

## 前言

### 一、建设项目背景及特点

合盛硅业（鄯善）有限公司是合盛硅业股份有限公司旗下的核心产业之一，其投资方为合盛硅业股份有限公司。合盛硅业股份有限公司创立于 2005 年，是一家集研发、生产和销售为一体，专注于硅基新材料的国家级重点高新技术企业，随着公司的不断发展壮大以及我国有机硅下游产品的不断开发应用，公司决策层为了使公司有更长足的发展，经多方咨询和分析论证国内外有机硅行业的现状以及市场的发展前景，决定更深层次地涉足有机硅领域，以达到延伸公司产品链，提高公司综合抗风险能力的目的。

有机硅兼备无机材料与有机材料的性能，可耐高低温、电气绝缘、耐臭氧、耐辐射、阻燃、憎水、无毒无味以及生理惰性，是电子电气、建筑、机械、冶金、汽车、化工、纺织、轻工、食品、医疗等制造业的基础性材料。硅在地壳中的含量仅次于氧，在所有元素中居第二位，有机硅是非石油路线的化工新材料，**发展有机硅产业可利用新疆丰富的石英石资源，填补鄯善县工业产品的空白。**

在生产氯硅烷单体的过程中，有高达 15% 的副产物产生，传统的副产物处理方式为高沸物生产高沸硅油，作为低档防水剂；一甲用于生产硅树脂和甲基三甲氧基硅烷等；随着有机硅市场的迅速扩张和单体生产规模的扩大，传统的副产物市场已经严重饱和。这些副产物若不能及时处理掉，既容易造成环境污染，又降低了企业的经济效益，严重时，甚至影响企业的正常生产运行。同时从保护环境，促进循环经济、建设资源节约型社会和提高企业的经济效益的角度出发，合盛硅业（鄯善）有限公司计划在鄯善县石材工业园区北区(原鄯善矿产品加工园)内建设“年产 10 万吨硅氧烷及下游深加工项目”，作为合盛硅业（鄯善）有限公司 40 万吨工业硅的下游延伸项目，有充足的原料供应及自备电厂，原料及动力供应有保障且价格低廉，有较好的成本优势。本项目正是以资源循环利用和产业循环式组合为切入点，充分发挥厂址所在地**鄯善县石材工业园区北区**，全面整合原材料、能源、交通、土地、水资源等的合理利用，在发展高科技有机硅产品重视

良好的经济效益的同时，降低自然资源消耗，减少排放和污染环境以“减量，再使用和回收利用”作为项目的整体要求，从选址、设计、建设、生产、管理等各个环节严格把关。

本项目于2015年筹建，吐鲁番地区发展和改革委员会登记备案（备案证编号：吐地发改产环[2015]003），并同意本备案证明延续（详见附件）。本项目筹建至今尚未动工（已进行场地平整），合盛硅业（鄯善）有限公司根据园区实际建设情况对本项目厂址进行了优化，由原来规划的位置向北偏移约800米（已建石墨电极项目北侧）；同时由于有机硅技术的进步日新月异，尤其是安全、环保、节能减排等方面更是有了长足的进步。合盛硅业（鄯善）有限公司对原环评提出的工艺废气治理；污水处理站工艺、规模、排水方案；固废回收利用等环保措施均进行了优化。

## 二、环境影响评价的工作过程

自治区环保厅以新环函[2015]1255号文已对《合盛硅业（鄯善）有限公司年产10万吨硅氧烷及下游深加工项目变更环境影响报告书》进行了批复；由于本项目自批复以来尚未动工，合盛硅业（鄯善）有限公司根据园区实际建设情况对本项目厂址进行了优化；对原环评提出的污染防治措施的工艺、规模、处置去向、排放形式等进行了调整，厂内污水处理站处理工艺变更为高效“厌氧颗粒污泥床反应器（GSB）+二级好氧工艺”组合工艺，出水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中二级标准要求后，经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂（已建成试运行）处理，处理达标后回用于企业或者绿化。废气污染物中除NO<sub>2</sub>、HC1排放量明显减少外，其他污染物排放量均有不同程度的增加，但未导致新增污染因子；由于厂址及厂区平面布置调整导致地下水污染防治分区调整。本项目主要工程变更前后变化对照表详见表2.3-21，因此本次变更属于《石油炼制与石油化工建设项目重大变动清单》（试行）中规定的重大变动，需重新报批。合盛硅业（鄯善）有限公司于2018年5月委托新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司承担了“合盛硅业（鄯善）有限公司年产10万吨硅氧烷及下游深加工项目（变更）”的环境影响评价工作。我院受委托后，组织项目组成员进行现场踏勘、收集有关资料等工作，通过对调查资料的汇总、分析，并按《环境影响评价技术导则》的编写要求，编制完成了《合盛硅业（鄯善）有限公司年产10万吨硅氧烷及下游深加工项目（变更）环境影响报告书》。

善)有限公司年产 10 万吨硅氧烷及下游深加工项目(变更)环境影响报告书》。

### 三、关注的主要环境问题

本项目属于有机化工原料生产项目，其建设规模及选择的工艺是否符合国家产业政策，选址变更是否符合地方规划及环境功能区要求，是项目可以在该厂址建设的基本评价要求。

本项目建设以废气、废水、固废排放为主要污染特征，其废气、废水处理及排放去向、危废处置出路，环境风险防范等是项目减少对外界污染的重点关注问题，本项目变更后是否产生新的污染物及新的环境影响，也是环评关注的主要问题。

### 四、环境影响报告书的主要结论

根据环评报告书的主要工作结论，认为该项目建设符合产业政策，工艺选择符合清洁生产要求；各项污染物能够达标排放；项目运行后对周围环境影响较轻；环境风险水平在可接受程度内；通过公众参与分析，当地群众大部分支持该项目建设，无反对意见；项目建成后对当地经济起到促进作用。但考虑项目在建设过程中的不确定因素，项目建设过程中认真落实环境保护“三同时”，严格落实设计和环评报告提出的污染防治措施和环境保护措施，并加强环保设施的运行维护和管理，保证各种环保设施的正常运行和污染物长期稳定达标排放。在落实并保证以上条件实施的前提下，从环保角度分析，该项目建设是可行的。本项目的建设符合国家产业政策要求，

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 法律、法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000年4月29日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年6月1日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年3月1日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015年4月24日）；
- (7) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2009年1月1日）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》（1998年1月1日）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号，1998年11月18日）；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第33号）（2018年5月2日）；
- (12) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环保部第5号令，2009年3月1日起实行）；
- (13) 《产业结构调整目录（2011年本）（2013年修正）》（国家发展和改革委员会令第21号，2013年5月1日）；
- (14) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》；
- (15) 《石油和化工产业结构调整指导意见》2009.10；
- (16) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令第591号，2011.12.1；
- (17) 《关于加快推行清洁生产的意见》（国家发改委、环保总局、科技部、财政部、建设部、农业部、水利部、教育部、国土资源部、国家税务总局、国家质检总局，2003年12月17日）；

- (18) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39号，(2005.12.3)；
- (19) 《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)；
- (20) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，国家环保部环发[2012]98号(2012年8月7日)；
- (21)《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价公众参与管理规定(试行)》(2016年11月4日)；
- (22) 《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》，安监总危化[2006]10号；
- (23) 《国家突发公众事件总体应急预案》，2006.01.08；
- (24) 《国家突发环境事件应急预案》；
- (25) 《环境污染事故应急预案编制技术指南(征求意见稿)》；
- (26) 《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案编制导则(试行)》；
- (27) 《突发环境事件应急预案管理办法》，2015.06.05；
- (28) 《国家危险废物名录》环境保护部(2016年8月1日)；
- (29) 《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6月)；
- (30) 《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199号)；
- (31) 《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》，国发[2005]22号；
- (32) 《国务院关于做好建设节约型社会近期重点工作的通知》，国发[2005]21号(2005.7.5)；
- (33) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令[2011]40号；
- (34)《关于发布〈自治区环保局规划环评与建设项目环境管理办法(试行)〉的通知》，新环监发[2007]264号(2007.7.27)；
- (35)《新疆维吾尔自治区人民政府办公厅转发自治区建设厅关于加强城市供水节水和水污染防治工作意见的通知》，新政办发[2002]29号(2002.3.15)；
- (36)《国务院关于“印发节能减排综合性工作方案”的通知》发[2007]15号；

(37) 《新疆维吾尔自治区人民政府关于批转自治区促进产业结构调整实施意见的通知》，新政发〔2006〕85号（2006.11.21）；

(38) 《新疆自治区人民政府办公厅转发自治区工业经济领域发展循环经济建设节约型社会的实施意见》；

(39) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2016年12月11日）；

(40) 《新疆工业和信息化领域承接产业转移指导目录（2011年本）》；

(41) 《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》（试行）（新疆维吾尔自治区环境保护厅 2014年2月24日）。

### 1.1.2 技术导则

(1) 《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》（HJ2.2-2008）；

(3) 《环境影响评价技术导则•地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

(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) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

(8) 《环境影响评价技术导则•石油化工建设项目》（HJ/T89-2003）；

(9) 《中国新疆水环境功能区划》（新疆维吾尔自治区环境保护局，2003年10月）；

(10) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）（2011年3月1日）；

(11) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）（2012年6月1日）；

(12) 《含油污水处理工程技术规范》（HJ580-2010）（2011年1月1日）；

(13) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）（2013年3月1日）；

(14) 《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）（2009年7月1日）；

(15) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）。

### 1.1.3 其他有关文件

- (1) 东华工程科技股份有限公司编制的《合盛硅业（鄯善）有限公司年产 10 万吨硅氧烷及下游深加工项目（变更）可行性研究报告》；
- (2) 《鄯善石材工业园区总体规划（2013-2020）》；
- (3) 《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (4) 《新疆维吾尔自治区鄯善县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (5) 《鄯善县城总体规划》；
- (6) 新疆吐鲁番地区鄯善县水利发展“十三五”规划报告；
- (7) 合盛硅业（鄯善）有限公司关于本项目变更环境影响报告书的委托书；
- (8) 本项目备案证明及延续证明；
- (9) 本项目环境现状监测报告；
- (10) 本项目供水协议；
- (11) 本项目排水证明。

## 1.2 评价原则和评价目的

### 1.2.1 评价原则

评价工作遵循以下原则：

- (1) 结合区域现状及有关的国家及地方环境功能区划、国家产业政策，以及鄯善石材工业园区总体规划为依据开展工作；
- (2) 贯彻“清洁生产”、“达标排放”、“总量控制”的原则，有效地削减污染物产生量和排放量；
- (3) 坚持环境影响评价为工程建设和环境管理服务，体现提高环境影响评价的实用性原则；
- (4) 全面收集评价区域已有资料，工作做到真实、客观、公正、结论明确。认真研究和使用自然环境、社会环境、环境质量等资料，分析资料的有效性，评价将尽量筛选、利用已有监测资料，避免不必要的重复工作。

## 1.2.2 评价目的

本次评价从环境保护的角度出发，根据工程附近的环境特点以及所在地区环境质量状况，结合拟建工程污染物排放状况，依据客观、科学的原则，对本工程在建设期以及营运期可能带来的对周围环境影响问题进行论证，并通过评价达到如下目的：

(1)环评将在工程分析的基础上，分析论证本项目整体竣工后“三废”排放特征，从环保角度确认工艺过程与环保设施的环境保证性、可靠性和先进性。为环境影响预测提供基础数据，并为环保对策和今后的环境管理工作提供依据和指导作用。

(2)通过对工程厂址所在区域环境现状调查与监测，了解和掌握该地区的环境污染特征。

(3)根据工程分析，预测项目对当地环境可能造成污染影响的范围和程度，为环保治理措施提供反馈建议，也为工程环保设计提供依据。

(4)按照实施污染物排放总量控制的要求，依据当地排污总量控制规划目标，确定各评价因子的总量控制指标，为今后该项目环保管理服务，使环评真正起到协调经济发展与环境保护的作用。

(5)通过对环境、经济的损益分析，论证本工程社会效益、环境效益和经济效益的统一性。通过风险识别和预测，分析本工程实施后的环境风险可接受水平，制定风险防范措施和应急预案。

(6)从城市发展规划、环境功能规划、环境容量及周围环境敏感保护目标等方面，论述本项目选址的合理性，为项目实现优化选址、合理布局、最佳设计提供科学依据。

## 1.3 评价标准

### 1.3.1 环境质量标准

根据本项目所在地的环境功能区划，本项目环境影响评价执行标准如下：

(1)空气

项目区环境空气质量功能区划为二类区，区域常规监测因子执行《环境空气

质量标准》(GB3095-2012)中二级标准;  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{HCl}$  和甲醇执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区大气中有害物质的最高容许浓度; 非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解中  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。详见表 1.3-1。

表 1.3-1 《环境空气质量标准》二级标准

序号	污染因子	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )				标准来源
		年平均	日平均	小时平均	一次	
1	SO <sub>2</sub>	0.06	0.15	0.50		GB3095-2012
2	NO <sub>2</sub>	0.04	0.08	0.20		
3	PM <sub>10</sub>	0.07	0.15			
4	PM <sub>2.5</sub>	0.035	0.075			
5	CO		4	10		
6	H <sub>2</sub> S				0.01	
7	HCl		0.015		0.05	
8	甲醇		1.00		3.00	
9	非甲烷总烃				2.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 详解

我国没有三甲胺环境标准,三甲胺参考环境标准参照前苏联车间浓度换算环境标准来确定评价参数标准。

三甲胺的前苏联车间标准 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，根据车间浓度换算，三甲胺环境标准 $0.044\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## (2) 地表水

地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的III类标准,详见表1-3-2。

表 1-3-2 地表水环境质量评价标准一览表

项目	(GB3838—2002) III类标准
pH	6-9
溶解氧	5
化学需氧量	20
生化需氧量	4
氨氮	1.0
挥发酚	0.005
高锰酸盐指数	6
石油类	0.05
六价铬	0.05
氰化物	0.05
氯化物	250
氟化物	1.0
硫化物	0.2
砷(μg/L)	50
汞(μg/L)	1
镉(μg/L)	5
铅(μg/L)	50
铜(μg/L)	1000
锌(μg/L)	1000
镍(μg/L)	50

### (3)地下水

地下水环境质量评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中III类标准，见表 1-3-3。

表 1-3-3 地下水环境质量评价标准一览表

项目	(GB/T14848-93) III类标准
pH	6.5-8.5
溶解性总固体	1000
高锰酸盐指数	15
挥发酚	0.1
氨氮	0.2
镉 (μg/L)	10
铁 (μg/L)	300
砷 (μg/L)	50
汞 (μg/L)	1
六价铬	0.05
铅 (μg/L)	50
铜 (μg/L)	1000
锌 (μg/L)	1000
镍 (μg/L)	50
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	450
氯化物	0.05
氯化物	250
硫酸盐	250
硝酸盐	20
亚硝酸盐	0.02
锰 (μg/L)	100
总铬	0.05
氟化物	1

#### (4) 声环境

噪声环境：根据区域声环境功能，评价标准采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准。见表 1-3-4。

表 1-3-4 声环境质量标准 等效声级 Leq: dB (A)

类别	昼间	夜间
0	50	40
1	55	45
2	60	50
3	65	55
4	4a	70
	4b	70
		60

### 1.3.3 污染物排放标准

#### (1) 废气

项目排放大气污染物非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 4 大气污染物排放限值要求，见表 1.3-5。

表1.3-5 合成树脂工业污染物排放标准表 单位: mg/m<sup>3</sup>

序号	污染物项目	排放限值	适用的合成树脂类型	污染物排放监控位置
1	非甲烷总烃	100	所有合成树脂	车间或生产设施排气筒
2	颗粒物	30		
3	氯化氢	30	有机硅树脂	
单位产品氯化氢排放量		0.2kg/t产品	有机硅树脂	

焚烧炉排放烟气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 6 大气污染物排放限值的要求, 详见表 1-3-6。

表1.3-6 焚烧设施大气污染物标准值表 单位: mg/m<sup>3</sup>

序号	污染物项目	现有和新建企业排放限值标准
1	二氧化硫	100
2	氮氧化物	180
3	二噁英类	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>

企业边界大气污染物排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 9 排放限值的要求, 详见表 1-3-7。

表1.3-7 企业边界大气污染物浓度限值 单位: mg/m<sup>3</sup>

序号	污染物项目	限值
1	颗粒物	1.0
2	氯化氢	0.2
3	非甲烷总烃	4.0

甲醇执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准, 三甲胺执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。详见表 1.3-8。

表 1.3-8 大气污染物排放限值

项目	允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	允许排放速率		标准名称	标准类别
		排气筒高度 (m)	速率(kg/h)		
甲醇	190	15	5.1	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	新污染源二级
三甲胺	0.08 (厂界)	15	0.54	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	二级新改扩建

## (2)废水

本项目厂区污水处理站出水执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表1中的水污染物间接排放限值标准。具体标准值见表1.3-9。

表1.3-9 项目水污染物排放标准表 单位: mg/L, pH无量纲

序号	污染物项目	限值		适用的合成树脂类型	污染物排放监控位置		
		直接排放	间接排放				
1	pH值	6.0~9.0	—	所有合成树脂	企业废水总排放口		
2	悬浮物	30	—				
3	化学需氧量	60	—				
4	五日生化需氧量	20	—				
5	氨氮	8.0	—				
6	总氮	40	—				
7	总磷	1.0	—				
8	总有机碳	20	—				
9	可吸附有机卤化物	1.0	5.0				
10	总铅	1.0			车间或生产设施废水排放口		
11	总镉	0.1					
12	总砷	0.5					
13	总镍	1.0					
14	总汞	0.05					
15	烷基汞	不得检出					
16	总铬	1.5					
17	六价铬	0.5					

注: (1) 废水进入城镇污水处理厂或经由城镇污水管线排放, 应达到直接排放限值; 废水进入园区(包括各类工业园区、开发区、工业聚集地等)污水处理厂执行间接排放限值, 未规定限值的污染物项目由企业与园区污水处理厂根据其污水处理能力商定相关标准, 并报当地环境保护主管部门备案。  
(2) 待国家污染物监测方法标准发布后实施。

同时, 鄯善石材工业园区污水处理厂明确要求企业污水处理站出水水质符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中二级标准的要求后, 经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂统一处理资源利用。其标准值见表1-3-10。

表1-3-10 污水综合排放标准 单位: mg/L, pH除外

项目	出水执行标准值	
	厂区污水处理站出水	
SS	150	
COD	120	
氨氮	50	

标准来源	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准
------	-----------------------------

(3)噪声

①厂界噪声

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

②施工场界噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体见表 1-3-11。

表 1-3-11 厂界及施工噪声控制标准一览表 单位：dB（A）

类别	标准值（dB）		标准来源
	昼间	夜间	
厂界	65	55	（GB12348-2008）
施工期	70	55	（GB12523-2011）

③厂内噪声

对厂内综合办公楼区和职工倒班宿舍等噪声敏感区执行《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）中非噪声工作地点噪声声级的卫生限值要求，即非噪声车间办公室 60 dB(A)、工效限值不得超过 55 dB(A)、每个工作日连续接触噪声 8 小时，其允许噪声值小于 85dB(A)的标准要求。

(4)固体废物

1) 固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中 II 类场以及“关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告”（环境保护部公告 2013 年第 36 号）的要求；

2) 危险废物鉴别：《国家危险废物名录》（2016.8.1 实施）；《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）；

3) 危险废物执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修改单）以及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》、《危险废物转移联单管理办法》。

- 4) 《环境保护图形标志排放口(源)》(GB15562.1-1995);
- 5) 《环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场》(GB155562.2-1995);
- 6) 《重大危险源识别采用《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009);
- 7) 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分: 化学有害因素》(GBZ2.1-2007)、《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分: 物理因素》(GBZ2.2-2007)。

## 1.4 评价等级与评价因子

### 1.4.1 环境空气

#### (1) 评价等级

本项目的大气污染源主要有 7 个, 根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2—2008) 中的规定, 选择废气中的烟(粉)尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、三甲胺、甲醇、非甲烷总烃和 HCl 共计 7 项主要污染物, 分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P<sub>i</sub>, 及地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 D<sub>10%</sub>。其中 P<sub>i</sub> 定义为:

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

P<sub>i</sub>—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

C<sub>i</sub>—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, mg/m<sup>3</sup>;

C<sub>0i</sub>—第 i 个污染物的环境空气质量标准, mg/m<sup>3</sup>。

C<sub>0i</sub> 选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值; 对于没有小时浓度限值的污染物, 可取日平均浓度限值的三倍值; 对该标准中未包含的污染物, 可参照 TJ36 中的居住区大气中有害物质的最高容许浓度的一次浓度限值。

评价级别判据依据《环境影响评价导则》HJ2.2-2008 中规定, 见表 1-4-1。如污染物数 i 大于 1, 取 P 值中最大者(P<sub>max</sub>)。

表 1-4-1

评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P <sub>max</sub> ≥80%, 且 D <sub>10%</sub> ≥5 km

二级	其他
三级	三级 $P_{max} < 10\%$ 或 $D_{10\%} < \text{污染源距厂界最近距离}$

采用 SCREEN3 模型对本项目 10 个大气污染源的 7 个污染物地面浓度进行预测计算, 计算结果见表 1-4-2。

### (2) 评价因子

选取主要预测评价因子:  $PM_{10}$ 、 $SO_2$ 、 $NO_2$ 、甲醇、 $HCl$ 、三甲胺及非甲烷总烃。

表 1-4-2 大气污染物最大地面浓度占标率计算结果

序号	污染源名称	下风距离 (m)	相对源高 (m)	PM10	甲醇	HCl	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	三甲胺	非甲烷总烃
1	硅粉加工尾气	755	0	0.35	0	0	0	0	0	0
2	单体合成含尘尾气	166	0	0.40	0	0	0	0	0	0
3	焚烧装置尾气	286	0	1.54	0	5.48	4.5	10.96	0	0
4	酸性气体洗涤塔	264	0	0	0	13.5	0	0	0	0
5	气相白炭黑装置废气	390	0	0	0	1.91	0	0	0	0
6	101 生胶废气	295	0	0	0.15	0	0	0	1.51	0
7	混炼胶废气	331	0	0.61	0	0	0	0	0	0.14
	各源最大值	--	--	1.54	0.15	13.5	4.5	10.96	1.51	0.14

本项目酸性气体洗涤塔排放  $HCl$  的最大地面浓度  $P_{NO_2}$  最大为 13.5%, 因此本项目大气评价等级确定为二级。

### 1.4.2 水环境

#### (1) 地表水

地表水环境评价级别判据依据《环境影响评价技术导则·地表水环境》(HJ/T2.3-93) 中规定, 见表 1-4-3。

表 1-4-3 地面水环境影响评价分级判据

建设项目污水排放量 (m <sup>3</sup> /d)	建设项目污水水质复杂程度	一级		二级		三级	
		地面水域规模	地面水水质要求	地面水域规模	地面水水质要求	地面水域规模	地面水水质要求
$\geq 20000$	复杂	大	I-III	大	IV、V		
		中、小	I-IV	中、小	V		
	中等	大	I-III	大	IV、V		
		中、小	I-IV	中、小	V		
	简单	大	I、II	大	III-V		

建设项目 污水排放量 (m <sup>3</sup> /d)	建设项目污 水水质复杂 程度	一级		二级		三级	
		地面水 域规模	地面水 水质要求	地面水域规 模	地面水 水质要求	地面水域规 模	地面水 水质要求
		中、小	I-III	中、小	IV、V		
<20000 ≥10000	复杂	大	I-III	大	IV、V		
		中、小	I-IV	中、小	V		
	中等	大	I、II	大	III、IV	大	V
		中、小	I、II	中、小	III-V		
	简单	-	-	大	I-III	大	IV、V
		中、小	I	中、小	II-IV	中、小	V
<10000 ≥5000	复杂	大、中	I、II	大、中	III、IV	大、中	V
		小	I、II	小	III、IV	小	V
	中等	-	-	大、中	I-III	大、中	IV、V
		小	I	小	II-IV	小	V
	简单	-	-	大、中	I、II	大、中	III-V
		-	-	小	I-III	小	IV、V
<5000 ≥1000	复杂	-	-	大、中	I-III	大、中	IV、V
		小	I	小	II-IV	小	V
	中等	-	-	大、中	I、II	大、中	III-V
		-	-	小	I-III	小	IV、V
	简单	-	-	-	-	大、中	I-IV
		-	-	小	I	小	II-V
<1000 ≥200	复杂	-	-	-	-	大、中	I-IV
		-	-	-	-	小	I-V
	中等	-	-	-	-	大、中	I-IV
		-	-	-	-	小	I-V
	简单	-	-	-	-	中、小	I-IV
		-	-	-	-		

本项目生产、生活废水经厂内污水处理站处理，出水水质符合《污水综合排放标准》二级标准的要求后，经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂统一处理资源利用。根据《环境影响评价导则 地面水环境》HJ/T2.3-93 判定，地表水评价工作等级为三级。

评价因子：pH、氨氮、六价铬、高锰酸盐指数、挥发酚、溶解氧、铅、砷、生化需氧量、氰化物。石油类、镉、汞、化学需氧量、氟化物。

## （2）地下水

结合项目区地下水环境特征及《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 评价等级划分标准，地下水环境影响评价工作等级确定见表 1-4-4。

表 1-4-4 地下水环境影响评价等级确定表

项目类别	I类	II类	III类
环境敏感程度 敏感	一	一	二
较敏感	一	二	二

不敏感	二	三	三
-----	---	---	---

根据《环境影响评价技术导则•地下水环境》(HJ610-2016)并结合附表A, 本项目区位于工业园区内, 所处区域为“不敏感区”, 根据本工程及工艺特点, 确定本项目属于基本化学原料制造、专用化学品制造项目属于I类项目。从表中可知, 本项目地下水环境工作评价等级为二级。

评价因子: pH、氨氮、六价铬、高锰酸盐指数、挥发酚、总硬度、铅、砷溶解性总固体、氰化物、锰、镉、汞、铁、氟化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐。

### 1.4.3 声环境

### (1) 评价等级

该项目厂址位于鄯善县石材工业园区北区内，根据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2009）中评价等级确定原则，声环境评价等级为三级，主要预测项目厂界达标状况。

(2)评价因子: 连续等效声级 dB(A)。

#### 1.4.4 生态环境

依据《环境影响评价技术导则•生态影响》（HJ19-2011）的规定，结合本工程厂址、周边生态环境现状及工程特点，工程影响范围  $< 20\text{km}^2$ ，本项目用地为公司预留用地不新增占地，评价等级低于三级，故本次生态评价仅进行简要分析。

#### 1.4.5 风险评价

本项目生产过程中涉及的主要有毒、易燃、易爆物料为：HCl、甲醇、氯甲烷、H<sub>2</sub>等。按照《重大危险源辨识》（GB18218-2009）中的规定，凡生产、加工、运输、使用或贮存危险性物质，且危险性物质的数量等于或超过临界量的功能单元，定为重大危险源。

本项目涉及的危险物质在贮存场所的量见表 1-4-5。

表 1-4-5 厂区储罐容积及规格表

序	设备名称	储罐容	台	储罐规格 m	实际储存	储罐结构形式	储罐绝热情况
---	------	-----	---	--------	------	--------	--------

号		量 m3	数		天数 d		
1	甲醇储罐	3000	3	Φ 17×H15.85	16.1	内浮顶罐	隔热防腐漆
2	氯甲烷球罐	1500	3	Φ 14.2	6.6	球罐	隔热带防腐涂料
3	粗单体球罐	1500	3	Φ 14.2	5.4	立式椭圆封头	隔热防腐
4	二甲储罐	200	6	Φ 5×H8.5	1.9	立式椭圆封头	隔热防腐
5	粗三甲储罐	200	1	Φ 5×H8.5	8.8	立式椭圆封头	隔热防腐
6	精三甲储罐	200	1	Φ 5×H8.5		立式椭圆封头	隔热防腐
7	共沸物储罐	200	1	Φ 5×H8.5	43.0	立式椭圆封头	隔热防腐
8	备用储罐	200	1	Φ 5×H8.5		立式椭圆封头	隔热防腐
9	一甲储罐	200	2	Φ 5×H8.5	10.9	立式椭圆封头	隔热防腐
10	不合格一甲储罐	200	1	Φ 5×H8.5		立式椭圆封头	隔热防腐
11	高沸物储罐	200	2	Φ 5×H8.5	11.4	立式椭圆封头	隔热防腐
12	高沸物 B 储罐	200	1	Φ 5×H8.5	25.4	立式椭圆封头	隔热防腐
13	高沸物 C 储罐	200	1	Φ 5×H8.5	14.2	立式椭圆封头	隔热防腐
14	低沸物 A 储罐	200	1	Φ 5×H8.5	11.5	立式椭圆封头	隔热防腐
15	低沸物 B 储罐	200	1	Φ 5×H8.5	25.8	立式椭圆封头	隔热防腐
16	低沸物 C 储罐	200	1	Φ 5×H8.5	25.7	立式椭圆封头	隔热防腐
17	含氢储罐	200	1	Φ 5×H8.5	13.0	立式椭圆封头	隔热防腐
18	不合格含氢储罐	200	1	Φ 5×H8.5		立式椭圆封头	隔热防腐
19	水解物储罐	100	4	Φ 3.6×H8.85	1.1	立式椭圆封头	隔热防腐
20	DMC 储罐	100	4	Φ 3.6×H8.85	1.6	立式椭圆封头	隔热防腐
21	D5 储罐	100	2	Φ 3.6×H8.85		立式椭圆封头	隔热防腐
22	含氢硅油储罐	100	1	Φ 3.6×H8.85	7.7	立式椭圆封头	保冷防腐
23	水解油储罐	100	2	Φ 3.6×H8.85	27.2	立式椭圆封头	保冷防腐
24	高沸硅油储罐	100	1	Φ 3.6×H8.85	15.4	立式椭圆封头	隔热防腐
25	含醇盐酸	500	4	Φ 8.92×H8.92	7.8	固定顶罐	常温
26	24%含油盐酸	500	2	Φ 8.92×H8.92	39.3	固定顶罐	常温
27	20%含油盐酸	500	2	Φ 8.92×H8.92	11.7	固定顶罐	常温
28	910 盐酸	500	2	Φ 8.92×H8.92	10.4	固定顶罐	常温
29	外购盐酸	500	1	Φ 8.92×H8.92	8.3	固定顶罐	常温
30	焚烧盐酸	500	1	Φ 8.92×H8.92	12.2	固定顶罐	常温
31	浓硫酸储罐	200	2	Φ 6.55×H6.55	33.5	固定顶罐	隔热防腐
32	稀硫酸储罐	200	2	Φ 6.55×H6.55	23.0	固定顶罐	常温

33	液碱储罐	200	2	Φ 6.55× H6.55	12.1	固定顶罐	隔热防腐
----	------	-----	---	------------------	------	------	------

本项目涉及的危险物质临界量限值见表 1-4-6。

表 1-4-6 危险物质临界量限值

序号	物质名称	类别	临界量 (t)
			贮存场所
1	HCl	一般毒性危险物质	50
3	氯甲烷	一般毒性危险物质	50
6	甲醇	一般毒性危险物质	20
7	H <sub>2</sub>	易燃、易爆物质	-

由上表可知，本项目主要物料氯甲烷、甲醇储罐存量（按全容量的 80%计）分别为 3312t 和 5702t，远大于贮存场所的临界量，属于重大危险源。

根据《建设项目风险评价技术导则》风险评价工作等级标准见表 1-4-7。

表 1-4-7 环境风险评价工作级别判据

	剧毒 危险性物质	一般毒性 危险物质	可燃、易燃 危险性物质	爆炸 危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

根据以上分析，甲醇、氯甲烷储罐为重大危险源，本项目生产过程中涉及的盐酸、硫酸属第三类易制毒化学品；氯甲烷、甲醇属首批重点监管的危险化学品，本项目位于工业园区内，不属于环境敏感区，根据《建设项目环境风险评价导则》，将本项目风险评价级别定为一级。

#### 1.4.6 主要环境要素识别

根据区域环境对项目工程的制约因素分析以及工程对环境的影响分析，列出本项目工程影响的主要环境要素如表1.4-8所示。

表1.4-8 工程排污与环境要素关系

排污环节 环境要素	环境空气	水环境	声环境	固体废弃物	环境风险
生产装置区	**	*	*	*	*
罐区	*	*	*	*	**
辅助设施	*	*	*	-	
办公楼、食堂等	*	*		*	

注： \*\*有较明显影响； \*为有影响；

根据分析结果，筛选出评价必须考虑的主要环境要素为：环境空气、环境风险。工程建设对声环境和水环境影响小。

## 1.5 评价范围

### (1) 大气环境评价范围

大气评价范围：根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2008）中的规定，采用 SCREEN3 模型对本项目 8 个大气污染源的 5 个污染物地面浓度进行预测计算，本项目 D10%:1476m (酸性气体洗涤塔排放的 HCl)，因此评价范围以酸性气体洗涤塔为中心，半径为 2.5km 的矩形范围内。评价范围见图 1.7-1。

### (2) 水环境评价范围

水环境现状评价主要是针对区域地表水进行评价。

地表水环境评价范围主要是柯柯亚一、二库，柯柯亚河。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》对于调查范围的规定，地下水环境现状调查的范围应能说明地下水环境的基本状况，并能满足环境影响预测和评价的要求。结合现有地下水分布情况及地下水开采利用情况，本次地下水环境评价范围拟定为厂区向边界外扩 3km 区域。

### (3) 声环境评价范围

本工程建于鄯善石材工业园区北区内，位于 3 类声功能区，工程投产后部分厂界噪声值增加 3~5dB (A)，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本工程噪声环境影响评价工作等级为三级。

厂界噪声评价范围为厂界外 1.0m 处；环境噪声评价范围为拟建厂址周围 200m 区域。

### (4) 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2004）要求，本项目环境空气风险评价范围以厂区贮罐为中心的半径 5km 范围。

## 1.6 评价工作重点

本次评价内容包括项目区环境概况、工程分析、环境质量现状及影响预测分析、环境风险评价、环保措施及可行性分析、环境管理与监控计划等。

根据本项目污染物排放特征及项目区的环境特点，确定本次评价以工程分析、大气环境影响预测及评价、水资源影响评价、环保措施可行性分析、项目选址可行性分析和风险评价作为评价重点。

## 1.7 环境敏感区域和保护目标

### 1.7.1 环境敏感区域

该区域敏感目标为项目区所在地人口较密集区，以及本项目厂区的生态环境。敏感目标见表 1-7-1，本项目区卫星影像及主要敏感点分布见图 1-7-1。

表 1-7-1 评价区域环境敏感目标

环境要素	环境敏感点	相对位置	环境特征说明	敏感点人数	环境保护要求
1 大气	鄯善县	南约12.5km	人群聚居区	23万人	满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	苏克协尔村	西南12km	村庄	约400人	
2 噪声	厂界	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准			
3 地表水	柯柯亚河	东约2.3km	灌溉、生产用水	—	满足GB3838-2002中III类标准
	柯柯亚一、二水库	北约22km		—	
4 地下水	厂区地下水	厂区向边界外扩3km区域		—	满足GB/T14848—93中III类标准

### 1.7.2 环境保护目标

#### (1)环境空气

环境空气保护对象主要为拟建厂址周围所在区域。确保受拟建工程影响区域的环境空气质量保持在现有水平上变化不大，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准的要求。

#### (2)水环境

水环境主要保护对象地表水为柯柯亚一、二库、拟建厂址区地下水，不改变现有水环境功能的要求。

#### (3)声环境

声环境主要保护对象为本项目厂址附近区域。拟建工程在设计、建设时，厂区内合理布局，采用各类减震、防噪措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中III类标准；施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关标准的要求。

## 1.8 环境功能区划

依据《鄯善石材工业园区总体规划（2013-2020）》，确定评价区环境功能。

### (1) 环境空气功能区划

鄯善石材工业园北区范围内环境空气功能区为二类区。

### (2) 地表水环境功能区划

柯柯亚一、二库执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中的III类标准。

### (3) 声环境功能区划

由于工程位于鄯善石材工业园区北区内，为3类声功能区。

## 2 工程概况及工程分析

### 2.1 变更前工程简况

合盛硅业（鄯善）有限公司年产 10 万吨硅氧烷及下游深加工项目建设规模为年产 10 万吨硅氧烷及下游深加工生产装置及配套的辅助工程、公用工程等组成。本项目工程投资 163892.39 万元，占地面积：23.04 万  $m^2$

2015 年 11 月 18 日，新疆维吾尔自治区环保厅以新环函〔2015〕1255 号文批复《合盛硅业（鄯善）有限公司年产 10 万吨硅氧烷及下游深加工项目环境影响报告书》。

目前该工程正在筹备建设中，尚未动工（已进行场地平整）。

#### 2.1.1 厂区地理位置

本项目厂址位于新疆维吾尔自治区吐鲁番市鄯善县石材工业园区的北区内的硅下游产业发展区内。厂区中心地理坐标北纬  $42^{\circ}58' 57.28''$ ，东经  $90^{\circ}08' 0.4''$ ，南距鄯善县城约 13.5km。工程地理位置见图 2.1-1。

#### 2.1.2 厂区总平面布置

根据生产工艺流程，综合考虑场地的周围环境、地形、运输及气象条件，厂区布置以主生产区为中心，其他设施布置在其周围。

将工厂分成五个区：主生产区、胶生产区、辅助生产区、罐区以及公用工程区。

主生产区：此区域布置在厂区的中心位置，自南向北依次为单体合成及精馏装置、氯甲烷装置、水裂解装置、焚烧装置。主生产区的西侧为胶生产区，东侧为公用工程区。

胶生产区：主要由 107 胶装置、生胶装置、混炼胶装置、一甲焚烧工段以及成品库组成。此区域属于单独的生产区域，因此将其独立布置在厂区西部边缘位置。

辅助生产区：主要由综合维修仓库、综合仓库及设备材料库、化学品库、废

品库、空桶库、综合楼、中央控制室等组成。其中综合维修仓库、综合仓库及设备材料库、化学品库为合建建筑布置在厂区的西南角，其东侧为综合楼。空桶库和废品库分别布置在整个厂区的西北角和东南角。

**罐区：**主要由甲醇罐区、氯甲烷罐区、单体罐区 A、单体罐区 B、水解物、DMC 罐区、盐酸罐区、酸碱罐区、汽车装卸站等组成。其中甲醇罐区、氯甲烷罐区、单体罐区 A、单体罐区 B、盐酸罐区集中布置在厂区的东部，酸碱罐区和单体精馏装置的罐区布置在单体装置的东侧，空分装置的西侧，水解物、DMC 罐区主要为胶生产区使用，单独布置在焚烧装置的西部、水裂解装置的西北角。汽车装卸站及其场地独立布置在厂区的东南角并单独设置货流出入口。

**公用工程区：**主要由空分装置、空压站、脱盐水站、冷冻站、换热站、消防水站、循环水站、事故池（10000m<sup>3</sup>）、污水处理站、变电所和机柜间等组成。其中消防水站、事故池、污水处理站集中布置在厂区的北部；循环水站布置在消防水站的南侧，氯甲烷装置的东侧；脱盐水站、冷冻站和换热站合建布置在循环水站的南部，单体装置的东部；空分装置及空压站布置在厂区东南角，甲醇罐区的南侧，装车站的西侧，位于厂区主导风向的上风向；总变电所布置在单体合成装置的西侧，综合楼的北部，装置变电所布置循环水站的东部，盐酸罐区的西部；机柜间分两处分别设置在主装置的东西两侧。

变更前本项目厂区平面布置见图 2.1-2。

### 2.1.3 生产工艺、主要建设内容和环保设施概况

#### 2.1.3.1 生产工艺

来自罐区的甲醇送至氯甲烷合成工段，甲醇经汽化后与来自二甲水解工段和盐酸解析工段的HCl气体分别计量进入氯甲烷反应釜，反应生成氯甲烷气体，经精制后送到单体合成工段；硅粉来自硅粉加工装置，通过槽车运至单体合成。氯甲烷和定量混入催化剂的硅粉在流化床反应器内进行气固相催化反应，生成甲基氯硅烷，该合成气经旋风、洗涤、精馏脱氯甲烷后得到混合单体。单体合成产生的废渣经装桶外运。

混合单体在单体精馏工段经连续精馏后分别得到一甲单体、二甲单体、三甲

单体、一甲含氢单体、高沸物、低沸物等。

一甲单体、粗三甲、低沸物等在单体转化工段进行单体转化反应，将一甲单体和三甲单体转化为二甲单体，产品为混合单体，作为原料送回单体精馏工段工段继续精馏以获得单体产品。

来自单体精馏的高沸物在高沸裂解工段裂解为高沸裂解产品，返回至单体精馏继续精馏以获得单体产品。

来自单体精馏的三甲单体和一甲含氢单体在含氢硅油工段生产出含氢硅油（MH-F）产品。

来自单体精馏的一甲单体经焚烧、白碳黑装置，生产出的白碳黑与110生胶一起作为混炼胶装置的生产原料，生产出混炼胶外售。

来自单体精馏的二甲单体送至二甲水解工序，在环路系统内进行水解反应，生成低聚硅氧烷（水解产物）并放出氯化氢，氯化氢送至氯甲烷合成，剩余浓盐酸送至盐酸解析工段。

低聚硅氧烷送硅氧烷裂解及精馏工段生产环硅氧烷，在裂解和精馏装置中，硅氧烷在氢氧化钾催化剂存在下进行裂解重排反应，裂解产物经连续精馏得到D3、D4、D5和混合硅氧烷环体（DMC）中间产品。

来自硅氧烷裂解及精馏的DMC产品送至生胶装置生产出110生胶，110生胶一部分外售，一部分作为混炼胶装置生产混炼胶的原料。

来自二甲水解工序的水解物一部分送至107生胶装置作为原料，生产出107生胶产品；另一部分送至硅氧烷裂解及精馏工段生产环硅氧烷、DMC中间产品。

工程工艺流程如图 2.1-3 所示。

### 2.1.3.2 主要建设内容和环保设施

合盛硅业（鄯善）有限公司年产 10 万吨硅氧烷及下游深加工项目主要建设内容和环保设施建设情况见 2.1-1。

表 2.1-1 变更前工程主要建设内容和环保设施建设统计表

类别	序号	装置/单元名称	相关情况
主体工程	1	硅粉加工装置	立式磨粉机组
	2	单体装置	1) 单体合成工段 2) 单体精馏工段 3) 单体转化工段 4) 高沸裂解工段
	3	氯甲烷装置	1) 氯甲烷合成工段 2) 盐酸解析工段
	4	水裂解装置	1) 二甲水解工段 2) 硅氧烷裂解及精馏工段 3) 含氢硅油工段
	5	深加工装置	1) 107 胶工段 2) 生胶工段 3) 混炼胶工段 4) 一甲焚烧工段
辅助工程	1	罐区	1) 甲醇罐区 2) 氯甲烷罐区 3) 单体罐区 4) 水解物、DMC 罐区 5) 盐酸罐区 6) 酸碱罐区
	2	库区	包括化学品库、综合仓库及设备材料库、综合维修库、废品库、空桶库
	3	换热站	换热站设换热机组一套, 总设计热负荷10MW(包括胶加工区), 机组内置设换热设备两台
总图布置	1	绿化	绿化面积34560m <sup>2</sup> , 绿化率为15%
	2	道路及广场占地面积	40600m <sup>2</sup>
	3	总占地面积	230400m <sup>2</sup>
公用工程	1	给排水	厂区给排水管网
	2	消防系统	消防蓄水池1座、消防用水管线、泵房
	3	生产及冷却循环用水	循环水量平均为16929.3 m <sup>3</sup> /h, 含循环水泵房、冷却塔等。冷却水循环使用, 定期补充部分冷却水, 不外排废水。
	4	办公生活设施	综合办公楼
环保工程	1	工艺尾气处理系统	硅粉加工装置含尘废气 布袋除尘器除尘后经15m排气筒排放
			单体合成含尘尾气 布袋除尘器除尘后经 15m 排气筒排放
			氯甲烷合成尾气
			单体合成尾气
			单体分离尾气
			高沸裂解装置尾气 送焚烧装置焚烧处理, 焚烧尾气经降膜吸收塔吸收盐酸后碱洗处理
			后经35m高排气筒排放 碱性废水汽提不凝气

		水解装置尾气	酸性气体洗涤塔处理
		盐酸解吸及深度解析尾气	
	一甲、低沸焚烧装置		喷淋+水洗后经30m排气筒排放
	含氢硅油		经碱液喷淋吸收后,30m排气筒高空排放
	110生胶		经二级喷淋吸收后,15m排气筒高空排放
	107生胶		经二级喷淋吸收后,15m排气筒高空排放
	混炼胶		集气罩+布袋除尘器处理后,经15m排气筒高空排放
2	噪声治理	基础减振,封闭隔音,距离衰减	
3	污水处理系统	厂区建设一座污水再生处理站,处理能力为100m <sup>3</sup> /h	
4	事故水池	10000m <sup>3</sup>	
5	生活垃圾收集厢	1座	
6	危险废物暂存间	1000m <sup>2</sup>	
依托工程	1 供热、供电	拟由园区2×350MW热电厂提供,热电厂建成前,供电由当地电网接入,供热蒸汽由金汇焦化公司供应及厂内电热锅炉补充	
	2 供水	鄯善县水厂	
	3 厂外道路	园区道路、G30国道	

#### 2.1.4 主要原辅材料情况

本项目原料主要为硅块、甲醇、液碱、盐酸和浓硫酸,原料消耗情况见表2.1-2。

表 2.1-2 硅氧烷装置原料消耗情况一览表

序号	名称	单位	年耗量	备注
1	甲醇(≥99.5%)	万t/a	11.8	外购
2	硅块(≥98.5%)	t/a	53300	本公司工业硅厂供应
3	液碱(≥30%)	t/a	2017	外购
4	盐酸(≥31%)	万t/a	72455	外购
5	浓硫酸(≥98%)	t/a	16840	外购

新疆合盛有限公司现已建40万吨工业硅厂,位于本项目北侧,为本项目生产所需的工业硅提供保障。

其余原辅料供应情况分析见表2.1-3。

表 2.1-3 其余原辅料供应情况分析见表

原辅料	年需求量	供应商	产量	备注
硅块	53300 吨	自产	40 万吨	自产有保证
液碱 (30%NaOH)	2017 吨	天业股份、中泰化学		用量少, 新疆液碱产能充足, 有保障
98%浓硫酸	16840 吨	新疆阿舍勒铜业股份有限公司	40 万吨	用量少, 新疆供应商多, 有保障

## 2.2 变更前工程污染及治理

### 2.2.1 变更前废气污染物产生及排放情况

#### 2.2.1.1 有组织废气

##### (1) 硅氧烷装置

本装置废气源强主要根据物料衡算及类比同类企业确定, 废气有组织排放源强见表 2.2-1。

表 2.2-1 硅氧烷装置有组织废气源强

序号	污染物名称	废气数量	污染物产生量及浓度	污染物排放量及浓度	处理方式
1	硅粉加工尾气	984Nm <sup>3</sup> /h	Si 粉尘79t/a (10000mg/m <sup>3</sup> )	G=984Nm <sup>3</sup> /h H=15m Φ=0.1m 粉尘=0.79t/a (100mg/m <sup>3</sup> )	布袋除尘
2	单体合成含尘尾气	298.8Nm <sup>3</sup> /h	Si 粉尘72.4t/a (9200mg/m <sup>3</sup> )	G=298.8Nm <sup>3</sup> /h H=15m Φ=0.1m 粉尘=0.72t/a (92mg/m <sup>3</sup> )	布袋除尘
3	氯甲烷合成尾气	685.2Nm <sup>3</sup> /h	HCl=119.2t/a (24155mg/m <sup>3</sup> ) 氯甲烷=190.8t/a (38647mg/m <sup>3</sup> ) 甲醇=122.2t/a (24155mg/m <sup>3</sup> )	送焚烧装置焚烧 处理, 焚烧尾气 G=2000Nm <sup>3</sup> /h H=35m Φ=0.4m HCl=0.4t/a (=29mg/m <sup>3</sup> ) 烟尘=0.2t/a	①各股有机尾气焚烧前均经冷凝处理, 其中单体合成尾气冷凝后加膜分离处理, 冷媒温度为-15℃,
4	单体合成尾气	1192.2Nm <sup>3</sup> /h	氯甲烷=31.03t/a (4000mg/m <sup>3</sup> )		

5	单体分离尾气	1043Nm <sup>3</sup> /h	氯甲烷=50.7t/a (6071.4mg/m <sup>3</sup> )	(=48mg/m <sup>3</sup> ) NO <sub>2</sub> =1.28t/a (=80mg/m <sup>3</sup> ) SO <sub>2</sub> 82mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> =1.312t/a	膜分离去除率≥90%。其余有机尾气冷凝处理,冷媒温度为-15℃。②有机尾气送焚烧装置焚烧处理,焚烧尾气经降膜吸收塔吸收盐酸后碱洗处理。
6	高沸裂解装置尾气	2727Nm <sup>3</sup> /h	HCl=1.8t/a (9230.8mg/m <sup>3</sup> )		
7	碱性废水汽提不凝气	29.8Nm <sup>3</sup> /h	氯甲烷=35.8t/a (166666.7mg/m <sup>3</sup> ) 甲醇=11.95t/a (55555.6mg/m <sup>3</sup> )		
8	水解装置尾气	1490.5Nm <sup>3</sup> /h	HCl=118.3t/a	G=1515.4Nm <sup>3</sup> /h H=15m Φ=0.2m HCl=1.2t/a (100mg/m <sup>3</sup> )	酸性气体汇入酸性气体洗涤塔处理
9	盐酸解吸及深度解析尾气	24.9Nm <sup>3</sup> /h	HCl=16.4t/a		

## (2) 深加工装置

本装置废气源强主要根据物料衡算及类比同类企业确定,废气有组织排放源强见表 2.2-2。

表 2.2-2 深加工装置有组织废气源强

序号	污染物名称	废气数量	污染物产生量及浓度	污染物排放量及浓度	处理方式
1	一甲、低沸焚烧装置	27145Nm <sup>3</sup> /h	HCl=163t/a (750mg/m <sup>3</sup> ) 粉尘=21.7t/a (100mg/m <sup>3</sup> ) NO <sub>2</sub> =19.5t/a (90mg/m <sup>3</sup> )	H=30m Φ=0.5m HCl=16.3t/a (75mg/m <sup>3</sup> ) 粉尘=2.17t/a (10mg/m <sup>3</sup> ) NO <sub>2</sub> =19.5t/a (90mg/m <sup>3</sup> )	喷淋+水洗后经30m排气筒排放
2	含氢硅油	16000Nm <sup>3</sup> /h	HCl=102.4t/a (800mg/m <sup>3</sup> )	H=30m Φ=0.5m HCl=9.6t/a (75mg/m <sup>3</sup> )	经碱液喷淋吸收后,30m排气筒高空排放
3	110 生胶	286Nm <sup>3</sup> /h	三甲胺2.7t/a (185mg/m <sup>3</sup> )	H=15m Φ=0.5m	经二级喷淋

