为：91620621MA71K8Y24001P，有效期自 2017 年 12 月 28 日起至 2020 年 12 月 27 日止。

### 3、建设项目工程内容回顾评价

#### 3.1 项目总平面布置及四周情况

##### 3.1.1 项目总平面布置

该建设项目总占地面积约 350 亩，厂区呈长方形。厂区按功能分区布置。

(1) 厂前区主要集中布置在厂区南侧，布置综合楼、停车场等（厂区综合楼和停车场正在建设），厂前区靠近厂区人流出入口，出入方便，环境较好。

(2) 生产区由厂内主要道路分隔为 4 列，最东侧一列自南向北依次布置五金库维修间、变配电室、循环水泵房冷冻机间、焚烧炉及锅炉房；第二列自北向南依次布置庚烯酮车间、三酮车间、三酮精制车间，再向北为预留的生产车间；第三列自南向北依次布置预留生产车间、中控化验室、循环水泵房冷冻机间、消防水系统；第四列自南向北依次布置仓库，再向北布置罐区、一般固废暂存库。

项目厂区总平面布置见图 3.1-1。

##### 3.1.2 建筑物建设一览表

厂区主要建构筑物见表 3.1-1。

表 3.1-1 厂区主要建构筑物一览表

| 序号 | 建筑名称        | 建筑面积                  | 结构形式 | 层数 | 耐火等级 | 火灾类别 | 备注 |
|----|-------------|-----------------------|------|----|------|------|----|
| 1  | 临时生活区       | 820.0m <sup>2</sup>   | 钢构   | 1  | 二级   | 民用建筑 |    |
| 2  | 中控化验室       | 844.8m <sup>2</sup>   | 钢混   | 2  | 二级   | 民用建筑 |    |
| 3  | 生产车间（预留 4#） | 1453.02m <sup>2</sup> | 钢构   | 1  | 二级   | 甲类   |    |
| 4  | 生产车间（预留 5#） | 1453.02m <sup>2</sup> | 钢构   | 1  | 二级   | 甲类   |    |
| 5  | 生产车间（预留 6#） | 1453.02m <sup>2</sup> | 钢构   | 1  | 二级   | 甲类   |    |
| 6  | 庚烯酮生产车间（1#） | 1453.02m <sup>2</sup> | 钢构   | 1  | 二级   | 甲类   |    |
| 7  | 三酮合成车间（2#）  | 1453.02m <sup>2</sup> | 钢构   | 1  | 二级   | 甲类   |    |
| 8  | 三酮精制车间（3#）  | 1453.02m <sup>2</sup> | 钢构   | 1  | 二级   | 甲类   |    |
| 9  | 庚烯酮生产辅助用房   | 82.8m <sup>2</sup>    | 钢混   | 1  | 二级   | 民用建筑 |    |
| 10 | 三酮合成辅助用房    | 82.8m <sup>2</sup>    | 钢混   | 1  | 二级   | 民用建筑 |    |
| 11 | 三酮精制辅助用房    | 82.8m <sup>2</sup>    | 钢混   | 1  | 二级   | 民用建筑 |    |
| 12 | 五金库和维修间     | 228 m <sup>2</sup>    | 钢混   | 1  | 二级   | 丙类   |    |
| 13 | 变配电室        | 408.24m <sup>2</sup>  | 钢混   | 1  | 二级   | 丙类   |    |
| 14 | 冷冻机房        | 336.3m <sup>2</sup>   | 钢混   | 1  | 二级   | 丙类   |    |
| 15 | 锅炉房         | 837.53m <sup>2</sup>  | 钢混   | 1  | 二级   | 丙类   |    |
| 16 | 一般固废暂存间     | 2231.36m <sup>2</sup> | 钢构   | 1  | 二级   | 甲类   |    |
| 17 | 危险废物暂存间     | 360m <sup>2</sup>     | 钢混   | 1  | 二级   | 甲类   |    |
| 18 | 1#仓库        | 949.75m <sup>2</sup>  | 钢构   | 1  | 二级   | 甲类   |    |
| 19 | 2#仓库        | 949.75m <sup>2</sup>  | 钢构   | 1  | 二级   | 甲类   |    |
| 20 | 5#仓库（危化品仓库） | 696.96m <sup>2</sup>  | 钢混   | 1  | 二级   | 甲类   |    |

### 2.3.3 厂区四至情况

项目位于武威市民勤县红沙岗工业集中区，地理坐标北纬 102.567383°、东经 38.938435°；厂区东面为武威杰达科技有限公司，西面为园区空地，南边为园区道路，北面为园区空地。

项目四至关系见图 3.1-1。

## 3.2 项目工程内容

### 3.2.1 产品方案及生产规模

项目环评阶段设计生产产品包括 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮在内的 9 种产品，现阶段企业只建设了 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮一种产品，生产规模为 4000 吨/年，和原环评及验收阶段没有发生变化。

项目产品方案情况见表 3.2-1，项目产品产能情况见表 3.2-2。

表 3.2-1 项目产品方案情况表

| 产品名称            |                                | 环评设计产量 (t/a) | 现阶段实际可达生产产能 (t/a) |
|-----------------|--------------------------------|--------------|-------------------|
| 精细化<br>工中间<br>体 | 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮 | 4000         | 4000              |
| 合计              |                                | 4000         | 4000              |

表 3.2-2 项目近三年产能及产量情况表

| 年份/类别                          | 2017 | 2018 | 2019 |
|--------------------------------|------|------|------|
| 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮 | 880  | 810  | 1605 |

由表 3.2-2 可知，项目近三年实际产能均未达到设计产能，5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮的最大产能为 1605 吨/年。

### 3.2.2 项目工程组成

项目由主体工程、仓储设施、配套工程、公用工程以及环保工程等组成，根据原环评报告及现场调查，项目工程内容对比如表 3.2-3 所示。

表 3.2-3 项目组成一览表

| 组成   | 工程内容   | 原环评   | 现状  | 变化情况备注   |
|------|--------|---|---|----------|
|      |        | 主要建设内容  |   |          |
| 主体工程 | 庚烯酮车间  | 主要从事庚烯酮的制造  | 建设庚烯酮车间及其配套的辅助间各 1 座，其中庚烯酮车间占地面积 1453.02m <sup>2</sup> ，建筑面积 1453.02m <sup>2</sup> ，其辅助间占地面积 82.8m <sup>2</sup> ，建筑面积 82.8m <sup>2</sup> 。  | 现状与原环评一致 |
|      | 三酮合成车间 | 主要从事三酮的合成   | 建设三酮合成车间及其配套的辅助间各 1 座，其中庚烯酮车间占地面积 1453.02m <sup>2</sup> ，建筑面积 1453.02m <sup>2</sup> ，其辅助间占地面积 82.8m <sup>2</sup> ，建筑面积 82.8m <sup>2</sup> 。 | 现状与原环评一致 |
|      | 三酮精制车间 | 主要从事三酮的精制   | 建设三酮精制车间及其配套的辅助间各 1 座，其中庚烯酮车间占地面积 1453.02m <sup>2</sup> ，建筑面积 1453.02m <sup>2</sup> ，其辅助间占地面积 82.8m <sup>2</sup> ，建筑面积 82.8m <sup>2</sup> 。 | 现状与原环评一致 |
| 储运工程 | 一般仓库   | 一栋 1 层建筑，用于储存丙类化学品。   | 一栋 1 层建筑，建筑面积为 949.75m <sup>2</sup> ，用于储存丙类化学品。   | 现状与原环评一致 |
|      | 成品仓库   | 一栋 1 层建筑，用于储存成品。  | 一栋 1 层建筑，建筑面积为 949.75m <sup>2</sup> ，用于储存成品。  | 现状与原环评一致 |
|      | 原料储罐区  | 共设储罐 19 个   | 项目建设三酮生产线，建设配套三酮生产线储罐 8 个。  | 现状与原环评一致 |
| 公用工程 | 给水     | 由园区市政自来水厂提供，厂内分生产生活用水和消防用水系统。   | 由园区市政自来水厂提供，厂内分生产生活用水和消防用水系统。   | 现状与原环评一致 |
|      | 供热     | 1 台 20t/h 燃煤锅炉,1 台 10.5t/h 燃煤锅炉。  | 项目建设三酮生产线，建设配套 1 台 10.5t/h 燃煤锅炉   | 现状与原环评一致 |
| 环保工程 | 废气     | 生产车间废气经冷凝+喷淋吸收处理后达标排放；废液焚烧炉烟气经处理后通过高 50m 排气筒排放；锅炉烟气经湿法脱硫+布袋除尘后经过高 45m 烟囱排放。 | 生产车间废气经冷凝+喷淋吸收处理后达标排放；废液焚烧炉烟气经处理后通过高 55m 排气筒排放；锅炉烟气经湿法脱硫+多管陶瓷旋风+布袋除尘后经过高 50m 烟囱排放。  | 现状与原环评一致 |
|      | 废水     | 生产废水经三效蒸发、废液焚烧处理后回用，不外排；生活污水处理达到园区接管标准外排。                                   | 生产废水经三效蒸发、废液焚烧处理后回用，不外排；生活污水处理达到园区接管标准。   | 现状与原环评一致 |
|      | 固废     | 危险废物暂存于危废暂存间内，定期由有资质单位处置；一般工业固废暂存于暂存间内。                                     | 危险废物暂存于危废暂存间内，有有资质单位处置；一般工业固废暂存于暂存间内。   | 现状与原环评一致 |

### 3.2.3 公用工程

#### 3.2.3.1 资源能源使用情况

根据企业生产规模，本次评价采用 2019 年企业的资源能源使用情况。

##### (1) 供电

项目生产用电由市电电网供应，2019 年企业用电约 740 万 Kwh/年，根据环评文件，项目的用电量为 3558 万 Kwh/年。

##### (2) 燃煤

根据实际调查，企业共配套有 10.5t/h 燃煤锅炉 1 台，向生产设备提供热量。2019 年燃煤用量为 3200 吨。

##### (3) 蒸汽

根据实际调查，本项目的蒸汽采用燃煤锅炉提供蒸汽，2019 年企业使用蒸汽量为 19700t/a。

##### (4) 氮气

项目所需氮气由制氮机组生产，氮气产生量为 100Nm<sup>3</sup>/h、99.999%纯度的氮气，然后通过专用管道输送到生产工序。

##### (5) 水

根据实际调查，企业供水来源于园区自来水管网，2019 年企业用水量为 19300 吨。其中生活用水量为 1800 吨，生产用水量为 17500 吨。

#### 3.2.3.2 给排水工程

##### (1) 给水

本项目的企业供水来源于园区自来水管网，2019 年企业用水量为 19300 吨。其中生活用水量为 1800 吨，生产用水量为 17500 吨。

##### (2) 排水

项目厂区采用雨污分流排水体制，生产过程中产生高浓废液及其他生产废水和过程中产生的废水经厂区自建污水处理系统处理后回用，不外排；生活污水经化粪池处理后达到外排标准。

企业现状用水量和排水量见表 3.2-4。

表 3.2-4 企业现状用排水情况表

| 工序            | 现状           |              | 原环评          |              |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|               | 用水量<br>(t/d) | 排放量<br>(t/d) | 用水量<br>(t/d) | 排放量<br>(t/d) |
| 员工生活          | 6.0          | 4.8          | 30.0         | 9.6          |
| 生产用水（地面清洗用水等） | 2.0          | 1.5          | 28.1         | 22.5         |
| 蒸汽锅炉用水        | 10.4         | 0            | 未明确          | 0            |
| 冷却用水          | 28.0         | 12.6         | 60.0         | 0            |
| 生产工艺用水        | 10.0         | 10.8(包括物料含水) | 61.8         | 0            |
| 道路抑尘          | 5.0          | 0            | 40.0         | 0            |
| 绿化            | 5.0          | 0            | 30.0         | 0            |

### 3.2.4 储运工程

储罐区化学品采用密闭罐车运输，甲类仓库主要用于储存桶装产品，然后根据客户的需要采用汽运、船运方式外运。根据订单确定原料、成品的运输频率及数量，全部由供应商委托有危险品运输资质的单位运输。

进入厂区车辆一律装上防火罩，低于 5 公里/小时时速行驶。车辆到达指定位置后，拉手刹车放置轮档，车辆前后放置警告标志，接地线轮胎洒水防静电，操作人员穿戴防护用品进行化学品装填作业前安全检查，检查完毕进行装填作业并在现场进行监督，装填完毕后进行卸除作业，进行卸除后安全检查。

对于槽罐车运输的化学品，每次运输量为 20m<sup>3</sup>；化学品进厂时间均安排在白天非上下班高峰时段。

槽罐车运输化学品通过泵密闭管道方式输送进入储罐中，为了减少“大呼吸”大气污染物的挥发损失，储罐设置了专门的“气液平衡装置”，通过设置回流管的方式将大呼吸损失的气体回流至槽罐车罐内，减少物料输送时大气污染物的排放。

项目配有化学品原材料、产品和普通原材料仓库。设有专门的甲类化工仓库和原料储罐区，对甲类仓库采取了防潮防渗措施。项目现有工程对于拟集中储存的化工原料全部采用桶装，运输方式全部由供应商委托专门的危险品运输公司通过汽车运输提供，化工原料周转量一般按满足 5 天使用。

#### (1) 储罐区

根据环评相关文件、验收文件以及实地调查，项目现状的储罐情况与环评文件一致。项目储罐区情况见表 3.2-5。

表 3.2-5 企业现状储罐一览表

| 序号 | 储存物质   | 储罐规格              | 储罐规格       | 储罐类型  | 装填系数 | 最大存储量 (t/a) | 周转量 (t/a) |
|----|--------|-------------------|------------|-------|------|-------------|-----------|
| 1  | 盐酸     | 100m <sup>3</sup> | Φ6550×6550 | 立式拱顶罐 | 0.85 | 100.30      | 2126.34   |
| 2  | 乙酰乙酸甲酯 | 60m <sup>3</sup>  | Φ6550×6550 | 立式拱顶罐 | 0.85 | 54.93       | 768.91    |
| 3  | 石油醚    | 60m <sup>3</sup>  | Φ3800×5600 | 立式拱顶罐 | 0.85 | 32.64       | 75.91     |
| 4  | 丙二酸二甲酯 | 100m <sup>3</sup> | Φ3800×5600 | 立式拱顶罐 | 0.85 | 98.26       | 865.72    |
| 5  | 醋酸     | 60m <sup>3</sup>  | Φ3800×5600 | 立式拱顶罐 | 0.85 | 53.55       | 419.07    |
| 6  | 巴豆醛    | 60m <sup>3</sup>  | Φ3800×5600 | 立式拱顶罐 | 0.85 | 43.76       | 482.41    |
| 7  | 甲苯     | 100m <sup>3</sup> | Φ5200×5200 | 立式拱顶罐 | 0.85 | 73.95       | 303.75    |
| 8  | 液碱     | 200m <sup>3</sup> | Φ6550×6550 | 立式拱顶罐 | 0.85 | 225.76      | 2506.05   |

(2) 危险品库

根据实地调查，项目共有 1 栋共一层面积为 360 平方米的危险废物暂存库，用于存放危险废物。

(3) 成品仓库

根据实地调查，项目共有 1 栋共一层面积为 949.75 平方米的成品仓库，该仓库为戊类仓库，用于存放成品。项目原环评相关文件、验收文件未明确成品仓库的内容。

(3) 一般仓库

根据实地调查，项目共有 1 栋共一层的甲类化学品仓库为 949.75 平方米，存储原材料。项目原环评相关文件、验收文件未明确一般仓库的内容。

### 3.3 主要设备

#### 3.3.1 原环评设备

根据环评文件，项目的主要设备见表 3.3-1。

表 3.3-1 原环评设备一览表

| 序号        | 名称     | 规格             | 数量  | 材质     |
|-----------|--------|----------------|-----|--------|
| 庚稀酮生产车间   |        |                |     |        |
| 一、硫醚醛合成工序 |        |                |     |        |
| 1         | 反应釜    | 1500L          | 3 只 | 不锈钢带盘管 |
| 2         | 巴豆醛计量槽 | 800L 1000*1200 | 3 只 | 不锈钢    |
| 3         | 三乙胺计量槽 | 300L 600*1200  | 3 只 | 碳钢     |
| 4         | 乙硫醇缓冲罐 | 800L 1000*1200 | 3 只 | 碳钢     |

| 序号      | 名称        | 规格                | 数量  | 材质              |
|---------|-----------|-------------------|-----|-----------------|
| 庚稀酮生产车间 |           |                   |     |                 |
| 6       | 巴豆醛打料泵    | DN50              | 1 台 | 不锈钢齿力泵          |
| 7       | 转料泵       | DN65              | 1 台 | 不锈钢离心           |
| 二、钠盐的合成 |           |                   |     |                 |
| 1       | 反应釜       | 5000L             | 3 只 | 碳钢(夹套走冷水)       |
| 2       | 液碱计量槽     | 1500L 1100*1500   | 3 只 | 碳钢              |
| 3       | 乙酰乙酸甲酯计量槽 | 1500L 1100*1500   | 3 只 | 不锈钢             |
| 4       | 转料泵       | DN65              | 1 台 | 不锈钢离心泵          |
| 5       | 乙酰乙酸甲酯泵   | DN50              | 1 台 | 不锈钢离心泵          |
| 三、庚烯酮反应 |           |                   |     |                 |
| 1       | 反应釜       | 10000L            | 2 只 | 碳钢              |
| 2       | 甲苯计量槽     | 2500L 1300*2000   | 1 只 | 碳钢              |
| 3       | 废水低位槽     | 5000L 1800*2000   | 2 只 | 碳钢              |
| 4       | 分层水储罐     | 20000L            | 1 只 | 碳钢              |
| 5       | 分层废水泵     | DN50              | 2 台 | 管道泵 铸铁          |
| 6       | 转料泵       | DN65              | 1 台 | 不锈钢离心泵          |
| 四、庚烯酮合成 |           |                   |     |                 |
| 1       | 反应釜       | 10000L            | 3 只 | (夹套走冷水)         |
| 2       | 甲苯计量槽     | 2500L 1300*2000   | 3 只 | 碳钢              |
| 3       | 硫醚醛计量槽    | 1500L 1100*1600   | 3 只 | 不锈钢             |
| 4       | 醋酸计量槽     | 1000L 1000*1500   | 3 只 | 不锈钢(蒸汽盘管)       |
| 5       | 计量槽       | 200L 600*1000     | 3 只 | 碳钢 (HP)         |
| 6       | 转料泵       | DN65              | 1 只 | 不锈钢离心泵          |
| 7       | 尾气吸收      |                   | 3 套 | PP 1000         |
| 五、庚烯酮脱溶 |           |                   |     |                 |
| 1       | 反应釜       | 6300L             | 2 只 | 碳钢              |
| 2       | 庚烯酮低位槽    | 1500L 1800*2000   | 2 只 | 碳钢              |
| 3       | 低位槽       | 5000L             | 2 只 | (螺旋板) 前级、后级 2 个 |
| 4       | 冷凝器       | 50 m <sup>2</sup> | 4 只 | 不锈钢离心泵          |
| 5       | 回收甲苯泵     | DN50              | 1 只 | 不锈钢离心泵          |
| 6       | 庚烯酮泵      | DN65              | 1 只 |                 |
| 7       | 真空泵       | 100L/S            | 3 只 |                 |
| 8       | 缓冲槽       | 1000L 1000*1500   | 2 只 | 碳钢              |
| 9       | 尾气接收槽     | 2000L 1200*1800   | 2 只 | 碳钢              |
| 三酮合成车间  |           |                   |     |                 |
| 1       | 合环釜       | 10000L            | 9   | 搪玻璃             |
| 2       | 重排釜       | 10000L            | 6   | 搪玻璃             |
| 3       | 水解釜       | 10000L            | 3   | 搪玻璃             |
| 4       | 甲苯粗蒸釜     | 6300L             | 3   | 碳钢              |
| 5       | 甲苯萃取釜     | 10000L            | 3   | 碳钢              |
| 6       | 脱羧釜       | 10000L            | 3   | 搪玻璃             |
| 序号      | 设备名称      | 规格型号              | 数量  | 材质              |
| 三酮精制车间  |           |                   |     |                 |
| 1       | 水解釜       | 10000L            | 3   | 搪玻璃             |
| 2       | 甲苯粗蒸釜     | 6300L             | 3   | 碳钢              |
| 3       | 甲苯萃取釜     | 10000L            | 3   | 碳钢              |
| 4       | 精馏釜       | 6300L             | 3   | 碳钢              |

### 3.3.2 实际设备

根据现场调查及建设单位提供资料，项目建成后实际主要设备见表 3.3-2。

表 3.3-2 原环评设备一览表

| 序号        | 名称        | 规格                | 数量  | 材质              |
|-----------|-----------|-------------------|-----|-----------------|
| 庚稀酮生产车间   |           |                   |     |                 |
| 一、硫醚醛合成工序 |           |                   |     |                 |
| 1         | 反应釜       | 1500L             | 3 只 | 不锈钢带盘管          |
| 2         | 巴豆醛计量槽    | 800L 1000*1200    | 3 只 | 不锈钢             |
| 3         | 三乙胺计量槽    | 300L 600*1200     | 3 只 | 碳钢              |
| 4         | 乙硫醇缓冲罐    | 800L 1000*1200    | 3 只 | 碳钢              |
| 6         | 巴豆醛打料泵    | DN50              | 1 台 | 不锈钢齿力泵          |
| 7         | 转料泵       | DN65              | 1 台 | 不锈钢离心           |
| 二、钠盐的合成   |           |                   |     |                 |
| 1         | 反应釜       | 5000L             | 3 只 | 碳钢(夹套走冷水)       |
| 2         | 液碱计量槽     | 1500L 1100*1500   | 3 只 | 碳钢              |
| 3         | 乙酰乙酸甲酯计量槽 | 1500L 1100*1500   | 3 只 | 不锈钢             |
| 4         | 转料泵       | DN65              | 1 台 | 不锈钢离心泵          |
| 5         | 乙酰乙酸甲酯泵   | DN50              | 1 台 | 不锈钢离心泵          |
| 三、庚烯酮反应   |           |                   |     |                 |
| 1         | 反应釜       | 10000L            | 2 只 | 碳钢              |
| 2         | 甲苯计量槽     | 2500L 1300*2000   | 1 只 | 碳钢              |
| 3         | 废水低位槽     | 5000L 1800*2000   | 2 只 | 碳钢              |
| 4         | 分层水储罐     | 20000L            | 1 只 | 碳钢              |
| 5         | 分层废水泵     | DN50              | 2 台 | 管道泵 铸铁          |
| 6         | 转料泵       | DN65              | 1 台 | 不锈钢离心泵          |
| 四、庚烯酮合成   |           |                   |     |                 |
| 1         | 反应釜       | 10000L            | 3 只 | (夹套走冷水)         |
| 2         | 甲苯计量槽     | 2500L 1300*2000   | 3 只 | 碳钢              |
| 3         | 硫醚醛计量槽    | 1500L 1100*1600   | 3 只 | 不锈钢             |
| 4         | 醋酸计量槽     | 1000L 1000*1500   | 3 只 | 不锈钢(蒸汽盘管)       |
| 5         | 计量槽       | 200L 600*1000     | 3 只 | 碳钢 (HP)         |
| 6         | 转料泵       | DN65              | 1 只 | 不锈钢离心泵          |
| 7         | 尾气吸收      |                   | 3 套 | PP 1000         |
| 五、庚烯酮脱溶   |           |                   |     |                 |
| 1         | 反应釜       | 6300L             | 2 只 | 碳钢              |
| 2         | 庚烯酮低位槽    | 1500L 1800*2000   | 2 只 | 碳钢              |
| 3         | 低位槽       | 5000L             | 2 只 | (螺旋板) 前级、后级 2 个 |
| 4         | 冷凝器       | 50 m <sup>2</sup> | 4 只 | 不锈钢离心泵          |
| 5         | 回收甲苯泵     | DN50              | 1 只 | 不锈钢离心泵          |
| 6         | 庚烯酮泵      | DN65              | 1 只 |                 |
| 7         | 真空泵       | 100L/S            | 3 只 |                 |
| 8         | 缓冲槽       | 1000L 1000*1500   | 2 只 | 碳钢              |
| 9         | 尾气接收槽     | 2000L 1200*1800   | 2 只 | 碳钢              |
| 三酮合成车间    |           |                   |     |                 |
| 1         | 合环釜       | 10000L            | 9   | 搪玻璃             |
| 2         | 重排釜       | 10000L            | 6   | 搪玻璃             |
| 3         | 水解釜       | 10000L            | 3   | 搪玻璃             |
| 4         | 甲苯粗蒸釜     | 6300L             | 3   | 碳钢              |
| 5         | 甲苯萃取釜     | 10000L            | 3   | 碳钢              |
| 6         | 脱羧釜       | 10000L            | 3   | 搪玻璃             |
| 序号        | 设备名称      | 规格型号              | 数量  | 材质              |
| 三酮精制车间    |           |                   |     |                 |
| 1         | 水解釜       | 10000L            | 3   | 搪玻璃             |
| 2         | 甲苯粗蒸釜     | 6300L             | 3   | 碳钢              |

| 序号      | 名称    | 规格     | 数量 | 材质 |
|---------|-------|--------|----|----|
| 庚稀酮生产车间 |       |        |    |    |
| 3       | 甲苯萃取釜 | 10000L | 3  | 碳钢 |
| 4       | 精馏釜   | 6300L  | 3  | 碳钢 |

### 3.4 主要原辅材料

根据实际调查和查阅环评文件、验收文件及相关资料数据，具体情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目主要原辅料用量表

| 主要原、辅材料及能源名称 | 单位             | 总耗量 (t/a) |         |           | 性状 | 包装方式    | 存储位置   |
|--------------|----------------|-----------|---------|-----------|----|---------|--------|
|              |                | 2017 年    | 2018 年  | 2019 年    |    |         |        |
| 三乙胺          | 吨              | 15.52     | 14.29   | 28.29     | 液态 | 桶装      | 危化品仓库  |
| 巴豆醛          | 吨              | 264.69    | 243.64  | 482.41    | 液态 | 储罐      | 储罐区    |
| 吡啶           | 吨              | 41        | 39      | 77.22     | 液态 | 桶装      | 危化品仓库  |
| 乙硫醇          | 吨              | 221.56    | 203.94  | 403.80    | 液态 | 桶装      | 危化品仓库  |
| 甲苯           | 吨              | 166.66    | 153.41  | 303.75    | 液态 | 储罐      | 储罐区    |
| 液碱           | 吨              | 1365.28   | 1265.68 | 2506.05   | 液态 | 储罐      | 储罐区    |
| 醋酸           | 吨              | 229.94    | 211.65  | 419.07    | 液态 | 储罐      | 储罐区    |
| 石油醚          | 吨              | 41.65     | 38.34   | 75.91     | 液态 | 储罐      | 储罐区    |
| 丙二酸二甲酯       | 吨              | 475.01    | 437.23  | 865.72    | 液态 | 储罐      | 储罐区    |
| 盐酸           | 吨              | 1166.71   | 1073.91 | 2126.34   | 液态 | 储罐      | 储罐区    |
| 丙酰氯          | 吨              | 333.34    | 306.83  | 607.52    | 液态 | 桶装      | 危化品仓库  |
| 乙酰乙酸甲酯       | 吨              | 421.9     | 388.34  | 768.91    | 液态 | 储罐      | 储罐区    |
| 甲醇钠甲醇溶液      | 吨              | 663       | 610     | 1207.80   | 液态 | 桶装      | 危化品仓库  |
| 水            | m <sup>3</sup> | 23000     | 21000   | 41580.00  | 液态 | 园区供水系统  | 园区供水系统 |
| 电            | kwh            | 5110000   | 4703000 | 9311940.0 | /  | 园区供电系统  | 园区供电系统 |
| 煤            | 吨              | 937       | 862     | 1706.76   | 固态 | 煤堆棚堆放   | 煤堆棚    |
| 蒸汽           | 吨              | 5400      | 4900    | 9702      | 汽态 | 企业自建锅炉房 | 管道     |

## 3.5 生产工艺分析及产污环节

### 3.5.1 庚稀酮生产工艺

#### 1) 硫醚醛制备工序

##### a、加料

关闭硫醚醛反应釜底阀、放空阀，将从仓库领来的桶装巴豆醛、三乙胺用泵打入硫醚醛反应釜中，开启搅拌。

##### b、合成反应

向反应釜夹套通冷却盐水降温。反应釜内温度降至 30℃ 以下时，开启计量泵开始滴加乙硫醇，滴加过程中控制温度 28~30℃，由控制滴加速度，滴加时，反应釜封闭保持微正压，压力为 0.01~0.02MPa。

乙硫醇滴加时间为 2~2.5 小时，滴加结束后，关闭盐水阀门，打开空压将盐水压回，开启热水循环泵，加热升温至 60℃，搅拌、保温 4 小时，取样检测，当乙硫醇转化率达到 99.95% 以上时反应结束。

醚醛呈液态，沸点较高，基本不会挥发。本项目乙硫醇为恶臭物质，在大气中扩散能力较强，项目采用物料密闭上料（将反应釜气压平衡阀通过软管连接至乙硫醇桶排气口）、密闭反应、加强投料过程操作管理、定期对操作人员进行上岗培训等措施减少物料外逸对环境的影响。

##### c、放料

反应完毕后，开启放空阀（与尾气吸收装置相连），开启釜底阀将物料打入硫醚醛高位槽中，高位槽放空阀与尾气处理装置相连，放料完毕，关闭反应釜及高位槽放空阀。

乙硫醇和巴豆醛的摩尔比为 1:1.02，三乙胺为催化剂，巴豆醛过量，以尽可能完全消耗乙硫醇，项目采用终点控制手段，反应后取样分析其中乙硫醇含量，以料液中的乙硫醇转化率 99.95% 以上为反应终点。本反应过程中 99.95% 的乙硫醇转化为硫醚醛，三乙胺作为催化剂不参与反应以游离态存在。

#### 2) 乙酰乙酸钠盐制备

##### a、投料

开启真空泵，将称量好的乙酰乙酸甲酯抽入钠盐釜内，加入计量好的水。

##### b、液碱上料

检查液碱高位槽放料阀处于关闭状态，开启储罐液下泵，向高位槽中打入液碱。

### c、反应控制

开启搅拌,打开夹套冷冻盐水降温,当温度 8~10℃时开始滴加液碱,控制釜温 30~35℃,滴加 2-3 小时,滴加结束后,温度维持在 30-35℃,继续搅拌 6 小时,得到乙酰乙酸钠盐。

### d、放料

反应终点控制以乙酰乙酸甲酯的转化率为基准,取样检测乙酰乙酸甲酯转化率大于等于 99.9%反应完毕。之后,关闭热水进口阀门,开启空压阀门将热水排净后,开启盐水阀,向夹套中通冷冻盐水,降温至 9~10℃时,将下一步所需催化剂哌啶用真空泵吸入钠盐釜中,直接将物料放入庚烯酮釜。

反应过程中为保证乙酰乙酸甲酯完全转化,控制乙酰乙酸甲酯和液碱的摩尔比为 1:1.03。本工序以水作为稀释剂,使乙酰乙酸甲酯尽可能分散,充分与液碱接触,以乙酰乙酸甲酯为基准,取样检测 99.9%转化。

## 3) 庚烯酮合成

### a、投料

将高位槽中硫醚醛计量液位;开启冰醋酸储罐液下泵将醋酸打入醋酸计量罐计量液位;将乙酰乙酸钠盐放入庚烯酮釜内,同时将甲苯从储罐用液下泵将甲苯通过流量计打入反应釜中。

### b、反应控制

开启庚烯酮反应釜搅拌,开启夹套循环冷却水,当温度低于 28℃时开始同时滴加硫醚醛和冰醋酸。反应釜中温度控制在 30~35℃之间。严格控制滴加速度,滴加时间为 1.5~2 小时,滴加完毕后,控制温度在 35±1℃,保温 2 小时,取样检测硫醚醛转化 98%以上,反应完毕。

本工序反应过程中含 CO<sub>2</sub> 废气进入庚烯酮合成釜冷凝器冷凝回流,冷凝液返回庚烯酮合成釜。本工序中反应的硫醚醛和钠盐的摩尔比为 1:1.03,哌啶为催化剂,甲苯和水作为溶剂,项目以硫醚醛为反应终点控制基准,庚烯酮反应收率为 94%。

### c、水洗、萃取

将庚烯酮反应釜内料液泵入水洗釜,开启水洗釜搅拌,从储罐用泵经流量计将甲苯打入水洗萃取釜,搅拌 30 分钟后静置 30 分钟,分液。下层水相进入接受槽,产生废水,主要成分甲醇、无机盐、少量甲苯、有机杂质和有机盐类等。

### d、减压蒸馏

分液后，有机相仍存留在水洗、萃取釜中，开启水洗釜搅拌，向反应釜夹套中通蒸汽升温，同时，开启真空泵，进行减压蒸馏甲苯，温度控制在 62~70℃，当温度上升到 70℃时，取样检测釜内物料成份，当水分≤0.1%时合格，关闭蒸汽阀门，向夹套通循环冷却水降温。

在甲苯减压蒸馏过程中，釜内气体经过冷凝器冷凝后进入甲苯接收罐，作为溶剂直接回用于下一批反应。

#### e、放料

当温度降至 30℃时，将物料用气动隔膜泵打入庚烯酮高位槽中。

庚烯酮生产工艺及产污环节见图 3.5-1。

### 3.5.2 三酮合成生产车间工艺

#### 1) 三酮合成

##### I 投料

A.开启储罐液下泵将甲醇钠打入甲醇钠计量罐中，计量后放入三酮釜内，向三酮釜夹套通蒸气，常压蒸馏甲醇至无液体流出为止，甲醇冷凝后进入接收罐，用气动隔膜泵打入甲醇副产品储罐作为副产物出售。蒸馏过程中，甲醇蒸汽经盐水冷凝器冷凝后少量不凝气，主要成分为甲醇，引入尾气吸收塔处理后排气筒排放。

B.开启甲苯储罐（回收）液下泵，经流量计将甲苯泵入三酮合成釜。

C.开启真空泵向高位槽中抽入称量好的丙二酸二甲酯。

D.开启反应釜夹套循环冷却水。

##### II 反应控制

A.当温度降至 35℃时，向三酮釜内滴加丙二酸二甲酯，控制滴加速度，温度控制在 38~40℃，滴加 4 小时，滴加完毕后，40±2℃保温 1 小时，取样检测丙二酸二甲酯完全转化后，反应结束。

本步反应摩尔比为 1: 1，生成的甲醇作为副产物。反应保温过程中挥发出来的甲醇蒸汽经冷凝器冷凝后，进入甲醇接收槽。

B.上步反应结束后，控制温度 40℃以下，向釜内滴加庚烯酮，严格控制滴加速度，温度控制在 45±2℃，滴加 1.5~2 小时，滴完后，保温 45±2℃搅拌 3 小时，取样检测庚烯酮转化 99%以上，反应完毕。

##### III 甲苯脱醇

A.关闭三酮反应釜夹套循环冷却水；从储罐向高位槽打入甲苯。



B.开启蒸气阀门，升温至 70℃左右有馏分出现时，开始向反应釜内滴加甲苯，脱醇。当温度升至 110℃时，取样检测釜内甲醇残留<0.2%，脱醇完毕，停止蒸馏。

C.关闭蒸气阀门，向夹套内通循环冷却水降温。

含醇甲苯进入接收罐，用气动隔膜泵打入中间罐，之后进入回收工段进行回收再利用。

本步蒸馏过程中，甲苯和甲醇混合气体经冷凝器冷凝后，少量不凝气，主要成分为甲苯、甲醇，引入尾气吸收塔处理后经 25m 排气筒排放。

#### IV 酰化反应

A.用计量泵向丙酰氯计量槽内打入称量好的丙酰氯。

B.当反应釜内温度降至 48~50℃时，向釜内开始滴加丙酰氯，控制温度不超 58±2℃，控制滴加速度，滴加 1 小时。

C.丙酰氯滴加完毕后，关闭夹套循环冷却水，打开蒸气阀门，通蒸汽升温 90℃~95℃，保温 2 小时，取样检测，甲酯环己二酮钠转化 99% 以上，反应完毕。

D.关闭蒸气，向反应釜夹套通循环冷却水，降温至 50℃，向釜内加入 PDM，控制温度 50±1℃，反应 6h，取样检测甲酯丙酰二酮，转化 99% 以上，反应完毕。

本工序反应 PDM 为催化剂，庚烯酮、甲醇钠、丙二酸二甲酯、丙酰氯的摩尔比为 1:1.04:1.04:1.01，，以庚烯酮为基准，总转化率为 97% 以上。

#### 2) 水解、分液工序

上一步得到的反应液用气动隔膜泵将料液倒入三酮水解釜内。开启液碱罐液下泵，向液碱高位槽打入液碱，计量后，放入水解反应釜内；开启蒸气阀门，向水解釜夹套通蒸汽升温，当釜内温度升至 50℃，保温 4 小时，取样检测甲酯三酮转化 99% 以上反应结束，停止搅拌。反应液静置 30 分钟，分液；水层分入水解物受槽中，上层甲苯相用气动隔膜泵打入中间罐中，进入回收工段进行回收再利用。

本步反应液碱大量过量，反应摩尔比 1:1.30，以甲酯三酮为基准，转化率为 98% 以上。

#### 3) 脱羧工序

A.将水解物水层打入脱羧釜内；

B.开启盐酸液下泵经流量计，从盐酸储罐向高位槽打入盐酸；

C.开启脱羧釜盐水阀门，向夹套内通盐水降温。

D.当釜内温度降至 40℃后，开始滴加盐酸，控制滴加速度温度控制在 40±2℃，滴

加 4 小时，当盐酸加料结束后，关闭盐水阀门，打开空压将盐水压回冷冻站。

E. 打开夹套蒸气阀门，通蒸汽升温至 60℃保温 2 小时，取样检测三酮羧酸钠转化 99% 以上反应结束。

本步骤反应过程中有大量 CO<sub>2</sub> 排出，同时有少量甲醇和 HCl 夹带，废气经盐水冷凝器冷凝后回流至脱羧釜，不凝气，主要成份 CO<sub>2</sub>、甲醇、HCl，经尾气处理装置处理后由 25m 排气筒排放。

本步反应的三酮羧酸钠和盐酸的摩尔比为 1:1.4，以三酮羧酸钠为基准，转化率为 99% 以上。

三酮合成生产工艺及产污环节见图 3.5-1。

### 3.5.3 三酮精制车间生产工艺

#### 1) 萃取工序：

保温结束后向高位槽打入石油醚，关闭蒸气阀门，打开盐水降温至 40℃，向脱羧釜中加入石油醚，搅拌 30 分钟后静置 30 分钟，分液，酸水作为废水 W4 用气动隔膜泵直接打入污水站处理。

#### 2) 脱溶工序：

A. 用气动隔膜泵将上步石油醚层溶液倒入脱溶釜，开启搅拌。

B. 开启真空泵，同时向脱溶反应釜夹套通蒸汽升温，进行减压蒸馏。

C. 将石油醚蒸出馏分经盐水冷凝器冷凝后收集到石油醚接收槽。当温度上升至 100℃且无馏分时，停止减压蒸馏，关闭蒸气阀门，打开循环冷却水阀门降温。蒸馏时间约蒸馏 6-7 小时。

D. 接收罐中石油醚馏分，直接作为下批溶剂使用。

本步操作产生少量不凝气，主要成分为石油醚，引入尾气吸收塔处理后经 25m 排气筒排放。

#### 3) 精馏提纯

A. 开启水环泵，将粗三酮抽入高真空蒸馏反应釜中，当釜内真空高于 -0.95MPa 时，开启罗茨真空机组，打开电加热系统加热导热油升温，进行减压蒸馏。

B. 当釜内温度为 170-190℃时出现馏分为初始馏分，蒸馏出 50L 时，切换接收罐，初始馏分与下一批混合蒸馏。

C. 当釜内温度升至 200℃时蒸馏完毕，停止加热，关闭真空机组。通入氮气调整釜内压力至 0.01MPa，开启釜底阀，放釜残入桶。

D.将接收罐中的精制三酮计量后，放入塑料桶中备用。

三酮精制生产工艺及产污环节见图 3.5-1。

## 3.7 物料平衡及水平衡

### 3.7.1 物料平衡

项目近三年实际产能均未达到设计产能，因此，2019 年的原辅料用量可以代表满企业近三年正常生产情况下的原辅料用量。项目单批次物料投放量未发生变化，见表 3.7-1。

(略)

### 3.8 污染物产生情况分析

#### 3.8.1 污染物产生环节分析

项目产污环节见表 3.8-1。

表 3.8-1 项目产污环节一览表

| 污染    | 生成车间     | 排污环节  | 污染物种类  |
|-------|----------|---|--|
| 废气    | 庚烯酮车间    | 庚烯酮制备                                       | 甲苯   |
|       |          | 回收甲苯工序                                      | 甲苯   |
|       | 三酮合成车间   | 三酮制备工序                                      | 甲醇、甲苯、HCl  |
|       | 三酮精制车间   | 脱羧工序  | 甲醇   |
|       |          | 脱溶工序  | 石油醚  |
|       | 焚烧炉      | 废液焚烧  | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、氟化氢、氯化氢、铅、铬、镉、汞、砷、二噁英类 |
|       | 锅炉房      | 锅炉燃烧  | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub>                         |
| 车间及罐区 | 车间及罐区无组织 | NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、甲苯、甲醇、氯化氢 |  |
| 废水    | 庚烯酮车间    | 水洗、萃取工序                                     | COD、TDS、氨氮   |
|       | 三酮精制车间   | 萃取工序  | COD、TDS、氨氮   |
|       | 循环水系统    | 循环水排水                                       | COD、TDS  |
|       | 锅炉房      | 锅炉排水  | COD、TDS  |
|       | 办公生活区    | 生活污水  | COD、氨氮   |
| 固废    | 三酮合成车间   | 精馏釜残  | 危险废物，三酮、二酮   |
|       | 焚烧炉      | 焚烧残渣  | 危险废物   |
|       |          | 废活性炭  | 危险废物   |
|       |          | 焚烧混盐  | 一般工业固废   |
|       | 锅炉房      | 锅炉炉渣  | 一般工业固废   |
| 办公生活区 | 生活垃圾     | 生活垃圾  |  |