			甲醇1.8t/a (130mg/m <sup>3</sup> ) 非甲烷总烃 (9mg/m <sup>3</sup> )	三甲胺0.27t/a (18.5mg/m <sup>3</sup> ) 甲醇0.18t/a (13.0mg/m <sup>3</sup> ) 非甲烷总烃0.024 t/a (9mg/m <sup>3</sup> )	吸收后, 15m 排气筒高空 排放
4	107 生胶	2000Nm <sup>3</sup> /h	甲醇1.9t/a (135mg/m <sup>3</sup> )	H=15m Φ=0.5m 甲醇0.19t/a (13.5mg/m <sup>3</sup> )	经二级喷淋 吸收后, 15m 排气筒高空 排放
5	混炼胶	500Nm <sup>3</sup> /h	粉尘40t/a (10000mg/m <sup>3</sup> ) 非甲烷总烃 (9mg/m <sup>3</sup> )	H=15m Φ=0.5m 粉尘0.04t/a (10mg/m <sup>3</sup> ) 非甲烷总烃 0.036t/a (9mg/m <sup>3</sup> )	集气罩+布袋 除尘器处理 后, 经15m排 气筒高空排 放

表 2.2-3 本项目全厂废气排放量统计表

编号	污染源 名称	污染物排放量 (t/a)						
		粉尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	甲醇	HCl	NMHC	三甲胺
1	硅粉加工 尾气	0.784						
2	单体合成 含尘尾气	0.224						
3	焚烧装置 尾气	0.768	1.312	25.84		0.448		
4	水解、解 析尾气	0		0		1.216		
5	一甲、低 沸焚烧装 置废气	2.16		19.44		16.24		
6	高沸、储 罐区废气	0				10.96		
7	含氢硅油 废气	0				9.6		
8	110 生胶 废气	0			0.032	0	0.024	0.042
9	107 生胶	0			0.216	0	0	

	废气							
10	混炼胶废气	0.04			0	0.036		
合计		3.976	1.312	45.28	0.248	38.464	0.06	0.042

### 3.2.1.2. 无组织废气

#### (1) 硅氧烷装置

硅氧烷装置无组织废气源主要为单体合成、单体精馏、水解装置、氯甲烷合成、储罐区无组织排放的含 HCl、甲醇、氯甲烷废气，硅氧烷装置无组织废气源强见表 2. 2-4。

表 2.2-4 硅氧烷装置无组织废气源强

污染源	排气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染物	污染物排放量 (t/a)	排放类型	最终排放去向
单体合成	无组织	HCl	1.43	无组织面源	大气
	无组织	氯甲烷	3.41	无组织面源	大气
单体精馏	无组织	HCl	0.86	无组织面源	大气
	无组织	氯甲烷	1.14	无组织面源	大气
水解装置	无组织	HCl	0.86	无组织面源	大气
氯甲烷合成	无组织	HCl	2.28	无组织面源	大气
	无组织	氯甲烷	3.98	无组织面源	大气
	无组织	甲醇	3.56	无组织面源	大气
储罐区	无组织	HCl	1.71	无组织面源	大气
	无组织	氯甲烷	4.27	无组织面源	大气
	无组织	甲醇	5.51	无组织面源	大气

#### (2) 深加工装置

本项目深加工装置废气源强见表 2. 2-5。

表 2.2-5 深加工装置无组织废气源强

污染源		设备名称	污染物排放量 (t/a)	排放类型	最终排放去向
HCl	1	一甲、低沸装置	0.66	无组织面源	大气
	2	高沸装置	0.21	无组织面源	大气
	3	硅油车间	0.11	无组织面源	大气
三甲胺	1	110 生胶装置	0.06	无组织面源	大气

#### (3) VOCs 排放量核算

根据《关于印发<挥发性有机物排污收费试点办法>的通知》(财税[2015]71号)中附件 2 中 VOCs 的核算办法，核算出本项目产生工序及本项目 VOCs 排放量，

详见表2.2-6。

表2.2-6 本项目变更前 VOCs 排放量统计表

序号	VOCs 产生工序	VOCs 排放量 kg/a
1	焚烧炉烟气排放	14.2
2	罐区存储与装卸挥发损失	3000
3	工艺废气排放	1085
4	废水集输、储存、处理处置过程逸散	4000
5	合计	8099kg/a
6	总量指标	8.1t/a

## 2.2.2 变更前水污染物产生及排放情况

### 2.2.2.1 硅氧烷装置废水源强及排放情况

#### (1) 废水排放情况

硅氧烷装置新鲜水由园区水厂供应。全年新鲜用水量188.6万吨/年，废水排放量52.92万吨/年，其中生产废水48.6万吨/年，生活污水4.32万吨/年。将采用分流制排水，本项目经化粪池处理的生活污水、生产排水以及初期污染雨水等均收集后送至厂内污水处理站处理，处理后出水达到回用水进水标准后再排至污水处理回用装置处理，处理后的回用水作为循环水站的补充用水。

#### (2) 废水发生源强确定

本装置废水源强主要根据物料衡算及类比同类厂确定，废水源强见表2.2-7。

表2.2-7 本项目废水发生源强表

序号	废水	污水水质水量	处理方式
1	氯甲烷洗涤碱性废水	Q=0.5m <sup>3</sup> /h pH=碱性 COD=1000mg/L 甲醇=300mg/L CH <sub>3</sub> Cl=20mg/L Zn <sup>2+</sup> =4.17mg/L	该废水已经汽提处理， 汽提处理前源强如下： pH=碱性 COD=22500mg/L 甲醇=15000mg/L CH <sub>3</sub> Cl=9500mg/L 送厂区污水预处理站
2	盐酸深度解析酸性废水	Q=11.97 m <sup>3</sup> /h pH=1.04 CODCr=1360mg/L 甲醇=90mg/L	送至厂内污水处理站处理，处理后出水达到回用水进水标准后回用于循环水站作补充用水

		CH <sub>3</sub> Cl=10mg/L Zn <sup>2+</sup> =117mg/L	
3	二甲水解装置碱性废水	Q=6.19m <sup>3</sup> /h pH=10~12 COD <sub>Cr</sub> =2200mg/L	
4	高沸裂解车间碱性废水	Q=2.4 m <sup>3</sup> /h pH=12 COD <sub>Cr</sub> =2000mg/L	
5	单体合成废水	Q=1.5m <sup>3</sup> /h pH=碱性 COD <sub>Cr</sub> =500mg/L	
6	单体分离废水	Q=0.83m <sup>3</sup> /h COD <sub>Cr</sub> =500mg/L	
7	裂解及精馏废水	Q=1.33m <sup>3</sup> /h pH=10.0~12 COD <sub>Cr</sub> <500mg/L	
8	一甲、低沸焚烧装置碱性废水	Q=11.13m <sup>3</sup> /h pH=碱性 COD=1000mg/L	
9	含氢硅油酸性废水	Q=0.81m <sup>3</sup> /h COD <sub>Cr</sub> =1000mg/L	
10	深加工装置废水	Q=0.1m <sup>3</sup> /h COD <sub>Cr</sub> =5870mg/L	
11	地面冲洗水、初期雨水及其它废水	Q=24m <sup>3</sup> /h COD <sub>Cr</sub> =500mg/L 氯甲烷=2.52mg/L	
12	清净下水	Q=64.1m <sup>3</sup> /h COD <sub>Cr</sub> =30mg/L	回用于循环水站作补充用水
13	生活污水	Q=5.4m <sup>3</sup> /h pH=6~9 COD <sub>Cr</sub> =400mg/L BOD <sub>5</sub> =250mg/L 氨氮=40mg/L	先经化粪池处理后送至厂内污水处理站处理，处理后出水达到回用水进水标准后回用于循环水站作补充用水

从上表可知，本项目生产废水中污染物 COD 产生量为：404.25t/a，生活废水中污染物 COD 产生量为：17.28t/a，氨氮 1.73t/a，生产净水中 COD 产生量 15.38t/a，送至厂内污水处理站处理，处理后出水达到回用水进水标准后回用于循环水站作补充用水，废水不外排。

### 2.2.3 变更前固体废物产生及排放情况

本固废产生及排放情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 变更前固废产生及排放情况

序号	污染名称	产生量 t/a	主要成分	处理方式	产生车间
1	细硅粉	1100	硅粉	副产品，外售	副产品，外售硅粉车间
2	废硫酸	9348.5	硫酸	经厂内汽提除 去有机物后外 售或和 105 酸 复配后回用	氯甲烷合成 车间
3	高沸物废渣	2114.1	主要为高沸氯 硅烷、Si、Cu、C 等	废渣交危废中 心处置	单体合成车 间
4	干废触体	4462.6	Cu、Si、C 等	交有危废资质 单位处置	
5	高沸裂解稀盐酸	5133	约 25% HCl	机械过滤+膜过 滤除杂，汽提除 低分子工艺净 化盐酸并用于 盐酸脱析	高沸裂解装 置
6	水解回收线状物	23489.4	水解物	副产外售	裂解车间
7	废溶剂油	566.4	主要为溶剂油	交有危废处理 资质的单位处 置	
8	裂解残渣	1102	硅氧烷、KOH、硅 醇钾盐	交有危废处理 资质的单位处 置	
9	焚烧装置残渣	174.6	Si(低品质气相白 炭黑)	交有危废处理 资质的单位处 置	三废处理单 元
10	废水处理污泥	1730	含水率 70%	机械过滤+膜过 滤除杂，汽提除 低分子工艺净 化盐酸并用于 盐酸脱析工段	
11	焚烧装置回收稀盐酸	6624.7	约 25% HCl	交有危废处理 资质的单位处 置	一甲低沸
12	白碳黑副产酸	6200	HCl、二氧化硅	机械过滤+膜过 滤除杂，汽提除 低分子工艺净 化盐酸并用于 盐酸脱析工段	含氢硅油
13	水解盐酸	8956	31%HCl		

				盐酸脱析工段	
14	精馏残渣	60	硅氧烷聚合物	交有危废处理资质的单位处置	精馏
15	活性炭滤渣	239	活性炭等		硅油合成
16	生胶滤渣	104	DMC、低分子物		原料过滤
17	混炼胶滤渣	90	硅橡胶渣		产品过滤
18	废包装材料	12	塑料、纸	由废品回收站回收	原料包装
19	生活垃圾	92.3	全厂共635人	环卫部门定期清运	员工生活
20	合计	71598.6			

## 2.2.4 噪声产生及达标排放情况

生产过程中的噪声主要来自泵、空压机、风机、压缩机等机械设备，其声级值约85dB(A)~90dB(A)。

在设备的选取上尽量采用低噪声设备，对振动噪声较大的设备，采取必要的减振措施，如配备减振垫等；另外，对强噪声源如压缩机等均布置在封闭的厂房以降低对环境的影响，对分散的其它噪声较大的压缩机、泵等设备设置隔声罩、消声器等。

本项目主要噪声源见表2.2-9。

表2.2-9 本项目主要噪声源

序号	装置或设施名称	噪声源	数量	室内/室外	噪声值dB(A)	减(防)噪措施	降噪后噪声值dB(A)
1	单体合成	氯甲烷压缩机	2+1	室内	>90	消声罩及厂房隔音	≤85
2		-35℃制冷系统压缩机	2	室内	>90	消声罩及厂房隔音	≤85
3		洗涤塔回流泵	2+2	室外	>90	消声罩	≤85
4		电加热油泵	1+1	室外	>90	消声罩	≤85
5		反应器热油泵	4+2	室外	>90	消声罩	≤85
6	单体精馏	脱高塔回流泵	2	室外	≥85	基础减振/低噪声电机/加装隔音材料	<80
7		脱低塔中间回流泵	2	室外	≥85	基础减振/低噪声电机/加装隔音材料	<80

8		一甲塔中间回流泵	2	室外	$\geq 85$	基础减振/低噪声电机/加装隔音材料	<80
9		一甲塔回流泵	2	室外	$\geq 85$	基础减振/低噪声电机/加装隔音材料	<80
10	氯甲烷合成	氯甲烷压缩机	2+1	室内	$>90$	建筑隔音	$\leq 85$
11	循环水站	循环水泵	5	室内	$\sim 90$	建筑隔声、基础减震	$\leq 85$
12	空压站	空压机	3	室内	$\sim 90$	建筑隔声、基础减震	$\leq 85$

## 2.2.5 变更前工程“三废”污染物排放统计

变更前项目“三废”污染物排放量统计结果见表 2.2-10。

表 2.2-10 项目主要污染物排放统计表

类别	污染源名称	来源	单位	产生量	自身削减量	排放量	
废气	车间有组织废气	废气量	Nm <sup>3</sup> /h	$8.76 \times 10^4$	0	$8.76 \times 10^4$	
		烟(粉)尘	t/a	173.1	169.31	3.97	
		NO <sub>2</sub>		45.28	0	45.28	
		SO <sub>2</sub>		1.312	0	1.312	
		HCl		752.1	713.64	38.46	
		甲醇		370	369.63	0.37	
		三甲胺		4	3.96	0.04	
		非甲烷总烃		0.06	0	0.06	
		VOCs		8.8	0.7	8.1	
废水	废水排放量		t/a	$52.93 \times 10^4$	$52.93 \times 10^4$	0	
	COD 排放量			436.91	436.91	0	
	氨氮排放量			1.73	1.73	0	
固废	一般固废产生量		t/a	24601.4	24601.4(综合利用)	0	
	危险废物产生量			46904.6	30062.2	16842.4	

## 2.3 变更后工程概况

工程名称：合盛硅业（鄯善）有限公司年产 10 万吨硅氧烷及下游深加工项目(变更)

建设单位：合盛硅业（鄯善）有限公司

建设地点：由原厂址向北偏移 800m（变更前后厂址相对位置图见图 2.3-1）

工程投资：163892.39 万元

建设性质：新建

占地面积：371920m<sup>2</sup>

### 2.3.1 工程内容

本项目工程内容组成，详见表 2.3-1。

表 2.3-1 变更工程组成一览表

类别	序号	装置/单元名称	相关情况
主体工程	1	硅粉制备	立式磨粉机组
	2	单体合成	1 单体合成工段
	3	单体精馏	1) 单体精馏工段 2) 单体转化工段 3) 高沸裂解工段
	4	氯甲烷合成	1) 氯甲烷合成工段 2) 盐酸解析工段
	5	水裂解及氯化氢回收、硅氧烷裂解及精馏、含氢硅油	1) 二甲水解及氯化氢回收工段 2) 硅氧烷裂解及精馏工段 3) 含氢硅油工段 4) 低沸水解工段
	6	气相白炭黑	1) 气相白炭黑装置 2) 甲醇制氢
	7	生胶	生胶装置
	8	混炼胶	1) 混炼胶工段 2) 液体胶工段 3) 二甲基硅油工段 4) 乙烯基硅油工段
辅助工程	1	罐区	1) 甲醇罐区 2) 氯甲烷罐区 3) 单体罐区 4) 水解物、DMC 罐区 5) 盐酸罐区 6) 酸碱罐区 7) 成品灌装站 8) 汽车装卸站
	2	库区	包括化学品库、综合仓库及设备材料库、综合维修库、废品仓库油品库

	3	换热站	换热站设换热机组一套
总图布置	4	配电室	总变配电室1座及装置变配电所2座
	5	控制室	总控制室1座及装置机柜间2座
	1	绿化	绿化面积55788m <sup>2</sup> , 绿化率为15%
公用工程	2	道路及广场占地面积	60580m <sup>2</sup>
	3	总占地面积	371920m <sup>2</sup>
	1	给排水	厂区给排水管网
	2	消防系统	消防蓄水池1座、消防用水管线、泵房、泡沫站
	3	冷冻站	+3℃和-15℃冷冻水系统
环保工程	4	生产及冷却循环用水	循环水量设计为18000 m <sup>3</sup> /h, 含循环水泵房、冷却塔等。冷却水循环使用, 定期补充部分冷却水, 不外排废水
	5	办公生活设施	综合楼(分析、办公、研发、食堂、浴室等)
	1	工艺尾气处理系统	硅粉制备装置含尘废气 布袋除尘器除尘后经15m排气筒排放
			单体合成含尘尾气 滤芯过滤器+水洗除尘后经 15m 排气筒排放
			氯甲烷合成尾气
			单体合成尾气 送焚烧装置焚烧处理, 焚烧尾气经降膜吸收塔吸收盐酸后碱洗处理
			单体精馏尾气 后经35m高排气筒排放
			高沸裂解工段尾气
			水解工段尾气 酸性气体洗涤塔处理
			盐酸解吸及深度解析尾气、高沸
			气相白炭黑装置 喷淋+水洗后经 25m 排气筒排放
			含氢硅油 汇入酸性气体洗涤塔处理
			生胶 经二级喷淋吸收后, 15m 排气筒高空排放
			混炼胶 集气罩+滤芯过滤器处理后, 经 15m 排气筒高空排放
			废硫酸再生 尾气经冷凝吸收、碱吸收处理合格后排空
	2	噪声治理	基础减振, 封闭隔音, 距离衰减
	3	污水处理系统	厂区建设一座污水再生处理站, 处理能力为850m <sup>3</sup> /d
	4	事故水池	10000m <sup>3</sup>
	5	生活垃圾收集厢	1座
	6	危险废物暂存间	756m <sup>2</sup>
依托	1	供热、供电	由园区2×350MW热电厂提供

工程	2	供水	鄯善县水厂
	3	厂外道路	园区道路、G30国道

本项目主要经济技术指标见表 2-3-2。

表 2-3-2 主要经济技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
1	硅氧烷装置	万吨/年	10	
2	气相白炭黑装置	吨/年	4740	单套 3000 吨/年, 共 2 套
3	高沸裂解装置	吨/年	10000	单套 10000 吨/年, 共 1 套
4	含氢硅油装置	吨/年	3445	单套 2000 吨/年, 共 2 套
5	生胶	万吨/年	10.1413	单套 8250 吨/年, 共 16 套
7	混炼胶	万吨/年	5	
二	年操作时间	日	330	
三	主要原材料用量			
1	甲醇	万吨/年	10.9725	外购
2	31%盐酸	吨/年	18228	外购
3	30%液碱	吨/年	12615	
4	氯化锌	吨/年	230	第一次使用量, 之后循环, 少量补充
5	98%浓硫酸	吨/年	5775	
6	硅块	吨/年	48600	
7	铜粉	吨/年	380	
8	碳酸钠	吨/年	297	
9	氢氧化钾	吨/年	73	
11	沉淀法白炭黑	吨/年	10260	根据用户需求
四	公用动力消耗量			
1	新鲜水	m <sup>3</sup> /h	270.33	鄯善水厂
	循环水	m <sup>3</sup> /h	18938.2	
2	电	kWh/a	1.3 亿	
3	平均用汽量(1.2MPa)	t/h	106	
五	全厂新增定员	人	635	
六	用地面积	m <sup>2</sup>	371920	
七	工程项目总投资	万元	163892.39	

本项目产品方案统计见表 2.3-3。

表 2.3-3 主要产品及副产品的规格、产量

序	产品名称	规 格	产量(t/a)	去 向
1	有机硅单体 (氯硅烷)		200000	中间产品, 供10万吨/年硅氧烷生产
2	DMC (混合硅氧烷环体)	外观: 无色透明液体, 无机械杂质 粘度(25℃): 2.6~2.8mPa.s 比重(20℃): 约0.95	101413	中间产品, 生产生胶、甲基硅油、乙烯基硅油等原
3	水解物 (低聚硅氧烷)	外观: 透明油状液体 密度: ~950kg/m <sup>3</sup> 粘度: ~23cP(25℃)	101413	中间产品, 生产DMC等原料
4	氯甲烷 CH <sub>3</sub> Cl	≥99.95%(wt%)	165000	中间产品, 供单体合成原料
5	含氢硅油 (MH-F)	含氢硅油≥95% 含氢量≥1.58% 挥发分≤1.5% 粘度, 25℃, mm <sup>2</sup> /s: 15~45 密度, 25℃, g/cm <sup>3</sup> : 0.995~1.015 挥发分≤1.5%	3445	外售
6	稀硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : ~80%(wt)	7074	经废硫酸回收装置再生后利用
7	蒸汽冷凝液	/	593600	部分用于溴化锂制冷, 其余返回
9	生胶	/	101314	部分外售
10	混炼胶		50000	外售
11	白炭黑		4740	中间产品、混炼胶原料

### 2.3.2 总工艺流程简述

来自罐区的甲醇送至氯甲烷合成工段，甲醇经汽化后与来自二甲水解工段和盐酸解析工段的HCl气体分别计量进入氯甲烷反应釜，反应生成氯甲烷气体，经精制后送到单体合成工段；硅粉来自硅粉制备装置，通过槽车运至单体合成。氯甲烷和定量混入催化剂的硅粉在流化床反应器内进行气固相催化反应，生成甲基氯硅烷，该合成气经旋风、洗涤、精馏脱氯甲烷后得到混合单体。单体合成产生的废渣经渣浆处理装置无害化处理。

混合单体在单体精馏工段经连续精馏后分别得到一甲单体、二甲单体、三甲单体、一甲含氢单体、高沸物、低沸物等。

一甲单体、粗三甲、低沸物等在单体转化工段进行单体转化反应，将一甲单体和三甲单体转化为二甲单体，产品为混合单体，作为原料送回单体精馏工段工段继续精馏以获得单体产品。

来自单体精馏的高沸物在高沸裂解工段裂解为高沸裂解产品，返回至单体精馏继续精馏以获得单体产品。

来自单体精馏的三甲单体和一甲含氢单体在含氢硅油工段生产出含氢硅油（MH-F）产品。

来自单体精馏的一甲单体经气相白炭黑装置，生产出的白炭黑与生胶一起作为混炼胶装置的生产原料，生产出混炼胶外售。

来自单体精馏的二甲单体送至二甲水解工序，在环路系统内进行水解反应，生成低聚硅氧烷（水解产物）并放出氯化氢，氯化氢送至氯甲烷合成，剩余浓盐酸送至盐酸解析工段。

低聚硅氧烷送硅氧烷裂解及精馏工段生产环硅氧烷，在裂解和精馏装置中，硅氧烷在氢氧化钾催化剂存在下进行裂解重排反应，裂解产物经连续精馏得到D3、D4、D5和混合硅氧烷环体（DMC）中间产品。

来自硅氧烷裂解及精馏的DMC产品送至生胶装置生产出110生胶，110生胶一部分外售，一部分作为混炼胶装置生产混炼胶的原料。

### 2.3.3 主要工艺设备

#### 2.3.3.1 硅粉制备主要设备

磨粉机选用流程简单的立式磨磨粉机组，该机组具有系统密封性好、效率高、安全性好、噪音低、能耗低等优点

#### 2.3.3.2 单体合成装置主要设备

##### (1) 单体合成装置

###### ① 流化床反应器

流化床反应器为半锥圆柱床，主体为碳钢，内有指型换热管，外有半管夹套，采用导热油除去反应热。

###### ② 洗涤塔

洗涤塔主体为碳钢，内件为不锈钢。该设备具有冷却、分离和除尘的作用。采用筛，利于除尘、便于清洗。

###### ③ 粗单体塔、氯甲烷塔

采用主体为碳钢，内件为不锈钢浮阀塔。氯甲烷塔有侧线采出。单体合成装置主要设备表见表 2.3-4。

表 2.3-4 单体合成装置主要设备表

序号	设备名称	数量	材质	备注
1	流化床反应器	2	C.S	
2	洗涤塔	2	C.S	
3	粗单体塔	1	C.S	
4	氯甲烷塔	1	C.S	
5	氯甲烷汽化器	3	C.S	
6	氯甲烷过热器	2	C.S	
7	洗涤塔冷凝器	1	C.S	
9	再蒸发器	1	C.S	
10	粗单体塔冷凝器	1	C.S	
11	粗单体塔再沸器	1	C.S	
12	氯甲烷塔再沸器	1	C.S	
13	氯甲烷冷凝器	1	C.S	
14	尾气冷凝器	1	C.S	
15	废热锅炉	1	C.S	
16	新鲜氯甲烷槽	2	C.S	
17	回收氯甲烷槽	1	C.S	
18	硅粉罐	2	C.S	
19	铜粉罐	1	C.S	

20	旋风分离器	2		
21	细粉、废粉罐	2	C.S	
22	粗单体中间槽	1	C.S	
23	氯甲烷压缩机	3	组合件	

## （2）单体精馏装置

①脱高塔为导向筛板塔，塔体采用碳钢，内件为不锈钢。  
 ②轻分塔、含氢塔、三甲塔、脱低塔和二元塔均为填料塔，塔体为碳钢。采用高效的金属丝网波纹填料。单体精馏装置主要设备表见表 2.3-5。

表 2.3-5 单体精馏装置主要设备表

序号	设备名称	数量	材质	备注
1	脱高塔	1	C.S	
2	脱低塔	1	C.S	
3	一甲下塔	2	C.S	
4	一甲上塔	1	C.S	
4	二甲塔	1	C.S	
5	脱轻塔	1	C.S	
6	含氢塔	1	C.S	
7	三甲塔	1	C.S	
8	脱高塔塔顶冷凝器	1	C.S	
9	脱高塔再沸器	1	C.S	
10	脱低塔塔顶冷凝器	1	C.S	
11	脱低塔再沸器	1	C.S	
12	一甲塔塔顶冷凝器	1	C.S	
13	一甲塔再沸器	1	C.S	
14	二甲塔塔顶冷凝器	1	C.S	
15	二甲塔再沸器	1	C.S	
16	脱轻塔塔顶冷凝器	1	C.S	
17	脱轻塔再沸器	1	C.S	
18	含氢塔塔顶冷凝器	1	C.S	
19	含氢塔再沸器	1	C.S	
20	三甲塔塔顶冷凝器	1	C.S	

### 2.3.3.3 氯甲烷装置

#### ①氯甲烷反应釜

氯甲烷反应釜是氯甲烷生产的关键设备。根据装置生产能力及生产工艺特点，拟选用 V=60m<sup>3</sup> 钢、搪玻璃反应釜 5 台。钢、搪玻璃反应釜具有既耐较高温的温度和压力，又能耐盐酸腐蚀的特点。目前国产设备规格和产品质量尚难以满足要求，拟选择进口。

#### ②盐酸脱吸塔

要求盐酸脱吸塔要求能耐较高温度、压力以及盐酸腐蚀，塔体材质拟选用石墨，填料为石墨。

③酸/水洗塔、碱洗塔及硫酸干燥塔

酸/水洗塔、碱洗塔及硫酸干燥塔等均为填料塔，根据设备的工艺条件、介质情况，分别选用钢衬 P0 和碳钢等材质，填料均为增强聚丙烯。氯甲烷装置主要设备表见表 2.3-6。

表 2.3-6 氯甲烷装置主要设备表

序号	设备名称	数量	材质	备注
1	解吸塔	2	石墨	
2	解吸塔再沸器	2	石墨	
3	解吸塔第一冷却器	2	石墨	
4	解吸塔第二冷却器	2	石墨	
5	盐酸槽	4	玻璃钢	
6	氯甲烷反应釜	3	钢、搪瓷	
7	酸水洗塔	1	钢衬胶	
8	中和脱水塔	1	C. S	
9	硫酸第一干燥塔	1	C. S	
10	硫酸第二干燥塔	1	C. S	
11	硫酸第三干燥塔	1	C. S	
12	回流冷却器	2	石墨	
13	氯甲烷冷凝冷却器	1	石墨	
14	氯甲烷第一冷凝器	1	C. S	
15	氯甲烷第二冷凝器	1	C. S	
16	氯甲烷压缩机	3	组合	
17	稀盐酸回收装置	1 套	组合	

### 2.3.3.4 水解/裂解装置

①水解

二甲水解反应器为管式反应器，二甲水解冷却器材质为石墨。预分离器、除油器采用钢衬 P0 材质，碱中和釜、水煮釜采用钢、钢衬 PTFE 设备。

②裂解及环体蒸馏

裂解釜采用不锈钢材质，裂解塔、脱高塔及脱低塔采用不锈钢材质，裂解塔为丝网板波纹，脱高塔及脱低塔为填料塔。二甲水解、裂解及环体精馏装置主要设备表见表 2.3-7。

表 2.3-7 二甲水解、裂解及环体精馏装置主要设备表

序号	设备名称	数量	材质	备注
1	碱中和釜	1	衬 PO	带搅拌
2	水煮釜	1	钢、搪瓷	带搅拌
3	水解冷却器	1	石墨	
4	预分离器	1	PVC	
5	分酸器	1	PVC	
6	分碱器	1	C. S	
7	分水器	1	C. S	
8	水解物槽	3	C. S	
9	裂解釜	1	组合件	带搅拌
10	逼干釜	2	C. S	
11	裂解塔	1	S. S	
12	脱高塔	1	S. S	
13	脱低塔	1	S. S	
14	脱高塔冷凝器	1	S. S	
15	脱高塔再沸器	1	S. S	
16	脱低塔冷凝器	1	S. S	
17	脱低塔再沸器	1	S. S	
18	DMC 产品槽	4	S. S	

### ③含氢硅油装置

含氢硅油装置主要设备表见表 2.3-8。

表 2.3-8 含氢硅油装置主要设备表

序号	设备名称	材质	数量	备注
1	水解循环泵	钢衬 PTFE	4	
2	分酸器	FRPP	1	
3	水洗釜	搪玻璃	2	
4	调聚釜	搪玻璃	1	
5	脱低分子器	不锈钢	1	
6	脱色釜	不锈钢	1	
7	真空泵		1	

### 2.3.3.5深加工装置主要设备

#### (1) 110 生胶装置

110 生胶装置主要设备表见表 2.3-9。

表 2.3-9 110 生胶装置主要设备表

序号	设备名称	材质	数量	备注
1	脱水釜	不锈钢	3	
2	聚合釜	不锈钢	16	
3	调聚釜	不锈钢	16	
4	出胶机	不锈钢	16	
5	真空泵	组合件	6	
6	脱低分子器	不锈钢	16	
7	加热器	组合件	3	间歇使用

## (2) 混炼胶装置

混炼胶装置主要设备表见表 2.3-10。

表 2.3-10 混炼胶装置主要设备表

序号	设备名称	材质	数量	备注
1	密炼机	不锈钢	16	
2	开炼机	不锈钢	8	
3	过滤机	不锈钢	6	

## (3) 气相白炭黑装置

气相白炭黑装置主要设备表见表 2-2-11。

表 2-3-11 气相白炭黑装置主要设备表

序号	设备名称	材质	数量	备注
1	鼓风机	HT250	2	
2	一级旋风分离器	NCF601	2	
3	二级旋风分离器	NCF601	2	
4	一级回收旋风分离器	NCF601	2	
5	SiO <sub>2</sub> 反应器	A1070P	2	
6	聚结器	S: inconel601 T:A1070	2	
7	脱酸器	inconel601	2	
8	干燥器	310S	2	
9	一甲过滤器	不锈钢	3	
10	工艺气过滤器	不锈钢	4	
11	一级蒸汽过滤器	不锈钢	4	

12	二级蒸汽过滤器	不锈钢	4	
13	空气压缩机	螺杆式	2	
14	氢气压缩机	螺杆式	2	
15	除尘塔	碳钢内衬石墨	2	
16	吸收塔	FRP	2	
17	二级吸收塔	FRP	2	
18	碱洗塔	碳钢内衬 PTFE	2	
19	引风机	FRP	2	
20	负压防止器	FRP	2	
21	吸收塔除雾器	FRP	2	

### 2.3.4 主要原辅材料和能源消耗情况

#### 2.3.4.1 硅氧烷装置原辅材料和能源消耗情况

##### (1) 硅氧烷装置原料来源及消耗量

本项目原料主要为硅块、甲醇、液碱、盐酸和浓硫酸，原料消耗情况见表 2.3-12。

表 2.3-12 硅氧烷装置原料消耗情况一览表

序号	名称	单位	年耗量	备注
1	甲醇(≥99.5%)	万t/a	10.9725	外购
2	硅块(≥98.5%)	t/a	48600	本公司工业硅厂供应
3	液碱(≥30%)	t/a	9800	外购
4	盐酸(≥31%)	万t/a	23697	外购
5	浓硫酸(≥98%)	t/a	5775	首次外购，随后每年补充100吨左右

合盛公司本项目西侧已建 40 万吨工业硅项目，为本项目生产所需的工业硅提供保障。新疆的能源和矿产资源丰富，石油制甲醇、煤制甲醇、天然气水煤气制甲醇技术成熟，新疆地区甲醇产能大，供过于求。本项目的甲醇年需求量 10.97 万吨，供应有保障。

其余原辅料供应情况分析见表 2.3-13。

表 2.3-13 其余原辅料供应情况分析见表

原辅料	年需求量	供应商	产量	备注
硅块	48600 吨	自产	40 万吨	自产有保证
液碱 (30%NaOH)	9800 吨	天业股份、中泰化学		用量少，新疆液碱产能充足，有

保障				
98%浓硫酸	5775 吨	新疆阿舍勒铜业股份有限公司	40 万吨	用量少, 新疆供应商多, 有保障

### ①② 工业化学硅块质量指标

硅块的质量指标见表 2.3-14。

表 2.3-14 工业硅块质量指标

项 目	指 标
Si wt%	≥99.0
Fe wt%	≤0.4
Ca wt%	≤0.1
Al wt%	≤0.4
杂质综合	≤0.7

### ②液碱质量指标

液碱采用汽车槽车运输。液碱质量指标见表 2.3-15。

表 2.3-15 液碱质量指标

项 目	指 标
KOH wt%	99.7
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> wt%	≤0.4
Fe wt%	≤0.005
NaCl wt%	≤4.7

### ③硫酸质量指标

硫酸采用汽车槽车运输, 外购。液碱质量指标见表 2.3-16。

表 2.3-16 硫酸质量指标

项 目	指 标
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> wt%	>98.3
SO <sub>2</sub> ppm wt	≤50
COS ppm wt	≤1
CS <sub>2</sub> ppm wt	≤1
H <sub>2</sub> S ppm wt	≤1

### (2)硅氧烷装置辅助材料及动力消耗情况

硅氧烷装置辅助材料来源及消耗量见表 2.3-17。

表 2.3-17 硅氧烷装置辅助材料消耗情况一览表

序号	名 称	单 位	年耗量	备 注
1	铜粉催化剂(特制)	t/a	380	外购
2	氢氧化钾(≥100%)	t/a	88	外购
3	碳酸钠(工业级)	t/a	300	外购
4	氯化锌(94.7%)	t/a	168	外购(首次购买以后少

				量补充)
5	氯化钙(≥95%)	t/a	168	外购(首次购买以后少量补充)
6	生产水	t/h	270.33	外购
7	氮气	Nm <sup>3</sup> /a	4.5×10 <sup>7</sup>	自产

### 2.3.4.2 深加工装置原辅材料和能源消耗情况

表 2.3-18 深加工装置原辅材料和能源消耗表

项目	物料	单 位	年消耗	备注
110 生胶装置	DMC	t	101413	来自水解物裂解装置装置
	VMC	t	112	
	封端剂	t	61	
混炼胶装置	110 生胶	t	36000	
	沉淀法白炭黑	t	9690	
	气相法白炭黑	t	4740	
	结构化控制剂	t	720	
	硫化剂	t	135	
气相白炭黑装置	一甲	t	12053	有机硅副产物
	氢气	Nm <sup>3</sup>	361×10 <sup>4</sup>	

## 2.3.5 公用工程和辅助设施

### 2.3.5.1 给水系统

#### (1) 用水概况

本项目用水包括生产、生活用水，共用一个管网。有循环水补水、消防水补水、生活水、地坪冲洗水，本项目用新鲜水量正常为 261.93m<sup>3</sup>/h，最大 440.4m<sup>3</sup>/h；循环水用水量正常 15761.1 m<sup>3</sup>/h，最大 18938.2 m<sup>3</sup>/h. 界区外管网的供水压力为 0.3~0.8Mpa。

本项目全厂用水量表见表 2.3-19。

表 2.3-19 全厂用水量表

序号	用水项目	新鲜水(m <sup>3</sup> /h)		循环冷却水(m <sup>3</sup> /h)		备注
		平均	最大	平均	最大	
1	单体合成	1.5	30	2609.92	3131.90	901
2	单体精馏	0.83	20	3313.20	4141.30	902
3	二甲水解	0	41.67	377.00	452.40	903

4	硅氧烷裂解及精馏	0	0	450.60	1171.80	904
5	氯甲烷合成	0.18	22	1011.62	1227.76	905
6	盐酸解析	0	10	1171.00	1285.5	911
7	含氢硅油	0.05	5.10	12.96	15.55	913
8	单体转化	0	0	55.40	66.50	916
9	高沸裂解	2.4	2.4	16.60	20.00	917
10	空压站	0	0	23.00	34.50	215
11	空分装置	0	0	155.00	186.00	218
12	脱盐水站	0.1	1	150.00	190.00	222
13	冷冻站	0	0	3794.00	4552.80	223
14	深加工装置	0.1	0.1	850	2550	
15	气相白炭黑	11.13	11.13	1381.8	1381.8	
16	工艺系统	0	0	389	428	999
17	循环水站	199.64	205			404
18	地坪冲洗	10	20			
19	生活用水	6	12			
20	未预见水	30	60			
	合计	261.93	440.4	15761.1	18938.2	

## （2）水资源供应状况

项目供水由鄯善县水厂提供，水源为柯柯亚一、二库。

本项目生产生活给水合用一个系统，由鄯善县水厂通过供水管网接至园区。消防水由本项目自建消防水泵房和消防水池供给；循环水由本项目新建循环水站供给；泡沫由本项目新建泡沫站供给。

本项目不单独设地下雨水管网，清洁区域及路面的雨水不收集，采用散排。设消防事故废水管网，排入厂区污水收集池。在污水收集池内设监测设备，水质达标则外排，不达标由泵送入污水处理站。装置区内的正常生产污水由各工艺装置压力输送，经外管送至污水处理站。设独立的生活污水管网，经化粪池后管送进入污水处理站，生化处理后出水水质符合《污水综合排放标准》二级标准的要求后，经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂统一处理资源利用。。

### 2.3.5.2 排水系统

#### （1）全厂排水系统的确定

本厂排水系统的确定主要根据周边条件及环境要求。本厂排水系统为清污分流制，并建有污水处理装置。装置区排水系统分为清净废水系统、生产污水系统。拟建厂址的降雨量少(年降雨量为 210mm, 最大日降雨量为 39.2mm), 本工程雨水为自然排放, 渗入地下, 不设雨水收集系统。

### (2) 污水处理站

本项目厂内污水处理站处理规模为 850m<sup>3</sup>/d, 污水主要来自生产装置排放的生产污水和预处理后的生活污水。经生化处理后出水水质符合《污水综合排放标准》二级标准的要求后, 经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂统一处理资源利用。

本项目全厂排水量表见表 2.3-20。

表 2.3-20 全厂排水量表

序号	污水来源	污水量(m <sup>3</sup> / h)		清净废水量(m <sup>3</sup> / h)		备注 主项号
		平均	最大	平均	最大	
1	单体合成	1	1.5	0	0	901
2	单体精馏	0.79	1.2	0	0	902
3	二甲水解	2.55	3	0	0	903
4	硅氧烷裂解及精	1.19	1.6	0	0	904
5	氯甲烷合成	7.9	8.2	0	0	905
6	盐酸解析	16.97	18	0	0	911
7	含氢硅油	0.56	1	0	0	913
8	脱盐水站	0	0	0.1	0.2	222
9	循环水站	0	0	0.6	0.8	404
10	深加工装置	0.075	0.1	0	0	
11	焚烧、一甲焚烧	0.4	0.6	0	0	
12	高沸裂解	0	0	0	0	
13	地坪冲洗	0.79	1			
14	未预见排水	2	3			
	合 计	34.22	39.2	0.7	1	
1	生活排水	0.8	1			

### 2.3.5.3 供电系统

根据本项目可行性研究报告, 本项目用电、用热拟由园区 2×350 MW 热电厂

供应（于2018年6月底试运行）。

#### 2.3.5.4 供热系统

全厂热负荷为125.43t/h, 规格为1.2MPa, 合盛硅业热电联产项目正在建设中, 本项目所需蒸汽由该热电厂2×1200t/h超临界、一次中间再热燃煤锅炉供应, 可以满足本项目用热用汽要求。

#### 2.3.5.5 脱盐水

全厂装置生产需要的脱盐水全部由项目新建脱盐水站提供。

### 2.3.6 厂址变更后总平面布置

总平面布置原则: 在满足生产工艺、交通运输、消防安全的前提下, 严格执行现行的有关规定、规范, 统筹考虑, 合理布置, 节约用地, 尽可能使物料流向顺畅, 运输方便, 有利消防; 遵守国家有关总图运输规范、规定, 满足防火防爆和安全卫生等要求; 贮运设施的布置根据物料的性质、数量、包装及运输方式等条件, 按不同类别相对集中布置; 总图布局分区明确, 根据装置原料供应的关系和产品的关联性, 结合生产流程、物料流向, 做到物流顺畅和管理方便; 结合当地的地理环境及气象条件, 做好环境保护; 符合当地城市总体规划及企业未来发展规划。

本工程主要包括硅粉制备、单体合成及单体精馏、氯甲烷装置、水裂解装置、焚烧装置、罐区及装卸站、空分装置、空压站、脱盐水站、换热站、冷冻站、消防水站、循环水站、事故池、泡沫站、污水处理站、综合楼、中央控制室、变电所、机柜间、综合仓库、化学品库、废品库、空桶库、生胶装置、混炼胶装置等。

根据生产工艺流程, 综合考虑场地的周围环境、地形、运输及气象条件, 厂区布置以主生产区为中心, 其他设施布置在其周围。

将工厂分成五个区: 主生产区、深加工生产区、辅助生产区、罐区以及公用工程区。

主生产区: 此区域布置在厂区的中心位置, 自西向东依次为硅粉制备装置、单体合成、单体精馏装置、水裂解装置。氯甲烷装置位于单体合成装置的南侧, 主生产区的东侧为深加工生产区, 北侧为公用工程区。

深加工生产区：主要由、生胶装置、混炼胶装置、气相白炭黑装置以及成品库组成。此区域布置在厂区东部边缘靠近运输通道柯亚克路位置。

辅助生产区：主要由综合维修仓库、综合仓库及设备材料库、化学品库、废品库、综合楼、中央控制室等组成。其中综合维修仓库、综合仓库及设备材料库、化学品库为合建建筑布置在厂区的北侧；布置在上风向区域

罐区：主要由甲醇罐区、氯甲烷罐区、单体罐区A、单体罐区B、水解物、DMC罐区、盐酸罐区、酸碱罐区、汽车装卸站等组成。其中甲醇罐区、氯甲烷罐区、单体罐区A、单体罐区B、盐酸罐区集中布置在厂区的南部，汽车装卸站及其场地独立布置在厂区的东南角并单独设置货流入口。

公用工程区：主要由空分装置、空压站、冷冻站、换热站、消防水站、循环水站、事故池（10000m<sup>3</sup>）、污水处理站、变电所和机柜间等组成。其中事故池、污水处理站集中布置在厂区的西南角；循环水站布置在主生产区；冷冻站和空分装置及空压站布置在厂区西北角，总变电所布置在消防水站的东侧，装置变电所布置循环水站的南部；机柜间分两处分别设置在主装置区和深加工区。

厂址变更后厂区总平面布置见图2-3-1。

### 2.3.7 平面布局合理性分析

本工程位于石材工业园区北区，最近居民点距本项目区10km以外。评价区附近没有特别的环境敏感点，评价区常年主导风向为东风。本项目厂址占地为合盛硅业硅材料循环产业园建设预留用地，不新增用地。

本项目属于硅基新材料产业，位于鄯善石材工业园区北区内的二类工业用地上，因此产业定位及土地利用符合《鄯善石材工业园区总体规划（2013-2020）》。

根据总平面布置原则，项目结合场地地形和当地气象条件、外部交通运输情况，将厂前区、辅助生产区、生产装置区及相应的辅助生产设施、储运区按照各自的特点和要求作全面、系统的布置，符合总平面设计规范，工艺流程顺畅、紧凑，满足施工、安装、操作及检修要求，充分考虑了国家有关防火、安全、卫生及环境保护等标准、规范的规定，本项目总平面布置可行。

本项目建设主要有仓库区、生产车间和储罐区，它们之间的距离和厂区周围道路距离符合GBJ16-87《建筑设计防火规范》和GB50160-2008《石油化工企业

设计防火规范》要求，项目卫生防护距离能满足要求，项目平面布局合理。

从规划、产业政策、区位、环境条件来看，项目厂址选择及平面布置从环保角度可行。

### 2.3.8 变更前与变更后主要工程对照

本项目变更前与变更后主要工程变化对照表 2.3-21。

表 2.3-21 变更前与变更后主要工程变化对照表

工程内容	变更前	变更后
厂址	办公区东侧300m	向北偏移约800m
占地面积	230400m <sup>2</sup>	371920m <sup>2</sup> (工业预留用地)
产品方案	深加工装置产品为110、107生胶及混炼胶	深加工装置产品为110生胶和混炼胶
废气污染物排放量	本项目总量指标为 SO <sub>2</sub> : 1.312t/a, NO <sub>2</sub> : 45.28t/a, HCl: 38.46t/a、甲醇: 0.37t/a、三甲胺: 0.04t/a, 非甲烷总烃 0.064t/a、VOCs: 8.1t/a。	变更后总量指标为 SO <sub>2</sub> : 16.4t/a, NO <sub>2</sub> : 16t/a, HCl: 3.55t/a、甲醇: 1.0t/a、三甲胺: 1.5t/a, 非甲烷总烃 1.0t/a、VOCs: 14.66t/a. CODcr: 30.7 t/a、氨氮: 10.6t/a。
废气治理方案	单体合成含尘尾气由布袋除尘器除尘后达标排放	单体合成装置的含尘尾气经滤芯过滤+水洗除尘后达标排放
	各股有机尾气焚烧前均经冷凝处理。	各股有机尾气焚烧前均经冷凝回收处理，不凝气送焚烧装置处理。
	一甲低沸（气相白炭黑）装置、高沸装置的 HCl 由三级水喷淋吸收+碱液喷淋吸收后，经排气筒达标排放	气相白炭黑装置由三级水喷淋吸收+碱液喷淋吸收后，经排气筒达标排放；高沸装置的 HCl 汇入酸性气体洗涤塔处理。
	二甲水解、盐酸解析尾气进酸性气体洗涤塔处理；含氢硅油装置废气经碱液喷淋吸收处理。	二甲水解、盐酸解析尾气、盐酸储罐区呼吸气、含氢硅油装置废气一同汇入酸性气体洗涤塔处理。
	混炼胶装置产生的粉尘经布袋除尘器处理后达标排放	混炼胶装置产生的粉尘经精密滤袋除尘器处理后达标排放
废水排放量	66.16m <sup>3</sup> /h，即 52.92 万 t/a	34.225m <sup>3</sup> /h，即 27.86 万 t/a
废水处理工艺	氯甲烷洗涤碱性废水经汽提后与其他各装置产生的生产废水以及厂区生活废水经化粪池处理后混合，进入厂内污水处理站统一处理。 污水处理工艺：调节隔油后的污水进入酸化池然后进入微电解塔处理达到二级标准后进深度处理系统达到回用标准后回用。	各装置产生的生产废水以及厂区生活废水经化粪池处理后混合，进入厂内污水处理站统一处理。 污水处理工艺：采用高效“厌氧颗粒污泥床反应器（GSB）+二级好氧工艺（即载体流动床 CBR+活性污泥池 ASR）”组合工艺。出水水质符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 中的水污染物间接排放限值标准及《污水综合排放标准》二级标准的要求后，经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂统一处理资源利用。
污水处理站设计规模	100m <sup>3</sup> /h	850m <sup>3</sup> /d
危险废物排放量	16842.4t/a	6152.1t/a
危险废物暂存间	1000m <sup>2</sup>	占地面积 756m <sup>2</sup> ，分区摆放，按 3 层排

固废处置方案	废硫酸经厂内汽提除去有机物后和105酸复配后回用	放，共计存放1500t，存放周期3个月
	废盐酸经机械过滤+膜过滤除杂，汽提除低分子工艺净化盐酸并用于盐酸脱析工段	废盐酸经机械过滤+膜过滤除杂，净化后用于盐酸脱析工段
	白炭黑副产酸交有资质危废单位处理	白炭黑副产酸经压滤得到盐酸回用，滤渣交有资质危废单位处理
	二甲水解工段产生水解线状物可作副产品外售	水解线状物作为产品外售不列为固废
	硅氧烷裂解工段中产生废溶剂油	裂解残渣中已含有废溶剂油不单独列出；单体转化釜每周期反应产生废油80t/a。
环保投资	9559万元	15850万元

## 2.4 变更后环境影响因素分析

### 2.4.1 硅粉制备装置工艺流程和产污节点分析

#### 2.4.1.1 工艺流程

袋装硅块经预先烘干后，由起重机将其吊至块料平台，经人工开包后直接倒入块料仓，硅块经料仓下放至振动给料机，通过振动给料机将硅块推入自动称重计量螺旋输送机，螺旋输送机将硅块送入颚式破碎机，硅块经细碎后由斗式提升机将其提升至上部碎料仓，由振动给料机均匀地将其送入立式磨，磨碎后的硅粉在立式磨中被循环的氮气流带出，经管道进入一级旋风分离器，被收下的硅粉进入硅粉筛进行筛分，筛上不合格粗硅粉返回磨机重新再磨，筛下硅粉再经细粉筛，筛上合格硅粉进入称重成品仓，细筛下细硅粉和箱式脉冲袋收尘器收集的细硅粉一起回到的成品斗提机入口或包装后外售。各处氮气经箱式脉冲袋收尘器除尘后再循环。存放在成品仓内的合格硅粉通过槽车输送至单体合成装置。

硅粉的特点为表面非常活泼，在空气中易引起粉尘爆炸，本装置在硅粉加工制备过程中均采用氮气保护。同时，在氮气保护下的硅粉具有高活性，有利于单体合成反应。

硅粉生产工艺流程及排污节点图见图2-4-1。

#### 2.4.1.2 产污节点

(1)废气：硅粉生产经布袋除尘器除尘后排出含尘废气，排放量  $2120\text{Nm}^3/\text{h}$ ，排放浓度  $25\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放 Si 粉尘  $0.42\text{t}/\text{a}$ 。

(2)废水：无废水排放。

(3)固废：细筛下细硅粉和布袋收尘器收集的细硅粉产生量为1458t/a年，送回到成品斗提机入口。

硅粉生产污染因子见表2-4-1。

表 2-4-1

硅粉生产污染因子

污染物	污染物名称	排放量	主要污染因子	排放方式	处理方式
废气	G1 含尘废气	2120Nm <sup>3</sup> /h	硅粉尘	连续	布袋除尘
固废	S1 细硅粉	1458t/a	硅粉	间歇	副产品外卖或回用

## 2.4.2 单体装置工艺及污染因子分析

### 2.4.1.1 单体合成工段

#### (1) 工艺流程

单体合成是以硅粉和氯甲烷为原料，在铜催化剂体系作用下直接合成氯硅烷。

氯硅烷合成技术是有机硅单体生产的核心技术，该工艺的特点是通过对反应器的合理设计，使操作稳定，二甲选择性提高；反应器开车升温及正常操作的冷却采用导热油，反应热通过废热锅炉副产蒸汽加以回收。

经气化、预热的氯甲烷气体连续进入流化床，硅粉连续或定期间断加入床内，铜催化剂根据床层实际生产情况补加。在一定温度、一定压力、铜催化剂体系催化条件下，氯甲烷与硅粉进行反应。反应生成的气体进入一级旋风分离器进行气固分离，固料自流到一旋受料斗，再经一旋排料斗用氮气定期压回流化床使用。

来自三级旋风分离器的合成气，进入洗涤塔，控制塔顶操作温度用粗单体进行洗涤除尘。洗涤塔釜底排出的料液进入闪蒸罐，闪蒸气进入闪蒸冷凝液送分离装置。塔顶气体经一冷器、二冷器分别用循环水、-15℃冷冻进行冷却、冷凝，凝液进入粗单体塔。

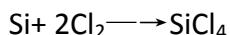
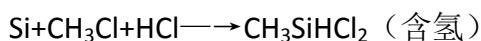
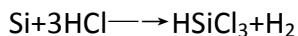
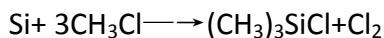
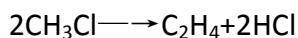
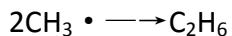
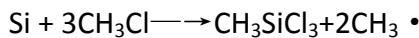
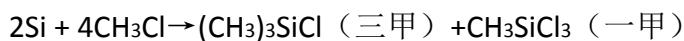
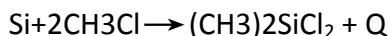
出洗涤塔二冷器的气体经压缩机压缩后，进入氯甲烷塔再经冷却、冷凝，凝液进入氯甲烷储罐，尾气经-35℃冷冻回收氯甲烷，不凝气送废气焚烧装置。

粗单体塔塔釜出料送单体分离装置，塔顶馏出液为回收氯甲烷，返回流化床反应器进料。

单体合成压力为0.25Mpa。

反应方程式如下：

Cat



工艺流程及排污节点框图见图2-4-2。

## (2)产污节点

### ①废气

单体合成尾气：单体合成不凝气的排放量为 $1350\text{Nm}^3/\text{h}$ ，含尘废气排放量 $426\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

### ②废水

洗涤塔产生少量的洗涤废水，排放量 $1\text{m}^3/\text{h}$ 。

### ③固废

单体合成渣浆，产生量 $6000\text{t/a}$ ，本项目将浆液静置 $24\text{h}$ ，使浆渣进行自身沉降分层；然后用泵将浆渣罐内上层的清液抽送到高沸储罐，作为高沸裂解装置的原料回收利用；罐底部的含少量高沸氯硅烷的干浆渣及单体合成废触体，交有危废资质单位处置。

单体合成污染因子分析见表2-4-2。

表 2-4-2 单体合成生产污染因子分析

污染物	污染物名称	排放量	主要污染因子	排放方式	处理方式
废气	G2单体合成不凝气	$1350\text{Nm}^3/\text{h}$	CH <sub>3</sub> Cl、氯硅烷单体、烃类	连续	送焚烧装置焚烧处理
	G3单体合成含尘废气	$426\text{Nm}^3/\text{h}$	硅粉、氮气	连续	滤芯过滤器+水洗除尘
废水	W1洗涤废水	$1\text{m}^3/\text{h}$	pH、COD <sub>Cr</sub> 、氯甲烷、HCl等	连续	去污水处理站
固废	S2渣浆	$6000\text{t/a}$	主要为高沸氯	连续	自身沉降分层，上层

			硅烷, Si、Cu、C 等		的清液抽送到高沸储罐, 作为高沸裂解装置的原料回收利用; 罐底部的含少量干浆渣交有危废资质单位处置
	S3干废触体	2400t/a	Cu、Si、C 等	间歇	交有危废资质单位处置

#### 2.4.1.2 单体精馏工段

由罐区来的粗单体经脱高塔分离出高沸物, 塔顶出料进入脱低塔。脱低塔顶得到轻组分进入轻分塔。脱低塔塔釜得到一甲单体和二甲单体的混合物。一甲塔塔顶得到一甲产品, 由泵送至罐区一甲单体储罐; 一甲塔塔釜得到二甲产品, 由泵送至罐区二甲单体储罐。轻分塔顶采进低沸一塔, 塔釜采出进含氢塔。含氢塔釜采出进共沸塔, 塔顶采出含氢。共沸塔塔顶采出共沸, 塔釜采出进三甲塔。三甲塔塔顶采出合格三甲, 塔釜采出返粗单体。低沸一塔塔顶采出低沸 A, 塔釜采出返回轻组份缓冲罐。低沸二塔塔釜采出低沸 C 进罐区, 塔顶采出低沸 B 进罐区。

高沸塔处理高沸裂解工段的产品, 塔釜采出高沸 C, 塔顶采出回粗单体, 粗单体送共沸塔; 。

为进一步回收氯硅烷单体, 来自各设备的放空尾气经尾气冷凝器冷凝。冷凝后的液相进入尾气缓冲罐, 后经冷凝液泵输送至低沸物储槽。冷凝后的不凝气送往焚烧装置焚烧处理, 在焚烧装置有异常情况时送入水洗塔, 水洗塔塔顶出来的达标尾气排大气。塔釜得到的酸性废水用水洗塔循环泵部分回流入塔, 一部分送至污水处理站。

#### 2.4.1.3 单体转化工段

在单体转化器中, 在催化剂的作用下, 加入的一甲单体和三甲单体发生单体转化, 得到二甲单体。反应得到的混合物作为粗单体原料送至精馏工段继续精馏。

本装置的目的是将精馏工段生产的一甲单体和三甲单体转化为二甲单体, 产品为混合单体, 作原料送回精馏工段继续精馏以获得精单体产品。

#### 2.4.1.4 高沸裂解工段

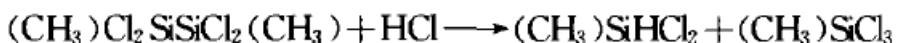
来自高沸物储罐的高沸物及 HCl 气体进入进入裂解反应器。在反应器中发生

裂解反应,反应生成的气相产物进入裂解回流塔;反应器底部的裂解残物进入裂解废料罐,废料罐中的裂解残物装桶运出装置。

回流塔顶的蒸汽冷凝冷却后液相进入回流槽;未冷凝的气相进入放空冷凝器进一步冷凝后进入回流槽。回流塔釜液回流至裂解反应器。回流槽中的产品一部分回流至回流塔,一部分作为产品输送至精馏工段高沸裂解产品罐。

高沸物成分复杂,约有三十余种,且每批高沸物的成份差异较大,主要为氯硅烷等。本环评以含量相对较高的二甲基四氯二硅烷(30%)和三甲基氯二硅烷(25%)为例,提出主要反应方程式

主要化学反应方程式如下:



工艺流程及排污节点框图见图2-4-3。

### ①废气

单体精馏装置不凝气,排放量为 $175Nm^3/h$ ,氯甲烷 $22545mg/m^3$ ;高沸裂解废气,排放量为 $25Nm^3/h$ ,氯甲烷 $93694mg/m^3$ 。

### ②废液

水洗塔塔釜产生少量的酸性废水,用水洗塔循环泵部分回流入塔,一部分送至污水处理站,排放量 $0.79m^3/h$ 。

### ③固废

单体转化釜每周期反应产生废油,主要成分为氯硅烷高沸物及含铝络合物,年产生废油 $80t/a$ ,交有危废资质单位处置。

裂解残渣:主要成分为难以裂解的大分子硅氧烷等物质,产生量约为 $600t/a$ ,交有危废资质单位处置。

单体精馏、转化及高沸裂解污染因子分析见表2-4-3。

表2-4-3 单体精馏、转化及高沸裂解污染因子分析

污染物	污染物名称	排放量	主要污染因子	排放方式	处理方式
废气	G4单体精馏装置不凝气	$175Nm^3/h$	CH <sub>3</sub> Cl、烃类、氯硅烷	连续	焚烧处理
	G5高沸裂解废气	$25Nm^3/h$	HCl、氯硅烷、CH <sub>3</sub> Cl	间断	

废液	W2酸性废水	0.79m <sup>3</sup> /h	pH、COD <sub>Cr</sub> 、CH <sub>3</sub> Cl、HCl等	连续	去污水处理站
固废	S4单体转化废油	80t/a	氯硅烷高沸物及含铝络合物	间断	交有危废资质单位处置
	S5裂解残渣	600t/a	大分子硅氧烷	间断	交有危废资质单位处置

### 2.4.3 氯甲烷装置工艺及污染因子分析

#### 2.4.1.1 氯甲烷合成工段

该装置的任务是利用二甲水解副产的HCl气体、二甲水解副产盐酸及外购盐酸以脱吸得到氯化氢气体，与甲醇合成氯甲烷，供单体合成装置提供合格的氯甲烷。该装置由盐酸脱吸、氯甲烷合成等单元组成。

来自二甲水解的盐酸及外购浓盐酸经计量进入盐酸解吸塔，塔顶气体经冷却和部分冷凝脱水后得到HCl气体，供氯甲烷合成使用；塔底出来的稀盐酸经冷却后大部分返回气相白炭黑装置的作为吸收液，少部分送盐酸深度解析塔。

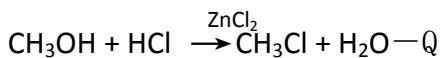
氯甲烷合成产生的稀盐酸和氯化氢解吸塔产生的稀盐酸送盐酸深度解析工段，盐酸经脱吸后产生的HCl气体送氯甲烷合成，产生的HCl含量小于1%的废水送污水处理站。

原料甲醇经计量并气化后与计量的HCl气体进入氯甲烷反应釜，在催化剂氯化锌水溶液存在及一定温度和压力条件下，生成一氯甲烷、水和少量二甲醚，反应釜底为约70%的氯化锌溶液；气体产物经水洗塔除去未反应的甲醇和大部分HCl后进入碱洗塔；水洗塔塔底为含少量甲醇的稀盐酸送盐酸深度解析工段；产物气体在碱洗塔经32%NaOH 水溶液洗涤除去全部HCl，再经三个串联的硫酸干燥塔脱除水份和少量二甲醚，得到纯净的一氯甲烷气体，再经压缩、二级冷凝得到液态一氯甲烷产品，供单体合成装置使用。氯甲烷合成反应压力为0.10MPa，氯甲烷合成尾气送焚烧装置焚烧处理，碱洗塔碱性废水送污水处理站处理合格。

#### 2.4.1.2 盐酸解析工段

盐酸解析工艺如下：氯甲烷合成工段水洗塔塔底出来的稀盐酸和解吸塔稀盐酸与浓CaCl<sub>2</sub>溶液混合进入汽提塔脱出氯化氢，再经冷却脱水后，供氯甲烷合成使用；汽提塔釜液为稀CaCl<sub>2</sub>溶液进入闪蒸浓缩器，蒸出的微酸性水送污水处理站，浓缩后的氯化钙溶液循环使用。盐酸解吸及深度解析尾气送酸性气体洗涤塔。

氯甲烷合成反应方程式如下：



主要副反应如下：



主反应比例为90.2%，副反应比例为0.8%。

氯甲烷装置生产工艺流程及排污节点框图见图2-4-4。

### ①废气

氯甲烷合成在开停车阶段尾气排放量899Nm<sup>3</sup>/h，主要成分是氮气，含少量的CH<sub>3</sub>Cl，氯甲烷排放浓度67634mg/m<sup>3</sup>，排放量2.1889t/a；，送焚烧装置处理，盐酸解吸及深度解析尾气226.6Nm<sup>3</sup>/h，HCl排放浓度为36686mg/m<sup>3</sup>，HCl排放量7.975t/a，送酸性气体洗涤塔吸收后排放。甲醇储罐尾气就地放空，排放量为8.64Nm<sup>3</sup>/h，甲醇排放浓度为90178mg/m<sup>3</sup>，排放量62.331t/a。

碱性废水7.9m<sup>3</sup>/h，甲醇排放浓度为3180mg/m<sup>3</sup>，排放量2009.76t/a，送污水处理。

焚烧装置助燃剂为水煤气，正常生产时耗水煤气量为2500Nm<sup>3</sup>/h。

根据合盛硅业股份有限公司在浙江已建同类焚烧炉烟气监测数据类比可知本项目焚烧炉烟气中主要污染物浓度见表2.4-4。

表2.4-4 焚烧装置烟气G13中主要污染物浓度表

序号	成分	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1	烟气黑度	格林曼 I 级
2	烟尘	48
3	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	82
4	氯化氢 (HCl)	29
5	氮氧化物 (以 NO <sub>2</sub> 计)	80

### ②废水

氯甲烷洗涤碱性废水，排放量 7.9m<sup>3</sup>/h；盐酸深度解析酸性废水，排放量 16.97m<sup>3</sup>/h，排入厂内污水处理站。

### ③废液

废硫酸 7074t/a，经废硫酸再生装置再生处理后回用。

氯甲烷生产污染因子分析见表2-4-5。

表 2-4-5 氯甲烷装置污染因子分析

污染物	污染物名称	排放量	主要污染因子	排放方式	处理方式
废水	W3氯甲烷洗涤碱性废水	7.9m <sup>3</sup> /h	pH、COD <sub>Cr</sub> 、甲醇、CH <sub>3</sub> Cl、NaCl	连续	预处理后送厂内污水处理站
	W4盐酸深度解析酸性废水	16.97m <sup>3</sup> /h	pH、COD <sub>Cr</sub> 、甲醇、CH <sub>3</sub> Cl、HCl	连续	
废气	G6氯甲烷合成尾气	685.2Nm <sup>3</sup> /h	CH <sub>3</sub> Cl、(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> O	连续	送焚烧装置焚烧处理
	G7盐酸解吸及深度解析尾气	1490.5Nm <sup>3</sup> /h	HCl	连续	送酸性气体洗涤塔
废液	S6废硫酸	7074t/a	80%废硫酸		经废硫酸再生装置再生处理后回用

#### 2.4.4 水裂解工艺流程及污染因子分析

##### 2.4.4.1 二甲水解工段

二甲水解采用浓酸循环水解、碳酸钠连续中和及连续水洗工艺。该工艺反应停留时间短、水解物收率高、粘度低、环状低聚硅氧烷含量高；配料比可根据盐酸浓度在一定的范围内调整，水解反应生成的氯化氢以气态形式供给氯甲烷合成装置使用。工艺流程简述如下：

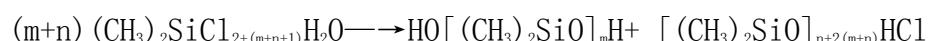
二甲单体进入水解反应环路系统；工艺水连续进入水解反应环路系统；反应混合物在泵的作用下充分地混合并发生水解反应。生成的水解物及浓盐酸经预分离后，底部的富酸溶液靠重力形成环路；顶部富油相进一步相分离，上层酸性水解物溢流到碱中和釜。31%浓盐酸经分层器分离出线状物后送浓盐酸贮槽。

来自碱槽的碱液连续进入碱中和釜，使酸性水解物中残存的盐酸被中和除去。中和后的水解物和过剩的碱液进行相分离，分碱器上部水解物溢流到水煮釜。软水经预热后，连续加入水煮釜，进一步除去低聚硅氧烷中的含氯杂质后，溢流至分水器进行油水分离，上层中性的水解物供裂解及环体蒸馏装置使用。

水解反应压力为0.3MPa。

反应方程式如下：

水解反应：



工艺流程及排污节点图见图2-4-5。

##### (2)产污节点

### ①废气

水解装置尾气，排放量  $18\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

### ②废水

水解装置碱性废水，排放量为  $2.55\text{m}^3/\text{h}$ 。

二甲水解污染因子分析见表2-4-6。

表 2-4-6 二甲水解污染因子分析

污染物	污染物名称	排放量	主要污染因子	排放方式	处理方式
废水	W5水解装置碱性废水	$2.55\text{m}^3/\text{h}$	pH、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$	连续	送厂区污水处理
废气	G8水解装置尾气	$18\text{Nm}^3/\text{h}$	HCl	连续	送酸性气体洗涤塔洗涤处理

### 2.4.4.2 硅氧烷裂解及精馏工段

二甲水解物在KOH溶液存在下进行裂解重排环化反应，环体产物经分离得到D4、DMC产品，环体分离采用二塔流程。该工艺自动化水平高，工艺合理，环体收率和D4、DMC的质量高，废渣排放量少。工艺流程简述如下：

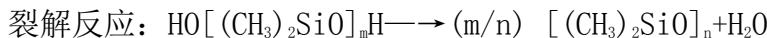
裂解釜内加入溶剂油，水解物经预热后，与一定比例的50%KOH溶液混合进入裂解釜。

在一定温度及一定真空中度的条件下，水解物经裂解重排得到环体混合物，通过裂解塔分离并在塔顶冷凝器冷凝，凝液部分回流入塔，其余排入环体贮槽。

来自环体贮槽的环体经泵加入脱低塔，塔顶蒸汽凝液部分回流入塔，一部分为低环DMC产品，其余馏出并返回裂解进料；塔釜液经泵加入脱高塔。

脱高塔提馏段侧线产品进入成品DMC检测槽，分析合格后送入成品贮槽再自动称量包装。脱高塔塔顶气体经冷凝后，部分回流入塔，部分送到成品D4检测槽，分析合格后送入成品贮槽再自动称量包装；塔釜液返回裂解进料。裂解反应压力为0.09Mpa，系统抽真空。溶剂油45天更换一次，消耗量为35t/a。

反应方程如下：



工艺流程及排污节点图见图2-4-6。

### (2)产污节点

#### ①废气

无废气排放。

## ②废水

裂解碱性废水，排放量  $1.19\text{m}^3/\text{h}$ ，去厂内污水处理站。

## ③固废

裂解残渣，排放量  $243.2\text{t/a}$ ；交有危废资质单位处置。

裂解及环体蒸馏污染因子分析见表2-4-6。

表 2-4-6 硅氧烷裂解及精馏污染因子分析

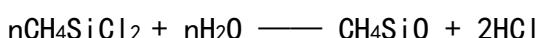
污染物	污染物名称	排放量	主要污染因子	排放方式	处理方式
废水	W6裂解碱性废水	$1.19\text{m}^3/\text{h}$	pH、CODCr、NaCl、 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	连续	去厂内污水 处理站
固废	S7裂解残渣	$243.2\text{t/a}$	硅氧烷、KOH、硅醇 钾盐	间歇	交有危废资 质单位处置

## 2.4.4.3含氢硅油工段

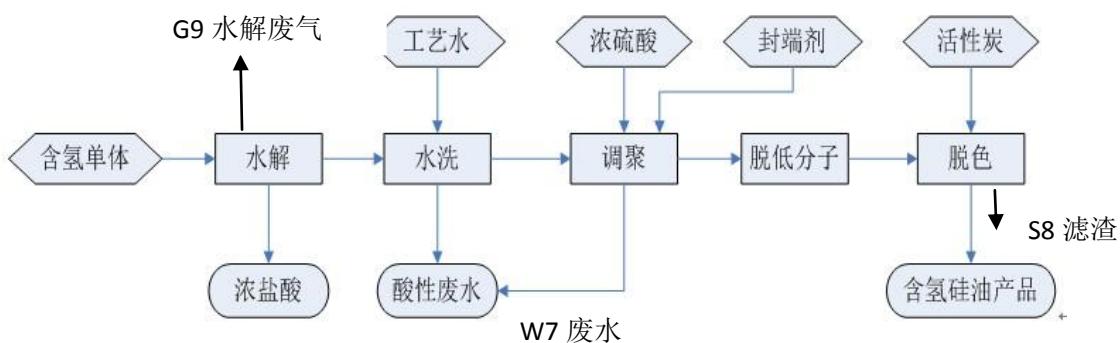
### (1) 工艺流程

高沸裂解过程中产生的含氢单体置于储罐中，采用氮气密封，定期排放氮气，这部分氮气会带出少量含氢单体进入废气处理装置，含氢单体通过水解（ $20^\circ\text{C}$ ， $3\text{h/批}$ ）、水洗、调聚（ $80^\circ\text{C}$ ， $2\text{h/批}$ ）、脱低分子（ $65^\circ\text{C}$ ， $2\text{h/批}$ ）、脱色后得到合格的含氢硅油产品。脱出的低分子聚硅氧烷回流到调聚釜进一步聚合。

主要化学反应方程式如下：



工艺流程框图如下：



### ①废气

水解尾气：主要成分为含氢单体水解生成的 HCl，这部分 HCl 先经三级水喷

淋吸收后（逆流洗涤，大部分作为 20% 盐酸产品贮存，低浓度酸性废水排放），再经碱液喷射器喷淋吸收后，15m 高空排放。HCl 排放量为 96kg/a（排放速率为 0.012kg/h，排气量为 120m<sup>3</sup>/h，排放浓度为 100mg/m<sup>3</sup>）。

### ②废水

喷淋废水：主要成分为 HCl 和少量浮油等，废水量约为 0.56m<sup>3</sup>/h，COD<sub>Cr</sub> 浓度约为 4112mg/L。

### ③固废

为活性炭滤渣，主要成分为活性炭和少量含氢硅油等物质，产生量约为 58t/a，交有危废资质单位处置。

含氢硅油装置污染因子分析见表 2-4-7。

表 2-4-7 含氢硅油污染因子分析

污染物	污染物名称	排放量	主要污染因子	排放方式	处理方式
废水	W7喷淋废水	0.56m <sup>3</sup> /h	pH、COD <sub>Cr</sub> 、HCl和少量浮油	连续	送厂区污水处理厂
废气	G9水解尾气	120Nm <sup>3</sup> /h	HCl	连续	汇入酸性洗涤塔
固废	S8活性炭滤渣	58t/a	活性炭和少量含氢硅油	间断	交有危废资质单位处理

## 2.4.5 深加工装置生产工艺流程和产污节点分析

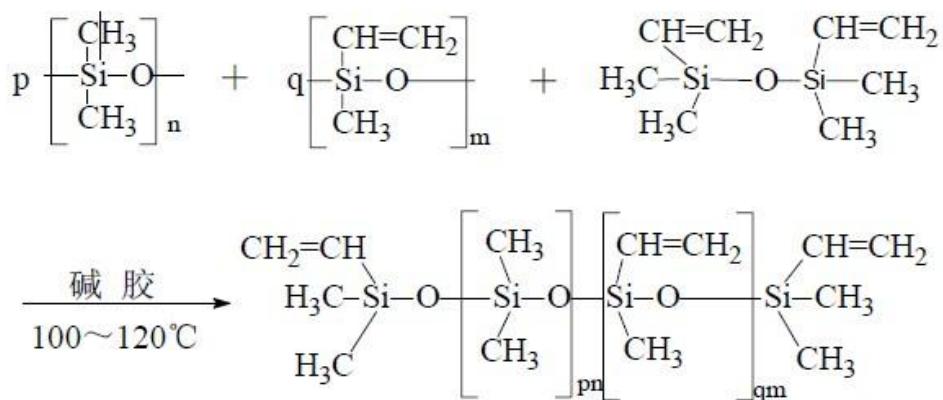
### 2.4.5.1 110生胶工段

#### （1）工艺流程

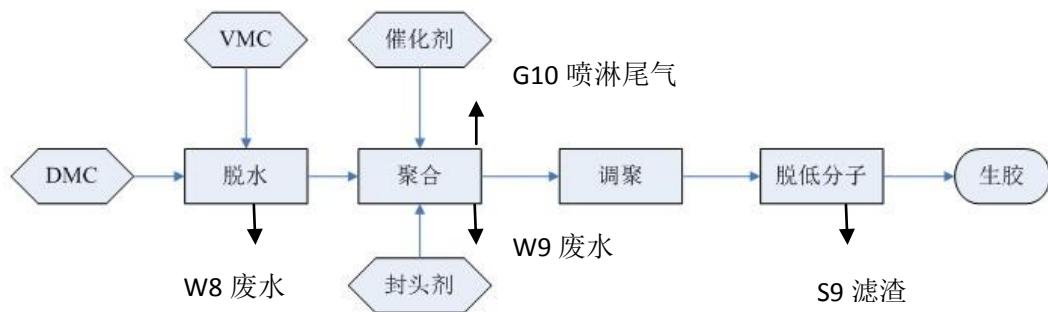
110 生胶是混炼胶的主要原料。将 DMC 与 VMC（四甲基四乙烯基环四硅氧烷）和乙烯基双封头制成含有一定乙烯基含量的硅橡胶生胶（即 110 生胶）。生胶中的乙烯基可以被过氧化物硫化剂氧化而发生交联，得到具有一定弹性，拉升强度高的硅橡胶。

以 DMC 作为二甲基硅氧烷的基本原料，脱水后与 VMC（甲基乙烯基环四硅氧烷）和乙烯基双封头按一定比例配比，以四甲基氢氧化铵制成的碱胶为催化剂，进行催化开环，平衡聚合后，升温分解催化剂，脱除低分子，得到合格的 110 生胶。

主要化学反应方程式如下：



工艺流程框图如下：



## ① 废气

喷淋尾气, 主要成分为氮气和有机胺催化剂分解产生的三甲胺和甲醇, 根据物料衡算, 三甲胺和甲醇这部分尾气二级喷淋吸收后, 15m 排气筒高空排放。净化效率按 99% 计, 排气量为  $9432\text{m}^3/\text{h}$ 。

## ②废水

废水和喷淋废水的混合废水: 主要成分为三甲胺和甲醇等, 废水量约为 0.075 m<sup>3</sup>/h, COD<sub>cr</sub> 浓度约为 5870 mg/L。

### ③固废

生胶滤渣需经鉴定后确认不属于危险废物后方可作为一般固废处理。为脱低分子料，主要成分为 DMC、低分子物等物质，产生量约为 300t/a。

110 生胶装置污染因子分析见表 2-4-8。

表 2-4-8 110 生胶污染因子分析

污染物	污染物名称	排放量	主要污染因子	排放方式	处理方式
废水	W8单体废水和 W9喷淋废水	0.075m <sup>3</sup> /h	三甲胺、甲醇等	连续	送厂区污水处理站

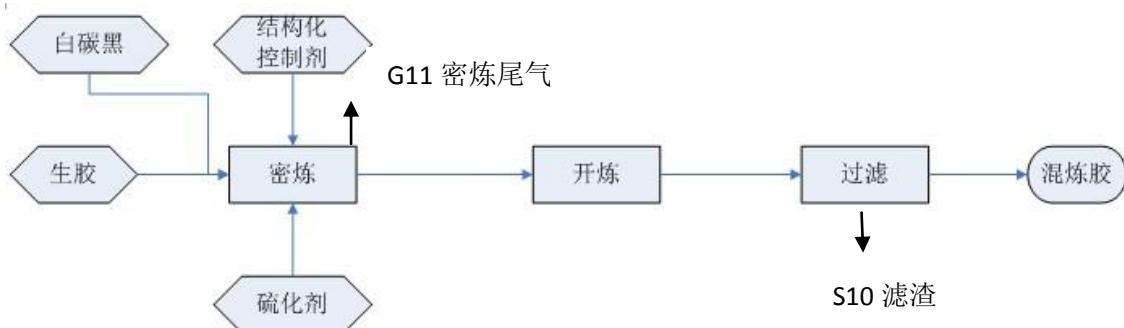
废气	G10 喷淋尾气	9432Nm <sup>3</sup> /h	三甲胺、甲醇等	连续	二级喷淋吸收后，15m 排气筒高空排放
固废	S9 滤渣	300t/a	DMC、低分子物等	间断	需经鉴定后确认不属于危险废物后方可作为一般固废处理

#### 2.4.5.2 混炼胶工段

混炼胶是以 110 生胶为基胶、白炭黑（沉淀法或气相法）为补强填料、硅油为结构化控制剂、有机过氧化物为硫化剂，并根据客户需求加入其他特定助剂（如染色剂、抗老剂等）混配制成的固体胶料。

将 110 生胶、白炭黑、结构化控制剂、硫化剂以及其他助剂按比例加入到密炼机进行密炼，再转移到双辊炼胶机中进行开炼，胶料混匀后过滤，秤量后包装。

工艺流程框图如下：



#### （2）产污节点

##### ① 废气

捏合尾气，主要成分为粉尘等，根据物料衡算，粉尘产生量约为 40t/a，这部分尾气采用集气罩收集后经滤芯过滤净化后，15m 高空排放。集气效率按 90% 计（捏合、密炼为密闭设备，开炼为半敞开设备），滤芯除尘效率按 99% 计，则粉尘排放量 20t/a，最大排放速率为 0.005kg/h，排气量为 500m<sup>3</sup>/h，排放浓度为 10mg/m<sup>3</sup>。

##### ② 废水

无废水排放。

### ③固废

为滤渣，主要成分为原辅料带入的杂质等，产生量约为90t/a，需经鉴定后确认不属于危险废物后方可作为一般固废处理。

混炼胶装置污染因子分析见表2-4-9。

表2-4-9 混炼胶污染因子分析

污染物	污染物名称	排放量	主要污染因子	排放方式	处理方式
废气	G11捏合、密炼尾气	8600Nm <sup>3</sup> /h	粉尘等	连续	集气罩收集后经滤芯过滤净化，由15m排气筒高空排放
固废	S10滤渣	90t/a	原辅料带入的杂质	间断	需经鉴定后确认不属于危险废物后方可作为一般固废处理

#### 2.4.5.4 气相白炭黑工段

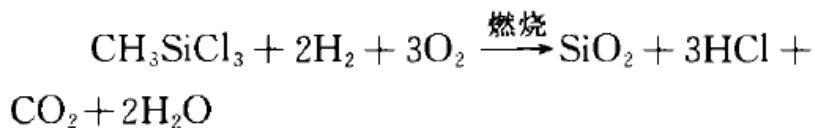
##### (1) 工艺流程

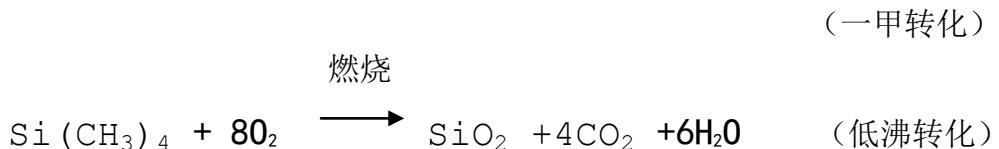
来自罐区的自产一甲、低沸，经过汽化器汽化后，与压缩氢气、压缩空气按一定比例混合后燃烧，一甲、低沸在高温、水蒸气的条件下，反应生成纳米级二氧化硅的原生颗粒，再进入聚结器中降温，聚结成为微米级的二氧化硅。随后进入旋风分离器，经过三级旋风分离，含尘少的尾气进入尾气吸收工段进行处理，得到合格盐酸。从旋风分离器分离出来的二氧化硅进入脱酸器，利用热空气脱酸，再进入干燥器，脱除过量水分，得到PH值合格的二氧化硅产品。该二氧化硅可以用于替代进口的气相二氧化硅产品。

焚烧过程中，生成的SiO<sub>2</sub>粒子比表面积很大，具有很强的吸附能力，吸附HCl，而且水解不完全，表面存在Si-Cl键，需要通过脱酸器除掉HCl，在脱酸过程中的含酸尾气带有少量SiO<sub>2</sub>，进入除尘过程。

尾气主要成分为二氧化氮、二氧化碳、水蒸气和氯化氢气体，经除尘、酸吸收、碱液中和等尾气处理设备达到排放标准后排放，并得到盐酸成品。

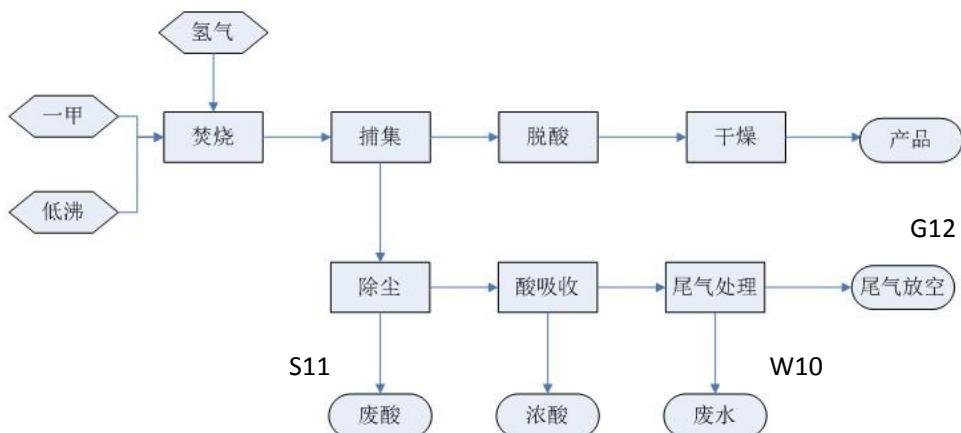
主要化学反应方程式如下：





低沸或一甲基三氯硅烷焚烧反应生成白炭黑、HCl、水等

工艺流程框图如下：



## (2) 产污节点

### ①废气

主要为废气喷淋塔吸收后的酸性废气（含 HCl 及少量粉尘），这部分物料先经石墨冷却器冷却后（循环冷却水），剩余尾气经水喷淋+碱液喷淋吸收后，30m 高空排放，HCl 排放量为 297.6kg/a（排放速率为 0.0372kg/h，排气量为 6200Nm<sup>3</sup>/h，排放浓度为 6mg/m<sup>3</sup>）；

### ②废水

主要成为 NaClO、NaCl、NaOH 等等，废水量约为 0.4m<sup>3</sup>/h，CODcr 浓度约为 1600mg/l。

### ③废液

主要为白炭黑副产盐酸，这部分物质主要来自除尘过程，由盐酸吸收少量二氧化硅粉尘，这部分副产物产生量约为 990t/a。

气相白炭黑污染因子分析见表2-4-10。

表 2-4-10 气相白炭黑污染因子分析

污染物	污染物名称	排放量	主要污染因子	排放方式	处理方式
废水	W10喷淋废水	0.4m <sup>3</sup> /h	pH、CODCr、NaClO、NaCl	连续	送厂区污水处理站

废气	G12酸性尾气	6200Nm <sup>3</sup> /h	HCl、NO <sub>2</sub>	连续	经水喷淋+碱液喷淋吸收后，30m排气筒高空排放
废液	S11白炭黑副产盐酸	990t/a	白炭黑副产盐酸	间断	过滤除尘后用于盐酸脱析、滤渣按危险废物管理

## 2.4.6 硅氧烷装置生产工艺与装备清洁生产水平分析

国内有机硅单体合成技术的开发始于五十年代，主要是为军工配套直到 80 年代才转向民用。经历了从搅拌床到流化床、催化剂体系从氯化亚铜催化体系到铜催化体系。流化床直径从  $\varphi 300\text{mm}$  逐步放大到 3m 的漫长历程，生产实践中，技术水平正在逐步提高，但在连续开车时间、原材料消耗、二甲选择性、产品质量、技术经济指标等方面与国外先进水平相比仍有较大的差距。关于催化剂单体合成催化体系主要分氯化亚铜催化体系和铜催化体系两大类。国外装置均采用铜做催化剂，其反应活性高、装置的时空产率高，二甲单体的选择性已高达 90-93%。而国内有机硅生产工业化初期均采用氯化亚铜做催化剂，二甲选择性逐步提高，装置运行也较稳定，但时空产率偏低。国内铜催化剂开发应用较晚，近年来，使用铜做催化剂的厂家逐渐增多，其活性、时空产率较高。二甲选择性虽不够理想，但通过努力，已经较大提升。从长远看，通过对燃料的纯度、合成反应条件、催化剂配方、流化床结构的不断改进，可以逐步提高工艺技术，尽快赶上世界先进水平。

本项目建设的宗旨是在消化和吸收国内外多年积累的技术和实践经验的基础上，力争在国内现有技术水平上有所提高和改进，因此，设计采用略高于国内平均水平的指标，使本项目总体技术水平接近国外九十年代的先进水平，部分技术指标接近国外当前水平。通过在设计中的多方案比选、流程与设备的优化以及生产中的精心操作，这些指标是可以实现的。

## 2.4.7 深加工装置清洁生产水平分析

### 2.4.7.1 原辅材料和能源

合盛公司为挖掘自身潜力，利用副产物-包括一甲单体、低沸物、含氢单体，生产得到含氢硅油，110生胶、混炼胶。减少了固废的产生，延长了产品链条，该技术通过变废为宝，增加了经济效益，增强了企业的竞争力。

另外本项目使用的原辅材料如碳酸钠、乙醇钠、氯化钙、甲基乙烯基环硅氧烷（VMC）等都属于较为安全的化学品，对环境相对友好。

本项目能源主要使用电和热电厂供应的蒸汽，蒸汽冷凝水收集回用，比较节能环保。

本项目拟采用的节电措施：

#### ① 工艺系统节能措施

1) 采用先进节能的工艺技术，重视能量的综合利用，提高可用能的综合利用率，减少能源对环境的污染，降低产品成本，同时增加产品的市场竞争能力。

2) 选用节能效果好的工艺设备和装置以及国家推荐的新型节能机电产品，减少无功消耗，提高效率，降低电耗。

3) 选用国家推荐的高效率的机泵，合理选用功率、流量。

4) 在满足工艺生产的前提下，设备布置采用集成化布置方式，缩短管线，减少运输距离，节约能源。

5) 工艺设计注意设备间连接就近和设备配置利用位差，减少物料输送能耗。

6) 采用高性能的隔热材料对设备和管道进行保温隔热，减少能量损失。

7) 合理设计供电系统，使变电所接近负荷中心，减少电能损耗；

8) 采用高效长寿的新型光源，如LED节能灯，以节省电能和提高亮度水平。

#### ② 能源管理

本项目单独设置能源计量仪表，并设专职人员进行能源管理，以确保装置能长期、稳定地在高效节能状态下生产。本项目拟采用的节水措施：

1) 采用循环水系统，提高水的重复利用率，减少水资源的浪费；

2) 安装水表以便于计量和管理。

- 3) 采用节水型器具，包括节水型水嘴、节水型便器、节水型便器冲洗阀、节水型淋浴器等。
- 4) 项目用水主要是工艺、消防、绿化用水，在使用中应加强对设施的维修与维护，防止跑、冒、滴、漏现象，减少管网的漏损率。
- 5) 车间采用干式清扫，禁止用水清洗地面，冷却水系统外排水回用于绿化。
- 6) 建立必要的机构和用水管理制度，以便易于考核并进行必要的奖惩。

### 2.4.7.2 生产工艺

#### (1) 技术的可靠性

本项目主要采用国内技术，建设年产10万吨硅氧烷及下游深加工生产装置，其中甲基单体合成生产工艺是本项目的技术核心，也是规模放大成功的关键。经综合分析论证可见，由于国内已有年产10万吨单体生产装置成功运行的经验可以借鉴、加之设计单位具有丰富的开发放大和工程设计经验，因此，本项目在技术上是可靠的。

#### (2) 技术的先进性

本项目建设的宗旨是在消化和吸收国内外多年积累的技术和实践经验的基础上，力争在国内现有技术水平上有所提高和改进，因此，设计采用略高于国内平均水平的指标，使本项目总体技术水平接近国外九十年代的先进水平，部分技术指标接近国外当前水平。通过在设计中的多方案比选、流程与设备的优化以及生产中的精心操作，这些指标是可以实现的。

本项目工艺先进性如下：

#### (1) 气相白炭黑装置

一甲一般用于生产有机硅树脂、交联剂（甲基三甲氧基硅烷、甲基三丁酮肟基硅烷等）和气相法白炭黑。气相法白炭黑主要用作硅橡胶的补强剂、涂料和不饱和树脂增稠剂，超细二氧化硅凝胶和气凝胶主要用作涂料消光剂、增稠剂、塑料薄膜开口剂等。

目前国内已投产的气相二氧化硅装置，单套生产能力为1000t/a，限制单套生产装置产能的问题在于焚烧炉，浙江合盛硅业有限公司委托国内知名大学有关专家，针对国内焚烧炉普遍存在的规模小，火焰不稳定等问题进行研究开发，设

计出可以生产品质媲美国外气相二氧化硅产品的焚烧炉。相对于国内其他装置而言，合盛硅业股份有限公司的焚烧炉产量大（3000t/a），火焰更稳定，火焰核心温度更高，因而产品粒度更加均一，比表面积大，色泽洁白，产品酸值更低，对硅橡胶具有更好的补强效果。

#### (2) 高沸裂解装置

对于高沸物的利用，国内外均将其裂解转化为单硅烷（如一甲、二甲、三甲等）。裂解工艺一般有：高温裂解、单体转化裂解和催化裂解等。高沸物高温裂解的单硅烷收率低，仅能达到52%，反应温度高，容易积炭，堵塞反应器，因而现在已经不再使用该工艺。歧化裂解不仅可以利用高沸物，也可以使用一甲、二甲、低沸等其他单硅烷。但歧化裂解的产物复杂，不利于分离，反应温度高，达到500~700℃，反应压力高，操作压力为3.0~7.0MPa，不利于安全生产。

本项目采用以有机氯为催化剂进行的催化裂解，在有机氯催化下，二硅烷和二（氯）硅甲基甲烷与HCl反应，生产单硅烷，反应压力低于0.1MPa，反应温度低于150℃，而且产物组分较为简单，利于精馏分离。

另外，本项目工艺采用连续进料，连续裂解，裂解残渣间歇排出。裂解残渣用于干燥和加热反应用的HCl，既提高了高沸物的转化率（可达85%~90%），又节约了一定能耗。属于国内先进生产工艺。

#### (5) 盐酸深脱装置

是通过收集各副产物制备过程中产生的盐酸，通过投加氯化钙，并升温将盐酸中的HCl深脱出来，并用于高沸等生产装置中，氯化钙回收后循环使用。

因此本项目技术工艺处于国内先进水平。

### 2.4.7.3设备

本项目的主要设备均参考国内外同类装置成熟经验，依据相关标准、规范及规定进行设计。在充分满足安全的基础上，力求做到技术先进，结构合理，节能降耗，使本装置成为同行中有代表性的先进装置。

#### (1) SiO<sub>2</sub> 反应器

SiO<sub>2</sub> 反应器是气相白炭黑装置的关键设备，其结构由内筒外带夹套组成。一甲、低沸物料经过汽化器汽化，与压缩氢气、压缩空气按一定比例混合后，由

罐顶通过引气管进入反应器。在反应器的上部，混合气由喷嘴点燃后燃烧，反应生成纳米级二氧化硅的原生颗粒和尾气。为了降低反应器内温度，使筒体壁温控制在 200℃左右，采取在反应器顶部连续通入空气，在筒体外的夹套内不断地用热水循环操作的措施。

该反应器具有下列优点：采用连续换热，兼具反应与换热双重功能，二氧化硅转化率高。

### （2）填料塔

在本工程高沸裂解装置中，一甲塔、二甲塔、含氢塔等塔设备均采用填料塔型。填料塔具有结构简单，传质和传热效率高，操作弹性大，阻力降较小等特点，且在处理容易产生泡沫的物料时有其独特的优越性。

填料塔结构设计，除了塔体合理设计外，塔内件的关键部件液体分布器的设计是至关重要的。本装置中填料塔内采用高性能液体分布器，填料采用新型高效的孔板波纹填料，这样大幅度提高了塔的分离能力，使气液在塔内更好地接触分布更均匀，以便发挥填料塔的最大效率和最大生产能力。

### （3）换热设备

本装置换热设备采用固定式管板换热器，由壳体、传热管束、管板、折流板和管箱等部件组成。壳体为圆筒形，内部装有管束，管束两端固定在管板上。进行换热的冷热两种流体，一种在管内流动，另一种在管外流动。换热管在管板上可按等边三角形排列，等边三角形排列较紧凑，管外流体湍动程度高，传热分系数大；当管束与壳体温度差超过50℃时，需采取适当补偿措施，以消除或减少热应力。

固定管板式换热器结构简单，制造成本低，管程清洗方便。

## 2.4.7.4 过程控制

根据生产装置的规模、流程特点及操作要求，本设计对生产过程中的温度、压力、流量、液位、称重、PH 值、电导率、可燃性气体等主要参数，按工艺要求进行集中检测和控制，依据工艺特点及厂方要求达到的控制目标，本工程采用集散控制系统（DCS）对生产过程进行监控，设置中央控制室，控制室应与危险区之间保持有足够距离的非危险场所。位于主导风向的上游侧，以免可燃、有毒

气及腐蚀性气体侵害。

控制室应包括操作控制室、机柜及UPS室、值班室等工作房间。操作控制室设置操作站、工程师站、打印机、可燃气体报警控制器柜等，机柜室内主机柜、辅机柜、端子柜、UPS柜等呈一字排列。

在操作过程中可能因越限而对设备或人员安全产生危害或影响正常生产的过程参数设声光报警系统和联锁系统。

本工程生产装置区和罐区存在乙醇、甲基二氯硅烷、甲基三氯硅烷、氢气等易燃易爆介质，设置可燃气体探测器，控制室设置气体检测报警控制器，并发越限声光报警信号。

通过统一调度、管理，使控制和管理水平达到国内先进水平。

#### 2.4.7.5 废弃物处理

本项目实施后使企业有机硅单体生产过程产生的工业固废大部分有效成分被利用，同时生产过程中产生的稀盐酸也通过盐酸深析工艺转化为HCl用于高沸装置和氯甲烷车间生产，实现了全厂的HCl循环利用，同时生产过程中产生的废水、废气、固废和噪声也都通过各种污染防治措施，得到了有效控制，实现了循环经济的目的。

#### 2.4.7.6 生产管理和员工

①在生产管理中制定生产工艺流程、岗位操作方法和标准操作规程，员工在工作中严格执行。生产过程中和产物有严格的坚持制度。

②加强企业管理，积极开展ISO14000环境管理体系认证。同时，企业在争取认证和保持认证的过程中可以达到提高企业内部环保意识，实施绿色经营，改善管理水平，提高生产效率增强防治污染能力。

③对建立严格的管理制度，落实岗位责任制，加强生产中的现场管理，加强生产管理和设备维修，及时检修、更换设备，尽量减少和防止生产过程中的跑、冒、滴、漏和事故性排放。

④新员工上岗前进行岗位技能培训，特殊工种均按相应的要求持证上岗。员工素质基本满足生产需求。

#### 2.4.7.7 清洁生产指标分析

本项目的清洁生产指标及相应水平见表2.4-11。

表 2.4-11 清洁生产指标

序号	项 目	国外当今水平	国内现有 装置水平	本项目 设计水平
单体 合成 装置	单台反应器能力(kt/a)	200	100	100
	流化床直径(mm)	φ4000	φ3000	φ3000
	年开车时数(hr)	>7500	7000	7500
	硅粉单耗(t/t)	0.23~0.24	0.25	0.24~0.243
	氯甲烷单耗(t/t)	0.80~0.82	0.86	0.815~0.825
	二甲选择性(%)	85-92	76-85	88
	铜催化剂单耗(kg/t)	2	2.5	2.1
	氯回收利用率(%)	≥80	≥56	≥77
单体 精馏	蒸气单耗, (t/t 粗单体)	2.5	3.3	2.8
氯甲 烷合 成	HCl 利用率	93%	80-85%	88%
水解 物裂 解	工艺	溶剂法湿式裂解	干法裂解	溶剂法湿式裂 解
二甲 水解	二甲水解收率(%)	≥99	≥97	≥99
下游 综合 利用	下游高附加值产品	下游产品丰富	以单体及 初级硅氧 烷为主	单体、初级硅 氧烷、特种硅 橡胶、气相关 白炭黑、硅油
硅粉 装置	细粉率	2%	6-7%	3%

根据上表可知, 本项目清洁生产指标可以达到国内清洁生产先进水平。

为了解本项目主要装置的清洁生产水平, 特选取国内较成熟的高沸裂解工艺与同类企业清洁生产水平进行对比, 详见表2.4-12。

表2.4-12 与同类企业清洁生产水平比较表

比较内容	高沸裂解	
	本项目	吉林淞泰石化
生产工艺	有机氨为催化剂进行的催化 裂解, 高沸物转化率达85%~ 90%	有机氨为催化剂进行的催化 裂解, 高沸物转化率达80%~ 85%
生产方式	连续进料, 连续裂解, 裂解残	分批进料和裂解

	渣间歇排出	
自动化程度	DCS 控制	PLC 控制
电耗 (度电/t 氯硅烷)	660	680
单位原料污水排放量 (m <sup>3</sup> /t 产品)	1.86	3

本项目与同类企业比较表明, 本项目生产工艺水平、生产方式、自动化程度、原料消耗指标、电耗、产污情况等与吉林淞泰石化相比处于同等略偏上水平, 主要表现在原料消耗、电耗和污水产生量方面均有一定改进。

因此, 本项目总体达到国内清洁生产先进水平。

## 2.4.8 物料平衡和水平衡

### 2.4.8.1 物料平衡

本项目总物料平衡见图2.4-7。

### 2.4.8.2 氯化氢平衡

本工程氯化氢平衡见图 2. 4-8。

### 2.4.8.3 水平衡

本项目各装置水平衡表见表2.4-24, 水平衡图见图2.4-9。

表2.4-24 本项目各装置水平衡表

序号	用水项目	新鲜用水量	冷凝液补水	排水量	消耗量
1	单体合成	1.5		1	0
2	单体精馏	0.83		0.79	0
3	二甲水解	0	6.14275	2.55	3.59 进入工艺系统
4	硅氧烷裂解及精馏	0		1.19	
5	氯甲烷合成	0.18	反应生成 7.35	7.9	5.6 进入工艺系统
6	盐酸解析	0	工艺带入 16.8	16.97	2.5 进入工艺系统
7	含氢硅油	0.05	2.349	0.56	1.84 进入工艺系统
8	单体转化	0			
9	高沸裂解	0		0	计入单体精馏
10	空压站	0		0	
11	空分装置	0		0	
12	脱盐水站	0.1		0.1	0.1
13	冷冻站	0		0	
14	深加工装置	3		0.075	
15	焚烧装置、气相白炭黑	5		0.4	
16	工艺系统	0			
17	循环水站	199.64	5.7	0.6	269.1
18	地坪冲洗	10		0.79	
19	生活用水	6		0.8	0.8
20	未预见水	30		2	2
合计		261.93	22.642	34.825	300.28

## 2.4.9 风险识别与分析

### 2.4.9.1 物质风险识别

根据《危险化学品目录》，本项目存在的危险化学品主要为氯甲烷、甲醇、氢气、盐酸、硅粉、硫酸、氢氧化钾、氯化锌等。其特性数据见表 2.4-1。其中：本项目生产过程中涉及的盐酸、硫酸属第三类易制毒化学品；氯甲烷、甲醇属首批重点监管的危险化学品。

表 2.4-1 危险化学品数据表

名称	沸点/ 凝固 点℃	自燃 点℃	闪 点℃	密度 kg/m <sup>3</sup>	与空 气的 相对 比重	爆炸极限		毒 性 危 害	腐 蚀 性	火 灾 危 险 性分 类
						下 限%	上 限%			
甲醇	64.7/ -97.8	385	12	780		6	36.5	中 度	/	甲 B
氯甲烷	-23.7/ -97.6	632	-46	2.06	1.8	8.1	17.4	中 度	/	甲
HCl 气体	-85/ -114.8	-	-	1.49	1.26	-	-	中 度	有	-
硅粉	2355/ 1410	-	-	1200 堆密度	-	10	-	中 度	-	乙
盐酸	-	-	-	1100	-	-	-	中 度	有	戊
硫酸	330/3	-	-	1840	-	-	-	中 度	有	戊
氢氧化钾	1320/ 380	-	-	2044	-	-	-	轻 度	有	戊
氯化锌	732			2910				轻 度	有	戊