#### 3.8.2 污染物产排情况分析

##### 3.8.1.1 废气污染物产生情况

项目产生的废气主要有生活废气和生产废气。生活废气主要为食堂油烟废气，生产废气主要分为有组织生产废气和无组织生产废气，有组织废气包括反应釜产生的高浓度有机废气；投料、分装过程中产生的散逸废气；焚烧炉烟气；锅炉废气；储罐“大、小呼吸”废气；废水处理站产生的废气。无组织废气包括原料桶残留化学品无组织挥发有机废气；生产过程中无组织废气。

项目废气污染物正常工况排放见表 3.8-2。

表 3.8-2 项目正常工况污染物排放汇总

| 点源名称   | 排气筒高度 m                  | 排气筒内径 m | 烟气出口速度 m <sup>3</sup> /h | 烟气出口温度℃ | 污染物    | 排放速率                  | 排放量                  | 排放时间 h |
|--------|--------------------------|---------|--------------------------|---------|--------|-----------------------|----------------------|--------|
| 庚烯酮制备  | 25                       | 0.3     | 2500                     | 323     | 甲苯     | $3.15 \times 10^{-6}$ | $2.3 \times 10^{-5}$ | 7200   |
| 三酮制备车间 | 25                       | 0.3     | 3500                     | 323     | 甲醇     | 0.0066                | 0.05                 | 7200   |
|        |                          |         |                          |         | 甲苯     | $5.65 \times 10^{-6}$ | $4.1 \times 10^{-5}$ | 7200   |
|        |                          |         |                          |         | HCl    | 0.023                 | 0.17                 | 7200   |
| 三酮精制车间 | 25                       | 0.3     | 2500                     | 323     | 非甲烷总烃  | 0.12                  | 0.86                 | 7200   |
| 锅炉房烟气  | 50                       | 0.8     | 20000                    | 393     | 烟尘     | 0.39                  | 2.81                 | 7200   |
|        |                          |         |                          |         | 二氧化硫   | 2.02                  | 14.54                | 7200   |
|        |                          |         |                          |         | 氮氧化物   | 2.02                  | 14.54                | 7200   |
| 焚烧炉烟气  | 50                       | 1.0     | 30000                    | 393     | 烟尘     | 0.20                  | 1.44                 | 7200   |
|        |                          |         |                          |         | 二氧化硫   | 1.67                  | 12.02                | 7200   |
|        |                          |         |                          |         | 氮氧化物   | 4.60                  | 33.12                | 7200   |
|        |                          |         |                          |         | 二噁英    | /                     | /                    | 7200   |
|        |                          |         |                          |         | HCl    | 1.10                  | 7.92                 | 7200   |
|        |                          |         |                          |         | HF     | 0.0075                | 0.054                | 7200   |
| 罐区废气   | 73×21=1533m <sup>2</sup> |         |                          |         | 甲苯     | 1.26t/a               |                      | 8760   |
|        |                          |         |                          |         | 甲醇     | 0.99t/a               |                      | 8760   |
|        |                          |         |                          |         | 巴豆醛    | 0.85t/a               |                      | 8760   |
|        |                          |         |                          |         | 石油醚    | 3.54t/a               |                      | 8760   |
|        |                          |         |                          |         | 乙酰乙酸甲酯 | 0.10t/a               |                      | 8760   |

### 3.8.1.2 废水污染物产生情况

项目废水污染物排放汇总结果见表 3.8-3。

表 3.8-3 项目废水排放一览表

| 序号 | 废水名称         | 主要污染物                               | 产污环节            | 排放量<br>(m <sup>3</sup> /d) | 去向        |
|----|--------------|-------------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------|
| 1  | 工艺废水         | SS、COD、TDS<br>等                     | 生产车间            | 10.8                       | 处理后回用     |
| 2  | 设备、地坪<br>冲洗水 | SS、氨氮等                              | 地坪冲洗            | 1.5                        | 处理后回用     |
| 3  | 生活废水         | COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> | 办公楼、宿舍楼等        | 4.8                        | 化粪池处理后外运。 |
| 4  | 循环水系统<br>排污  | 盐分                                  | 低温、制冷等循环<br>水系统 | 12.6                       | 抑尘        |

### 3.8.1.3 固废污染物产生情况

生产过程中固废排放具体情况见表 3.8-4。

表 3.8-4 项目固废排放一览表

| 序号 | 项目    | 来源   | 产生量<br>(t/a) | 固废类别 | 排放去向         |
|----|-------|------|--------------|------|--------------|
| 1  | 焚烧炉混盐 | 焚烧炉  | 1200         | 一般固废 | 外卖综合利用       |
| 2  | 锅炉炉渣  | 供汽锅炉 | 510          | 一般固废 | 外卖综合利用       |
| 3  | 焚烧炉残渣 | 焚烧炉  | 4.0          | 危险废物 | 送甘肃省危险废物处置中心 |
| 4  | 废活性炭  | 焚烧炉  | 20           | 危险废物 | 送焚烧炉焚烧处理     |
| 5  | 废矿物油  | 生产车间 | 0.2          | 危险废物 | 送甘肃省危险废物处置中心 |
| 6  | 精馏残液  | 脱醇脱水 | 253          | 危险废物 | 送焚烧炉焚烧处理     |
| 7  | 生活垃圾  | 职员生活 | 15           | 一般固废 | 生活垃圾填埋场      |

### 3.8.1.4 噪声污染物产生情况

噪声排放污染源详见表 3.8-5。

表 3.8-5 项目噪声排放特征一览表

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 | 声级 | 采取措施       | 备注 |
|----|------|----|----|----|------------|----|
| 1  | 各类泵  | 台  | 10 | 80 | 室内隔声、距离衰减  | 连续 |
| 2  | 冷却塔  | 台  | 4  | 85 | 室内隔声、距离衰减  | 连续 |
| 3  | 风机   | 台  | 4  | 90 | 设置消音器、室内隔声 | 连续 |
| 4  | 冷凝器  | 台  | 2  | 80 | 室内隔声、距离衰减  | 连续 |
| 5  | 电动葫芦 | 台  | 2  | 85 | 室内隔声、距离衰减  | 连续 |

## 4、工程污染源核查

### 4.1 废气跟踪监测

#### 4.1.1 废气排放监测结果

(略)

#### 4.2.2 废气浓度变化趋势分析

##### (1) 高浓度有机废气

根据历年的监测结果显示，废气中的各项污染物《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中规定的二级标准限值要求。

##### (2) 锅炉废气

根据历年的监测结果显示，锅炉废气中的各项污染物均符合《锅炉大气污染物排放标准》(GB-13271-2014)的排放标准限值要求。

##### (3) 焚烧炉烟气

根据历年的监测结果显示，焚烧炉废气中的各项污染物均符合《危险废物焚烧污染物控制标准》(GB18484-2001)中的相应标准限值要求。

##### (4) 无组织废气

根据本项目对厂界无组织废气的监测结果可知，厂界各项无组织废气指标均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)标准限值。

### 4.2 废水跟踪监测

根据企业验收监测资料和厂区调查可知，本项目的生产废水得到了有效处理，生产废水均经过多效蒸发系统+废液焚烧系统处理后回用于厂区，不外排。

### 4.3 噪声跟踪监测

本项目声环境质量采用企业历年对厂界噪声及周边环境噪声的监测资料以及本项目的监测资料对项目的声环境进行进行分析与评价。

#### 4.3.1 噪声排放监测结果

根据企业提供的相关资料，在2018年1月至2019年11月期间，武威联硕生物科技有限公司委托平凉中兴环保科技有限公司进行竣工环保验收监测、武威市生态环境局民勤分局委托平凉中兴环保科技有限公司进行监督性监测以及企业根据自行监测方案

委托第三方检测机构对企业生产工艺废气进行了自行监测。

#### ① 竣工验收监测

2017年12月，武威联硕生物科技有限公司委托平凉中兴环保科技有限公司进行竣工环保验收工，2018年1月，平凉中兴环保科技有限公司对厂界噪声进行了验收监测，监测数据见表4.3-1。

表 4.3-1 企业对厂界噪声例行监测结果

| 测点编号 | 测点名称   | 检测结果       |      |            |      | 主要声源 |
|------|--|------------|------|------------|------|------|
|      |  | 2018.01.23 |      | 2018.01.24 |      |      |
|      |  | 昼间         | 夜间   | 昼间         | 夜间   |      |
| 1#   | 厂界东  | 45.8       | 41.0 | 46.3       | 38.4 | 生产   |
| 2#   | 厂界南  | 37.2       | 33.5 | 39.5       | 33.1 | 生产   |
| 3#   | 厂界西  | 43.0       | 34.2 | 38.8       | 32.4 | 生产   |
| 4#   | 厂界北  | 38.3       | 32.4 | 39.9       | 32.9 | 生产   |
| 执行标准 |  | 65         | 55   | 65         | 55   | /    |
| 备注   | 根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类功能区要求，所检测点位的噪声值均达标。 |            |      |            |      |      |

通过对项目厂界噪声进行监测，厂界昼间噪声约 37.2~46.3dB(A)；夜间噪声约 32.4~41.0dB(A)；厂界噪声昼、夜间噪声监测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。

#### ② 例行监测数据

2019年6月11日，武威联硕生物科技有限公司委托甘肃正元安全服务有限责任公司进行企业自行监测，厂界噪声监测数据见表4.3-2。

表 4.3-2 企业对厂界噪声例行监测结果

| 测点编号 | 测点名称   | 检测结果 |      |    |
|------|--|------|------|----|
|      |  | 昼间   | 夜间   | 工况 |
| 1#   | 厂界东  | 60.0 | 50.8 | 生产 |
| 2#   | 厂界南  | 49.0 | 45.7 | 生产 |
| 3#   | 厂界西  | 51.5 | 43.1 | 生产 |
| 4#   | 厂界北  | 55.1 | 52.0 | 生产 |
| 执行标准 |  | 65   | 55   | /  |
| 备注   | 根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类功能区要求，所检测点位的噪声值均达标。 |      |      |    |

通过对项目厂界噪声进行监测，厂界昼间噪声约 49.0~60.0dB(A)；夜间噪声约 43.1~52.0dB(A)；厂界噪声昼、夜间噪声监测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。

#### 4.3.2 噪声排放变化趋势分析

根据历年的监测结果显示，四至厂界噪声中的声昼、夜间噪声监测值均达到《工业

企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求，均未发生噪声超标现象。

#### 4.4 固体废物产生量的跟踪评价

根据建设单位提供的资料，企业产生的固体废物主要分为危险废物、一般固体废物、生活垃圾。

##### （1）危险废物

企业产生的危险废物主要为焚烧残渣等。企业生产过程中产生的危险废物放置在企业的危险废物暂存间存储，危险废物暂存间严格按照危险废物储存场所设计规范进行施工建设，并分类存储。

根据调查结果可知，企业对危险废物采取合理措施进行存储，并委托甘肃省危险废物处置中心进行处理处置。

经过收集企业相关资料，企业产生的危险废物的量见表 4.4-1。

表 4.4-1 企业产生的危险废物汇总

| 危险废物名称 | 危险废物类别               | 废物代码       | 产生量 (t/a) |
|--------|----------------------|------------|-----------|
| 蒸馏釜残   | HW04农药废物             | 263-008-04 | 253       |
| 焚烧残渣   | HW18焚烧处置残渣           | 772-003-18 | 4.0       |
| 废矿物油   | HW08废矿物油与含<br>废矿物油废物 | 900-249-08 | 0.2       |
| 废活性炭   | HW18焚烧处置残渣           | 772-005-18 | 20.0      |

##### （2）一般固体废物

企业产生的一般固体废物主要有不含有机和树脂等危险废物的包装物、以及淘汰的废铁等。根据企业提供的相关资料，企业每年产生的一般固体废物约为 1710 吨左右，其中锅炉炉渣 510t/a，外卖建材企业综合利用；焚烧处置混盐 1200t/a，送园区一般固废填埋场合理处置。

##### （3）员工日常生活垃圾

根据企业提供的相关资料，企业每年产生的生活垃圾约为 15t/a，生活垃圾由环卫部分分类回收或卫生填埋处理。

#### 4.5 调查结论

经调查，本项目自建成投产以来未发生过导致周围环境受到严重污染的环境风险事故，亦未收到周围居民对本项目生产运营的投诉。

项目的废水、废气、固体废物、噪声均符合相关的标准要求。具体见表 4.5-1。

表 4.5-1 污染物达标情况一览表

| 环保要求   | 目前执行情况   | 达标排放 |
|--|--|------|
| 生产废水、初期雨水零排放，收集暂存后先经过多效蒸发器蒸发后进入焚烧炉焚烧处理，冷凝水回用，不外排。      | 生产废水、初期雨水零排放，收集暂存后先经过多效蒸发器蒸发后进入焚烧炉焚烧处理，冷凝水回用，不外排。                          | 达标   |
| 生活污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的B级标准后排入园区污水管网 | 生活污水经三级隔油化粪池处理后满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的B级标准                     | 达标   |
| 工业有机废气排放执行《大气污染物综合排放标准GB16297-1996》中二级标准               | 有机废气经冷凝+喷淋处理后经25米高排气筒排放；尽量减少无组织废气的排放，在投料、分装工序处安装集气罩对散逸废气进行收集，并经水洗塔进行处理后排放。 | 达标   |
| 锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）新建锅炉中燃煤锅炉的标准限值        | 锅炉废气经50米排气筒排放，废气排放达到锅炉大气污染物排放标准（GB13271-2014）中的燃煤锅炉标准限值                    | 达标   |
| 噪声执行（GB12348-90）中的3类标准（白天≤65分贝，夜间≤55分贝）                | 采取合理布置平面布局，对高噪声设备进行隔声、减震的措施进行噪声污染防治。现状厂界噪声达到3类标准。                          | 达标   |
| 危险废物交由有资质的单位处理   | 危险废物采取分类存放、分类存储，并交给有资质单位进行处理。  | 符合   |
| 一般工业固体废物和生活垃圾统一收集处理。                                   | 一般固体废物分类处理，生活垃圾交给环卫部门统一收集处理。   | 符合   |

## 5、环境现状调查回顾

### 5.1 自然环境概况

(略)

### 5.2 区域污染源调查

(略)

## 6、区域环境质量变化评价

### 6.1 评价方法

通过收集武威联硕生物科技有限公司的历史监测资料，并在本次监测期间，对周边环境质量进行了监测。评价武威联硕生物科技有限公司在生产运营过程中对周边环境要素的影响情况。

### 6.2 环境空气质量回顾性评价

#### 6.2.1 环境空气质量的监测与评价

##### 6.2.1.1 环评文件对环境空气质量监测结果

###### (1) 环评文件对环境空气质量监测结果

武威联硕生物科技有限公司于2016年1月对所在区域的环境空气进行了监测，项目环评文件监测点位及监测时间详见表6.2-1。

表 6.2-1 项目环评文件环境空气质量监测时间及点位统计表

| 点位编号 | 测点名称            | 监测时间                            | 监测因子  |
|------|-----------------|---------------------------------|---|
| 1#   | 项目选址上风向 2.5km 处 | 2016 年 1 月 15 日-2016 年 1 月 21 日 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、甲醇、苯胺、氨、甲苯、氯化氢 |
| 2#   | 项目选址下风向 2.0km 处 |                                 |   |
| 3#   | 武威广达公司厂址处       |                                 |   |

项目在评价区域内选取3个点作为项目的监测点，分别为项目选址上风向2.5km处、项目选址下风向2.0km处、武威广达公司厂址处。3个点位的布设符合环境空气布点原则，能够代表评价范围内的环境空气的整体质量。

具体监测数据见表6.2-1至表6.2-3。

表 6.2-1 2015 年 12 月区域环境质量现状监测数据表

| 项目  | 监测时间      | 监测点位       |       |            |
|---|-----------|------------|-------|------------|
|   |           | 1#厂址西2.5km | 2#厂址  | 3#厂址东2.0km |
| TSP                                       | 2016-1-13 | 0.255      | 0.256 | 0.254      |
|   | 2016-1-14 | 0.274      | 0.268 | 0.262      |
|   | 2016-1-15 | 0.266      | 0.257 | 0.255      |
|   | 2016-1-16 | 0.263      | 0.251 | 0.252      |
|   | 2016-1-17 | 0.264      | 0.265 | 0.257      |
|   | 2016-1-18 | 0.253      | 0.258 | 0.251      |
|   | 2016-1-19 | 0.272      | 0.261 | 0.265      |
| PM <sub>10</sub>                          | 2016-1-13 | 0.115      | 0.126 | 0.131      |
|   | 2016-1-14 | 0.103      | 0.137 | 0.129      |
|   | 2016-1-15 | 0.124      | 0.128 | 0.157      |
|   | 2016-1-16 | 0.138      | 0.135 | 0.154      |
|   | 2016-1-17 | 0.122      | 0.132 | 0.138      |
|   | 2016-1-18 | 0.129      | 0.127 | 0.106      |
|   | 2016-1-19 | 0.126      | 0.134 | 0.142      |
| SO <sub>2</sub>                           | 2016-1-13 | 0.017      | 0.018 | 0.017      |
|   | 2016-1-14 | 0.018      | 0.017 | 0.018      |
|   | 2016-1-15 | 0.017      | 0.018 | 0.018      |
|   | 2016-1-16 | 0.018      | 0.018 | 0.018      |
|   | 2016-1-17 | 0.017      | 0.017 | 0.018      |
|   | 2016-1-18 | 0.018      | 0.016 | 0.017      |
|   | 2016-1-19 | 0.017      | 0.017 | 0.017      |
| NO <sub>2</sub>                           | 2016-1-13 | 0.015      | 0.013 | 0.015      |
|   | 2016-1-14 | 0.013      | 0.014 | 0.014      |
|   | 2016-1-15 | 0.015      | 0.015 | 0.015      |
|   | 2016-1-16 | 0.015      | 0.014 | 0.015      |
|   | 2016-1-17 | 0.015      | 0.014 | 0.013      |
|   | 2016-1-18 | 0.014      | 0.015 | 0.014      |
|   | 2016-1-19 | 0.016      | 0.013 | 0.014      |
| PM <sub>2.5</sub><br>(μg/m <sup>3</sup> ) | 2016-1-13 | 0.058      | 0.059 | 0.055      |
|   | 2016-1-14 | 0.057      | 0.057 | 0.057      |
|   | 2016-1-15 | 0.055      | 0.054 | 0.053      |
|   | 2016-1-16 | 0.059      | 0.053 | 0.055      |
|   | 2016-1-17 | 0.054      | 0.052 | 0.056      |
|   | 2016-1-18 | 0.053      | 0.054 | 0.053      |
|   | 2016-1-19 | 0.053      | 0.057 | 0.054      |
| 甲醇  | 2016-1-15 | ND         | ND    | ND         |
|   | 2016-1-16 | ND         | ND    | ND         |
|   | 2016-1-17 | ND         | ND    | ND         |
|   | 2016-1-18 | ND         | ND    | ND         |
|   | 2016-1-19 | ND         | ND    | ND         |
|   | 2016-1-20 | ND         | ND    | ND         |
|   | 2016-1-21 | ND         | ND    | ND         |

注：ND 表示未检出。

表 6.2-2 环境空气质量现状小时均值监测结果 单位: mg/m<sup>3</sup>

| 点位名称        | 监测日期  | 监测时间  | 二氧化硫  | 二氧化氮  | 一氧化碳 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1#<br>厂址上风向 | 1月13日 | 2:00  | 0.016 | 0.015 | 0.86 |
|             |       | 8:00  | 0.017 | 0.014 | 0.85 |
|             |       | 14:00 | 0.018 | 0.014 | 0.87 |
|             |       | 20:00 | 0.017 | 0.015 | 0.82 |
|             | 1月14日 | 2:00  | 0.018 | 0.013 | 0.73 |
|             |       | 8:00  | 0.015 | 0.013 | 0.81 |
|             |       | 14:00 | 0.020 | 0.014 | 0.82 |
|             |       | 20:00 | 0.017 | 0.013 | 0.85 |
|             | 1月15日 | 2:00  | 0.017 | 0.015 | 0.79 |
|             |       | 8:00  | 0.018 | 0.014 | 0.87 |
|             |       | 14:00 | 0.019 | 0.015 | 0.75 |
|             |       | 20:00 | 0.015 | 0.016 | 0.81 |
|             | 1月16日 | 2:00  | 0.018 | 0.013 | 0.82 |
|             |       | 8:00  | 0.017 | 0.014 | 0.76 |
|             |       | 14:00 | 0.019 | 0.015 | 0.73 |
|             |       | 20:00 | 0.017 | 0.016 | 0.72 |
|             | 1月17日 | 2:00  | 0.016 | 0.013 | 0.71 |
|             |       | 8:00  | 0.016 | 0.015 | 0.86 |
|             |       | 14:00 | 0.018 | 0.016 | 0.79 |
|             |       | 20:00 | 0.019 | 0.016 | 0.83 |
|             | 1月18日 | 2:00  | 0.016 | 0.014 | 0.78 |
|             |       | 8:00  | 0.019 | 0.013 | 0.82 |
|             |       | 14:00 | 0.019 | 0.016 | 0.84 |
|             |       | 20:00 | 0.016 | 0.013 | 0.86 |
|             | 1月19日 | 2:00  | 0.015 | 0.016 | 0.76 |
|             |       | 8:00  | 0.019 | 0.015 | 0.80 |
|             |       | 14:00 | 0.019 | 0.016 | 0.83 |
|             |       | 20:00 | 0.016 | 0.015 | 0.79 |
| 2#<br>厂址下风向 | 1月13日 | 2:00  | 0.016 | 0.015 | 0.87 |
|             |       | 8:00  | 0.015 | 0.016 | 0.84 |
|             |       | 14:00 | 0.018 | 0.014 | 0.88 |
|             |       | 20:00 | 0.017 | 0.014 | 0.92 |
|             | 1月14日 | 2:00  | 0.015 | 0.015 | 0.74 |
|             |       | 8:00  | 0.018 | 0.015 | 0.81 |
|             |       | 14:00 | 0.017 | 0.013 | 0.86 |
|             |       | 20:00 | 0.019 | 0.013 | 0.85 |
|             | 1月15日 | 2:00  | 0.014 | 0.015 | 0.76 |
|             |       | 8:00  | 0.017 | 0.015 | 0.87 |
|             |       | 14:00 | 0.018 | 0.016 | 0.85 |
|             |       | 20:00 | 0.016 | 0.015 | 0.85 |
|             | 1月16日 | 2:00  | 0.014 | 0.015 | 0.85 |
|             |       | 8:00  | 0.016 | 0.016 | 0.79 |
|             |       | 14:00 | 0.018 | 0.016 | 0.73 |
|             |       | 20:00 | 0.018 | 0.014 | 0.72 |
|             | 1月17日 | 2:00  | 0.018 | 0.015 | 0.71 |
|             |       | 8:00  | 0.015 | 0.013 | 0.88 |
|             |       | 14:00 | 0.017 | 0.013 | 0.79 |
|             |       | 20:00 | 0.019 | 0.012 | 0.83 |
|             | 1月18日 | 2:00  | 0.015 | 0.013 | 0.79 |
|             |       | 8:00  | 0.017 | 0.014 | 0.89 |
|             |       | 14:00 | 0.016 | 0.013 | 0.86 |

|          |       |       |       |       |      |
|----------|-------|-------|-------|-------|------|
|          | 1月19日 | 20:00 | 0.019 | 0.014 | 0.86 |
|          |       | 2:00  | 0.017 | 0.015 | 0.79 |
|          |       | 8:00  | 0.016 | 0.013 | 0.72 |
|          |       | 14:00 | 0.015 | 0.014 | 0.78 |
|          |       | 20:00 | 0.018 | 0.013 | 0.85 |
| 3#<br>厂址 | 7月13日 | 2:00  | 0.013 | 0.014 | 0.85 |
|          |       | 8:00  | 0.017 | 0.013 | 0.80 |
|          |       | 14:00 | 0.015 | 0.012 | 0.81 |
|          |       | 20:00 | 0.018 | 0.013 | 0.76 |
|          | 7月14日 | 2:00  | 0.013 | 0.015 | 0.80 |
|          |       | 8:00  | 0.015 | 0.013 | 0.83 |
|          |       | 14:00 | 0.016 | 0.014 | 0.79 |
|          |       | 20:00 | 0.016 | 0.015 | 0.88 |
|          | 7月15日 | 2:00  | 0.015 | 0.016 | 0.82 |
|          |       | 8:00  | 0.014 | 0.015 | 0.83 |
|          |       | 14:00 | 0.017 | 0.013 | 0.77 |
|          |       | 20:00 | 0.017 | 0.012 | 0.80 |
|          | 7月16日 | 2:00  | 0.015 | 0.013 | 0.85 |
|          |       | 8:00  | 0.019 | 0.014 | 0.79 |
|          |       | 14:00 | 0.018 | 0.016 | 0.87 |
|          |       | 20:00 | 0.016 | 0.012 | 0.80 |
|          | 7月17日 | 2:00  | 0.014 | 0.015 | 0.85 |
|          |       | 8:00  | 0.018 | 0.013 | 0.76 |
|          |       | 14:00 | 0.016 | 0.013 | 0.79 |
|          |       | 20:00 | 0.015 | 0.014 | 0.84 |
|          | 7月18日 | 2:00  | 0.013 | 0.015 | 0.76 |
|          |       | 8:00  | 0.015 | 0.014 | 0.85 |
|          |       | 14:00 | 0.017 | 0.014 | 0.80 |
|          |       | 20:00 | 0.015 | 0.015 | 0.81 |
|          | 7月19日 | 2:00  | 0.014 | 0.012 | 0.76 |
|          |       | 8:00  | 0.016 | 0.013 | 0.80 |
|          |       | 14:00 | 0.018 | 0.013 | 0.83 |
|          |       | 20:00 | 0.017 | 0.013 | 0.79 |

表 6.2-3 环境空气质量现状间断性监测结果 单位: mg/m<sup>3</sup>

| 监测因子      | 监测日期      | 监测时间  | 监测点位       |      |            |
|-----------|-----------|-------|------------|------|------------|
|           |           |       | 1#厂址西2.5km | 2#厂址 | 3#厂址东2.0km |
| 甲醇        | 2016-1-15 | 02:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 08:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 14:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 20:00 | ND         | ND   | ND         |
|           | 2016-1-16 | 02:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 08:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 14:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 20:00 | ND         | ND   | ND         |
|           | 2016-1-17 | 02:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 08:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 14:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 20:00 | ND         | ND   | ND         |
|           | 2016-1-18 | 02:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 08:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 14:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 20:00 | ND         | ND   | ND         |
|           | 2016-1-19 | 02:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 08:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 14:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 20:00 | ND         | ND   | ND         |
| 2016-1-20 | 02:00     | ND    | ND         | ND   |            |
|           | 08:00     | ND    | ND         | ND   |            |
|           | 14:00     | ND    | ND         | ND   |            |
|           | 20:00     | ND    | ND         | ND   |            |
| 2016-1-21 | 02:00     | ND    | ND         | ND   |            |
|           | 08:00     | ND    | ND         | ND   |            |
|           | 14:00     | ND    | ND         | ND   |            |
|           | 20:00     | ND    | ND         | ND   |            |
| 氨         | 2016-1-15 | 02:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 08:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 14:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 20:00 | ND         | ND   | ND         |
|           | 2016-1-16 | 02:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 08:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 14:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 20:00 | ND         | ND   | ND         |
|           | 2016-1-17 | 02:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 08:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 14:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 20:00 | ND         | ND   | ND         |
|           | 2016-1-18 | 02:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 08:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 14:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 20:00 | ND         | ND   | ND         |
|           | 2016-1-19 | 02:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 08:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 14:00 | ND         | ND   | ND         |
|           |           | 20:00 | ND         | ND   | ND         |
| 2016-1-20 | 02:00     | ND    | ND         | ND   |            |
|           | 08:00     | ND    | ND         | ND   |            |
|           | 14:00     | ND    | ND         | ND   |            |

|           |           |       |    |    |    |
|-----------|-----------|-------|----|----|----|
|           |           | 20:00 | ND | ND | ND |
|           | 2016-1-21 | 02:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 08:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 20:00 | ND | ND | ND |
|           |           |       |    |    |    |
| 甲苯        | 2016-1-15 | 02:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 08:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 20:00 | ND | ND | ND |
|           | 2016-1-16 | 02:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 08:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 20:00 | ND | ND | ND |
|           | 2016-1-17 | 02:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 08:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 20:00 | ND | ND | ND |
|           | 2016-1-18 | 02:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 08:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 20:00 | ND | ND | ND |
|           | 2016-1-19 | 02:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 08:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 20:00 | ND | ND | ND |
|           | 2016-1-20 | 02:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 08:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 20:00 | ND | ND | ND |
| 2016-1-21 | 02:00     | ND    | ND | ND |    |
|           | 08:00     | ND    | ND | ND |    |
|           | 14:00     | ND    | ND | ND |    |
|           | 20:00     | ND    | ND | ND |    |
| 氯化氢       | 2016-1-15 | 02:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 08:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 20:00 | ND | ND | ND |
|           | 2016-1-16 | 02:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 08:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 20:00 | ND | ND | ND |
|           | 2016-1-17 | 02:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 08:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 20:00 | ND | ND | ND |
|           | 2016-1-18 | 02:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 08:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|           |           | 20:00 | ND | ND | ND |
| 2016-1-19 | 02:00     | ND    | ND | ND |    |
|           | 08:00     | ND    | ND | ND |    |
|           | 14:00     | ND    | ND | ND |    |
|           | 20:00     | ND    | ND | ND |    |
| 2016-1-20 | 02:00     | ND    | ND | ND |    |
|           | 08:00     | ND    | ND | ND |    |

|             |           |       |    |    |    |
|-------------|-----------|-------|----|----|----|
|             |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|             |           | 20:00 | ND | ND | ND |
|             | 2016-1-21 | 02:00 | ND | ND | ND |
|             |           | 08:00 | ND | ND | ND |
|             |           | 14:00 | ND | ND | ND |
|             |           | 20:00 | ND | ND | ND |
| 注：ND 表示未检出。 |           |       |    |    |    |

(2) 评价标准

根据环评文件，环评文件中采用的质量标准如下：

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>的评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中的二级标准；非甲烷总烃参考以色列的总烃标准；二甲苯参照执行《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2002）中的居住区大气中有害物质的最高容许浓度；甲苯参照二甲苯的标准执行。

(3) 评价结果

对环评文件的监测结果采用标准指数法进行评价，评价结果见表 6.2-4-表 6.2-5。

表 6.2-4 环境空气质量现状评价结果一览表（日均值）

| 污染物               | 项目     | 1#厂址上风向             | 2#厂址                | 3#厂址下风向             |
|-------------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|
| SO <sub>2</sub>   | C 浓度   | 0.017 $\bar{0.018}$ | 0.017 $\bar{0.018}$ | 0.016 $\bar{0.018}$ |
|                   | P 超标率  | -                   | -                   | -                   |
|                   | M 超标倍数 | -                   | -                   | -                   |
|                   | R 评价指数 | 0.113 $\bar{0.120}$ | 0.113 $\bar{0.120}$ | 0.107 $\bar{0.120}$ |
| NO <sub>2</sub>   | C 浓度   | 0.013 $\bar{0.016}$ | 0.013 $\bar{0.015}$ | 0.013 $\bar{0.015}$ |
|                   | P 超标率  | -                   | -                   | -                   |
|                   | M 超标倍数 | -                   | -                   | -                   |
|                   | R 评价指数 | 0.163 $\bar{0.200}$ | 0.163 $\bar{0.188}$ | 0.163 $\bar{0.188}$ |
| TSP               | C 浓度   | 0.253 $\bar{0.274}$ | 0.252 $\bar{0.265}$ | 0.251 $\bar{0.268}$ |
|                   | P 超标率  | -                   | -                   | -                   |
|                   | M 超标倍数 | -                   | -                   | -                   |
|                   | R 评价指数 | 0.843 $\bar{0.913}$ | 0.842 $\bar{0.883}$ | 0.842 $\bar{0.893}$ |
| PM <sub>2.5</sub> | C 浓度   | 0.053 $\bar{0.059}$ | 0.053 $\bar{0.057}$ | 0.052 $\bar{0.059}$ |
|                   | P 超标率  | -                   | -                   | -                   |
|                   | M 超标倍数 | -                   | -                   | -                   |
|                   | R 评价指数 | 0.707 $\bar{0.787}$ | 0.707 $\bar{0.76}$  | 0.693 $\bar{0.787}$ |
| PM <sub>10</sub>  | C 浓度   | 0.103 $\bar{0.138}$ | 0.106 $\bar{0.142}$ | 0.126 $\bar{0.137}$ |
|                   | P 超标率  | -                   | -                   | -                   |
|                   | M 超标倍数 | -                   | -                   | -                   |
|                   | R 评价指数 | 0.687 $\bar{0.92}$  | 0.707 $\bar{0.947}$ | 0.84 $\bar{0.913}$  |
| 甲醇                | C 浓度   | 未检出                 | 未检出                 | 未检出                 |
|                   | P 超标率  | /                   | /                   | /                   |
|                   | M 超标倍数 | /                   | /                   | /                   |
|                   | R 评价指数 | /                   | /                   | /                   |

表 6.2-5 环境空气质量现状评价结果一览表（小时值）

| 污染物             | 工程     | 1#厂址上风向     | 2#厂址        | 3#厂址下风向     |
|-----------------|--------|-------------|-------------|-------------|
| SO <sub>2</sub> | C 浓度   | 0.015~0.019 | 0.014~0.019 | 0.013~0.019 |
|                 | P 超标率  | -           | -           | -           |
|                 | M 超标倍数 | -           | -           | -           |
|                 | R 评价指数 | 0.03~0.038  | 0.028~0.038 | 0.026~0.038 |
| NO <sub>2</sub> | C 浓度   | 0.013~0.016 | 0.012~0.016 | 0.012~0.016 |
|                 | P 超标率  | -           | -           | -           |
|                 | M 超标倍数 | -           | -           | -           |
|                 | R 评价指数 | 0.065~0.08  | 0.06~0.08   | 0.06~0.08   |
| NH <sub>3</sub> | C 浓度   | 未检出         | 未检出         | 未检出         |
|                 | P 超标率  | /           | /           | /           |
|                 | M 超标倍数 | /           | /           | /           |
|                 | R 评价指数 | /           | /           | /           |
| 甲醇              | C 浓度   | 未检出         | 未检出         | 未检出         |
|                 | P 超标率  | /           | /           | /           |
|                 | M 超标倍数 | /           | /           | /           |
|                 | R 评价指数 | /           | /           | /           |

从表 6.2-4~6.2-5 可以看出：

#### A、SO<sub>2</sub>

SO<sub>2</sub> 小时均值浓度范围 0.0013~0.019mg/m<sup>3</sup> 之间，各监测点小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

SO<sub>2</sub> 日均值浓度范围在 0.016~0.018mg/m<sup>3</sup> 之间，各监测点日均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

#### B、NO<sub>2</sub>

NO<sub>2</sub> 小时均值浓度范围 0.012~0.016mg/m<sup>3</sup> 之间，各监测点小时均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

NO<sub>2</sub> 日均值浓度范围在 0.013~0.016mg/m<sup>3</sup> 之间，各监测点日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

#### C、TSP

日均值浓度范围在 0.251~0.274mg/m<sup>3</sup> 之间，各监测点达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

#### D、PM<sub>10</sub>

日均值浓度范围在 0.103~0.142mg/m<sup>3</sup> 之间，各监测点均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

#### E、PM<sub>2.5</sub>

日均值浓度范围在 0.052~0.059mg/m<sup>3</sup> 之间，各监测点均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。

#### F、甲醇

甲醇小时均值和日均浓度均未检出，各监测点小时均值和日均值均满足《工业企业卫生设计标准》(TJ36-79)标准要求。

#### G、氨

氨小时浓度均未检出，各监测点小时均值满足《工业企业卫生设计标准》(TJ36-79)标准要求。

综合上述分析可知，评价区环境空气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP 和 PM<sub>10</sub> 日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准日均浓度限值；SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 小时浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准小时浓度的要求。说明评价区环境空气质量较好。

### 6.2.1.2 区域 2018 年大气环境质量的监测与评价

#### (1) 监测布点、监测时间及监测项目

根据建设单位提供的区域环境质量现状，甘肃华鼎环保科技有限公司于 2018 年 9 月和 2018 年 12 月分别对武威民勤红砂岗工业集中区域环境空气质量现状进行了监测（非采暖期与采暖期），非采暖期监测时间为 2018 年 9 月 24 日至 2018 年 9 月 30 日，连续 7 天；采暖期监测选取最不利天气 2018 年 12 月 5 日至 2018 年 12 月 11 日，连续 7 天。环境空气质量现状非采暖期布设 6 个点，采暖期布设 4 个点。

监测点布设具体见表 6.2-6 监测点位图 6.2-2。

表 6.2-6 环境空气质量现状监测点位基本信息

| 监测点名称 |                          | 监测点位地理位置信息         |                | 监测因子   | 监测时段                                       | 相对方位        |      | 相对距离/m |
|-------|--------------------------|--------------------|----------------|--|--|-------------|------|--------|
|       |                          | E                  | N              |  |  |             |      |        |
| 非采暖期  | G1 资源加工区                 | 102°<br>30' 59.26" | 39° 1' 20.03"  | NOx<br>TSP   | 2018<br>年 9 月<br>24 日<br>至 9 月<br>30 日     | 园区内         |      |        |
|       | G2 红沙岗镇(花儿园村社区)          | 102°<br>27' 40.16" | 38° 56' 10.07" |  |  | 园区内         |      |        |
|       | G3 低碳能源新产业区(供热站)         | 102°<br>35' 16.32" | 38° 56' 25.34" |  |  | 园区内         |      |        |
|       | G4 连古城自然保护区内有工业水厂以北(背景点) | 102°<br>35' 52.92" | 38° 59' 30.54" |  |  | 低碳能源新产业区 N  | 1420 |        |
|       | G5 现代物流产业区               | 102°<br>25' 28.27" | 38° 53' 33.81" |  |  | 园区内         |      |        |
|       | G6 低碳能源产业区下风向            | 102°<br>37' 14.29" | 38° 55' 14.73" |  |  | 低碳能源新产业区 SE | 1000 |        |
| 采暖期   | G1 资源加工区                 | 102°<br>30' 07.09" | 39° 02' 19.74" | H2S、<br>NH3、<br>TVOC、<br>甲苯、<br>甲醇、<br>TSP、硫<br>酸雾、<br>HCl | 2018<br>年 12<br>月 5 日<br>至 12<br>月 11<br>日 | 园区内         |      |        |
|       | G2 红沙岗镇(花儿园村社区)          | 102°<br>77' 14.52" | 38° 59' 45.07" |  |  | 园区内         |      |        |
|       | G3 低碳能源新产业区(供热站)         | 102°<br>34' 54.90" | 38° 56' 14.58" |  |  | 园区内         |      |        |
|       | G4 连古城自然保护区内有工业水厂以北(背景点) | 102°<br>36' 01.01" | 38° 59' 01.00" |  |  | 低碳能源新产业区 SE | 1000 |        |

(2) 采样时间与频率

监测时间及频率见表 6.2-7。

表 6.2-7 监测时间及监测频率表

| 监测项目 |                            | 监测类别 | 监测时间及频率   |
|------|----------------------------|------|---|
| 非采暖期 | NOX                        | 小时值  | 连续监测 7 天, 每天采样 4 次, 采样时间为 02: 00、08: 00、14: 00、20: 00。        |
|      | NOX、 TSP                   | 日平均  | 连续监测 7 天, 每 NOX 天采样 1 次, 采样时间 20 小时; TSP 每日采样时间测 24h          |
| 采暖期  | H2S、NH3、甲醇、HCl、TVOC、甲苯、硫酸雾 | 小时值  | 连续监测 7 天, 每天采样 4 次, 采样时间为 02: 00、08: 00、14: 00、20: 00。        |
|      | 甲醇、HCl、硫酸雾、 TSP            | 日平均  | 连续监测 7 天, 甲醇、HCl、硫酸雾每天采样 1 次, 每日采样时间 20 小时; TSP 每日采样时间 24 小时。 |

(3) 环境空气质量现状评价

- ①评价因子: NOx、TSP、HCl、硫酸雾、H2S、NH3、甲醇、甲苯、TVOC
- ②评价标准

TSP、NO<sub>x</sub> 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、TVOC、甲苯、甲醇、硫酸雾、HCl 特征监测因子参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

③评价方法

单因子指数法计算：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中：P<sub>i</sub>—单项污染指数；

C<sub>i</sub>—某污染物日均浓度值，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>0i</sub>—某污染物日均浓度标准值，mg/m<sup>3</sup>。