主要物料理化性质见表 2-4-2~6-4-5。

表 2-4-2 氯甲烷的理化性质表

标识	中文名称：氯甲烷	英文名：chloromethane
	分子式：CH <sub>3</sub> Cl	分子量：50.49
理化 性质	外观与性状：无色气体，有醚样的微甜 气味	溶解性：易溶于水、乙醇、氯仿等
	熔点：-97.7	沸点：-23.7
	相对密度(水=1) 0.92	相对密度(空气=1) 1.78
	蒸汽压：506.62 kPa/22℃	稳定性：稳定

危险特性	引燃温度(℃): 632	燃烧热(kJ/mol): 685.5
	爆炸上限%(V/V): 19.0	爆炸下限%(V/V): 7.0
	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇火花或高热能引起爆炸，并生成光气。接触铝及其合金能生成自燃性的铝化合物。	
	本品易燃，有毒，具刺激性。	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
		灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。
毒性分析	品属低毒性，主要是对中枢神经系统的刺激和麻醉作用，也可累及肝、肾。本品在生产条件下主要经呼吸道吸收。进入体内氯甲烷很快进入组织。吸收的70%氯甲烷很快进行代谢转化，先水解为甲醇和氯化氢，再经氧化为甲醛和甲酸。60%以二氧化碳形式排出，35%从尿排出，极少量以原形从肺排出，其余部分存留于脑、心、肝、肾、胃、肌肉、脾等组织中。	
健康危害	本品有刺激和麻醉作用，严重损伤中枢神经系统，亦能损害肝、肾和睾丸。急性中毒：轻度者有头痛、眩晕、恶心、呕吐、视力模糊、步态蹒跚、精神错乱等。严重中毒时，可出现谵妄、躁动、抽搐、震颤、视力障碍、昏迷，呼气中有酮体味。尿中检出甲酸盐和酮体有助于诊断。皮肤接触可因氯甲烷在体表迅速蒸发而致冻伤。慢性影响：低浓度长期接触，可发生困倦、嗜睡、头痛、感觉异常、情绪不稳等症状，较重者有步态蹒跚、视力障碍及震颤等症状。	
急救措施	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。	
泄漏措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
储运措施	储运于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、氧化剂等分开存放。贮存间的通风、照明等设施应采用防爆型。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。	

表 2-4-3 甲醇的理化性质表

标识	中文名称：甲醇	英文名：Methanol
	分子式：CH <sub>3</sub> OH	分子量：32.04
理化性质	外观与性状：无色澄清液体，有刺激性气味	溶解性：溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂
	熔点：-97.8℃	沸点：64.8℃
	相对密度(水=1)0.79	相对密度(空气=1)1.11
	蒸汽压：13.33kPa/21.2℃	稳定性：稳定
危险特性	危险性类别：第3.2类中闪点易燃气体	燃烧性：易燃
	引燃温度(℃)：385	闪点(℃)：11℃
	爆炸下限(%)：4.5	爆炸上限(%)：44.0
	最小点火能量(MJ)：0.215	最大爆炸压力(KPa)：
	燃烧热(kJ/mol) 641	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳

	易燃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中,受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。
	灭火方法:消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。
	灭火剂:抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
毒性分析	急性毒性: LD <sub>50</sub> 5628mg/kg(大鼠经口); 15800mg/kg(兔经皮); LC <sub>50</sub> 83776mg/L, 4 小时(大鼠吸入); 人经口 5~10ml, 潜伏期 8~36 小时, 致昏迷; 人经口 15ml, 48 小时内产生视网膜炎, 失明; 人经口 30~100ml 中枢神经系统严重损害, 呼吸衰弱, 死亡。 毒性: 属中等毒类。
健康危害	侵入途径:吸入。 急性中毒:短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激症状); 经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄,甚至昏迷。视神经及视网膜病变,可有视物模糊、复视等,重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。 健康危害:对中枢神经系统有麻醉作用;对视神经和视网膜有特殊选择作用,引起病变;可致代谢性酸中毒。 (TJ36-79)车间空气中有害物质的最高容许浓度: 50mg/m <sup>3</sup>
急救措施	呼吸系统防护:可能接触其蒸气时,应该佩戴过滤式防毒面罩(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护:戴化学安全防护眼镜。身体防护:穿防静电工作服。手防护:戴橡胶手套。其它:工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕,淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
泄漏措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源,防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗,洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容;用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。
储运措施	储运于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、氧化剂等分开存放。贮存间的通风、照明等设施应采用防爆型。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

表 2-4-4 氯化氢理化性质及毒性数据

品名	氯化氢	别名	/	英文名	Hydrogen chloride				
理化性质	分子式	HC1	分子量	36.46	熔点 -114.2°C				
	沸点	-85°C	相对密度	1.27	蒸气压 4225.6 (20°C)				
	外观气味	纯晶物色有刺激性气味的气体							
	溶解性	易溶于水							
稳定性和危险性	稳定,不燃。无水氯化氢无腐蚀性,但遇水有强腐蚀性。能与一些活泼金属粉末发生反应,放出氢气;与氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。								
毒理学资料	急性致死: LC <sub>50</sub> : 4600mg/m <sup>3</sup> , 1 小时 (大鼠吸入) 大鼠吸入半数致死浓度 (LD <sub>50</sub> ): 4701ppm·30min 小鼠吸入半数致死浓度 (LC <sub>50</sub> ): 2142 ppm·30min								

	对眼、呼吸道粘膜及皮肤有刺激作用。 短期接触可出现咽痛、咳嗽、窒息感。严重者可发生喉痉挛或废水肿；与皮肤接触能引起腐蚀性灼伤；对牙齿有酸蚀。 水生生物毒性：282ppm·96h（蚊鱼）
泄漏措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，小泄漏时隔离150米，大泄漏时隔离300米，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 废弃物处置方法：建议废料用碱液-石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排放，从加工过程的废气中回收氯化氢。
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿化学防护服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

表 2-4-5 氢气理化性质及毒性数据

品名	氢；氢气	别名	/		英文名	Hydrogen					
理化性质	分子式	H <sub>2</sub>	分子量	2.01	熔点	-101℃					
	沸点	-252.8℃	相对密度	(空气) 0.07 (水) 0.07 / -252℃	蒸气压	13.33kPa (-257.9℃)					
	外观气味	无色无臭气体。									
	溶解性	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。									
	稳定性和危险性	危险性：易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。									
毒理学资料	中毒表现： 氢气是一种简单的窒息剂。在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。										
泄漏措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。										
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需要特别防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度										

区作业，须有人监护。
------------

**盐酸：**循环水站、脱盐水站使用。属8.1类酸性腐蚀品。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气，具有较强的腐蚀性。

属III级危害物（中度危害）。接触其蒸汽或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔黏膜有烧灼感，齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。我国规定车间空气中盐酸的最高容许浓度为7.5mg/m<sup>3</sup>（GBZ2.1-2007）。

**硫酸：**属于第8.1类酸性腐蚀品。遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等发生猛烈反应，引起燃烧或爆炸。有强烈的腐蚀性和吸水性。对皮肤、黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。

**硅粉：**属于第4.1类易燃固体。与钙、碳化铯、氯、氟化钴、氟、三氟化碘、三氟化锰、碳化铷、氟化银、钾钠合金发生剧烈反应。粉尘遇火焰或与氧化剂接触发生反应，有中等程度的危险性。

**氢氧化钾：**属于第8.2类碱性腐蚀品。与酸发生中和反应并放热。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。

属IV级轻度危害。具有强烈腐蚀性，粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤，误服可造成消化道灼伤、粘膜糜烂、出血，休克。

**氯化锌：**白色粉末，无臭，易潮解；溶于水、乙醇、乙醚、甘油，不溶于液氨。侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。健康危害：本品有刺激和腐蚀作用。吸入氯化锌烟雾可引起支气管肺炎。高浓度吸入可致死。患者表现有呼吸困难、胸部紧束感、胸骨后疼痛、咳嗽等。眼接触可致结膜炎或灼伤。口服腐蚀品腔和消化道，严重者可致死。

#### 2.4.9.2 生产设施风险识别

盐酸经脱吸后产生的氯化氢与汽化后的甲醇在氯甲烷合成釜中进行合成反应，反应生成的氯甲烷经过水洗、碱洗和硫酸干燥后由压缩机加压送球罐。氯甲烷合成采用气—液相催化法，即甲醇与HCl气相鼓泡，通过ZnCl<sub>2</sub>饱和水溶液为催化剂的一个反应，其在常压反应温度在150℃左右条件下的合成过程中，如操作失误、设备缺陷、或工艺指标控制不严，反应温度升高失控等原因，都可造

成泄漏和喷料等现象，同时可因HCl的腐蚀，其相关设备管道可能被酸腐蚀后产生破裂而泄漏，氯甲烷等可燃易爆介质，与空气形成的混合物遇火源可导致着火爆炸；氯甲烷压缩机如操作失误、安全附件失灵，造成压力憋高，可导致与压缩机相连的管道、设备及氯甲烷球罐，因超压而爆裂，氯甲烷泄出与空气形成爆炸性混合气，遇火花发生火灾爆炸。同时可引起人员中毒，高温的液体还可引起灼、烫伤。

#### 2.4.9.3 贮存过程风险识别

本项目贮存的物料有固体、液体和气体状态三种。化学品库均贮着危险化学品，但由于固体物料性质稳定，贮存基本不会构成环境风险因素。凡压力容器和压力管道及其附属部件如阀门等设计、制造有缺陷，或使用、管理、检测不到位，可因安全附件失效而导致过载运行，或由于金属材料疲劳出现裂缝，或因材质强度下降等原因而出现运行失控，易发生爆炸形式的破坏性事故，爆破能量80%以上产生空气冲击波，冲击波在传播过程中会对人和物造成不同程度的伤害，冲击波产生的高速气流及飞散物也会造成一定的伤害。设备（容器、管道）一旦炸裂，除出现上述后果外，由于介质的迅速喷射，遇到明火或高温物体，会引发火灾爆炸事故为主的链式事件。

#### 2.4.9.4 运输系统风险识别

危险物料在贮存、运输、装卸作业时，如包装材料不符、容器破裂，运输不符要求、装卸作业不当等均可造成火灾爆炸事故。

易燃易爆物料甲醇、氯甲烷、各单体等在管道输送时，采用的泵、管道材料、管径以及输送速度、落差等不当，系统内易产生、集聚静电，当系统内有空气存在时形成的爆炸性混合物遇静电火花极易发生爆炸；物料输送时，如采用压缩空气压送，因为空气与蒸气混合，可形成爆炸性混合物，且有静电产生的可能，易发生燃烧爆炸事故；如采用离心泵输送液体，其叶轮如果不符合要求，则可能由于撞击产生火花，引起火灾或爆炸；在向储罐输送时，如控制系统出现故障或操作与判断失误，可能导致物料溢罐，由外部明火引发燃烧爆炸事故；物料在管道中的输送速度太快、卸料或灌装速度太快，易产生静电，无防静电设施，静电集聚产生静电火花可能引起燃烧爆炸事故。物料泄漏，作业人员无防护可引起中毒、

灼伤事故。

#### 2.4.9.5 其它因素风险识别

1.尾气处理（燃烧）设施发生故障，会导致大量有害废气排入大气环境，造成短时间的空气污染。

2.在发生事故时，由于救援或处理不当也会发生伴生/次生的环境风险事故，对环境同样会构成威胁。

3.战争、自然灾害和人为破坏等因素。前两个是不可避免的，后一个可以通过加强管理而规避。

### 2.4.10 引发事故的起因分析

#### 2.4.10.1 易燃易爆危害因素

本项目生产过程中涉的氯甲烷、甲醇等属于易燃易爆物质。其蒸气与空气形成爆炸混合物，遇明火或高热容易引起火灾爆炸。氯甲烷、甲醇等蒸气遇明火会引起回燃；惹遇高热，容器内压力增大，有开裂和爆炸的危险。

#### 2.4.10.2 有毒有害因素

有毒和腐蚀性物质，在操作条件下，它们多以气体、液体状态存在，这类物质因设备缺陷或操作失误引起的泄漏会对环境造成严重的污染，同时也会造成恶性中毒等故。废催化剂属危险固废，一旦泄漏至环境中，将对环境产生危害。废催化剂中含有重金属会在植物中累积，影响植物的生长，若进入食物链，则会对人体产生危害。

#### 2.4.10.3 静电危害因素

静电多产生于生产工艺的挤压、切割、搅拌、喷溅，流动和过滤以及生活中的行走、起穿脱工服等过程，其危害大体上有电击、影响产品质量和引起火灾爆炸的危险。

#### 2.4.10.4 高温危害因素

本项目生产工序多，各工序又均属于连续性操作，并且各工序之间有物料联系，从而构成较为复杂的生产流程；从各生产装置的工艺条件看，具有高温高压操作，操作条件苛刻且变化较大，因而生产过程要求公用工程要配套合理，仪表监测及时可靠，操作认真合理，否则，易造成事故，甚至引起非正常停工，造成经济损失和环境污染。

#### 2.4.10.5 强腐蚀危害因素

本项目生产过程中会涉及 KOH 水溶液等具有较强的腐蚀性的物质，它们不但对人有很强的化学灼伤和毒害作用，而且对金属设备也有很强的腐蚀作用。腐蚀会降低设备命名用寿命，缩短开工周期，特别是它可使设备减薄、变脆，若检修不及时，会因承受不了原设计压力而发生泄漏或爆炸着火事故。

#### 2.4.10.6 转动机械因素

本项目各装产工序多，各工序又均属连续性操作装置，并且各工序之间有物料联系，从而构成较为复杂的生产流程；具有高温操作，操作条件苛刻且变化较大。从各生产装置的工艺条件看，需使用压缩机、鼓风机及大量的电机和泵等各类转动机械设备，这类设备的不正常运转会造成生产事故或电伤害。因而生产过程要求公用工程要合理配套，仪表检测要及时可靠，操作要认真合理，否则，易造成事故，影响正常生产。

#### 2.4.10.7 运输因素

由于交通事故、运输设备、自然灾害等原因会造成物料运输过程中的泄漏、火灾、爆炸等，进而污染环境。近年来，随着这类事故的发生率上升，越来越多地应该尽可能地预防该类事故的发生。

## 2.5 污染源源强核算

### 2.5.1 废气污染物产生及排放情况

#### 1. 有组织废气

##### (1) 硅氧烷装置

本装置废气源强主要根据物料衡算及类比同类企业确定,废气有组织排放源强见表2.5-1。

表 2.5-1 硅氧烷装置有组织废气源强

序号	污染物名称	废气数量	污染物产生量及浓度	污染物排放量及浓度	处理方式
G1	硅粉加工尾气	2120Nm <sup>3</sup> /h	Si 粉尘85t/a (5000mg/m <sup>3</sup> )	G=2120Nm <sup>3</sup> /h H=15m Φ=0.3m 粉尘=0.42t/a (25mg/m <sup>3</sup> )	布袋除尘
G2	单体合成含尘尾气	426Nm <sup>3</sup> /h	Si 粉尘24.538t/a (5700mg/m <sup>3</sup> )	G=426Nm <sup>3</sup> /h H=15m Φ=0.2m 粉尘=0.1t/a (28.5mg/m <sup>3</sup> )	滤芯过滤+水洗除尘
G3	氯甲烷合成尾气	899Nm <sup>3</sup> /h	HCl=1.869t/a (24155mg/m <sup>3</sup> ) 氯甲烷=2.1889t/a (67634mg/m <sup>3</sup> ) 甲醇=62.331t/a (90178mg/m <sup>3</sup> )	送焚烧装置焚烧处理, 焚烧尾气 G=25000NM <sup>3</sup> /h H=35m Φ=0.4m HCl=1.2t/a (=10mg/m <sup>3</sup> ) 烟尘=3.36t/a (=28mg/m <sup>3</sup> ) NO <sub>2</sub> =9.6t/a (=80mg/m <sup>3</sup> ) SO <sub>2</sub> 82mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> =9.84t/a	①各股有机尾气焚烧前均经冷凝处理,冷媒温度为-15℃,。其余有机尾气冷凝处理,冷媒温度为-15℃。②有机尾气送焚烧装置焚烧处理, 焚烧尾气G13经降膜吸收塔吸收盐酸后碱洗处理。
G4	单体合成尾气	1350Nm <sup>3</sup> /h	氯甲烷=43.2t/a (4000mg/m <sup>3</sup> )		
G5	单体分离尾气	175Nm <sup>3</sup> /h	氯甲烷=31.563t/a (22545mg/m <sup>3</sup> )		
G6	高沸裂解装置尾气	25Nm <sup>3</sup> /h	HCl=18.74t/a (93694mg/m <sup>3</sup> )		
G7	水解装置尾气	18Nm <sup>3</sup> /h	HCl=70.393t/a	G=1564.6Nm <sup>3</sup> /h H=15m Φ=0.8m HCl=0.38t/a (30mg/m <sup>3</sup> )	一同汇入酸性气体洗涤塔水吸收处理
G8	盐酸解吸及深度解析尾气	226.6Nm <sup>3</sup> /h	HCl=7.975t/a		

G14	盐酸贮罐区呼吸气	1200Nm <sup>3</sup> /h	HCl=412 t/a	
G9	含氢硅油装置	120m <sup>3</sup> /h	HCl=96kg/a	

## 2. 深加工装置

本装置废气源强主要根据物料衡算及类比同类企业确定,废气有组织排放源强见表2.5-2。

表 2.5-2 深加工装置有组织废气源强

序号	污染物名称	废气数量	污染物产生量及浓度	污染物排放量及浓度	处理方式
G10	气相白炭黑装置	6200Nm <sup>3</sup> /h	HCl=2.98t/a (60mg/m <sup>3</sup> )	H=30m Φ=0.45m HCl=0.298t/a (6mg/m <sup>3</sup> )	喷淋+吸收+水洗+碱吸收后经25m排气筒排放
G11	110 生胶	9432Nm <sup>3</sup> /h	三甲胺15t/a (271.26mg/m <sup>3</sup> ) 甲醇10t/a (180.84mg/m <sup>3</sup> )	H=15m Φ=0.3m 三甲胺1.5t/a (27.126mg/m <sup>3</sup> ) 甲醇1t/a (18.084mg/m <sup>3</sup> )	经二级喷淋吸收后, 15m排气筒高空排放
G12	混炼胶	8600Nm <sup>3</sup> /h	粉尘4000t/a (1000mg/m <sup>3</sup> ) 非甲烷总烃 (9mg/m <sup>3</sup> )	H=15m Φ=0.45m 粉尘40t/a (10mg/m <sup>3</sup> ) 非甲烷总烃 0.619t/a (9mg/m <sup>3</sup> )	集气罩+滤芯过滤器处理后, 经15m排气筒高空排放

表 2.5-3 本项目全厂废气排放量统计表

编号	污染源名称	污染物排放量 (t/a)						
		粉尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	甲醇	HCl	三甲胺	NMHC
1	硅粉加工尾气	0.42						
2	单体合成含尘尾气	0.1						
5	焚烧装置尾气	5.6	16.40	16.00		2.0		

6	酸性气体洗涤塔废气				0.38		
7	气相白炭黑装置废气				0.297		
8	110生胶废气			1.37		2.03	
9	混炼胶废气	0.69					0.62
合计		6.79	16.4	16	1.37	2.68	2.03
							0.62

## 2.无组织废气

### (1)硅氧烷装置

硅氧烷装置无组织废气源主要为单体合成、单体精馏、水解装置、氯甲烷合成、储罐区无组织排放的含HCl、甲醇、氯甲烷废气，硅氧烷装置无组织废气源强见表2.5-4。

表2.5-4 硅氧烷装置无组织废气源强

污染源	排气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染物	污染物排放量 (t/a)	排放类型	最终排放去向
单体合成	无组织	氯甲烷	0.3	无组织面源	大气
单体精馏	无组织	HCl	0.9	无组织面源	大气
	无组织	氯甲烷	1.1	无组织面源	大气
水解装置	无组织	HCl	1	无组织面源	大气
氯甲烷合成	无组织	HCl	7.975	无组织面源	大气
	无组织	氯甲烷	4.2	无组织面源	大气
	无组织	甲醇	2.331	无组织面源	大气
储罐区	无组织	HCl	1.71	无组织面源	大气
	无组织	氯甲烷	4.27	无组织面源	大气
	无组织	甲醇	5.51	无组织面源	大气

### (2)深加工装置

本项目深加工装置废气源强见表2.4-5。

表2.4-5 深加工装置无组织废气源强

污染源		设备名称	污染物排放量 (t/a)	排放类型	最终排放去向
HCl	1	气相白炭黑装置	0.297	无组织面源	大气
	2	高沸裂解装置	0.96	无组织面源	大气
	3	含氢硅油车间	0.0096	无组织面源	大气
三甲胺	1	110生胶装置	1	无组织面源	大气

### (3) VOCs 排放量核算

根据《关于印发<挥发性有机物排污收费试点办法>的通知》(财税[2015]71号)中附件2中VOCs的核算办法,核算出本项目产生工序及本项目VOCs排放量,详见表2.5-6

表2.5-6 本项目VOCs排放量统计表

序号	VOCs产生工序	VOCs排放量 kg/a
1	焚烧炉烟气排放	1420
2	罐区存储与装卸挥发损失	3000
3	工艺废气排放	1085
4	废水集输、储存、处理处置过程逸散	4000
5	工艺无组织排放	4650
6	合计	14655kg/a
	总量指标	14.66t/a

### 2.5.2 水污染物产生及排放情况

#### 1. 硅氧烷装置废水源强及排放情况

##### (1) 废水排放情况

硅氧烷装置新鲜水由园区水厂供应。全年新鲜用水量210万吨/年,废水排放量27.86万吨/年,其中生产废水27.22万吨/年,生活污水0.64万吨/年。将采用分流制排水,本项目经化粪池处理的生活污水、生产排水以及初期污染雨水等均收集后送至厂内污水处理站处理,出水水质符合《污水综合排放标准》二级标准的要求后,经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂统一处理资源利用。

##### (2) 废水发生源强确定

本装置废水源强主要根据物料衡算及类比同类厂确定,废水源强见表2.5-7。

表2.5-7 本项目废水发生源强表

序号	废水	污水水质水量	处理方式
W1	氯甲烷洗涤碱性废水	Q=7.9m <sup>3</sup> /h pH=碱性 COD=6800mg/L 甲醇=300mg/L CH <sub>3</sub> Cl=20mg/L	送厂区污水预处理站,处理后出水水质符合《污水综合排放

		Zn <sub>2+</sub> =4.17mg/L	《污水综合排放标准》二级标准的要求后,经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂统一处理资源利用。
W2	盐酸深度解析酸性废水	Q=16.97 m <sup>3</sup> /h pH=1.04 COD <sub>Cr</sub> =1360mg/L 甲醇=90mg/L CH <sub>3</sub> Cl=10mg/L	
W3	二甲水解装置碱性废水	Q=2.55m <sup>3</sup> /h pH=10~12 COD <sub>Cr</sub> =2200mg/L	
W4	高沸裂解车间酸性废水	Q=2.4 m <sup>3</sup> /h pH=2-3 COD <sub>Cr</sub> =2000mg/L	
W5	单体合成废水	Q=1m <sup>3</sup> /h pH=酸性 COD <sub>Cr</sub> =2500mg/L	
W6	单体分离废水	Q=0.79m <sup>3</sup> /h COD <sub>Cr</sub> =6500mg/L	
W7	裂解及精馏废水	Q=1.19m <sup>3</sup> /h pH=10.0~12 COD <sub>Cr</sub> ≤3500mg/L	
W8	气相白炭黑装置碱性废水	Q=0.4m <sup>3</sup> /h pH=碱性 COD=1500mg/L	
W9	含氢硅油酸性废水	Q=0.56m <sup>3</sup> /h COD <sub>Cr</sub> =1000mg/L	
W10	深加工装置废水	Q=0.075m <sup>3</sup> /h COD <sub>Cr</sub> =5870mg/L	
W11	地面冲洗水、初期雨水及其它废水	Q=2m <sup>3</sup> /h COD <sub>Cr</sub> =500mg/L 氯甲烷=2.52mg/L	
W12	生活污水	Q=0.8m <sup>3</sup> /h pH=6~9 COD <sub>Cr</sub> =400mg/L BOD <sub>5</sub> =250mg/L 氨氮=40mg/L	先经化粪池处理后送至厂内污水处理站处理

从上表可知,本项目生产废水送至厂内污水处理站处理,出水水质符合《污水综合排放标准》二级标准的要求后,经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂统一处理资源利用。

### 2.5.3 固体废物产生及排放情况

本固废产生及排放情况见表2.5-8。

表 2.5-8 固废产生及排放情况

序号	污染名称	产生量t/a	主要成分	处理方式	产生车间
1	细硅粉	1458	硅粉	回用或外售	硅粉车间
2	废硫酸	7074	硫酸	经废硫酸再生装置处理后回用	氯甲烷合成车间
3	高沸物浆渣	6000	主要为高沸氯硅烷、Si、Cu、C等	渣浆分离，上清液回用，少量干渣送至有资质单位处置	单体合成车间
4	干废触体	2400	Cu、Si、C 等	交有危废处理资质的单位处置	高沸裂解装置
5	高沸裂解残渣	500	大分子Si-C-Si键硅氧烷		
6	裂解残渣	328.1	硅氧烷、KOH、硅醇钾盐		
7	单体转化废油	80	氯硅烷高沸物及含铝络合物		
8	焚烧装置残渣	386	Si(低品质气相白炭黑)		
9	废水处理污泥	1500	含水率70%	机械过滤+膜过滤除杂，用于盐酸脱析工段或外售	三废处理单元
10	焚烧装置回收稀盐酸	9440	约15% HCl		
11	白炭黑副产酸	3000	HCl、二氧化硅	交有危废处理资质单位处置	一甲低沸
12	活性炭滤渣	58	活性炭等		硅油合成
13	生胶滤渣	300	DMC、低分子物		原料过滤
14	混炼胶滤渣	90	硅橡胶渣	由废品回收站回收	产品过滤
15	废包装材料	12	塑料、纸		原料包装
16	生活垃圾	92.3	全厂共 635 人	环卫部门定期清运	员工生活
17	合计	32718.4			

### 2.5.4 噪声产生及达标排放情况

生产过程中的噪声主要来自泵、空压机、风机、压缩机等机械设备，其声级值约 85dB(A)–90dB(A)。

在设备的选取上尽量采用低噪声设备，对振动噪声较大的设备，采取必要的减振措施，如配备减振垫等；另外，对强噪声源如压缩机等均布置在封闭的厂房

以降低对环境的影响,对分散的其它噪声较大的压缩机、泵等设备设置隔声罩、消声器等。

本项目主要噪声源见表 2.5-9。

表2.5-9 本项目主要噪声源

序号	装置或设施名称	噪声源	数量	室内/室外	噪声值 dB (A)	减(防)噪措施	降噪后噪声值 dB (A)
1	单体合成	氯甲烷压缩机	2+1	室内	>90	消声罩及厂房隔音	≤85
2		-35℃制冷系统压缩机	2	室内	>90	消声罩及厂房隔音	≤85
3		洗涤塔回流泵	2+2	室外	>90	消声罩	≤85
4		油泵	1+1	室外	>90	消声罩	≤85
5		反应器热油泵	4+2	室外	>90	消声罩	≤85
6	单体精馏	脱高塔回流泵	2	室外	≥85	基础减振/低噪声电机/加装隔音材料	<80
7		脱低塔中间回流泵	2	室外	≥85	基础减振/低噪声电机/加装隔音材料	<80
8		一甲塔中间回流泵	2	室外	≥85	基础减振/低噪声电机/加装隔音材料	<80
9		一甲塔回流泵	2	室外	≥85	基础减振/低噪声电机/加装隔音材料	<80
10	氯甲烷合成	氯甲烷压缩机	2+1	室内	>90	建筑隔音	≤85
11	循环水站	循环水泵	5	室内	~90	建筑隔声、基础减震	≤85
12	空压站	空压机	3	室内	~90	建筑隔声、基础减震	≤85

## 2.5.5 非正常情况下污染物排放

非正常排放主要是指生产过程中开停车、检修、发生故障情况下污染物的排放。非正常排放大小及频率与生产装置的工艺水平、操作管理水平等因素有密切关系,若没有严格的处理措施,往往是造成污染的重要因素。

### 2.5.5.1 非正常情况下主要废气污染物排放

项目废气非正常排放是指生产装置开、停车和事故排放等情况下污染物排放情况。

#### 1. 硅氧烷装置

硅氧烷装置产生废气经焚烧尾气洗涤塔处理设施处理后均能达标排放，异常情况下处理设施事故故障时，污染物排放情况见表 2.5-10。

表2.5-10 废气处理设施故障工况下废气污染物排放情况

污染源	工况	污染物	非正常情况下治理效率（%）	排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	排放量（kg/h）
焚烧尾气洗涤塔	系统故障	HCl	0	2000	30.17

#### 2. 深加工装置

碱胶制备釜在启动反应时需要时间控制反应温度，加入的催化剂可能来不及与 DMC 物料反应而造成四甲基氢氧化铵分解产生少量有机废气，包括甲醇和三甲胺废气。碱胶制备工序反应温度一般不超过 100℃，而四甲基氢氧化铵的分解温度为 160℃，升温过程超过分解温度的可能性非常小，即使达到分解温度，因为反应启动一段时间后温度能够平稳下来，即催化剂的分解时间很短，只有少量的废气产生，该部分废气产生量较正常工况下还小，本环评不对其进行定量分析，建议加强车间的通风。

聚合釜、脱低分子器和真空泵停车后，聚合釜尚有余温，需要一段时间才能冷却下来，此时仍有催化剂分解产生甲醇和三甲胺废气，此废气通过无组织形式排放。由于脱低分子工序是在减压条件下进行的，脱低分子温度不高，在 150℃ 左右，而四甲基氢氧化铵分解温度为 160℃ 以上，从脱低温度至分解温度时间较短，因此产生的废气量较少。据了解由于时间很短，该部分废气产生量较正常工况小还小，本环评不对其进行定量分析，建议加强车间的通风。

### 2.5.5.2 非正常情况下主要水污染物排放

本项目生产非正常工况主要是临时停车和计划停车。在生产中由于操作失误或突然停电、停水而造成局部停车时，将有气体、液体等物料排出，需作安全处理。一般临时停车不会产生污染物的额外排放。

项目所产生的废水以地面冲洗废水、循环系统废水初期雨水以及生活污水为

主水质较为简单。因此，本项目在开停车过程中企业所排放的废水与正常工况下基本没有区别。

为防止非正常情况下的事故排水，厂内污水处理站旁修建一座10000m<sup>3</sup>的事故调节池，采用混凝土防渗，当发事故排放时，废水排入事故调节池内贮存，待事故排除后，逐渐添加到污水处理站处理，达标后进园区污水管网。

## 2.5.6 本工程变更前后全厂污染物变化情况

本工程变更前后，全厂污染物排放统计见表2.5-11。

表2.5-11 本项目变更前后全厂污染物排放量统计表

污染源	污染物	变更前排放量	变更后工程排放量	增减量
废气	废气量(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)	8.76	27.0716	+18.3116
	烟(粉)尘(t/a)	3.97	6.79	+2.82
	NO <sub>2</sub> (t/a)	45.28	16.0	-29.28
	SO <sub>2</sub> (t/a)	1.312	16.4	+15.088
	HCl(t/a)	38.46	2.68	-35.78
	甲醇(t/a)	0.37	1.37	+1
	三甲胺(t/a)	0.04	2.03	+1.99
	NMHC(t/a)	0.06	0.62	+0.56
	VOCs	8.1	14.66	+6.56
废水	废水排放量(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)	0	27.86	+27.86
	COD(t/a)	0	30.65	+30.65
	氨氮(t/a)	0	10.59	+10.59
固体废物	一般固废排放量	0	0	0
	危险废物排放量	16842.4	6152.1	-10690.3

从对比标准表中可以看出，本项目变更后，大气污染物中除NO<sub>2</sub>、HCl排放量明显减少外，其他污染物排放量均有不同程度的增加，其中NO<sub>2</sub>由45.28t/a减少至16.0t/a，减少排放量29.28t/a；HCl由38.46t/a减少至2.68t/a，减少排放量35.78t/a。

由于园区污水处理厂已建成试运行，本项目厂内污水处理站处理达到二级标准后依托园区污水处理厂再处理后园区统一资源利用，变更后本项目废水排放量27.86万m<sup>3</sup>/a，COD 30.65 t/a，氨氮 10.59 t/a。

本项目变更后危险废物尽可能回收利用，由变更前的16842.4t/a减少至6152.1t/a，减少了10690.3t/a。

## 2.5.8 污染物总量控制

### 2.5.8.1 本工程污染物排放总量

项目正常运营状况下,结合工程达标排放情况和排放量统计结果,本环评对本工程提出的总量控制目标值见表 2.5-13。

表 2.5-13 项目污染物总量控制目标值

总量控制因子		总量控制目标 (t/a)	
废气	7.38 常规因子	NO <sub>2</sub>	16.0
		SO <sub>2</sub>	16.4
		烟尘	6.79
	特征因子	HCl	2.68
		甲醇	1.0
		三甲胺	1.5
		非甲烷总烃	1.0
		VOCs	14.66
		COD <sub>cr</sub>	30.7
		氨氮	10.6

### 2.5.8.2 本工程污染物总量指标来源

本项目污染物排放总量控制指标的确定要首先考虑满足几个基本条件:

确保污染物达标排放;

符合允许排放量限值;

满足当地环保管理部门下达的目标总量。

鉴于当地环境管理部门还没有向该厂分配具体的污染物排放总量控制指标,该企业应向当地有关环保部门申请污染物排放总量指标,以指导今后的生产。

根据本环评污染源及污染物排放统计分析,在污染物排放及环境质量达标的前提下,建议本项目大气污染物总量指标为:烟尘:6.79 t/a, SO<sub>2</sub>:16.4t/a, NO<sub>2</sub>:16t/a, HCl:2.68t/a、甲醇:1.0t/a、三甲胺:1.5t/a, 非甲烷总烃1.0t/a、VOCs14.66t/a;废水污染物总量指标为:COD<sub>cr</sub>30.7 t/a, 氨氮10.6 t/a。该总量指标还需经吐鲁番市环保局予以认可,在达到吐鲁番市环保局下达的总量指标的前提下,企业还应努力提高污染治理水平,确保各污染物排放量控制在总量指标内。

### 3 区域环境状况

#### 3.1 自然环境概况

##### 3.1.1 地理位置

鄯善县位于新疆维吾尔自治区天山东段南麓吐鲁番盆地东缘，地处东经 $89^{\circ}26' \sim 91^{\circ}56'$ ，北纬 $41^{\circ}12' \sim 43^{\circ}33'$ ；县界东经七克台镇连接哈密市七角井乡，西部吐峪沟苏巴什村与吐鲁番市胜金乡接壤，南部经南湖戈壁至觉罗塔格与若羌县、尉犁县为界，北与木垒县、奇台县为邻。县域东西宽约205km，南北长约255km，土地总面积3.95万km<sup>2</sup>，占吐鲁番地区总面积的54.6%，为新疆总面积的2.5%。鄯善县城至吐鲁番100km，至乌鲁木齐相距280km，东至哈密380km。石材工业园区位于鄯善县城西面312国道两侧，距鄯善县城约6km，距鄯善火车站34km，西距乌鲁木齐市280km，东距哈密320km。

本项目厂址位于新疆维吾尔自治区吐鲁番市鄯善县石材工业园区的北区内的硅下游产业发展区内。厂区中心地理坐标北纬 $42^{\circ} 59' 53.50''$ ，东经 $90^{\circ} 08' 8.27''$ ，南距鄯善县城约14km。

本项目地理位置示意图见图2-1-1。

##### 3.1.2 地形、地貌特征

鄯善县位于吐鲁番与哈密之间，是一个较大的山间压性盆地，形成于海西末期，中、晚三叠纪沉积了红色磨拉石建造，其上连续沉积了侏罗系，吐鲁番至鄯善县一带最厚，火焰山一带厚约90m。第三纪时，受四周的山区沿山前控盆断裂不断抬升的影响，盆地相对下降。呈近东西横亘于盆地中央的火焰山隆起褶皱带，山体基岩裸落，将盆地分隔为南北两个坳陷区，即山南倾斜平原和山北倾斜平原。

吐鲁番盆地为封闭式山间盆地，北部为博格达山，南部为觉罗塔格山，西部为喀拉乌成山，盆地最低处为艾丁湖，大地构造上是准噶尔-哈萨克斯坦板块的一部分，位于准噶尔～哈萨克斯坦板块与塔里木板块汇集部位。场址区位于吐鲁番盆地中北部的冲洪积平原带上。

### 3.1.3 工程地质

#### 3.1.3.1 地质构造

区域活动断裂发育，主要分布于博格达山南北缘与吐鲁番盆地南侧。其走向北西西、北东和近东西向。主要为逆冲、逆掩断层，多为全新世活动断裂。

距场址区较近的断裂有：博格达南缘断裂F9：位于吐鲁番盆地北缘，为博格达山与吐鲁番盆地的分界断裂，西起大河沿以北，东至坎尔其以东。该断裂走向呈东西向波状延伸，倾向北，倾角 $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。由一系列互相平行的叠瓦状逆断裂组成。西段在大河沿后山煤矿侏罗系逆冲于第三系和上更新统（TL地质年龄为26040±2800年）砾石层上。中段大黄沟南见上第三系逆冲到第四系之上。东段坎尔其一带第三系逆冲于上更新统之上，垂直断距达2m，在地表形成断层陡坎，往东延伸消失于山麓戈壁之中。因此，该断裂在晚更新世晚期有过显著活动。

火焰山南缘断裂F15：展布于火焰山背斜南侧，总体走向近东西，倾向北北东，倾角 $18^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，全长约90km。火焰山南缘断裂总体上可分为三段，其东段西起吐峪沟，向东经色尔克普延伸至鄯善县城西南一带，由多组断面组成，走向近东西向。断裂切割了火焰山背斜山前年轻洪积扇，形成约6m高的断层陡坎，坡角一般为 $30^{\circ}$ 。在新洪积扇顶部取样，地质年龄为4700±400年。在吐峪沟西断裂切错年轻洪积扇，形成6m高的断层陡坎。反映断裂最新一次活动发生在全新世晚期。

场址区松散堆积广覆，断裂在地表的迹象和证据较少，断裂对工程建设无影响。

#### 3.1.3.2 地基岩土条件

区内基岩地层主要出露于场址以北的小红山及南部的火焰山，第四系松散堆积广泛分布于场址所在的戈壁滩上。

基岩地层为：白垩系（K）主要岩性为砂岩、泥岩、页岩及海相灰岩；侏罗系（J）主要岩性为砂岩、泥岩、页岩、煤层、砾岩；二叠系（P）主要岩性为油页岩、碎屑岩等。

松散堆积地层为：第四系主要为上更新统（Q3）及全新统（Q4）地层，成因为冲积、洪积、风积等。岩性为砾石、砂、黄土及冰碛砾石等。

### 3.1.3 场地稳定性和适应性评价

根据国家1/400地震动峰值加速度区划图表明：该地区地震动峰值加速度0.15gal，地震基本烈Ⅶ度。本项目所处环境无岩溶、崩塌、泥石流、采空区、砂土液化、地下设施、地面沉降滑坡、震陷、及压矿等不稳定因素和地质灾害。

综合上述分析，本项目场地地形地貌简单，岩土种类较少，主要土层分布连续，地基土及基础持力层稳定，无不良地质作用及埋藏物，适宜进行本项目的建设。

根据勘探资料，场址区地层以第四系松散堆积物为主，主要由冲洪积( $Q4^{al+pl}$ )含角砾粉细砂层、卵石层组成。

第①层：第四系全新统冲洪积( $Q3^{al+pl}$ )，含角砾粉细砂层，灰黄色，干燥，表部含角砾，分布不稳定，厚度0.1m-0.6m。本层可见白色盐粒，具胶结。

第②层：卵石，灰色，干燥，中密。卵石含量约40%—50%，砾石含量约25%。充填中粗砂，局部含砂层透镜体。卵砾石粒径一般2cm-6cm，其中粒径20mm-60mm的占40%-55%，粒径大于60mm的占10%-20%，局部含漂石。卵砾石主要岩石成分为砂岩、石英岩、花岗岩等，磨圆较差，呈次棱角状，分选性差，有时显水平层理。

### 3.1.4 气候、气象

鄯善县地处亚洲腹部。由于远离海洋，群山环绕，地貌复杂，形成了独特的气候。本区属于暖温带大陆性干旱气候区，主要气候特征是：四季分明，冬寒夏炎，降雨稀少，蒸发强烈，气候干燥，光照充足，无霜期长，昼夜温差大，大风和风沙是当地较为严重的灾害天气。常年风速2.0m/s，3-8月为大风季节，春季多持续性大风，夏季多阵性大风。常年主导风向为东风，次主导风向为东北风。

据气象部门多年统计资料，鄯善县基本气象资料如下：

多年平均气温	12.6℃
极端最高气温	45.2℃
极端最低气温	-28.7℃
年降雨量	26.2mm

年蒸发量	2625.3mm
年日照时数为	3060.2h
年最大积雪厚度	180mm
年最高相对湿度	61%
年均相对湿度	43%
年主导风向东风(频率)	12%
年静风频率	42%
历年风速8级以上大风次数	23次
年平均风速	2.0m/s
最大冻土深度	117cm

### 3.1.5 地表水

鄯善县水资源总量由地表水和地下水总补给量构成，水资源总量为3.03亿m<sup>3</sup>/年。由于河川径流量和地下水补给量之间存在相互转化的关系，鄯善县水资源可利用量为地表水资源量和不重复地下水补给量之和，县域水资源可利用量为3.5742亿m<sup>3</sup>/年。

#### (1) 地表水

鄯善县境内的地表水有天山和火焰山两大水系。天山水系主要指二唐沟河、柯柯亚河和坎尔其河；3条河均为季节性河流，河的总流域面积为1807km<sup>2</sup>（其中二唐沟河流域内的251km<sup>2</sup>已划入吐鲁番市辖区）；山区降水有着明显的垂直变化和由西向东逐渐变少的规律；3条河总有效流域面积为1115km<sup>2</sup>；山区年降水量在200~400mm之间，集中分布在有效流域面积范围内，年降流量约2.23~4.5亿m<sup>3</sup>，除去山区深层渗漏和蒸发，形成径流的不过3.5亿m<sup>3</sup>。火焰山水系主要指树柏沟、赛尔克甫沟、吐峪沟；这3条泉水沟的水源是天山水系的地下渗流和山北农业区的浅层渗漏汇集向下游渗流过程中，受火焰山泥质岩阻挡的顶托作用，以泉水形式溢出地表，总径流量约0.41亿m<sup>3</sup>。

鄯善县多年平均地表水资源量2.206亿m<sup>3</sup>，地表水可利用量为1.8752亿m<sup>3</sup>，地表水系主要由发源于天山山脉的二唐沟河、柯柯亚河和坎尔其河3条河流构

成。北面的中高山区气候比较温凉，降水较丰沛，是径流的主要形成区，河流的补给水源为高山区的冰雪融水以及山区降水。区域水源分布图见图 3-1-2。

二唐沟河：河流发源于天山东部冰川，有现代冰川 20 条，冰川面积  $4.25\text{km}^2$ ，冰储量  $0.1434\text{km}^3$ ，河流主支上有多个小支流汇入，呈西北～东南走向，左岸水系较右岸发育，二唐沟水文站（托尔买来）以上集水面积  $344\text{km}^2$ ，出山口以上集水面积  $532\text{km}^2$ ，流域平均宽度约  $14\text{km}$ ，流域平均高度约  $2938\text{m}$ （止托尔买来），流域平均坡度  $621.8\%$ ，水文站（托尔买来）以上河长  $31.3\text{km}$ ，总河长  $44.6\text{km}$ 。二唐沟河流出山口后，流程较长。在洪水较大时，河水可穿过火焰山的构造缺口而流经南盆地的鲁克沁等乡镇，最终汇入艾丁湖。二唐沟河多年平均径流量为  $0.7958$  亿  $\text{m}^3$ 。因二唐沟河是一条主要以降雨和融雪补给为主的山溪性河流，其洪水显著特点是峰高、量不大、历时短。一般平水期水面宽  $10\sim30\text{m}$ ，水浅，流速小，河床为卵石；洪水时，水面宽一般  $30\sim80\text{m}$ ，断面平均流速  $4\sim5\text{m/s}$ ，河床糙率  $0.04$  左右，水面比降约  $23\%$ 。河水出山口后分为二支，一支经吐峪沟流入南盆地，另一支经连木沁沟穿过火焰山经人工引水渠引入南盆地。

柯柯亚河：河流发源于天山南坡，呈北南走向，出山口以上集水面积  $707\text{km}^2$ ，河源高程  $3800\text{m}$  左右，出山口附近海拔高程约  $1000\text{m}$ 。柯柯亚河流域归属于塔里木内陆区的艾丁湖水系，经水库调节后流经山前戈壁砾石带进入下游平原灌区，尾闾为吐鲁番盆地最低地——艾丁湖。流域平均坡度  $51\%$ ，平均宽度约  $18\text{km}$ ，平均高度约  $2677\text{m}$ ，河长为  $45.6\text{km}$ 。源头有少量冰川，冰川面积仅为  $0.27\text{km}^2$ ，冰储量  $0.0025\text{km}^3$ 。上游由两大支流汇合而成：一支为阔求尔乌尔，另一支为琼克什拉克，都呈北南走向，网发育比较均衡，每个支流河源区都发育着大片沼泽。柯柯亚河是一条主要靠降雨和融雪补给为主的山溪性河流，其洪水显著特点是峰不高、量相对较大、历时较短。柯柯亚河多年平均径流量为  $1.136$  亿  $\text{m}^3$ 。

坎尔其河：河流发源于天山支脉的博格达山南坡，流域面积  $548\text{km}^2$ ，河长  $49.1\text{km}^2$ ，由两大支流汇入而成，一条为台木哈达，另一条为公木艾格孜，水系在海拔  $2500\text{m}$  以上的中高山比较发育， $2500\text{m}$  以下中低山区几乎无常年流水的水支流汇入。坎尔其河多年平均径流量为  $0.2797$  亿  $\text{km}^3$ 。

### 3.1.6 地下水

鄯善县境内的山北盆地和山南盆地地表以下蕴藏有较丰富的地下水(潜水和承压水)。山北盆地北面天山前第四系洪积、冲积层深厚,组成广阔的含水层,地下潜水和承压水更为丰富;北盆地洪积扇中上部,地下水水质为良好的生活饮用水,且水中含有多种有益的微量元素,如铜、锌、锰等,有害元素没有超标。山南盆地地下水水质逊于山北盆地,尤其是浅层地下水,水化学类型复杂,矿化度高,超标项目多,矿化度小于  $1g/L$ ,基本可为饮用水。

鄯善县地下水系相对独立、完整,规模大、条件多变,承压水和浅层水共存,含水层之间联系密切,补给、排泄途径多样。地下水主要由五部分组成,即天山山区地下径流量、河流出山口后沿河床渗漏水量、灌溉渠道渗漏量、农田灌溉渗入量、井灌回渗量,其中山区地下流量 0.3 亿  $m^3$  灌溉渠道渗漏量约 0.33 亿  $m^3$ 、田间灌溉渗入量 0.25 亿  $m^3$ 、井灌回渗量约 0.1 亿  $m^3$ ,合计全县地下水每年补给总量达 1.2 亿  $m^3$ 。地下水资源量为 2.03 亿  $m^3/a$ ,可开采量为 1.699 亿  $m^3/a$ 。

#### (1) 地下水的补给

柯可亚流域平原区的地下水补给可分为天然补给和转化补给及地下水回归入渗补给等。山前侧向流入和平原区降水入渗补给构成了本区地下水的天然补给量。由于柯可亚河流上游已建有水库,山前侧向补给相对有所减少,平原区降水量稀少,对地下水的补给有限,因此,对地下水补给作用较大的主要是通过地表水入渗产生的地下水转化补给量,即渠道引水及田间灌溉入渗对地下水的补给。另外,由于开发利用地下水进行农业灌溉所产生的渗漏补给,对地下水也具有一定的补给作用。

#### (2) 地下水的径流

柯可亚流域地下水的径流方向与地形坡度基本相同,地下水总流向为自北向南径流,吐鲁番盆地地下水流向示意图见图 3-1-3,水力坡度在火车站沿线为 3‰,向平原绿洲区水力坡度逐渐减少。在 312 国道以北,由于洪山嘴的突起,使柯可亚流域冲积扇上部的地下水的径流分为两部分,其中小部分流向连木沁地区,大部分经过辟展乡东部向县城径流。地下水水力坡度在辟展乡东部一带为 2‰ 左右,渗透系数在冲积扇中部一带为 60m/d,鄯善县金矿基地为 38m/d,至辟展乡马场

学校渗透系数减小为  $19.5\text{m/d}$ ，地下水径流速度逐渐减小。

### （3）地下水排泄

地下水排泄由自然排泄和人工排泄两部分组成。地下水自然排泄主要有潜水蒸发、泉水出露和侧向流出。

潜水蒸发主要分布在小东湖以南地区，呈东西条带状分布。流域下游及沟口处的泉水出露也成为天然排泄的一部分。

地下水的侧向排泄主要是在小东湖附近通过构造缺口以河谷潜流的形式排出区外。

鄯善县地下水位等值线示意图见图 3-1-4，根据项目区周边企业的打井报告可知，项目区所在区域地下水埋深约  $72\text{m}$ 。



### 3.1.7 生态环境

#### （1）土壤环境

鄯善县主要分布的自然土壤类型为大面积的棕色荒漠土和局部的盐土。受气候、河流、荒漠植被和人工灌溉的条件下，又形成了灌耕土、灌淤土、潮土和风沙土四个农业土壤。全县共分六个土类，13 个亚类，8 个土属，22 个土种。

区域内土壤类型为棕漠土，共有 2 个亚类：灌溉棕漠土亚类和棕漠土亚类。棕漠土土壤水分条件差，生物积累量低，土壤缺氮、少磷、有机质含量低。

鄯善石材工业园区北区土地均为戈壁荒滩，地势平坦，南北高差在 2% 左右，东西高差不大，基本没有高差，园区土地规划为二类工业用地。本项目占地为未利用的戈壁荒滩，地表砾石覆盖。

#### （2）动植物

根据现场调查，厂址区周围几乎无植被分布，地表生长植被主要为零星泡泡刺、骆驼刺等荒漠植被，覆盖度约 2%；在此区域内仅有少量鼠类和麻蜥等野生动物存在。

## 3.2 社会环境概况

### 3.2.1 鄯善县社会经济概况

鄯善县西距吐鲁番市 90km、乌鲁木齐 280km，东距哈密 340km；兰新铁路、兰新高铁、连霍高速、亚欧光缆、西气东输管线贯穿全境，是亚欧大陆桥入疆第二站；木鄯公路贯通北疆东疆，交通条件非常便利。全县总面积 3.98 万 km<sup>2</sup>，鄯善县辖 5 个镇、4 个乡、1 个民族乡：鄯善镇、七克台镇、鄯善火车站镇、连木沁镇、鲁克沁镇、辟展乡、东巴扎回族乡、吐峪沟乡、达朗坎乡、迪坎乡。2015 年根据中国第六次人口普查统计，鄯善县总人口普查总数为 231297 人，其中 90% 是维吾尔族，其次是哈萨克族、回族、蒙古族、柯尔克孜族。

鄯善县光热资源非常丰富。年平均日照时数 2900-3100h，年日照百分率

60~70%，年辐射总量稳定  $5200\text{MJ}/\text{m}^2$ ~ $5900\text{MJ}/\text{m}^2$  之间，年平均太阳能辐射量约为  $5700\text{JM}/\text{m}^2$ ，比我国同纬度地区高 10~15%。县域太阳能资源总量超过  $2.25 \times 10^{14}$  MJ，在东疆地区名列第二。

鄯善县楼兰风电场规划总装机容量 500MW。风电场所在的十三间房风区（百里风区），面积 1.693 万  $\text{km}^2$ ，年平均风速达 8.7m/s，风能储量 5448.7 万 kW，技术开发量 4277.2 万 kW，中心区域年平均风功率密度达 734W/m<sup>2</sup>，年有效风速没小时在 6800h 以上，是迄今为止发现的新疆风能资源最为丰富的区域。

鄯善县夏热冬冷，春旱干燥，热量丰富，日照充足，昼夜温差大，无霜期长，为葡萄、哈密瓜等农作物生长提供了极为有利的条件，是无核白葡萄、哈密瓜的原产地。1979 年、1998 年，鄯善县先后被授予“全国葡萄生产基地”和“中国哈密瓜之乡”资质。2015 年，鄯善县葡萄面积 20.5 万  $\text{hm}^2$ ，总产量约为 41 万 t；哈密瓜面积 4.7 万  $\text{hm}^2$ ，总产量 8.5 万 t。

鄯善县矿产资源富集，目前已发现矿种 40 个，已探明储量的主要矿产 12 种，石油、天然气、煤炭、花岗岩、钠硝石、铁、铜、铅锌、黄金、菱镁等矿产储量大、品位高，极具开发价值和潜力。其中石油储量 15.75 亿 t，天然气资源量 3650 亿  $\text{m}^3$ ，煤炭资源储量 407.67 亿 t，钠硝石资源量 2.3 亿 t；铁矿远景资源量 3 亿 t；铜金属远景资源量 62.17 万 t；铅锌金属资源量 519 万 t；金金属资源量 47555kg；菱镁矿预测资源量在 6000 万 t 以上。

鄯善县招商引资工作初见成效。该县招商引资到位资金 27.5 亿元，与去年同期持平，新签约项目 18 家，签约额 31.31 亿元，其中新执行项目 20 个，到位资金 14.3 亿元；结转项目 28 个，到位资金 13.2 亿元。同年，鄯善县完成了 4 个 35KV 变电所、20 余公里功能区道路建设。入园企业已达到 100 余家，吸纳就业人员达到 10000 余人。盛宝 40 万吨铅锌选厂、华恒海绵铁（一期 6 万吨）等一批带动力强的项目建成投产。石化、石材、无机盐化工、铁、煤、有色金属、农副产品深加工等支柱产业初具规模。开展风险勘查，引进中国黄金集团、北京联合矿业、北京新华联、北京聚龙集团、河北厚旺等大企业进入风险勘查领域。完成楼兰酒业、石英滩金矿一厂等九个技改项目。全县规模以上工业企业实现利润 2 亿元，工业经济效益综合指数达到 4.8 点。

### 3.2.2 建设单位概况

本项目建设投资主体为合盛硅业（鄯善）有限公司，合盛硅业（鄯善）有限公司（下称“合盛硅业（鄯善）”）注册资金 5 亿元人民币，其投资方为合盛硅业股份有限公司（下称“合盛硅业”）。

合盛硅业是宁波合盛集团有限公司旗下的核心产业之一，创立于 2005 年，是一家集研发、生产和销售为一体专注于硅基新材料的国家级重点高新技术企业，以浙江嘉兴港区作为基地管理、营销、研发、生产制造和信息中心，以新疆石河子、黑龙江黑河市为原料基地，注重自动化程度以及高效率生产，配有国内外先进的研发、生产、检测设备以及一流的基础设施。合盛硅业已于 2014 年 12 月成功改制为股份制公司。

为实现产业链优势，提升硅基新材料领域的竞争力，于 2006 年成立了黑龙江合盛硅业有限公司，抢占东北部有力资源、创建合盛硅业金属硅基地。为响应国家西部大开发政策，有效利用新疆丰富的资源优势，做大做强工业硅产业，强化产业链优势，合盛硅业于 2009 年 12 月投资建设了新疆西部合盛硅业有限公司，企业所在地位于新疆石河子经济技术开发区，占地 2000 余亩，主要经营工业硅、有机硅及有机中间体产品的生产销售。公司投资之初确立了发展循环经济、一体化产业链的战略思路，经过 6 年的建设，在新疆石河子北工业园投资近 40 亿元，已建成投产的有年产 35 万 t 工业硅项目、年产 10 万 t 配套石墨电极项目、年产 30 万 m<sup>3</sup> 新型墙体材料项目、年产 30 万方混商建设项目、2×330MW 自备电厂项目、年产 1500t 多晶硅项目，已初步形成“煤—电—硅”一体化的循环经济产业群。

随着合盛硅业综合实力的不断发展壮大以及我国有机硅下游产品的不断开发应用，公司决策层为了使公司有更长足的发展，经多方咨询和分析论证国内外有机硅行业的现状以及市场的发展前景，决定打造世界级的硅基新材料循环经济产业园，以达到推进我国有机硅事业的发展，延伸公司产品链，提高公司综合抗风险能力的目的。基于新疆生产基地进一步战略扩张需求，考虑到鄯善地区有着丰富的煤炭和石英石资源以及地理位置和交通的优势，2015 年 6 月成立合盛（鄯善）有限公司，决定在吐鲁番建设煤—电—硅一体化硅基新材料循环经济产业园，

全力打造完整的煤—电—硅产业链，力争成为国内硅基材料的龙头企业，成为“一带一路”向西开放的产业基地。

### 3.2.3 鄯善石材工业园区概况

#### 3.2.3.1 园区发展

2005 年，自治区政府批准了鄯善石材工业园。同年，新疆佳联城建设设计研究院编制完成了园区总体规划。2007 年 7 月，新疆鄯善石材工业园总体规划环评获得自治区环保厅批复（新环监函[2007]262 号）。

2009 年，鄯善县政府批准了鄯善石材工业园区矿产品加工区，位于在鄯善县红山以北区域。2009 年 6 月，新疆鄯善石材工业园区矿产品加工园规划环评获得鄯善县环保局批复（鄯政环[2009]64 号）。

2015 年 5 月，园区管委会为进行产业升级，委托北京清华同衡规划设计院对鄯善石材工业园区上一轮规划进行了修编。

2015 年 10 月，《鄯善石材工业园区总体规划（2015-2030）环境影响评价报告》已通过自治区环保厅审批（新环函[2016]534 号）。

#### 3.2.3.2 园区概况

鄯善石材工业园园区位于鄯善县城西北侧，距鄯善县城约 6km，为“一园两区”。南区东至柯柯亚河西岸 400m，西至园区西路，北至高速铁路，南至现状石粉库，规划面积  $16.4 \text{ km}^2$ 。北区东至柯柯亚路、西至红山西路，北至 220 千伏鄯善变，南至新疆华源通盛矿冶有限公司厂区，规划面积  $12.0 \text{ km}^2$ 。

2015 年，国家发改委、外交部、商务部联合发布《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》指出，新疆将建设成丝绸之路经济带的核心区。新疆经济发展迎来重大机遇，将进一步推动西部自贸区建设，加快东部地区产业向新疆转移，形成区域性的工业加工体系。国家重点支持新疆钢铁、石化、建材、装备制造等 12 领域；《天山北坡经济带发展规划》东引西扩，外聚内联，强调协作发展；吐鲁番市提出工业强区战略，重点发展新型综合能源、金属冶炼加工、装备制造等六大支柱产业。

鄯善石材工业园区为顺应发展形势，把握机遇，提出对园区总体规划进行修编，以获得新一轮产业发展。

鄯善石材工业园区按照“一园多区”的发展思路，对石材、有色、黑色金属、光伏产业进行全面规划，先后设立了一个石材加工区、一个矿产品加工区和一个光伏产业园区，园区总规划面积 70km<sup>2</sup>。

园区目前已入驻新疆万向、新疆鑫锦华、新疆广汇、新疆美汇特石化及中石油西部管道等 40 余家企业，初步形成了石油天然气化工、无机盐化工、金属和非金属冶炼、煤电煤化工、仓储物流等五大产业体系。园区涉及石材开采加工、贸易、有色、黑色金属选冶加工、光伏发电、物流运输、服务业等多个领域。

经过多年发展，鄯善石材工业园区逐步在石材产业之外形成了黑色、有色金属冶炼加工、光伏发电等产业，金属冶炼产业产值效益已超过石材产业，园区产业定位发生变化，急需产业升级、改造、整合。园区内石材产业入驻企业整体规模偏小，生产经营方式落后，导致环境污染较重，石材产业亟待升级。同时，随着园区内基础设施的建设，园区的空间环境发生了较大变化。

### 3.2.3.3 园区现有规划概况

园区管委会委托北京清华同衡规划设计院对上一轮规划《鄯善石材工业园区总体规划（2005-2020）》进行修编，编制了《鄯善石材工业园区总体规划（2015-2030）》，其主要内容为：

#### （1）园区定位与目标

##### 1. 园区定位

鄯善石材园区定位为服务新疆，面向全国，以鄯善石材为品牌、产业多元发展的生态型工业园区。

新疆东部重要的先进制造业基地。冶炼及精深加工产转型升级示范、专用设备等先进制造、新材料的培育发展基地。

生态高效的综合性示范园区。围绕特色优势产业，建设体系完备资源循环利用的综合性园区。

新疆东部产城协调发展示范园区。统筹考虑县、周边，现代服务业等关键

配套产业的示范园区。

## 2. 总体目标

从“石材加工区”转变为“石材特色品牌园区”。主导产业转型升级，辅助产业集群化发展，带动园区整体发展。打造石材品牌，加强软硬环境建设，在更大范围内提升园区知名度。贸易聚集地，实现园区整体品牌的提升。加强园区集约化发展，建设现代化产业园区。

本项目是从鄯善当地采购石材，并在园区内进行精深加工，将石英石冶炼制成工业硅产品，符合园区冶炼及精深加工的定位。

### （2）产业发展规划

#### 1. 产业发展

①石材产业；②工业硅、金属冶炼；③装备制造业。

#### 2. 总体空间结构：

规划园区形成“两区两轴”的空间结构。

“两区”是指红山南北两大园区共同组成鄯善石材工业园区。北区以矿产品加工为产业拓展，主要是金属冶炼精深加工以及业硅产业拓展。南区为综合发展，石材、装备制造主导，多元化产业发展同时加强服务和配套设施建。

“两轴”是指鄯善石材工业园区以柯柯亚路和 312 国道为主要空间轴线，柯柯亚路连接 国道为主要空间轴线，柯柯亚路连接国道为主要空间轴线，柯柯亚路连接 南北两区，是园发展轴线 312 国道是功能轴线，提升后成为园区服务集中发展。国道是功能轴线，提升后成为园区服务集中发展。其交口附近则为园区生产性服务核心。

#### 3. 功能分区：

根据鄯善石材工业园区的产定位，本次规划不同发展要求将整个分成若干个功能分区：

①北区分为黑色冶金集中区；发展工业硅有色金属冶炼产业集中区、硅下游产业发展以及北部服务。

②南区分为装备制造集中区、石材加工区；发展特色小企业集中区；农产

品加工纺织服装其他仓储物流务区；市政设施集中配套居住以及综合服务。

#### 4.工业用地发展规模

鄯善石材工业园区工业用地发展规模为70平方公里。其中，包括一个石材工业区、一个矿产品加工区和一个光伏产业园区。

本项目位于鄯善石材工业园区北区（红山北产业拓展组团），属于有机硅及下游产业项目，符合北区产业定位及布局。本项目在园区总体规划功能分区图中的位置见图3.2-1，鄯善石材工业园区总体规划用地规划图见图3.2-2，空间结构规划图见图3.2-3。

#### （3）园区产业布局

##### 1.红山北产业拓展组团

位于鄯善石材工业园区北部，组团的主导产业为金属冶炼及精深加工，支撑产业为工业硅及其下游产业。金属冶炼及精深加工主要发展金属冶炼和金属新材料（特钢及粉末冶金等）。

##### 2.高速公路北产业拓展组团

位于连霍高速以北，红山以南，柯柯亚路以西。组团的主导产业为石材加工产业和装备制造产业。组团布局一定规模以上的石材加工企业，同时发展采矿、新能源等应对疆内需求的限制装备制造。

##### 3.高速公路南产业提升组团

位于连霍高速以南，柯柯亚路以西。组团主要布局转型升级产业和劳动密集型产业，如农产品加工、中小企业、特色石材加工等。

##### 4.滨河产业组团

位于连霍高速以北，柯柯亚路以东，与乌鄯（兰新）客运专线鄯善北站距离较近，布局纺织服装为主的轻工产业。

##### 5.生活配套组团

位于连霍高速以南，柯柯亚路以东，与鄯善县城紧邻，用于建设产城协调的生活配套区，布局各类公共服务设施用地及居住生活用地。

本项目位于鄯善石材工业园区北部，是工业硅冶炼项目，与园区北部的产

业布局规划相符。

#### （4）园区基础设施规划

##### 1.给水

园区北侧新建给水厂一座，规模为 5.5 万立方米/日，水源来自四库联网供水，用地约 3.5 公顷，负责向北片区供水。

依据鄯善总规，园区南片区纳入鄯善县中心城区供水范围，由鄯善县新建水厂联网（总供水规模 5.4 万立方米/日），水源来自柯柯亚水库（二库）。南片区总需水量 3.9 万立方米/日，其中市政杂用水及低质工业用水再生水（来自北片区再生水厂），则需鄯善县向南片区最高日供水 2.3 万立方米/日。

##### 2.排水

由于新疆地区降水较少，根据新疆维吾尔自治区工程建设标准《城市规划管理技术规定》（XJJ013-2012），园区排水体制采用不完全分流制。雨、雪水就近排入边沟、边渠，浇灌人行道边的树木或绿化带。生活污水排入市政排水管道，最终排入污水处理厂；工业废水根据其生产工艺要求，在厂区内处理达到相应的水质要求，回用于生产，不能回用的废水经预处理后通过市政管道排放到污水处理厂集中处理。

规划在鄯善县城西部新建污水厂一座，服务石材园区；则规划南片区污水排入鄯善县规划污水厂处理，该污水厂需承担南片区污水量约 1.8 万立方米/日；北片区污水排放至石材园区北区污水处理厂，规模为 2.0 万立方米/日，占地 6.8 公顷，位于园区北片区的东南角。

规划新建污水处理厂近期达到二级处理工艺，远期增加深度处理，出水达到再生水回用要求。各企业所排放废水需自行预处理达到排放标准后统一进入污水处理厂处理。

鄯善石材工业园区污水处理及中水回用项目环评文件已经通过自治区环保厅审批，该项目建设地点位于新疆鄯善县石材工业园区北区，柯克亚路西侧，新疆华源通盛矿冶有限公司西南侧。项目区中心地理坐标东经  $90^{\circ} 7'20.32''$ ，北纬  $42^{\circ} 57'23.53''$ 。厂区四周均为规划的未利用工业用地。该项目污水处理及中

水回用总规模为2万m<sup>3</sup>/d，由于鄯善石材工业园区北区是新规划开发的工业园区，园区大部分区域还没有入驻企业，目前已入驻的企业绝大部分还处在建设的前期，考虑到园区入园企业现状及资金情况，对鄯善石材工业园区污水处理及中水回用项目按照近远期相结合，分期实施，远期预留。其中近期（2020年）规模为5000m<sup>3</sup>/d，远期（2030年）总规模为20000m<sup>3</sup>/d。目前建设近期工程，采用预处理+生物处理+反应、沉淀过滤+高级催化氧化+消毒的处理工艺，该项目收纳的废水为鄯善石材工业园区北区企业产生的生活污水及工业废水量的总和。北区企业产生的废水经过排水管网收集后汇入拟建污水处理厂，经处理出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及修改单中的一级A标准，全部回用于北区企业及园区绿化。

### 3.其他

（1）生活垃圾逐步实行分类收集，商业垃圾、企事业单位生活垃圾逐步实行统一清运管理，收费服务，减少环卫开支；（2）严格按建设部标准配建密封式垃圾转运站，使垃圾的中转运输在密闭、机械化状态下进行，改善城市的环境质量；（3）对于建筑垃圾的清运、堆放、处理，应由环卫部门选定堆场，统一管理，实行计量收费服务，改变乱堆乱放的现象；（4）对于工业垃圾，应由生产单位选择处置场地，有关行政主管部门应加强监督管理；（5）医院垃圾、有毒有害垃圾等特殊垃圾，应全部运往鄯善垃圾处理中心集中处理。

鄯善县在建垃圾填埋场位于规划区南部、现状垃圾填埋场南侧，现状垃圾填埋场正在进行封场处理。

#### 3.2.3.4 园区规划调整情况

园区总体规划发生调整，主要是园区主导产业类型变化、石材产业的升级、区域基础设施建设发生变化。

##### 1.主导产业类型变化

石材工业园区在多年发展后，形成了除石材工业之外的工业硅、黑色金属及有色金属冶炼加工、光伏发电等产业。其中，金属冶炼产业已超过石材产业。矿产品加工区和光产产业园区紧邻石材工业园，形成鄯善县城西北部的工

业产业集中区。

鄯善石材工业园区的规划修编后，园区主导产业类型发生变化，主导产业类型调整为：石材产业；工业硅、金属冶炼加工；装备制造业；循环经济产业；其他产业等。

本项目是工业硅生产的配套项目，符合园区规划调整后的主导产业类型。

## 2.石材产业升级

鄯善石材工业园区的石材产业发展速度较快，入驻企业数量较多，但总体上企业规模偏小，作坊式的生产和经营方式，导致生产效率不高，粉尘、大气污染较重，配套服务设施分散落后，园区工作环境及生活环境不容乐观。因而需要对石材产业进行产业整合、升级、改造，对园区各类功能区进行调整、补充、完善。

鄯善石材工业园区的规划修编后，根据发展要求将整个园区划分成若干个功能分区：北区、南区。北区作为红山北产业拓展组团，组团内分为黑色冶金集中区；铸造产业启动区、集中区、发展区；工业硅基有色金属冶炼产业集中区、硅下游产业发展区以及北部服务区。南区分为四个组团：高速北产业拓展组团、高速南产业提升组团、滨河产业组团、生活办公组团。高速北产业拓展组团布局装备制造集中区、石材加工集中区、发展区；高速南产业提升组团布局特色石材加工集中区；中小企业集中区；农产品加工集中区；其他产业集中区；仓储物流服务区；市政设施集中区；滨河产业组团作为纺织服装集中区；生活办公组团布局配套居住区以及综合服务区。

本项目位于鄯善石材工业园区北区，是规划中的北区，红山北产业拓展组团中的工业硅基有色金属冶炼产业集中区。是园区规划的产业升级和功能升级的变化内容。

## 3.区域基础设施建设发生变化

鄯善石材工业园区近年建成了以下区域性重大基础设施：兰新铁路二线、750kV高压走廊、库尔勒至鄯善输油管线、柯克亚水库二期、110kV鄯善变、110kV鄯北工业园变等。这些基础设施的建成对园区的用地、空间环境、产业

布局、交通运输等均产生一定影响，因此需要重新改变园区总体规划中的基础设施规划。

本项目是合盛集团在鄯善县石材工业园区规划的硅材料循环产业园中 40 万吨工业硅生产项目的配套项目。园区管委会已将合盛集团硅材料循环产业园规划与园区规划进行结合，以保证合盛集团硅材料循环产业园中各个项目的用水、用电、用热等与园区其他基础设施保持一致。

### 3.2.3.5 园区规划实施现状

#### （1）园区发展

园区目前已发展成为新疆两大石材板材、异型材加工、销售中心之一，年产量和产值均占到自治区总量的 40%，在疆域内具有较高的地位。同时也是新疆主要向西出口石材的加工基地，基本达到现行规划定位。

#### （2）基础设施发展

##### 1.供水

园区利用柯柯亚水库（二库）作为水源，不开采园区内地下水。水库位于石材工业园区北部偏东区域，直线距离 20km。

本项目厂区已接通园区供水管网，与园区供水规划相符。

##### 2.排水

园区排水管网和污水处理厂已建成预计 2018 年 11 月正式运行，本项目废水经预处理后依托园区污水处理厂处理后资源利用。

##### 3.供电

园区 312 国道以北有两个分别为 35 kV 和 110kV 的变电站，园区供电暂时由这两个变电站供电。本项目电源依托合盛公司的公用电站。

##### 4.供暖

目前园区内无集中供暖设施，所有企业自行建设供暖系统。本项目采用回收煅烧烟气余热，配套余热锅炉，用于厂区供暖供热。

##### 5.燃气规划

园区天然气管道尚未建成。本项目中新建煤气发生炉提供煤气，作为石墨

质炭电极生产线的热源。

### 3.3 项目区域污染源调查

根据鄯善县环境保护局提供相关资料, 本项目周围不存在其他金属硅冶炼项目, 项目所在区域目前企业主要污染物排放情况如下:

(1) 新疆华源通盛矿冶有限公司鄯善县2万吨/年电锌加压浸出高技术推广项目, 该项目于2008年建设(新环监函【2008】39号2008.1.29), 2014年初步建成。项目实际主要污染物排放: 2014年二氧化硫排放量45.6t, 氮氧化物排放量40.1t, 2015年二氧化硫排放量30.7t, 氮氧化物排放量27.1t。

(2) 鄯善县恒昌铸造有限公司锰铁项目2012年3月通过自治区环保厅审批(新环评价函【2012】154号), 项目实际主要污染物排量: 2015年停产, 2014年二氧化硫排放量70.1t, 氮氧化物排放量9.9t。

(3) 鄯善万昌建材有限公司年产60万吨超细矿渣粉建设项目, 目前处于停产状态。

本项目区域内在建项目主要包括“合盛硅业(鄯善)有限公司40万吨/年工业硅项目”、“合盛硅业(鄯善)有限公司年产7.5万吨硅用石墨质炭电极项目”以及“合盛电业(鄯善)有限公司2×350MW热电联产工程”。以上项目环境影响报告书均通过审批, 目前各项目均处于建设中, 本次评价以项目批复环境影响书为依据, 调查在建项目主要污染物排放情况, 见表3.3-1~3.3-3。

表3.3-1 40万吨/年工业硅项目污染物排放情况

污染物		产生量t/a	削减量t/a	排放量t/a
废气	废气量	$1.26\times10^{11}\text{Nm}^3/\text{a}$	0	$1.26\times10^{11}\text{Nm}^3/\text{a}$
	粉尘	165250.8	163526.4	1724.4
	SO <sub>2</sub>	5576	1707.2	3868.8
	NOx	6864	1872	4992
固废	一般固废	191365	191365(综合利用)	0
	危险废物	0.84	0.84(综合利用)	0

表3.3-2 硅用石墨质炭电极项目污染物排放情况

类别	污染源名称	来源	单位	产生量	自身削减量	排放量
废气	石墨质	废气	Nm <sup>3</sup> /a	$7.12\times10^9$	0	$7.12\times10^9$

炭电极 生产线	烟尘	t/a	7308.00	6992.21	315.79
	SO <sub>2</sub>		1036.68	397.24	639.44
	NOx		807.05	0	807.05
	沥青烟		518.28	428.31	89.97
	苯并芘		8.338kg/a	7.47 kg/a	0.868 kg/a
废水	废水排放量	t/a	$5.767 \times 10^4$	$5.767 \times 10^4$	0
	COD排放量		43.7	43.7	0
	氨氮排放量		0.8	0.8	0
固废	一般固废产生量	t/a	37045.38	37045.38(综合利用)	0
	危险废物产生量		754.52	754.52	754.52

表 3.3-3 2×350MW 热电联产工程污染物排放情况

项目		单位	煤种	
			设计	校核
烟气	SO <sub>2</sub>	t/a	116.33	461.26
	NO <sub>2</sub>		678.10	647.49
	烟尘		133.06	96.46
	汞		0.053	0.046
固废	灰渣	万 t/a	29.55	21.42
	脱硫石膏		3.13	12.28
	石子煤		1.18	0.8

## 3.4 产业政策及相关要求符合性

### 3.4.1 产业政策相符性分析

(1) 《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013修正)

本项目产品主要为含氢硅油, 110生胶、混炼胶和107生胶, 属于有机硅化学品。有机硅化学品被列入《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013修正)中国国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录“十一石油化工—15.苯基氯硅烷、乙烯基氯硅烷等新型有机硅单体, 苯基硅油、氨基硅油、聚醚改性型硅油等, 苯基硅橡胶、苯撑硅橡胶等高性能橡胶及杂化材料, 甲基苯基硅树脂等高性能树脂, 三乙氧基硅烷等系列高效偶联剂”的产品, 因此公司产业结构选择合理, 完全符合国家“扶优扶强”的产业政策、发展规划和技术政策。

(2) 《石油和化工产业结构调整指导目录》

符合《石油和化工产业结构调整指导目录》中第一类鼓励类第二条炼油、化工产业中第九款“有机硅苯基单体及其系列产品、新型硅油、特种硅树脂及硅烷偶联剂、高性能硅橡胶。高性能氟树脂、氟橡胶、含氟膜核材料、环境友好型制冷剂和清洗剂，为医农药等配套的含氟中间体”。

### 3.4.2 规划相符性分析

本项目场址位于鄯善石材工业园区北区（原矿产品加工园）内，距鄯善县城规划区北边界约 13.5km，不在城市规划区范围内。与鄯善县城镇规划不冲突。

根据修编后的《鄯善石材工业园区总体规划（2013-2020）》，本项目位于石材工业园区北区内，园区定位为：服务新疆，面向全国，以鄯善石材为品牌、产业多元发展的生态型工业园区。

规划园区形成“两区两轴”的空间结构。

“两区”是指红山南北两大园区共同组成鄯善石材工业园区。北区为产业拓展区，主要是金属冶炼精深加工、工业硅及其下游产业拓展。南区为综合发展区，以石材产业、装备制造为主导，多元化产业发展，同时加强服务和配套设施建设。

“两轴”是指鄯善石材工业园区以柯克亚路和 312 国道为主要空间轴线，柯克亚路连接南北两区，是园区发展轴线，312 国道是功能轴线，提升后成为园区服务功能集中发展轴。

对北区的功能分区为黑色冶金集中区；铸造产业启动区、集中区、发展区；工业硅基有色金属冶炼产业集中区、硅下游产业发展区以及北部服务区。

本项目位于鄯善石材工业园区北区内，属于硅基新材料产业，符合《鄯善石材工业园区总体规划（2013-2020）》的产业布局以及功能定位。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 空气环境质量现状调查与评价

为了解项目所在区域的环境质量的现状情况,结合区域的自然环境特征和工业区内工程污染源特征,本次评价委托吐鲁番市环境监测站和新特新能材料检测中心有限公司对本项目厂址进行了环境质量现状监测。

#### (1) 空气质量现状监测

##### ① 监测布点与监测项目

根据规划区的地理位置特征、周围地形地貌、人群分布情况及地区常年主导风向,结合工业区内工程污染物特征及评价范围,本次环评在项目区周围布设了7个大气监测点,本次评价环境质量现状监测布点见表4.1-1及图4.1-1。

表 4.1-1 环境空气监测点位置及监测项目一览表

序号	监测点	方位及距离	监测项目	
			常规因子	特征因子
1	项目区	-	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> (小时值、日均值) PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> (日均值) CO (小时值)	甲醇、HCl 非甲烷总烃、H <sub>2</sub> S (小时值)
2	上风向空地	EN, 2km		
3	苏克协尔村 (下风向距离最近的村庄)	SW, 12km		
4	鄯善县	SE, 12.5km		
5	宝通钢铁	NW, 2.4km		/
6	华能光伏发电	W, 4.7km		/
7	华源通盛	S, 2.5km		/

② 监测时间和频率: 2017年3月24日-30日,连续7天。

③ 空气质量现状评价结果详见表4.1-2。

表 4.1-2 区域空气环境质量现状监测与评价结果

平均时间	污染物	监测点		浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	超标率(%)	最大超标倍数
日均值	SO <sub>2</sub>	1 <sup>#</sup>	项目区	<0.004	<2.6	0	0
		2 <sup>#</sup>	上风向空地	<0.004	<2.6	0	0
		3 <sup>#</sup>	苏克协尔村	<0.004	<2.6	0	0
		4 <sup>#</sup>	鄯善县	0.002-0.004	2.6	0	0
		5 <sup>#</sup>	宝通钢铁	0.006-0.018	12	0	0
		6 <sup>#</sup>	华能光伏发电	<0.004	<2.6	0	0
		7 <sup>#</sup>	华源通盛	<0.004	<2.6	0	0
	NO <sub>2</sub>	1 <sup>#</sup>	项目区	0.017-0.020	25	0	0
		2 <sup>#</sup>	上风向空地	0.011-0.020	25	0	0
		3 <sup>#</sup>	苏克协尔村	0.015-0.024	30	0	0
		4 <sup>#</sup>	鄯善县	0.022-0.024	30	0	0
		5 <sup>#</sup>	宝通钢铁	0.022-0.026	32.5	0	0

小时值	PM <sub>10</sub>	6#	华能光伏发电	0.014-0.019	23.8	0	0
		7#	华源通盛	0.012-0.018	22.5	0	0
		1#	项目区	0.081-0.589	392.6	85.7	2.93
		2#	上风向空地	0.162-0.776	517.3	100	4.17
		3#	苏克协尔村	0.085-0.285	190	71.4	0.9
		4#	鄯善县	0.095-0.224	149.3	42.8	0.49
		5#	宝通钢铁	0.089-0.417	314	71.4	2.14
	PM <sub>2.5</sub>	6#	华能光伏发电	0.093-0.375	250	71.4	1.5
		7#	华源通盛	0.109-0.416	277.3	71.4	1.77
		1#	项目区	0.067-0.234	312	85.7	2.12
		2#	上风向空地	0.119-0.354	472	100	3.72
		3#	苏克协尔村	0.056-0.132	176	71.4	0.76
		4#	鄯善县	0.061-0.126	168	71.4	0.68
		5#	宝通钢铁	0.061-0.174	232	85.7	1.32
小时值	SO <sub>2</sub>	6#	华能光伏发电	0.059-0.194	258.7	71.4	2.59
		7#	华源通盛	0.064-0.224	298.7	71.4	2.99
		1#	项目区	<0.007	<1.4	0	0
		2#	上风向空地	<0.007	<1.4	0	0
		3#	苏克协尔村	0.007-0.012	2.4	0	0
		4#	鄯善县	0.002-0.004	0.8	0	0
		5#	宝通钢铁	0.009-0.022	4.4	0	0
	NO <sub>2</sub>	6#	华能光伏发电	<0.007	<1.4	0	0
		7#	华源通盛	<0.007	<1.4	0	0
		1#	项目区	0.012-0.026	13	0	0
		2#	上风向空地	0.009-0.025	12.5	0	0
		3#	苏克协尔村	0.010-0.026	13	0	0
		4#	鄯善县	0.011-0.027	13.5	0	0
		5#	宝通钢铁	0.017-0.029	14.5	0	0
小时值	CO	6#	华能光伏发电	0.010-0.026	13	0	0
		7#	华源通盛	0.013-0.029	14.5	0	0
		1#	项目区	0.6-1.0	10	0	0
		2#	上风向空地	0.6-0.8	8	0	0
		3#	苏克协尔村	0.9-1.5	15	0	0
		4#	鄯善县	1.6-1.7	17	0	0
		5#	宝通钢铁	0.8-1.7	17	0	0
	甲醇	6#	华能光伏发电	0.8-0.9	9	0	0
		7#	华源通盛	0.8-1.2	12	0	0
		1#	项目区	<0.5	<16.7	0	0
		2#	上风向空地	<0.5	<16.7	0	0
		3#	苏克协尔村	<0.5	<16.7	0	0
		4#	鄯善县	<0.5	<16.7	0	0
		1#	项目区	<0.003	<6	0	0
小时值	HCl	2#	上风向空地	<0.003	<6	0	0
		3#	苏克协尔村	<0.003	<6	0	0
		4#	鄯善县	<0.003	<6	0	0
		1#	项目区	<0.04	<2	0	0
	非甲烷总烃	2#	上风向空地	<0.04	<2	0	0
		3#	苏克协尔村	<0.04	<2	0	0
		4#	鄯善县	<0.04	<2	0	0
		1#	项目区	<0.001	<10	0	0
小时值	H <sub>2</sub> S	2#	上风向空地	<0.001	<10	0	0
		3#	苏克协尔村	<0.001	<10	0	0
		4#	鄯善县	<0.001	<10	0	0

从表 4.1-2 可见，由现状统计结果可看出，评价区内  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  和  $\text{CO}$  的一小时平均浓度及  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  日平均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 中二级标准限值要求， $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  的日均值均出现不同程度的超标现象，最大超标倍数分别为 4.17,3.72 倍，出现在项目区上风向的空地这个监测点位上，超标原因是由于当地大风、浮尘天气所致。

$\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{HC1}$ 、甲醇一次浓度均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中的“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”要求。

非甲烷总烃一次浓度均满足《大气污染物综合排放标准详解》中的一次限值要求。

## (2) 项目区近几年环境空气质量变化情况分析

依据《合盛硅业（鄯善）有限公司年产 10 万吨硅氧烷及下游深加工项目环境影响报告书》中 6 个监测点常规监测因子及 3 个监测点特征监测因子（ $\text{HC1}$ 、甲醇）的数据，监测单位为吐鲁番地区环境监测站。监测时间为 2015 年 5 月 5 日至 2015 年 5 月 11 日。监测与评价结果见表 4.1-3。

表 4.1-3 2015 年项目区空气环境质量现状监测与评价结果表

平均时间	污染物	监测点		浓度范围( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	超标率(%)	最大超标倍数
日均值	$\text{SO}_2$	1 <sup>#</sup>	项目区	0.011—0.091	7.3~60.7	0	0
		2 <sup>#</sup>	东北方	0.009—0.024	6.0~16.0	0	0
		3 <sup>#</sup>	宝通钢铁	0.010—0.015	6.7~10.0	0	0
		4 <sup>#</sup>	华能光伏发电	0.009—0.015	6.0~10.0	0	0
		5 <sup>#</sup>	中节能光伏发电	0.010—0.014	6.7~9.3	0	0
		6 <sup>#</sup>	华源通盛	0.009—0.015	6.0~10.0	0	0
	$\text{NO}_2$	1 <sup>#</sup>	项目区	0.020—0.024	25.0~30.0	0	0
		2 <sup>#</sup>	东北方	0.019—0.027	23.8~33.8	0	0
		3 <sup>#</sup>	宝通钢铁	0.019—0.030	23.8~37.5	0	0
		4 <sup>#</sup>	华能光伏发电	0.019—0.024	23.8~30.0	0	0
		5 <sup>#</sup>	中节能光伏发电	0.017—0.021	21.3~26.3	0	0
		6 <sup>#</sup>	华源通盛	0.019—0.024	23.8~30.0	0	0
	$\text{PM}_{10}$	1 <sup>#</sup>	项目区	0.063—0.134	42.0~89.9	0	0
		2 <sup>#</sup>	东北方	0.057—0.136	38.0~90.7	0	0
		3 <sup>#</sup>	宝通钢铁	0.055—0.139	36.7~92.7	0	0
		4 <sup>#</sup>	华能光伏发电	0.052—0.127	34.7~84.7	0	0
		5 <sup>#</sup>	中节能光伏发电	0.054—0.137	36.0~91.3	0	0
		6 <sup>#</sup>	华源通盛	0.051—0.140	34.0~93.3	0	0
小时值	$\text{SO}_2$	1 <sup>#</sup>	项目区	0.013—0.030	2.6~6.0	0	0
		2 <sup>#</sup>	东北方	0.014—0.027	2.8~5.4	0	0
		3 <sup>#</sup>	宝通钢铁	0.016—0.028	3.2~5.6	0	0
		4 <sup>#</sup>	华能光伏发电	0.012—0.030	2.4~6.0	0	0
		5 <sup>#</sup>	中节能光伏发电	0.013—0.029	2.6~5.8	0	0

		6#	华源通盛	0.013—0.028	2.6~5.6	0	0
NO <sub>2</sub>	1#	项目区	0.021—0.079	10.5~39.5	0	0	
	2#	东北方	0.038—0.063	19.0~31.5	0	0	
	3#	宝通钢铁	0.041—0.085	20.5~42.5	0	0	
	4#	华能光伏发电	0.012—0.030	6.0~15.0	0	0	
	5#	中节能光伏发电	0.040—0.060	20.0~30.0	0	0	
	6#	华源通盛	0.042—0.060	21.0~30.0	0	0	
CO	1#	项目区	1.0—1.2	10~12	0	0	
	2#	东北方	1.1—1.8	11~18	0	0	
	3#	宝通钢铁	1.3—1.9	13~19	0	0	
	4#	华能光伏发电	2.1—2.4	21~24	0	0	
	5#	中节能光伏发电	2.3—2.6	23~26	0	0	
	6#	华源通盛	2.3—2.4	23~24	0	0	
甲醇	1#	项目区	<0.5	<16.7	0	0	
	2#	东北方	<0.5	<16.7	0	0	
	3#	中节能光伏发电	<0.5	<16.7	0	0	
HCl	1#	项目区	<0.005	<10	0	0	
	2#	东北方	<0.005	<10	0	0	
	3#	中节能光伏发电	<0.005	<10	0	0	

对比表 4.1-2 和表 4.1-3 可以看出，经过园区近几年的开发建设关停一些高污染企业后，该区域除 PM<sub>10</sub> 由于监测期间浮尘天气造成一定程度的超标外，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 占标率均在一定程度的降低，项目所在区域环境空气质量趋于好的方向发展。

## 4.2 地表水现状调查与评价

### (1) 地表水现状监测

监测布点：主要对二塘沟水库和柯克亚水库库水进行采样监测。监测布点情况见图 4.1-1。采样时间为 2017 年 3 月 29 日，监测单位为新特新能材料检测中心有限公司。监测结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 地表水水质监测结果 单位：mg/L (pH、镉、砷、汞除外)

项目	监测点	二塘沟水库 监测值	柯克亚二库 监测值	III类标准
pH		8.48	8.47	6-9
溶解氧		9.55	10.2	5
化学需氧量		<5	<5	20
生化需氧量		<0.5	0.7	4
氨氮		0.046	0.089	1.0
挥发酚		<0.0003	<0.0003	0.005
高锰酸盐指数		0.7	1.0	6
石油类		<0.04	0.04	0.05
六价铬		<0.004	<0.004	0.05
氰化物		<0.001	<0.001	0.05
氯化物		27.5	14.8	250
氟化物		0.13	0.11	1.0
硫化物		<0.005	<0.005	0.2
砷 (μg/L)		<0.12	<0.12	50
汞 (μg/L)		<0.07	<0.07	1
镉 (μg/L)		<0.05	<0.05	5
铅 (μg/L)		<0.09	<0.09	50
铜 (μg/L)		<0.08	<0.08	1000
锌 (μg/L)		<0.67	<0.67	1000
镍 (μg/L)		<0.06	<0.06	50

由表 4.1-1 可知，两个监测点各水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III类标准要求，水质良好。

### (2) 项目区近几年地表水环境质量变化情况分析

依据《合盛硅业(鄯善)有限公司年产10万吨硅氧烷及下游深加工项目环境影响报告书》中柯柯亚水库(二库)水质监测数据，监测单位为吐鲁番地区环境监测站。监测时间为 2015 年 5 月 8 日，监测数据见表 4.2-2。

表 4.2-2 柯柯亚水库水质现状监测与评价结果表

项目	标准值 (mg/L)	监测值	评价结果
PH	6.5~8.5 (无量纲)	8.1	合格
氨氮	1.0	0.13	合格
六价铬	0.05	0.004L	合格
高锰酸盐指数	6	6.0	合格
挥发酚	0.005	0.0016	合格
溶解氧	5	6.2	合格
铅	0.05	0.01L	合格
砷	0.05	0.0011	合格
BOD <sub>5</sub>	4	1.7	合格
氰化物	0.2	0.004L	合格
石油类	0.05	<0.01	合格
镉	0.001	0.001L	合格
汞	0.0001	0.00008	合格
COD	20	<5	合格
氟化物	1.0	0.24	合格

对比 2017 年柯柯亚水库 (二库) 水质监测数据, 柯柯亚水库水质状况较稳定。

### 4.3 地下水现状调查与评价

#### (1) 地下水现状监测

监测布点: 本次环评主要对项目区周边宝通钢铁、合盛电厂、苏克协尔村、园区管委会地下水进行采样监测。监测布点情况见图 4.1-1。采样时间为 2017 年 3 月 29 日, 监测单位为新特新能源材料检测中心有限公司。

监测结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 地下水水质监测结果 单位: mg/L (pH 除外)

监测点 项目	宝通钢铁	合盛电厂	苏克协尔村	园区管委会	(GB/T14848-93) III类标准
pH	8.10	8.09	8.11	8.17	6.5-8.5
溶解性总固体	141	161	273	283	1000
高锰酸盐指数	<0.5	0.6	0.6	0.5	15
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.1
氨氮	0.046	0.04	0.042	<0.025	0.2
镉 (μg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	10
铁 (μg/L)	<0.82	<0.82	<0.82	<0.82	300
砷 (μg/L)	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	50
汞 (μg/L)	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	1
六价铬	0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
铅 (μg/L)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	50

铜 (μg/L)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	1000
锌 (μg/L)	<0.67	<0.67	<0.67	<0.67	1000
镍 (μg/L)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	50
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	88	85	169	100	450
氰化物	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.05
氯化物	7.70	7.70	7.54	15.4	250
硫酸盐	31.2	30.2	94.9	47.4	250
硝酸盐	0.77	1.14	1.39	2.33	20
亚硝酸盐	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.02
锰 (μg/L)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	100
总铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
氟化物	0.19	0.17	0.11	0.28	1

由表 4.3-1 可知, 4 个监测点各监测因子均满足均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-93) 中 III 类标准要求, 说明项目区域地下水水质良好。

## (2) 项目区近几年地下水环境质量变化情况分析

依据《合盛硅业(鄯善)有限公司年产10万吨硅氧烷及下游深加工项目环境影响报告书》中 3 个监测点宝通钢铁、苏克协尔村、园区管委会的地下水监测数据, 监测单位为吐鲁番地区环境监测站。监测时间为 2015 年 5 月 8 日, 监测结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 2015 年地下水监测结果 单位: mg/L (pH 除外)

分析项目	监测结果 (mg/L)			评价标准
	1#宝通钢铁	2#苏克协尔村	3#园区管委会	
pH	8	7.7	7.9	6.5~8.5
氨氮	0.025L	0.025L	0.025L	0.2
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
高锰酸盐指数	0.6	0.7	0.6	3
挥发酚	0.001	0.0012	0.0015	0.002
总硬度	87.9	163	109	450
铅	0.01L	0.01L	0.01L	0.05
砷	0.0014	0.0016	0.0028	0.05
溶解性总固体	159	349	308	1000
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.1
镉	0.001L	0.001L	0.001L	0.01
汞	0.00012	0.00014	0.00016	0.001
铁	0.08	0.12	0.03	0.3
氟化物	0.29	0.15	0.29	1
硫酸盐	25.4	76.2	50.4	250
氯化物	7	95.8	69.7	250

硝酸盐	3.54	10.2	10.7	20
亚硝酸盐	0.003	0.030	0.003	0.02

对比表 4.3-1 和表 4.3-2 可以看出, 项目所在区域地下水水质状况较稳定。

#### 4.4 声环境质量现状调查与评价

本次声环境质量现状调查在项目区厂界四周噪声进行了监测, 监测时间为 2017 年 2 月 27 日-2 月 28 日, 监测布点图见图 4.1-1。监测仪器采用噪声统计分析仪。

声环境质量现状监测结果见表 4.4-1。

表 4.4-1 声环境质量现状监测结果 单位: dB(A)

序号	监测点位	昼间		夜间	
		监测值	标准值	监测值	标准值
1	北边界	38.9-39.3	65	37.9-40.1	55
2	东边界	38.4-40.3		36.7-39.5	
3	南边界	50.6-51.5		49.7-50.4	
4	西边界	39.1-40.2		40.2-41.7	

从上表可以看出, 项目区的噪声背景值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类区标准要求。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 大气环境影响预测与评价

#### 5.1.1 污染气象特征分析

##### 5.1.1.1 资料来源

本工程地面气象历史资料采用鄯善县气象观测站（国家基本气象站）的常规气象资料。鄯善县气象站地理坐标：北纬 42°51'，东经 90°14'，海拔高度 398.6m，气象观测站距离项目区约 16km。由于本工程与气象站受同一气候系统的影响和控制，鄯善县气象站的多年常规气象资料可以反映拟建工程区域的气候基本特征。本次环评收集整理了鄯善县气象站近 20 年（1997 年-2016 年）常规气象资料及气温、气压、相对湿度、风向风速、蒸发量、降水量等主要气象要素资料。

##### 5.1.1.2 气候特征

鄯善县地处中纬度的亚洲腹部。由于远离海洋，群山环绕，地貌复杂，属于典型温带极干旱气候区。即气候干热、降雨稀少、四季分明、春季升温迅速、秋季降温迅速、风沙较多，每年都有八级以上大风，危害较重，夏热（7 月平均气温 37.8℃，曾出现过 46.5℃ 高温），冬季最低气温出现过-28.4℃，春旱干燥，年平均降水量为 25.4mm，降水量较少。

主要气象参数如下：

年平均气温	12.56℃
最热月（七月）平均气温	29.59℃
最热月平均最高气温	37.1℃
极端最高气温	45.2℃
最冷月（十二月）平均气温	-8.22℃

极端最低气温	-28.7°C
年平均气压	973.2 hPa
极端最高气压	1009.0 hPa
极端最低气压	941.8 hPa
年平均降水量	26.2mm
日最大降水量	28.8mm
年最长连续降水天数及降水量	4 天, 5.7mm
历年最大积雪厚度	180mm
年最高相对湿度	61%
年平均相对湿度	43%
年主导风向	E, 频率 19.6%
年静风频率	8.61%
年平均风速	1.3m/s
最大风速	20 m/s
极端最大风速	34m/s
历年平均大风日数	17 天
历年平均沙尘暴日数	4.6 天
年平均蒸发量	2625.3mm
年平均日照时数	3060.2h
年平均雷暴天数	5.8 天
年无霜期	195 天
最大冻土深度	1.17m

### 5.1.1.3 地面气象要素

地面气象要素的观测仪器、方法及频率, 详见表 5.1-1。

表 5.1-1 气象要素观测内容

观测项目	观测方法	使用仪器	使用仪器的型号	精度	观测频率
气 温	自动站 观测	干球温度表 (传感器)	HMP450	0.1℃	每小时记录一次
气 压	自动站 观测	水银气压表 (传感器)	PTB-220	0.1hPa	每小时记录一次
湿 度	自动站 观测			1%	每小时记录一次
降水量	自动站 观测	雨量计 (传感器)	SL3-1	0.1mm	每小时记录一次
蒸发量	人工观测	大型蒸发器	E601B	0.1mm	每小时记录一次
云 量	人工观测				每小时记录一次
风向 风速	自动站 观测	风向风速 (传感器)	EC9-1	0.1m/s	每小时记录一次

## (1) 风向、风频

评价区域月、季、年风频统计结果见表 5.1-2。风频玫瑰见图 5.1-1。

表 5.1-2 月、季、年风频统计结果

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	2.28	2.02	4.97	8.87	17.07	7.39	3.49	2.28	2.15	9.27	9.14	5.11	4.03	6.05	3.76	2.15	9.95
二月	2.83	2.38	6.85	13.99	16.82	9.08	3.42	1.49	2.83	5.51	10.57	6.10	3.57	3.87	2.23	1.34	7.14
三月	1.48	2.55	8.06	16.67	21.77	9.54	4.30	2.69	2.15	5.38	7.66	2.96	2.55	2.96	2.28	1.75	5.24
四月	2.50	3.19	9.58	16.94	18.47	6.25	4.31	4.03	3.47	5.14	7.22	4.44	3.33	2.08	1.39	2.22	5.42
五月	3.36	4.17	9.01	15.46	15.32	5.51	4.30	1.75	3.76	6.18	8.60	6.45	4.57	2.55	2.69	2.02	4.30
六月	2.92	2.36	4.44	10.28	16.39	6.25	3.33	2.78	4.72	3.75	12.78	9.17	8.47	3.61	2.08	3.06	3.61
七月	3.23	4.30	6.99	9.81	18.55	8.74	3.36	2.55	3.09	4.84	10.22	8.47	5.51	3.76	2.28	1.48	2.82
八月	3.36	4.44	8.33	12.63	20.83	7.53	2.96	3.23	2.28	4.57	9.81	6.05	5.24	3.49	1.88	1.48	1.88
九月	1.25	3.75	10.00	17.08	21.81	9.86	3.61	3.06	2.36	4.72	6.11	3.89	2.36	2.50	2.22	2.08	3.33
十月	4.57	5.11	10.08	16.40	19.76	10.22	5.24	2.69	3.36	4.70	4.30	2.96	1.61	1.21	1.34	1.34	5.11
十一月	3.11	2.40	7.36	14.00	25.32	9.76	2.12	1.70	2.55	3.82	7.21	4.10	3.25	2.26	2.40	2.40	6.22
十二月	2.96	1.21	4.97	9.01	24.60	9.27	3.09	1.21	1.21	7.53	8.06	4.84	4.57	4.03	3.09	1.75	8.60
全年	2.82	3.17	7.56	13.41	19.73	8.28	3.64	2.46	2.82	5.46	8.46	5.37	4.09	3.20	2.31	1.92	5.29
春季	2.45	3.31	8.88	16.35	18.52	7.11	4.30	2.81	3.13	5.57	7.84	4.62	3.49	2.54	2.13	1.99	4.98
夏季	3.17	3.71	6.61	10.91	18.61	7.52	3.22	2.85	3.35	4.39	10.91	7.88	6.39	3.62	2.08	1.99	2.76
秋季	2.99	3.78	9.17	15.85	22.25	9.95	3.68	2.49	2.76	4.42	5.85	3.64	2.40	1.98	1.98	1.93	4.88
冬季	2.69	1.85	5.56	10.51	19.58	8.56	3.33	1.67	2.04	7.50	9.21	5.32	4.07	4.68	3.06	1.76	8.61