④监测结果评价

根据评价方法及评价标准，对其他污染物的现状监测结果进行评价，并对评价结果进行分析。评价结果见表 6.2-8。

表 6.2-8 环境质量现状（监测结果）评价表

| 监测点位             |                              | 监测因子             | 平均时间    | 评价标准/<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 浓度范围/<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 最大浓度占<br>标率/% | 超标<br>率/% | 达标<br>情况 |
|------------------|------------------------------|------------------|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------|-----------|----------|
| 非<br>采<br>暖<br>期 | G1 资源加工区                     | NO <sub>x</sub>  | 1 小时平均  | 100                                   | 21-39                                 | 39.00%        | 0         | 达标       |
|                  |                              |                  | 24 小时平均 | 250                                   | 29-35                                 | 14.00%        | 0         | 达标       |
|                  |                              | TSP              | 24 小时平均 | 300                                   | 105-117                               | 39.00%        | 0         | 达标       |
|                  | G2 红沙岗镇                      | NO <sub>x</sub>  | 1 小时平均  | 100                                   | 21-40                                 | 40.00%        | 0         | 达标       |
|                  |                              |                  | 24 小时平均 | 250                                   | 30-36                                 | 14.40%        | 0         | 达标       |
|                  |                              | TSP              | 24 小时平均 | 300                                   | 105-111                               | 37.00%        | 0         | 达标       |
|                  | G3 低碳能源新产业<br>区              | NO <sub>x</sub>  | 1 小时平均  | 100                                   | 20-46                                 | 46.00%        | 0         | 达标       |
|                  |                              |                  | 24 小时平均 | 250                                   | 33-39                                 | 15.60%        | 0         | 达标       |
|                  |                              | TSP              | 24 小时平均 | 300                                   | 98-114                                | 38.00%        | 0         | 达标       |
|                  | G4 连古城自然保护<br>区内现有工业水厂以<br>北 | NO <sub>x</sub>  | 1 小时平均  | 100                                   | 27-46                                 | 46.00%        | 0         | 达标       |
|                  |                              |                  | 24 小时平均 | 250                                   | 36-41                                 | 16.40%        | 0         | 达标       |
|                  |                              | TSP              | 24 小时平均 | 300                                   | 92-114                                | 38.00%        | 0         | 达标       |
|                  | G5 现代物流产业区                   | NO <sub>x</sub>  | 1 小时平均  | 100                                   | 21-44                                 | 44.00%        | 0         | 达标       |
|                  |                              |                  | 24 小时平均 | 250                                   | 37-41                                 | 16.40%        | 0         | 达标       |
|                  |                              | TSP              | 24 小时平均 | 300                                   | 96-114                                | 38.00%        | 0         | 达标       |
|                  | G6 低碳能源产业区<br>下风向            | NO <sub>x</sub>  | 1 小时平均  | 100                                   | 21-44                                 | 44.00%        | 0         | 达标       |
|                  |                              |                  | 24 小时平均 | 250                                   | 37-42                                 | 16.80%        | 0         | 达标       |
|                  |                              | TSP              | 24 小时平均 | 300                                   | 99-117                                | 39.00%        | 0         | 达标       |
| 采<br>暖<br>期      | G1 资源加工区                     | H <sub>2</sub> S | 1 小时平均  | 10                                    | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                  |                              | NH <sub>3</sub>  | 1 小时平均  | 200                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                  |                              | 甲醇               | 1 小时平均  | 3000                                  | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                  |                              |                  | 24 小时平均 | 1000                                  | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                  |                              | HCl              | 1 小时平均  | 50                                    | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                  |                              |                  | 24 小时平均 | 15                                    | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                  |                              | TVOC             | 8 小时平均  | 600                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |

| 监测点位                              | 监测因子             | 平均时间    | 评价标准/<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 浓度范围/<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 最大浓度占<br>标率/% | 超标<br>率/% | 达标<br>情况 |
|-----------------------------------|------------------|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------|-----------|----------|
|                                   | 甲苯               | 1 小时平均  | 200                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | 硫酸雾              | 1 小时平均  | 300                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   |                  | 24 小时平均 | 100                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | TSP              | 24 小时平均 | 300                                   | 137-150                               | 50%           | 0         | 达标       |
| G2 红沙岗镇(花<br>儿园村社区)               | H <sub>2</sub> S | 1 小时平均  | 10                                    | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | NH <sub>3</sub>  | 1 小时平均  | 200                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | 甲醇               | 1 小时平均  | 3000                                  | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   |                  | 24 小时平均 | 1000                                  | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | HCl              | 1 小时平均  | 50                                    | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   |                  | 24 小时平均 | 15                                    | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | TVOC             | 8 小时平均  | 600                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | 甲苯               | 1 小时平均  | 200                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | 硫酸雾              | 1 小时平均  | 300                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   |                  | 24 小时平均 | 100                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
| TSP                               | 24 小时平均          | 300     | 139-166                               | 55.33%                                | 0             | 达标        |          |
| G3 低碳能源新产业<br>区(供热站)              | H <sub>2</sub> S | 1 小时平均  | 10                                    | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | NH <sub>3</sub>  | 1 小时平均  | 200                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | 甲醇               | 1 小时平均  | 3000                                  | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   |                  | 24 小时平均 | 1000                                  | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | HCl              | 1 小时平均  | 50                                    | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   |                  | 24 小时平均 | 15                                    | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | TVOC             | 8 小时平均  | 600                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | 甲苯               | 1 小时平均  | 200                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | 硫酸雾              | 1 小时平均  | 300                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   |                  | 24 小时平均 | 100                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
| TSP                               | 24 小时平均          | 300     | 175-219                               | 73%                                   | 0             | 达标        |          |
| G4 连古城自然保护<br>区内现有工业水厂以<br>北(背景点) | H <sub>2</sub> S | 1 小时平均  | 10                                    | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | NH <sub>3</sub>  | 1 小时平均  | 200                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | 甲醇               | 1 小时平均  | 3000                                  | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   |                  | 24 小时平均 | 1000                                  | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | HCl              | 1 小时平均  | 50                                    | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   |                  | 24 小时平均 | 15                                    | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | TVOC             | 8 小时平均  | 600                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | 甲苯               | 1 小时平均  | 200                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   | 硫酸雾              | 1 小时平均  | 300                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
|                                   |                  | 24 小时平均 | 100                                   | /                                     | /             | 0         | 达标       |
| TSP                               | 24 小时平均          | 300     | 131-152                               | 50.66%                                | 0             | 达标        |          |

根据统计结果显示,非采暖期各监测点位 NO<sub>x</sub> 的小时均浓度及 TSP、NO<sub>x</sub> 的日均浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012)的二级标准;非采暖期 TSP 的日均浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012)的二级标准, H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、甲醇、HCl、TVOC、甲苯、硫酸雾均为未检出,区域环境空气质量较好。

### 6.2.1.3 本次评价大气环境质量的监测与评价

#### (1) 监测布点与监测时间

甘肃华鼎环保科技有限公司于2019年12月1日至2019年12月7日对武威民勤红砂岗工业集中区域环境空气质量现状进行了监测，连续7天。环境空气质量现状布设1个点。

监测点布设具体见表6.2-9。

表 6.2-9 环境空气质量现状监测点位基本信息

| 监测点名称 |             | 监测点位地理位置信息      |                | 监测因子   | 监测时段             |
|-------|-------------|-----------------|----------------|--|------------------|
|       |             | E               | N              |  |                  |
| 采暖期   | 项目厂址南侧0.2km | 102° 33' 55.18" | 38° 56' 20.22" | 甲苯、非甲烷总烃、氨、硫化氢、甲醇、氯化氢、氟化氢、砷及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、二噁英类 | 2019年12月1日至12月7日 |

#### (2) 采样时间与频率

监测时间及频率见表6.2-10。

表 6.2-10 监测时间及监测频率表

| 监测因子                                 | 监测内容    | 相关要求   |
|--------------------------------------|---------|--|
| 砷及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、氟化氢、二噁英类 | 日平均浓度   | 每日至少有20个小时采样时间                                   |
| 硫化氢、氯化氢、氨、氟化氢、非甲烷总烃、甲苯、甲醇            | 1小时平均浓度 | 采集02:00、08:00、14:00、20:00时四个小时浓度；每小时至少有45min采样时间 |

#### (3) 环境空气质量现状评价

##### ①评价因子

甲苯、甲醇、非甲烷总烃、氨、硫化氢、氯化氢、氟化氢、砷及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、铬、二噁英类。

##### ②评价标准

甲苯、甲醇、非甲烷总烃、氨、硫化氢、氯化氢特征监测因子参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录D其他污染物空气质量浓度参考限值，砷及其化合物、汞及其化合物、铬、铅及其化合物参照《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)和《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录A标准，镉及其化合物参照《大气污染物综合排放标准详解》计算值。

##### ③评价方法

单因子指数法计算：

$$P_i = C_i/C_{0i}$$

式中：

$P_i$ —单项污染指数； $C_i$ —某污染物日均浓度值， $\text{mg}/\text{m}^3$ ； $C_{0i}$ —某污染物日均浓度标准值， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

④监测结果评价

监测结果见表 6.2-11。

表 6.2-11 环境质量现状监测结果表

| 监测<br>点位   | 监测<br>项目                 | 单位                     | 监测<br>时间 | 监测日期（2019年） |           |           |           |           |           |           |       |
|------------|--------------------------|------------------------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
|            |                          |                        |          | 1日          | 12月<br>2日 | 12月<br>3日 | 12月<br>4日 | 12月<br>5日 | 12月<br>6日 | 12月<br>7日 |       |
| 项目选<br>址南侧 | 氟化氢                      | $\text{mg}/\text{m}^3$ | 小时<br>值  | 02:00       | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND    |
|            |                          |                        |          | 08:00       | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND    |
|            |                          |                        |          | 14:00       | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND    |
|            |                          |                        |          | 20:00       | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND    |
|            |                          |                        | 日平均      | ND          | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        |       |
|            | 甲苯                       | $\text{mg}/\text{m}^3$ |          | 02:00       | 0.039     | 0.035     | 0.035     | 0.037     | 0.040     | 0.038     | 0.038 |
|            |                          |                        |          | 08:00       | 0.032     | 0.041     | 0.026     | 0.038     | 0.045     | 0.034     | 0.033 |
|            |                          |                        |          | 14:00       | 0.037     | 0.044     | 0.041     | 0.034     | 0.041     | 0.047     | 0.043 |
|            |                          |                        |          | 20:00       | 0.046     | 0.028     | 0.043     | 0.037     | 0.040     | 0.032     | 0.034 |
|            | 氨                        | $\text{mg}/\text{m}^3$ |          | 02:00       | 0.01      | ND        | 0.01      | ND        | 0.01      | 0.02      | ND    |
|            |                          |                        |          | 08:00       | 0.02      | 0.01      | ND        | 0.01      | 0.03      | ND        | 0.03  |
|            |                          |                        |          | 14:00       | 0.01      | 0.03      | 0.02      | 0.03      | 0.04      | 0.04      | 0.04  |
|            |                          |                        |          | 20:00       | 0.03      | 0.01      | 0.03      | 0.02      | 0.02      | 0.03      | 0.02  |
|            | 硫化氢                      | $\text{mg}/\text{m}^3$ |          | 02:00       | ND        | 0.001     | 0.002     | ND        | 0.003     | ND        | 0.002 |
|            |                          |                        |          | 08:00       | 0.001     | 0.002     | ND        | 0.002     | 0.001     | 0.002     | ND    |
|            |                          |                        |          | 14:00       | 0.002     | 0.003     | 0.002     | 0.003     | ND        | 0.002     | 0.002 |
|            |                          |                        |          | 20:00       | 0.001     | 0.001     | ND        | 0.001     | 0.001     | ND        | 0.001 |
|            | 氯化氢                      | $\text{mg}/\text{m}^3$ |          | 02:00       | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND    |
|            |                          |                        |          | 08:00       | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND    |
|            |                          |                        |          | 14:00       | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND    |
|            |                          |                        |          | 20:00       | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND    |
|            | 甲醇                       | $\text{mg}/\text{m}^3$ |          | 02:00       | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND    |
|            |                          |                        |          | 08:00       | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND    |
|            |                          |                        |          | 14:00       | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND    |
|            |                          |                        |          | 20:00       | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        | ND    |
|            | 非甲烷总<br>烃                | $\text{mg}/\text{m}^3$ |          | 02:00       | 0.56      | 0.56      | 0.72      | 0.72      | 0.47      | 0.67      | 0.63  |
|            |                          |                        |          | 08:00       | 0.52      | 0.54      | 0.73      | 0.58      | 0.54      | 0.72      | 0.59  |
|            |                          |                        |          | 14:00       | 0.64      | 0.66      | 0.64      | 0.55      | 0.55      | 0.65      | 0.53  |
| 20:00      |                          |                        |          | 0.77        | 0.68      | 0.79      | 0.58      | 0.69      | 0.72      | 0.45      |       |
| 砷及其<br>化合物 | $\text{mg}/\text{m}^3$   | 日平均                    | ND       | ND          | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        |           |       |
| 汞及其<br>化合物 | $\text{mg}/\text{m}^3$   | 日平均                    | ND       | ND          | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        |           |       |
| 铅及其<br>化合物 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 日平均                    | ND       | ND          | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        |           |       |
| 镉及其<br>化合物 | $\text{mg}/\text{m}^3$   | 日平均                    | ND       | ND          | ND        | ND        | ND        | ND        | ND        |           |       |

根据评价方法及评价标准，对其他污染物的现状监测结果进行评价，并对评价结果进行分析。评价结果见表 4.2-12。

表 6.2-12 环境质量现状（监测结果）评价表

| 监测点位   | 监测因子   | 平均时间    | 评价标准/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 浓度范围/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 最大浓度占<br>标率/% | 超标<br>率/% | 达标<br>情况 |
|--------|--------|---------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|-----------|----------|
| 项目选址南侧 | 氟化氢    | 1 小时平均  | 0.02                          | 0                             | 0             | 0         | 达标       |
|        |        | 24 小时平均 | 0.007                         | 0                             | 0             | 0         | 达标       |
|        | 甲苯     | 1 小时平均  | 0.2                           | 0.026-0.047                   | 23.5%         | 0         | 达标       |
|        | 氨      | 1 小时平均  | 0.2                           | 0-0.04                        | 20.0%         | 0         | 达标       |
|        | 硫化氢    | 1 小时平均  | 0.01                          | 0-0.003                       | 30.0%         | 0         | 达标       |
|        | 氯化氢    | 1 小时平均  | 0.05                          | 0                             | 0             | 0         | 达标       |
|        | 甲醇     | 1 小时平均  | 3                             | 0                             | 0             | 0         | 达标       |
|        | 非甲烷总烃  | 24 小时平均 | 2                             | 0.45-0.79                     | 39.50%        | 0         | 达标       |
|        | 砷及其化合物 | 24 小时平均 | 0.003                         | 0                             | 0             | 0         | 达标       |
|        | 汞及其化合物 | 24 小时平均 | 0.0003                        | 0                             | 0             | 0         | 达标       |
|        | 铅及其化合物 | 24 小时平均 | 0.0007                        | 0                             | 0             | 0         | 达标       |
|        | 镉及其化合物 | 24 小时平均 | 0.003                         | 0                             | 0             | 0         | 达标       |

根据统计结果显示，监测点位 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、甲醇、HCl、非甲烷总烃、甲苯均达到相应环境质量标准，区域环境空气质量较好。

### 6.2.2 环境空气现状变化趋势分析

根据对原环评的监测数据分别采用原环评执行的标准和现状应执行的标准进行评价，根据 2016 年企业对周边环境空气的监测可以得出，评价区内各监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 均符合相应质量标准的要求，表明项目所在区域环境空气质量现状良好。

根据本次评价对企业周边环境空气的监测可以得出，评价区内各监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP、非甲烷总烃、甲苯、甲醇、氯化氢、TVOC 均符合相应质量标准的要求，表明项目所在区域环境空气质量现状良好。

综上所述，项目区域的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP、甲苯、甲醇、氯化氢在历次监测中均达标，可见区域内的环境空气没有存在明显变差的趋势。

## 6.3 地下水环境质量回顾性评价

### 6.3.1 地下水环境质量现状监测与评价

#### 6.3.1.1 原环评文件大气环境质量的监测与评价

##### (1) 监测点位

本次地下水环境质量现状监测对象为园区周边水井，共布设 5 个检测井，1#二矿水

井、2#红沙岗管委会、3#红沙岗园区水厂、4#红沙岗镇地下水和 5#光伏发电厂。

(2) 监测因子

监测因子共计 27 项目：pH、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、砷、镉、六价铬、总大肠菌群等，另监测水位。

(3) 监测结果

各监测因子的结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 地下水环境质量现状监测结果表

| 序号 | 监测项目   | 监测结果 (mg/l)     |          |            |            |          |
|----|--------|-----------------|----------|------------|------------|----------|
|    |        | 2015 年 5 月 30 日 |          |            |            |          |
| 1  | pH     | 7.19            | 6.90     | 7.12       | 6.94       | 7.26     |
| 2  | 高锰酸盐指数 | 0.5L            | 0.5L     | 0.5L       | 0.5L       | 0.5L     |
| 3  | 总硬度    | 119             | 105      | 487        | 98.9       | 182      |
| 4  | 硝酸盐氮   | 7.47            | 1.25     | 1.98       | 10.6       | 14.8     |
| 5  | 氨氮     | 0.025L          | 0.025L   | 0.052      | 0.033      | 0.059    |
| 6  | 溶解性总固体 | 792             | 684      | 652        | 698        | 824      |
| 7  | 汞      | 0.00004L        | 0.00004L | 0.00004L   | 0.00004L   | 0.00004L |
| 8  | 镉      | 0.001L          | 0.001L   | 0.001L     | 0.001L     | 0.001L   |
| 9  | 砷      | 0.0003L         | 0.0003L  | 0.0003L    | 0.0003L    | 0.0003L  |
| 10 | 锰      | 0.01L           | 0.01L    | 0.01L      | 0.01L      | 0.01L    |
| 11 | 铁      | 0.04            | 0.03L    | 0.04       | 0.05       | 0.03L    |
| 12 | 六价铬    | 0.004L          | 0.004L   | 0.010L     | 0.007      | 0.004L   |
| 13 | 铅      | 0.01L           | 0.01L    | 0.01L      | 0.01L      | 0.01L    |
| 14 | 氟化物    | 5.28            | 0.28     | 0.31       | 4.90       | 5.28     |
| 15 | 氯化物    | <b>285</b>      | 3.29     | <b>364</b> | 216        | 151      |
| 16 | 硫酸盐    | <b>278</b>      | 13.7     | <b>409</b> | <b>318</b> | 170      |
| 17 | 挥发酚    | 0.0003L         | 0.0003L  | 0.0003L    | 0.0003L    | 0.0003L  |
| 18 | 亚硝酸盐氮  | 0.003L          | 0.003L   | 0.003L     | 0.003L     | 0.003L   |
| 19 | 总氰化物   | 0.004L          | 0.004L   | 0.004L     | 0.004L     | 0.004L   |
| 20 | 总大肠菌群  | ≤3              | ≤3       | ≤3         | ≤3         | ≤3       |
| 21 | 细菌总数   | 73              | 70       | 62         | 68         | 75       |
| 22 | 石油类    | 0.010L          | 0.010L   | 0.010L     | 0.010L     | 0.010L   |
| 序号 | 监测项目   | 监测结果 (mg/l)     |          |            |            |          |
|    |        | 2015 年 5 月 31 日 |          |            |            |          |
| 1  | pH     | 6.97            | 7.11     | 6.92       | 7.04       | 6.95     |
| 2  | 高锰酸盐指数 | 0.5L            | 0.5L     | 0.5L       | 0.5L       | 0.5L     |
| 3  | 总硬度    | 113             | 110      | 435        | 108        | 167      |
| 4  | 硝酸盐氮   | 7.13            | 1.39     | 2.05       | 9.82       | 12.9     |
| 5  | 氨氮     | 0.025L          | 0.025L   | 0.052      | 0.033      | 0.059    |
| 6  | 溶解性总固体 | 761             | 704      | 680        | 713        | 795      |
| 7  | 汞      | 0.00004L        | 0.00004L | 0.00004L   | 0.00004L   | 0.00004L |
| 8  | 镉      | 0.001L          | 0.001L   | 0.001L     | 0.001L     | 0.001L   |
| 9  | 砷      | 0.0003L         | 0.0003L  | 0.0003L    | 0.0003L    | 0.0003L  |
| 10 | 锰      | 0.01L           | 0.01L    | 0.01L      | 0.01L      | 0.01L    |

|    |       |             |         |            |             |             |
|----|-------|-------------|---------|------------|-------------|-------------|
| 11 | 铁     | 0.04        | 0.03L   | 0.04       | 0.05        | 0.03L       |
| 12 | 六价铬   | 0.004L      | 0.004L  | 0.010L     | 0.007       | 0.004L      |
| 13 | 铅     | 0.01L       | 0.01L   | 0.01L      | 0.01L       | 0.01L       |
| 14 | 氟化物   | <b>5.01</b> | 0.44    | 0.37       | <b>4.74</b> | <b>5.06</b> |
| 15 | 氯化物   | <b>297</b>  | 7.42    | <b>376</b> | 241         | 172         |
| 16 | 硫酸盐   | <b>289</b>  | 19.6    | <b>397</b> | <b>327</b>  | 185         |
| 17 | 挥发酚   | 0.0003L     | 0.0003L | 0.0003L    | 0.0003L     | 0.0003L     |
| 18 | 亚硝酸盐氮 | 0.003L      | 0.003L  | 0.003L     | 0.003L      | 0.003L      |
| 19 | 总氰化物  | 0.004L      | 0.004L  | 0.004L     | 0.004L      | 0.004L      |
| 20 | 总大肠菌群 | ≤3          | ≤3      | ≤3         | ≤3          | ≤3          |
| 21 | 细菌总数  | 70          | 73      | 61         | 69          | 71          |
| 22 | 石油类   | 0.010L      | 0.010L  | 0.010L     | 0.010L      | 0.010L      |

#### (5) 结果评价

监测项目中除氟化物、氯化物和硫酸盐超标外，其余各项指标均低于《地下水质量标准》（GBT14848-93）中III级标准。

#### 4.3.1.2 区域 2018 年地下水环境质量的监测与评价

##### (1) 监测点位

甘肃华鼎环保科技有限公司对武威民勤红砂岗工业集中区域地下水环境质量现状进行了监测，监测时间为 2018 年 12 月 7 日至 2018 年 12 月 8 日，连续 2 天。共布设 7 个监测点，具体点位信息见表 4.3-2。

表 4.3-2 地下水监测点位信息表

| 点位编号 | 点位名称        | 经纬度                           |
|------|-------------|-------------------------------|
| D1   | 红果子井        | E102°37'14.52"; N38°59'45.07" |
| D2   | 规划产业园区      | E102°35'22.25"; N38°58'27.83" |
| D3   | 规划产业园区      | E102°36'06.30"; N38°56'08.75" |
| D4   | 太西煤水源地      | E102°36'06.30"; N38°56'08.76" |
| D5   | 红砂岗镇区 2 号井  | E102°28'4.19"; N38°56'41.51"  |
| D6   | 徐家井 189 1km | E102°28'01.96"; N38°54'25.22" |
| D7   | 沙漠水源地       | E102°28'42.89"; N38°52'16.52" |

##### (2) 监测项目

pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、锰、总大肠菌群、铁、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、硫化物、铜、锌、硒、镍、钡、铍、阴离子表面活性剂。

##### (3) 监测时间及频次

连续监测 2 天，每天采样一次。

##### (4) 监测结果

地下水环境质量监测结果具体见表 4.3-3。

##### (5) 监测结果评价分析

地下水环境质量现状监测结果分析见表 4.3-4。

本次地下水水质监测共设七个监测点,评价按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的Ⅲ类水质标准进行评价。监测结果显示,评价区各监测点普遍存在  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{F}^-$  超标现象; D1 红果子井、D2 规划产业园区总硬度超标; D1 红果子井、D2 规划产业园区、D3 规划产业园区、D6 徐家井 189<sup>o</sup>1km、D7 沙漠水源地溶解性总固体超标; D2 规划产业园区、D6 徐家井 189<sup>o</sup>1km、D7 沙漠水源地的硝酸盐超标。

其余监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的Ⅲ类水质标准相应浓度的限值要求。溶解性总固体和总硬度超标可能是当地干旱区地下水的特点,  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{F}^-$  和  $\text{Cl}^-$  的超标与当地岩石土壤的成分相关。

表 4.3-3 地下水监测结果一览表

| 序号 | 监测项目   | 单位         | 监测点位与日期 (2018 年) |          |              |          |              |          |              |          |                  |          |                   |          |             |          | 标准值     |
|----|--------|------------|------------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|------------------|----------|-------------------|----------|-------------|----------|---------|
|    |        |            | D1<br>红果子井       |          | D2<br>规划产业园区 |          | D3<br>规划产业园区 |          | D4<br>太西煤水源地 |          | D5<br>红砂岗镇区 2 号井 |          | D6<br>徐家井 189 1km |          | D7<br>沙漠水源地 |          |         |
|    |        |            | 12.7             | 12.8     | 12.7         | 12.8     | 12.7         | 12.8     | 12.7         | 12.8     | 12.7             | 12.8     | 12.7              | 12.8     | 12.7        | 12.8     |         |
| 1  | pH     | —          | 7.26             | 7.38     | 7.40         | 7.35     | 7.22         | 7.31     | 7.35         | 7.25     | 7.36             | 7.41     | 7.33              | 7.34     | 7.43        | 7.52     | 6.5-8.5 |
| 2  | 总硬度    | mg/L       | 503              | 521      | 234          | 239      | 450          | 459      | 140          | 148      | 147              | 158      | 254               | 261      | 240         | 258      | 450     |
| 3  | 溶解性总固体 | mg/L       | 1864             | 1891     | 1527         | 1633     | 1757         | 1806     | 985          | 962      | 824              | 863      | 1521              | 1487     | 1571        | 1496     | 1000    |
| 4  | 铁      | mg/L       | 0.03L            | 0.03L    | 0.03L        | 0.03L    | 0.03L        | 0.03L    | 0.03L        | 0.03L    | 0.03L            | 0.03L    | 0.03L             | 0.03L    | 0.03L       | 0.03L    | 0.3     |
| 5  | 锰      | mg/L       | 0.01L            | 0.01L    | 0.01L        | 0.01L    | 0.01L        | 0.01L    | 0.01L        | 0.01L    | 0.01L            | 0.01L    | 0.01L             | 0.01L    | 0.01L       | 0.01L    | 0.1     |
| 6  | 挥发性酚类  | mg/L       | 0.0003L          | 0.0003L  | 0.0003L      | 0.0003L  | 0.0003L      | 0.0003L  | 0.0003L      | 0.0003L  | 0.0003L          | 0.0003L  | 0.0003L           | 0.0003L  | 0.0003L     | 0.0003L  | 0.002   |
| 7  | 氨氮     | mg/L       | 0.069            | 0.065    | 0.108        | 0.104    | 0.071        | 0.068    | 0.025L       | 0.026    | 0.025L           | 0.028    | 0.048             | 0.044    | 0.026       | 0.028    | 0.5     |
| 8  | 总大肠菌群  | MPN/100 ml | <2               | <2       | <2           | <2       | <2           | <2       | <2           | <2       | <2               | <2       | <2                | <2       | <2          | <2       | 3       |
| 9  | 硝酸盐    | mg/L       | 15.6             | 15.4     | 25.2         | 25.3     | 10.7         | 10.8     | 6.56         | 6.57     | 6.63             | 6.60     | 21.6              | 21.1     | 22.9        | 22.3     | 20      |
| 10 | 亚硝酸盐   | mg/L       | 0.0016L          | 0.0016L  | 0.0016L      | 0.0016L  | 0.0016L      | 0.0016L  | 0.0016L      | 0.0016L  | 0.0016L          | 0.0016L  | 0.0016L           | 0.0016L  | 0.0016L     | 0.0016L  | 1       |
| 11 | 氰化物    | mg/L       | 0.004L           | 0.004L   | 0.004L       | 0.004L   | 0.004L       | 0.004L   | 0.004L       | 0.004L   | 0.004L           | 0.004L   | 0.004L            | 0.004L   | 0.004L      | 0.004L   | 0.05    |
| 12 | 氟化物    | mg/L       | 1.33             | 1.36     | 5.55         | 5.51     | 1.03         | 1.12     | 5.94         | 5.90     | 5.94             | 5.90     | 5.87              | 5.84     | 4.98        | 4.92     | 1       |
| 13 | 汞      | mg/L       | 0.00004L         | 0.00004L | 0.00004L     | 0.00004L | 0.00004L     | 0.00004L | 0.00004L     | 0.00004L | 0.00004L         | 0.00004L | 0.00004L          | 0.00004L | 0.00004L    | 0.00004L | 0.001   |
| 14 | 砷      | mg/L       | 0.0008           | 0.0012   | 0.0015       | 0.0007   | 0.0011       | 0.0010   | 0.0005       | 0.0006   | 0.0008           | 0.0009   | 0.0013            | 0.0011   | 0.0010      | 0.0014   | 0.01    |
| 15 | 镉      | mg/L       | 0.001L           | 0.001L   | 0.001L       | 0.001L   | 0.001L       | 0.001L   | 0.001L       | 0.001L   | 0.001L           | 0.001L   | 0.001L            | 0.001L   | 0.001L      | 0.001L   | 0.005   |
| 16 | 铬(六价)  | mg/L       | 0.004L           | 0.004L   | 0.004L       | 0.004L   | 0.004L       | 0.004L   | 0.004L       | 0.004L   | 0.004L           | 0.004L   | 0.004L            | 0.004L   | 0.004L      | 0.004L   | 0.05    |
| 17 | 铅      | mg/L       | 0.01L            | 0.01L    | 0.01L        | 0.01L    | 0.01L        | 0.01L    | 0.01L        | 0.01L    | 0.01L            | 0.01L    | 0.01L             | 0.01L    | 0.01L       | 0.01L    | 0.01    |
| 18 | 耗氧量    | mg/L       | 1.4              | 1.6      | 1.5          | 1.7      | 1.7          | 1.5      | 1.0          | 1.3      | 1.3              | 1.6      | 1.8               | 1.5      | 1.6         | 1.4      | 3       |

| 序号 | 监测项目                          | 单位   | 监测点位与日期 (2018年) |          |              |          |              |          |              |          |                |          |                               |          |             |          | 标准值   |
|----|-------------------------------|------|-----------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|----------------|----------|-------------------------------|----------|-------------|----------|-------|
|    |                               |      | D1<br>红果子井      |          | D2<br>规划产业园区 |          | D3<br>规划产业园区 |          | D4<br>太西煤水源地 |          | D5<br>红砂岗镇区2号井 |          | D6<br>徐家井 189 <sup>1</sup> km |          | D7<br>沙漠水源地 |          |       |
|    |                               |      | 12.7            | 12.8     | 12.7         | 12.8     | 12.7         | 12.8     | 12.7         | 12.8     | 12.7           | 12.8     | 12.7                          | 12.8     | 12.7        | 12.8     |       |
| 19 | Cl <sup>-</sup>               | mg/L | 621             | 617      | 507          | 504      | 422          | 421      | 291          | 295      | 294            | 293      | 433                           | 436      | 460         | 461      | 250   |
| 20 | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/L | 347             | 342      | 570          | 577      | 278          | 274      | 278          | 279      | 278            | 279      | 451                           | 456      | 474         | 479      | 250   |
| 21 | 硫化物                           | mg/L | 0.005L          | 0.005L   | 0.005L       | 0.005L   | 0.005L       | 0.005L   | 0.005L       | 0.005L   | 0.005L         | 0.005L   | 0.005L                        | 0.005L   | 0.005L      | 0.005L   | 0.02  |
| 22 | 铜                             | mg/L | 0.001L          | 0.001L   | 0.001L       | 0.001L   | 0.001L       | 0.001L   | 0.001L       | 0.001L   | 0.001L         | 0.001L   | 0.001L                        | 0.001L   | 0.001L      | 0.001L   | 1     |
| 23 | 锌                             | mg/L | 0.05L           | 0.05L    | 0.05L        | 0.05L    | 0.05L        | 0.05L    | 0.05L        | 0.05L    | 0.05L          | 0.05L    | 0.05L                         | 0.05L    | 0.05L       | 0.05L    | 1     |
| 24 | 硒                             | mg/L | 0.0004L         | 0.0004L  | 0.0004L      | 0.0004L  | 0.0004L      | 0.0004L  | 0.0004L      | 0.0004L  | 0.0004L        | 0.0004L  | 0.0004L                       | 0.0004L  | 0.0004L     | 0.0004L  | 0.01  |
| 25 | 镍                             | mg/L | 0.05L           | 0.05L    | 0.05L        | 0.05L    | 0.05L        | 0.05L    | 0.05L        | 0.05L    | 0.05L          | 0.05L    | 0.05L                         | 0.05L    | 0.05L       | 0.05L    | 0.02  |
| 26 | 铍                             | mg/L | 0.00004L        | 0.00004L | 0.00004L     | 0.00004L | 0.00004L     | 0.00004L | 0.00004L     | 0.00004L | 0.00004L       | 0.00004L | 0.00004L                      | 0.00004L | 0.00004L    | 0.00004L | 0.002 |
| 27 | 钡                             | mg/L | 0.00020L        | 0.00020L | 0.00020L     | 0.00020L | 0.00020L     | 0.00020L | 0.00020L     | 0.00020L | 0.00020L       | 0.00020L | 0.00020L                      | 0.00020L | 0.00020L    | 0.00020L | 0.7   |
| 28 | LAS                           | mg/L | 0.05L           | 0.05L    | 0.05L        | 0.05L    | 0.05L        | 0.05L    | 0.05L        | 0.05L    | 0.05L          | 0.05L    | 0.05L                         | 0.05L    | 0.05L       | 0.05L    | 0.3   |

备注：L表示未检出；单元格底纹颜色从浅到深分别表示：达到IV类标准限值但未达到III类标准限值，达到V类标准限值未达到IV类标准限值。

表 4.3-4 监测结果超标因子评价

| 序号 | 监测项目                          | 超标率  | 最大超标倍数 | 单位   | 标准计算限值 | D1        | D2        | D3        | D4        | D5        | D6        | D7        |
|----|-------------------------------|------|--------|------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    |                               |      |        |      |        | 标准指数      | 标准指数范围    | 标准指数范围    | 标准指数范围    | 标准指数范围    | 标准指数范围    | 标准指数范围    |
| 1  | 总硬度                           | 28%  | 0.16   | mg/L | 450    | 1.12-1.16 | 0.52-0.53 | 1-1.02    | 0.31-0.33 | 0.33-0.35 | 0.56-0.58 | 0.53-0.57 |
| 2  | TDS                           | 71%  | 0.86   | mg/L | 1000   | 1.86-1.89 | 1.53-1.63 | 1.76-1.81 | 0.99-0.96 | 0.82-0.86 | 1.52-1.49 | 1.57-1.5  |
| 3  | 硝酸盐                           | 42%  | 0.27   | mg/L | 20     | 0.78-0.77 | 1.26-1.27 | 0.54-0.54 | 0.33-0.33 | 0.33-0.33 | 1.08-1.06 | 1.15-1.12 |
| 4  | 氟化物                           | 100% | 4.94   | mg/L | 1      | 1.33-1.36 | 5.55-5.51 | 1.03-1.12 | 5.94-5.9  | 5.94-5.9  | 5.87-5.84 | 4.98-4.92 |
| 5  | Cl <sup>-</sup>               | 100% | 1.48   | mg/L | 250    | 2.48-2.47 | 2.03-2.02 | 1.69-1.68 | 1.16-1.18 | 1.18-1.17 | 1.73-1.74 | 1.84-1.84 |
| 6  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 100% | 1.28   | mg/L | 250    | 1.39-1.37 | 2.28-2.31 | 1.11-1.1  | 1.11-1.12 | 1.11-1.12 | 1.8-1.82  | 1.9-1.92  |

### 4.3.2 地下水环境现状变化趋势分析

由原环评文件引用现状监测数据为 2016 年（枯水期）监测结果可知，各监测点中均有监测因子超出《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）中Ⅲ类标准现象。监测结果显示，评价区各监测点普遍存在 TDS、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、F<sup>-</sup>超标现象，D04 红果子井、D16 半腰子井水样总硬度超标，D04 红果子井、D11 太西煤水源地和 D16 半腰子井的 Cl<sup>-</sup>超标，D05 大娘井水样高锰酸盐指数略有超标。

对比本次监测结果发现，武威民勤红砂岗工业集中区内地下水的溶解性总固体、硫酸盐、氯化物超标量有所减小；红果子井发现水样硝酸盐略有超标。总的来说，区域地下水质量有所改善，但仍未达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，达到地下水环境评价标准Ⅴ类标准限值。

## 4.4 土壤环境质量回顾性评价

### 4.4.1 土壤环境质量现状监测与评价

#### 4.4.1.1 原环评文件土壤环境质量现状监测与评价

##### （1）监测点布设

原环评引用《武威广达科技有限公司年产 10000 吨邻（对）苯二胺、年产 15000 吨邻（对）硝基苯胺项目环境影响报告书》中的土壤现状监测数据，土壤监测点位共设置 5 处。其中，在武威广达科技有限公司厂址的东北、西南、中央三个方向上各设置 3 个监测点位，厂址上下风向各设 1 个监测点，共计 5 处厂界周边土壤环境质量监测点。

##### （2）监测因子

区域土壤环境监测主要为表土层（0-3cm），监测因子共计 9 项：PH、镉、铅、铬、汞、砷、铜、锌、镍。

##### （3）监测结果及评价

项目所在区域土壤环境质量监测结果见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目所在区域土壤环境质量监测结果 单位: mg/kg

| 监测因子 | 监测点位       | 监测因子 |      |     |     |        |      |     |     |    |
|------|------------|------|------|-----|-----|--------|------|-----|-----|----|
|      |            | PH   | 镉    | 铅   | 铬   | 汞      | 砷    | 铜   | 锌   | 镍  |
| 表层土  | 2016年1月17日 |      |      |     |     |        |      |     |     |    |
|      | 1#         | 8.45 | 0.36 | 53  | 45  | 0.0135 | 4.45 | 42  | 143 | 43 |
|      | 2#         | 8.36 | 0.37 | 51  | 42  | 0.0195 | 4.42 | 39  | 140 | 41 |
|      | 3#         | 7.95 | 0.33 | 48  | 40  | 0.0124 | 3.86 | 37  | 141 | 41 |
|      | 4#         | 8.22 | 0.34 | 46  | 43  | 0.0175 | 4.33 | 41  | 138 | 39 |
|      | 5#         | 8.13 | 0.38 | 52  | 41  | 0.0162 | 4.15 | 40  | 139 | 42 |
|      | 2016年1月18日 |      |      |     |     |        |      |     |     |    |
|      | 1#         | 8.48 | 0.36 | 53  | 43  | 0.0133 | 4.44 | 43  | 144 | 44 |
|      | 2#         | 8.35 | 0.37 | 51  | 45  | 0.0190 | 4.42 | 39  | 139 | 41 |
|      | 3#         | 8.12 | 0.33 | 48  | 39  | 0.0124 | 3.86 | 38  | 140 | 42 |
|      | 4#         | 8.31 | 0.35 | 46  | 43  | 0.0176 | 4.32 | 41  | 138 | 40 |
|      | 5#         | 8.23 | 0.37 | 52  | 41  | 0.0162 | 4.15 | 40  | 140 | 42 |
|      | 标准值        | >7.5 | 0.6  | 350 | 350 | 1.0    | 20   | 100 | 300 | 60 |

由表 4.4-1 可以知道区域土壤中各项含量均满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 2 级标准限值要求。

#### 4.4.1.2 区域 2018 年土壤环境质量的监测与评价

##### (1) 监测布点

共布设 5 个监测点位, 具体点位信息见表 4.4-2。

表 4.4-2 土壤监测点位信息表

| 点位编号 | 点位名称及位置         | 经纬度                             |
|------|-----------------|---------------------------------|
| T1   | 资源加工区(工业用地)     | E102° 30'07.09"; N39° 01'19.74" |
| T2   | 低碳能源产业区(工业用地)   | E102° 34'55.18"; N38° 56'15.91" |
| T3   | 低碳能源产业区南侧(农用地)  | E102° 34'42.86"; N38° 52'48.75" |
| T4   | 连古城自然保护区入口(农用地) | E102° 37'14.52"; N38° 57'45.07" |
| T5   | 高端装备制造区(农用地)    | E102° 27'47.27"; N38° 55'27.94" |

##### (2) 监测项目

农用地: 镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌 8 个项目。

工业用地: 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共计 45 项。

##### (3) 监测时间及频次

各采样点采样一次, T2 低碳能源产业区(工业用地) 分别取表层、中层、深层样

品进行分析，其余点位取表层样品。

(4) 监测结果

具体监测结果见表 4.4-3、4.4-4。

表 4.4-3 土壤监测结果表（农用地）

| 监测结果（2018年11月12日） |            |            |            |            |            |            |            |            |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| /                 | 汞<br>mg/kg | 砷<br>mg/kg | 镉<br>mg/kg | 铅<br>mg/kg | 铜<br>mg/kg | 铬<br>mg/kg | 镍<br>mg/kg | 锌<br>mg/kg |
| T3                | 0.232      | 7.96       | 0.20       | 26.4       | 39         | 58         | 49         | 71.7       |
| T4                | 0.193      | 7.53       | 0.21       | 25.1       | 29         | 50         | 53         | 54.3       |
| T5                | 0.205      | 8.01       | 0.20       | 28.5       | 32         | 57         | 62         | 61.0       |
| 标准值               | 3.4        | 25         | 0.6        | 170        | 100        | 250        | 190        | 300        |

表 4.4-4 土壤监测结果表（工业用地）

| 序号 | 监测项目         | 单位    | 监测点位与日期（2018年11月12日） |        |        |        |
|----|--------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|
|    |              |       | T1                   | T2     |        |        |
|    |              |       | 表层                   | 表层     | 中层     | 深层     |
| 1  | 汞            | mg/kg | 0.314                | 0.289  | 0.245  | 0.208  |
| 2  | 砷            | mg/kg | 8.22                 | 8.14   | 8.33   | 8.01   |
| 3  | 镉            | mg/kg | 0.19                 | 0.19   | 0.21   | 0.22   |
| 4  | 铅            | mg/kg | 25.0                 | 24.5   | 29.1   | 23.6   |
| 5  | 铜            | mg/kg | 28                   | 25     | 25     | 35     |
| 6  | 镍            | mg/kg | 46                   | 45     | 46     | 43     |
| 7  | 六价铬          | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 8  | 氯甲烷          | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 9  | 氯乙烯          | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 10 | 1,1-二氯乙烯     | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 11 | 二氯甲烷         | mg/kg | ND                   | 0.0031 | ND     | ND     |
| 12 | 反-1,2-二氯乙烯   | mg/kg | 0.0089               | 0.0020 | 0.0068 | 0.0105 |
| 13 | 1,1-二氯乙烷     | mg/kg | 0.0152               | 0.1004 | 0.0169 | 0.0043 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯   | mg/kg | 0.0165               | 0.0222 | 0.0168 | 0.0170 |
| 15 | 氯仿           | mg/kg | ND                   | ND     | 0.0033 | 0.0022 |
| 16 | 1,1,1-三氯乙烷   | mg/kg | 0.0040               | 0.0036 | 0.0057 | 0.0044 |
| 17 | 四氯化碳         | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 18 | 苯            | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 19 | 1,2-二氯乙烷     | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 20 | 三氯乙烯         | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 21 | 1,2-二氯丙烷     | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 22 | 1,2-二氯苯      | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 23 | 甲苯           | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 24 | 1,1,2-三氯乙烷   | mg/kg | ND                   | ND     | 0.0044 | ND     |
| 25 | 四氯乙烯         | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 26 | 氯苯           | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |
| 27 | 乙苯           | mg/kg | ND                   | ND     | 0.0016 | ND     |
| 28 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | mg/kg | 0.0041               | 0.0073 | 0.0072 | 0.0070 |
| 29 | 间/对-二甲苯      | mg/kg | ND                   | ND     | 0.0022 | ND     |
| 30 | 邻-二甲苯        | mg/kg | ND                   | ND     | 0.0013 | ND     |
| 31 | 苯乙烯          | mg/kg | ND                   | ND     | ND     | ND     |

| 序号 | 监测项目          | 单位    | 监测点位与日期 (2018年11月12日) |        |        |        |
|----|---------------|-------|-----------------------|--------|--------|--------|
|    |               |       | T1                    | T2     |        |        |
|    |               |       | 表层                    | 表层     | 中层     | 深层     |
| 32 | 1.1.2.2-四氯乙烷  | mg/kg | ND                    | 0.0040 | ND     | ND     |
| 33 | 1.2.3-三氯丙烷    | mg/kg | 0.0078                | ND     | 0.0125 | 0.0045 |
| 34 | 1.4-二氯苯       | mg/kg | ND                    | 0.0056 | ND     | ND     |
| 35 | 硝基苯           | mg/kg | ND                    | ND     | ND     | ND     |
| 36 | 苯胺            | mg/kg | ND                    | ND     | ND     | ND     |
| 37 | 2-氯酚          | mg/kg | ND                    | ND     | ND     | ND     |
| 38 | 苯并[a]蒽        | mg/kg | ND                    | ND     | ND     | ND     |
| 39 | 苯并[a]芘        | mg/kg | ND                    | ND     | ND     | ND     |
| 40 | 苯并[b]荧蒽       | mg/kg | ND                    | ND     | ND     | ND     |
| 41 | 苯并[k]荧蒽       | mg/kg | ND                    | ND     | ND     | ND     |
| 42 | 蒽             | mg/kg | ND                    | ND     | ND     | ND     |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽     | mg/kg | ND                    | ND     | ND     | ND     |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | mg/kg | ND                    | ND     | ND     | ND     |
| 45 | 萘             | mg/kg | ND                    | ND     | ND     | ND     |
| 备注 | ND 表示未检出      |       |                       |        |        |        |

#### (5) 监测结果评价分析

土壤监测共设5个监测点，监测结果表明建设项目用地监测项目浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表1标准，评价区农用地监测项目浓度均满足《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准》(GB15618-2018)中表1标准限值要求。

#### 4.4.1.2 本次评价土壤环境质量的监测与评价

##### (1) 监测布点

共布设5个监测点位，具体点位信息见表4.4-5。

表 4.4-5 土壤监测点位信息表

| 序号 | 测点名称与点位编号 |        | 地理位置信息         |               | 层次 |
|----|-----------|--------|----------------|---------------|----|
| 1# | 厂区内       | 生产车间附近 | E102 34'4.16"  | N38 56'30.17" | 表层 |
| 2# |           | 储罐区    | E102 34'9.43"  | N38 56'28.75" | 表层 |
| 3# |           | 焚烧炉区   | E102 34'7.84"  | N38 56'35.04" | 表层 |
| 4# |           | 污水处理区  | E102 33'56.03" | N38 56'33.88" | 柱状 |
| 5# | 厂区外       | 厂区外    | E102 33'56.24" | N38 56'30.15" | 表层 |

##### (2) 监测项目

3#、5#监测因子：甲苯、二噁英类。

1#、2#、4#、5#监测因子：镉、铅、六价铬、砷、汞、铜、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,1-二氯乙烯、反-1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、

1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

(3) 监测时间及频次

各采样点采样一次。

(4) 监测结果

具体监测结果见表 4.4-6 及表 4.4-7。

表 4.4-6 土壤监测结果表

| 点位<br>项目          | 监测结果 (2019 年 12 月 1 日) |        |         |        |        |        |
|-------------------|------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|
|                   | 1#生产车间附近               | 2#储罐区  | 4#污水处理区 |        |        | 5#厂区外  |
|                   | 表层                     | 表层     | 表层      | 中层     | 深层     | 表层     |
| 铜                 | 29                     | 21     | 24      | 49     | 36     | 26     |
| 铅                 | 49.0                   | 32.6   | 58.4    | 46.7   | 13.8   | 14.2   |
| 镉                 | 12.1                   | 11.4   | 11.3    | 17.6   | 16.4   | 10.9   |
| 六价铬               | ND                     | ND     | ND      | ND     | ND     | ND     |
| 镍                 | 131                    | 130    | 112     | 113    | 172    | 91     |
| 砷                 | 3.26                   | 3.81   | 3.66    | 3.60   | 3.58   | 3.29   |
| 汞                 | 0.121                  | 0.130  | 0.152   | 0.149  | 0.146  | 0.138  |
| 氯乙烯               | 0.0045                 | 0.0035 | 0.0043  | 0.0047 | ND     | 0.0045 |
| 1,1-二氯乙烯          | 0.0396                 | 0.0854 | 0.0541  | 0.0376 | 0.0142 | 0.0548 |
| 二氯甲烷              | ND                     | 0.5630 | 0.2465  | 0.1556 | 0.2488 | 0.0810 |
| 反-1,2-二氯乙烯        | 0.0280                 | 0.0476 | 0.0212  | 0.0542 | 0.0250 | 0.0050 |
| 1,1-二氯乙烷          | 0.0139                 | 0.0508 | 0.0137  | 0.0061 | 0.0406 | ND     |
| 顺-1,2-二氯乙烯        | 0.1730                 | 0.6840 | 0.3641  | 0.1319 | 0.2416 | 0.3687 |
| 氯仿                | 0.0511                 | 0.1863 | 0.1527  | 0.0585 | 0.0982 | 0.2220 |
| 1,1,1-三氯乙烷        | 0.0031                 | 0.0082 | 0.0064  | 0.0075 | 0.0047 | 0.0102 |
| 四氯化碳              | 0.0050                 | 0.0233 | 0.0184  | 0.0124 | 0.0127 | 0.0081 |
| 苯                 | 0.0082                 | 0.5195 | 0.4223  | 0.4072 | 0.4331 | 0.2403 |
| 1,2-二氯乙烷          | 0.0252                 | 0.0940 | 0.0644  | 0.3296 | 0.4397 | 0.0652 |
| 三氯乙烯              | 0.0088                 | 0.0072 | 0.0058  | 0.0156 | 0.0089 | 0.0060 |
| 1,2-二氯丙烷          | 0.0176                 | 0.0249 | 0.0252  | 0.0373 | 0.0147 | 0.0125 |
| 甲苯                | 0.0116                 | 0.2638 | 0.3242  | 0.2852 | 0.2939 | 0.3283 |
| 四氯乙烯              | 0.0050                 | 0.1128 | 0.1239  | 0.1192 | 0.1379 | 0.1214 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷      | 0.0106                 | 0.1216 | 0.0427  | 0.0623 | 0.0067 | 0.0432 |
| 氯苯                | ND                     | 0.0012 | 0.0049  | ND     | 0.0015 | 0.0049 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷      | 0.0035                 | 0.0134 | 0.0033  | 0.0031 | 0.0032 | 0.0034 |
| 乙苯                | 0.0125                 | 0.2263 | 0.1946  | 0.0848 | 0.0983 | 0.1319 |
| 二甲苯 (间+对二甲苯、邻二甲苯) | 0.3062                 | 0.1299 | 0.1183  | 0.0813 | 0.0836 | 0.1047 |
| 苯乙烯               | 0.0342                 | 0.0304 | 0.0125  | 0.0015 | 0.0111 | 0.0126 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷      | 0.1167                 | 0.2261 | 0.0176  | 0.1062 | 0.0063 | 0.0178 |

|                  |           |        |        |        |        |        |
|------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1,2,3-三氯丙烷       | 0.0280    | 0.0311 | 0.0026 | 0.0038 | 0.0098 | 0.0061 |
| 1,4 二氯苯          | 0.0031    | 0.0041 | 0.0089 | 0.0017 | 0.0017 | 0.0091 |
| 1,2 二氯苯          | 0.0017    | 0.0011 | 0.0028 | 0.0022 | ND     | 0.0028 |
| 氯甲烷              | ND        | ND     | ND     | ND     | ND     | ND     |
| 硝基苯              | 0.538     | ND     | ND     | ND     | ND     | ND     |
| 苯胺               | ND        | ND     | ND     | ND     | ND     | ND     |
| 2,-氯酚            | ND        | ND     | ND     | ND     | ND     | ND     |
| 苯并[ a ]蒽         | 0.120     | 0.118  | ND     | ND     | ND     | ND     |
| 苯并[ a ]芘         | ND        | ND     | ND     | ND     | ND     | ND     |
| 苯并[ b ]荧蒽        | ND        | ND     | ND     | ND     | ND     | ND     |
| 苯并[ k ]荧蒽        | ND        | ND     | ND     | ND     | ND     | ND     |
| 蒽                | ND        | ND     | ND     | ND     | ND     | ND     |
| 二苯并[ a , h ]蒽    | 0.182     | ND     | ND     | ND     | ND     | ND     |
| 茚并[ 1,2,3- cd ]芘 | 0.192     | 0.191  | ND     | ND     | ND     | ND     |
| 萘                | 0.122     | 0.113  | ND     | ND     | ND     | ND     |
| 备注               | ND 表示世未检出 |        |        |        |        |        |

表 4.4-7 土壤监测结果表

| 点位<br>项目 | 监测结果 (2019 年 12 月 1 日) |
|----------|------------------------|
|          | 3#焚烧炉区                 |
|          | 表层                     |
| 甲苯       | 0.2621                 |

土壤监测共设 5 个监测点，监测结果表明建设项目用地监测项目浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 标准限值要求。

#### 4.4.2 土壤环境质量现状变化趋势分析

根据《武威民勤红砂岗加氢暨电石精细化工智慧产业园》2015 年监测资料显示。其中各金属的监测值范围（mg/kg）：镉 0.0057~0.124，汞 0.015~0.096，砷 8.4~29.1，铜 5.3~45.1，铅 15.5~29.5，铬 28.4~132，锌 51.8~161。原来环评阶段只是针对周边土壤中重金属含量进行了监测，没有调查土壤中有机物含量，与本次监测结果相比较，除砷、铬和锌外，土壤中其余金属在土壤中的含量略有增长，土壤中挥发性有机物和半挥发性有机物没有超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 筛选值要求。项目建设和运营没有对厂区及周边土壤造成明显的影响。

## 6.5 声环境质量回顾性评价

### 6.5.1 声环境质量现状监测与评价

#### 6.5.1.1 原环评文件声环境质量现状监测与评价

##### (1) 监测点布设及监测频次

监测点位布设及监测频次见表 6.5-1。

表 6.5-1 监测点位布设及监测频次

|             |           |  |   |
|-------------|-----------|--|---|
| 厂址厂界声环境现状监测 | 等效连续 A 声级 | 连续监测 2 天，每天监测 2 次，具体时间为 10:00、20:00。每次监测不少于 10 分钟。 | 厂址东、西、南、北四厂界上各设置 1 个监测点位，共计 A、B、C、D 等 4 个厂界监测点位 |
|-------------|-----------|--|---|

##### (2) 监测因子

等效连续 A 声级

##### (3) 监测时段和频率

连续监测 2 天，监测时间为 2016 年 5 月 30 日-2016 年 5 月 31 日，每天监测 2 次，具体时间为 10:00、20:00。每次监测不少于 10 分钟。

##### (4) 监测方法

厂界周边声环境监测点监测按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

##### (5) 监测结果及评价

厂址厂界声环境现状监测结果见表 6.5-2。

表 6.5-2 厂址厂界声环境现状监测结果

| 监测地点                  |   | 噪声值 dB (A) |      |          |      |
|-----------------------|---|------------|------|----------|------|
|                       |   | 5 月 30 日   |      | 5 月 31 日 |      |
|                       |   | 昼间         | 夜间   | 昼间       | 夜间   |
| 厂界                    | 东 | 49.1       | 41.8 | 48.8     | 38.4 |
|                       | 北 | 48.6       | 40.6 | 49.3     | 39.2 |
|                       | 西 | 49.7       | 39.3 | 48.2     | 38.6 |
|                       | 南 | 48.2       | 39.8 | 47.9     | 39.1 |
| 《声环境质量标准》2 类区标准 dB(A) |   | 65         | 55   | 65       | 55   |

厂界周边声环境现状监测，共监测 4 个点位，连续 2 天监测的昼间夜间等效声级均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准。

#### 6.5.1.2 本次评价声环境质量现状监测与评价

##### (1) 监测点布设及监测频次

监测点位布设及监测频次见表 6.5-3。

表 6.5-3 监测点位布设及监测频次

|             |           |  |   |
|-------------|-----------|--|---|
| 厂址厂界声环境现状监测 | 等效连续 A 声级 | 连续监测 2 天，每天监测 2 次，具体时间为 10:00、20:00。每次监测不少于 10 分钟。 | 厂址东、西、南、北四厂界上各设置 1 个监测点位，共计 A、B、C、D 等 4 个厂界监测点位 |
|-------------|-----------|--|---|

(2) 监测因子

等效连续 A 声级

(3) 监测时段和频率

连续监测 2 天，监测时间为 2019 年 12 月 6 日-2019 年 12 月 7 日，每天监测 2 次，具体时间为 10:00、20:00。每次监测不少于 10 分钟。

(4) 监测方法

厂界周边声环境监测点监测按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

(5) 监测结果及评价

厂址厂界声环境现状监测结果见表 6.5-4。

表 6.5-4 厂址厂界声环境现状监测结果

| 监测地点                  |   | 噪声值 dB (A) |      |          |      |
|-----------------------|---|------------|------|----------|------|
|                       |   | 5 月 30 日   |      | 5 月 31 日 |      |
|                       |   | 昼间         | 夜间   | 昼间       | 夜间   |
| 厂界                    | 北 | 48.3       | 44.2 | 47.6     | 43.8 |
|                       | 东 | 46.7       | 43.0 | 45.9     | 42.7 |
|                       | 西 | 48.1       | 44.1 | 48.8     | 43.5 |
|                       | 南 | 50.3       | 45.3 | 49.4     | 41.3 |
| 《声环境质量标准》2 类区标准 dB(A) |   | 65         | 55   | 65       | 55   |

厂界周边声环境现状监测，共监测 4 个点位，连续 2 天监测的昼间夜间等效声级均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准。

### 6.5.2 声环境质量现状变化趋势分析

根据 2016 年 5 月 30 日至 31 日的噪声监测结果显示，监测点的昼间及夜间的监测结果均满足《声环境质量标准》(GB/T3096-2008)中 3 类标准限值，符合声环境质量标准。经对比本次评价阶段声环境质量现状分析，环评阶段声环境质量与现在环境质量情况差别不大。

## 7、环保措施有效性评估

### 7.1 大气污染防治措施及效果分析

#### 7.1.1 原环评及批复大气污染防治措施回顾

##### (1) 废气种类

根据原环评及批复文件，项目所产生的废气有三类，第一类是工艺生产过程中产生的高浓度有机废气，第二类是环保工程所排放的废气，即焚烧炉烟气，第三类为公用工程所排放的废气，即锅炉燃料燃烧过程中所产生的废气。

##### (2) 废气处理措施

###### ① 工艺废气

有机废气的主要成分为甲苯、甲醇、氯化氢、非甲烷总烃等。由于其浓度较高，不能直接排放。该项目对全部低浓度有机废气进行收集，将收集的有机废气经冷凝吸收、水喷淋吸收处理，处理后的废气经排气筒排放。

工艺废气处理措施及排放见图 7.1-1。

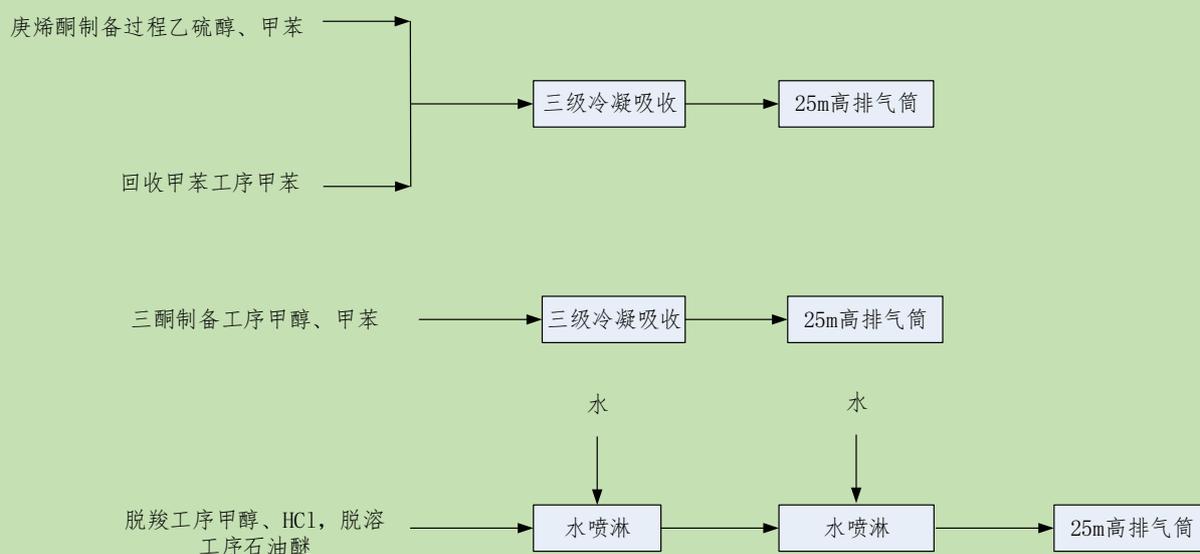


图 7.1-1 三酮生产过程废气治理措施及排放示意图

###### ② 焚烧炉烟气

A、含盐废液储存在废液罐内，按照二种废水分类，现场设置二台 40m<sup>3</sup> 的废液储罐，废液通过焚烧二组废液泵送焚烧炉废液组排，然后通过管路输送到废液燃烧器喷入立式焚烧炉内进行焚烧处理。

B、三酮精制车间精馏工艺过程中产生的精馏残渣，按照设计规模产生量为

253.71t/a，精馏残渣在厂区内危险废物暂存间内贮存，定期运往焚烧炉焚烧处理。

C、焚烧炉烟气经急冷+半干式脱酸+活性炭吸附+布袋除尘+50m 高排气筒排放。

焚烧炉工艺及烟气处理工艺流程见图 7.1-2。

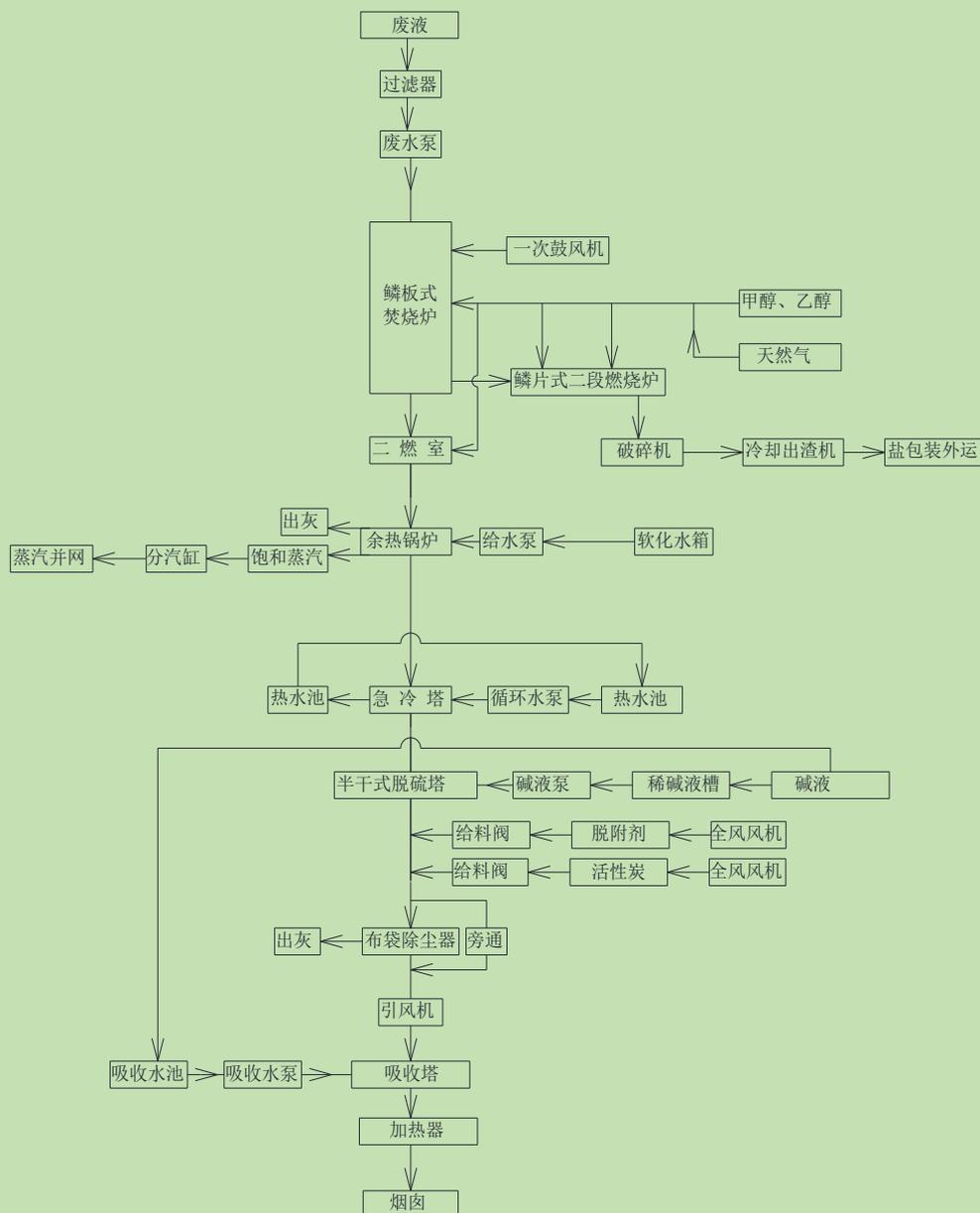


图 7.1-2 焚烧炉烟气治理措施及排放示意图

### ③ 锅炉烟气

锅炉燃料废气采用煤作为原料，烟气经袋式除尘+双碱法脱硫除尘之后，废气污染物中烟尘和二氧化硫的排放浓度低于《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）二类区 II 时段标准。

## 7.1.2 废气污染物污染防治措施有效性评价

### 7.1.2.1 废气污染防治措施调查

#### (1) 概述

项目主要生产农药中间体产品，在生产过程中产生一定量的废气污染物，按照分类收集和分质处理的要求，工程上采取了相应的治理措施，确保各类废气污染物能够达标排放。根据项目各生产车间实际情况，项目排气筒情况见表 7.1-2。

表 7.1-2 项目废气处理措施及排气筒情况

| 生成车间   | 编号 | 排污环节    | 污染物种类   | 处理措施                | 排气筒 |
|--------|----|---------|---|---------------------|-----|
| 庚烯酮车间  | G1 | 庚烯酮制备   | 甲苯  | 三级冷凝吸收              | P1  |
| 三酮合成车间 | G2 | 三酮制备工序  | 甲醇、甲苯   | 三级冷凝吸收              | P2  |
| 三酮精制车间 | G3 | 脱羧、脱溶工序 | 甲醇、HCl、非甲烷总烃                                    | 两级水喷淋吸收             | P3  |
| 锅炉房    | G4 | 锅炉烟气    | 烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>             | 湿法脱硫+布袋除尘           | P4  |
| 焚烧系统   | G5 | 焚烧炉烟气   | 烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、二噁英、HCl、HF | 急冷+半干式脱酸+活性炭吸附+布袋除尘 | P5  |

#### (2) 三酮生产废气治理措施

三酮生产主要包括庚烯酮车间、三酮合成车间和三酮精制车间，在生产过程中废气产生节点共包括庚烯酮车间的庚烯酮制备废气和回收甲苯工序废气，三酮合成车间的三酮制备工序废气，三酮精制车间的减脱羧工序废气和脱溶工序废气。各工序废气产生及治理措施如下：

庚烯酮制备废气主要为甲苯（G1）、三酮制备工序废气主要为甲醇和甲苯（G2）、脱羧工序废气主要为甲醇、氯化氢和非甲烷总烃（G3）等。

**G1:** 在庚烯酮制备过程中产生的不凝气含有甲苯，需要经过三级冷凝吸收处理后排放，吸收效率可达到 95%。

**G2:** 三酮制备工序过程中产生的不凝气含有甲苯和甲醇，经过水喷淋吸收+三级冷凝吸收处理后排放，甲苯吸收效率可达到 95%，甲醇的吸收效率达 50%。

**G3:** 脱羧工序中产生的气体，主要为甲醇和氯化氢，经过二级水喷淋吸收处理后，吸收效率可达到 50%，处理后的气体经过 15m 高排气筒排放。目前采用水喷淋来吸收甲醇和酸性气体效果较好，且是成熟工艺。在脱溶工序中产生的不凝气含有石油醚，石油醚易燃易爆，与氧化剂可强烈反应，考虑到其易燃性，不凝气经过三级冷凝吸收处理后排放。

各车间工艺废气污染防治设施见图 7.1-3。

图 7.1-3 三酮生产过程废气治理措施图

### (3) 锅炉房烟气治理措施

#### ① 烟囱高度论证

利用烟囱高度提高烟气抬升高度，是降低污染物落地浓度的措施之一。本工程采用高度为 45m，出口内径为 1.5m 的钢筋混凝土结构烟囱。

从以下三方面进行烟囱高度的论证，首先由《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）关于最低烟囱高度的论证，20 吨以上的蒸汽锅炉，最低烟囱高度要求为 45m，项目选用 45m 高的烟囱，可以符合该项标准要求。

其次，对项目周边建筑物高度进行评价，项目厂区周边无较高的建筑物，烟气可顺利外排大气；项目选用的 45m 烟囱远远高于该类建筑物，符合关于烟囱高度要高于周边 200m 范围内建筑物 5m 以上的要求。

由此认为项目选用烟囱高度为 45m，出口内径为 1.5m，满足环保要求。

#### ② 烟尘防治措施及技术论证

目前燃煤锅炉选用的除尘设施主要为电除尘器、湿法除尘及布袋除尘器等，在中、小型燃煤锅炉的除尘中主要选用湿法除尘的工艺较多，湿法除尘器同时具备脱硫、除尘的功能是其得以长足发展的主要原因。近年来湿法除尘器以其应用性广而解决了许多技术问题。

随着近年来烟尘除尘环保设施的要求不断提高，电除尘的不足之处主要表现在占地面积大，对尘的电阻力、湿度含尘浓度等变化反应敏感。

随着技术的不断发展，袋除尘器的耐高温、糊袋、破袋及清灰问题已可以解决，在除尘工艺中一些小型锅炉除尘及电厂除尘中选用对尘粒适应性广、出口浓度易于达标的袋式除尘器，目前国产水平已可以满足生产需要，现有技术水平下袋除尘的投资比电除尘器高 20% 左右。

本项目属于工业锅炉，工程采用布袋除尘器完成烟气的烟尘治理，可以达到 99.8% 的除尘效率，烟尘的排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）标准，可以确保烟尘达标排放。

#### ③ 脱硫工艺及技术论证

##### A、工程的烟气脱硫工艺

工程脱硫采用双碱法水浴除尘器，烟气脱硫是采用钠基脱硫剂进行塔内脱硫，由于钠基脱硫剂碱性强，吸收二氧化硫后反应产物溶解度大，不会造成过饱和结晶，造成结垢堵塞问题。另一方面脱硫产物被排入再生池内用氢氧化钙进行还原再生，再生出的钠

基脱硫剂再被打回脱硫塔循环使用。脱硫石膏浆经脱水装置脱水后回收。由于吸收浆的循环利用，脱硫吸收剂的利用率高。该除尘器属于较普遍采用的除尘设备，除尘效率可以稳定达到 96%，脱硫效率可达 80%。

### B、反应机理

双碱法烟气脱硫工艺同石灰石/石灰等其他湿法脱硫反应机理类似，主要反应为烟气中的 SO<sub>2</sub> 先溶解于吸收液中，然后离解成 H<sup>+</sup> 和 HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>；使用 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 或 NaOH 液吸收烟气中的 SO<sub>2</sub>，生成 HSO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 与 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>，反应方程式如下：

#### i、脱硫反应：



其中：

式（1）为启动阶段 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液吸收 SO<sub>2</sub> 的反应；

式（2）为再生液 pH 值较高时（高于 9 时），溶液吸收 SO<sub>2</sub> 的主反应；

式（3）为溶液 pH 值较低（5~9）时的主反应。

#### ii、氧化过程(副反应)



#### iii、再生过程



#### iv、氧化过程



式（6）为第一步反应再生反应，式（7）为再生至 pH>9 以后继续发生的主反应。脱下的硫以亚硫酸钙、硫酸钙的形式析出，然后将其用泵打入石膏脱水处理系统，再生的 NaOH 可以循环使用。

### C、工艺流程

来自锅炉的烟气先经过除尘器除尘，除尘后的烟气从塔下部进入脱硫塔。在脱硫塔内布置若干层不锈钢旋流板，旋流板塔具有良好的气液接触条件，从塔顶喷下的碱液在旋流板上进行雾化使得烟气中的 SO<sub>2</sub> 与喷淋的碱液充分吸收、反应。经脱硫洗涤后的净

烟气经过布置在塔上部的除雾器脱水后经引风机通过烟囱排入大气。

#### D、系统组成

本项目拟采用的钠钙双碱法烟气脱硫工艺主要由吸收剂制备和补充系统、烟气系统、SO<sub>2</sub>吸收系统、脱硫石膏脱水处理系统和电气与控制系统五部分组成。

##### i、吸收剂制备及补充系统

脱硫装置启动时用氢氧化钠作为吸收剂，氢氧化钠干粉料加入碱液罐中，加水配制成氢氧化钠碱液，碱液进入pH调节池中，由泵打入脱硫塔内进行脱硫。为了将用钠基脱硫剂脱硫后的脱硫产物进行再生还原，设有一个石灰熟化池，石灰熟化池中加入的是石灰粉，加水后配成石灰浆液，将石灰浆液打到再生池内，与亚硫酸钠、硫酸钠发生反应。在整个运行过程中，脱硫产生的很多固体残渣等颗粒物由沉淀池经渣浆泵打入石膏脱水处理系统。由于排走的残渣中会损失部分氢氧化钠，所以，在钠碱罐中可以定期进行氢氧化钠的补充，以保证整个脱硫系统的正常运行及烟气的达标排放。

##### ii、烟气系统

锅炉烟气经烟道进入除尘器进行除尘后进入脱硫塔，洗涤脱硫后的烟气经安装在塔内的两级除雾器除去雾滴后进入主烟道，经引风机通过烟囱排入大气。当脱硫系统出现故障或检修停运时，系统关闭进出口挡板门，经锅炉原烟道旁路进入烟囱排放。

##### iii、SO<sub>2</sub>吸收系统

烟气进入吸收塔内向上流动，与向下喷淋的石灰石浆液以逆流方式洗涤，气液充分接触。脱硫塔采用内置若干层旋流板的方式，塔内最上层脱硫旋流板上布置一根喷管。喷淋的氢氧化钠溶液通过喷浆层喷射到旋流板中轴的布水器上，然后碱液均匀布开，在旋流板的导流作用下，烟气旋转上升，与均匀布在旋流板上的碱液相切，进一步将碱液雾化，充分吸收SO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub>、HCl和HF等酸性气体，生成NaSO<sub>3</sub>、NaHSO<sub>3</sub>，同时消耗了作为吸收剂的氢氧化钠。在吸收塔出口处装有两级旋流板（或折流板）除雾器，用来除去烟气在洗涤过程中带出的水雾。在此过程中，烟气携带的烟尘和其它固体颗粒也被除雾器捕获，两级除雾器都设有水冲洗喷嘴，定时对其进行冲洗，避免除雾器堵塞。

##### iv、脱硫产物处理系统

脱硫系统的最终脱硫产物仍然是石膏浆（固体含量约20%），具体成分为CaSO<sub>3</sub>、CaSO<sub>4</sub>，还有部分被氧化后的钠盐NaSO<sub>4</sub>。从沉淀池底部排浆管排出，由排浆泵送入水力旋流器。在水力旋流器内，石膏浆被浓缩（固体含量约40%）之后用泵打到渣处理场，溢流液回流入再生池内。脱硫石膏外卖作为建筑材料再利用。

## v、电气与控制系统

脱硫装置动力电源自电厂配电盘引出，经高压动力电缆接入脱硫电气控制室配电盘。在脱硫电气控制室，电源分为两路，一回经由配电盘、控制开关柜直接与高压电机（浆液循环泵）相连接。另一回接脱硫变压器，其输出端经配电盘、控制开关柜与低压电器相连接，低压配电采用动力中心电动机控制中心供电方式。系统配备有低压直流电源为电动控制部分提供电源。脱硫系统的脱硫剂加料设备和旋流分离器实行现场控制，其它实行控制室内脱硫控制盘集中控制，亦可实现就地手动操作。

## E、脱硫系统污染防治措施

### a) 脱硫石膏产量及综合利用

脱硫石膏一般纯度较高，颜色较差，但并不影响作为水泥缓凝剂和制造石膏板使用。脱硫石膏脱水后由综合利用用户汽车拉走，也可送至灰渣场碾压贮存。

### b) 脱硫石膏贮存

脱硫石膏化学性质稳定、不溶于水、具有粘性，不会污染地下水；干灰碾压灰渣场有定时喷淋设施，不会产生二次扬尘污染。

### c) 脱硫废水处理方案

通过石膏浆排出泵送入石膏浆液旋流器，石膏浆液旋流器与吸收塔配套设置。通过旋流器溢流分离出浆液中较细的固体颗粒（细石膏颗粒，未溶解的石灰和飞灰等），这些细小的固体颗粒在重力的作用下返回吸收塔。浓缩的大石膏颗粒石膏浆液从旋流器的下流口排出。这些大颗粒的石膏浆液自流至石膏浆液罐，并经石膏浆输送泵（一运一备）送至真空脱水皮带机脱水。为了脱硫废水的处理，设置有一套废水旋流站进一步分离来自石膏旋流站的液体。脱硫废水中总悬浮固体（SS）浓度较高、呈弱酸性，单独处理后作干灰调湿或灰渣场防尘。

### d) 脱硫系统生产过程中的扬尘污染防治

本工程采用成品石灰粉，制成一定浓度的石灰浆液，再用输送泵送至厂区内的脱硫吸收塔浆池。石灰制浆与煤制粉一样，均采用密闭设置，有严格的措施，以减少物料损耗，技术成熟。

e) 脱硫系统噪声影响及污染防治：本工程运行噪声的预测计算时，已同时考虑了脱硫系统的设备运行噪声；对脱硫运行设备采用隔声墙、隔声罩、消声器等措施隔声；对设备声级高的采用室内布置加隔声罩措施隔声。

#### ④治理措施可行性结论

经双碱法脱硫除尘之后，废气污染物中烟尘和二氧化硫的排放浓度低于《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）二类区II时段标准。建设单位已经和建材企业达成了石膏的综合利用协议，确保全部脱硫石膏均可以得到综合利用。

#### D、在线监测系统

为了确保项目锅炉燃煤废气治理设施的正常运行、锅炉烟气的达标排放，需要做好烟气排放的监督和管理的工作，本次环评要求建设单位必须安装在线监测系统，对烟尘、二氧化硫等进行监测，确保项目锅炉燃煤废气中各类污染物的达标排放。

锅炉废气污染防治设施见图 7.1-4。

图 7.1-4 锅炉烟气治理措施图

#### (4) 焚烧炉烟气治理措施

##### ①余热利用系统

由于本项目焚烧炉采用甲醇和天然气作燃料，产生的热量不回收是不经济的，也不符合国家的节能政策，所以本套装置在二次燃烧后的烟气进行热量的利用，从 1100 度降低到 500 度，余热回收系统包含余热锅炉、分汽缸和相应的管路及控制系统组成。

##### ②急冷系统

根据 2005 年 5 月 24 日实行的《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》，为避免二噁英在低温时的再次合成，要求在 1 秒内将烟气从 500°C 降至 200°C。

本套装置设计采用急冷对烟气进行处理，处理的过程保证烟气的温度从 500 度降低到 200 度。

高温烟气从急冷塔顶部进入，经过布气装置使烟气均匀地分布在塔内，急冷塔上设

置喷头，喷入自来水或经处理的无毒无害废水，在短时间内迅速蒸发，带走热量，使得烟气温度的瞬间（0.8s）被降至 200℃以下，且含水率（质量比）小于 3%。由于烟气在 200-550℃之间停留时间小于 1s，因此防止了二噁英的再合成。

烟气在急冷的过程中，除了降温，还有洗涤、初步脱酸、除尘的作用。脱除的一部分飞灰从急冷塔底部排出，并且通过中和后循环使用，等到吸收水达到饱和后送焚烧炉焚烧处理。

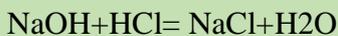
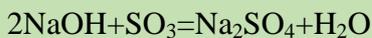
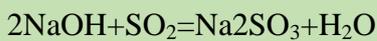
急冷补水采用锅炉的定排和吸收塔的置换液体来补充。

### ③半干式脱酸系统

烟气经急冷塔冷却之后，进入半干式脱酸系统进行酸性物质的去除，半干式脱酸系统是本方案的主要除酸单元。

半干法烟气脱酸是以 32%NaOH 为脱酸剂，脱酸剂通过压缩空气雾化到吸收塔中与 SO<sub>2</sub>、HCL 发生气液化学反应；脱酸剂以雾的形式被喷入烟气中与 SO<sub>2</sub>、HCL 发生气液化学反应的同时，得到干态产物。

从脱酸塔底部引入烟气，与喷入的吸收剂发生下列反应，从而将酸性物质去除：



半干法烟气脱硫机理：脱硫剂以浆液的形式被喷入烟气中，NaOH 雾滴与烟气中 SO<sub>2</sub>、HCL 发生气液反应。在反应初期，SO<sub>2</sub>、HCL 浓度较高，气膜推动力较大，故溶解阻力成为反应的控制阻力，随着反应的进行，气膜阻力逐渐增大，同时，SO<sub>2</sub>、HCL 溶解阻力由于浆滴的水分逐渐蒸发也呈现递增趋势，液相溶解阻力仍是整个反应的控制阻力。

### ④活性炭吸附系统

在脱酸塔与布袋除尘器之间喷入干活性炭粉。在烟气管道中，活性炭与烟气强烈混合，利用活性炭具有极大的比表面积和极强的吸附能力的特点，对烟气中的二噁英和重金属等污染物进行净化处理。活性炭喷入后在烟道中同烟气混合，进行初步吸附，然后混合均匀的烟气进入袋式除尘器，活性炭颗粒被吸附到滤袋表面，在滤袋表面继续吸附，从而提高二噁英类物质的去除效率。

系统中在袋式除尘器之前的烟气管路上设有旋转下料仓，保证活性炭粉与烟气混合均匀，活性炭用鼓风机输送。

活性炭材质为煤质或木质，粒度为粉状 200 目，堆密度为 0.4-0.6kg/L，比表面积 $\geq 800\text{m}^2/\text{g}$ ，碘吸附值 $\geq 950\text{mg}/\text{g}$ ，干燥减量 $\leq 10\%$ 。。

为防止碱性物质吸附在后续的袋式除尘器上，使得滤袋吸潮，因此在管路上设置一套脱附剂吸附装置，吸附碱性物质，脱附剂由旋转下料仓进行给料。

#### ⑤布袋除尘器

烟气经过半干法脱酸、活性炭吸附后进入袋式除尘器，袋式除尘器是尾气除尘比较理想的设备，但是作为危险废弃物焚烧系统的除尘器对烟气进入除尘器的温度要求相对严格，因为烟气中往往含水量较大，而且烟气中的酸性气体含量较高，造成烟气的露点升高，特别是当烟气中含有容易吸潮的盐分时，也会使得烟气的露点升高，所以必须控制除尘器内烟气温度大于烟气的露点，防止烟气结露影响布袋的使用；另外，如果烟气温度过高会造成布袋的高温损坏，所以必须严格控制进入除尘器的烟气温度，同时除尘器必须选择高温型材料。系统中除尘器采用压缩空气定期自动喷吹布袋，使有效过滤面积增大；布袋使用耐高温的高温型 PPS 纤维材料，防止因系统工况的变化损坏布袋。

布袋除尘器采用气箱脉冲清洗式，清灰采用压缩空气，从滤袋背面吹出，使烟尘脱落。过滤面积  $400\text{m}^2$ ，设计阻力  $1470\sim 1700\text{Pa}$ ，正常压力下壳体漏风率 $\leq 2\%$ 。除尘效率大于 99.9%。

除尘器采用 PLC 控制吹灰。距壳体 1m 处最大噪声级不超过 85dB(A)。

除尘器的钢结构设计温度为  $200^\circ\text{C}$ 。可连续工作时间 $\geq 330$  天/年。灰斗容量满足最大含尘量 8 小时满负荷运行的要求。

布袋除尘器由除尘器壳体、滤袋及骨架、反吹装置、控制系统等组成。工作时，含尘气体由进风口进入灰斗，粗尘粒随气流转折向上进入中箱体，粉尘积附在滤袋外表面，净化气体进入上箱体至净气集合管排出。

#### ⑥烟气吸收系统

本套系统要求排烟指标严格，所以在布袋除尘器后增加烟气湿法吸收装置，改装置采用湿法填料塔，用于本项目待处理物含少量的 CL 离子的吸收，吸收剂采用 PH=10 的碱液，即保证吸收的效果，同时避免浓度过高  $\text{CO}_2$  消耗过多的碱液，产生氯化氢，氯化氢很容易被吸收，本处采用碱液吸收，确保烟气达标排放，同时本设计方案也考虑国家的排放标准在不断提高，本方案为未来烟气提高标准做了提前量，烟气净化工艺采用碱液吸收，烟气设置 CL、 $\text{SO}_2$  的在线检测，随时调整碱液的投加量，保证烟气达标排放。

烟气通过急冷喷淋和布袋除尘后进入洗涤除雾塔，对酸性气体用湿法处理，可提高

处理效果，并减少处理成本；为了保证洗涤塔碱液的洗涤效果，对碱液的 PH 值实现自动检测和控制。控制系统根据 PH 值的变化自动调节加碱量，使洗涤效果最佳，以克服人为因素而影响洗涤效果。