评价区域春季主导风向为东风(E)，风频 18.52%。次主导风向为东北偏东风(ENE)，风频 16.35%。静风频率 4.98%。

夏季主导风向为东风(E)，风频 18.61%。次主导风向为东北偏东风(ENE)和西南风(SW)，风频 10.91%。静风频率 2.76%。

秋季主导风向为东风(E)，风频 22.25%。次主导风向为东北偏东风(ENE)，风频 15.85%。静风频率 4.88%。

冬季主导风向为东风(E)，风频 18.52%。次主导风向为东北偏东风(ENE)，风频 16.35%。静风频率 8.61%。

年主导风向为东风(E)，风频 19.58%。次主导风向为东北偏东风(ENE)，风频 10.51%。静风频率 5.29%。

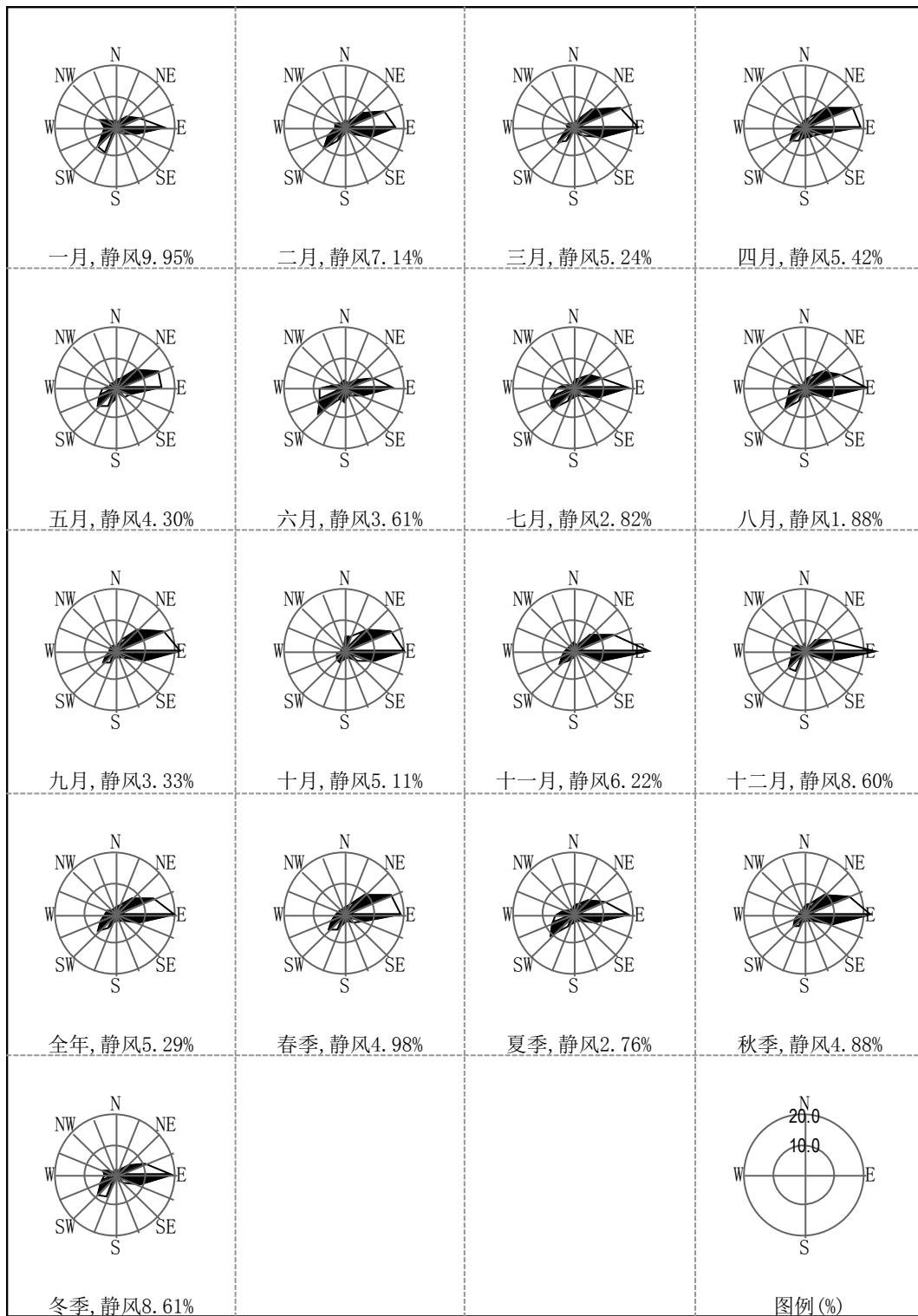


图 5.1-1 月、季、年均风频玫瑰图

## (2) 风速

鄯善县2016年全年及各月风向平均风速见表5.1-3、图5.1-2。

表5.1-3 2016鄯善县年、季各月风向平均风速统计表 (m/s)

风速 月份	N	NNNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	0.55	0.75	1.19	1.11	1.37	1.18	0.82	0.78	0.98	1.25	1.17	0.96	0.73	0.65	0.70	0.48	0.95
二月	0.74	0.76	1.31	1.20	1.61	1.30	1.33	1.23	1.06	1.49	1.57	1.15	0.89	0.78	0.75	0.94	1.19
三月	0.97	0.79	1.11	1.54	1.58	1.31	1.18	1.32	1.52	1.53	1.70	1.45	1.02	0.98	0.96	0.78	1.31
四月	1.77	1.59	1.24	1.68	1.57	1.55	1.37	1.45	1.60	1.91	2.27	1.93	1.81	1.55	2.09	1.84	1.57
五月	2.56	1.91	1.63	1.57	1.41	1.22	1.24	1.34	1.62	1.77	2.72	1.99	1.93	2.32	2.26	2.19	1.70
六月	1.65	1.12	1.44	1.28	1.47	1.28	1.33	1.33	1.52	1.71	1.97	1.67	2.10	1.84	2.37	1.45	1.55
七月	1.53	1.53	1.04	1.08	1.27	1.30	1.12	1.38	1.28	1.64	1.99	1.80	2.24	1.53	2.94	1.32	1.46
八月	1.70	1.12	1.12	1.08	1.54	1.23	1.12	1.06	1.16	1.72	1.73	1.63	1.31	1.38	0.96	1.35	1.35
九月	1.11	0.93	1.03	1.07	1.46	1.30	1.34	1.41	1.25	1.44	1.52	1.04	1.72	1.09	2.13	0.99	1.24
十月	0.70	0.62	0.96	1.13	1.39	1.18	1.26	1.00	1.23	1.41	1.59	1.27	0.92	0.82	0.90	0.90	1.09
十一月	0.63	0.67	1.20	1.43	1.56	1.24	1.29	0.92	1.10	1.06	1.24	0.99	0.81	0.82	0.78	0.51	1.16
十二月	0.67	0.60	1.01	1.20	1.59	1.13	0.91	0.57	0.80	1.21	1.33	0.78	0.65	0.69	0.65	0.65	1.05
全年	1.24	1.10	1.18	1.30	1.49	1.26	1.20	1.19	1.32	1.49	1.76	1.46	1.46	1.16	1.40	1.14	1.30
春季	1.97	1.52	1.33	1.60	1.53	1.35	1.27	1.38	1.59	1.73	2.25	1.85	1.67	1.59	1.76	1.65	1.53
夏季	1.63	1.28	1.16	1.14	1.43	1.27	1.19	1.24	1.36	1.69	1.90	1.71	1.92	1.58	2.15	1.40	1.45
秋季	0.73	0.73	1.05	1.19	1.47	1.24	1.29	1.15	1.20	1.32	1.42	1.09	1.13	0.93	1.31	0.78	1.16
冬季	0.66	0.72	1.18	1.17	1.53	1.20	1.01	0.85	0.98	1.29	1.36	0.97	0.74	0.70	0.69	0.65	1.06

评价区域年均风速1.30m/s。5月平均风速最大,为1.70m/s。1月平均风速最小,为0.95m/s。年均风速月变化统计结果见表5.1-4。年均风速月变化曲线见图5.1-3。

表5.1-4 鄯善县年平均风速月变化统计结果

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
风速 (m/s)	0.95	1.19	1.31	1.57	1.70	1.55	1.46	1.35	1.24	1.09	1.16	1.05	1.30

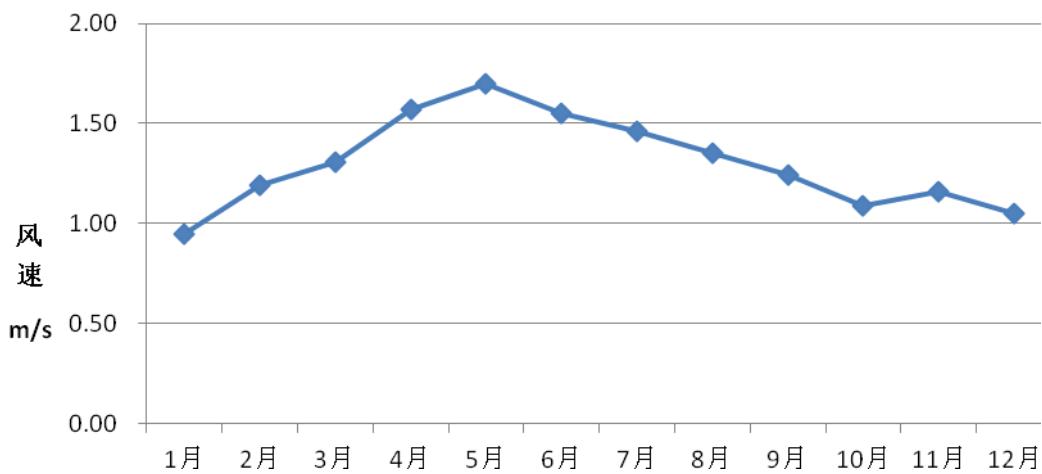


图5.1-3 鄯善县年平均风速月变化曲线图

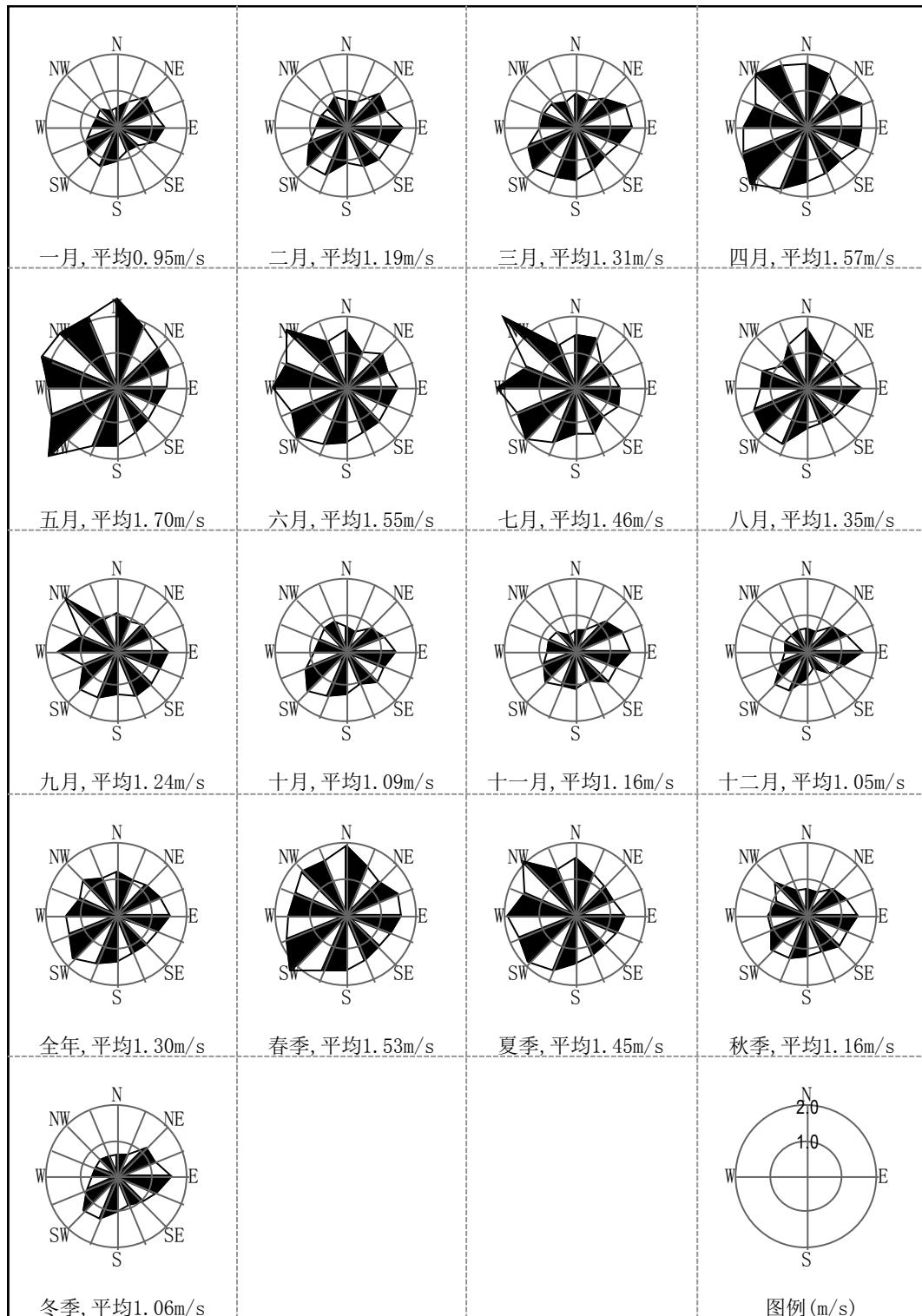


图 5.1-2 2016 年鄯善县风速玫瑰图

### (3) 污染系数

污染系数是用某风向的频率与该风向平均风速的比来表示的，值越大，则其下风向受污染的概率也越大。该区域污染系数统计结果见表 5.1-5、图 5.1-4。

表 5.1-5 鄯善县 2016 年污染系数统计表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1月	4.15	2.69	4.18	7.99	12.46	6.26	4.26	2.92	2.19	7.42	7.81	5.32	5.52	9.31	5.37	4.48	5.77
2月	3.82	3.13	5.23	11.66	10.45	6.98	2.57	1.21	2.67	3.70	6.73	5.30	4.01	4.96	2.97	1.43	4.80
3月	1.53	3.23	7.26	10.82	13.78	7.28	3.64	2.04	1.41	3.52	4.51	2.04	2.50	3.02	2.38	2.24	4.45
4月	1.41	2.01	7.73	10.08	11.76	4.03	3.15	2.78	2.17	2.69	3.18	2.30	1.84	1.34	0.67	1.21	3.65
5月	1.31	2.18	5.53	9.85	10.87	4.52	3.47	1.31	2.32	3.49	3.16	3.24	2.37	1.10	1.19	0.92	3.55
6月	1.77	2.11	3.08	8.03	11.15	4.88	2.50	2.09	3.11	2.19	6.49	5.49	4.03	1.96	0.88	2.11	3.87
7月	2.11	2.81	6.72	9.08	14.61	6.72	3.00	1.85	2.41	2.95	5.14	4.71	2.46	2.46	0.78	1.12	4.31
8月	1.98	3.96	7.44	11.69	13.53	6.12	2.64	3.05	1.97	2.66	5.67	3.71	4.00	2.53	1.96	1.10	4.63
9月	1.13	4.03	9.71	15.96	14.94	7.58	2.69	2.17	1.89	3.28	4.02	3.74	1.37	2.29	1.04	2.10	4.87
10月	6.53	8.24	10.50	14.51	14.22	8.66	4.16	2.69	2.73	3.33	2.70	2.33	1.75	1.48	1.49	1.49	5.43
11月	4.94	3.58	6.13	9.79	16.23	7.87	1.64	1.85	2.32	3.60	5.81	4.14	4.01	2.76	3.08	4.71	5.15
12月	4.42	2.02	4.92	7.51	15.47	8.20	3.40	2.12	1.51	6.22	6.06	6.21	7.03	5.84	4.75	2.69	5.52
全年	2.27	2.88	6.41	10.32	13.24	6.57	3.03	2.07	2.14	3.66	4.81	3.68	2.80	2.76	1.65	1.68	4.37
春季	1.24	2.18	6.68	10.22	12.10	5.27	3.39	2.04	1.97	3.22	3.48	2.50	2.09	1.60	1.21	1.21	3.78
夏季	1.94	2.90	5.70	9.57	13.01	5.92	2.71	2.30	2.46	2.60	5.74	4.61	3.33	2.29	0.97	1.42	4.22
秋季	4.10	5.18	8.73	13.32	15.14	8.02	2.85	2.17	2.30	3.35	4.12	3.34	2.12	2.13	1.51	2.47	5.05
冬季	4.08	2.57	4.71	8.98	12.80	7.13	3.30	1.96	2.08	5.81	6.77	5.48	5.50	6.69	4.43	2.71	5.31

画污染系数玫瑰图时，缺省按“风吹走方向”，玫瑰图偏向的方位，则说明该方位污染较重，而来自于相反方位的风频率较高而风速不大。由表 5.1-5、图 5.1-4 可知，评价区全年各风向污染系数以东(E)方位最大，为 13.24，其下风向西(W)向受污染程度最大；次之，为 10.32，其下风西南偏西(WSW)向也容易受到污染。污染系数最小风向方位是西北(NW)向，为 1.65，其下风东南(SE)向为污染最轻的方向。在污染系数最大的方向下风向没敏感点分布。

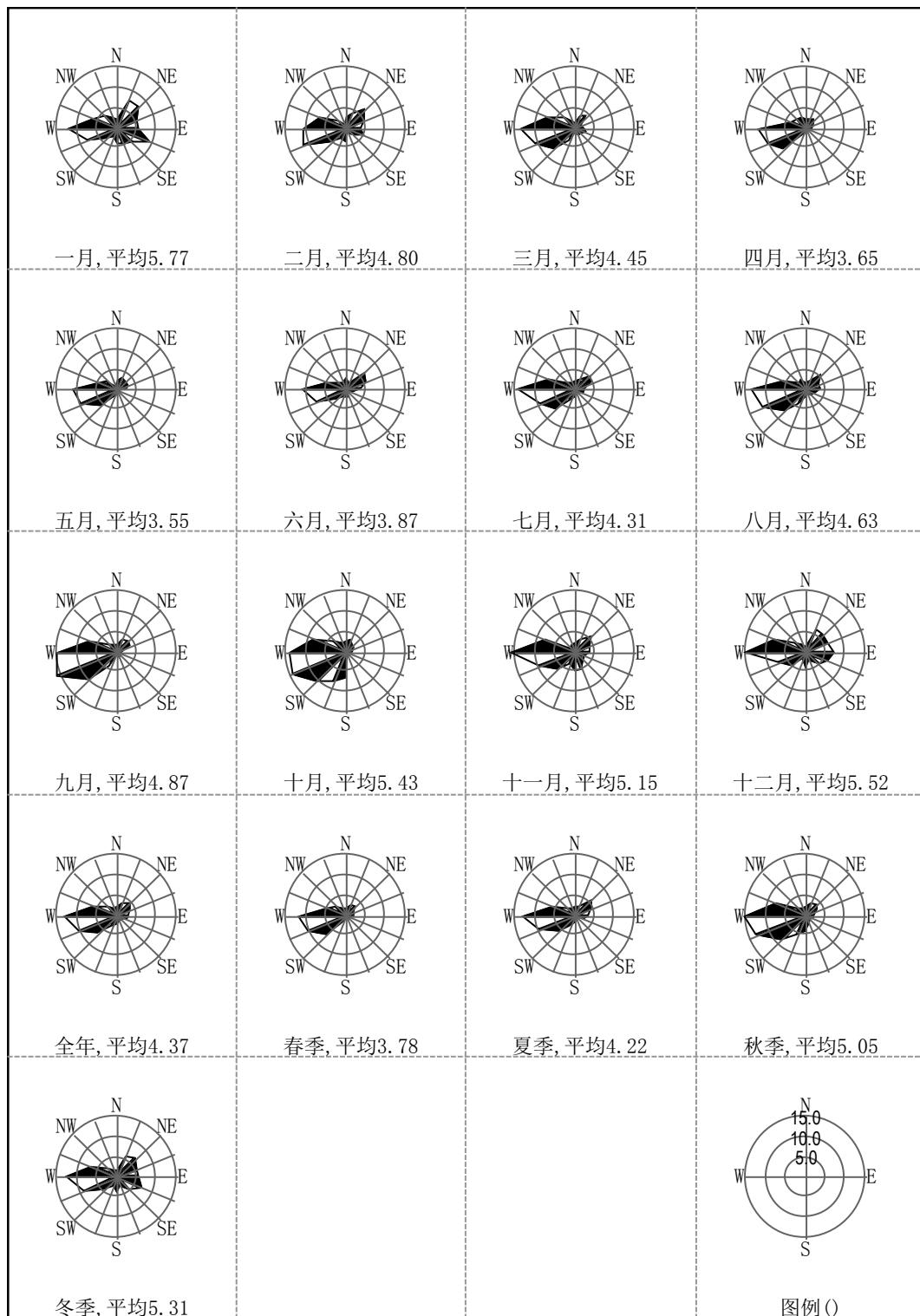


图 5.1-4 2016 年鄯善县污染系数玫瑰图

#### (4) 气温

评价区域年平均温度 12.56℃。7 月温度最高，月平均温度 29.59℃，12 月温度最低，月平均温度-8.22℃。评价区域年平均温度月变化统计结果见表 5.1-6。年均温度月变化曲线见图 5.1-5。

表 5.1-6 鄯善县年平均温度月变化统计结果

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
温度(℃)	-8.1	-2.7	8.4	16.2	21.9	27.0	29.5	28.5	21.2	12.9	2.7	-8.2	12.5

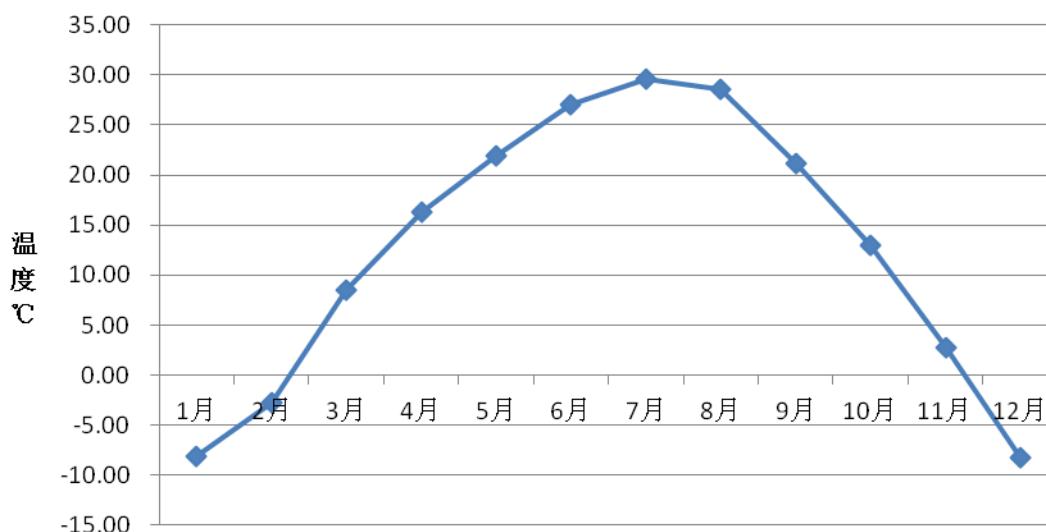


图 5.1-5 年平均温度月变化曲线图

#### 5.1.2 预测内容

##### 5.1.2.1 预测评价因子

根据工程分析结果和各污染因子的等标排放量，结合当地环境质量状况，选取预测评价因子为 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、甲醇和非甲烷总烃。

##### 5.1.2.2 预测内容

(1) 典型小时气象条件下，各预测因子环境关心点处的小时地面浓度和评价区域的最大地面浓度；

(2) 典型日气象条件下，各预测因子环境关心点处的日均地面浓度和评价区域的最大地面浓度以及浓度场分布图；

(3) 长期（年）气象条件下，各预测因子环境关心点处的年均地面浓度和

评价区域的最大地面浓度以及浓度场分布图;

### 5.1.2.3 污染源计算参数

(1)正常工况下本项目废气排放源

污染源源强及排气筒参数见表 5-1-7。

表 5-1-7 大气污染源及排放参数

编号	污染源名称	排放量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物排放量 (kg/h)						排放口参数		
			粉尘	S02	NO <sub>2</sub>	甲醇	HCl	NMH C	三甲 胺	高度 (m)	直径 (m)
1	硅粉加工尾气	2120	0.053						0	15	0.1
2	单体合成含尘尾气	426	0.012						0	15	0.25
3	焚烧装置尾气	25000	0.7	2.05	2		0.25		0	35	0.4
4	酸性洗涤塔尾气	1564.6					0.047		0	18	0.2
5	气相白炭黑装置废气	6200					0.037		0	25	0.5
6	110生胶废气	6912				0.125			0.121	15	0.5
7	混炼胶废气	8600	0.086					0.0 77	0	15	0.5

### 5.1.2.4 敏感目标

本次预测敏感目标选取大气评价范围内的监测点以及苏克协尔村、鄯善县城与项目的相对位置关系见表 5-1-8。

表 5-1-8 项目区与各关心点的相对位置

序号	监测点名称	方位	与厂址距离
1	苏克协尔村	西南	12km
2	鄯善县城	东南	12.5km
3	宝通钢铁公司	西北	2.4km
4	华能光伏发电公司	西	4.7km
5	华源通盛公司	南	2.5km

### 5.1.3 预测模型与预测参数

#### 5.1.3.1 预测模式

本次环评采用《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2008)中推荐的预测模式——ADMS模式系统,选用了EIAProA2008大气预测软件进行了预测。

ADMS可模拟点源、面源、线源和体源等排放出的污染物在瞬时(几分钟)、短期(小时平均、日平均)、长期(年平均)的浓度分布,还包括一个街道窄谷模型,适用于简单和复杂地形,模式考虑了建筑物下洗、湿沉降、重力沉降和干沉降以及化学反应等功能。化学反应模块包括计算一氧化氮,二氧化氮和臭氧等之间的反应。

ADMS有气象预处理程序,可以用地面的常规观测资料、地表状况以及太阳辐射等参数模拟基本气象参数的廓线值。在简单地形条件下,使用该模型模拟计算时,可以不调查探空观测资料。

ADMS适用于下列条件:

1. ADMS-EIA版适用于评价范围小于等于50km的一级、二级评价项目;
2. 简单和复杂地形;
3. 农村或城市地区;
4. 模拟点源、面源、线源和体源的输送和扩散;
5. 地面、近地面和有高度的污染源的排放;

#### 5.1.3.2 预测参数

复核报告模型预测参数见表5-1-9。

表5-1-9 ADMS预测参数

参数	数值或选项
地表粗糙度	0.2m
纬度	42度
规定M-O长度最小值	是, 10m
化学反应	否
干沉降	否

湿沉降	否
风因子尺寸	10度
输出百分位	100%
计算网格距	500m

## 5.1.4 预测结果

### 5.1.4.1 本工程小时平均浓度预测

因《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中没有PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>小时平均浓度的限值,因此在小时平均浓度计算中仅考虑SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、甲醇、三甲胺和非甲烷总烃对评价区的影响。通过对2016年逐日逐时的计算,污染物小时最大落地浓度前20位预测结果列表见表5.1-10、5.1-11。

**表 5.1-10 SO<sub>2</sub> 最大小时地面浓度**

序号	落地点坐标		发生的时间	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
1	371	139	16070507	0.0208	4.16
2	181	109	16031609	0.0156	3.12
3	371	139	16053107	0.0156	3.11
4	371	139	16051107	0.0152	3.04
5	1499	109	16052407	0.0142	2.84
6	371	139	16110310	0.0133	2.67
7	181	109	16110310	0.0131	2.62
8	181	109	16110710	0.0125	2.49
9	181	109	16092708	0.0124	2.49
10	371	139	16030809	0.0122	2.44
11	181	109	16081608	0.0122	2.44
12	181	109	16051107	0.0121	2.43
13	1499	109	16102709	0.0119	2.38
14	181	109	16052407	0.0115	2.31
15	371	139	16062907	0.0111	2.22
16	371	139	16022110	0.0109	2.19
17	371	139	16081608	0.0109	2.18
18	1499	-932	16010411	0.0109	2.18
19	181	109	16110711	0.0107	2.15
20	371	139	16110711	0.0105	2.11

表 5.1-11 NO<sub>2</sub> 最大小时地面浓度

序号	落地点坐标		发生的时间	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
1	371	139	16070507	0.0203	10.15
2	181	109	16031609	0.0152	7.61
3	371	139	16053107	0.0152	7.59
4	371	139	16051107	0.0149	7.43
5	1499	109	16052407	0.0138	6.92
6	371	139	16110310	0.0130	6.51
7	181	109	16110310	0.0128	6.4
8	181	109	16110710	0.0122	6.08
9	181	109	16092708	0.0121	6.07
10	371	139	16030809	0.0119	5.95
11	181	109	16081608	0.0119	5.94
12	181	109	16051107	0.0118	5.92
13	1499	109	16102709	0.0116	5.81
14	181	109	16052407	0.0112	5.62
15	371	139	16062907	0.0108	5.42
16	371	139	16022110	0.0107	5.34
17	371	139	16081608	0.0106	5.32
18	1499	-932	16010411	0.0106	5.31
19	181	109	16110711	0.0105	5.24
20	371	139	16110711	0.0103	5.14

表 5.1-12 HCl 最大小时地面浓度

序号	落地点坐标 <sup>*1</sup>		发生的时间 <sup>*2</sup>	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
1	371	139	16051107	0.0069	13.75
2	181	109	16053107	0.0064	12.72
3	371	139	16092708	0.0063	12.55
4	371	139	16070507	0.0061	12.11
5	1499	109	16102709	0.0058	11.61
6	371	139	16092708	0.0058	11.61
7	181	109	16052107	0.0055	11.02
8	181	109	16110310	0.0054	10.75
9	181	109	16051107	0.0053	10.54
10	371	139	16081608	0.0052	10.49
11	181	109	16031609	0.0052	10.39
12	181	109	16110409	0.0051	10.14
13	1499	109	16102709	0.0050	10.09
14	181	109	16110409	0.0049	9.89
15	371	139	16081608	0.0049	9.77

序号	落地点坐标 <sup>*1</sup>		发生的时间 <sup>*2</sup>	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
16	371	139	16052407	0.0048	9.59
17	371	139	16052107	0.0047	9.47
18	1499	-932	16122811	0.0047	9.45
19	181	109	16032508	0.0047	9.38
20	371	139	16052407	0.0047	9.33

表 5.1-13 甲醇最大小时地面浓度

序号	落地点坐标 <sup>*1</sup>		发生的时间 <sup>*2</sup>	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
1	371	139	16080307	0.0024	0.08
2	181	109	16051007	0.0024	0.08
3	371	139	16080307	0.0024	0.08
4	371	139	16102609	0.0023	0.07
5	1499	109	16052407	0.0022	0.06
6	371	139	16120110	0.0018	0.06
7	181	109	16051007	0.0018	0.06
8	181	109	16052919	0.0017	0.06
9	181	109	16070507	0.0017	0.06
10	371	139	16060907	0.0017	0.05
11	181	109	16100908	0.0016	0.05
12	181	109	16080319	0.0016	0.05
13	1499	109	16070507	0.0015	0.05
14	181	109	16022109	0.0015	0.05
15	371	139	16080119	0.0015	0.05
16	371	139	16062907	0.0014	0.05
17	371	139	16030809	0.0014	0.05
18	1499	-932	16102609	0.0014	0.05
19	181	109	16032508	0.0014	0.05
20	371	139	16060207	0.0014	0.05

表 5.1-14 非甲烷总烃最大小时地面浓度

序号	落地点坐标 <sup>*1</sup>		发生的时间 <sup>*2</sup>	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
1	371	139	16080307	0.0014	0.29
2	181	109	16051007	0.0014	0.28
3	371	139	16080307	0.0013	0.25
4	371	139	16102609	0.0012	0.23
5	1499	109	16052407	0.0012	0.23
6	371	139	16120110	0.0012	0.23
7	181	109	16051007	0.0011	0.22
8	181	109	16052919	0.0011	0.22

序号	落地点坐标 <sup>*1</sup>		发生的时间 <sup>*2</sup>	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
9	181	109	16070507	0.0011	0.22
10	371	139	16060907	0.0011	0.22
11	181	109	16100908	0.0011	0.22
12	181	109	16080319	0.0011	0.21
13	1499	109	16070507	0.0010	0.21
14	181	109	16022109	0.0010	0.2
15	371	139	16080119	0.0010	0.2
16	371	139	16062907	0.0010	0.2
17	371	139	16030809	0.0010	0.2
18	1499	-932	16102609	0.0010	0.19
19	181	109	16032508	0.0010	0.19
20	371	139	16060207	0.0009	0.18

表 5.1-15 三甲胺最大小时地面浓度

序号	落地点坐标 <sup>*1</sup>		发生的时间 <sup>*2</sup>	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
1	371	139	16080307	0.0029	6.59
2	181	109	16051007	0.0025	5.69
3	371	139	16080307	0.0022	5.08
4	371	139	16102609	0.0022	4.92
5	1499	109	16052407	0.0019	4.33
6	371	139	16120110	0.0018	4.07
7	181	109	16051007	0.0017	3.77
8	181	109	16052919	0.0016	3.67
9	181	109	16070507	0.0016	3.57
10	371	139	16060907	0.0016	3.55
11	181	109	16100908	0.0016	3.53
12	181	109	16080319	0.0015	3.44
13	1499	109	16070507	0.0014	3.27
14	181	109	16022109	0.0014	3.22
15	371	139	16080119	0.0014	3.19
16	371	139	16062907	0.0014	3.15
17	371	139	16030809	0.0014	3.11
18	1499	-932	16102609	0.0014	3.11
19	181	109	16032508	0.0014	3.07
20	371	139	16060207	0.0013	3.01

从表 5.1-10、5.1-11 可以看出, 经过逐日逐时的预测, 各种气象条件下, 本工程排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时平均地面浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

中二级小时浓度标准限值 (0.5mg/m<sup>3</sup>, 0.2mg/m<sup>3</sup>) , SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 的小时浓度最大值分别为 0.0208mg/m<sup>3</sup>, 0.0203mg/m<sup>3</sup>, 占相应二级标准限值的 4.16%, 10.15%, 最大落地浓度值位置坐标 (371, 139) , 此范围内没有环境敏感点, 为园区工业用地。SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 最大小时浓度分布见图 5.1-6、图 5.1-7。

表 5.1-11~表 5.1-15 可以看出, HCl 和甲醇小时平均地面浓度均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 标准限值 (HCl: 0.05mg/m<sup>3</sup>、甲醇: 3.0mg/m<sup>3</sup>) 要求, HCl 和甲醇的小时浓度最大值分别为 0.0069mg/m<sup>3</sup>、0.0024mg/m<sup>3</sup>, 占相应标准限值的 13.75%, 0.08%。非甲烷总烃的小时浓度最大值为 0.0014mg/m<sup>3</sup>, 占相应标准限值 (参考《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 详解中 2.0mg/m<sup>3</sup>) 的 0.29%。三甲胺的小时浓度最大值为 0.0029mg/m<sup>3</sup>, 占相应标准限值的 6.59%。

HCl、甲醇、非甲烷总烃、三甲胺最大小时浓度分布见图 5.1-8~图 5.1-11。

#### 5.1.4.2 本工程日平均浓度预测

通过采用 2016 年逐日逐时的气象资料, 对本工程排放的各大气污染物进行日平均浓度预测, 经过对 365 天的数据统计, 从大到小排序, 评价区域的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、HCl 和甲醇最大地面浓度前二十位的统计分别见表 5.1-16~5.1-21。

**表 5.1-16 SO<sub>2</sub> 最大日均地面浓度**

序号	落地点坐标		发生的时间	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
1	261	434	16110724	0.0019	1.24
2	261	558	16110324	0.0018	1.2
3	261	434	16052424	0.0018	1.18
4	261	434	16080324	0.0017	1.15
5	261	558	16072024	0.0017	1.12
6	261	558	16022524	0.0016	1.1
7	261	434	16061224	0.0016	1.07
8	261	434	16071224	0.0015	1.03
9	261	434	16070224	0.0015	1.03
10	1211	434	16091424	0.0015	1
11	261	434	16081624	0.0015	0.98
12	1211	558	16101024	0.0015	0.98
13	261	558	16070324	0.0015	0.98
14	261	434	16072024	0.0014	0.97

15	1211	434	16110324	0.0014	0.96
16	261	434	16071524	0.0014	0.95
17	261	434	16080424	0.0014	0.95
18	261	434	16052424	0.0014	0.95
19	261	434	16110724	0.0014	0.95
20	261	558	16042724	0.0014	0.94

表 5.1-17 NO<sub>2</sub> 最大日均地面浓度

序号	落地点坐标		发生的时间	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
1	261	434	16110724	0.0018	2.27
2	261	558	16110324	0.0018	2.2
3	261	434	16052424	0.0017	2.17
4	261	434	16080324	0.0017	2.1
5	261	558	16072024	0.0016	2.05
6	261	558	16022524	0.0016	2.01
7	261	434	16061224	0.0016	1.96
8	261	434	16071224	0.0015	1.89
9	261	434	16070224	0.0015	1.88
10	1211	434	16091424	0.0015	1.82
11	261	434	16081624	0.0014	1.8
12	1211	558	16101024	0.0014	1.79
13	261	558	16070324	0.0014	1.79
14	261	434	16072024	0.0014	1.77
15	1211	434	16110324	0.0014	1.75
16	261	434	16071524	0.0014	1.75
17	261	434	16080424	0.0014	1.75
18	261	434	16052424	0.0014	1.74
19	261	434	16110724	0.0014	1.73
20	261	558	16042724	0.0014	1.73

表 5.1-18 PM<sub>10</sub> 最大日均地面浓度

序号	落地点坐标		发生的时间	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
1	261	434	16110724	0.0008	0.53
2	261	558	16110724	0.0007	0.48
3	261	434	16011624	0.0007	0.48
4	261	434	16080324	0.0007	0.47
5	261	558	16080324	0.0007	0.44
6	261	558	16081124	0.0007	0.44
7	261	434	16081124	0.0006	0.43
8	261	434	16081624	0.0006	0.43

9	261	434	16052424	0.0006	0.42
10	1211	434	16062724	0.0006	0.41
11	261	434	16091424	0.0006	0.4
12	1211	558	16010924	0.0006	0.4
13	261	558	16052424	0.0006	0.4
14	261	434	16051024	0.0006	0.4
15	1211	434	16010924	0.0006	0.4
16	261	434	16102624	0.0006	0.39
17	261	434	16022524	0.0006	0.39
18	261	434	16030824	0.0006	0.39
19	261	434	16122524	0.0006	0.39
20	261	558	16030824	0.0006	0.39

表 5.1-19 PM<sub>2.5</sub> 最大日均地面浓度

序号	落地点坐标		发生的时间	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
1	261	434	16110724	3.63E-04	0.48
2	261	558	16110724	3.28E-04	0.44
3	261	434	16011624	3.26E-04	0.43
4	261	434	16080324	3.25E-04	0.43
5	261	558	16080324	3.05E-04	0.41
6	261	558	16081124	3.03E-04	0.4
7	261	434	16081124	2.96E-04	0.39
8	261	434	16081624	2.92E-04	0.39
9	261	434	16052424	2.85E-04	0.38
10	1211	434	16062724	2.83E-04	0.38
11	261	434	16091424	2.77E-04	0.37
12	1211	558	16010924	2.77E-04	0.37
13	261	558	16052424	2.73E-04	0.36
14	261	434	16051024	2.72E-04	0.36
15	1211	434	16010924	2.72E-04	0.36
16	261	434	16102624	2.68E-04	0.36
17	261	434	16022524	2.67E-04	0.36
18	261	434	16030824	2.65E-04	0.35
19	261	434	16122524	2.64E-04	0.35
20	261	558	16030824	2.64E-04	0.35

表 5.1-20 HCl 最大日均地面浓度

序号	落地点坐标		发生的时间	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
1	261	434	16110324	0.0009	6.27
2	261	558	16110324	0.0009	5.84
3	261	434	16110724	0.0009	5.74

序号	落地点坐标		发生的时间	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
4	261	434	16072024	0.0009	5.68
5	261	558	16052424	0.0008	5.61
6	261	558	16071524	0.0008	5.54
7	261	434	16053124	0.0008	5.27
8	261	434	16022524	0.0008	5.21
9	261	434	16091224	0.0008	5.2
10	1211	434	16061224	0.0008	5.09
11	261	434	16091224	0.0008	5.04
12	1211	558	16081124	0.0008	5.02
13	261	558	16082624	0.0007	4.96
14	261	434	16072024	0.0007	4.96
15	1211	434	16052424	0.0007	4.93
16	261	434	16101024	0.0007	4.9
17	261	434	16081624	0.0007	4.87
18	261	434	16071224	0.0007	4.86
19	261	434	16011624	0.0007	4.84
20	261	558	16091424	0.0007	4.8

表 5.1-21 甲醇最大日均地面浓度

序号	落地点坐标		发生的时间	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
1	261	434	16080324	0.0002	0.02
2	261	558	16110724	0.0002	0.02
3	261	434	16051024	0.0001	0.01
4	261	434	16022524	0.0001	0.01
5	261	558	16122624	0.0001	0.01
6	261	558	16112724	0.0001	0.01
7	261	434	16040424	0.0001	0.01
8	261	434	16112624	0.0001	0.01
9	261	434	16102624	0.0001	0.01
10	1211	434	16080324	0.0001	0.01
11	261	434	16112724	0.0001	0.01
12	1211	558	16112624	0.0001	0.01
13	261	558	16011524	0.0001	0.01
14	261	434	16030824	0.0001	0.01
15	1211	434	16052424	0.0001	0.01
16	261	434	16113024	0.0001	0.01
17	261	434	16011624	0.0001	0.01
18	261	434	16040424	0.0001	0.01

序号	落地点坐标		发生的时间	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y			
19	261	434	16113024	0.0001	0.01
20	261	558	16022124	0.0001	0.01

从统计结果可以看出，本工程排放的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$  和  $\text{PM}_{2.5}$  的最大日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级日均浓度标准限值 ( $\text{SO}_2$  0.15mg/m<sup>3</sup>、 $\text{NO}_2$  0.08mg/m<sup>3</sup>、 $\text{PM}_{10}$  0.15mg/m<sup>3</sup>、 $\text{PM}_{2.5}$  0.075mg/m<sup>3</sup>)， $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$  和  $\text{PM}_{2.5}$  的日均浓度最大值分别为 0.0019mg/m<sup>3</sup>、0.0018mg/m<sup>3</sup>、0.0008mg/m<sup>3</sup>、0.0003mg/m<sup>3</sup> 占相应二级标准限值的 1.24%、2.27%、0.53%、0.48%，最大落地浓度值位置坐标 (261, 434)，距离焚烧炉烟囱东北 393m，此范围内没有环境敏感点，为未利用地。从前二十位的最大日均浓度出现位置看，主要影响区域位于项目区的东北方向。日均浓度分布见图 5.1-11~图 5.1-14。

$\text{HCl}$  和甲醇日均地面浓度均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 标准限值 ( $\text{HCl}$ : 0.1mg/m<sup>3</sup>、甲醇: 1.0mg/m<sup>3</sup>) 要求， $\text{HCl}$  和甲醇的小时浓度最大值分别为 0.0009mg/m<sup>3</sup>、0.0002mg/m<sup>3</sup>，占相应标准限值的 6.27%，0.02%。

$\text{HCl}$  和甲醇日均浓度分布见图 5.1-15、图 5.1-16。

#### 5.1.4.3 本工程年平均浓度预测

以 2016 年全年的气象数据为原始资料，对本项目大气污染物年均浓度分布进行预测分析，各污染物年均浓度前十位的预测结果见表 5.1-28 至表 5.1-29。

**表 5.1-28  $\text{NO}_2$  最大年均地面浓度**

序号	落地点坐标 <sup>*1</sup>		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y		
1	371	139	0.0008	1.91
2	181	109	0.0005	1.22
3	-1137	109	0.0001	0.27
4	1499	109	0.0001	0.17
5	-2455	109	0.0001	0.16
6	-1137	-932	0.0001	0.15
7	181	1150	0.0001	0.15
8	181	-932	0.0001	0.14
9	-1137	1150	0.0001	0.13
10	-2455	1150	0.0000	0.12

表 5.1-29  $\text{SO}_2$  最大年均地面浓度

序号	落地点坐标 <sup>*1</sup>		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y		
1	371	139	0.0008	1.3
2	181	109	0.0005	0.83
3	-1137	109	0.0001	0.19
4	1499	109	0.0001	0.11
5	-2455	109	0.0001	0.11
6	-1137	-932	0.0001	0.1
7	181	1150	0.0001	0.1
8	181	-932	0.0001	0.1
9	-1137	1150	0.0001	0.09
10	-2455	1150	0.0000	0.08

表 5.1-30  $\text{PM}_{10}$  最大年均地面浓度

序号	落地点坐标 <sup>*1</sup>		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y		
1	371	139	3.49E-04	0.35
2	181	109	2.52E-04	0.25
3	-1137	109	7.46E-05	0.07
4	1499	109	5.55E-05	0.06
5	-2455	109	4.73E-05	0.05
6	-1137	-932	4.67E-05	0.05
7	181	1150	4.39E-05	0.04
8	181	-932	4.24E-05	0.04
9	-1137	1150	3.79E-05	0.04
10	-2455	1150	3.55E-05	0.04

表 5.1-30  $\text{PM}_{2.5}$  最大年均地面浓度

序号	落地点坐标 <sup>*1</sup>		浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
	x	y		
1	371	139	1.59E-04	0.46
2	181	109	1.15E-04	0.33
3	-1137	109	3.39E-05	0.1
4	1499	109	2.52E-05	0.07
5	-2455	109	2.15E-05	0.06
6	-1137	-932	2.12E-05	0.06
7	181	1150	1.99E-05	0.06
8	181	-932	1.93E-05	0.06
9	-1137	1150	1.72E-05	0.05
10	-2455	1150	1.61E-05	0.05

由表可见，本工程各大气污染物对评价区域年平均浓度贡献最大值  $\text{NO}_2$ 、

$\text{SO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  分别为  $0.0008\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0008\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0003\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0002\text{mg}/\text{m}^3$ ，分别占《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准的 1.91%、1.3%，0.35%，0.46%，最大落地浓度值位置坐标 (371, 139)，此范围内没有环境敏感点，为工业园区用地。

本工程各类污染物年平均浓度分布情况详见图 5.1-17 至图 5.1-20。

#### 5.1.4.4 本项目与背景值、在建企业影响值叠加对关心点的影响预测

##### (1) $\text{SO}_2$ 预测

本项目与背景值、在建企业(年产 7.5 万吨碳素项目)影响值叠加后对各关心点  $\text{SO}_2$  预测结果见表 5.1-21。

表 5.1-21 本工程排放的  $\text{SO}_2$  污染物在各评价点的浓度贡献值

序号	关心点名称	浓度类型	本工程浓度增量 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) <sup>(1)</sup>	在建项目贡献值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) <sup>(2)</sup>	叠加后的浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	占标率% (叠加背景以后)
1	苏克协尔村	1 小时	0.00133	16101008	0.012	0.03373	0.04706	9.41
		日平均	0.00009	160814	0.004	0.00190	0.00598	3.99
		全时段	0.00001	平均值	/	0.00040	0.00041	0.69
2	鄯善县	1 小时	0.00182	16121715	0.004	0.02450	0.03032	6.06
		日平均	0.00008	161217	0.004	0.00157	0.00565	3.77
		全时段	0.00000	平均值	/	0.00008	0.00008	0.14
3	宝通钢铁	1 小时	0.00582	16080408	0.022	0.04860	0.07642	15.28
		日平均	0.00038	161226	0.018	0.00440	0.02279	15.19
		全时段	0.00003	平均值	/	0.00064	0.00068	1.13
4	华能光伏发电	1 小时	0.00240	16081407	0.007	0.05127	0.06067	12.13
		日平均	0.00020	160814	0.004	0.00342	0.00763	5.08
		全时段	0.00003	平均值	/	0.00096	0.00099	1.65
5	华源通盛	1 小时	0.00342	16070107	0.007	0.04004	0.05047	10.09
		日平均	0.00019	160701	0.004	0.00237	0.00656	4.37
		全时段	0.00001	平均值	/	0.00027	0.00028	0.46
6	网格	1 小时	0.01560	16070809	/	0.08863	0.10423	20.85
		日平均	0.00130	160803	/	0.01392	0.01523	10.15
		全时段	0.00050	平均值	/	0.00501	0.00551	9.18

备注：(1) 现状监测值；

(2) 以最新批复的《合盛硅业(鄯善)有限公司年产 7.5 万 t 硅用石墨质炭电极项目环境影响报告书》(环评批复时间为 20170412) 为依据；

从表中可以看出，本工程排放的  $\text{SO}_2$  均满足《环境空气质量标准》中二级标准限值(小时  $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、日均  $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 、年均  $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ )，对各关心点影响不大，各关心点均无超标现象；与背景值，以及区域在建项目贡献值叠加后，对各关心点最大小时、日均、全时段落地浓度为  $0.07642\text{mg}/\text{m}^3$  (宝通钢铁)、 $0.02279\text{mg}/\text{m}^3$  (宝通钢铁) 和  $0.00099\text{mg}/\text{m}^3$  (宝通钢铁)，相应占标率 15.28%、15.19% 和 1.65%，各关心点均无超标现象。

##### (2) $\text{NO}_2$ 预测

本项目与背景值、在建企业(年产7.5万吨碳素项目)影响值叠加后对各关心及网格点NO<sub>2</sub>预测结果见表5.1-22。

表5.1-22 本工程排放的NO<sub>2</sub>污染物在各评价点的浓度贡献值

序号	关心点名称	浓度类型	本工程浓度增量(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m <sup>3</sup> ) <sub>(1)</sub>	在建项目贡献值(mg/m <sup>3</sup> ) <sub>(2)</sub>	叠加后的浓度(mg/m <sup>3</sup> )	占标率%(叠加背景以后)
1	苏克协尔村	1小时	0.0013	16101008	0.026	0.04052	0.06782	33.91
		日平均	0.000083	160814	0.024	0.00232	0.02640	33.01
		全时段	0.00001	平均值	/	0.00052	0.00053	1.32
2	鄯善县	1小时	0.001774	16121715	0.027	0.03041	0.05918	29.59
		日平均	0.000074	161217	0.024	0.00196	0.02603	32.54
		全时段	0.000002	平均值	/	0.00010	0.00010	0.26
3	宝通钢铁	1小时	0.00568	16080408	0.029	0.04646	0.08114	40.57
		日平均	0.000373	161226	0.026	0.00459	0.03096	38.70
		全时段	0.000033	平均值	/	0.00076	0.00080	1.99
4	华能光伏发电	1小时	0.00234	16081407	0.026	0.05594	0.08428	42.14
		日平均	0.000197	160814	0.019	0.00403	0.02322	29.03
		全时段	0.000026	平均值	/	0.00122	0.00124	3.11
5	华源通盛	1小时	0.00334	16070107	0.029	0.04683	0.07917	39.58
		日平均	0.000181	160701	0.018	0.00289	0.02107	26.34
		全时段	0.000011	平均值	/	0.00033	0.00034	0.85
6	网格	1小时	0.015214	16070809	/	0.07848	0.09369	46.85
		日平均	0.001271	160803	/	0.01302	0.01429	17.87
		全时段	0.000488	平均值	/	0.00490	0.00539	13.47

从表中可以看出,本工程排放的NO<sub>2</sub>均满足《环境空气质量标准》中二级标准限值(小时0.2mg/m<sup>3</sup>、日均0.08mg/m<sup>3</sup>、年均0.04mg/m<sup>3</sup>),对各关心点影响不大,各关心点均无超标现象;与背景值,以及区域在建项目贡献值叠加后,对各关心点最大小时、日均、全时段落地浓度为0.08428mg/m<sup>3</sup>(华能光伏发电)、0.03096mg/m<sup>3</sup>(宝通钢铁)和0.00124mg/m<sup>3</sup>(华能光伏发电),相应占标率42.14%、38.7%和3.11%,各关心点均无超标现象。

### (3) PM<sub>10</sub>预测

本项目与背景值、在建企业(年产7.5万吨碳素项目)影响值叠加后对各关心及网格点PM<sub>10</sub>预测结果见表5.1-23。

表5.1-23 本工程排放的PM<sub>10</sub>污染物在各评价点的浓度贡献值

序号	关心点名称	浓度类型	本工程浓度增量(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m <sup>3</sup> ) <sub>(1)</sub>	在建项目贡献值(mg/m <sup>3</sup> ) <sub>(2)</sub>	叠加后的浓度(mg/m <sup>3</sup> )	占标率%(叠加背景以后)
1	苏克协尔村	日平均	0.00006	160814	0.285	0.00193	0.28699	191.3
		全时段	0.00001	平均值	0	0.00031	0.00032	0.3

2	鄯善县	日平均	0.00005	161217	0.224	0.00120	0.22525	150.2
		全时段	0.00000	平均值	0	0.00007	0.00007	0.1
3	宝通钢铁	日平均	0.00025	161226	0.417	0.00456	0.42181	281.2
		全时段	0.00002	平均值	0	0.00051	0.00053	0.5
4	华能光伏发电	日平均	0.00015	160814	0.375	0.00308	0.37823	252.2
		全时段	0.00003	平均值	0	0.00073	0.00076	0.8
5	华源通盛	日平均	0.00009	160701	0.416	0.00236	0.41845	279.0
		全时段	0.00001	平均值	/	0.00023	0.00024	0.2
6	网格	日平均	0.00061	160803	/	0.03086	0.03146	21.0
		全时段	0.00025	平均值	/	0.00885	0.00910	9.1

从表中可以看出，本工程排放的  $PM_{10}$  均满足《环境空气质量标准》中二级标准限值（日均  $0.15mg/m^3$ 、年均  $0.07mg/m^3$ ），对各关心点影响不大，各关心点均无超标现象；与背景值，以及区域在建项目贡献值叠加后，对各关心点最大日均落地浓度均超标（最大超标倍数 1.81，出现在宝通钢铁，超标原因主要是受当地大风、浮尘天气影响背景监测值超标）；各关心点最大全时段落地浓度为  $0.00076mg/m^3$ （华能光伏发电），相应占标率为 0.8%，各关心点最大全时段落地浓度均无超标现象。

#### （4） $PM_{2.5}$ 预测

本项目与背景值、在建企业（年产 7.5 万吨碳素项目）影响值叠加后对各关心及网格点  $PM_{10}$  预测结果见表 5.1-24。

表 5.1-24 本工程排放的  $PM_{2.5}$  污染物在各评价点的浓度贡献值

序号	关心点名称	浓度类型	本工程浓度增量 ( $mg/m^3$ )	出现时间 (YYMMDD DHH)	背景浓度 ( $mg/m^3$ ) <sup>(1)</sup>	叠加后的浓度( $mg/m^3$ )	占标率% (叠加背景以后)
1	苏克协尔村	日平均	0.00003	160814	0.094	0.09403	125.37
		全时段	0.00001	平均值	/	0.00001	0.02
2	鄯善县	日平均	0.00002	161217	0.0935	0.09352	124.69
		全时段	0.000001	平均值	/	0.000001	0.003
3	宝通钢铁	日平均	0.00011	161226	0.1175	0.11761	156.82
		全时段	0.00001	平均值	/	0.00001	0.03
4	华能光伏发电	日平均	0.00007	160814	0.1265	0.12657	168.76
		全时段	0.00002	平均值	/	0.00002	0.04
5	华源通盛	日平均	0.00004	160701	0.144	0.14404	192.05
		全时段	0.000001	平均值	/	0.000001	0.01
6	网格	日平均	0.00028	160803	/	0.00028	0.37
		全时段	0.00012	平均值	/	0.00012	0.33

从表中可以看出,本工程排放的  $PM_{2.5}$  均满足《环境空气质量标准》中二级标准限值(日均  $0.075mg/m^3$ 、年均  $0.035mg/m^3$ ) ,对各关心点影响不大,各关心点均无超标现象;与背景值,以及区域在建项目贡献值叠加后,对各关心点最大日均落地浓度均超标(最大超标倍数 0.92,出现在华源通盛,超标原因主要是受当地大风、浮尘天气影响背景监测值超标);各关心点最大全时段落地浓度为  $0.00002mg/m^3$  (华能光伏发电),相应占标率为 0.04%,各关心点最大全时段落地浓度均无超标现象。

#### (5) HCl 预测

各关心及网格点 HCl 预测结果见表 5.1-25。

表 5.1-25 本工程排放的 HCl 污染物在各评价点的浓度贡献值

序号	关心点名称	浓度类型	本工程浓度增量 ( $mg/m^3$ )	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 ( $mg/m^3$ )	在建项目 贡献值 ( $mg/m^3$ )	叠加后的 浓度 ( $mg/m^3$ )	占标率% (叠加背景以 后)
1	苏克协尔村	1 小时	0.00087	16042707	0.003	0.00506	0.00893	17.86
2	鄯善县	1 小时	0.00065	16081108	0.003	0.0028	0.00645	12.9
3	宝通钢铁	1 小时	0.00192	16080408	/	0.0113	0.01322	26.44
4	华能光伏发电	1 小时	0.00045	16042707	/	0.0047	0.00515	10.3
5	华源通盛	1 小时	0.00095	16070107	/	0.0068	0.00775	15.5
6	网格	1 小时	0.00469	16070809	/	0.006813	0.011503	23.006

从表中可以看出,本工程排放的 HCl 均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区大气中有害物质的最高容许浓度(一次值  $0.05mg/m^3$ ),对各关心点影响不大,各关心点均无超标现象;与背景值,以及区域在建项目贡献值叠加后,对各关心点最大小时落地浓度为  $0.01322mg/m^3$  (宝通钢铁),相应占标率为 26.44%,各关心点均无超标现象。

#### (6) 甲醇预测

各关心及网格点甲醇预测结果见表 5.1-26。

表 5.1-26 本工程排放的甲醇污染物在各评价点的浓度贡献值

序号	关心点名称	浓度类型	本工程浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	在建项目 贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加后的 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率% (叠加背景以 后)
1	苏克协尔村	1 小时	0.00030	16042707	0.5	0.00015	0.5004	16.682
2	鄯善县	1 小	0.00027	16081108	0.5	0.00012	0.5004	16.680
3	宝通钢铁	1 小	0.00061	16080408	/	0.00027	0.0009	0.029
4	华能光伏发电	1 小时	0.00059	16042707	/	0.00029	0.0009	0.029
5	华源通盛	1 小	0.00082	16070107	/	0.00027	0.0011	0.036

从表中可以看出，本工程排放的甲醇均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区大气中有害物质的最高容许浓度(一次值 3mg/m<sup>3</sup>)，对各关心点影响不大，各关心点均无超标现象；与背景值，以及区域拟建项目贡献值叠加后，对各关心点最大小时落地浓度为 0.5004mg/m<sup>3</sup> (苏克协尔村)，相应占标率为 16.682%，各关心点均无超标现象。

#### (7) 非甲烷总烃预测

各关心及网格点非甲烷总烃预测结果见表 5.1-27。

表 5.1-27 本工程排放的非甲烷总烃污染物在各评价点的浓度贡献值

序号	关心点名称	浓度类型	本工程浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	在建项目 贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加后的 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率% (叠加背景以 后)
1	苏克协尔村	1 小时	0.00018	16042707	0.04	0.000019	0.04020	2.01
2	鄯善县	1 小	0.00018	16081108	0.04	0.000014	0.04020	2.01
3	宝通钢铁	1 小	0.00040	16080408		0.00003	0.00043	0.02
4	华能光伏发电	1 小时	0.00036	16042707		0.000037	0.00040	0.02
5	华源通盛	1 小	0.00052	16070107		0.000043	0.00056	0.03

从表中可以看出，本工程排放的非甲烷总烃均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 详解中要求(一次值 2.0mg/m<sup>3</sup>)，对各关心点影响不大，各关心点均无超标现象；与背景值，以及区域在建项目贡献值叠加后，对各关心点最大小时落地浓度为 0.04020mg/m<sup>3</sup> (苏克协尔村)，相应占标率为 2.01%，各关心点均无超标现象。

#### 5.1.4.5 非正常工况对关心点浓度影响预测

预测非正常排放情况下,本项目的特征污染物(甲醇、HCl)排放的大气污染物在全年逐时气象条件下,环境空气保护目标的小时最大地面浓度和评价范围内的最大地面小时浓度。

### (1) 非正常工况下甲醇预测

非正常工况下甲醇小时最大落地浓度预测见表5-1-28。

表5-1-28 非正常工况下全年逐时甲醇最大地面小时浓度

序号	点名称	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	是否超标
1	宝通钢铁	0.0075	3.00	0.25	达标
2	华能光伏发电	0.0065	3.00	0.2	达标
3	苏克协尔村	0.008	3.00	0.25	达标
4	华源通盛	0.008	3.00	0.25	达标
5	鄯善县	0.0075	3.00	0.25	达标

由上表可知,非正常工况下全年逐时气象条件下最大地面小时浓度,各关心点甲醇最大地面小时浓度均未超过标准要求,对环境影响较小。

### (2) 非正常工况下HCl预测

非正常工况下HCl小时最大落地浓度预测见表5-1-29。

表5-1-29 非正常工况下全年逐时HCl最大地面小时浓度

序号	点名称	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	是否超标
1	宝通钢铁	0.0297	0.05	59.46	达标
2	华能光伏发电	0.0295	0.05	59.04	达标
3	苏克协尔村	0.0294	0.05	58.86	达标
4	华源通盛	0.0293	0.05	58.5	达标
5	鄯善县	0.0098	0.05	19.64	达标

由上表可知,非正常工况下全年逐时气象条件下最大地面小时浓度,各关心点HCl最大地面小时浓度均满足《居住区大气中有害物质的最高容许浓度》TJ36-79,但占标率较高,必须严格控制非正常工况的排放,保证焚烧尾气装置及氯化氢尾气吸收装置的正常工况下运行。

### 5.1.4.5 大气环境防护距离预测

#### (1) 大气防护距离

根据《大气环境影响评价技术导则》(HJ 2.2-2008)中的相关要求，要确定每个项目的大气环境防护距离，在大气环境防护距离内不应有长期居住的人群。

项目大气环境防护区域是采用推荐模式中的大气环境防护距离模式计算各无组织源的大气环境防护距离。计算出的距离是以污染源中心点为起点的控制距离，并结合厂区平面布置图，确定控制距离范围，超出厂界以外的范围。

采用推荐模式中的大气环境防护距离模式计算各无组织源的大气环境防护距离。计算出的距离是以污染源中心点为起点的控制距离，并结合厂区平面布置图，确定控制距离范围。

本次评价用宁波 EIAProA2008 软件预测及导则推荐的大气环境防护距离计算软件进行计算，本项目放无组织排放源强见表表 5-1-30，无组织排放情况及标准、预测结果见表 5-1-31。

表 5-1-30 无组织排放源强一览表

污染源	污染物	污染物排放量 (kg/h)	面源面积 (m <sup>2</sup> )
单体合成	HC1	0.259	70×40
	氯甲烷	0.63	70×40
单体精馏	HC1	0.161	50×50
	氯甲烷	0.21	50×50
水解装置	HC1	0.161	100×30
氯甲烷合成	HC1	0.42	100×60
	氯甲烷	0.735	100×60
	甲醇	0.729	100×60
硅油车间	HC1	0.76	100×80×2
生胶车间	三甲胺	0.03	100×80×2
	非甲烷总烃	0.004	100×80×2
储罐区	HC1	0.315	90×50
	氯甲烷	0.784	80×60
	甲醇	2.213	40×100

表 5-1-31 本项目无组织废气排放状况及预测结果

序号	污染物名称	浓度(mg/m <sup>3</sup> )	评价标准	最大占标率(%)
1	粉尘	0.34	0.9	37.8
2	HCl	0.019	0.05	38.0
3	甲醇	0.96	3.0	32.0
4	氯甲烷	0.037	0.45	8.2
5	三甲胺	0.026	0.044	59.1
6	非甲烷总烃	0.035	2.0	1.75

注: 粉尘按日均值的 3 倍取值

从表中可以看出, 本期扩建工程实施后, 各车间产生的无组织排放废气均无超标点, 故项目实施后, 无需设置大气环境防护距离。

## (2) 卫生防护距离

本评价采用 GB/T13201-91 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中“各类工业企业卫生防护距离”的计算方法进行, 公式如下:

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

式中:  $C_m$ ——标准浓度限值;

$Q_c$ ——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平,  $\text{kg} \bullet \text{h}^{-1}$ ;

$L$ ——工业企业所需卫生防护距离,  $\text{m}$ ;

$r$ ——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径,  $r=50\text{m}$ ;

$A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ ——卫生防护距离计算系数, 分别取 470、0.021、1.85、0.84。

经计算本项目运行后无组织废气的最大卫生防护距离为 364m。

另外, 本项目拟建污水处理站存在无组织挥发的恶臭气体, 为考虑项目对大气环境敏感点的影响, 本次环评提出卫生防护距离的要求, 经类比同类企业同工艺、同规模的污水处理站运行后的实际臭气浓度监测数据确定污水处理站的卫生防护距离为 200m。

因此, 本项目的卫生防护距离确定为 400m。

根据现场调查, 在卫生防护距离范围内主要为本企业及周边企业员工, 无集中居住居民点, 本项目卫生防护距离可以得到保证。

### 5.1.4.6 污水处理站恶臭环境影响分析

为减轻本项目污水处理站产生的恶臭，项目主要从源头上控制恶臭的产生浓度，将调节池设置微曝气防止废水在调节池停留过程有机大分子厌氧产生恶臭，并将气浮池设置于生化处理的前端去除悬浮物减小恶臭的产生浓度。生化处理后通过氧化进一步去除废水中所含有的污染物。从而减少恶臭的产生浓度。

针对污水处理站恶臭，本次环评建议在厂界四周种植高大树种的绿化隔离带，恶臭物质逸散可降低到最低程度。

在采取以上环保措施后，污水处理站的臭气强度将大大减少，经类比厂界恶臭浓度小于20（无量纲），能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准要求。

我国《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）以无量纲值对恶臭气体的排放量进行限制。根据人们能够接受的范围和程度将臭气强度分为六级，具体见表5.1-32。

表 5.1-32 恶臭气体强度分级表

臭气强度（级）	感觉强度描述
0	无气味
1	勉强感觉到气味（感知阈值）
2	感觉到微弱气味（能辨认出气味性质，认知阈值）
3	感觉到明显气味
4	较强的气味
5	强烈的气味

从恶臭气体强度方面考虑，厂界环境在2.5-3.5级内是人们可接受的水平。

恶臭气体对人体的影响大致可以分为四种情况：

- ①不产生直接或间接地影响；
- ②恶臭气体的浓度如已对植物产生危害，则将影响人的眼睛，使其视力下降；
- ③对人体的中枢神经产生障碍和病变，并引起慢性病及缩短生命；
- ④引发急性病，并有可能引起死亡。

恶臭污染影响一般有：使人感到不快、恶心、头疼、食欲不振、营养不良、

喝水减少、妨碍睡眠、嗅觉失调、情绪不振、爱发脾气以及诱发哮喘，进而导致社会经济受到一定损失。

### （3）恶臭对敏感目标的影响

恶臭物质往往为有机化合物的不完全氧化、分解的中间体，散发至大气中后，受到温度、阳光和湿度的影响，有时氧化、分解过程仍在继续，使污染得以加强或消减，同时，受大气扩散等的影响，恶臭衰减也很快，因此，人们只是在一段时间和一定区域内感觉到恶臭的影响，具有局部性，还具有明显的季节性，气温高的夏季恶臭物质的挥发和扩散明显大于冬季。

本项目在采取措施后，污水处理站的臭气强度将大大减少，经类比厂界恶臭浓度小于 20（无量纲），能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准要求。因此，本项目恶臭气体对周边环境的影响较小。

## 5.2 水环境影响预测与评价

### 5.2.1 工程用水对评价区水环境的影响

根据《鄯善石材工业园区水资源论证报告》可知：柯可亚流域水资源总量为 17178 万  $m^3$ ，其中地表水资源量 11670 万  $m^3$ ，在  $p=95\%$  的保证率下，地表水年平均径流量为 7324 万  $m^3$ ，现状年用水量为 6365 万  $m^3$ ，地表水有一定的开采潜力，但是地表水年内的分配极不均匀，6-8 月平均径流量为  $0.789 \times 10^8 m^3$ ，占全年平均径流量的 68.6%，在这三个月里，除了满足现状用水外，还有多余的水提供给石材工业园区；而年内的其他月份平均径流量都比较少，尤其是 12-2 月，径流量仅为  $0.0178 \times 10^8 m^3$ ，占全年径流量的 1.6%，在春、秋、冬三季，地表水仅能满足现状用水，而石材工业园（含北区）区的用水量没有得到保证。石材工业园（含北区）区在三个季度内的平均用水量近期为 129.7 万  $m^3/a$ ，远期为 267.3 万  $m^3/a$ ，为了保证石材工业园区近期、远期在这三个季度内有充足的水量，建议一方面多增加柯可亚水库的库容 400 万  $m^3$ ，把集中于 6~8 月的径流量储存于水库内，以便于其他月份用水有保证；另一方面也可以采用节水措施，比如采用先进的灌溉技术（如滴灌等），把所节省的灌溉水量用于园区水资源的供给，或者采用更加先进的工艺生产设备，减少在生产过程中的用水量，减少工业园区内的总用水量。

本项目建成投产后,满负荷生产情况下全厂新鲜水用量本工程新鲜水总用量正常  $261.93\text{m}^3/\text{h}$ , 年用新鲜水总  $188.6$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。根据石材工业园区总体规划中供水专项规划方案,项目用水由鄯善县水厂提供,水厂供水规模为  $5.4$  万  $\text{m}^3/\text{d}$ , 水源取自柯克亚一、二库。所有给水管道均采用直埋方式敷设。本项目项目用水将由园区供水管网系统提供,本项目建成投产时产业园配套供、排水管线设施也将建成并投入使用。合盛硅业(鄯善)有限公司已与鄯善水管总站签订供水协议(见附件),鄯善水管总站同意为合盛硅业(鄯善)有限公司提供本项目所需生产、生活用水,因此,本项目用水有保证。

### 5.2.2 工程排水对评价区水环境的影响

#### 5.2.2.1 废水处理可行性分析

废水排放量  $27.86$  万  $\text{t}/\text{a}$ , 将采用分流制排水,本项目经化粪池处理的生活污水、生产排水以及初期污染雨水等均收集后送至厂内污水处理站处理,污水处理站设计处理量为  $850\text{m}^3/\text{d}$ , 规模满足本项目排水量,污水处理站出水水质可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中二级标准要求。经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂再处理后资源利用。

为保证在任何突发事件时企业均能实现不向外界排放污染水,在全厂总排水口设容积  $10000\text{m}^3$  的事故水池,事故水池采用钢筋混凝土全防渗,分为三格建设。并在生产厂房、装置区、罐区、仓库区及其他辅助生产装置区铺设防渗水泥,并在周围设置封闭的耐酸陶瓷或混凝土护面的排水沟,确保各物料及废水不渗入地下。各种原辅材料储罐底座做全防渗,渗透系数小于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ,并做钢筋混凝土围堰。

#### 5.2.2.2 园区污水处理厂概况及依托可行性

鄯善石材工业园污水处理厂建在合盛电厂南侧约  $2\text{km}$  处,隶属于鄯善石材工业园区,由工业园管委会管理,由德兰水务承建,污水处理厂的处理工艺是 CAST 工艺,即循环式活性污泥法工艺。目前已经建成一期(5000 方/天)并完成设备调试。

《鄯善石材工业园区污水处理及中水回用项目环境影响报告书》已由自治区环保厅于 2016 年 7 月 1 日以新环函【2016】854 号文进行批复（见附件），批复中污水处理厂概况内容如下：

鄯善石材工业园区污水处理及中水回用项目位于鄯善县石材工业园区北区，柯克亚路西侧，新疆华源通盛矿业有限公司西南侧。项目设计处理规模为 20000 立方米/年，近期处理规模为 5000 方/天。接纳鄯善县石材工业园区北区企业生产生活污水，服务范围面积为 1283 公顷。主要建设内容包括(1)主体工程粗、细格栅间、净水车间池、中水回用泵房、鼓风机房、加氯加药间、脱水机房、厂区污水提升站、反冲洗设备间、臭氧制备间、曝气沉砂池、水解酸化池、CAST 池、接触消毒池、排泥调节池、配水井、调节池事故池、催化氧化池、清水池等。(2)公辅工程功能用房、值班室、车库、机修间、配电网、供水、供电、消防供暖系统等。(3)环保工程主要为恶臭气体处理、噪声控制以及固体废弃物处置装置。本项目总投资为 11000 万元，其中：近期投资 7300 万元，环保投资共计为 492.77 万元，占总投资的 6.75%.

污水处理厂出水水质须满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)要求，回用于相关工业用水，或满足《城市污水再生利用一城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)要求，回用于城市杂用水。

园区各企业外排污水须进行预处理，达到行业间接排放标准或与本水厂接纳污水协议规定的排放浓度要求后方可排入污水管网。

经调查园区污水处理厂只接纳园区企业排放满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中二级标准要求的废水，本项目拟建污水处理站污水处理工艺选用合盛硅业（泸州）有限公司采用的高效“厌氧颗粒污泥床反应器（GSB）+二级好氧工艺”组合工艺处理，出水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中二级标准要求，同时园区管委会已出具接纳本项目排水的证明（见附件），污水处理厂有能力并同意接纳本项目达标排放的污水。

### 5.2.3 地下水环境影响分析

#### 5.2.3.1 预测方法

根据区域水文地质资料调查，本工程厂址所在区域地下水类型为第四系松散

岩类孔隙潜水，含水层岩性为细砂及砂砾石，包气带厚度大于120m，包气带岩性为砂砾石，渗透性能较强，对污染物下渗的阻隔作用较弱。由于包气带中充斥着无数的砂粒，水流仅从砂粒的孔隙断面中通过，因此水流的实际流速大于渗流速度，设 $u$ 为通过孔隙断面的实际平均流速， $n$ 为砂的有效孔隙度，则 $u = v/n$ 。根据达西定律可知 $v = KJ$ ， $K$ 为渗透系数， $J$ 为水力坡度。假定项目区发生污水持续泄漏，泄漏的污水通过包气带进入到含水层。厂址所在区域包气带渗透系数约为6.15m/d，有效孔隙度约为0.16， $J$ 取0.5时，污水穿透包气带进入到含水层的时间约为6.2天。由于污水泄漏穿透包气带的时间较短，因此本次预测主要关注污水在含水层中的运移情况。本工程地下水环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)9.7.2 可采用解析法或类比分析法进行污染预测，本次评价采用解析法。

采用解析模型预测污染物在含水层中的扩散时，一般应满足以下条件：①污染物的排放对地下水流场没有明显的影响；②预测区内含水层的基本参数（如渗透系数、有效孔隙度等）不变或变化很小。通过对本工程污染物排放特征及水文地质概况分析可知，本次污染预测可满足以上条件。

本次地下水环境影响预测评价采用一维地下水污染物运移数学模型的解析解进行预测，解析解选取《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中地下水溶质运移解析法推荐模型，该解适用于水文地质条件简单的地区。预测所需参数含义详见表5.2-1。

$$c(x, t) = \begin{cases} \frac{c_0}{2} \left\{ \operatorname{erfc} \left[ \frac{x - ut}{2\sqrt{D_L t}} \right] + e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left[ \frac{x + ut}{2\sqrt{D_L t}} \right] \right\} & t \leq T1 \\ \frac{c_0}{2} \left\{ \operatorname{erfc} \left[ \frac{x - ut}{2\sqrt{D_L t}} \right] + e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left[ \frac{x + ut}{2\sqrt{D_L t}} \right] \right\} \\ + \frac{(c_1 - c_0)}{2} \left\{ \operatorname{erfc} \left[ \frac{x - u(t - T1)}{2\sqrt{D_L(t - T1)}} \right] + e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left[ \frac{x + u(t - T1)}{2\sqrt{D_L(t - T1)}} \right] \right\} & t > T1 \end{cases}$$

表5.2-1 模型参数含义表

序号	参数	含义	单位
1	x	距泄漏点的距离	m
2	t	预测时间	d
3	c	t时刻x处的特征因子浓度	mg/L
4	$C_0$	特征因子初始浓度	mg/L

5	u	地下水水流速	m/d
6	$D_L$	纵向弥散系数	$m^2/d$
7	Erfc( )	余误差函数	
8	T1	物料持续渗漏时间(或渗漏浓度变化的时间节点)	d
9	C1	变化后的浓度(如 $t > T1$ 之后, 物料渗漏停止, 则 $C1=0$ )	mg/L

表中的水流速度用达西定律求得:  $u=Kl/n_e$

式中: u—地下水水流速

K—含水层渗透系数

l—含水层水力坡度

$n_e$ —含水层有效孔隙度

### 5.2.3.2 参数设定

- (1) 渗透系数 K 取 1.34m/d (根据周边钻孔抽水试验数据获得) ;
- (2) 评价区域含水层水力坡度取 0.91% (根据评价区等水位线及其间距取值);
- (3) 有效孔隙度取 0.12 (砂岩含水层经验值) ;
- (4) 弥散度  $\alpha_L=16m$ ;

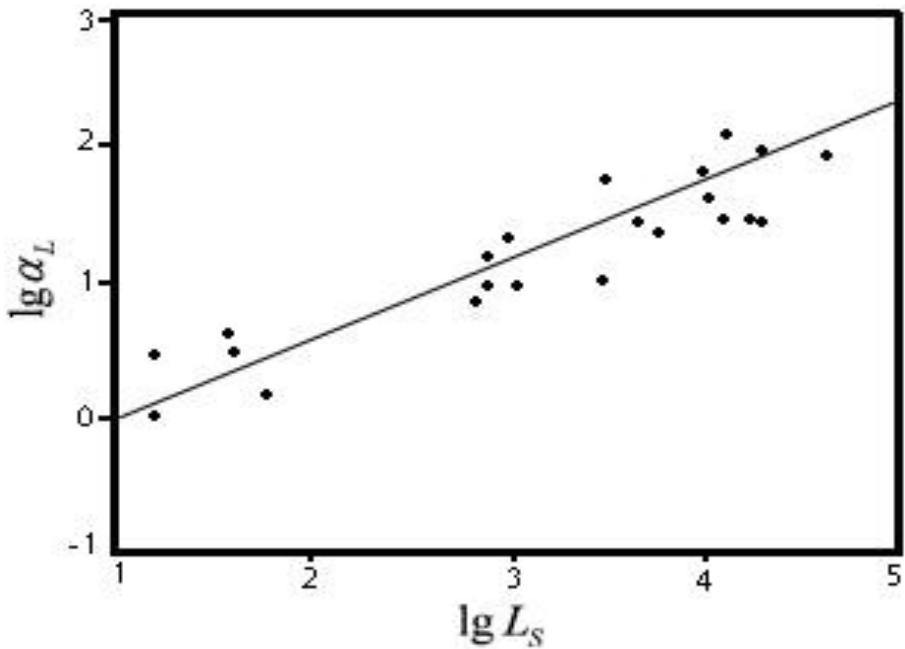
纵向弥散度  $\alpha_L$  可以由图 5.2-1 确定。污染物运移模型的参数设定主要是以野外试验为参考, 根据资料调研, 类似评价区地层和岩性的溶质运移参数已经开展了大量研究, 本次没有开展野外弥散试验, 参考前人的研究成果(见图 5.2-1), 该成果为根据世界范围内所收集到的百余个水质模型所计算出的孔隙介质纵向弥散度及有关资料和参数而做出的  $\lg\alpha_L-\lg L_s$  图。基准尺度  $L_s$  是指研究区大小的度量, 主要考虑需研究的溶质运移的最大距离, 结合评价区水文地质条件特征, 本项目从保守角度考虑,  $L_s$  选取 1000m, 则弥散度  $\alpha_L=16m$ 。

- (5) 项目区域地下水水流速计算值为:

$$u=Kl/n_e=1.34m/d \times 0.91\% \div 0.12=0.1m/d$$

- (6) 项目区域纵向弥散系数计算值为:

$$D_L=ul\alpha_L=0.1m/d \times 16m=1.6m^2/d$$

图 5.2-1 孔隙介质模型的  $\lg \alpha_L - \lg L_s$  图

### 5.2.3.3 泄漏点设定

#### (1) 正常工况

正常工况下,各生产环节按照设计参数运行,地下水可能的污染来源为各管线、储槽、储罐、污水池、事故水池等跑冒滴漏。正常工况下采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施,项目防渗措施完整,一般情况下物料或污水等不会渗漏和进入地下,对地下水不会造成污染。

以上分析表明,因防渗层对污废水的阻隔效果,厂区在正常运行工况下,对地下水环境影响小。

#### (2) 非正常工况

非正常工况是为了实现正常工况而实施的工况,包括建设项目生产运行阶段的开车、停车、检修等,属于可控工况,污染来源与正常工况相比无显著性差异。该工况下,防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等防渗层完好,一般情况下污水不会渗漏和进入地下,对地下水不会造成污染。

以上分析表明,因防渗层对污废水的阻隔效果,厂区在非正常运行工况下,对地下水环境影响小。

#### (3) 事故工况

事故工况是指违反操作规程和有关规定或由于设备和管道的损坏,使正常生产秩序被破坏,造成环境污染的状态。事故工况属于不可控的、随机的工况;污

染来源于事故排放,同时事故工况下防渗层破损,参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)最大可信事故,预测情景通常考虑埋在地下不可视部分的破损如污水处理系统、地下管线泄漏,地下罐区泄漏,以及火灾、爆炸导致的泄漏。

#### (4) 影响途径

通过对生产装置工艺及产污环节、公用工程、辅助工程等方面进行详尽的工程分析,确定该项目对地下水的可能影响途径包括:

- ① 工业废水池底部出现破损,废水经由包气带渗入地下;
- ② 生活污水处理站污水池底部出现破损,废水经由包气带渗入地下。

#### 5.2.3.4 不同情景污染源强确定

##### (1) 工业废水池底部出现破损泄漏

以保守为原则,取工业废水池池底面积的 5%破损,同时防渗层破裂,废水经由包气带渗入地下。该水池按三个月检修一次考虑,发生最长泄漏时间为 100 天。根据工业废水池设计规格池子体积  $1400\text{m}^3$ ,取池底面积  $300\text{m}^2$ ,污水池水位差为 5.0m,池底出现破裂后,池内 5.0m 深的污水通过破损部位经具有  $120\text{m}$  厚渗透系数为  $7.12 \times 10^{-3}\text{cm/s}$ ( $6.15\text{m/d}$ )的第四系砂砾石向下渗入。

工业废水池中主要污染因子为 SS、COD 和氨氮等,本次预测取高锰酸盐指数为特征污染物,其浓度为  $110\text{mg/l}$ ,泄漏时间按 100 天考虑。

##### (2) 生活污水池底部出现破损泄漏

以保守为原则,取生活污水池池底面积的 5%破损,同时防渗层破裂,废水经由包气带渗入地下。该水池按三个月检修一次考虑,发生最长泄漏时间为 100 天。根据生活污水池设计规格池子体积  $170\text{m}^3$ ,取池底面积  $40\text{m}^2$ ,污水池水位差为 5m,池底出现破裂后,池内 5m 深的污水经具有  $120\text{m}$  厚渗透系数为  $7.12 \times 10^{-3}\text{cm/s}$ ( $6.15\text{m/d}$ )的第四系砂砾石向下渗入。

生活污水池中主要污染因子为 SS、COD( $400\text{mg/L}$ )和氨氮等,本次预测取高锰酸盐指数和氨氮为特征污染物,其浓度分别为  $60\text{mg/L}$  和  $40\text{mg/L}$ ,泄漏时间按 100 天考虑。

#### 5.2.3.5 预测结果与评价

本次预测,事故工况情景下地下水环境影响预测及评价采用解析法。预测在事故工况(渗漏面积为底面积的 5%)情景下污染物在地下水中运移过程,进

一步分析污染物在不同预测时间(100天、1000天、30年)的最大超标距离和最大影响距离(当预测结果小于检出限时视同对地下水环境几乎没有影响)。各类污染物的检出下限参照常规仪器检测下限,拟采用污染物检出下限及其水质标准限值见表5.2-2。

表5.2-2 拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	分析方法	方法检出限值(mg/L)	标准限值(mg/L)
高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾氧化法 GB/T11892-1989	0.5	3
氨氮	纳氏试剂光度法 GB/T7479-1987	0.025	0.2
氟化物	离子选择电极法 GB/T7484-1987	0.05	1.0

### (1) 工业废水池池底破裂废水渗入地下水高锰酸盐指数污染预测

当工业废水池池底破裂并产生废水渗漏时,高锰酸盐指数渗漏对地下水污染预测结果见图5.2-2、图5.2-3、图5.2-4。

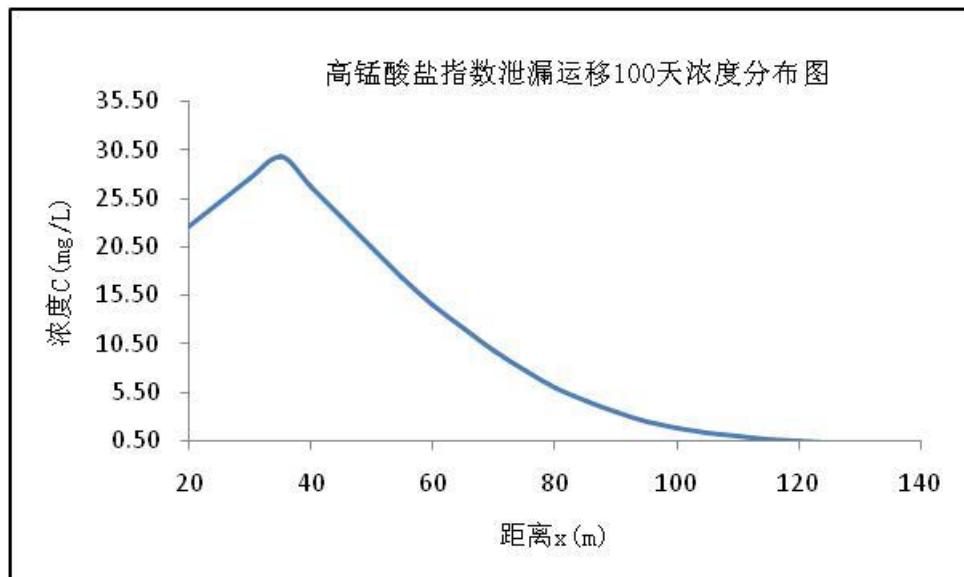


图 5.2-2 工业废水池高锰酸盐指数泄漏运移 100d 浓度变化图

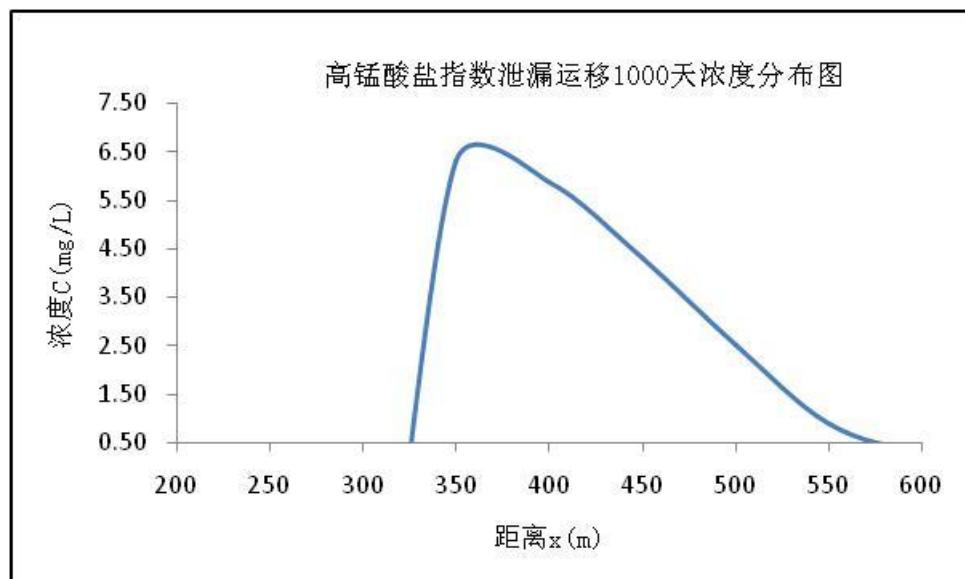


图 5.2-3 工业废水池高锰酸盐指数泄漏运移 1000d 浓度变化图

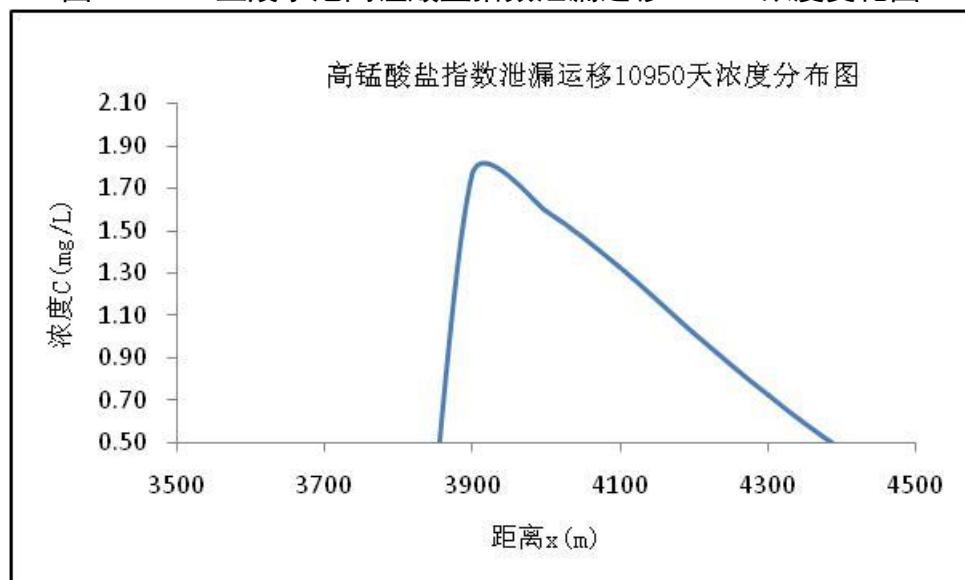


图 5.2-4 工业废水池高锰酸盐指数泄漏运移 10950d 浓度变化图

由图 5.2-2-图 5.2-4 可知, 在计算期内工业废水池高锰酸盐指数渗漏对潜水含水层造成污染, 随着时间的推移污染距离持续扩大, 并向地下水下游方向运移, 沿下游方向的最大超标距离、最大影响距离、出现峰值的浓度值及对应最大距离见表 5.2-3, 预测结果表明, 高锰酸盐指数渗漏 1000 天的最大超标距离不超过 483m, 渗漏 30 年后超标现象消失, 最大影响距离约 4388m。

表 5.2-3 工业废水池高锰酸盐指数渗漏对地下水污染预测结果表

预测时间(d)	最大超标距离(m)	最大影响距离(m)	浓度最大值(mg/L)/距离(m)
100	92	118	29.80/35
1000	483	578	6.32/356
10950	-	4388	1.76/3900

## (2) 生活污水池渗漏地下水污染预测

当生活污水调节池池底破裂并产生污水渗漏时,污染因子其对地下水污染预测结果如下:

① 高锰酸盐指数渗漏地下水污染预测

高锰酸盐指数渗漏对地下水污染预测结果见图5.2-5-图5.2-7。

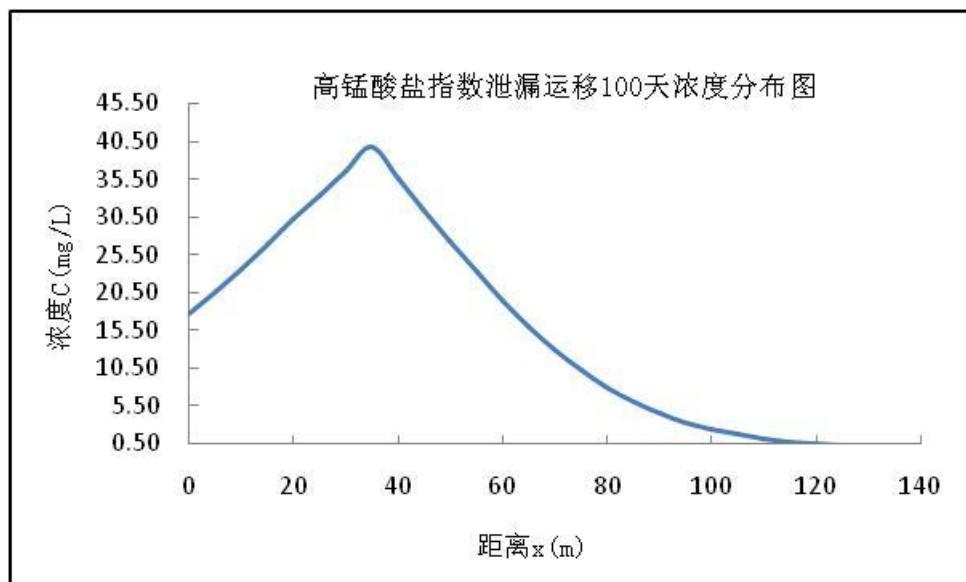


图 5.2-5 生活污水池高锰酸盐指数泄漏运移 100d 浓度变化图

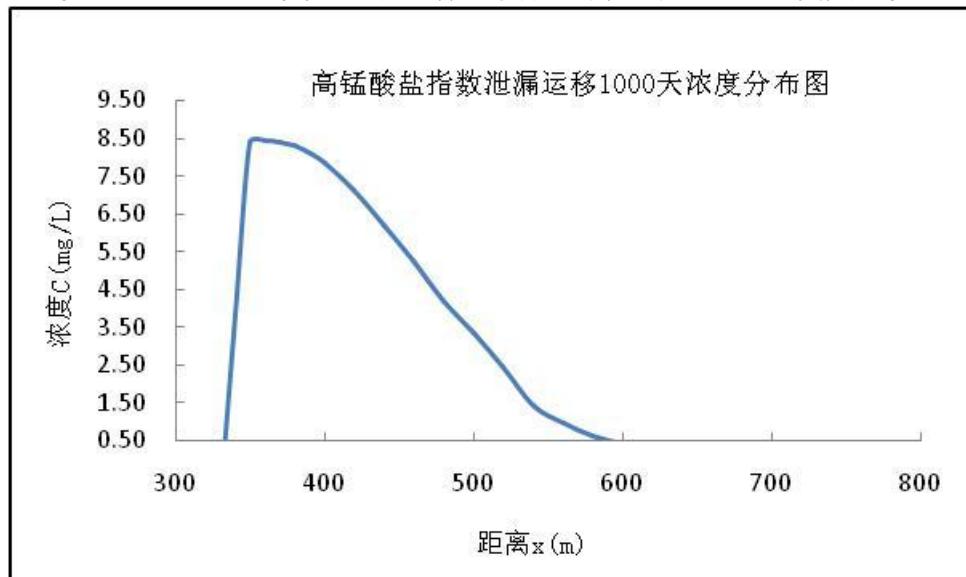


图 5.2-6 生活污水池高锰酸盐指数泄漏运移 1000d 浓度变化图

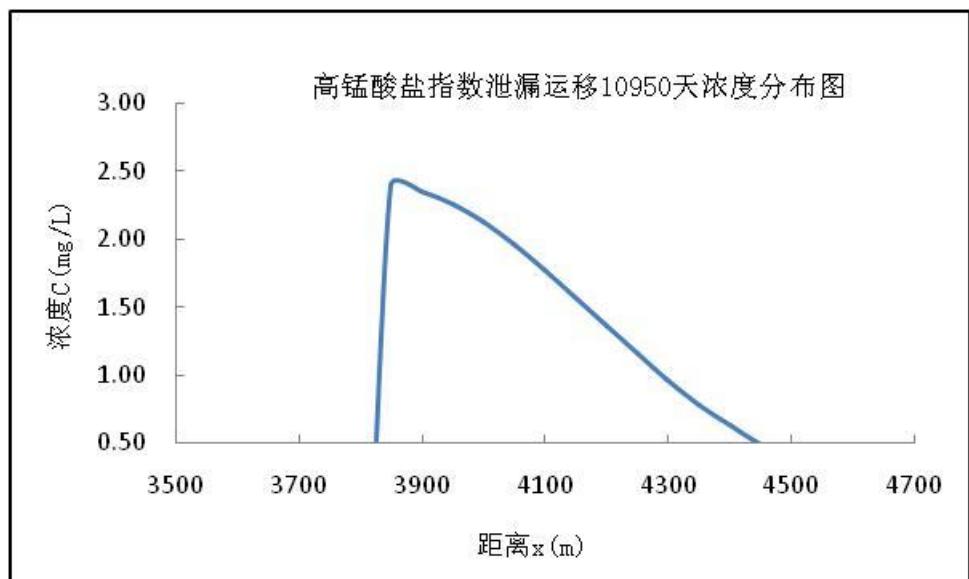


图 5.2-7 生活污水池高锰酸盐指数泄漏运移 10950d 浓度变化图

由图5.2-5-图5.2-7可知，在计算期内生活污水池高锰酸盐指数渗漏对潜水含水层造成污染，随着时间的推移污染距离持续扩大，并向地下水下游方向运移，沿下游方向的最大超标距离、最大影响距离、出现峰值的浓度值及对应最大距离见表5.2-4，预测结果表明，高锰酸盐指数渗漏1000天的最大超标距离不超过506m，渗漏30年后超标现象消失，最大影响距离约4447m。

表 5.2-4 生活污水池高锰酸盐指数渗漏对地下水污染预测结果表

预测时间(d)	最大超标距离(m)	最大影响距离(m)	浓度最大值(mg/L)/距离(m)
100	97	121	39.74/35
1000	506	592	8.44/361
10950	-	4447	2.26/3950

## ② 氨氮渗漏地下水污染预测

氨氮渗漏对地下水污染预测结果见图 5.2-8-图 5.2-10。

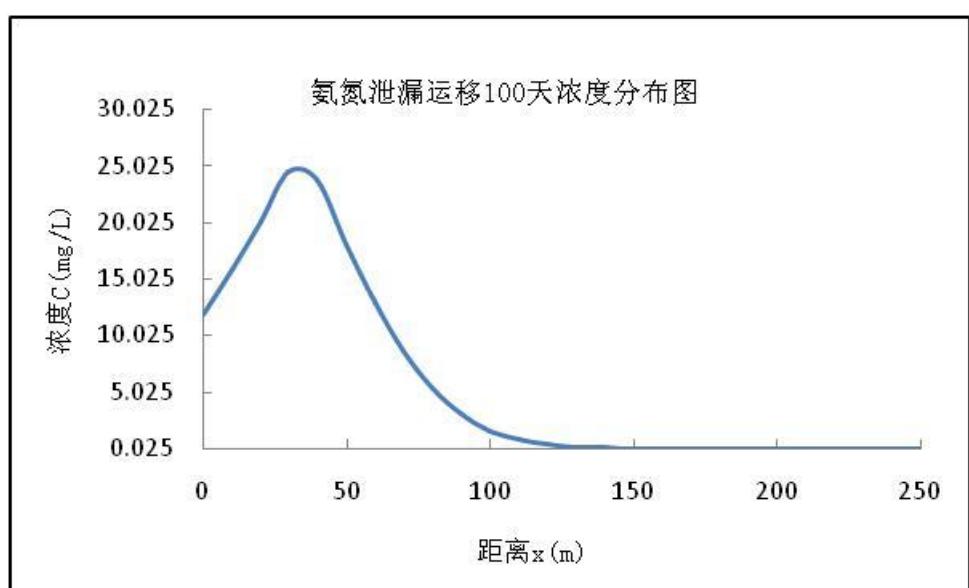


图 5.2.3-8 生活污水池氨氮泄漏运移 100d 浓度变化图

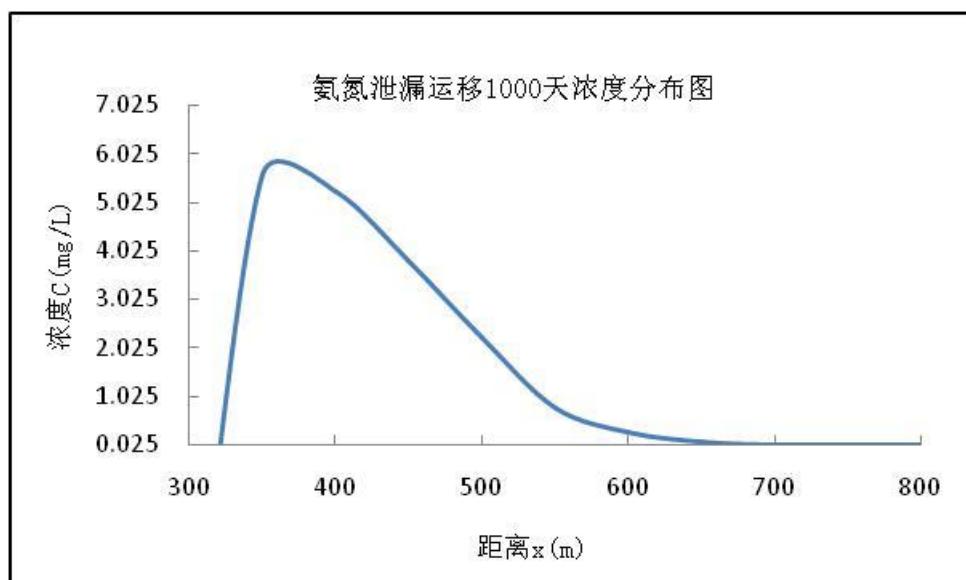


图 5.2.3-9 生活污水池氨氮泄漏运移 1000d 浓度变化图

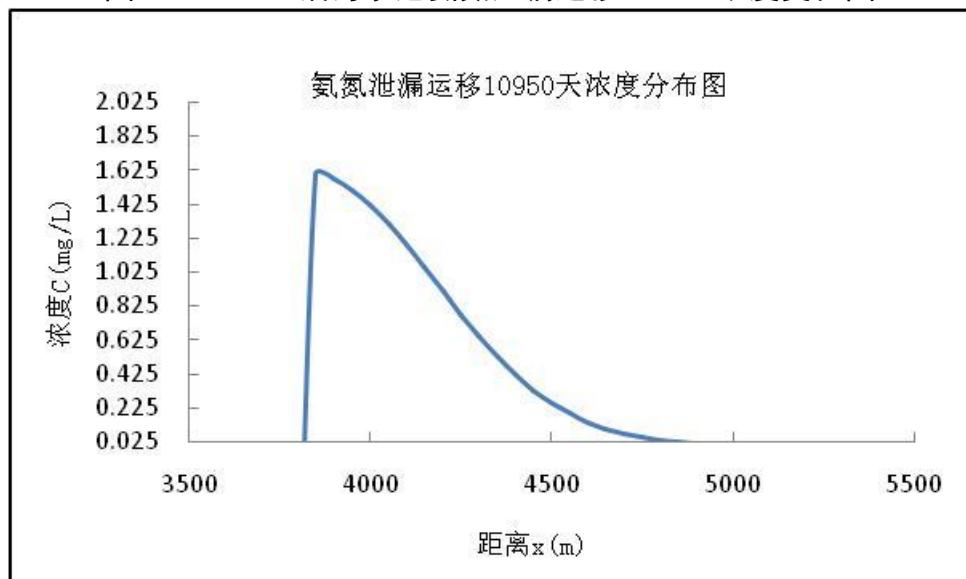


图 5.2.3-10 生活污水池氨氮泄漏运移 10000d 浓度变化图

由图 5.2.3-8-图 5.2.3-10 可知，在计算期内生活污水池氨氮渗漏对潜水含水层造成污染，随着时间的推移污染距离持续扩大，并向地下水下游方向运移，沿下游方向的最大超标距离、最大影响距离、出现峰值的浓度值及对应最大距离见表 5.2.3-5。预测结果表明，氨氮渗漏 30 年后最大影响距离不超过 4836m，最大超标距离不超过 4541m，保守考虑，超标及影响范围最远约 4.6km 左右。