通过对烟气的洗涤除去其中残存的酸性气体，烟气进口温度 135°C，烟气出口温度降至 60°C。净化塔底部出水管设 PH 在线监测，随时调节 PH 值，从洗涤塔出来的废水经调节 PH 后进入循环水池，进行循环使用。PH 计在线监测净化塔出水管碱浓度，控制投加药液的量，以保证循环液对碱浓度的要求，即酸性气体与药液中和后不腐蚀系统设备。

净化液循环一段时间之后，无机物质增多，已经不适宜再进行烟气的净化，此时，净化液外入急冷水池，重新配置一定浓度的净化液进行净化烟气。循环水池设为 2 格，交替使用、交替外排清理。

烟气切向进入洗涤塔底部，然后继续垂直往上通过布流层，酸性气体的吸收就发生在这个部位。通过带喷嘴的喷头将循环液扩散布到整个塔截面，确保所有气体都能够与循环液充分接触。最下层的喷头用来确保烟气进入布流层之前达到露点温度。洗涤塔上面有一个波纹状除雾器，通过该除雾器可从烟气流中去除所有液滴。除雾器带有冲洗喷头，可间歇地喷入高压清洁水清洗除雾器，去除可能沉淀其上的盐类物质。

洗涤除雾塔采用碱液中和吸收烟气中的酸性气体(SO<sub>2</sub>、HCl)。碱液维持在一定的 PH 值，利用循环泵进行循环。

洗涤除雾塔为圆柱塔体，塔体材质为玻璃钢，内装填料。

布流层上面有一个波纹状除雾器，通过该除雾器可从烟气流中去除所有液滴。除雾器带有冲洗喷头，可间歇地喷入高压清洁水清洗除雾器，去除可能沉淀其上的盐类物质。

#### ⑦烟气加热系统

按照国家规范要求，排烟温度应不低于 130 度，所以经过吸收后的烟气，需要进行加热，烟气加热除湿采用焚烧炉余热锅炉产生的蒸汽加热，加热器采用管式结构，保证蒸汽的利用效率，通过调整蒸汽的量，控制烟气温度在 130-150 度排放。

#### ⑧灰渣收集、运输、储存系统

本焚烧系统中的灰渣主要来源有焚烧炉渣、余热锅炉的排灰，除尘器的飞灰。其中焚烧炉的焚烧残渣从二段炉进入刮板出渣机后被刮板出渣机运出，残渣进入料仓，运输车运往渣场包装回收。除尘器飞灰集中收集，经固化处理后填埋处理。

本系统主要灰渣来自焚烧炉二段炉的灰渣，主要是盐，这部分渣从出渣机出来后进

入刮板出渣机排出,出渣炉渣冷却采用水冷方式,出渣温度<50℃。

该套烟气处理排放设计指标见表 7.1-3。

表 7.1-3 焚烧炉烟气达标排放设计值

| 序号 | 污染物                                    | 设计值   | 最高允许排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |
|----|--|-------|---------------------------------|
|    |  |       | 大于 2500 (kg/h)                  |
| 1  | 烟气黑度                                   | 林格曼I级 | 林格曼I级                           |
| 2  | 烟尘                                     | 60    | 65                              |
| 3  | 一氧化碳 (CO)                              | 60    | 80                              |
| 4  | 二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )                | 90    | 200                             |
| 5  | 氟化氢 (HF)                               | 1.5   | 5.0                             |
| 6  | 氯化氢 (HCl)                              | 30    | 60                              |
| 7  | 氮氧化物 (以 NO <sub>2</sub> 计)             | 300   | 500                             |
| 8  | 汞及其化合物(以 Hg 计)                         | 0.05  | 0.1                             |
| 9  | 镉及其化合物(以 Cd 计)                         | 0.05  | 0.05                            |
| 10 | 砷、镍及其化合物 (以 As+Ni 计) 2)                | 0.5   | 0.1                             |
| 11 | 铅及其化合物(以 Pb 计)                         | 0.05  | 1.0                             |
| 12 | 铬、锡、锑、铜、锰及其化合物 (以 Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 计) 3) | 1     | 4.0                             |
| 13 | 二噁英类                                   | 0.1   | 0.5TEQ ng/m <sup>3</sup>        |

排放浓度限值执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2016)中表3标准。

经成套烟气处理设施处理后,焚烧炉烟气污染物排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2016)中表3标准。

#### ⑨ 烟囱高度

根据《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2016)中表1标准对烟囱最低允许高度的规定,该锅炉房烟囱最低高度为50米。

焚烧炉烟气污染防治设施见图7.1-5。

#### 7.1.2.2 废气污染防治措施有效性评价

根据企业2017年-2019年运行以来的监测数据来看,废气污染防治措施有效性见表7.1-4。

根据表7.1-4可知,项目建成投产运行以来,庚烯酮制备车间、三酮制备车间、三酮精制车间污染物排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996中二级标准,锅炉房污染物排放浓度《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表2燃煤锅炉标准;焚烧炉污染物排放浓度《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)标准。

图 7.1-5 焚烧炉烟气治理措施图

表 7.1-4 废气污染防治措施有效性评价表

| 产污点位    | 污染源    | 污染物             | 治理措施及治污效率   | 排放情况                      |         | 标准值                      |         | 执行标准   | 达标评价 |
|---------|--------|-----------------|---|---------------------------|---------|--------------------------|---------|--|------|
|         |        |                 |   | 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )   | 速率 kg/h | 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )  | 速率 kg/h |  |      |
| 庚烯酮制备车间 | 庚烯酮制备  | 甲苯              | 三级冷凝吸收装置<br>排放高度 25m<br>直径 0.3m   | <40                       | <11.6   | 40                       | 11.6    | 《大气污染物综合排放标准》<br>GB16297-1996 中二级标准            | 达标   |
| 三酮制备车间  | 三酮制备工序 | 甲醇              | 三级冷凝吸收装置<br>排放高度 25m<br>直径 0.3m   | <190                      | <0.915  | 190                      | 0.915   | 《大气污染物综合排放标准》<br>GB16297-1996 中二级标准            | 达标   |
|         |        | 甲苯              |   | <40                       | <11.6   | 40                       | 11.6    |  | 达标   |
|         |        | HCl             |   | <100                      | <18.8   | 100                      | 18.8    |  | 达标   |
| 三酮精制车间  | 脱羧工序   | 甲醇              | 两级水喷淋吸收<br>排放筒 15m, 直径 0.2m   | <190                      | <5.1    | 190                      | 5.1     | 《大气污染物综合排放标准》<br>GB16297-1996 中二级标准            | 达标   |
|         |        |                 |   | <100                      | <0.26   | 100                      | 0.26    |  | 达标   |
|         | 脱溶工序   | 非甲烷总烃           | 三级冷凝吸收装置, 排放高度 15m, 直径 0.2m   | <120                      | <35     | 120                      | 35      |  | 达标   |
| 锅炉房     | 锅炉     | 烟尘              | 双碱法脱硫+多管陶瓷旋风+布袋除尘脱硫效率 80%, 除尘效率 99.8%, 烟囱 50m, 直径 1.0m                            | <50                       | /       | 50                       | /       | 《锅炉大气污染物排放标准》<br>(GB13271-2014) 表 2 燃煤锅炉<br>标准 | 达标   |
|         |        | SO <sub>2</sub> |   | <300                      | /       | 300                      | /       |  | 达标   |
|         |        | NO <sub>2</sub> |   | <300                      | /       | 300                      | /       |  | 达标   |
| 焚烧炉系统   | 焚烧炉烟气  | 烟尘              | 急冷+半干式脱酸+活性炭吸附+布袋除尘+50m 高烟囱   | <65                       | /       | 65                       | /       | 《危险废物焚烧污染控制标准》<br>(GB18484-2001)               | 达标   |
|         |        | SO <sub>2</sub> |   | <200                      | /       | 200                      | /       |  | 达标   |
|         |        | NO <sub>2</sub> |   | <500                      | /       | 500                      | /       |  | 达标   |
|         |        | 二噁英             |   | <0.5Ng-TEQNm <sub>3</sub> | /       | 0.5Ng-TEQNm <sup>3</sup> | /       |  | 达标   |
|         |        | HCl             |   | <60                       | /       | 60                       | /       |  | 达标   |
|         |        | HF              |   | <2.0                      | /       | 2.0                      | /       |  | 达标   |
| 罐区      | 储罐     | 大呼吸<br>小呼吸      | 化工原料<br>甲醇采用拱顶罐储存, 在储存过程中产生少量无组织排放废气, 通过选用优良设备、加强管理、密闭式装车等措施, 可有效控制罐区甲醇等气体的无组织排放。 | /                         | /       | /                        | /       | 《大气污染物综合排放标准》<br>GB16297-1996 中无组织排放源          | 达标   |

根据表 5.1-4 可知, 项目自运行以来, 废气各项污染物排放均达到相应排放标准。

## 7.2 固废环保措施有效性评价与环境影响预测验证

### 7.2.1 原环评及批复固体废物污染防治措施回顾

#### (1) 固体废物产生的类型及产生量

根据原环评及批复，项目运营期产生的固体废物主要有：

精馏残渣。项目根据物料平衡核算其产生量，三酮精制车间产生的精馏残渣量为 153.95kg/批次，合计 253.71t/a。

焚烧混盐，项目根据物料平衡核算其产生量，三酮生产车间（庚烯酮生产车间和三酮合成车间）产生的废水中含盐量为 2018t/a。

锅炉炉渣，本项目锅炉炉渣产生量为 10800t/a（按燃料量得 30%计）。

生活垃圾，项目职工 300 人，按每人每天 0.5kg 计算，项目年产生生活垃圾量为 45t。

#### (2) 固体废物处置措施

需要按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中危险废物污染环境防治的特别规定，将危险废物分类并委托给具备相关危险废物经营许可证机构处置，将危险废物委托给具备相关危险废物经营许可证机构处置，禁止将危险废物混入非危险废物贮存或处理。应同意设置危险废物临时贮存场所，危险废物的临时贮存场所须符合防渗、防雨、防洪、防晒、防风等要求，危险废物须以容器或防漏包装物盛装放置于临时贮存场内，并及时转移处置。一半固体废物应综合利用或及时送往垃圾收集站，禁止乱堆乱放垃圾行为，杜绝固体废物二次污染。

### 7.2.2 现状固体废物污染防治措施调查

#### (1) 固体废物产生的类型及数量

项目现状固体废物产生的类型主要有危险废物、一般固体废物、生活垃圾。根据实地调查，本项目固体废物产生的情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 固体废物产生的情况表

|      | 废物类别              | 废物代码       | 产生量 (t/a) | 备注 |
|------|-------------------|------------|-----------|----|
| 危险废物 | HW04 农药废物         | 263-008-04 | 253       |    |
|      | HW18 焚烧处置残渣       | 772-003-18 | 4.0       |    |
|      | HW08 废矿物油与含废矿物油废物 | 900-249-08 | 0.2       |    |
|      | HW18 焚烧处置残渣       | 772-005-18 | 20.0      |    |
|      | 小计                |            | 277.2     |    |
|      | 一般固体废物            | /          | 1710      |    |
|      | 生活垃圾              | /          | 15        |    |

#### (2) 固体废物处置措施

##### ① 危险废物处置措施

(a) 危险废物暂存间

现状危险废物暂存间位于厂区东北侧，约 360m<sup>2</sup>。危险废物暂存间的建设已严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中相关要求设计、运行和管理，采取了防腐、防渗措施。按《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定设置了警示标志；设置了围墙、防雨、防风等设施；危险废物均进行分类贮存，加上标签，并由专人负责管理；同时设立了危险废物贮存台账并按规定进行填写危险废物；配备了通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设立了应急防护设施。危险废物暂存间进行了分区布置，分别放置固态危险废物和液态危险废物，危险废物暂存间政策相关要求的相符性分析见表 7.2-2。

表 7.2-2 危险废物临时贮存设施要求与相符性分析

| 危险废物污染防治技术政策相关要求   | 企业现状情况                                 | 相符性 |
|--|--|-----|
| 应建有堵截泄漏的裙脚,地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施   | 企业设有独立危险废物临时贮存间,设有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施 | 符合  |
| 须有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置  | 设有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置                | 符合  |
| 用于存放液体、半固体危险废物的地方,还须有耐腐蚀的硬化地面,地面无裂隙  | 危废贮存间有耐腐蚀的硬化地面                         | 符合  |
| 不相容的危险废物堆放区必须有隔离间隔断  | 危险废物分类分区贮存                             | 符合  |
| 衬层上需建有渗滤液收集清除系统、径流疏导系统、雨水收集池   | 有渗滤液收集清除系统、径流疏导系统                      | 符合  |
| 贮存易燃易爆的危险废物的场所应配备消防设备,贮存剧毒危险废物的场所必须有专人24小时看管   | 配备消防设备,设有专人看管                          | 符合  |
| 基础必须防渗,防渗层为至少1米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒),或2毫米厚高密度聚乙烯,或至少2毫米厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒 | 基础防渗能达到要求                              | 符合  |

(b) 危险废物转移控制措施

危险废物转移控制措施见表 7.2-3。

表 7.2-3 危险废物转移控制措施

| 危险废物转移控制措施政策相关要求   | 企业现状情况                                     | 相符性 |
|--|--|-----|
| 应按国家有关规定办理危险废物申报手续办理，厂内暂存时间不得超过1年。   | 企业每个月将暂存在危险废物暂存点的危险废物进行处理                  | 符合  |
| 在交有资质单位处理时，应严格按照《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第5号，1999年10月1日施行）填写危险废物转移联单，并由双方单位保留备查。危险废物产生单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。产生单位应当在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将其预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。 | 企业已按《危险废物转移联单管理办法》进行管理危险废物，具体见附件，危险废物转移联单。 | 符合  |
| 所有废物收集和封装容器应得到接收企业及当地环保部门的认可。  | 液态危险废物均采用密封的桶装，固态的危险废物均采用防渗                | 符合  |

### ②一般固体废物

本项目的一般固体废物主要是锅炉炉渣、焚烧混盐具有可回收价值的固体废物，每年约 2000 吨左右，企业均已交给资源回收公司进行处理。

### ③生活垃圾处置

生活垃圾主要成分为废纸、塑料、厨余物等，年产生量约为 187.1 吨。袋装化后由环卫部门统一收运，送生活垃圾填埋场处置。

项目运营期固废污染防治措施和管理见图 7.2-1。

### 7.2.3 小结

综上所述，项目现状的处置措施与原环评基本一致，现状的固体废物均得到合理处置，满足《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单。

图 7.2-1 固废暂存场所设施图

## 7.3 水污染防治措施及效果分析

### 7.3.1 原环评及批复水污染防治措施回顾

#### (1) 废水分类

项目分为生产废水和生活污水。

项目生产废水分为三类，第一类为清静下水，主要是冷却水和雨水等，该类排水的 COD 等污染物质浓度较低，可以直接排放；第二类排水为工艺生产过程中的高浓度有机废水，高浓度有机废水主要来自缩合过程中所产生的缩合水，其 COD 约为 120000mg/L，第三类排水为中的浓度的工艺废水，主要来自真空泵风水、水洗塔洗水、锅炉水等，这类水的 COD 浓度约为 4500—5000mg/L。

#### (2) 处理措施

对每一类水的处理措施如下：

①生活污水在确保纳入园区污水处理厂处理时，生活污水污染物排放应达到《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）中 B 标准。

②生产废水中的冷却水和雨水，这类水属于清静下水，可直接排放入市政雨水管网。

③高浓度有机废水，这类废水由于污染物浓度较高，经废水处理设备焚烧处理不外。

④中低浓度有机废水，这类废水经自建污水处理站处理达标后回用，不外排。

#### (3) 废水处理工艺

污水处理站的废水处理工艺图 7.3-1。

图 7.3-1 污水处理站废水处理工艺图

项目生产运营过程中废水按照废水类型可分为：含盐废水、高浓度有机废水和其他废水等，厂区采用雨污分流、清污分流和污污分流机制，进行分质处理。各类废水通过不同的处理方法进行处理，项目拟在厂区设污水处理站1座，高浓度有机废水直接进入厂区焚烧炉内焚烧处理。

### 7.3.2 现状水污染防治措施调查

#### 7.3.2.1 生产用水

##### (1) 废水排放量

根据项目工程分析，现状项目产生高浓度有机废水 1.8t/a，中低浓度有机废水 104t/d。高浓度废水经废水废气处理设施进行焚烧处理，中低浓度废水经废水处理站处理后回用于厂区循环水系统，不外排。

##### (2) 废水处理工艺

废水处理站的处理工艺与原环评的处理工艺一致。

##### (3) 废水处理效果

生产废水处理站在 2017 年已建成并投入使用，于 2018 年通过验收。根据 2018 年 1 月武威联硕生物科技有限公司 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目验收监测报告（平凉中兴环保科技有限公司 PLZXJC18022303）中关于废水处理的进水浓度进行监测数据。

表 7.3-1 生产废水进水水质监测数据

| 项目时间  | pH (无量纲) | 色度 (倍) | 化学需氧量 | 悬浮物                | 氨氮                | 溶解性总固体  | 阴离子表面活性剂          |      |
|-------|----------|--------|-------|--------------------|-------------------|---------|-------------------|------|
| 9月19日 | 1        | 9.78   | 128   | $1.62 \times 10^5$ | $1.4 \times 10^3$ | 143.600 | $8.4 \times 10^4$ | 2.35 |
|       | 2        | 9.71   | 128   | $1.62 \times 10^5$ | $1.3 \times 10^3$ | 141.200 | $8.4 \times 10^4$ | 2.29 |
|       | 3        | 9.86   | 128   | $1.62 \times 10^5$ | $1.4 \times 10^3$ | 145.733 | $8.4 \times 10^4$ | 2.37 |
|       | 4        | 9.64   | 128   | $1.62 \times 10^5$ | $1.4 \times 10^3$ | 139.067 | $8.4 \times 10^4$ | 2.34 |
| 9月20日 | 1        | 9.69   | 128   | $1.62 \times 10^5$ | $1.3 \times 10^3$ | 138.267 | $8.3 \times 10^4$ | 2.28 |
|       | 2        | 9.54   | 128   | $1.62 \times 10^5$ | $1.3 \times 10^3$ | 143.067 | $8.3 \times 10^4$ | 2.33 |
|       | 3        | 9.60   | 128   | $1.62 \times 10^5$ | $1.4 \times 10^3$ | 140.133 | $8.4 \times 10^4$ | 2.35 |
|       | 4        | 9.77   | 128   | $1.62 \times 10^5$ | $1.4 \times 10^3$ | 138.533 | $8.3 \times 10^4$ | 2.30 |

生产废水先进入多效蒸发系统处理后，蒸发浓缩液进入废液焚烧炉焚烧处理，回收冷凝液收集后用于厂区循环冷却水系统补水，不外排。废液经焚烧炉焚烧后剩余残渣为混盐，临时堆存在固废暂存间内。厂区未设生产废水排放口，厂区生产废水不外排，实现零排放。

根据调查，废水处理站的处理效果可达到废水排放标准要求。

### 7.3.2.2 生活污水

#### (1) 生活污水产生量

根据工程分析，本项目的生活污水产生为 5m<sup>3</sup>/d。

#### (2) 生活污水处理措施

项目生活污水经隔油+三级化粪池处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中的 B 级标。

#### (3) 生活污水去向

项目生活污水主要为员工日常生活过程中产生的废水，经厂区化粪池和沉淀池处理后，上清液由泵抽出，用于厂区降尘及绿化。计划后期园区污水处理厂建成后，接入污水处理厂进行处理，化粪池容积为 10 立方米，沉淀池容积为 10 立方米。

### 7.3.3 小结

综上所述，项目现状的生产污水与原环评一致，废水处理系统处理效果较好，生产废水实现厂区回用，不外排；生活污水经处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ343-2010)中 B 标准，但是由于园区污水厂未建成运行，项目生活污水未进入园区污水管网，现状用于厂区降尘和绿化。

## 7.4 噪声污染防治措施及效果评价

### 7.4.1 原环评及批复噪声污染防治措施回顾

原环评及批复要求对噪声源采取降噪、隔音、减震处理，运营期噪声《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)，具体的噪声污染防治措施如下：

项目生产工艺过程中产生的噪声主要为空气动力性噪声及机械性噪声。噪声源主要来源于除尘器风机；给排水系统的水泵、冷却塔；锅炉房的鼓风机、泵；空压站的空压机、气体放空产生动力性噪声等，声源强度在 85~120dB(A) 范围内。针对不同噪声源采用隔声、消声、合理布局等治理措施。

#### (1) 重视设备选型

最大程度地选用加工精度高，运行噪声低，配备减振、降噪的设施的生产装置及设备。采用大型基础来减少粉碎机的振动噪声。安装减振材料，减小振动。对于典型高噪声设备，如：风机、水泵等，优先选用低噪声类型。

#### (2) 重视总图布置

将高噪声设备布置在项目厂区中间，厂界四周考虑布置绿化、堆场等，可利用建筑

物、构筑物形成噪声屏障，阻碍噪声传播。对噪声设备，在设计时应考虑建筑隔声效果。如对压缩机类、风机类、泵类设备等均安装在室内，采用厂房隔声布置，以减轻噪声对室外环境的影响。

空压机在工作时产生的噪声主要来自连接系统的冲击声和螺杆运动产生的机械噪声、电机冷却风扇噪声和电机轴承运动时产生的机械噪声，整机噪声特性以低频为主，呈宽频带。因此，通过对空压机进风口采用阻抗复合消声器及机体与风管之间用软接头连接，这样空压机噪声由 100dB (A) 降至 75 dB (A)。专设空压站房将空压机置于室内，采用双层门窗、站房内墙面贴吸声材料等隔声、吸声措施，使空压机噪声对外环境影响进一步降低。

### (3)采取隔声、吸声措施

操作室、控制室等配有通讯设施的工作场所，在建筑及装修方向采用隔声、吸声处理，其中，包括使用隔声门、窗及装饰吸声材料。同时，在项目厂区道路两侧种植绿化带，厂内空地种植花草，以进一步削减噪声。

### (4)风机噪声控制

可以安装消声器、加装隔声罩、内嵌式安装，或设置风机房。

风机在运转时产生的噪声主要有空气动力性噪声（即气流噪声）、机械噪声等，其中强度最高、影响最大的则是空气动力性噪声，尤其进出气口产生的噪声最严重。通过在进气口安装阻抗复合消声器和对进排气管道作阻尼减振措施，这样对整体设备可降噪 15~20dB (A) 以上，使鼓风机声源值由 95dB(A)降至 75 dB(A)。

泵类噪声以冷却风扇产生的空气动力噪声最强，远远超过电磁噪声和机械噪声之和，电动机的噪声频带比较宽，以低中频为主。一般用内衬有吸声材料的电动机隔声罩和泵基减振垫，将电动机全部罩上的隔声设施，还有将泵置于地平面以下，以降低声源强度。

### (5)从管理角度，加强以下几个方面工作，以减少项目噪声排放对周边声环境的影响

- ①提高工艺自动控制水平，减少工人直接接触高噪声设备时间。
- ②建立设备定期维护、保养制度，防止设备故障形成的非正常生产噪声。
- ③强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声。

(6)流动声源管理：对于流动声源，单独控制声源技术难度甚大，可行的措施是强化行驶管理制度。要求驾驶员加强环保意识，减少鸣笛次数。同时加强厂区内道路维护保养，减少汽车磨擦噪声。

## 7.4.2 现状噪声污染防治

### (1) 噪声现状污染防治措施

本项目噪声主要来自反应釜、水泵、空压机、风机、气动隔膜泵、真空泵等各种生产设备，空压机以及风机运转时产生的机械噪声，噪声声强约为 75~100dB(A)。本项目选用了低噪声设备，其次是采用消声、减震和使用隔声罩等措施，降低设备噪声对周围环境的影响。具体措施有：

①合理安排生产区平面布置，将噪声影响较大的工序放在远离厂界的位置，在空政同期流通的条件下尽可能保持厂房的隔声效果。

②对于属于空气动力产生噪声的设备，如空压机、风机等，在设备的气流通道上加装消音器。

③做好对设备的消音减振处理，在风机进出口安装消声器，引风机应使用阻性或阻抗复合性消声器；加装隔声罩，隔声罩由隔声、吸声和阻尼材料构成，主要降低机壳和电机的辐射噪声；风机振动产生低频噪声，可在风机与基础之间安装减振器，并在风机进出口和管道之间加一段柔性接管。

④高噪声生产厂房和发电机房采用了封闭式结构，门窗采用隔声效果显著的材料和结构方式。

⑤在厂界和车间周围的绿化带，栽种乔木绿化带，以美化环境和吸收、隔离噪声。采取噪声治理措施后，根据声环境现状监测结果，项目厂界能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。

### (2) 项目厂界噪声达标分析

根据噪声现状监测结果可以看出，本项目昼夜间噪声经阻隔后到达厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，由于项目四周均为工业区，项目噪声排放未对厂区以外造成明显影响，距离厂界较近的敏感点沙边村三冲的噪声达到 2 类标准。

## 7.4.3 小结

综上所述，项目原环评对噪声污染防治提出了降噪、隔音、减震处理的措施，根据企业已采取的噪声现状噪声污染防治措施，企业已经按原环评的要求进行了具体的降噪、隔音、减震处理措施。并且满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

## 7.5 地下水污染防治措施及效果评价

根据建设单位提供的资料,原环评中提及地下水污染防治措施的内容,主要依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)内容要求以及参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)有关规范及技术要求进行对照。具体见表 7.5-1。

表 7.5-1 地下水防渗措施与相关标准规范的相符性分析

| 地下水污染防治措施相关要求   | 企业现状情况   | 相符性 |
|---|--|-----|
| 根据环境影响评价技术导则《地下水环境》(HJ610-2016)地下水环境保护措施与对策应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应,重点突出饮用水水质安全的原则确定。  | 企业将地下水进行分区防治,分为重点防渗区、一般防渗区、非防渗区。                                   | 符合  |
| 应对生产车间内采取防腐、防渗措施,使地面硬化和耐腐蚀,且表面无裂隙,同时在各防治区域基底均高于厂区基准基底,并在四至设置收集沟,对收集沟做防腐、防渗措施,并引至项目应急池(做防腐、防渗措施)。  | 车间内采取防腐、防渗措施,地面表面无裂隙,同时基底高于厂区基准基底,并在厂区四周设置了收集沟,收集沟已进行防腐、防渗措施。      | 符合  |
| 储罐围堰区及应急池在收集事故处理废水和消防废水池做好防腐、防渗措施,使地面硬化和耐腐蚀,且表面无裂隙,以防止废水的渗漏进入地下从而污染地下水。   | 储罐已设置围堰,并在围堰池底进行防腐、防渗措施,表面无裂隙。                                     | 符合  |
| 危废暂存场区采取有效的措施防止固废散失,暂存场所需按《危险废物 贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单要求设置防漏防渗措施,基础必须防渗,防渗层为至少1m厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s),或 2mm厚高密度聚乙烯,或至少2mm厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s;衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围;衬里材料与堆放危险废物相容。还应设置排水收集系统,将泄漏物料和消防废水引至应急池,以防止危险物料及其废水的渗漏,从而污染地下水。 | 危险废物暂存间已进行防渗处理,采用至少2mm厚环氧树脂地坪漆,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s;危险废物分类存放。 | 符合  |
| 对区域进行水泥硬化,各区域基底高度均高于厂区基准基底,并在四周应设置收集沟,事故情况下所收集的消防废水可通过应急阀导流至应急池,同时对收集沟进行水泥硬化防渗。   | 对原动栋、锅炉房等一般防渗区已进行水泥硬底化,四周均设置了收集沟。                                  | 符合  |

## 8、环境影响预测验证

### 8.1 大气环境影响预测验证

#### 8.1.1 原环评大气环境影响预测结论

由预测结果可知，项目点源对地面浓度贡献较小，各污染物的地面浓度能够达到环境空气质量要求的浓度限值。综合预测结果，本次环评认为，项目运行后生产工艺废气和锅炉烟气产生的大气污染物对周边居民及当地环境产生的不利影响较小。

#### 8.1.2 大气环境影响预测评价

##### 8.1.2.1 大气环境影响工作等级

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中关于大气环境影响评价等级划分的方法，本次评价采用推荐模式中的估算模式(Aerscreen)对本项目的大气环境影响评价等级进行判定。本项目环境空气评价工作级别为一级，本次后评价参照HJ2.2-2018 进行预测分析分析。

##### 8.1.2.2 常规气象观测资料

###### 1、气象概况

项目采用的是民勤气象站（52681）资料，气象站位于甘肃省武威市，地理坐标为东经 103.0833 度，北纬 38.6333 度，海拔高度 1367.5 米。项目所在地近 20 年的气象统计资料见表 8.1-1，数据来源于武威市民勤县气象站。距项目所在地红砂岗镇 63.562km, 地形特征是沙漠，土壤性质以沙土为主，周围障碍物和遮蔽物较少。因此，民勤县气象站的气象资料能大体代表项目所在地的气象特征。以下资料根据 1998-2017 年气象数据统计分析。

表 8.1-1 近 20 年气象资料统计清单

| 统计项目                 | 统计值         | 极值出现时间    | 极值     |
|----------------------|-------------|-----------|--------|
| 多年平均气温 (°C)          | 9.5         |           |        |
| 累年极端最高气温 (°C)        | 37.9        | 2010-7-30 | 41.7   |
| 累年极端最低气温 (°C)        | -22.4       | 2008-2-1  | -29.5  |
| 多年平均气压 (hPa)         | 863.7       |           |        |
| 多年平均水汽压 (hPa)        | 6           |           |        |
| 多年平均相对湿度(%)          | 43.6        |           |        |
| 多年平均降雨量(mm)          | 120.5       | 2006-8-11 | 46.9   |
| 灾害天气统计               | 多年平均沙暴日数(d) | 7.8       |        |
| 多年平均雷暴日数(d)          | 7.7         |           |        |
| 多年平均冰雹日数(d)          | 0.1         |           |        |
| 多年平均大风日数(d)          | 12.3        |           |        |
| 多年实测极大风速 (m/s)       | 9.2         | 2004-6-19 | 28.5 W |
| 多年平均风速 (m/s)         | 2.5         |           |        |
| 多年主导风向、风向频率(%)       | E 10.9      |           |        |
| 多年静风频率(风速<0.2m/s)(%) | 6.6         |           |        |

## 2、气象站温度观测数据统计

### (1) 月平均气温与极端气温

民勤气象站 07 月气温最高 (24.34°C)，01 月气温最低 (-7.96°C)，近 20 年极端最高气温出现在 2010-07-30 (41.7)，近 20 年极端最低气温出现在 2008-02-01 (-29.5)。

### (2) 温度年际变化趋势

民勤气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2013 年年平均气温最高 (10.40)，2008 年年平均气温最低 (8.70)，无明显周期。

## 3、气象站风观测数据统计

### (1) 月平均风速

民勤气象站月平均风速如表 6-2，04 月平均风速最大 (3.16 米/秒)，01 月风最小 (2.07 米/秒)。

表 8.1-2 民勤气象站月平均风速统计 (单位 m/s)

| 月份   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5 | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|------|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 平均风速 | 2.1 | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 3 | 2.7 | 2.7 | 2.6 | 2.2 | 2.2 | 2.3 | 2.3 |

### (2) 风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 8.1-3 所示，民勤气象站主要风向为 E 和 WNW、ESE、W，占 37.8%，其中以 E 为主风向，占到全年 10.9%左右。见表 8.1-3 和表 8.1-4。

表 8.1-3 民勤气象站风向风频统计

| 风向 | N   | NNE | NE  | ENE | E    | ESE | SE  | SSE | S   |
|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 频率 | 2.5 | 2.9 | 4.2 | 6.6 | 10.9 | 9   | 4.7 | 2   | 2.8 |

|    |     |     |     |   |     |     |     |     |  |
|----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|--|
| 风向 | SSW | SW  | WSW | W | WNW | NW  | NNW | C   |  |
| 频率 | 5.8 | 6.5 | 6.1 | 8 | 9.9 | 7.3 | 4.2 | 6.6 |  |

各月风向频率见表 8.1-4。

表 8.1-4 民勤气象站分月风向频率统计

| 月份 | N   | NNE | NE  | ENE  | E    | ESE  | SE  | SSE | S   |
|----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
| 1  | 2.5 | 3.3 | 3.2 | 5.8  | 9.6  | 6.2  | 2.5 | 1   | 2   |
| 2  | 3.3 | 2.7 | 4.6 | 7.3  | 11.1 | 7.9  | 3.2 | 1.1 | 2.8 |
| 3  | 3   | 3.3 | 4   | 7.2  | 11.5 | 7.6  | 4   | 1.5 | 2.7 |
| 4  | 2.7 | 2.7 | 3.3 | 6.2  | 10   | 8.2  | 4   | 2.1 | 2.5 |
| 5  | 2.4 | 2.5 | 2.8 | 5.8  | 9.1  | 10   | 5.6 | 2.5 | 3.4 |
| 6  | 1.9 | 2.9 | 4.8 | 7.3  | 10.8 | 10.3 | 6.1 | 2.6 | 3.8 |
| 7  | 2.5 | 2.9 | 5.8 | 7.3  | 11.5 | 12.6 | 8   | 2.9 | 3.8 |
| 8  | 1.8 | 3.4 | 5.2 | 7.6  | 16   | 14.2 | 6.7 | 2.9 | 2.9 |
| 9  | 3.1 | 3.1 | 4.9 | 8    | 14.7 | 11.2 | 6.5 | 2.7 | 2.8 |
| 10 | 2.3 | 3.1 | 4   | 6.6  | 10.5 | 8.5  | 4.8 | 2.1 | 2.4 |
| 11 | 2.3 | 2.5 | 3.5 | 5    | 7.7  | 6    | 2.7 | 1.2 | 2.7 |
| 12 | 2.2 | 2.5 | 4.4 | 5    | 8    | 5    | 2.1 | 1.1 | 2.3 |
| 月份 | SSW | SW  | WSW | W    | WNW  | NW   | NNW | C   |     |
| 1  | 6.4 | 8.2 | 9.5 | 9.8  | 10   | 6.9  | 4   | 9   |     |
| 2  | 5.8 | 5.1 | 6.5 | 8.4  | 10.5 | 7.3  | 4.1 | 8.5 |     |
| 3  | 4.6 | 5.5 | 4.7 | 7.9  | 10.1 | 9.9  | 6.5 | 6.2 |     |
| 4  | 5.5 | 5.5 | 5.9 | 8.6  | 13.5 | 9.1  | 6.2 | 4.2 |     |
| 5  | 5.9 | 6.7 | 5   | 8.3  | 10.7 | 9.4  | 4.8 | 5.1 |     |
| 6  | 6.9 | 6.4 | 5.5 | 7.5  | 9.2  | 5.7  | 4.6 | 3.6 |     |
| 7  | 5.5 | 6.2 | 4.2 | 5.9  | 8.5  | 5.7  | 2.9 | 3.8 |     |
| 8  | 5.6 | 4.8 | 4.1 | 5.2  | 7.1  | 5.8  | 2.3 | 4.4 |     |
| 9  | 5.2 | 5   | 4.2 | 5.7  | 6.5  | 5.9  | 3.3 | 7.2 |     |
| 10 | 5.5 | 7.5 | 5.7 | 7.5  | 9.3  | 6.9  | 4.2 | 9.2 |     |
| 11 | 7.9 | 8.8 | 8.4 | 10.3 | 11.2 | 7.5  | 3.3 | 9.3 |     |
| 12 | 5.4 | 8.4 | 9.8 | 11.4 | 12.3 | 7.1  | 3.9 | 9.1 |     |

### (3) 风速年际变化特征与周期

分析根据近 20 年资料分析，民勤气象站风速无明显变化趋势，1998 年年平均风速最大（2.90 米/秒），2002 年年平均风速最小（2.20 米/秒），无明显周期。

## 4、气象站降水分析

### (1) 月平均降水与极端降水

民勤气象站 07 月降水量最大（24.34 毫米），12 月降水量最小（0.37 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2006-08-11（46.9 毫米）。

### (2) 降水年际变化趋势与周期分析

民勤气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2002 年年总降水量最大（155.80 毫米），2013 年年总降水量最小（84.50 毫米），周期为 5 年。

### 8.1.2.3 高空气象参数

本次评价高空气象数据采用中尺度气象模式 MM5 模拟生成，模拟网格点距离项目所在最近距离 8.67km。

表 8.1-5 模拟网格与项目厂址位置表

| 厂址位置        |              | 距离厂址最近距离(km) | 模拟网格点编号 | 网格点位置 |          |        | 年限   |
|-------------|--------------|--------------|---------|-------|----------|--------|------|
| 经度          | 纬度           |              |         | 经度    | 纬度       | 平均海拔高度 |      |
| 102°426.88" | 38°25'12.85" | 8.67         | 095090  | 102°  | 38.4724° | 1929m  | 2017 |

本数据采用中尺度数值模式 MM5 模拟生成，把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km，该模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地—水体编制、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。原始气象数据采用美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据。全年共输出高空气象数据模拟数据文件 12 个，每个文件包括各月逐日一日两次高空气象模拟数据。主要包括的项目有时间、探空数据层数、气压、高度、干球温度、露点温度、风速、风向。

### 8.1.2.4 大气环境影响预测

#### 1、预测因子与评价标准

根据本项目污染物排放特点，本次预测评价因子为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、HCl、甲苯、甲醇、非甲烷总烃。本次大气影响预测依据的标准见表 1.6-1。

#### 2、预测参数

考虑本项目周围环境特征、污染源的排放高度、气象条件、主导风向、地形和周围环境空气敏感区的位置等，本次环境空气质量评价范围确定以项目污染源中心，以 5km 为边长的矩形，网格点选取厂区中心确定为[0,0]坐标，向东为 X 轴正坐标，向北为 Y

轴正坐标。厂区范围坐标为[-386~273,-500~260]。

预测点网格设置内容见表 8.1-6。

表 8.1-8 预测网格设置内容

| 预测网格设置内容 | 0,0 点 | X 方向             | Y 方向             | 厂区坐标     |          |
|----------|-------|------------------|------------------|----------|----------|
|          |       |                  |                  | X        | Y        |
| 预测点网格 1# | 厂区中央  | [-5000, 5000]100 | [-5000, 5000]100 | -386~273 | -500~260 |
| 预测点网格 2# |       | [-5000, 5000]100 | [-5000, 5000]100 |          |          |

本项目共分为一个扇区，0-360 扇区为工业园区。项目地表特征参数见表 8.1-9。

表 8.1-9 项目地表特征参数

| 序号 | 扇区    | 时段 | AREMET 通用地表类型 | AREMET 通用地表湿度 | 正午反照率 | BOWEN | 粗糙度 |
|----|-------|----|---------------|---------------|-------|-------|-----|
| 1  | 0-360 | 冬季 | 农村            | 干燥气候          | 0.35  | 2     | 1   |
| 2  |       | 春季 |               |               | 0.14  | 2     | 1   |
| 3  |       | 夏季 |               |               | 0.16  | 4     | 1   |
| 4  |       | 秋季 |               |               | 0.18  | 4     | 1   |

### 3、预测模式

采用《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的 AERMOD 模式，该模式系统包括 AERMOD(大气扩散模型)、AERMET(气象数据预处理器)和 AERMAP(地形数据预处理器)，该系统是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特点模拟点源、面源、线源和体源等排放出的污染物在短期(小时平均、日平均)、长期(年平均)的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形，满足项目预测需要；

### 4、污染源参数

#### (1)正常工况下本项目新增污染源

本项目污染源参数见表 8.1-10。

表 8.1-10 本项目污染源参数表

| 污染源名称 | 坐标(°)      |           | 标高(m) | 排气筒参数 |       |        |         | 污染物名称  | 排放速率(kg/h)                               |
|-------|------------|-----------|-------|-------|-------|--------|---------|--|--|
|       | 经度         | 纬度        |       | 高度(m) | 内径(m) | 温度(°C) | 流速(m/s) |  |  |
| P1    | 102.568258 | 38.940824 | 1396  | 25.0  | 0.3   | 25.0   | 9.83    | 甲苯   | $3.15 \times 10^{-6}$                    |
| P2    | 102.568219 | 38.840258 | 1394  | 25.0  | 0.3   | 25.0   | 13.76   | HCl<br>甲醇<br>甲苯  | 0.023<br>0.0066<br>$5.65 \times 10^{-6}$ |
| P3    | 102.568213 | 38.939719 | 1393  | 25.0  | 0.3   | 25.0   | 9.83    | 非甲烷总烃  | 0.12                                     |
| P4    | 102.59162  | 38.913162 | 1398  | 45.0  | 0.8   | 120.0  | 11.06   | PM <sub>10</sub><br>SO <sub>2</sub><br>NO <sub>2</sub>               | 0.39<br>2.02<br>2.02                     |
| P5    | 102.569453 | 38.941025 | 1395  | 55.0  | 1.0   | 120.0  | 10.62   | PM <sub>10</sub><br>SO <sub>2</sub><br>NO <sub>2</sub><br>氯化氢<br>氟化氢 | 0.20<br>1.67<br>4.60<br>1.10<br>0.0075   |

### 5、预测方案

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2008)第 9.8.2 章节要求,本项目考虑区域污染源现状,选用预测情景组合见下表 8.1-11。

表 8.1-11 本项目选用预测情景组合

| 评价对象 | 污染源类别    | 排放形式 | 预测内容 | 预测因子  | 评价内容    |
|------|----------|------|------|---|---------|
| 本项目  | 本项目新增污染源 | 正常排放 | 短期浓度 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、HCl、甲苯、甲醇、非甲烷总烃 | 最大浓度占标率 |
|      |          |      | 长期浓度 | PM <sub>10</sub>  |         |

### 6、预测结果

#### (1) 正常工况下新增源贡献值预测结果

本次采用民勤站 2017 年的气象资料,预测得到项目实施后正常工况下新增污染源排放的污染物在预测范围内地面最大贡献浓度结果见表 8.1-12 及图 8.1-8 至 8.1-17。

由表 8.1-12 可知,本项目正常排放情况下的污染物 PM<sub>10</sub> 最大落地浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值,HCl、甲苯、甲醇最大落地浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值,非甲烷总烃最大落地浓度满足《大气污染物排放标准详解》中非甲烷总烃环境质量标准参考值。

由上述预测可知,项目运营过程中正常排放大气污染物对于周边大气环境影响较小。

表 8.1-12 本项目贡献质量浓度预测结果表

| 污染物              | 预测点       | 平均时段 | 最大贡献值<br>(ug/m <sup>3</sup> ) | 出现时间                 | 浓度限值<br>(ug/m <sup>3</sup> ) | 占标率(%)   | 达标情况 |
|------------------|-----------|------|-------------------------------|----------------------|------------------------------|----------|------|
| PM <sub>10</sub> | 关心点       | 日均值  | 0.184925                      | 2017/7/26            | 150                          | 0.123283 | 达标   |
|                  | 区域最大落地浓度点 |      | 0.498303                      | 2017/3/12            | 150                          | 0.332202 | 达标   |
|                  | 关心点       | 年均值  | 0.027386                      | 2017/1/1<br>23:00    | 70                           | 0.039122 | 达标   |
|                  | 区域最大落地浓度点 |      | 0.086771                      | 2017/1/1<br>23:00    | 70                           | 0.123959 | 达标   |
| HCl              | 关心点       | 小时值  | 1.475525                      | 2017/9/27<br>15:00   | 50                           | 7.377627 | 达标   |
|                  | 区域最大落地浓度点 |      | 2.34881                       | 2017/9/2<br>8:00     | 50                           | 11.74405 | 达标   |
|                  | 关心点       | 日均值  | 0.365509                      | 2017/7/26            | 15                           | 0.002507 | 达标   |
|                  | 区域最大落地浓度点 |      | 0.68559                       | 2017/3/12            | 15                           | 0.008583 | 达标   |
| SO <sub>2</sub>  | 关心点       | 小时值  | 5.13284                       | 2017/11/1<br>4 14:00 | 100                          | 1.026568 | 达标   |
|                  | 区域最大落地浓度点 |      | 8.299889                      | 2017/7/4<br>7:00     | 100                          | 1.659978 | 达标   |
|                  | 关心点       | 日均值  | 1.15599                       | 2017/7/26            | 30                           | 0.77066  | 达标   |
|                  | 区域最大落地浓度点 |      | 2.921717                      | 2017/3/12            | 30                           | 1.947812 | 达标   |
| NO <sub>2</sub>  | 关心点       | 小时值  | 7.850511                      | 2017/3/6<br>15:00    | 200                          | 3.925255 | 达标   |
|                  | 区域最大落地浓度点 |      | 11.8821                       | 2017/7/4<br>7:00     | 200                          | 5.941049 | 达标   |
|                  | 关心点       | 日均值  | 1.864528                      | 2017/7/26            | 80                           | 2.330661 | 达标   |
|                  | 区域最大落地浓度点 |      | 4.046663                      | 2017/3/12            | 80                           | 5.058329 | 达标   |
| 甲苯               | 关心点       | 小时值  | 0.000098                      | 2017/6/14<br>22:00   | 200                          | 0.000049 | 达标   |
|                  | 区域最大落地浓度点 |      | 0.000268                      | 2017/8/3<br>8:00     | 200                          | 0.000134 | 达标   |
| 甲醇               | 关心点       | 小时值  | 0.075207                      | 2017/6/14<br>22:00   | 3000                         | 0.002507 | 达标   |
|                  | 区域最大落地浓度点 |      | 0.25749                       | 2017/8/3<br>8:00     | 3000                         | 0.008583 | 达标   |
|                  | 关心点       | 日均值  | 0.009489                      | 2017/7/23            | 1000                         | 0.000949 | 达标   |
|                  | 区域最大落地浓度点 |      | 0.037288                      | 2017/7/28            | 1000                         | 0.003729 | 达标   |
| 非甲烷<br>总烃        | 关心点       | 小时值  | 1.44926                       | 2017/6/14<br>22:00   | 2000                         | 0.072463 | 达标   |
|                  | 区域最大落地浓度点 |      | 2.921273                      | 2017/8/3<br>6:00     | 2000                         | 0.146064 | 达标   |

### 8.1.3 环境影响预测验证

根据多次监测的结果可知，区域环境空气受到项目废气排放的影响较小，符合原环评环境影响预测的结果。

## 8.2 地表水环境影响预测验证

### (1) 预测情况

本项目废水总产生量为  $29.7\text{m}^3/\text{d}(8910\text{m}^3/\text{a})$ ，其中工艺废水  $12.3\text{m}^3/\text{d}(3690\text{m}^3/\text{a})$ ，经处理后回用于循环水系统，不外排；生活污水合计共  $4.8\text{m}^3/\text{d}(1440\text{m}^3/\text{a})$ 经厂区化粪池处理后满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）中 B 标准后处理；循环系统排水  $12.6\text{m}^3/\text{d}(3780\text{m}^3/\text{a})$ 用于厂区抑尘和绿化，不外排。

### (2) 预测主要结论

生产废水处理全部回用，生活污水经处理后满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）中 B 标准，本项目事故废水及初期雨水排入事故水池，可满足事故废水收纳要求，之后限流排入厂区污水处理站处理。整体看，本项目废水均得到妥善处理或综合利用，不直接排入地表水体，对地表水环境影响较小。

### (3) 环境影响预测验证

根据多次监测和调查分析的结果可知，项目生产工艺废水全部处理后回用，不外排，区域水环境受到项目废水排放的影响较小。符合原环评环境影响预测的结果。

## 8.3 地下水环境影响预测验证

### 8.3.1 区域水文地质条件

#### 1、地下水的埋藏、分布及特征

评价区处于潮水东盆地，为典型的西北干旱区山前洪积-湖积水文地质系统。

根据区内地下水的埋藏分布及水力特征分类，区内地下水可分为洪积平原潜水和湖积平原潜水-承压水，湖积平原潜水-承压水又可分为浅层水和深层水两类（见表 8.3-1）。

表 8.3-1 潮水盆地东段水文地质特征表

| 分区      | 分布范围            | 水文地质特征   |
|---------|-----------------|--|
| 潜水带     | 北山山前洪积平原（断裂台阶区） | 含水层为中、下更新统泥质砂砾石，含水层厚度 10-50m，自西向东水位埋深由大于 90m 渐变为 20-30m，富水性为单井涌水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ 。  |
|         | 潮水山山前洪积平原       | 含水不均匀，含水层主要为上更新统洪积砂砾石，厚度 1-10m。  |
| 潜水-承压水带 | 湖积平原            | 含水层由中、上更新统多层砂及砂砾石构成，层与层之间被厚度不等、连续性不稳定的众多隔水层所分隔，水位埋深小于 15m，含水层厚度 40-100m。单井涌水量东南部大于 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，向西渐变为小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。芟芟泉-张家坑-徐家井一线为地下水自流区。 |

## (1) 洪积平原潜水

洪积平原潜水赋存于北山和潮水山山前第四系洪积砂砾石、砂碎石及泥质砂砾石层中，含水层厚度受下伏基底控制，变化较大，呈山前薄、向盆地中心方向渐厚的规律。据 1993 年完成的《萨尔台幅报告》中 S4、S14 钻孔资料，北山南侧近湖积平原区含水层最厚，为 10~46m，其余地段多为 1~10m。山前洪积平原潜水带是山区基岩裂隙水、沟谷潜水、洪流向湖盆潜水-承压水补给的过渡带，因含水层厚度和地下水补、径、排条件的差异，地下水位、含水层富水性在不同的地段具有不同的特征，可分为均匀含水区、含水不均匀区和透水不含水区（图 8.3-1）。

盆地北部断裂带至北山数个近山前小断裂带之间均匀含水，含水层为单一的第四系中-下更新统含泥砂砾石层，西厚东薄，下伏新近系和侏罗系。据西部 S14 钻孔资料，2.0m 以上为上更新统砂砾石；2.0~106.7m 为中更新统泥质微胶结砂砾石；106.7~129.8m 为下更新统泥质半胶结砂砾石，含水层总厚度 46m。东部 S4 号勘探孔资料揭露，1.5m 以上为上更新统砂砾石；1.5~38.89m 为中更新统泥质微胶结砂砾石，缺失下更新统，含水层厚度 10.8m，由于泥质含量较多呈胶结状，渗透性能极差，渗透系数仅为 0.5m/d 左右，地下水循环交替滞缓。均匀含水区水位埋深 20~90m，变化较大，且西部较东部深。地下水由北向南径流，最终穿越断层汇入湖盆区潜水-承压水系统。水力坡度 7‰左右，TDS0.97~1.15g/L。

透水不含水区和含水不均匀区主要分布于北山和潮水山山前断裂带以北。含水层主要是上更新统和全新统洪积砂砾石、砂碎石及花岗岩碎屑，厚度受基底控制，一般 1~10m。地下水主要补给源为基岩山区裂隙水和降水凝结水，含水层渗透系数 18.14~164.16m/d，水位埋深<3m，TDS 和氟含量变化大，水化学类型主要为蒸发浓缩型的 Cl-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-Na<sup>+</sup>型水。

## (2) 湖积平原潜水-承压水

### ① 浅层水

浅层水是湖盆区埋藏于 70m 以浅的地下水的统称。它由两大含水岩组构成，上部为风积砂、湖积细粉砂、泥质砂组成的薄层潜水含水岩组，无实际供水意义；下部为湖积砂、含砾砂等组成的承压性质的含水岩组。一般认为表层 30m 以浅没有连续稳定的隔水层，地下水具自由水面，30m 以深随着粘性土层渐多，再加上中更新统隔水层延续范围较上更新统大，厚度也有明显增厚的趋势，地下水随之逐步演变为具有一定水头压力的

承压水。两大含水岩组在时代上划归中-上更新统，厚 15~40m，其中承压水含水岩组被几层或几十层厚度不等的粘土、亚粘土和亚砂土隔水层分隔，隔水层单层厚度一般 1~2m，个别可达 3~5m。浅层水含水岩组在湖盆边缘、石羊河古河道一带层次较少，含水层总厚度较大，至湖盆中心带则层次渐多，总厚度渐小。含水岩组在半腰子井-土山子沿线及盆地东南部颗粒粗，以中粗砂为主，少量砾质中粗砂，盆地西部芨芨泉一带以泥质粉细砂为主，夹带少量中细砂和粉细砂（图 8.3-2）。

## ②深层水

深层水是指赋存于 70m 以下至下更新统底部的地下水。深层水主要的含水层为中-下更新统岩层，有 6~9 层，单层厚度 1.2~15.0m，总厚度 15.54~47.20m，由砂砾石、粗中砂、中砂、中细砂、粉细砂等构成，呈东部粗、西部细的规律分布。隔水层主要为厚度不均的亚粘土层。深层水在盆地东部为非自流态，水头低于地表 4.77m 以下，中-西部局部为自流水。依据 S9 号钻孔，盆地东部浅层水和深层水水头相差不大，说明两层水之间有较密切的水力联系，且有统一的补给源和排泄趋向。

根据含水介质的孔隙性质和地下水埋藏及水动力特征，潮水东盆地地下水类型主要有：侵入岩类及变质岩类裂隙水、碎屑岩类孔隙-裂隙水及松散岩类孔隙水。

### （1）侵入岩类及变质岩类裂隙水

侵入岩类及变质岩类裂隙水主要分布于北山区，单井（泉）涌水量小于 30m<sup>3</sup>/d，渗透系数 0.1~20m/d，平均径流模数 0.0233L/s·km<sup>2</sup>，地下水溶解性总固体一般 1.0g/L 左右，个别达 5.0g/L，这类型的地下水在工农业生产中无实际供水意义。

### （2）碎屑岩类孔隙-裂隙水

碎屑岩类孔隙-裂隙水主要分布在潮水山及莱服山山麓，因降水稀少，补给源贫乏，含水层富水性差，单井涌水量小于 100m<sup>3</sup>/d，这类型的地下水在工农业生产中无实际供水意义。

### （3）松散岩类孔隙水

潮水盆地为石羊河流域下游冲湖积盆地，盆地内含水层由多层砂构成，层与层之间被厚度不等，连续性不稳定的众多隔水层所分隔。一般来说，表层地下水具有潜水的动力特征，向下没有截然的分界而逐渐过渡为承压水；在水平方向上，盆地东段含水层岩性南部为砂砾石，向盆地中部渐变为中粗砂、中细砂等，且含水层单层厚度由 3~50m，向盆地中部渐变为 1~10m。富水性东南部单井涌水量大于 2000m<sup>3</sup>/d，盆地中部及北山、

潮水山山前戈壁带小于  $1000\text{m}^3/\text{d}$  或不均匀含水；地下水水位埋深由南部及北部大于  $15\text{m}$ ，渐变为盆地中心小于  $5\text{m}$ ，且深层承压水（埋深大于  $70\text{m}$ ）在张家坑至周家井地段水头高出地表，形成自流区。

## 2、地下水的补给、径流与排泄

潮水东盆地地下水主要接受来自盆地东南部昌宁盆地的侧向补给以及降水、凝结水的入渗补给和基岩山区散流洪水补给。

地下水的侧向补给主要集中在东南部，西部也有少量流入。昌宁盆地地下水自南至北向盆地中心地带径流，盆地西段地下水向东径流，但水力坡度较小，地下水径流相对滞缓。东南部盆地边缘地下水排泄方式主要为人工开采型，但就整个盆地而言，地下水主要在盆地中心和沙漠区丘间洼地水位浅埋带集中蒸发、蒸腾。总之，作为一个完整的水文地质单元，潮水东盆地地下水自盆地边缘向盆地中心边径流，边蒸发、蒸腾，形成了典型的“径流-蒸发型”地下水水循环模式（图 8.3-3）。

## 3、含水层的富水性

### （1）洪积平原潜水

据 S4 号勘探孔资料，盆地东部  $1.5\text{m}$  以上为上更新统砂砾石； $1.5\sim 38.89\text{m}$  为中更新统泥质微胶结砂砾石，缺失下更新统，含水层厚度  $10.8\text{m}$ ，由于泥质含量较多呈胶结状，渗透性能极差，渗透系数仅为  $0.5\text{m}/\text{d}$  左右，地下水交替滞缓。均匀含水区潜水最终穿越北部断裂带汇入湖盆区潜水-承压水系统，水力坡度在  $7\text{‰}$  左右，单井涌水量小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ （ $10''$ 管径，降深  $10\text{m}$ ）。

北山与潮水山山前带的透水不含水区和含水不均匀区含水层主要是上更新统和全新统洪积砂砾石、砂碎石及花岗岩碎屑，其厚度受基底控制，一般  $1\sim 10\text{m}$ ，含水层富水性受基底岩性、厚度、地形地貌等条件控制，北大山山前红果子井处单井出水量（降深为民井含水层厚度  $2/3$ ，小于  $0.5\text{m}$ ）小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

### （2）湖积平原潜水-承压水

#### ①浅层水

浅层水含水层的富水性按单井涌水量可分为三个区：

水量贫乏区：单井涌水量  $< 500\text{m}^3/\text{d}$ （ $10''$ 管径， $10\text{m}$ 降深），分布于盆地芨芨泉、张家坑一带；

水量中等区：单井涌水量  $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ （ $10''$ 管径， $10\text{m}$ 降深），分布于盆地中部的红山梁井至周家井一带；

水量丰富区：单井涌水量 1000~3000m<sup>3</sup>/d（10"管径，10m 降深），分布最广，主要集中于盆地东南带，也是浅层水径流最强的地区。

富水性规律表明含水层岩组颗粒越粗，层次越少，厚度越大，则富水性越强。徐家井、张家坑及茭茭泉一线由于地形较低，又是各向地下水的汇聚地，承压水头高出地面，形成了浅层水自流井区。

## ②深层水

深层水富水性的强弱主要受介质颗粒粗细影响，大体为东部富水性强，单井涌水量 >1500m<sup>3</sup>/d（10"管径，10m 降深），中-西部富水性弱，单井涌水量 <100m<sup>3</sup>/d（10"管径，10m 降深）。见图 8.3-4。

## 4、地下水水化学特征

潮水东盆地北部山前洪积平原带以 Cl<sup>-</sup>·SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>（Na<sup>+</sup>）型水为主，南部边界陶湾一带则以 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>·SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>~SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>·Cl<sup>-</sup>（Na<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Ca<sup>2+</sup>）型水为主，沿径流路径径流至盆地中部的过程中在强烈的蒸发浓缩作用以及区内含水岩层的矿物（如区内常见的芒硝、石膏等）水岩相互作用如溶滤、离子交换及混合作用下，主要水化学离子沿地下水径流路径不断从水体中析出剥离，地下水的阳离子分异性特征逐渐弱化，并最终演化为高 TDS 且水化学成分单一的 Cl<sup>-</sup>·SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>（Na<sup>+</sup>）型水。地下水水化学类型的变化规律表明除了蒸发浓缩作用，风化溶滤作用是研究区地下水水化学特征形成的主要地质作用之一。

浅层水 TDS 的分布有较明显的分带性，在绝大部分地区为 1~3g/L（淡水-微咸水），茭茭泉、死红柳坑、周家井、盐井子等小片地段高于 3g/L（咸水），盆地中心的周家井道班~盐井子一线由于是盆地地下水的汇集地，地下水径流滞缓，埋深较浅，蒸发作用强烈，TDS 普遍很高。

甘肃省地质矿产勘查开发局水文地质工程地质勘察院 2011 年 4 月检测资料分析结果显示，评价区内的地下水水化学特征具有明显的水平分带性。F1 断层北部山前带小范围存在 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>·Cl<sup>-</sup>-Na<sup>+</sup>（02 号井）和 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>·HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>·Cl<sup>-</sup>-Na<sup>+</sup>型水（05 号井），其余地段均为 Cl<sup>-</sup>·SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-Na<sup>+</sup>型水。F1 断层南部存在的 027、16 号井之间和 147 号井处水化学类型为 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>·Cl<sup>-</sup>·（HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>）-Na<sup>+</sup>，其他地段为 Cl<sup>-</sup>·SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-Na<sup>+</sup>型水。F1 断层北部 01、02 号井之间地段和 027 号井一带地下水 TDS 小于 1g/L，其余大部 TDS 均为 1~3g/L（属微咸水）。评价区内地下水氟化物普遍大于 1mg/L，红果子处基岩裂隙水属 Cl<sup>-</sup>·SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-Na<sup>+</sup>型，氟化物为 1.24mg/L，TDS 为 1.58g/L（图 8.3-5）。

## 5、地下水动态

### (1) 水位动态

#### ①年内动态

受蒸发蒸腾和人工开采影响，潮水东盆地地下水动态变化类型可分为径流蒸发型和开采型两类。

径流蒸发型主要在潜水水位埋深小于 5m 地带，即杨家井、半腰子井和张家坑一带。据张家坑 075 号点动态观测资料，地下水位年内变化较小，低水位出现在每年的 6-9 月，高水位出现在每年 11 月至翌年 3 月，水位年变幅 0.10m（图 8.3-6）。

开采型主要在盆地北部徐家井、周家井、张家坑农场一线，这里水位埋深一般大于 5m，蒸发作用几乎消失，地下水位动态类型呈典型的开采型。据徐家井 030 号点动态观测资料，每年 6-8 月份随着周围开采量增大，水位降至年内最低，之后随着开采量减小，水位逐渐恢复（图 8.3-7）。

#### ②年际动态

据 361 号长观孔多年观测资料，2007 年以前，由于该区主要抽取下部承压水进行灌溉，灌溉水入渗补给表层潜水使其水位呈缓慢上升趋势，2001-2007 年水位上升幅度为 0.46-0.78m；2007 年以后随着该区农灌开采量减小，水位波动幅度较小，动态基本平稳（图 8.3-8）。

### (2) 水质动态

潮水东盆地内地下水水质动态观测点只有盆地中心周家井 445 号井，其取水层段位于 94.00-239.00m，水质类型为  $Cl-SO_4^{2-}-Na^+$  型。根据 2002-2011 年动态资料，矿化度实测值在平均值上下波动，无明显的上升或下降趋势，动态基本稳定。矿化度多年平均值 2.88g/L，最大值 2.99g/L，最小值 2.68g/L，多年变幅 0.31g/L。总硬度、阳离子总量也同矿化度动态类似，无明显上升或下降趋势（表 8.3-5、图 8.3-9）。

图 8.3-5 周家井道班 445 号井水质多年动态特征表

| 项目    | 单位   | 最大值    | 最小值   | 平均值     | 多年变幅  |
|-------|------|--------|-------|---------|-------|
| 矿化度   | g/L  | 2.99   | 2.68  | 2.88    | 0.31  |
| 总硬度   | mg/L | 692.72 | 643   | 658.02  | 49.72 |
| 阳离子总量 | mg/L | 1067.8 | 980.2 | 1015.39 | 87.6  |

### 8.3.2 地下水污染途径分析

#### (1) 地下水污染源

针对本项目而言，地下水污染来源可能为原料罐区泄漏、生产装置区泄漏、装卸区泄漏和废水管网泄漏，有毒有害物质下渗进入地下水，对项目区域的地下水造成污染。或者生产装置的“跑、冒、滴、漏”通过雨水携带淋虑下渗进入地下水。污染因子主要表现为 COD、氨氮及甲苯。

#### (2) 主要污染途径

潜水的主要污染途径是大气降水的淋渗携带、排水沟对地下水的补给污染及储罐泄露等。

承压水的主要污染途径是上部已污染潜水对承压水的间接污染，包括越流补给和混成井的污染；同一含水层相邻地区已污染水的径流补给污染。

由上述分析可知项目对地下水的主要影响途径为废水以及大气降水对厂区生产装置及罐区的淋刷，携带污染物下渗对地下水的影响。

①对于该种污染途径，如果有持续、高强度地表排污下渗，可能会导致浅层地下水污染，在各含水岩组密切的水力联系前提下会间接影响整个地下水水质。因此，项目在施工期和运营期要尤为注意对项目区地下水的保护，项目建设单位采取积极的防渗、防漏及预防事故发生等有效措施，尽量消除项目对地下水的不良影响。

②如果项目生产排放的废水处置不当发生溢流事故，将有可能污染周围地表水体，通过排水沟污染地下水。

### 8.3.3 地下水影响分析

鉴于项目所在区域存在地下水资源匮乏、水质差不适合饮用以及水文地质条件简单等特点，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)的要求，采用解析解方法对地下水环境影响进行预测分析评价。

#### 8.3.3.1 预测评价范围

本项目地下水环境影响预测评价范围根据导则中规定的自定义法，结合项目建设场地及其周边的地形地貌特点、水文地质等条件，确定本次评价区范围为以项目污水处理站为中心，上游1km，下游4km，两侧各外扩2km，总评价范围20km<sup>2</sup>。

#### 8.3.3.2 预测工况

正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，装置区的设备为地上式，罐区无埋地

储罐，装置区、罐区设备和管线的跑冒滴漏落入地面的物料量很少，污水收集系统污水渗漏量也很小。厂区采取严格的防渗层、防溢流、防泄漏和防腐蚀等措施，由于项目污染源强小且因防渗层的阻隔效果，泄漏物料一般不会下渗到地下环境中。根据化工企业的实际情况分析，如果是罐区等可视场所发生硬化面破损，按目前化工企业的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或废水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料由于防渗措施阻隔一般不会下渗到地下环境中。因此，只由在非可视部位发生渗漏时，或者该区域防渗层破损的情况下，泄漏物料可能持续下渗对地下环境造成影响。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中9.4.2条：“已依据GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934设计地下水污染防治措施的建设项，可不进行正常状况情景下的预测”。本项目对场地地下水污染防治进行分区，并严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)要求采取相应防渗措施，因此本次评价对正常状况地下水环境影响进行定性分析，本次预测主要针对非正常工况下事故水池废水泄漏下渗到地下水环境中造成的影响。

### 8.3.3.3 预测源强

本次评价事故工况泄漏点设定为污水暂存罐，按照最不利条件，假设地下水环境保护措施完全失效，在污水暂存罐出现裂缝，污染物通过漏点逐步渗入土壤并进入地下水，对地下水环境产生不良影响。

#### (1) 预测因子

本项目生产废水中主要污染物为COD、氨氮，本次预测因子确定为COD、氨氮。

#### (2) 渗漏源强

本项目建设污水暂存罐7座(储罐大小为3000m<sup>3</sup>×4+2000m<sup>3</sup>×3)，本次对污水其中1座污水暂存罐为代表进行废水渗漏源强计算，暂存罐水质源强见表8.3-6。

表 8.3-6 废水预测源强表

| 污染物   | 名称  | 污染物浓度(mg/L) | 泄漏量(kg/d) |
|-------|-----|-------------|-----------|
| 污水暂存罐 | COD | 16200       | 7.306     |
|       | 氨氮  | 140         | 0.039     |

### 8.3.3.4 预测模型

本次采用导则附录D中的一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界进行预测：

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

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， $u=K \times I/n$ ，K取含水层渗透系数25m/d，水利坡度取0.2%，计算得 $u=0.25$ m/d。

$D_L$ —纵向弥散系数， $m^2/d$ ， $D_L=\alpha L \times u$ ， $\alpha L$ (纵向弥散度)=3.0m，计算得 $D_L=0.75$   $m^2/d$ ；

erfc()—余误差函数。

本次预测参数来自于甘肃地质工程勘察院编制的河西堡镇 1:50000 水文地质图及说明，具体参数选取见表 8.3-7。

表 8.3-7 预测参数一览表

| 序号 | 参数      | 单位      | 数值     |
|----|---------|---------|--------|
| 1  | 包气带渗透系数 | m/d     | 0.2592 |
| 2  | 含水层渗透系数 | m/d     | 25     |
| 3  | 导水系数    | $m^2/d$ | 1667   |
| 4  | 给水度     | /       | 0.16   |
| 5  | 有效孔隙度   | /       | 0.20   |
| 6  | 纵向弥散度   | m       | 3.0    |
| 7  | 横向弥散度   | m       | 0.35   |
| 8  | 横向弥散系数  | $m^2/d$ | 0.2    |

### 8.3.3.5 预测时段

重点预测项目运行阶段非正常工况的地下水环境影响。模拟预测污染物泄露后 1~1000 天的污染物浓度分布情况。

### 8.3.3.6 评价标准

本次地下水环境影响评价因子为 COD、氨氮、甲苯，评价标准见表 8.3-8。

表 8.3-8 地下水环境影响预测评价标准

| 序号 | 因子  | 标准限值(mg/L) | 执行标准                            |
|----|-----|------------|---------------------------------|
| 1  | COD | $\leq 3.0$ | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准 |
| 2  | 氨氮  | $\leq 0.5$ |                                 |

### 8.3.3.7 预测结果

调节池渗漏预测结果见表 8.3-9，根据预测，在储存罐水污染物渗漏的情况下，地下水污染预测因子 COD 在渗漏 1000 天后距离渗漏点 370m 处浓度值满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准；地下水污染预测因子氨氮，在渗漏 1000 天后距离渗

漏点 330m 处浓度值满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中Ⅲ类标准。

因此，项目运营期防渗措施失效情况下，污染物仅对渗漏点及周边 370m 范围内造成污染，在采取设置观测井、定期观测、出现污染立即采取措施等措施情况下，可减轻非正常工况对地下水环境的影响程度、范围和影响时间。

表 8.3-9 储罐罐泄露地下水污染预测结果一览表 单位: mg/L

| 污染物 | 距注入点距离(m) | 时间(d) |      |      |           |           |           |           |           |
|-----|-----------|-------|------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|     |           | 1     | 5    | 10   | 50        | 100       | 300       | 500       | 1000      |
| COD | 0         | 2810  | 2810 | 2810 | 2810      | 2810      | 2810      | 2810      | 2810      |
|     | 50        | 0     | 0    | 0    | 3.323E-07 | 80.152991 | 2567.248  | 2805.3627 | 2809.9999 |
|     | 100       | 0     | 0    | 0    | 0         | 1.284E-06 | 381.95007 | 2395.8131 | 2809.8489 |
|     | 200       | 0     | 0    | 0    | 0         | 0         | 5.343E-06 | 8.6687086 | 2533.6286 |
|     | 300       | 0     | 0    | 0    | 0         | 0         | 0         | 2.329E-07 | 276.37137 |
|     | 350       | 0     | 0    | 0    | 0         | 0         | 0         | 3.12E-13  | 13.801701 |
|     | 370       | 0     | 0    | 0    | 0         | 0         | 0         | 0         | 2.733812  |
|     | 400       | 0     | 0    | 0    | 0         | 0         | 0         | 0         | 0.1510532 |
| 氨氮  | 0         | 15    | 15   | 15   | 15        | 15        | 15        | 15        | 15        |
|     | 50        | 0     | 0    | 0    | 1.774E-09 | 0.4278629 | 13.704171 | 14.975246 | 14.999999 |
|     | 100       | 0     | 0    | 0    | 0         | 6.856E-09 | 2.0388794 | 12.789038 | 14.999194 |
|     | 150       | 0     | 0    | 0    | 0         | 0         | 0.0030521 | 2.7098282 | 14.926325 |
|     | 200       | 0     | 0    | 0    | 0         | 0         | 2.852E-08 | 0.0462742 | 13.524708 |
|     | 250       | 0     | 0    | 0    | 0         | 0         | 8.327E-16 | 3.758E-05 | 7.5       |
|     | 300       | 0     | 0    | 0    | 0         | 0         | 0         | 1.243E-09 | 1.475292  |
|     | 330       | 0     | 0    | 0    | 0         | 0         | 0         | 5.346E-13 | 0.2915033 |
|     | 350       | 0     | 0    | 0    | 0         | 0         | 0         | 1.665E-15 | 0.0736746 |

### 8.3.4 地下水预测评价结论

本次地下水评价等级为二级，结合研究区地形地貌、地下水等水位线及厂区周围相关敏感目标，确定本次评价区范围为以项目污水处理站为中心，上游1km，下游4km，两侧各外扩2km，总评价范围20km<sup>2</sup>。项目正常工况下，在采取各项防渗措施后对地下水影响很小。

同时本次对项目运营期中非正常工况可能产生的地下水污染问题分别进行了预测，预测结果表明，项目运营期防渗措施失效情况下，污水调节池连续渗漏1000d后，污染物COD、氨氮经过扩散削减，最远迁移经过370m后污染物浓度低于标准值。在实际的扩散过程中，经过土壤及砂层的吸附吸收，污染物泄漏后在土壤环境中的迁移影响范围更小，而项目北侧的地下水流向下游无水源地等地下水敏感点，而且本次评价要求对水工设施按照导则要求做了严格的防渗措施，因此评价认为，项目在采取全面的防渗措施，建立健全地下水水质监测系统，突发环境事件预警预报系统和事故应急防范措施的基础上，项目建设对区域地下水的污染风险较低，项目建设对地下水环境影响是可接受的。

### 8.3.5 环境影响预测验证

根据历年区域地下水监测结果可知，区域地下水环境质量未发生明显变化，特征因子COD和氨氮等未出现浓度值上升情况，符合原环评预测结果。

## 8.4 土壤环境影响预测验证

### 8.4.1 原环评土壤环境影响预测结论

原环评由于时间较早，未对项目建设对于厂区及周边土壤环境影响进行预测分析。

### 8.4.2 土壤环境影响预测结论

#### 8.4.2.1 资料收集

##### (1) 土地利用历史情况

本项目为新建项目，根据现场踏看可知，项目用地为未利用地，无历史遗留问题。

##### (2) 土壤环境敏感目标

本项目位于本项目位于民勤红沙岗工业集中区，属于工业园区，项目调查评价范围内分布均为工业用地，无环境保护目标。

#### 8.4.2.2 土壤环境污染源调查

结合工程分析内容，项目位于民勤红沙岗工业集中区，据现场调查，本项目评价范围

内分布土壤污染源主要为工业污染源等。

工业污染源：主要包括评价范围内废气污染物、废水污染物，其中废气主要包括各生产工艺，主要废气污染物为 HCl、NH<sub>3</sub>、TVOC、甲醇、SO<sub>2</sub>、甲苯、H<sub>2</sub>S 等。废水污染物源来自厂区污水处理站等设施，主要污染物为 COD、盐类、氨氮等。

污染途径包括：废气污染物经排气筒排放后在大气沉降作用下进入土壤，各类废水收集设施、涉及液体的生产装置发生渗漏引起废水污染物进入土壤。其中废气污染物对土壤的污染不仅局限于厂区内，还包括厂区外区域。

根据监测结果，项目周边土壤环境质量良好，土壤中相应的污染因子均满足相应标准。

#### 8.4.2.3 土壤环境影响识别

本项目属于新建项目，根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物、废水污染物等，本项目主要包含车间、危废暂存间、废水处理区、罐区等使用过程中对土壤产生的影响等，本项目对土壤的影响类型和途径见表 8.4-1，本项目土壤环境影响识别见表 8.4-2。

表 8.4-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

| 不同时段 | 污染影响型 |      |      |    |
|------|-------|------|------|----|
|      | 大气沉降  | 地面漫流 | 垂直入渗 | 其他 |
| 建设期  |       |      |      |    |
| 运营期  | √     | √    | √    |    |

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打√

表 8.4-2 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别

| 污染源    | 工艺流程/节点                               | 污染途径 | 全部污染物指标         | 特征因子 | 备注 |
|--------|---------------------------------------|------|-----------------|------|----|
| 1#车间   | 硫醚醛合成工序；钠盐的合成；庚烯酮的水解工序；庚烯酮合成工序；庚烯酮脱溶； | 大气沉降 | 甲苯              | 甲苯   | 连续 |
|        |                                       | 地面漫流 | 甲苯              | 甲苯   | 事故 |
|        |                                       | 垂直入渗 | 甲苯              | 甲苯   | /  |
| 2#车间   | 三酮制备工序；水解工序；萃取工序；脱羧工序；                | 大气沉降 | 甲苯、HCl、甲醇       | 甲苯   | 连续 |
|        |                                       | 地面漫流 | 硫酸、二氯甲烷、甲酸      | 甲苯   | 事故 |
|        |                                       | 垂直入渗 | 二氯甲烷、甲酸、硫酸      | 甲苯   | 事故 |
| 3#车间   | 萃取工序；脱溶工序；精馏工序；                       | 大气沉降 | 石油醚、三酮          | /    | 连续 |
|        |                                       | 地面漫流 | COD、氨氮、全盐量、NaOH | /    | 事故 |
|        |                                       | 垂直入渗 | 石油类、NaOH        | /    | 事故 |
| 储罐区    | 液体原料罐区储存                              | 垂直入渗 | NaOH、石油醚、盐酸、甲苯  | 甲苯   | 事故 |
| 5#甲类库房 | 液体原料储存                                | 垂直入渗 | 石油类             | /    | 事故 |
| 污水处理站  | 预处理+焚烧处理                              | 大气沉降 | 二噁英类、重金属        | 二噁英类 | 连续 |
|        |                                       | 地面漫流 | COD、全盐量、氨氮      | /    | 事故 |
|        |                                       | 垂直入渗 | COD、全盐量、氨氮      | /    | 事故 |

#### 8.4.2.4 大气沉降过程

随着废气排出的污染物通过干湿沉降进入土壤，可在土壤中进行累积，废气中含有的 HCl、甲醇、甲苯、SO<sub>2</sub>、二噁英类、重金属等污染物，可能沉降至评价区周围土壤。

##### (1) 预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况，废气中有机物污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的有机物多为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

##### (2) 预测评价因子

根据工程分析及环境影响识别结果，确定本项目环境影响要素的评价因子为甲苯、二噁英类。

##### (3) 预测模型

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(Is - Ls - Rs) / (\rho b \times A \times D) \quad (E.1)$$

式中：

$\Delta S$ —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

$IS$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol

$LS$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

$RS$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

$\rho b$ —表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>；

$A$ —预测评价范围，m<sup>2</sup>；

$D$ —表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

$n$ —持续年份，a；

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式

(E.2) :

$$S=S_b+\Delta S \quad (E.2)$$

式中:

$S_b$ ——单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg;

$S$ ——单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg。

c) 酸性物质或碱性物质排放后表层土壤 pH 预测值, 可根据表层土壤游离酸或游离碱浓度的增量进行计算, 如式 (E.3) :

$$pH=pH_b \pm \Delta S/BCpH \quad (E.3)$$

式中:

$pH_b$ ——土壤 pH 现状值;

$BCpH$ ——缓冲容量, mmol/(kg·pH) ;

$pH$ ——土壤 pH 预测值。

d) 缓冲容量 (BCpH) 测定方法: 采集项目区土壤样品, 样品加入不同量游离酸或游离碱后分别进行 pH 值测定, 绘制不同浓度游离酸或游离碱和 pH 值之间的曲线, 曲线斜率即为缓冲容量。

### (3) 参数选取

表 8.4-3 土壤环境影响预测输入参数一览表

| 污染物类型 | Is (g) | Ls (g) | Rs (g) | $\rho_b$ (kg/m <sup>3</sup> ) | A (m <sup>2</sup> ) | D (m) |
|-------|--------|--------|--------|-------------------------------|---------------------|-------|
| 甲苯    | 586    | 0      | 0      | 1670                          | 274811              | 0.2   |
| 二噁英类  | 1210   | 0      | 0      | 1670                          | 274811              | 0.2   |

### (4) 预测结果

土壤环境影响预测结果见表 8.4-4。

表 8.4-4 土壤环境影响预测结果一览表

| 预测因子 | N/年 | P 土壤容重 (kg/m <sup>3</sup> ) | 评价面积 A(m <sup>2</sup> ) | D(m) | Is(mg) (输入的量) | LS(g) (淋溶出的量) | RS(g) (径流排出的量) | 背景值 (mg/kg) | 增量值 S(mg/kg) | 预测值 (mg/kg) | 标准值 (mg/kg)        | 达标情况 |
|------|-----|-----------------------------|-------------------------|------|---------------|---------------|----------------|-------------|--------------|-------------|--------------------|------|
| 甲苯   | 5   | 1670                        | 274092                  | 0.2  | 586           | 0             | 0              | 0           | 3.2E-05      | 3.2E-05     | 1200               | 达标   |
|      | 10  | 1670                        | 274092                  | 0.2  | 586           | 0             | 0              | 0           | 6.40E-05     | 6.40E-05    | 1200               | 达标   |
|      | 15  | 1670                        | 274092                  | 0.2  | 586           | 0             | 0              | 0           | 9.60E-05     | 9.60E-05    | 1200               | 达标   |
| 二噁英类 | 5   | 1670                        | 274092                  | 0.2  | 1210          | 0             | 0              | 0           | 6.61E-08     | 6.61E-08    | 4×10 <sup>-5</sup> | 达标   |
|      | 10  | 1670                        | 274092                  | 0.2  | 1210          | 0             | 0              | 0           | 8.20E-08     | 8.20E-08    | 4×10 <sup>-5</sup> | 达标   |
|      | 15  | 1670                        | 274092                  | 0.2  | 1210          | 0             | 0              | 0           | 9.61E-08     | 9.61E-08    | 4×10 <sup>-5</sup> | 达标   |

由表 8.4-4 可见，本项目实施后所排放的各类污染物对厂界外土壤环境的影响在可接受范围内。

本项目的预测评价范围为 0.2748km<sup>2</sup>（即调查评价范围，含厂内），根据大气污染物扩散情况，假设污染物全部沉降至某一地块，设置不同持续年份（分为 5 年、10 年、30 年）的情形进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量采用大气环境影响预测中正常工况下最大落地浓度。

预测结果显示，在上述工况下，排入大气环境的甲苯、二噁英类沉降对土壤均较小，预测叠加结果各因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相对应标准。

#### 8.4.2.5 地面漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业设置废水三级防控，设置围堰拦截事故水，进入事故缓冲池，当事故缓冲池储满，事故水进一步进入厂外末端事故缓冲池，此过程由各阀门，溢流井等调控控制。同时根据地势，在东西向穿越道路的明沟上方设置栅板，并于南侧设置小挡坝，保证可能受污染的雨排水截留至雨水明沟，最终进入厂外末端事故缓冲池。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

#### 8.4.2.6 垂直入渗

对于厂区内地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。

##### 1、预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。

##### 2、预测评价因子

根据工程分析及环境影响识别结果，本项目垂直入渗途径对土壤的影响主要考虑各生产车间、储罐区、污水处理区等装置涉及的污染物因子。参照 GB36600-2018、GB15618-2018 同时采用等标污染负荷法对其进行分析比较，本次预测选取等标污染负荷比较大的作为预测特征因子，见表 8.4-5。

表 8.4-5 评价因子筛选

| 装置名称 | 预测因子 |
|------|------|
| 储罐区  | 甲苯   |

### 3、预测情景

根据项目布置情况，废水池为半地下装置，若发生非正常状况下渗漏，很难发现。本次研究非正常工况废水池发生渗漏。

### 4、预测评价标准

本项目位于工业园区内，周围均规划为工业用地。故评价标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》。

### 5、预测与评价方法

#### (1) 预测模型

根据预测情景可知，本项目生产车间、循环沉淀水池、污水处理站等在非正常工况下，污染物垂直入渗对周围土壤产生影响。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），选择附录 E 中方法二，一维非饱和溶质运移模型预测方法，具体如下：

$$\frac{\partial (\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

另外，根据建设项目周围环境情况可知，本项目地势变化较为明显，北低南高，同时项目所在区域为水土流失重点防治区。而且，无论是有机污染物还是可溶盐污染物等在包气带中的运移和分布都收到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。在考虑垂向迁移距离的同时，还将污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离一并进行考虑，基于此，本次评价在采用一维非饱和溶质运移模型预测的同时，还关注污染物在平面上的运移情况，在二维条件下进行预测评价。

项目厂区地形情况见地下水专章，基于本项目周围环境的特殊性，本次评价对污染物垂直入渗予以重点关注的同时，还对污染物在平面上的运移情况予以关注，因此，选择 **hydrus2D** 进行预测。该软件是主要用于模拟变量饱和和多孔介质下的水、热和多溶质运移的二维有限元计算。

### (2) 水流运动基本方程

土壤中水分的运动，为饱和-非饱和稳态流运动方程即 **Richards** 方程：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[ K(h) \left( \frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right]$$

式中：

$\theta$  ——土壤体积含水率；

$h$  ——压力水头,饱和带大于零,非饱和带小于零；

$z$ 、 $t$  ——分别为垂直方向坐标变量、时间变量；

$K$  ——垂直方向的水力传导系数；

### (3) 土壤水分特征模型

土壤水分运移模型可用来描述水分在土壤中的运移过程。**HYDRUS-2D** 软件水流模型中包括单孔介质模型、双孔隙/双渗透介质模型等多种土壤水分运移模型。本文模拟时采用 **Van Genuchten-Malen** 提出的土壤水力模型来进行模拟预测，且在模拟中不考虑水流滞后的现象、根系吸水现象，方程为：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{\left[1 + |\alpha h|^n\right]^{\frac{1}{m}}} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$K(h) = K_s S_e^2 \left[ 1 - (1 - S_e^{1/m})^n \right]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

$$m = 1 - \frac{1}{n}, n > 1$$

式中：

$\theta_r$  ——土壤残余含水率；

$\theta_s$  ——土壤饱和含水率；

$S_e$  ——有效饱和度；

$\alpha$  ——冒泡压力；

$n$  ——土壤孔隙大小分配指数；

$K_s$  ——饱和水力传导系数；

1——土壤孔隙连通性参数,通常取 0.5。

### (3) 边界条件

根据预测环境条件设定以下边界条件:

#### ①上边界

包含大气边界条件以及定通量边界条件。

大气边界条件 (Atmospheric boundary condition)

$$\left| K(h) \left( \frac{\partial h}{\partial x} + 1 \right) \right| \leq E$$

$$h_A \leq h \leq h_s$$

定通量边界条件 (Neumann type)

$$-K \left( \frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) = q_0(z,t)$$

下边界: 由于本项目地处民勤红沙岗工业集中区, 经调查, 该区域属于巨厚包气带区域, 地下水水位埋深较深, 因此选择自由排水边界作为下边界。

### 6、参数选取

根据调查本项目区域内的土壤为壤砂土, 溶质运移模型方程中相关参数取值见表 8.4-6, 污染物泄漏浓度见表 8.4-7。

表 8.4-6 土壤水力参数

| 土壤质地类型 | 残余含水率 ( $\theta_r$ )<br>( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ ) | 饱和含水率 ( $\theta_s$ )<br>( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ ) | 参数 ( $\alpha$ )<br>(1/cm) | 参数<br>( $n$ ) | 饱和导水率<br>( $k_s$ )<br>(cm/d) | 经验系数 (L) |
|--------|---|---|---------------------------|---------------|------------------------------|----------|
| 壤砂土    | 0.057   | 0.41  | 0.124                     | 2.28          | 54.6                         | 0.5      |

表 8.4-7 项目区土壤溶质运移参数

| 土壤质地类型             | 土壤容重 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | 参数 $d$ (cm) | 吸附参数 $K_d$ (L/kg) | 参数 ( $\beta$ ) |
|--------------------|---------------------------------|-------------|-------------------|----------------|
| 壤砂土<br>(0~20cm表层土) | 1.16                            | 0.5         | 140.39            | 0.069          |

### 7、初始条件

#### (1) 观测点设置

在本次评价中应用 HYDRUS 2D 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。

地下水埋深大于 200m，参照调查地层资料，模型选择自地表向下 20m 范围、横向 20m 内进行模拟。在预测目标层布置 3 个观测点，从上到下依次为 N1~N3，距模型底端距离分别为 190、170、130cm。具体见图 8.4-1。

根据项目土壤环境的预测范围，将其划分为外接直径为 5cm 的 3606 个有限元网格。具体见图 8.4-2。

### (3) 预测结果

土壤中二氯甲烷的运移预测结果见图 8.4-3 至图 8.4-7。

表 8.4-7 甲苯运移观测点结果一览表

### 8.4.3 土壤环境影响预测验证

原环评未对土壤进行影响预测，根据 2019 年 12 月《武威联硕生物科技有限公司环境影响后评价监测报告》，本次后评价监测结果中土壤 45 项基本项，另外监测土壤中二噁英类指标，均未超标，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。说明本工程运营期对土壤环境影响较小。

## 8.5 运营期声环境影响预测及评价

### 8.5.1 噪声源

本项目产生的噪声包括各生产设备以及各种泵、风机等设备噪声，主要声源设备噪声级见各装置噪声源统计表。

### 8.5.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2009)的技术要求，本次评价采取导则上的推荐模式进行预测分析。

#### (1) 声级计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值( $L_{eqg}$ )计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

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

$L_{Ai}$ —i声源在预测点产生的A声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；

$t_i$ —i声源在T时段内的运行时间，s。

#### (2) 预测点的预测等效声级( $L_{eq}$ )计算公式

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

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)

#### (3) 户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散( $A_{div}$ )、大气吸收( $A_{atm}$ )、地面效应( $A_{gr}$ )、屏障屏蔽( $A_{bar}$ )、其他多方面效应( $A_{misc}$ )引起的衰减。

距声源点  $r$  处的 A 声级按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

在预测中考虑反射引起的修正、屏障引起的衰减、双绕射、室内声源等效室外声源等影响和计算方法。

### 8.5.3 声环境影响预测步骤

(1)建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源，或线声源，或面声源。

(2)根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级( $L_{Ai}$ )或等效感觉噪声级( $L_{EPN}$ )。

### 8.5.4 预测结果

在预测时，考虑了室内声源的衰减、空气和地面吸收的衰减。噪声源对各预测点的影响预测结果见表 8.5-1。

由表 8.5-1 可知：

#### (1)厂界噪声达标情况

昼间：在正常运行情况下，厂界噪声均达标。

夜间：在正常运行情况下，厂界噪声均达标。

#### (2)对厂外环境的影响

表 8.5-1 厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

| 预测点位 | 背景值  |      | 贡献值  | 预测值  |      | 标准值 |    |
|------|------|------|------|------|------|-----|----|
|      | 昼间   | 夜间   |      | 昼间   | 夜间   | 昼间  | 夜间 |
| 东厂界  | 50.6 | 43.9 | 52.6 | 54.7 | 53.1 | 65  | 55 |
| 南厂界  | 48.3 | 42.8 | 45.3 | 50.1 | 47.2 |     |    |
| 西厂界  | 50.1 | 43.4 | 48.7 | 52.5 | 49.8 |     |    |
| 北厂界  | 49.5 | 43.7 | 47.1 | 51.5 | 48.7 |     |    |

根据表 8.5-1 可知，在正常运行情况下，昼夜间厂界外均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求，因此，本项目运营期对区域声环境影响较小。

### 8.5.5 声环境影响预测验证

根据多次监测的结果可知，厂界噪声的昼间和夜间噪声均达到声环境指标标准的3类别准，原环评中声环境影响预测的结果与实际影响相符。

## 9、环境风险回顾性评价

本项目在生产过程中部分原料有毒有害，生产过程中存在着发生有毒有害物料泄露等突发性风险事故的可能性。本评价从主要物料风险识别和生产过程风险识别两个方面确定建设项目的风险物料和重点危险源。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

### 9.1 风险潜势判别

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

#### 9.1.1 项目危险物质及工艺系统危险性判定

##### (1) 危险物质数量与临界量比值(Q)

将本项目生产过程涉及物料的使用量与《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)规定的临界量对比，按下式判定：

$$Q=q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，单位为吨(t)；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —某种危险物质的临界量，单位为吨(t)。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

本项目生产过程中危险物质的最大存在量与临界量的对比见表 7.2-1。

项目列入《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 表 B.1 的危险物质进行判定，未列入《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 表 B.1 的危险物质临界量判定，依据表见表 7.2-1；

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 表 B.2 其他危险物质临界量推荐值，确定健康危险急性毒性物质(类别 1)临界量为 5t，确定健康危险急性毒性物质(类别 2)临界量为 50t，确定健康危险急性毒性物质(类别 3)临界量为 50t；确定危害水环境物质(急性毒性类别 1)临界量为 100t。

表 9.1-1 危险物质危险物质临界量判定一览表

| 物料类别 | 序号 | 物料名称                           | 附录 B.1       |         | 附录 B.2       |               |            | 毒理数据  | 最大在线量 (t) | Q    |
|------|----|--------------------------------|--------------|---------|--------------|---------------|------------|---|-----------|------|
|      |    |                                | 环境事件<br>风险物质 | 临界量 (t) | 急性毒性<br>类别   | 急性水生毒<br>性害类别 | 临界量<br>(t) |   |           |      |
| 原辅材料 | 1  | 乙酰乙酸甲酯                         | √            | 10      | /            | /             | /          | 见表 9.3-2  | 54.93     | 5.49 |
|      | 2  | 石油醚                            | √            | 10      | /            | /             | /          | 见表 9.3-2  | 32.64     | 3.26 |
|      | 3  | 丙二酸二甲酯                         | √            | 10      | /            | /             | /          | 见表 9.3-2  | 98.26     | 9.83 |
|      | 4  | 醋酸                             | √            | 10      | /            | /             | /          | 见表 9.3-2  | 53.55     | 5.36 |
|      | 5  | 巴豆醛                            | √            | 5       | /            | /             | /          | 见表 9.3-2  | 43.76     | 8.75 |
|      | 6  | 甲苯                             | √            | 10      | /            | /             | /          | 见表 9.3-2  | 73.95     | 7.40 |
|      | 7  | 盐酸                             | /            | /       | 急性毒性<br>类别 4 | /             | /          | 见表 9.3-2  | 100.30    | 0    |
|      | 8  | 液碱                             | /            | /       | 急性毒性<br>类别 4 | /             | /          | LD50: 40mg/kg (小鼠腹腔); LDLo:<br>1.57mg/kg (人经口); | 225.76    | 0    |
|      | 9  | 三乙胺                            | √            | /       | 急性毒性<br>类别 3 | /             | 50         | 见表 9.3-2  | 4.4       | 0.09 |
|      | 10 | 乙硫醇                            | √            | /       | 急性毒性<br>类别 5 | /             | /          | 见表 9.3-2  | 15.45     | /    |
|      | 11 | 吡啶                             | √            | 7.5     | /            | /             | /          | 见表 9.3-2  | 5.0       | 0.67 |
|      | 12 | 丙酰氯                            | √            | 5.0     | /            | /             | /          | 见表 9.3-2  | 15.56     | 3.11 |
| 产品   | 1  | 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮 | /            | /       | /            | /             | /          | /   | 60        | 0    |
| 合计   |    |                                |              |         |              |               |            |   | 57.33     |      |

本项目生产过程中危险物质的最大存在量与临界量的对比见表 9.1-1，本项目 Q 值为  $10 \leq 57.33 < 100$ 。

### (2) 行业及生产工艺(M)

根据本项目所述行业及生产工艺特点，按照下表 9.1-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 9.1-2 行业及生产工艺判定

| 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、电石生产工艺、偶氮化工艺 | 10/套    |
|  | 无机酸制酸工艺、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) |
| <sup>a</sup> 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$ ； |  |         |

表 9.1-3 本项目生产工艺得分判定

| 装置名称 | 生产涉及危险工艺 | 分值 |
|------|----------|----|
| 液体罐区 | 罐区       | 5  |
| 项目得分 |          | 5  |

本项目生产工艺判定情况见表 9.1-3，本项目生产工艺得分 5，为 M4。

### (3) 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)，按照表 9.1-4 定危险物质及工艺系统危险性等级(P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 9.1-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断

| 危险物质数量与临界量比值(Q)   | 行业及生产工艺(M) |    |    |    |
|-------------------|------------|----|----|----|
|                   | M1         | M2 | M3 | M4 |
| $Q \geq 100$      | P1         | P1 | P2 | P3 |
| $10 \leq Q < 100$ | P1         | P2 | P3 | P4 |
| $1 \leq Q < 10$   | P2         | P3 | P4 | P4 |

本项目危险物质数量与临界量比值  $Q=57.33$ ，行业及生产工艺为 M4，因此危险物质及工艺系统危险性为 P4。

## 9.1.2 环境敏感程度判定

### (1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种

类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 9.1-5。

表 9.1-5 大气环境敏感程度分级判定

| 分级   | 大气环境敏感性  |
|------|--|
| E1   | 周边 5km 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 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 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 500 m 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                           |
| 项目情况 | 本项目距离红沙岗镇区约 7km，红沙岗镇区人口总数小于 1 万人；项目周边 500m 范围内主要为各生产企业职工，人口总数小于 1000 人，大气环境敏感程度为 E2。   |

由表 9.1-5 可知，本项目大气环境敏感程度为 E2。

#### (2) 地表水

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 9.1-6。其中：地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 9.1-7 和表 9.1-8。

表 9.1-6 地表水环境敏感程度分级

| 环境敏感目标 | 地表水功能敏感性 |    |    |
|--------|----------|----|----|
|        | F1       | F2 | F3 |
| S1     | E1       | E1 | E2 |
| S2     | E1       | E2 | E3 |
| S3     | E1       | E2 | E3 |

表 9.1-7 地表水功能敏感性分区

| 分级     | 地表水环境敏感特征  |
|--------|--|
| 敏感 F1  | 排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的 |
| 较敏感 F2 | 排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的    |
| 低敏感 F3 | 上述地区之外的其他地区  |
| 项目情况   | 本项目周边无地表水体且项目设置完善三级防控措施对危险物质泄漏进行拦截，园区污水处理厂规划处理后全部回用不排放，危险物质不会泄漏进入地表水体，属于低敏感 F3。      |

表 9.1-8 地表水环境敏感目标分级

| 分级   | 环境敏感目标   |
|------|--|
| S1   | 发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内, 有如下一类或多类环境风险受体: 集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区); 农村及分散式饮用水水源保护区; 自然保护区; 重要湿地; 珍稀濒危野生动植物天然集中分布区; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道; 世界文化和自然遗产地; 红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统; 珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区; 海洋特别保护区; 海上自然保护区; 盐场保护区; 海水浴场; 海洋自然历史遗迹; 风景名胜; 或其他特殊重要保护区域 |
| S2   | 发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内, 有如下一类或多类环境风险受体的: 水产养殖区; 天然渔场; 森林公园; 地质公园; 海滨风景游览区; 具有重要经济价值的海洋生物生存区域  |
| S3   | 排放点下游(顺水流向)10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标   |
| 项目情况 | 本项目周边无地表水体, 无地表水敏感保护目标。且项目设置完善三级防控措施对危险物质泄漏进行拦截, 园区污水处理厂规划处理后全部回用不排放, 危险物质不会泄漏进入地表水体, 属于 S3。   |

根据表 9.1-6~9.1-8 判定, 本项目地表水功能敏感性为 E3(S3F3)。

### (3)地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见 9.1-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 9.1-10 和表 9.1-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时, 取相对高值。

表 9.1-9 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       | E2 | E3 |

表 9.1-10 地下水功能敏感性分区

| 分级     | 地下水环境敏感特征  |
|--------|--|
| 敏感 G1  | 集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源)准保护区; 除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区   |
| 较敏感 G2 | 集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区; 未划定准保护区的集中式饮用水水源, 其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(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup> |
| 低敏感 G3 | 上述地区之外的其他地区  |
| 项目情况   | 本项目所在区域无集中式饮用水井、分散式饮用水井等地下水水源地以及其他地下水环境敏感区, 为低敏感 G3。   |

<sup>a</sup>“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 9.1-11 包气带防污性能分级

| 分级                   | 包气带岩石的渗透性能  |
|----------------------|---|
| D3                   | $Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定  |
| D2                   | $0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定<br>$Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定 |
| D1                   | 岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件   |
| 项目情况                 | 本项目包气带主要为砂砾卵石组成, 其间夹有薄层亚砂土和亚粘土, 表层常覆盖厚度约 1.0m 左右的亚砂土, 下覆则为新近系泥质砂岩、砾岩, 其厚度大于 1.0m 且分布连续稳定, 渗透系数为 $1 \times 10^{-4} cm/s$ , 属于 D2。                              |
| Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。 |   |

根据表 9.1-9~9.1-11 判定, 本项目地下水功能敏感性为 E2(D1G3)。

#### (4) 环境敏感程度判定结果

根据前述对大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别进行判定结果见表 9.1-12。

表 9.1-12 建设项目环境敏感特征表

| 类别   | 环境敏感特征                      |         |           |            |         |             |
|------|-----------------------------|---------|-----------|------------|---------|-------------|
| 大气环境 | 厂址周边 3km 范围内                |         |           |            |         |             |
|      | 序号                          | 敏感目标    | 相对方位      | 距离 (m)     | 属性      | 人口数         |
|      | 1                           | /       | /         | /          | /       | /           |
|      | 厂址周边 500m 范围内人口数小计(为厂区工作人员) |         |           |            |         | 600         |
|      | 厂址周边 3km 范围内人口数小计           |         |           |            |         | 600         |
|      | 大气环境敏感程度 E 值                |         |           |            |         | E2          |
| 地表水  | 序号                          | 容纳水体名称  | 排放点水域环境功能 | 24 小时内流经范围 |         |             |
|      | 1                           | /       | /         | /          |         |             |
|      | 地表水环境敏感程度 E 值               |         |           |            |         | E3          |
| 地下水  | 序号                          | 环境敏感区名称 | 环境敏感特征    | 水质目标       | 包气带防污性能 | 与下游厂界距离 (m) |
|      | 1                           | /       | /         | /          | /       | /           |
|      | 地下水环境敏感程度 E 值               |         |           |            |         | E2          |

本项目大气环境敏感程度为 E1、地表水环境敏感程度为 E3, 地下水环境敏感程度为 E2, 因此本项目综合环境敏感程度为 E2。

#### 9.1.3 风险潜势判别结果

根据前述对本项目环境敏感程度(E)、危险物质及工艺系统危险性(P)判定结果, 本项目环境敏感程度为 E2, 危险物质及工艺危险性为 P4, 由下表 9.1-13 进行判定, 本项目环境风险潜势为 II。

表 9.1-13 建设项目环境风险潜势划分

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

## 9.2 环境风险评价等级及范围

### 9.2.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中评价工作等级划分依据,将环境风险评价工作等级划分为一、二、三级,划分依据见表 9.2-1。

表 9.2-1 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的说明。见附录 A。

由以上判定得出,本项目大气环境风险潜势为 II 级;地表水环境风险潜势为 I 级,地下水环境风险潜势为 II 级,因此,本项目环境风险潜势为中度环境风险 II,确定本次环境风险评价等级为三级。

### 9.2.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),评价范围确定如下。

#### (1) 大气风险评价范围

大气风险评价范围为距离项目边界 3km 的评价范围,评价面积为 28.3km<sup>2</sup>。大气风险评价范围见图 1.5-1。

#### (2) 地表水风险评价范围

参照《环评影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018),本项目工艺废水集中收集后进入厂区污水处理站处理,处理后的废水进入园区污水处理厂,因此不设置地表水风险评价范围。

#### (3) 地下水风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016),根据玉门平原地区地下水埋深及等水位线图,本次评价在地下水风险评价范围为厂区上游 1km,下游 2km,侧游各 800m 范围,评价范围共计 4.8km<sup>2</sup>。地下水风险环境影响评价范围具体见图 1.5-2。

### 9.2.3 环境敏感目标调查

项目位于甘肃民勤红沙岗工业集中区，评价范围内无环境风险环境敏感目标。

## 9.3 风险识别

建设项目环境风险识别内容主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别以及危险物质向环境转移的途径识别。具体对三个识别范围，三种风险进行分析。根据有毒有害物质放散起因，风险类型可分为火灾、爆炸和毒物泄漏三种类型。本项目涉及火灾、爆炸和毒物泄露。

### 9.3.1 国内化工企业突发环境事件资料

#### 9.3.1.1 国内同行业、同类型事故统计资料

根据《2018 年全国化工事故分析报告》，2018 年全国共发化工事故 176 起、死亡 223 人。其中较大事故 11 起、46 人，重大事故 2 起、43 人，未发生特别重大事故。

##### (1) 类型分布

中毒和窒息事故 32 起、39 人，分别占 18.2%和 17.5%；爆炸事故 28 起、死亡 82 人，分别占 15.9%和 36.8%，其中化学爆炸为 26 起、死亡 78 人，分别占爆炸事故的 92.9%和 95.1%，物理爆炸只有 2 起、4 人，分别占 7.1%和 4.9%；高处坠落事故 26 起、死亡 26 人，分别占 14.8%和 11.7%；机械伤害事故 21 起、死亡 13 人，分别占 11.9%和 5.8%；火灾事故 20 起、死亡 21 人，分别占 11.4%和 9.4%；灼烫事故 12 起、死亡 9 人，分别占 6.8%和 4.0%；物体打击事故 7 起、死亡 5 人，分别占 4.0%和 2.1%；触电事故 5 起、死亡 5 人，分别占 2.8%和 2.2%；车辆伤害事故 5 起、死亡 5 人，分别占 2.8%和 2.2%；淹溺事故 2 起、死亡 2 人，分别占 1.1%和 0.9%；其他伤害事故 17 起、9 人，分别占 9.7%和 4.0%。

从事故类型的分布情况看，中毒和窒息事故起数最多，其次是爆炸和高处坠落；从事故死亡人数看，爆炸事故死亡人数最多，其次是中毒和窒息、高处坠落事故，三类事故共计占到全年总事故起数和死亡总人数的 48.9%、66%。因此，中毒和窒息、爆炸、高处坠落是化工事故的防范重点，爆炸事故要着力防范化学爆炸事故。



图 9.3-1 2018 年化工事故类型分布图

### (2) 企业规模分布

从规模来看，2018 年发生事故的企业中有大型企业 44 家（包括 4 家中央企业所属企业），占事故企业总数的 25%；中型企业 82 家，占事故企业总数的 46.6%；小型企业 50 家，占事故企业总数的 28.4%。中小型企业发生的事故比例共占全国的 75%。

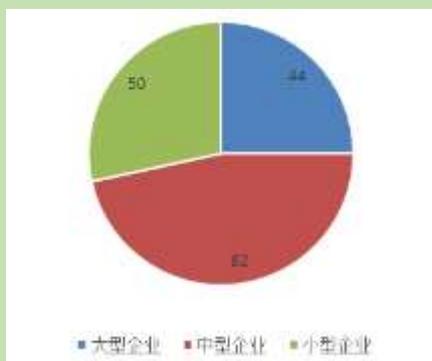


图 9.3-2 2018 年化工事故企业规模分布图

#### 9.3.1.2 典型事故案例资料

为全面了解和掌握化工企业的事故风险情况，对国内外同类化工企业部分典型事故情况进行了调查。具体统计结果见下表 9.3-1。

表 9.3-1 2017 年-2018 年国内化工企业典型事故案例资料

| 序号 | 企业名称                      | 事故时间      | 事故类型及原因  | 发生环节  | 损失                                     |
|----|---------------------------|-----------|--|-------|--|
| 1  | 临海市华邦医药化工有限公司             | 2017.1.3  | 在环合反应不完全情况下蒸馏回收溶剂甲苯，未完全反应的原料和产品发生分解，产生大量气体，导致釜内压力上升发生爆炸，反应釜内的易燃物料喷出着火。   | 生产环节  | 死亡 3 人                                 |
| 2  | 仙桃中星电子材料有限公司              | 2017.5.13 | 因遇公司停电而停产，在关闭精馏车间 1 号生产线塔顶泄压阀时，未按安全生产操作规定关闭相应氮气阀，导致 1 号生产线处于非正常憋压状态。公司来电复产，电脑报警控制系统监控显示 1 号生产线压力超过设定限值且 2 次报警，未采取任何措施，导致 1 号生产线因压力过大橡胶垫片被压破挤脱，致使危险化学品四氯化钛大量泄漏。公司员工用消防水枪冲洗时，四氯化钛遇水产生大量腐蚀性盐酸气体，形成气体烟雾随风飘至沙湖原种场、沙湖镇油合村等地。 | 生产环节  | 导致周围群众被紧急疏散，2218 人不适宜就诊，农业、渔业、林业大面积受损。 |
| 3  | 青岛加华化工有限公司                | 2017.6.1  | 酯化车间 1 号釜因真空管堵塞，造成反应釜内形成正压压力升高，釜内液体异辛醇溅出发生爆裂。  | 生产环节  | 受伤 3 人                                 |
| 4  | 河南省佳化能源股份有限公司             | 2017.6.11 | 39#物料储罐在装卸加注过程中，起火发生爆炸，同时引发同一防火堤内的其他储罐相继起火。  | 储存环节  | 死亡 1 人                                 |
| 5  | 林江化工股份有限公司                | 2017.6.9  | 事故企业在不掌握生产过程安全风险的情况下进行新产品中试，在反应釜中进行水汽蒸馏操作时，夹套蒸汽加热造成局部高温，中间产品大量分解导致体系温度、压力急剧升高，最终发生爆燃事故。  | 生产环节  | 死亡 3 人                                 |
| 6  | 青海盐湖工业股份有限公司(集团)有限公司化工分公司 | 2017.6.28 | 作业人员违章冒险作业，致使电焊把在摇动过程中落到炭黑水储槽顶部，并遇槽顶积水放电产生火花引燃槽内溢出的可燃性气体，回火至槽内发生闪爆。  | 检维修环节 | 死亡 4 人                                 |
| 7  | 之江化工公司                    | 2017.7.2  | 由于胺化反应釜冷却失效，大量热无法通过冷却介质移除，体系温度不断升高，过高的温度造成对硝基苯胺二次分解，导致体系温度、压力的极速升高发生爆炸。  | 生产环节  | 死亡 3 人                                 |

|    |                    |            |   |      |                                 |
|----|--------------------|------------|---|------|---------------------------------|
| 8  | 四川省宜宾市恒达科技公司       | 2018.7.12  | 在生产咪草烟（除草剂）的过程中，操作人员将无包装标识的氯酸钠当作原料 2-氨基-2,3-二甲基丁酰胺，补充投入到釜中进行脱水操作（溶剂为甲苯）。在搅拌状态下，丁酰胺-氯酸钠混合物在蒸汽加热条件下发生化学爆炸，冲出的高温甲苯蒸气迅速与外部空气混合并发生二次爆炸，同时引起现场存放的氯酸钠、甲苯与甲醇等物料殉爆殉燃和相邻车间着火燃烧。 | 生产环节 | 死亡 19 人、受伤 12 人，直接经济损失 4142 余万元 |
| 9  | 中国化工集团盛华化工公司       | 2018.11.28 | 聚氯乙烯车间的 1#氯乙烯气柜长期未按规定检修，事发前氯乙烯气柜卡顿、倾斜，开始泄漏，压缩机入口压力降低，操作人员没有及时发现气柜卡顿，仍然按照常规操作方式调大压缩机回流，进入气柜的气量加大，加之调大过快，氯乙烯冲破环形水封泄漏，向厂区外扩散，遇火源发生爆燃。                                    | 生产环节 | 死亡 24 人<br>受伤 21 人              |
| 10 | 河南能源化工集团洛阳永龙能化有限公司 | 2018.12.8  | 亚硝酸甲酯从制备装置的爆破片、安全阀处泄漏，由装置所在的三层平台沿孔隙下沉至 二层平台配料人员处，引起人员中毒。  | 生产环节 | 死亡 3 人                          |
| 11 | 如皋市众昌化工有限公司        | 2018.12.18 | 液氮-氢氟酸换热器壳程受液氮快速降温骤冷发生脆变，在压力作用下发生粉碎性炸裂 氢氟酸泄漏，导致操作工中毒死亡。   | 生产环节 | 死亡 3 人                          |
| 12 | 新疆新冷能源化工股份有限公司     | 2018.12.25 | 回转窑点火前已通入煤气和空气，从窑头到 除尘器整个回转窑系统空间形成混合爆炸气体，当火把送入窑炉内烧嘴口附近时，迅速发生爆炸。   | 生产环节 | 死亡 7 人                          |

### 9.3.2 物质危险性识别

#### (1) 生产过程涉及的主要物料

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中重点关注的危险物质表、《危险化学品目录(2015年版)》，本项目原料、辅助材料、中间产品及产品中大部分物料为易燃易爆、有毒有害物质，物质危险特性见表 9.3-2。

#### (2) 事故伴生/次生危害物质

在发生火灾爆炸事故情况下，各装置及储运系统主要气态伴生/次生危害物质为石油醚、甲苯、巴豆醛等物质燃烧、不完全燃烧所产生的 CO、SO<sub>2</sub> 等有毒有害烟气及黑烟、飞灰等烟尘。

### 9.3.3 生产系统危险性识别

#### 9.3.3.1 生产装置危险性识别

根据《重点监管危险化工工艺目录》，本项目不涉及危险化工工艺，但反应所用物料多为危险物质，且反应剧烈、放热量较大，生成的气体等有腐蚀性，对设备及相应管道的承压、密封和耐腐蚀的要求都较高，存在因设备腐蚀或密封件破裂而发生毒物泄漏及燃烧爆炸的可能性，本项目各装置主要危险单元及风险类型见表 9.3-3。

#### 9.3.3.2 存储设施危险性识别

本项目设置原料及产品库房、原料罐区，仓库和罐区存在的主要风险因素包括：

(1) 仓库和储罐密封不严，造成挥发性物质泄漏，遇有明火、雷击、静电火花引起火灾、爆炸。

(2) 仓库与储罐区底板、圈板腐蚀穿孔或焊接质量差，出现裂纹，进而引发油品泄漏，遇明火则可能发生火灾、爆炸事故。

(3) 储罐液位计等控制系统失灵或操作人员误操作引起油品冒罐，遇明火发生火灾、爆炸。储罐收发作业频次高，可能产生较多的人员误操作。

(4) 储罐、连接管道、阀门等设备质量存在缺陷或因故障检修不及时等，致使油品泄漏，遇点火源则有发生火灾爆炸的可能。

表 9.3-2 物质危险特性表

| 序号 | 物质名称   | 相态 | 相对密度   |           | 沸点(°C) | 饱和蒸汽压(kPa)   | 燃烧热(kJ/mol) | 易燃、易爆特性 |          |            | 毒理学特性  |
|----|--------|----|--------|-----------|--------|--------------|-------------|---------|----------|------------|--|
|    |        |    | (空气=1) | (水=1)     |        |              |             | 闪点(°C)  | 引燃温度(°C) | 爆炸极限(vol%) |  |
| 1  | 乙酰乙酸甲酯 | 液  | /      | 1.08      | 170    | 0.09/20°C    | /           | 67      | 280      | /          | LD <sub>50</sub> : 3000mg / kg(大鼠经口); 10800 mg / kg(兔经皮)   |
| 2  | 石油醚    | 液  | 2.5    | 0.64~0.66 | 40~80  | 53.32/20°C   | /           | <-20    | 280      | 1.1~8.7    | LD <sub>50</sub> : 40mg/kg (小鼠静脉) LC <sub>50</sub> : 3400ppm 4 小时 (大鼠吸入)   |
| 3  | 丙二酸二甲酯 | 液  | /      | 1.156     | 180    | 0.15/20°C    | /           | 90      | /        | 1.3~17.4   | LD <sub>50</sub> : 5000mg / kg(大鼠经口)   |
| 4  | 醋酸     | 液  | /      | 1.05      | 118.1  | 2.07/20°C    | /           | /       | /        | /          | LD <sub>50</sub> : 3530mg/kg(大鼠经口), 1060mg/kg(兔经皮); LC <sub>50</sub> : 13791mg/m <sup>3</sup> 1 小时(小鼠吸入)   |
| 5  | 巴豆醛    | 液  | /      | 0.858     | 101    | /            | /           | 13      | /        | /          | LD <sub>50</sub> : 80mg / kg(大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 80 mg/m <sup>3</sup> , (4h 大鼠吸入);   |
| 6  | 甲苯     | 液  | /      | 0.87      | 110.6  | 4.89/30°C    | 3905        | 4       | 535      | 1.2-7      | LD <sub>50</sub> : 5000mg/kg(大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 12124mg/kg(兔经皮); 人吸入 71.4g/m <sup>3</sup> , 短时致死; 人吸入 3g/m <sup>3</sup> ×1~8 小时, 急性中毒; 人吸入 0.2~0.3g/m <sup>3</sup> ×8 小时, 中毒症状出现。 |
| 7  | 盐酸     | 液  | /      | 1.12      | 107    | /            | /           | /       | /        | /          | LC <sub>50</sub> : 3124 ppm(V) /1 h(大鼠经皮); LC <sub>50</sub> : 3124 ppm/1h (大鼠吸入); LC <sub>50</sub> : 1108 ppm/1h (小鼠吸入)  |
| 8  | 三乙胺    | 液  | /      | 0.70      | 89.5   | 8.8/20°C     | /           | 0       | 249      | 1.2~8.0    | LD <sub>50</sub> : 460mg/kg(大鼠经口) 570mg/kg(兔经皮)。 LC <sub>50</sub> : 6000mg/m <sup>3</sup> , 2 小时(小鼠吸入)   |
| 9  | 乙硫醇    | 液  | /      | 0.8617    | 36.2   | 53.32/17.7°C | /           | -45     | 295      | 2.8~18.0   | LD <sub>50</sub> : 大鼠经口 682mg/kg LC <sub>50</sub> : 4220ppm, 4h 大鼠经口   |
| 10 | 哌啶     | 液  | /      | 0.86      | 106    | 5.33/29.2°C  | 3455.2      | 16      | /        | /          | LD <sub>50</sub> : 50mg / kg(大鼠经口); 320mg / kg(兔经皮); LC <sub>50</sub> : 6000ppm, 2h(小鼠吸入)  |
| 11 | 丙酰氯    | 液  | 3.2    | 1.06      | 80.0   | /            | /           | 12      | /        | /          | LD <sub>50</sub> : 400mg / kg(大鼠经口); 390mg / kg(兔经皮)   |

#### (5) 装卸作业危险性识别

①装卸作业过程中因人为操作不当造成装卸软管脱落、装卸臂安装不当或油品输送速度不当等原因引起油品泄漏，油气遇点火源则发生火灾爆炸事故。

②软管、装卸臂、阀门等设备质量差、或设备故障、检修不及时等原因引起装卸过程中设备损坏、破裂等导致化学品泄漏，易燃品遇点火源则发生火灾爆炸事故。

#### (6) 化学品运输 过程风险识别

①运输途中发生交通事故、火灾、储槽损坏或破裂等意外情况，导致油品泄漏，油气遇点火源发生火灾爆炸事故。

②运输过程中由于碰撞、罐体缺陷等原因有发生油品泄漏事故的可能，泄漏油品进入环境则造成环境污染。

雨等不利天气条件下，违规操作引起火灾爆炸事故。

#### (7) 事故连锁效应分析

项目可能发生连锁效应类型主要是各仓库、储罐之间的连锁反应和各装置间的连锁事故效应，形成化工企业“多米诺”效应。多米诺效应指的是，当一个工艺单元和设备发生事故时，会伴随其他工艺单元和设备的破坏，从而引发二次、三次事故甚至更加严重的事故，造成更大范围和更为严重的危害后果。通常认为可能产生“多米诺”效应的有：火灾、爆炸产生的冲击波和碎片抛射物、毒物泄漏及火灾爆炸。工艺单元和设备只有在爆炸产生的冲击波和碎片抛射物（或火灾火焰）的“攻击范围”内，并且冲击波和碎片抛射物（或火灾火焰）具有足够的能量能致使单元设备破坏，连锁事故才会发生。仓储区风险类型见表 9.3-4。

表 9.3-4 仓储区风险类型表

| 序号            | 名称     | 危险特性    | 状态 | 温度(°C) | 压力(MPa) | 风险类型         | 环境影响途径 | 环境敏感目标 |
|---------------|--------|---------|----|--------|---------|--------------|--------|--------|
| <b>5#甲类库房</b> |        |         |    |        |         |              |        |        |
| 1             | 三乙胺    | 易燃、有毒液体 | 液态 | 常温     | 常压      | 火灾、爆炸、有毒物质泄漏 | 大气、地下水 | /      |
| 2             | 乙硫醇    | 易燃、有毒液体 | 液态 | 常温     | 常压      | 火灾、爆炸、有毒物质泄漏 | 大气、地下水 | /      |
| 3             | 吡啶     | 易燃、有毒液体 | 液态 | 常温     | 常压      | 火灾、爆炸、有毒物质泄漏 | 大气、地下水 | /      |
| 4             | 丙酰氯    | 易燃、有毒液体 | 液态 | 常温     | 常压      | 火灾、爆炸、有毒物质泄漏 | 大气、地下水 | /      |
| <b>储罐区</b>    |        |         |    |        |         |              |        |        |
| 5             | 乙酰乙酸甲酯 | 易燃、毒性   | 液态 | 常温     | 常压      | 火灾、爆炸、有毒物质泄漏 | 大气、地下水 | /      |
| 6             | 石油醚    | 易燃、毒性   | 液态 | 常温     | 常压      | 火灾、爆炸、有毒物质泄漏 | 大气、地下水 | /      |
| 7             | 丙二酸二甲酯 | 毒性、易燃   | 液态 | 常温     | 常压      | 火灾、爆炸、有毒物质泄漏 | 大气、地下水 | /      |
| 8             | 醋酸     | 易燃、毒性   | 液态 | 常温     | 常压      | 火灾、爆炸、有毒物质泄漏 | 大气、地下水 | /      |
| 9             | 巴豆醛    | 易燃、毒性   | 液态 | 常温     | 常压      | 火灾、爆炸、有毒物质泄漏 | 大气、地下水 | /      |
| 10            | 甲苯     | 易燃、毒性   | 液态 | 常温     | 常压      | 火灾、爆炸、有毒物质泄漏 | 大气、地下水 | /      |
| 11            | 盐酸     | 腐蚀性、毒性  | 液态 | 常温     | 常压      | 有毒物质泄漏       | 大气、地下水 | /      |
| 12            | 液碱     | 腐蚀性、毒性  | 液态 | 常温     | 常压      | 有毒物质泄漏       | 大气、地下水 | /      |

### 9.3.3.3 环保处理设施事故风险

#### (1) 废气污染事故风险

本项目生产过程中产生多种废气，经收集、处理装置处理后达标排放，一旦废气处理系统出现故障，造成大量的有毒有害废气排放，各种废气排放浓度迅速增高，将会影响周围的大气环境，若遇到恶劣气象条件，将会使废气久聚不散，造成严重空气污染。

#### (2) 水污染事故风险

本项目的污水处理系统出现故障，分析原因主要有停电、生物菌种的受毒害、高浓度废水冲击、处理设施故障灯。一旦出现污水处理的故障，将使污水处理效率下降或污水处理设施的停止运转，将有大量的超标污水排入区域污水管网，导致园区污水处理厂遭受冲击。此外若储罐区发生泄漏事故后，液体直接排放必然造成污水处理站进水浓度超过设计标准，给后续处理带来困难。

### 9.3.4 风险单元识别

本次评价采用定性的方法确定项目的主要风险源，由于储运装置的危险化学品量明显大于生产设备，因此储罐区是本项目的主要风险源。

## 9.4 风险事故情形分析

### 9.4.1 风险事故情形设定

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。风险事故情形设定内容应包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)8.1.2 风险事故情形设定原则要求，本项目风险事故情形设定确定为储罐、管道、阀门等泄漏导致的污染物造成的环境污染事故以及有毒有害物质的泄漏对环境造成污染，不考虑自然灾害引起的风险。

针对上述风险识别结果，建设项目风险事故情形分析具体见表 9.4-1。

表 9.4-1 建设项目风险事故情形分析表

| 序号 | 危险单元   | 风险源 | 危险物质                    | 环境风险类型  | 影响途径          |
|----|--------|-----|-------------------------|---------|---------------|
| 1  | 1#生产车间 | 反应釜 | 三乙胺、巴豆醛、哌啶、乙硫醇、甲苯、液碱、醋酸 | 泄露      | 大气环境          |
| 2  | 2#生产车间 | 反应釜 | 丙二酸二甲酯、丙酰氯、甲苯、石油醚、HCl   | 泄露      | 大气环境          |
| 3  | 3#生产车间 | 反应釜 | 石油醚、三酮                  | 泄露      | 大气环境          |
| 4  | 储罐区    | 储罐  | 乙酰乙酸甲酯                  | 泄露、火灾爆炸 | 地下水环境<br>大气环境 |
|    |        |     | 石油醚                     | 泄露、火灾爆炸 |               |
|    |        |     | 丙二酸二甲酯                  | 泄露、火灾爆炸 |               |
|    |        |     | 醋酸                      | 泄露、火灾爆炸 |               |
|    |        |     | 巴豆醛                     | 泄露、火灾爆炸 |               |
|    |        |     | 甲苯                      | 泄露、火灾爆炸 |               |
|    |        |     | 液碱储罐                    | 泄露      | 地下水环境         |
|    |        |     | 盐酸储罐                    | 泄露      |               |

#### 9.4.2 最大可信事故确定

泄漏频率参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。一般而言，发生频率小于  $10^{-6}$ /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

从统计资料可以看出，化工行业贮存系统事故概率较高，并且贮存系统危险物料存量远大于生产系统危险物料的量，事故发生时对环境造成的风险大于生产系统，尤其是易燃易爆、有毒有害物质，一旦发生泄漏，可能引发火灾爆炸或人员中毒事故。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中的表 E.1 所给出的泄漏频率，并结合表 9.4-1 建设项目风险事故情形分析表，本项目风险评价的最大可信事故见表 9.4-2。

表 9.4-2 最大可信事故设定及其概率一览表

| 序号 | 装置/区域 | 风险因子   | 最大可信事故         | 泄漏参数      |            |           | 泄漏概率                  |
|----|-------|--------|----------------|-----------|------------|-----------|-----------------------|
|    |       |        |                | 操作温度 (°C) | 操作压力 (MPa) | 泄漏孔径 (mm) |                       |
| 1  | 罐区    | 乙酰乙酸甲酯 | 乙酰乙酸甲酯泄露、火灾、爆炸 | 20        | 常压         | 10        | 1×10 <sup>-6</sup> /a |
| 2  | 罐区    | 石油醚    | 石油醚泄露、火灾、爆炸    | 20        | 常压         | 10        | 1×10 <sup>-6</sup> /a |
| 3  | 罐区    | 丙二酸二甲酯 | 丙二酸二甲酯泄露、火灾、爆炸 | 20        | 常压         | 10        | 1×10 <sup>-6</sup> /a |
| 4  | 罐区    | 醋酸     | 醋酸泄露           | 20        | 常压         | 10        | 1×10 <sup>-6</sup> /a |
| 5  | 罐区    | 巴豆醛    | 巴豆醛泄露、火灾、爆炸    | 20        | 常压         | 10        | 1×10 <sup>-6</sup> /a |
| 6  | 罐区    | 甲苯     | 甲苯泄露、火灾、爆炸     | 20        | 常压         | 10        | 1×10 <sup>-6</sup> /a |
| 7  | 罐区    | 液碱储罐   | 盐酸泄露           | 20        | 常压         | 10        | 1×10 <sup>-6</sup> /a |
| 8  | 罐区    | 盐酸储罐   | 盐酸泄露           | 20        | 常压         | 10        | 1×10 <sup>-6</sup> /a |

### 9.4.3 大气风险源项分析

#### 1、泄露事故源强确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F, 甲苯储罐泄漏采用柏努利方程计算。

#### ①液体泄漏计算

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

式中:  $Q_L$ —液体泄漏速度, kg/s;

$C_d$ —液体泄漏系数, 取 0.63;

$\rho$ —液体密度;

$A$ —裂口面积, m<sup>2</sup>;

$P$ —容器内介质压力, Pa;

$P_0$ —环境压力, Pa;

$g$ —重力加速度;

$h$ —裂口之上液位高度, m, 裂口高度取 0.5m。

泄漏孔等效直径按管径 100% 计, 事故发生后, 立即采取措施切断泄露源, 在 10min 内泄漏得到完全控制。

#### ②蒸发速率计算

通常泄漏后液体的挥发按其机理可有闪蒸、热量蒸发和质量蒸发三种，其挥发总量为这三种蒸发之和，本项目甲苯等采用常压储存，液体沸点均高于环境温度，因此仅考虑质量蒸发。

质量蒸发主要原因是液池表面气流运动使液体蒸发，由于泄漏发生后液体流落到混凝土地坪上液面不断扩大，同时不断挥发并扩散转入大气，造成大气污染。质量蒸发速度 $Q_3$ 下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： $Q_3$ —质量蒸发速度，g/s；

$\alpha$ ， $n$ —大气稳定度系数，取值见表 9.4-3；

表 9.4-3 液池蒸发模式参数

| 大气稳定度    | $n$  | $\alpha$            |
|----------|------|---------------------|
| 不稳定(A,B) | 0.2  | $3.846 \times 10^3$ |
| 中性(D)    | 0.25 | $4.685 \times 10^3$ |
| 稳定(E,F)  | 0.3  | $5.285 \times 10^3$ |

$p$ —液体表面蒸汽压，Pa；

$R$ —气体常数；J/mol k；

$T_0$ —环境温度，k，取 293K；

$u$ —风速，m/s，取 2.5m/s；

$r$ —液池半径，m，每个储罐分别设置围堰，各物料液池半径见表 9.4-4。

表 9.4-4 各物料液池半径一览表

| 序号 | 物料 | 围堰设置 (m)     | 储罐占地(m <sup>2</sup> ) | 围堰面积(m <sup>2</sup> ) | 液池半径 (m) |
|----|----|--------------|-----------------------|-----------------------|----------|
| 1  | 甲苯 | 10.8×9.2×1.0 | 21.23                 | 99.36                 | 4.99     |

$M$ —分子量；

事故发生后，立即采取措施切断泄露源，在 10min 内泄漏得到完全控制，30min 后液池得到完全处理。

根据前述公式确定的风险事故源强见表 9.4-4、9.4-5。

表 9.4-4 建设项目源强一览表(最不利气象条件)

| 序号 | 风险事故情形描述  | 危险单元 | 危险物质 | 影响途径 | 泄露速率(kg/s) | 泄露时间(min) | 最大泄露量(kg) | 泄露液体蒸发速率(kg/s) | 蒸发时间(min) | 泄露液体蒸发量(kg) |
|----|-----------|------|------|------|------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-------------|
| 1  | 储罐进出口管线破裂 | 储罐区  | 甲苯   | 大气扩散 | 1.4883     | 10        | 2678.9677 | 0.107076       | 30min     | 35.0406     |

表 9.4-5 建设项目源强一览表(最常见气象条件)

| 序号 | 风险事故情形描述  | 危险单元 | 危险物质 | 影响途径 | 泄露速率(kg/s) | 泄露时间(min) | 最大泄露量(kg) | 泄露液体蒸发速率(kg/s) | 蒸发时间(min) | 泄露液体蒸发量(kg) |
|----|-----------|------|------|------|------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-------------|
| 1  | 储罐进出口管线破裂 | 储罐区  | 甲苯   | 大气扩散 | 1.4883     | 10        | 2678.9677 | 0.177451       | 30min     | 54.4392     |

#### 9.4.4 地下水环境风险源项分析

事故状态下主要考虑液碱储罐、硫酸储罐、氯丙稀储罐、二甲胺储罐、邻二氯苯包装桶、二氯甲烷储罐泄漏，导致其中所贮存的物料泄漏，进而入渗地下。事故状态下主要的污染因子有：甲苯、碱（OH<sup>-</sup>）、酸（H<sup>+</sup>）。事故发生后泄漏的污染物渗入地下，一般情况下事故发生 2d 后可有效的将泄漏的污染物清理，阻止其继续入渗。所以假设事故状态下的持续下渗时间为 2d。

项目所在地场地高程为 2170m，根据评价区的水文地质资料可知，项目所在地地下水水位为 1881m，场地包气带厚度为（289m）。由于包气带对污染物的迁移具有一定的阻滞作用，所以，本次地下水环境影响分析中，先预测污染物进入地下后在包气带中的运移情况，然后根据污染物经过包气带到达含水层的预测结果再进一步预测污染物对地下水水质的影响。

泄漏下渗水量按下式计算：

$$Q=KA(H+L)/L$$

式中：

Q---渗漏量，m<sup>3</sup>/d

K---渗透系数，取 10m/d；

A---防渗层破损面积，各个构筑物按 0.001m<sup>2</sup> 计算，取 0.002m<sup>2</sup>；

H---构筑物内水头，罐区取 2m；

L---地下水埋深，取 40m。

本项目各个构筑物源强见表 9.4-7。

表 9.4-7 各地下水污染源下渗的废水量

| 序号 | 入渗区域 | 下渗污染物浓度 (mg/L) |                 |                |
|----|------|----------------|-----------------|----------------|
|    |      | 甲苯             | OH <sup>-</sup> | H <sup>+</sup> |
| 1  | 储罐区  | 1235           | 10              | 18.4           |

#### 9.4.5 地表水环境风险源项分析

本项目生产工艺废水及其他废水经厂区污水处理站处理后进入园区污水处理厂，且项目位于化工园区内，周边无地表水体，在正常情况下不会对地表水产生影响，事故状态下，项目生产废水进入事故池，待污水处理装置正常运行处理后进入园区污水处理厂，为间接排放，因此、本次评价不设定地表水环境风险情形分析。

### 9.5 风险预测与评价

#### 9.5.1 大气环境风险预测与评价

##### 9.5.1.1 预测模型筛选

本次依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中理查德森数(Ri)对有毒有害物质气体性质进行判断后确定预测模型。

本项目距离红沙岗镇最近的敏感点距离为 7.5km，区域最常见气象条件风速为 2.5m/s，污染物到达最近敏感点的时间为  $T=2 \times 7500 / 2.5 = 6000s$ ，项目污染物排放时间 Td 为 1800s < T，因此本项目为瞬时排放。

理查德森数 Ri 的公式为：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left( \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： $\rho_{rel}$ ——排放物质进入大气的初始密度， $kg/m^3$ ；

$\rho_a$ ——环境空气密度， $kg/m^3$ ，取 1.16；

$Q_t$ ——瞬时排放的物质质量，kg；

$U_r$ ——10m 高处风速，m/s；

对于瞬时排放，当  $R_i > 0.04$  时为重质气体，选择 SLAB 模型进行模拟， $R_i \leq 0.04$  时为轻质气体，选择 AFTOX 模型进行模拟，当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团即不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散，同时选择 SLAB 模型及 AFTOX 模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

根据公式计算得到的各物质的理查德森数及预测模型选择结果见表 9.5-1。

表 9.5-1 建设项目源强一览表(最不利气象条件)

| 序号 | 物质 | 气象条件    | Ri    | 预测模型选择 |
|----|----|---------|-------|--------|
| 1  | 甲苯 | 最不利气象条件 | 0.177 | SLAB   |
|    |    | 最常见气象条件 | 0.102 | SLAB   |

### 9.5.1.2 预测模型参数选取

#### (1) 气象参数

本项目环境风险评价等级为一级，需同时选取最不利气象条件及最常见气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%，最常见气象条件采用永昌县气象站 2017 年气象观测资料分析后选取 D 类稳定度，3.1m/s 风速，温度 29.7°C，相对湿度 0%。

#### (2) 其他参数

项目区域以未利用荒地及工业用地为主，参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G 中表 G.1 确定为 0.3m。

大气环境风险预测模型参数见表 9.5-2。

表 9.5-2 大气风险预测模型主要参数表

| 参数类型 | 选项       | 参数         |       |
|------|----------|------------|-------|
| 基本情况 | 事故源经度    | 102.071140 |       |
|      | 事故源纬度    | 38.420098  |       |
|      | 事故源类型    | 有毒有害物质泄露   |       |
| 气象参数 | 气象条件类型   | 最不利气象      | 最常见气象 |
|      | 风速/(m/s) | 1.5        | 3.1   |
|      | 环境温度/°C  | 25         | 26.7  |
|      | 相对湿度/%   | 50         | 0     |
|      | 稳定度      | F          | D     |
| 其他参数 | 地表粗糙度/m  | 0.3        | 0.3   |
|      | 是否考虑地形   | 是          | 是     |
|      | 地形数据精度/m | 30         | 30    |

### 9.5.1.3 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H 中表 H.1 选取各污染物大气毒性终点浓度值见表 6.5-3。

“毒性终点浓度-1”为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h

不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；

“毒性终点浓度-2”为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

表 9.5-3 危险物质大气毒性终点浓度值选取一览

| 序号 | 物质名称 | CAS 号    | 毒性终点浓度-1(mg/m <sup>3</sup> ) | 毒性终点浓度-2(mg/m <sup>3</sup> ) |
|----|------|----------|------------------------------|------------------------------|
| 1  | 甲苯   | 108-88-3 | 14000                        | 2100                         |

#### 9.5.1.4 预测结果

甲苯储罐泄漏影响结果见表 9.5-4 和表 9.5-5。

表 9.5-4 甲苯储罐泄漏影响结果表

| 风险事故情形分析           |                         |                        |                      |                        |                               |
|--------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|
| 泄露设备类型             | 常温常压液体容器                | 操作温度(°C)               | 20.00                | 操作压力(MPa)              | 0.101325                      |
| 泄露危险物质             | 甲苯                      | 最大存在量(kg)              | 73649.4570           | 泄露孔径(m)                | 11.2838                       |
| 泄露速率(kg/s)         | 1.4883                  | 泄露时间(min)              | 30.00                | 泄露量(kg)                | 2678.9677                     |
| 泄露高度(m)            | 0.0000                  | 泄露概率(次/年)              | 8.8E-5               | 蒸发量(kg)                | 35.0406                       |
| 大气环境影响-气象条件名称-模型类型 |                         |                        | 最不利气象条件 aftox 模型     |                        |                               |
| 指标                 | 浓度值(mg/m <sup>3</sup> ) |                        | 最远影响距离(m)            | 到达时间(min)              |                               |
| 大气毒性终点浓度-1         | -                       |                        | -                    | -                      |                               |
| 大气毒性终点浓度-2         | -                       |                        | -                    | -                      |                               |
| 敏感目标名称             | 大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)    | 大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min) | 大气毒性终点浓度-2-超标时间(min) | 大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min) | 敏感目标-最大浓度(mg/m <sup>3</sup> ) |
| 1                  | /                       | /                      | /                    | /                      | /                             |

表 9.5-5 甲苯储罐泄漏影响结果表

| 风险事故情形分析           |                         |           |                    |           |           |
|--------------------|-------------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|
| 泄露设备类型             | 常温常压液体容器                | 操作温度(°C)  | 20.00              | 操作压力(MPa) | 0.101325  |
| 泄露危险物质             | 甲苯                      | 最大存在量(kg) | 73649.4570         | 泄露孔径(m)   | 11.2838   |
| 泄露速率(kg/s)         | 1.4883                  | 泄露时间(min) | 30.00              | 泄露量(kg)   | 2678.9677 |
| 泄露高度(m)            | 0.0000                  | 泄露概率(次/年) | 8.8E-5             | 蒸发量(kg)   | 54.4392   |
| 大气环境影响-气象条件名称-模型类型 |                         |           | 最常见气象条件推荐 aftox 模型 |           |           |
| 指标                 | 浓度值(mg/m <sup>3</sup> ) |           | 最远影响距离(m)          | 到达时间(min) |           |
| 大气毒性终点浓度-1         | 14000.000000            |           | -                  | -         |           |
| 大气毒性终点浓度-2         | 2100.000000             |           | -                  | -         |           |

| 浓度-2   |                      |                        |                      |                        |                               |
|--------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|
| 敏感目标名称 | 大气毒性终点浓度-1-超标时间(min) | 大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min) | 大气毒性终点浓度-2-超标时间(min) | 大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min) | 敏感目标-最大浓度(mg/m <sup>3</sup> ) |
| 1      | /                    | /                      | /                    | /                      | /                             |

## 9.5.2 地下水风险预测结果

### 9.5.2.1 车间、废水处理站非正常工况预测

本次环评预测当车间、废水处理站集水池发生泄漏，废水泄漏废水中污染物下渗对地下水产生影响进行预测，具体见地下水预测章节。

由预测结果可见，项目投产后，事故状态下渗漏的废水进入含水层后对厂界外地下水中各污染物的贡献浓度低于《地下水质量标准》(GB/T14848-206)中III类标准及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准限值要求。

### 9.5.2.2 储罐发生泄漏事故状态预测预测

事故状态下渗漏的甲苯、OH<sup>-</sup>、H<sup>+</sup>对下游厂界预测井中主要污染物浓度-时间变化预测结果见表 9.5-6。

表 9.5-6 非正常状况下渗入地下的污染物下游厂界观测井中 20 年内最大贡献浓度

| 预测点     | 污染物             | 最大贡献浓度(mg/L) | GB/T14848-206III类标准(mg/L) | 贡献值占标率(%) |
|---------|-----------------|--------------|---------------------------|-----------|
| 下游厂界预测井 | 甲苯              | 0.000007     | 0.7                       | 0.001     |
|         | OH <sup>-</sup> | 0.0000005    | /                         | /         |
|         | H <sup>+</sup>  | 0.00000092   | /                         | /         |

由上表可见，对储罐区采取防渗措施，并且在事故发生后 2d 内将事故池内的废水全部清理干净的情况下，事故状态下渗漏的废水进入含水层后对厂界下游厂界预测井的贡献值较低。

## 9.5.3 事故对水体污染分析

当发生火灾时，为迅速控制火势，消防设施用水进行灭火，将产生消防废水。根据《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故池总有效容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：(V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>)<sub>max</sub> 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>，取其中最大值。

V<sub>1</sub>—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。由于储罐区设有围堰，围堰 75.7m×21.6m×1.0m。最大容积为 1635.12m<sup>3</sup>；因此不考虑储罐的泄漏是泄漏物储存在围堰内，不会进入废水收集系统。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

$V_2$ —发生事故的储罐或装置的消防水量， $m^3$ ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ —发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， $m^3/h$ ；

$t_{\text{消}}$ —消防设施对应的设计消防历时， $h$ ；

本项目同一时间火灾次数按一次计，消防用水量按 50L/s 计，火灾延续时间按 3h 计，废水总量按用水量核算  $540m^3$ 。根据建设单位提供的资料，企业目前有一个  $570m^3$  的消防水池，满足企业消防用水的要求。

$V_3$ —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $m^3$ ；

$V_4$ —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ，本评价选取 1 天事故废水的量，为  $15m^3$ ；

$V_5$ —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；，根据以下算式计算， $V_5=384m^3$ 。

$$V_5 = 10qF$$

$q$ —降雨强度， $mm$ ；按平均日降雨量；

$$q = qa/n$$

$qa$ —年平均降雨量， $mm$ ；

$n$ —年平均降雨日数；

$F$ —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， $ha$ ；

综上计算得，事故废水的最大产生量为  $939m^3$ 。根据以上公式计算，企业的事故应急池的容积应不小于  $939m^3$ 。根据建设单位提供资料，企业一个  $1200m^3$  的事故应急池，可见企业的事故应急池的容积满足事故废水的最大产生量。

从容积计算，设置不小于  $939m^3$  的废水处理事故应急水池，可按组事故状态下的应急要求，也可满足暴雨时初期雨水储存要求和消防事故时消防废水储存要求。一旦发生故障，经过控制应急开关阀门，确保将应急事故水排入应急事故池暂存，再根据事故处理情况采取相应处理措施，若 1 天内故障仍未排除，企业必须停产，带故障排除后才能恢复生产。从而确保应急水池发挥相应作用，确保各废水不外排。

### 9.5.4 环境风险事故回顾

经调查，武威联硕生物科技有限公司自建成投产以来，未发生过有机原料储罐泄露、废气事故排放以及生产废水事故排放等导致周围环境受到严重污染的环境风险事故，亦未收到周围居民对本项目生产运营的投诉。

## 9.6 企业现有环境风险防范措施和应急措施

由于生产项目潜在的泄露事故污染特性，要求公司在设计、施工、运营上要科学规划、合理布局、严格执行国家有关化工企业企业安全设计规范，保证施工质量，严格执行安全生产制度，严格管理，提高操作人员的素质和水平，以杜绝事故的发生。同时，要加强消防事故的防范，制定相应的应急措施。对项目风险防范及应急措施的实地核查结果如下。

### 9.6.1 厂区整体环境风险有效性分析

#### 9.6.1.1 工程防控措施有效性分析

##### (1) 现状工程防控措施

##### ① 雨水系统防控措施

企业设有雨污分流系统。在事故状态下将进入雨水管道的被污染雨水、消防废水和事故废水能截流在厂区范围内，并通过泵或自流进入事故应急池中，待事故处理完毕后再做进一步处置。

##### ② 废水防控措施

经上节计算，项目的一次消防废水量为  $540\text{m}^3$ ，本项目在生产过程中产生生产废水 15 吨/日，高浓度废水经焚烧炉焚烧处理，冲洗废水经自建废水处理设施有效处理后排放，事故时，雨水产生量约为  $384\text{m}^3/\text{d}$ ，因此事故应急池应不小于  $939\text{m}^3$ ，企业现有应急事故池容积共  $1200\text{m}^3$ ，可知现有的事故应急池可以满足事故状态下的废水量。

##### (2) 有效性分析及建议

现状雨水防控措施采用雨污分流系统，同时设置事故状态下的紧急切断阀，。能够有效地控制事故状态下事故水流入事故应急池。根据计算，事故状态下的事故废水产生量约为  $939\text{m}^3$ ，企业现状的事故应急池为  $1200\text{m}^3$ ，因此，企业事故应急池可以满足事故状态下的废水排放量。

#### 9.6.1.2 管理防控措施有效性分析

### (1) 现状管理防控措施分析

#### ①环境风险管理制度情况

企业已建立内部环保管理机构，并制定了相关的环保管理制度，并针对各个风险单元制定有效的管理制度，能真正把风险单元的风险管理落到实处，从而大大减少了事故发生的概率，从源头上杜绝环境事故的发生。

#### ②环保要求落实情况

据调查，企业严格按照环评批复中提出的要求进行项目建设，同时按要求实施“三同时”要求。

### (2) 有效性分析及建议

目前企业采取了有效的管理制度，同时也严格按照批复中提出的要求进行项目建设。本评价提出如下建议：

#### ①杜绝违规操作

定期对员工进行操作培训，加强员工的风险防范意识，制定明确的赏罚制度，避免因员工的误操作、违规操作而引发重大环境污染事故。

#### ②加强巡查

加强对原料仓库、成品仓库、储罐区等储存危险化学品较大的区域的巡查，发现问题立即上报及解决，降低环境风险。

### 9.6.1.3 突发环境事件应急管理情况有效性分析

#### (1) 环境应急管理现状分析

##### ①环境应急预案建设情况

企业于 2017 年 10 月编制了《武威联硕生物科技有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2017 年 11 月正式实施。该预案符合国家、甘肃省及武威市对突发环境事件应急预案的相关规定。

##### ②应急物资建设情况

企业在日常的生产管理中，常备一定数量的应急物资，事故发生时，可以第一时间响应和抢险救援。企业的应急储备包括消防器材、应急抢险器材、个人防护用品等。通过对企业参与应急救援的人员人数和各危险源的风险程度评价和分析，发现企业的应急物资的储量不充分且分布不够合理，在事故状态下，不能很好的赢得应急救援的宝贵抢险时间和有效保证外环境不受到影响。

各存放点中应急物资的种类及数量如下表所示。

表 9.6-1 现有应急物资种类及数量（消防器材及设备）

| 序号 | 消防器材、设施名称                   | 数量（个） | 配置地点、部位         |
|----|-----------------------------|-------|-----------------|
| 1  | 570m <sup>3</sup> 消防水池及消防泵房 | 1     | 公辅助工程区          |
| 2  | ABC干粉灭火器                    | 276   | 生产车间、仓库、<br>储罐区 |
| 3  | 推车式干粉灭火器                    | 22    | 生产车间、仓库         |
| 4  | 二氧化碳灭火器                     | 26    | 生产车间            |
| 5  | 推车式二氧化碳灭火器                  | 6     | 生产车间、原罐区        |
| 6  | 泡沫罐                         | 1     | 树脂生产车间侧         |
| 7  | 室外泡沫柱                       | 19    | 生产车间、仓库、储<br>罐区 |
| 8  | 室外消火栓                       | 28    | 生产车间、仓库、<br>储罐区 |

表 9.6-2 现有应急物资种类及数量（应急物资）

| 序号 | 类别            | 物资名称                              | 数量              | 状态 |
|----|---------------|-----------------------------------|-----------------|----|
| 1  | 通讯装置          | 有线电话、移动电话（有机）                     | /               | 良好 |
| 2  | 照明装置          | 应急灯                               | /               | 良好 |
|    |               | 应急手电筒                             | /               | 良好 |
| 3  | 防护设备          | 工作服                               | 每人4套            | 良好 |
|    |               | 安全帽                               | 每人1顶            | 良好 |
|    |               | 工作手套                              | 每人2副            | 良好 |
|    |               | 工作鞋                               | 每人1双            | 良好 |
|    |               | 防护（毒）口罩                           | 每人1个            | 良好 |
| 4  | 急救用品          | 万花油、烧伤膏、云南白药、棉花、创可贴、正骨水、红花油、医用胶布等 | 每种3份            | 良好 |
| 5  | 堵漏工具<br>(或物料) | 应急泵                               | 8个              | 良好 |
|    |               | 砂                                 | 5m <sup>3</sup> | 良好 |
|    |               | 吸油棉                               | 0.5 吨           | 良好 |
|    |               | 储罐区围堰（1-1.2m）                     | /               | 良好 |
|    |               | 仓库缓坡                              | /               | 良好 |
|    |               | 雨水总排口设置水闸                         | 2 个             | 良好 |

## (1) 环境应急管理有效性分析及建议

企业目前实施的应急预案和应急物资均达到了应急管理的要求。本评价提出如下建议：

①按照国家规定，当厂区有改建、扩建项目时，需要对应急预案进行更新，保证正常的应急需求。

②企业需制定完善的培训计划，对员工（特别是参与现场应急抢险的人员）需定期进行应急培训，一般至少每年进行两次；当个别应急人员发生变化时，需

对该人员进行单独培训，明确各员工的职责及强化其现场应急抢险技能，以备事故发生时能及时顺利地开展应急抢险工作。

③企业需要根据实际情况，制定完善的演练计划，并按企业的事故预防重点，企业每年至少需组织一次综合应急预案演练，每半年至少需组织一次专项应急预案，每季度至少需组织一次现场处置方案演练。

## 9.6.2 风险单元防范措施有效性分析

### 9.6.2.1 储罐区防泄漏和火灾及消防废水控制措施

#### (1) 现状分析

- ①各储罐安装雷达式液位检测器，具备高低液位报警功能；
- ②各储罐组设置防火堤和隔堤；
- ③储罐区设置泡沫灭火系统、消防冷却水系统和自动喷水灭火系统；
- ④储罐按要求设置有防雷设施；
- ⑤储罐四周设置围堰，缓坡及导流沟，泄漏的化学品通过导流沟进入罐区泄漏事故收集池中；
- ⑥各储罐根据液体的沸点，设置了保温系统，从而减少了有机物的挥发。

#### (2) 防范措施

企业应加强日常的管理，并定期检查管道和储罐，防止其破裂使化学品发生泄漏。

### 9.6.2.2 废气处理单元防止事故排放措施

#### (1) 现状分析

企业产生的废气处理设施发生故障而停止运转时，废气污染物的生成的作用减弱或完全丧失，此时各废气中的污染物浓度会增大。

在无其他防控措施情况下，若排放的废气污染物超过最高允许排放浓度，超标的气体可能会对周边的大气环境造成污染，对周边居民的生活带来一定影响。

#### (2) 防范措施

为了避免处理设施出现故障而导致废气超标排放，建议企业加强日常管理，定期检查及维护设备，提高设备完好率和运行率，避免出现故障后才停机维修的情况。

### 9.6.2.3 废水处理单元防范事故排放措施

#### (1) 现状分析

- ①截流和事故排水收集措施

厂区池体均为防渗漏、防腐蚀池体，池体设计符合设计规范，消防废水可以通过雨水总排口截止阀关闭不进入到厂区外雨水管道；设置泵对事故废水进行收集，并有切换阀门。日常有专人对污水处理单元管理及维护，有专人负责阀门切换。

### ③ 他防控措施

配备 1 台柴油发电机组作紧急备用电源及自动切换装置，如果厂区出现停电时，可以启动泵及自动切换装置。设置 1 个 1200m<sup>3</sup>的事故应急池，可以有效的收集事故废水及废液。

### (2) 防范措施

雨水及污水的紧急切断阀需要有专人管理，并设置责任人。当发生事故需要关闭阀门的时候，责任人应第一时间关闭总排口阀门。

## 9.6.2.4 危险废物暂存区

### (1) 现状分析

危险废物暂存区四周设置缓坡，防止泄漏。

### (2) 防范措施

对危险废物进行分类收集、分区存放，加强对危险废物的管理，并做好标识。

## 10、环境管理与监测回顾性分析

### 10.1 环境管理回顾性分析

#### 10.1.1 项目现有环境管理

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，武威联硕生物科技有限公司已对各污染工序采取相应的环保治理措施，并且全部经验收达标排放；厂区也建立有完整的环境管理体系及环境应急预案；设置专门的风险事故水池和集水设施等措施；基本上不存在未完善的环保问题。

(1) 制定了应急预案。明确公司污染源，确定公司环保事故隐患部位，进行实时监控；建立了应急机制，以应付突发环保事故，将事故扼杀在萌芽阶段，降低事故对周边造成的环境污染程度。

(2) 制定了公司的环境保护责任制，明确公司各岗位环保职责。设立环保小组，对项目生产各项活动进行监督及控制。

(3) 编制了环保设施操作规程，确保职工正确使用、保养环保设备，并在事故发生时能及时发现问题并作出正确的应急处理。

(4) 提出了废弃物、化学危险品等的管理程序，并对应提出了应急准备与响应程序。

#### 10.1.2 环境管理持续措施

武威联硕生物科技有限公司在环境管理方面已做出很多工作，公司应该在现有环境管理基础上落实持续环境管理的工作，本报告提出几点环境管理持续重点措施：

(1) 组织制定本项目主要污染岗位的操作规范，特别是涉 VOCs 的岗位规范，并监督执行。

(2) 实行污染治理岗位运行记录制度，定期检查环保设施的运行状况，发现情况应停工，并及时进行抢修。

(3) 建立污染源档案，发现污染物非正常超标排放，应分析原因并及时采取相应措施，以控制污染影响的范围和程度。

(4) 对全公司职工进行经常性的环境保护知识教育和宣传，组织开展公司的环保技术培训，提高职工环保意识与素质，增加职工自觉履行保护环境的义务。

## 10.2 环境监测回顾性分析

### 10.2.1 企业监测回顾

根据公司的环境管理体系监控与测量管理程序，本公司实行的环境监测计划如下：

#### (1) 废水

根据实地调查和企业提供的相关资料，企业在 2018 年对生产废水和生活污水委托平凉中兴环保科技有限公司检测并出具监测报告，监测项目为 pH、色度、COD<sub>Cr</sub>、SS、氨氮、溶解性总固体、阴离子表面活性剂。自企业运行以来，项目生产废水处理回用，没有外排，厂区未设废水排放口；生活污水经化粪池处理后委托其他企业处理。

#### (2) 废气

根据实地调查和企业提供的相关资料，企业在 2018 年 1 月以来对生产车间排放口、锅炉烟囱、焚烧炉排放口和锅炉排放口委托平凉中兴环保科技有限公司年监测一次并出具监测报告，监测项目为颗粒物、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、甲醇、甲苯、氯化氢、非甲烷总烃、二噁英类、重金属等。2019 年 6 月开始，企业根据《排污单位自行检测技术指南总则》（HJ819-2017）编制了自行监测方案，并委托甘肃正元安全技术服务有限公司对企业的废气排放口进行监测，监测频次为每月 1 次，监测的项目为：锅炉排气筒（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、林格曼黑度）；焚烧炉排气筒（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、重金属、二噁英类、氯化氢、氟化氢）；车间排气筒（氯化氢、甲醇、甲苯、非甲烷总烃）。

#### (3) 噪声

根据实地调查和企业提供的相关资料，企业在 2018 年 1 月以来委托平凉中兴环保科技有限公司对厂界四至噪声每半年监测一次并出具监测报告，监测项目为 Leq(A)。2019 年 6 月以后，企业根据《排污单位自行检测技术指南总则》（HJ819-2017）编制了自行监测方案，并委托甘肃正元安全技术服务有限公司对企业厂界噪声进行监测，监测频次为每季度 1 次，监测的项目为：Leq(A)。

#### (4) 固体废物

厂内各办公、生产活动过程中产生的危险废弃物收集进入指定的容器并集中由有资质的合同方危险品处理商回收，各危废产生部门需对其收集过程按程序规定进行自我监控，环保专员则对其产生至回收出厂的全过程进行巡查监督，同时还需监控每批《危险废弃物转移联单》中填报的物品、数量与实际是否相符；当自检与监控过程发现异常时，发现人需根据涉及的实际危废数量或种类作能力及职责范围内的判定，决定及时清理或知会相关责任主管作处理，情况较严重的按《纠正与预防措施程序》执行并形成相关处

理记录。

### 10.2.2 环境监测补充建议

本公司现有环境监测计划已较详细、规范，以下对本项目的环境监测计划作出适当的补充建议，公司应注意补充监测计划并严格落实。

(1) 委托有资质单位监测单位设置监测井对地下水进行监测监测井布设：厂区内。

监测层位：以潜水层为主

监测深度：井水位以下 1.0m 之内

监测项目：水位、浊度、色度、pH、氨氮、高锰酸盐指数、甲苯、总有机碳。

监测频次：枯水期监测，每两年监测一次，以本次评价的地下水监测结果作为日后检测的本底值。根据监测结果分析有无废水泄漏。

监测采样和分析方法：《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）。

(2) 委托环境监测单位对环境空气固定监测点监测点布设：厂区南侧 0.2km。

监测项目：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、甲苯、甲醇、氯化氢、二噁英类。监测频次：每 2 年监测一次。

监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》。

(3) 委托环境监测单位对土壤环境固定监测点监测点布设：厂界内。

监测项目：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英类。监测频次：2 年监测一次。

监测采样及分析方法：《土壤环境监测技术规范》。

### 10.3 排污口规范化回顾分析

企业已严格按照国家标准《环境保护图形标志—排放口(源)》、国家环保总局《排污口规范化整治要求》(试行)的技术要求，所有排放口(包括水、气、声、渣)按照“便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，

对治理设施安装运行监控装置、排污口的规范化要符合有关要求。

(1) 废气排放口

排气筒已在净化设施进出口设置了便于采样、监测的采样口和采样监测平台。采样孔、点数目和位置满足《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)和《污染源监测技术规范》的要求。

(2) 固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，但未对主要噪声排放源设置标志牌，拟按要求增设噪声排放源标志牌。

(3) 固体废物储存场

危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾设置了专用堆放场地，采取防止二次扬尘措施。

(4) 设置标志牌要求

环境保护图形标志牌由国家环保总局统一定点制作，并由地方环境监理单位根据企业排污情况统一向国家环保总局订购。

一切排污口(源)和固体废物贮存、处置场所，必须按照国家标准《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995、GB15562.2-1995)的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。标志牌按标准制作，各地可按管理需求设置辅助内容，辅助内容由当地环保部门规定。

环境保护图形标志牌应设置在距排污口(源)及固体废物贮存(处置)场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置(如图形标志牌、计量装置、监控装置等)属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报环境监理单位同意并办理变更手续。

## 11、补充措施与改善建议

### 11.1 主要存在问题

通过评价发现，武威联硕生物科技有限公司主要存在以下问题：

(1) 由于环评阶段对于焚烧炉混盐定性不清，批文中未对混盐性质进行判定，此外，环评批文中要求焚烧炉焚烧后的废物由企业委托有资质单位进行属性鉴定，如属于一般固废则送填埋场处理，如属于危险废物，则交危废处置单位处置。目前焚烧炉混盐作为一般工业固废暂存，并定期运往固废填埋场处置，建议企业尽快委托第三方技术机构对焚烧炉混盐进行固废属性鉴别，进一步完善固废暂存、处置和管理。

(2) 企业现有监测计划中未包含环境监测的内容。

### 11.2 补救方案和改进措施

(1) 尽快委托第三方技术机构对焚烧炉混盐进行固废属性鉴别。

(2) 建议增加环境监测的内容。

## 12、结论与建议

### 12.1 建设项目过程回顾

#### 12.1.1 项目基本情况

武威联硕生物科技有限公司 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目位于民勤红沙岗工业集中区，地理坐标为：东经 102°4'26.88"、北纬 38°25'12.85"。规划占地面积为 244406m<sup>2</sup>(366.6 亩)。

项目设计生产规模为：年产 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮。主要建设内容包括建设 3 个生产车间，分别为庚烯酮生产车间、三酮合成车间和三酮精制车间，并建设储运设施、公辅设施以及环保、安全、消防等相关附属设施。

#### 12.1.2 建设过程回顾

武威联硕生物科技有限公司成立于 2016 年 5 月，拟在民勤红沙岗工业集中区化工区内建设年产 2000 吨/年氯代胺、4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮、2000 吨/年 N-(6-氯-3-吡啶)甲基胺、1000 吨/年 N-(6-氯-3-吡啶)乙基胺、1000 吨/年 1,1-二氯-2-硝基乙烯、1000 吨/年奥美硝化物、1000 吨/年奥美氯化物、500 吨/年 2-氯烟酸项目，2016 年 6 月取得民勤县发展和改革局备案，批准文号为(民发改(备)(2016)366 号)，民勤县发展和改革局同意武威联硕生物科技有限公司开展前期工作，且民勤红沙岗工业园区管理委员会同意该项目入驻园区。2016 年 7 月武威联硕生物科技有限公司委托兰州洁华环境评价咨询有限公司编制《项目环境影响报告书》，2016 年 11 月 18 日武威市环境保护局以(武市环开发(2016)25 号)文对《项目环境影响报告书》作出了批复，同意了项目的建设。

2017 年 2 月，该项目 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线建设完成，2017 年 3 月投产，该条生产线进入调试阶段。2017 年 12 月 10 日，平凉中兴环保科技有限公司协助武威联硕生物科技有限公司验收工作组人员进行自查，并对存在的问题和整改措施进行讨论，并提出解决方案和建议；2017 年 12 月 11 日至 2018 年 1 月 15 日，武威联硕生物科技有限公司就提出的整改建议对项目进项完善；2018 年 1 月 19 日，平凉中兴环保科技有限公司二次核查项目现场，根据项目特点确定了验收监测方案；经武威联硕生物科技有限公司委托，平凉中兴环保科技有限公司于 2018 年 1 月

23-24 日对 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线产生的污染物进行了监测。2018 年 4 月 6 日，武威联硕生物科技有限公司组织并通过了 4000 吨/年 5-(2-乙硫基丙基)-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目竣工环境保护验收。

项目采取的环保措施与原环境影响评价内容相比，基本没有变化，通过对建设项目近年污染源监督性监测统计及分析可知，各污染物排放均符合相关标准，未出现超标现象。

## 12.2 建设项目工程评价

与原环评相比，工程在建设过程中未发生重大变动。企业落实了环评报告中的环保措施，根据原环境影响评价并结合污染源监督性监测结果对建设项目运营期污染物产生、治理及排放情况进行统计，污染物能够稳定达标排放。工程投运以来，未发生环境风险事故。

## 12.3 区域环境质量变化趋势分析及影响预测结果验证

### (1) 环境空气

根据对原环评的监测数据分别采用原环评执行的标准和现状应执行的标准进行评价，可知，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、甲苯、甲醇、氯化氢、氟化氢、非甲烷总烃等采用标准进行评价均达标，最大浓度所对应的占标率均比较小。

根据 2017 年企业对周边环境空气的监测可以得出，评价区内各监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP、甲苯、甲醇、氯化氢、氟化氢、非甲烷总烃均符合相应质量标准的要求，表明项目所在区域环境空气质量现状良好。

根据 2019 年本次评价对企业周边环境空气的监测可以得出，评价区内各监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、非甲烷总烃、甲苯、氯化氢、氟化氢、非甲烷总烃均符合相应质量标准的要求，表明项目所在区域环境空气质量现状良好。

### (2) 地下水环境

由于地下水环境的监测仅有本项目对地下水监测的数据，因此对地下水环境的评价采用本项目对地下水环境的监测结果，根据每个断面的水质类别均为 V 类地下水，由于项目所在区域为地下水不宜开采区，地下水背景值本身较高，因此，可将本项目的地下水监测值作为今后监管的背景值进行对比，从而可知道地下水的变化趋势。

### (3) 声环境

项目所在区域无论是例行监测，还是本项目对厂界的监测，均可达到厂界昼间噪声和夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准的要求。并且噪声变化不大。

#### （4）土壤环境

根据 2017 年企业对周边土壤环境的监测可以得出，根据监测结果，砷、铜、铬、铅在厂界内和周边三冲两个监测点均未出现超标。

根据 2019 年本次评价对企业厂区及周边土壤环境的监测可以得出，评价区内各监测点土壤环境质量符合相应质量标准的要求，表明项目所在区域土壤环境质量现状良好。

综上环境要素的变化趋势分析可知，现状环境的状况与原环评的环境影响预测基本一致。

## 12.4 环保措施回顾性评价

### （1）废水

项目现状的生产污水与原环评一致，废水处理系统处理效果较好，生产废水经过三效蒸发和焚烧系统处理后回用，不外排；生活污水经预处理后达到接管标准。

### （2）废气

项目新建 10.5t/h 燃煤各 1 台，用于生产工艺供热和供暖，在锅炉房安装除尘设施和高 50 米高烟囱，并配套除尘、脱硫、脱销等污染防治措施，在烟气排放口设置烟气在线监控设施，废气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物等污染物浓度排放达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）新建锅炉污染物排放标准要求，污染物排放符合总量控制要求。堆煤场、渣场半封闭建设，并定期进行洒水抑尘，防止扬尘二次污染。

项目新建焚烧炉系统 1 套，用于含盐有机废液和危险废物处理，设置急冷+半干式脱酸+活性炭吸附+布袋除尘装置和不低于 50m 高烟囱，焚烧炉外排烟尘、二氧化硫、二氧化氮、二恶英、氯化氢、氟化氢浓度速率符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18184-2001）中限值要求。

在庚烯酮车间庚烯酮制备、回收甲苯工序设置三级冷凝吸收装置和 25m 的高排气筒，外排废气中甲苯浓度速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求。

在三酮制备车间制备工序设置三级冷凝吸收装置和 25m 高排气筒，外排废气中甲

苯、甲醇浓度速率须符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求。

在三酮精制车间脱羧工序设置两级水喷淋吸收装置和 25m 高排气筒,外排废气中甲醇、氯化氢浓度速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准要求。

### (3) 噪声

项目原环评对噪声污染防治提出了降噪、隔音、减震处理的措施,根据企业已采取的噪声现状噪声污染防治措施,企业已经按原环评的要求进行了具体的降噪、隔音、减震处理措施。并且满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

### (4) 固体废物

项目现状的处置措施与原环评基本一致,现状的固体废物均得到合理处置,满足《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单。

## 12.5 环境风险回顾性评价

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的识别结果,企业存在多种危险化学品,存在发生泄露、废水事故排放、事故排放以及火灾爆炸等环境风险污染事故的可能性,但未构成重大危险源,根据最大可信事故的分析,本评价的最大可信事故未甲苯泄露事故引起的火灾爆炸事故。经分析,只要加强管理,采取相应的事故防范措施,造成风险事故的几率很小。另外,废水事故排放和废气事故排放的发生存在设备与人为原因,因此需要采取防治措施,及时控制可以防止事故的发生。

企业现有的环境风险防范措施,可以在一定程度上有效防止甲苯泄漏事故的发生,项目的环境风险事故主要是机械和人为事件,企业自 2018 年正式投产以来,运营至今没有环境风险事故发生;同时评价表明,本报告通过切实落实采取现有环境风险防范措施和应急预案,加强职工的安全生产教育,提高风险意识,项目发生环境风险事故是可以避免或减少的,环境风险是可以接受的。

## 12.6 环境管理与监测回顾性评价

### (1) 环境管理

为了做好生产全过程的环境保护工作,减轻本项目外排污染物对环境的影响程度,

公司按照 ISO14001 标准要求建立实施与保持环境管理体系，建立了完善的环境管理程序。

## （2）监测计划

根据公司的环境管理体系监控与测量管理程序，企业已对废水、废气、噪声实行了例行的监测方案。后续检测计划中需补充对周围环境的监测及企业厂界无组织监测。

## 12.7 结论及建议

武威联硕生物科技有限公司 4000 吨/年 5-（2-乙硫基丙基）-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目工程建设规模与原环评和竣工验收时一致，工程采取的环境保护措施与原环境影响评价基本相符。根据污染源监督性监测结果可知，工程运营期废气、废水、噪声、固体废物污染防治措施切实有效，污染物排放均满足国家及地方相关标准要求，未出现超标情况。工程在环境风险单元设置了相应的环境风险防控措施与应急措施，措施基本完善、有效，能够在发生突发环境事件及时对泄漏、燃烧和爆炸的环境风险物质进行控制，避免事件进一步扩大，工程投运以来未发生环境风险事故。公司管理制度总体健全，环境信息公开完善、及时，落实了排污许可制度。

因此，本环境影响后评价认为，武威联硕生物科技有限公司 4000 吨/年 5-（2-乙硫基丙基）-3-羟基-2-丙酰基-环己烯-2-酮生产线项目现状环境影响可接受。建议进一步加强环境管理，持续改进各项环境保护工作，严格落实排污许可制度。