表 5.2.3-5 生活污水池氨氮渗漏对地下水污染预测结果表

预测时间(d)	最大超标距离(m)	最大影响距离(m)	浓度最大值(mg/L)/距离(m)
100	127	148	24.85/31
1000	613	687	5.61/351
10950	4541	4836	1.56/3910

### 5.2.3.6 地下水评价结论

根据评价区的水文地质条件,建立数学模型,采用一维地下水污染物运移数学模型的解析解进行预测。在此基础上,遵循保守原则,即假设各污染物总量没有消减,只发生对流-弥散运移。针对本项目建成后运营期间可能的污染源-工业废水池、生活污水池,按照事故工况,即各废水池破裂面积为总面积的5%的情况下,进行主要污染物渗漏对地下水影响预测,预测及评价结果总结如下:

根据预测结果可知:厂区在上述事故工况情境下,工业废水池、生活污水池发生破裂泄漏,泄漏的废水将通过包气带入渗到地下含水层,对地下水环境造成一定的影响。其中工业废水池泄漏:在预测时间内 COD 泄漏运移的最远距离为 4388m,超标的最远距离为 483m。生活污水池泄漏:在预测时间内 COD 泄漏运移的最远距离为 4447m,超标的最远距离为 506m; 氨氮泄漏运移的最远距离为 4836m,超标的最远距离为 4541m。各污染物在预测时间为 100 天时,出现污染物浓度最大值时的最远距离不超过 53m,预测时间为 1000 天时,不超过 361m,预测时间为 30 年时,不超过 3950m。

综上所述,在事故工况情境下,污染物入渗至含水层,污染因子在泄漏点附近及地下水下游小范围内会出现超标现象。本工程厂区周边无生活饮用水源地,无村庄及常住居民,不存在与地下水相关的敏感点或环境保护目标;因此,本工程的建设及运营,在正常情况下,对地下水环境没有明显影响;事故工况下,在采取防渗、监测、应急响应、地下水治理等措施后,可对地下含水层中的超标范围及程度控制在污染源附近小范围内,本工程的生产及运营对地下水的影响是可接受的。

## 5.3 声环境影响预测与评价

### 5.3.1 源强分析

项目生产过程中的噪声主要来自各类泵、空压机、破碎机、振动筛、风机、压缩机、混合器等噪声源,噪声级范围为 70~95dB(A)。同种设备噪声源分布分散,采用相应的降噪及减震措施后,各种噪声均有一定程度的衰减。

本项目厂内噪声源设备较多,各设备的声功率级较大,在厂界噪声现状调查

和本项目主要噪声源分析的基础上,预测项目生产运营的噪声水平及对周围声环境的影响,并针对噪声影响提出相应的防护措施。工程主要设备噪声源强见表5-3-1。

表 5-3-1

本项目主要噪声源

序号	主要噪声源	声级值(dB(A))	防噪措施	采取措施后声级值(dB(A))
1	各类泵	85~90	安装基础减震、厂房隔音	75
2	冷冻机	85	基础减震、隔声罩	75
3	空压机	89	基础减震、机房封闭式设计	78
4	破碎机	90~95	基础减震、厂房隔音	80
5	振动筛	90~95	基础减震、厂房隔音	85
6	风机	90~95	安装消声器、基础减震	80
7	压缩机	90~95	消声器、基础减震、机房封闭式设计	80
8	静态混合器	70~75	基础减震	70
9	在线混合器	80~85	消声器、基础减震	75

### 5.3.2 预测内容

(1)本项目对厂界噪声影响贡献值预测,包括昼间和夜间厂界噪声影响值预测及评价。

(2)本项目排气放空时环境影响预测及评价。

### 5.3.3 预测模式

(1)计算某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级

$$Lp = Lw + 10 \lg(Q/4\pi r^2 + 4/R)$$

式中:  $Loct$ , 1 — 某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级, dB;

$L_{w\ oct}$  — 某个声源的倍频带声功率级, dB;

$r_1$  — 室内某个声源与靠近围护结构处的距离, m;

$R$  — 房间常数  $m^2$ ;

$Q$  — 方向因子, 无量纲值。

(2)计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级:

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{oct,1(i)}} \right]$$

(3)计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

(4)将室外声级  $L_{oct,2}(T)$  和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源第  $i$  个倍频带的声功率级  $L_{w\ oct}$ :

$$L_{w\ oct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中:  $S$  为透声面积,  $\text{m}^2$ 。

(5)等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其倍频带声功率级为  $L_{w\ oct}$ , 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

(6)计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right) - \Delta L_{oct}$$

式中:  $L_{oct}(r)$  — 点声源在预测点产生的倍频带声压级,  $\text{dB}$ ;

$L_{oct}(r_0)$  — 参考位置  $r_0$  处的倍频带声压级,  $\text{dB}$ ;

$R$  — 预测点距声源的距离,  $\text{m}$ ;

$r_0$  — 参考位置距声源的距离,  $\text{m}$ ;

$\Delta L_{oct}$  — 各种因素引起的衰减量 (包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量, 其计算方法详见“导则”)。

如果已知声源的倍频带声功率级  $L_{w\ oct}$ , 且声源可看作是位于地面上的, 则

$$L_{oct}(r_0) = L_{w\ oct} - 20 \lg r_0 - 8$$

(7)由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级  $L_A$ 。

(8)计算总声压级

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

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

式中：T — 计算等效声级的时间；

N — 室外声源个数；

M — 等效室外声源个数。

本次噪声预测中，选用了宁波环科院按照《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ/T2.4-1995)开发的噪声预测软件，该软件可计算多个噪声源对预测区域的影响。

该噪声预测分析软件在使用时根据需要确定一个空间直角坐标系，并输入在该坐标系中的各噪声源的坐标、各噪声声功率级(有条件时还应输入噪声源的频谱)，测算点的间隔等，全部预测分析在立体空间进行。该软件的不足之处是，不能考虑遮挡物的影响，也不能考虑室内声源。根据项目可行性研究，本工程的许多设备，如风机、空压机以及各类水泵等均布置在厂房或专门设置的车间内，这些厂房和车间必然使上述设备的噪声产生衰减。为此，我们在预测计算中首先赋予厂房、车间一定的隔声量，然后据此将室内源转化为室外源。根据监测资料，车间厂房及围墙的隔声量一般可达到 10~20dB(A)，在预测中将室内源转化为室外源，隔声量取 15dB(A)。另外在模式计算中，为保守起见只考虑了空气衰减作用和在地面作用下的衰减。

### 5.3.4 预测结果

本工程噪声预测贡献值与现状监测值叠加结果，见表 5-3-2。

表 5-3-2 预测贡献值与现状监测值叠加结果

厂界噪声 dB (A)	东厂界		南厂界		西厂界		北厂界	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
背景值	40.3	39.5	51.5	50.4	40.2	41.7	39.3	40.1
贡献值	54.3	54.3	46.1	46.1	48.2	48.2	44.1	44.1
叠加值	54.4	54.4	52.6	51.8	48.8	49.1	45.3	45.6
标准值	65	55	65	55	65	55	65	55
NPI	0.84	0.99	0.81	0.94	0.75	0.89	0.70	0.83

从表 5-3-2 可知，本工程昼、夜间各厂界噪声叠加值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准的要求。

总体来说,厂址所在区域现状为合盛(鄯善)有限公司厂内未利用地,周边10km范围内没有学校、村庄等敏感点,环境相对简单。因此,项目建成运行后,对厂界外周围的敏感点造成的影响很小,但考虑到对厂区职工的防护,因此,生产活动应严格遵守操作守则,各主要噪声源应采取相应的降噪措施,保证厂界达标,并根据自身条件进一步采取必要的减振措施,适当地增加减振垫、隔声罩、消声器等设备。

根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)中生产车间内工人每天连续接触噪声8小时限值85dB(A)的要求,生产车间内噪声值基本可满足标准要求;各类泵房和风机间可以满足《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)中生产车间内工人每天连续接触噪声4小时限值88dB(A)的要求;对于车间所属办公室等非噪声作业地点不得高于75dB(A)的卫生限值要求,建议应对非噪声作业地点的门窗加强隔音措施或对墙壁安装吸声板,房间外种植绿化带,以降低室内外噪声,从而满足标准要求。为了更有利于车间生产工人的身心健康,应为车间操作工人配备耳塞减噪,以进一步减轻噪声影响。

## 5.4 固体废物环境影响分析

### 5.4.1 固体废物组成与处置

项目投产运行后,产生的固体废物种类较多。根据我国相关的固体废物污染环境防治的相关法律、法规,对固体废物进行分类管理。固体废物分为危险废物和一般固体废物。

各种固体废物种类、产生量、主要组成、处置方式与综合利用、安全处理处置情况见表5.4-1。

污水处理站产生的固体废物主要是脱水污泥,污泥脱水和污泥堆放对污水处理站周围大气环境以及固体废物外运途中对沿途大气环境均有影响,主要表现为臭味影响,若存放时间增长,臭味影响更大。本工程可研提出污泥堆肥或填埋,都是可行的,但如果采取堆肥处理,应作堆肥设计。如果采取填埋方式,必须注意在运输过程中不要产生二次污染。

表 5.4-1 工程固体废物排放情况一览表

序号	废物种类	污染名称	产生量t/a	主要成分	处理方式
1	危险废物	废硫酸	7074	硫酸	经稀酸再生装置处理得到97%浓酸后回用
2		焚烧装置回收稀盐酸	9440	约 15% HCl	机械过滤+膜过滤除杂,净化后用于盐酸脱盐工段
3		高沸物浆渣	6000	主要为高沸氯硅烷	渣浆分离,上清液回用,少量废渣交有危废资质的单位处置
4		干废触体	2400	Cu、Si、C 等	
5		白炭黑副产酸	3000	HCl、二氧化硅	经压滤得到盐酸后回用,滤渣交有危废处理资质的单位处置
6		高沸裂解残渣	500	大分子 Si-C-Si 健硅氧烷	交有危废处理资质单位处置
7		裂解残渣	328.1	硅氧烷聚合物	
8		单体转化废油	80	氯硅烷高沸物及含铝络合物	
9		废水处理污泥	1500	含水率 30%	
10		焚烧装置残渣	386	Si(低品质气相白炭黑)	
11		活性炭滤渣	58	活性炭等	经鉴定确认不属于危险废物后方可作为一般固废处理
12		生胶滤渣	300	DMC、低分子物	
13		混炼胶滤渣	90	硅橡胶渣	
14	一般废物	细硅粉	1458	硅粉	副产品,外售
15		废包装材料	12	塑料、纸	由废品回收站回收
16		生活垃圾	92.3	全厂共 635 人	环卫部门定期清运
		合计	32718.4		

## 5.4.2 危险废物

本项目危险废物主要有干废触体、裂解残渣、焚烧装置残渣、活性炭滤渣、生胶滤渣等。根据《国家危险物名录》(2016.8.1),按危险废物进行相应的管理,本项目产生废硫酸经硫酸再生装置处理后回用,废盐酸经机械过滤+膜过滤除杂,净化后用于盐酸脱盐工段。本项目各危险废物分析结果统计表见表 5.4-2。

表 5.4-2 本项目各危险废物分析结果统计表

序号	固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	属性	废物代码	处置方式
1	白炭黑副产酸滤渣	一甲低沸	固态	HC1、二氧化	危险废物	HW34 (261-058-34)	交有 危废 资质 单位 安全 处置
2	干废触体	单体合成	固态	铜、铁金 属及废硅 粉	危险 废物	HW13 (900-407-06)	
3	高沸物底渣	单体合成	固态	高沸氯硅 烷	危险 废物	HW11 (900-013-11)	
4	裂解残渣	高沸裂解	固态	硅氧烷聚 合物	危险 废物	HW13 (265-103-13)	
5	单体转化废油	单体转化	液态	氯硅烷高 沸物及含 铝络合物	危险 废物	HW11 (900-013-11)	
6	单体转化残液	单体转化	液态	硅氧烷聚 合物	危险 废物	HW13 (265-103-13)	
7	活性炭滤渣	硅油合成	固态	活性炭等	危险 废物	HW13 (265-103-13)	
8	生胶滤渣	原料过滤	固态	DMC、低分 子物	危险 废物	HW13 (265-103-13)	
9	混炼胶滤渣	产品过滤	固态	硅橡胶渣	危险 废物	HW13 (265-103-13)	
10	焚烧装置残渣	焚烧装置	固态	Si (低品 质气相白 炭黑)	危险 废物	HW18(772-003-18)	
11	废水处理污泥	污水处理	半固 态	含 SiO <sub>2</sub> 、 碱金属盐 类、微量 重金属等	危险 废物	HW18(772-003-18)	

生胶滤渣、混炼胶滤渣需经鉴定后确认不属于危险废物后方可作为一般固废处理。

项目厂内设置了专门储存设备用于储存未来得及回收的危险废物，危废暂存按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的相关要求进行贮存。在危险废物运输的过程中，要严格执行危险废物转移五联单制度，防止运输过程中发生风险事故。

### 5.4.3 一般固体废物

一般固体废物有细硅粉、废包装材料和生活垃圾等。细硅粉作为副产外售，废包装材料由厂家回收，生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

本项目固体废物处置符合国家技术政策，各类固废都得以合理安全处置，对周围环境的影响不大，但是本环评仍然要求企业对固废不能随意处理，也不能乱堆乱放，在生产过程中要注意对这些废液的收集和储运，必须切实做好固废的分类工作，对如污水处理污泥、各类残渣等固废在厂区暂存和转运过程中采用密闭输送，以免造成对周围环境空气的臭气影响及由于雨水冲刷产生二次污染，尽可能回收其中可以再利用的部分，切实按照本环评提出的方案进行处置。

根据国家对危险废物处置减量化、资源化和无害化的技术政策，公司应进一步改进工艺，提高清洁生产水平，减少固废的产生量，最终产生的危险固废由专业部门统一处理，以减少环境污染，确保安全，则对环境的影响较小。

综上所述，只要对项目产生的固废做好相应的处置措施，对环境的影响较小。

## 5.5 环境风险评价

### 5.5.1 源项分析

#### 5.5.1.1 风险事故案例

##### (1) 四川泸州氯甲烷发生泄漏事故消防官兵奋勇排险

2000年2月18中午12时许，泸州市龙马潭区高坝北方公司厂区内氯甲烷的金属容器发生意外泄漏，容器内的气体在高压的作用下，从泄漏点向外喷射，情况万分危急。

事发突然发生泄漏是日12:00，泸州市北方公司天普精细化工基地的工人们像往常一样认真细致的工作着。突然，厂房内储有一氯甲烷的1号罐突然发生泄漏，一股强大的白色的气流从罐内喷涌而出，气流在罐内高压作用下，发出了刺耳的啸叫声。瞬时，罐区100米范围内，到处都充满着刺鼻的气味。北方公司公司领导率厂区安保人员迅速赶到了现场，并迅速启动消防预案。根据预案，公司领导及时要求，厂内工作人员，迅速切断泄漏现场电源。命令消防队员疏散现场职工群众，设立300米范围内的警戒区，采取出2支开花水枪，对泄漏现场气体

进行稀释，防止发生爆炸事故。12:44分，特勤中队派出2个工作小组分别开展侦检和堵漏工作。一组由抢险救援班2名人员组成，他们迅速佩戴好空气呼吸器，拿出可燃气体检测仪，对现场空气中的气体浓度进行检测，经检测现场浓度已达到了爆炸下限，没有爆炸的危险。另一组消防官兵则拿出防爆无火花专业工具，在开花水枪的掩护下，对罐体泄漏点实施堵漏。

12:46分，经过消防官兵的奋勇处置，成功地堵住了泄漏点，防止了气体的外泄。为了彻底排除安全隐患，消防官兵与厂内工作技术人员共同协商，决定对1号泄漏罐内的氯甲烷进行倒罐。经过消防官兵和厂技术人员的共同努力，在中午13:00，倒罐终于成功结束。倒罐结束后，消防官兵再次对现场进行检测，确定现场无爆炸危险。

### (2) 甲醇爆炸事故

1996年7月17日，某有机化工厂乌洛托品车间因原料不足停产。经集团公司领导同意，厂部研究确定借停产之机进行粗甲醇直接加工甲醛的技术改造。7月30日15时30分左右，在精甲醇计量槽溢流管上安焊阀门。精甲醇计量槽(直径3.5米，高4米，厚8毫米)内存甲醇10.5吨，约占槽体容积的2/3。当时，距溢流管左侧0.6米处有一进料管，上端与计量槽上部空间相连，连接法兰没有盲板，下端距地面40厘米处进料阀门被拆除，该管敞口与大气相通。精甲醇计量槽顶部有一阻燃器，在当时35度气温条件下，槽内甲醇挥发与空气汇流，形成爆炸混合物。当对溢流管阀门连接法兰与溢流管对接焊口(距进料管敞口上方1.5米)进行焊接时，电火花四溅，掉落在进料管敞口处，引燃了甲醇计量槽内的爆炸物，随着一声巨响，计量槽槽体与槽底分开，槽体腾空飞起，落在正西方80余米处，槽顶一侧陷入地下1.2米。槽内甲醇四溅，形成一片大火，火焰高达15米。两名焊工当场因爆炸、灼烧致死，在场另有11名职工被送往医院，其中6人抢救无效死亡。在现场救火过程中，有1人因泡沫灭火底部锈蚀严重而发生爆炸，灭火器筒体升空，击中操作者下颌部致死。共有9人死亡，5人受伤。

### (3) 一甲基二氯硅烷引发火灾事故

2010年8月3日14时42分，原料成品车间在灌装一甲基二氯硅烷(一甲含氢)时，由于在尾气吸收风机管道内发生着火，并突然驶向灌装口，致使在

灌装的一甲基二氯硅烷发生着火,引发火灾事故。当时灌装人员因未能及时躲避,造成烧伤。火灾发生时,公司立即组织力量进行了抢救,同时也向港区应急响应中心报警,得到了港区各级部门的帮助,火势得到有效控制,14:52明火完全扑灭。

事故发生后,公司总经理立即组织人员对这次事故进行了调查和分析。通过调查询问灌装人员和现场勘察,并经过深入调查和仔细论证,造成该起事故的原因主要为:高速旋转的风机叶轮摩擦产生高温引爆包装作业时风机吸入的甲基二氯硅烷挥发尾气,急剧膨胀的气体从阻力较小的吸风口喷出导致人员烧伤和少量包装物料起火燃烧。

#### 5.5.1.2 化工事故概率分析

中石化总公司编制的《中石油化工典型事故汇编》中显示,在1983-1993年间的773例典型中,国内石化企业四大行业炼油、化工、化肥、化纤的生产装置事故发生率占全行业比例分别为37.85%、16.02%、8.65%、9.04%。据有关资料记载,化工企业主要类型及发生的概率见表5-5-1。由该表可见,管线、阀门、贮罐等发生重大爆炸、爆裂事故的概率为 $10^{-4}$ 及以下。管线、阀门、贮罐等严重泄漏事故的概率为 $10^{-3}$ ,管线、贮罐、反应器等破裂泄漏事故的概率为 $10^{-2}$ ,管道、泵、阀门、槽车等损坏小型泄漏事故的概率为 $10^{-1}$ ,可见泄漏事故发生的概率最大,最容易发生。

表5.5-1 化工企业主要事故发生概率统计表

序号	事故名称	发生概率 (次/年)	发生频率	对策反应
1	管道、泵、阀门、槽车等损坏小型泄漏事故	$10^{-1}$	可能发生	必须采取措施
2	管线、贮罐、反应器等破裂泄漏事故	$10^{-2}$	偶尔发生	需要采取措施
3	管线、阀门、贮罐等严重泄漏事故	$10^{-3}$	偶尔发生	采取对策
4	贮罐等发生重大爆炸、爆裂事故	$10^{-4}$	极少发生	关心和防犯
5	重大自然灾害引起事故	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心

由上表可见,管线、阀门、贮罐等发生重大爆炸、爆裂事故的概率为 $10^{-4}$ 及以下,管线、阀门、贮罐等严重泄漏事故的概率为 $10^{-3}$ ,管线、贮罐、反应器等破裂泄漏事故的概率为 $10^{-2}$ ,管道、泵、阀门、槽车等损坏小型泄漏事故的概率为 $10^{-1}$ ,可见泄漏事故发生的概率最大,最容易发生。事故成因统计见表5.5-2,

分析结果表明，阀门、管线泄漏是主要事故原因，占 35.1%，其次为设备故障和操作失误，分别占 18.2% 和 15.6%。总之，由阀门管线泄漏引起的事故发生概率最大，发生的事故最可信。

表 5.5-2 事故原因频率表

序号	事故原因	事故比率 (%)
1	阀六管线泄漏	35.1
2	泵、设备故障	18.2
3	操作失误	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	10.4
6	雷击、自然灾害	8.2

对上面的风险识别和概率统计的数据进行如下汇总，见表 5.5-3。

表 5.5-3 项目风险识别表

序号	风险类型	危险部位	主要危险物料	事故成因	统计概率	是否预测
1	管线泄漏	氯甲烷罐区	氯甲烷	腐蚀、人为因素	$10^{-4}$	是
		甲醇罐区	CH <sub>3</sub> OH	腐蚀、人为因素	$10^{-4}$	是
3	爆炸	氯甲烷罐区	氯甲烷	腐蚀、人为因素	$10^{-5}$	否
4		甲醇罐区	CH <sub>3</sub> OH	腐蚀、人为因素	$10^{-5}$	否
5	交通事故	公路	氯甲烷、CH <sub>3</sub> OH	自然灾害、人为因素	$10^{-8}$	否

结合上表中概率以及物质的性质和操作条件，确定本次风险评价的最大可信事故概率。

### 5.5.1.3 最大可信事故确定

#### （一）最大可信事故确定及概率

按重大危险源识别结果，甲醇、氯甲烷储罐区由于贮存量大，为重大危险源，一旦发生泄漏、爆炸事故，其危害最严重，为本项目最大可信事故，甲醇、氯甲烷储罐的泄漏爆炸事故树见图 5-5-1。

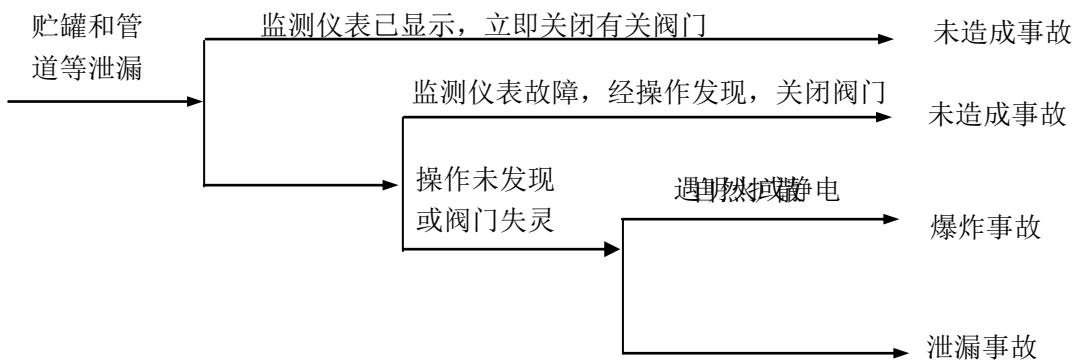


图 5-5-1 甲醇、氯甲烷泄漏爆炸事故树图

按石油化工行业统计的物料泄漏事故发生概率约为  $1 \times 10^{-2}/a \sim 1 \times 10^{-3}/a$ 。结合事故树分析和国内一些对化学品储罐爆炸概率的统计(《中国环境影响评价培训教材》(化学工业出版社, 2000)中上海石化“九五”项目风险评价中苯罐突爆泄漏的事故概率为  $1 \times 10^{-5}$  次/a), 确定储罐突爆泄漏的最大概率为  $1 \times 10^{-5}/a$ 。

## (二) 最大可信事故污染危害途径

甲醇、氯甲烷的危险性表现在两个方面, 一是泄漏导致人员中毒、窒息死亡; 二是与空气形成爆炸混合物, 遇明火极易燃烧、爆炸。

甲醇、氯甲烷储罐可能发生爆炸造成冲击波和爆炸碎片对人和物体破坏。储罐爆炸或泄漏后发生化学燃爆。甲醇、氯甲烷又为有毒气体, 爆破、泄漏等还会造成人员中毒事故。甲醇、氯甲烷储罐泄漏、爆炸, 其污染物的转移途径和危害形式见表 5-5-4。

表 5-5-4 储罐泄漏、爆炸污染危害途径

事故类别	事故位置	事故影响类型	污染物转移途径和危害形式
毒物泄漏	储罐区	毒物扩散	人员危害
爆炸	储罐区	冲击波、抛射物	财产损失、人员伤亡
火灾	储罐区	热辐射、烟雾	财产损失、人员伤亡

### 1. 甲醇、氯甲烷储罐物理爆炸危险因素分析

#### (1) 储罐超压

原因为: ①安全装置不齐、装置不当或失灵; ②环境温度突然升高, 储罐由于温度升高而超压; ③储罐超装。

#### (2) 储罐存在缺陷, 使承压能力降低

原因为: ①内、外介质腐蚀造成壁厚减薄, 外壁受大气的腐蚀作用, 内壁

为化学物质的腐蚀；②化学物质引起的应力腐蚀是导致储罐爆炸的重要原因之一。实践表明，温度升高，有利于腐蚀裂纹的发展；③发生严重塑性变形；④材质劣化。

(3) 储罐强度设计、结构设计、选材、防腐不合理

## 2. 储罐火灾、化学爆炸危险因素分析

由于甲醇、氯甲烷泄漏，与空气混合，达到爆炸极限、遇到明火、静电火花等火源，引起火灾与化学爆炸事故。

(1) 储罐物理爆炸引起的器外的火灾爆炸；

(2) 储罐及其附件（法兰、法门、弯头等）泄漏，贮罐阀门、管道爆裂，充装系统泄漏，系统安全装置失灵等因素；

(3) 明火、静电火花等火源存在。

## 3. 甲醇、氯甲烷中毒危险因素分析

由于储罐及其附件爆炸、泄漏，空气中的有毒物质浓度超过安全阈值，可能导致人员的中毒，甚至死亡。

### 5.5.1.4 事故源强分析

#### (一) 事故源强确定

按 HJ/T169—2004《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A.2 泄漏量计算公式进行甲醇、氯甲烷泄漏源强计算。

#### 1. 液体泄漏速率

通常情况下，甲醇、氯甲烷泄漏到大气中，其中一部分会迅速蒸发为气体，泄露液体有一部分将随着空气在环境温度下与液体喷雾混合而蒸发，一些液体将滴落在地面，形成液池。本次评价甲醇、氯甲烷的泄漏速率采用两相流泄漏公式计算，公式如下：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2 \rho_m (P - P_c)}$$

式中：

$Q_{LG}$ ——两相流泄漏速度，kg/s；

$C_d$ ——两相流泄漏系数，可取 0.8；

A——裂口面积,  $m^2$ ;

P——操作压力或容器压力, Pa, 压力与环境一致;

$P_c$ ——临界压力, Pa, 可取  $P_c=0.55P$ ;

$\rho_m$ ——两相混合物的平均密度,  $kg/m^3$ , 由下式计算:

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_v}{\rho_1} + \frac{1-F_v}{\rho_2}}$$

式中:

$\rho_1$ ——液体蒸发的蒸气密度,  $kg/m^3$ ;

$\rho_2$ ——液体密度,  $kg/m^3$ ;

$F_v$ ——蒸发的液体占液体总量的比例, 由下式计算;

$$F_v = \frac{C_p(T_{LG} - T_c)}{H}$$

式中:

$C_p$ ——两相混合物的定压比热,  $J/(kg\cdot K)$ , 取  $4600J/(kg\cdot K)$ ;

$T_{LG}$ ——两相混合物的温度,  $K$ ;

$T_c$ ——液体在临界压力下的沸点,  $K$ ;

$H$ ——液体的气化热,  $J/kg$ , 取  $1371168.5J/kg$ 。

一般储罐泄漏大多发生在储罐与管道或阀门连接处, 按管径(200mm)的20%和100%两种情况计算泄漏速度, 计算结果为甲醇  $Q_{L20}=178kg/s$ ,  $Q_{L100}=892kg/s$ , 氯甲烷  $Q_{L20}=58.7kg/s$ ,  $Q_{L100}=293kg/s$ 。

最大泄漏按100%管径(200mm)计算, 泄漏到事故处理完毕时间按30min计, 选取小风(1.0m/s)最不利气象条件进行预测, 主要参数见表5-5-5。

表5-5-5 甲醇、氯甲烷贮罐泄漏蒸发源项参数

储罐	事故类型	泄漏速率 (kg/s)	风速	稳定度	持续时间 min	排放高度 m
甲醇	100%管径泄漏	892	1.0m/s	F	30	0.5
氯甲		293	1.0m/s	F	30	0.5

烷						
---	--	--	--	--	--	--

## (二) 甲醇、氯甲烷泄漏环境影响分析

### 1. 预测模式

对甲醇、氯甲烷贮罐事故泄漏，采用环评导则推荐的非正常排放模式计算。

(1) 有风情况 ( $U_{10} \geq 1.5 \text{ m/s}$ )

以排气筒地面位置为原点，有效源高为  $H_e$ ，平均风向轴为 X 轴，源强为  $Q(\text{mg/s})$ ，非正常排放持续时间为  $T$ ，则  $t$  时刻地面任一点  $(X, Y)$  的浓度按正式计算：

$$c_a = \frac{Q}{\pi U \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{Y^2}{2\sigma_y^2} - \frac{H_e^2}{2\sigma_z^2}\right) \bullet G_1$$

式中：

$$G_1 = \begin{cases} \Phi\left(\frac{Ut - X}{\sigma_x}\right) + \Phi\left(\frac{X}{\sigma_x}\right) - 1 & t \leq T \\ \Phi\left(\frac{Ut - X}{\sigma_x}\right) - \Phi\left(\frac{Ut - UT - X}{\sigma_x}\right) & t > T \end{cases}$$

扩散参数  $\sigma_x = \sigma_y = \gamma_1 X^{\alpha_1}$ ,  $\sigma_z = \gamma_2 X^{\alpha_2}$ , 各指数、系数的定值见导则附录 B。

(2) 静小风

小风 ( $1.5 \text{ m/s} > U_{10} \geq 0.5 \text{ m/s}$ ) 和静风 ( $U_{10} < 0.5 \text{ m/s}$ ) 情况下， $t$  时刻地面任何一点  $(X, Y)$  的浓度为：

$$c_a = \frac{Q A_3}{(2\pi)^{3/2} \gamma_{01}^2 \lambda_{02}} G_2$$

式中：

$$G_2 = \begin{cases} \frac{1}{A_1} \exp\left[-A_1\left(\frac{1}{t} - A_2\right)^2\right] + \frac{2\sqrt{\pi} A_2}{\sqrt{A_1}} \left\{1 - \Phi\left[\sqrt{2A_1}\left(\frac{1}{t} - A_2\right)\right]\right\} & t \leq T \\ \frac{1}{A_1} \left\{\exp\left[-A_1\left(\frac{1}{t} - A_2\right)^2\right] - \exp\left[-A_1\left(\frac{1}{t-T} - A_2\right)^2\right]\right\} \\ + \frac{2\sqrt{\pi} A_2}{\sqrt{A_1}} \left\{\Phi\left[\sqrt{2A_1}\left(\frac{1}{t-T} - A_2\right)\right] - \Phi\left[\sqrt{2A_1}\left(\frac{1}{t} - A_2\right)\right]\right\} & t > T \end{cases}$$

$$A_1 = \frac{1}{2\gamma_{01}^2} \left[ X^2 + Y^2 + \left( \frac{\gamma_{01}}{\gamma_{02}} H_e \right)^2 \right]$$

$$A_2 = (X_u + Y_v) \left/ \left[ X^2 + Y^2 + \left( \frac{\gamma_{01}}{\gamma_{02}} H_e \right)^2 \right] \right.$$

$$A_3 = \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left[ \frac{(uY - vX)^2}{\gamma_{01}^2} + \frac{(v^2 + u^2)}{\gamma_{02}^2} \right] \right/ \left[ X^2 + Y^2 + \left( \frac{\gamma_{01}}{\gamma_{02}} H_e \right)^2 \right] \right\}$$

式中 u、v 分别为 X、Y 方向的风速。

## 2. 预测内容

按上述模式预测结果, 结合事故源强计算情况, 按平均风速(2.0m/s)、F类稳定度下最大地面浓度及位置, 伤害阈范围及半致死浓度范围;

## 3. 预测结果

预测结果见表 5-5-6 至表 5-5-8 和图 5-5-2、图 5-5-3。

表 5-5-6 甲醇、氯甲烷泄漏事故下预测浓度分布及影响范围

风险源	风速(m/s)	稳定度	源强(kg/s)	事故发生后时间(分)	最大地面浓度(mg/m <sup>3</sup> )	出现距离(m)
甲醇	2.0	F	892	30	5,138,552.38	50
氯甲烷	2.0	F	293	30	1,687,887.72	50

表 5-5-7 2.0m/s 风速下甲醇泄漏事故下风向预测浓度分布

下风向距离(m)	NE,2m/s,F,10min	NE,2m/s,F,30min
100	5,138,552.38	5,138,552.38
200	2,006,217.79	2,006,217.79
300	1,063,328.50	1,063,328.50
400	665,908.66	665,908.66
500	460,357.54	460,357.54
600	339,555.32	339,555.32
700	262,133.46	262,136.34
800	201,074.79	209,322.87
900	71,308.04	171,556.09
1000	4,958.38	143,536.41
1100	98.485	124,990.80
1200	0.9299	110,150.07
1300	0.006	98,052.44
1400	0	88,034.98
1500	0	79,627.73
1600	0	72,489.14
1700	0	66,365.64
1800	0	61,065.39

1900	0	56,440.85
2000	0	52,376.87
2100	0	48,782.36
2200	0	45,580.08
2300	0	42,616.78
2400	0	39,145.92
2500	0	33,282.19
2600	0	23,984.17
2700	0	13,728.12
2800	0	6,113.99
2900	0	2,141.88
3000	0	605.46
3100	0	142.2712
3200	0	28.613
3300	0	5.0582
3400	0	0.8047
3500	0	0.1176
3600	0	0.0161
3700	0	0.0021
3800	0	0.0003
3900	0	0
4000	0	5,138,552.38
4500	0	2,006,217.79
5000	0	0

表 5-5-8 2. 0m/s 风速下氯甲烷泄漏事故下风向预测浓度分布

下风向距离(m)	NE,2m/s,F,10min	NE,2m/s,F,30min
100	1,687,887.72	1,687,887.72
200	658,993.06	658,993.06
300	349,277.19	349,277.19
400	218,734.57	218,734.57
500	151,216.10	151,216.10
600	111,535.55	111,535.55
700	86,104.38	86,105.32
800	66,048.11	68,757.40
900	23,422.93	56,351.95
1000	1,628.71	47,148.17
1100	32.3499	41,056.39
1200	0.3055	36,181.58
1300	0.002	32,207.81
1400	0	28,917.32
1500	0	26,155.74
1600	0	23,810.90
1700	0	21,799.48
1800	0	20,058.47
1900	0	18,539.43
2000	0	17,204.51
2100	0	16,023.80
2200	0	14,971.93
2300	0	13,998.56
2400	0	12,858.47
2500	0	10,932.38
2600	0	7,878.21
2700	0	4,509.35
2800	0	2,008.30
2900	0	703.5563
3000	0	198.8787
3100	0	46.7326
3200	0	9.3987
3300	0	1.6615
3400	0	0.2643
3500	0	0.0386

3600	0	0.0053
3700	0	0.0007
3800	0	0.0001
3900	0	0
4000	0	0
4500	0	0
5000	0	0

### (三) 后果分析

我国工业企业设计卫生标准 TJ36-79 中, 居民点最高允许浓度为甲醇为 3.0mg/m<sup>3</sup>, 氯甲烷为 0.45 mg/m<sup>3</sup>。

发生甲醇泄漏事故下, 按项目区小风情况预测, 甲醇地面最大落地浓度为 5,138,552.38mg/m<sup>3</sup>, 距离为罐区 50m 处; 超过半致死浓度距离为 1422.7m, 短时间接触容许浓度范围为 3166.2m;

发生氯甲烷泄漏事故下, 按项目区小风情况预测, 氯甲烷地面最大落地浓度为 1,687,887.72mg/m<sup>3</sup>, 距离为罐区 50m 处; 超过半致死浓度距离为 2037.2m, 短时间接触容许浓度范围为 2323.9m; 事故风险发生时在此距离范围内工厂职工应及时撤离, 避免造成伤亡。

#### 5.5.2 风险事故概率分析

环境风险事故具有一定程度的不确定性。事故发生的条件有很多, 事故发生时的天气条件千差万别, 发生事故的排放强度有多种可能。

风险可表述为:

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

在具体计算各风险源事故风险值时, 按照以下公式计算:

风险值 R (死亡/年) = 半致死百分率区人口数×事故发生概率×不利天气出现概率

类比《中国环境影响评价培训教材》(化学工业出版社, 2000) 中上海石化“九五”项目风险评价中苯罐突爆泄漏的事故概率为  $1\times10^{-5}$  次/a), 确定本项目事故发生概率为  $1\times10^{-5}$ 。本项目最不利气象条件为东风, 平均风速 2.0m/s, F 类稳

定度, 甲醇、氯甲烷最大半致死浓度影响范围分别为 1754.8m、2080.3m, 影响范围分布的厂区工作人员, 算得工程风险值为  $2.8 \times 10^{-5}$ 。

对应社会公众而言最大可接收风险不应高于常见的风险值。在工业和其它活动中, 各种风险水平及其可接受程度见表 5-5-9。化工行业风险统计值为  $8.33 \times 10^{-5}/a$  为背景值。

表 5-5-9 各种风险水平及其可接受程度

风险值(死亡/年)	危险性	可接受程度
$10^{-3}$ 数量级	操作危险性特别高, 相当于人的自然死亡率	不可接受
$10^{-4}$ 数量级	操作危险性中等	必须立即采取措施改进
$10^{-5}$ 数量级	与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级	人们对此关心, 愿采取措施预防
$10^{-6}$ 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不关心这类事故发生
$10^{-7} \sim 10^{-8}$ 数量级	相当于陨石坠落伤人	没有人愿为这种事故投资加以预防

目前国内甲醇、氯甲烷储罐很多, 绝大多数都能安全运行。从以往事故案例可知, 泄漏往往发生在装卸过程中。由于本项目中, 甲醇、氯甲烷罐中的贮发生泄漏的可能性较小。且周围敏感点距离较远, 根据预测, 事故发生, 对厂界外的人员所致危害较小。在采取有效的安全措施后, 可以认为本项目是安全的, 环境风险小于可接受水平。

### 5.5.3 风险防范措施

为使环境风险减小到最低限度, 必须加强劳动安全卫生管理, 制定完备、有效安全防范措施, 尽可能降低该项目环境风险事故发生的概率及事故发生后的环境影响。

#### 5.5.3.1 操作过程中的安全防范措施

生产操作过程中, 必须加强安全管理, 提高事故防范措施。突发性污染事故, 特别是有毒化学品的重大事故将对事故现场人员的生命和健康造成严重危害, 此外还将造成直接或间接的巨大经济损失, 以及造成社会不安定因素, 同时对生态环境也会造成严重的破坏。因此, 做好突发性环境污染事故的预防, 提高对突发性污染事故的应急处理和处置能力, 对企业具有重要的意义。

发生突发性污染事故的诱发因素很多，其中被认为重要的因素有以下几个方面：设计上存在缺陷；设备质量差，或因无判废标准（或因不执行判废标准）而过度超时、超负荷运转；违章操作；管理或指挥失误。

因此，对突发性污染事故的防治对策，除科学合理的厂址选择外，还应从以上几方面严格控制和管理。“安全第一，预防为主”是减少事故发生、降低污染事故损害的主要原则。评价要求本工程在设计、施工、营运阶段采取以下措施：

#### （1）严格把好工程设计、施工关

在工艺设计中应注意对特别危险及毒害严重的作业选用自动化和机械化操作或遥感操作，并注意屏蔽。对选用的设备应符合有关《生产设备安全卫生设计总则》的要求，并注意考虑职业危害治理和配套安全设施。

（a）在总图设计中应注意合理进行功能分区，并有一定的防护带，严格符合安全规范的要求。

（b）设计中严格执行国家、行业有关劳动安全卫生的法规和标准规范。

（c）厂房内设备布置严格执行国家有关防火防爆的规范、规定，设备之间保证有足够的安全距离，并按要求设计消防通道。

（d）尽量采用技术先进和安全可靠的设备，并按国家有关规定在车间内设置必要的安全卫生设施。

（e）设备、管道、管件等均采用可靠的密封技术，使储存和反应过程都在密闭的情况下进行，防止易燃易爆及有毒有害物料泄漏。

（f）仓库必须采取妥善的防雷措施，以防止直接雷击和雷电感应。为防止直接雷击，一般在库房周围须装设避雷针，仓库各部分必须完全位于避雷针的保护范围以内。

（g）按区域分类有关规范在厂房内划分危险区。危险区内安装的电器设备应按照相应的区域等级采用防爆级，所有的电气设备均应接地。

（h）在厂房内可能有气体泄漏或聚集危险的关键地点装设检测器。在有可能着火的设施附近，设置感温感烟火灾报警器，报警信号送到控制室和消防部门。

（i）对爆炸、火灾危害场所内可能产生静电危害的物体采取工业静电防范处理措施。

（j）在中央控制室和消防值班室设有火警专线电话，以确保紧急情况下通

讯畅通。

(k) 在生产岗位设置事故柜和急救器材、救生器防护面罩、护目镜、胶皮手套、耳塞等防护、急救用具、用品。

(l) 在装置易发生毒物污染的部位，设置急救冲洗设备、洗眼器和安全淋浴碰头等设施。

(m) 设备应按工艺流程做好标号，并在部分易发事故的设备、岗位按标准加涂安全色，设置安全标签。对原有设备、管道重新检修、防腐，杜绝跑、冒、滴、漏。

(n) 生产车间设置安全标志和应急疏散标志，生产岗位加贴物料周知卡和岗位操作规程。

(o) 生产车间应设置应急事故池和物料排放槽，收集事故状态下的废水和物料。

(p) 仓库内物料摆放应整齐、条理、分类储放，性质相抵触、灭火方法不同的物料不能同库存放。

## **(2) 提高认识、完善制度、严格检查**

企业领导应该提高对突发性事故的警觉和认识，做到警钟常鸣。建议企业建立安全与环保科，并由企业领导直接领导，全权负责。主要负责、检查和监督全厂的安全生产和环保设施的正常运转情况。对安全和环保应建立严格的防范措施，制定严格的管理规章制度，列出潜在危险的过程、设备等清单，严格执行设备检验和报废制度。

## **(3) 加强技术培训，提高职工安全意识**

职工安全生产的经验不足，一定程度上会增加事故发生的概率，因此企业对生产操作工人必须进行上岗前专业技术培训，严格管理，提高职工安全环保意识。

## **(4) 提高事故应急处理的能力**

企业对具有高危害设备设置保险措施，对危险车间可设置消防装置等必备设施，并辅以适当的通讯工具，定期进行安全环保宣传教育以及紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。

### **5.5.3.2 贮存过程中的安全防范措施**

#### **(一) 一般防范措施**

(1)在装卸化学危险物品前,要预先做好准备工作,了解物品性质,检查装卸搬运的工具是否牢固,不牢固的应予以更换或修理。如工具上曾被易燃物、有机物、酸、碱等污染的,必须清洗后方可使用。

(2)操作人员应根据不同物资的危险特性,分别穿戴相应的防护用具。防护用具包括工作服、橡皮围裙、橡皮袖罩、橡皮手套、长筒胶靴、防毒面具、滤毒口罩、纱口罩、纱手套和护目镜等。操作前应由专人检查用具是否妥善,穿戴是否合适。操作后应进行清洗或消毒,放在专用的箱柜中保管。

(3)化学危险物品撒落在地面、车板上时,应及时扫除,对易燃易爆物品应用松软物经水浸湿后扫除。

(4)在装卸化学危险物品时,不得饮酒、吸烟。工作完毕后根据工作情况和危险品的性质,及时清洗手、脸、漱口或淋浴。必须保持现场空气流通,如果发现恶心、头晕等中毒现象,应立即到新鲜空气处休息,脱去工作服和防护用具,清洗皮肤沾染部分,重者送医院诊治。

(5)晚间作业应用防爆式或封闭式的安全照明。雨、雪、冰封时作业,应有防滑措施。

(6)在现场须备有清水、苏打水或醋酸等,以备急救时应用。

(7)尽量减少人体与物品包装的接触,工作完毕后以肥皂和水清洗手脸和淋浴后才可进饮水。对防护用具和使用工具,须经仔细洗刷,污水不得随便流散,应引入污水站进行处理。

## (二) 储罐区防范措施

厂内储罐区为重大危险源,应采取特别的防护措施防止环境风险。

(1)贮罐在制造过程中必须严格遵守现行规程,焊缝不允许出现相互交叉现象,因为这种情况会形成容积残余应力。应当避免使用多余的加强板的连接板,因为这些部件的焊接处会形成多余的应力。

(2)贮罐除有安全阀外,还应安装压力调节器,将压力调节至低于安全阀动作压力;必须使贮罐中的气体经过安全阀畅通无阻地排入大气。

(3)贮罐物料输送过程中应充分避免阳光照射贮罐表面,避免罐内压力过高,夏季温度较高时应用喷淋水装置对贮罐进行降温。

(4)贮罐中易燃液体装料不能过满,否则不仅会使贮罐破裂,而且还会使液体大量流出,以致发生火灾或爆炸。

(5)危险物料储罐区内设防火堤,防止危险物料泄漏后进入环境中对环境造成影响。

(6)发生火灾或爆炸时除对着火罐进行降温灭火外,还应对周围贮罐进行喷水降温,避免发生连锁爆炸。

(7)储罐消防用水和地面排水应集中收集进入专门水池,再逐渐进入废水处理系统调节处理,不能直接排入地表水体。

(8)储罐区应有防雷击装置和防静电设施。

### (三) 事故排放和消防水防范措施

①厂区应设事故排放水池和消防水池,确保事故排放废水特别是消防水全部收集于事故水池,再送污水站处理达标排放。

②罐区除设置围堰外,还必须沿罐区设置排水管沟,收集全部的初期污染雨水和消防水,事故水池有效容积不小于  $10000m^3$ 。确保初期污染雨水和事故消防水全部收集入事故水池并经处理达标后排入园区污水处理厂。

③储罐区(包括中间储罐)和使用甲醇、氯甲烷的车间和设备等应设置监测仪和报警器,一旦在空气中的浓度超过规定的浓度限值即可自动报警显示,此时操作人员可及时奔赴现场处理,避免因发现不及时造成重大事故的发生。

#### 5.5.4 事故风险应急预案

预防是防止事故发生的根本措施,但也应有应急措施,一旦发生事故,处置是否得当,关系到事故蔓延的范围和损失大小。本评价根据初步的重大危险事故分析,就本厂事故应急预案提出建议,供项目业主及管理部门参考,本工程建成后,应建立重大事故应急救援预案,并在安全管理中具体化和进一步完善。

##### 5.5.4.1 企业应急预案

项目风险事故应急预案基本内容见表 5.5-10。

表 5.5-10 应急预案内容

序号	项 目	内 容 及 要 求
1	应急计划区	危险目标: 装置区、贮罐区、环境保护目标。
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员。
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序。

4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等。
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序； 事故现场善后处理，恢复措施； 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

#### 5.5.4.2 三级应急预案响应系统

应急预案的分级响应机制：应急计划分建设单位、鄯善县和吐鲁番地区三级。发生事故后，首先立刻按照厂区应急预案分级执行预案，鄯善县和吐鲁番地区应急指挥部和应急指挥小组，由鄯善县或吐鲁番地区主管任总指挥，具体处理各类较重的突发事件，主要做到最快、最好地处理突发事故，具体方式见图 5.5-4。

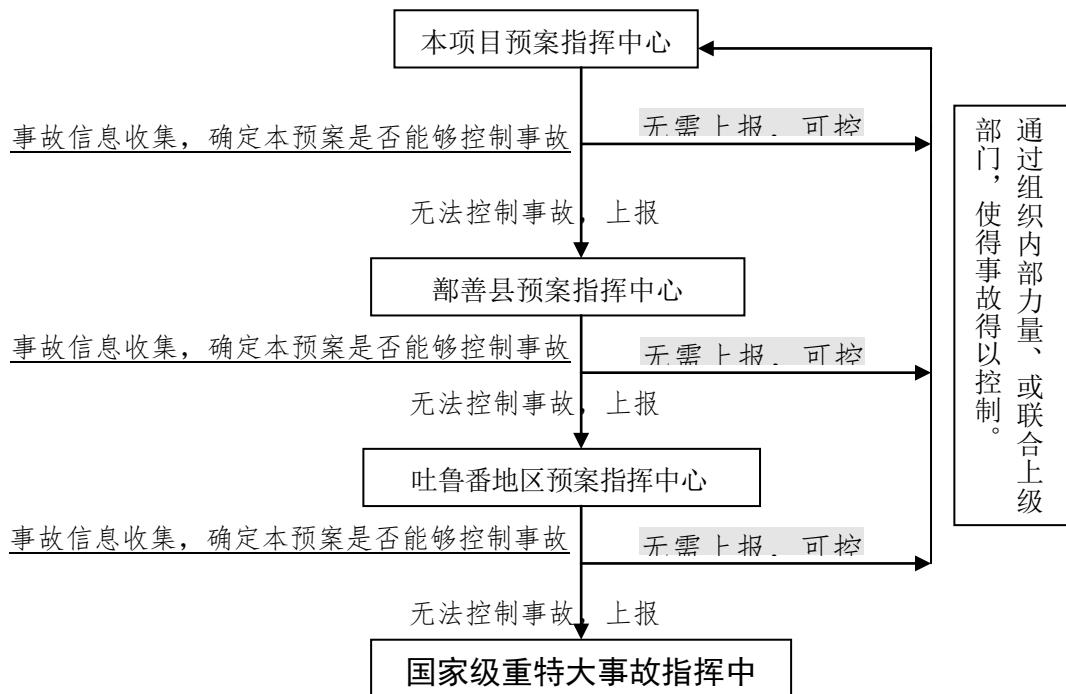


图 5.5-4 三级应急预案响应示意图

#### 5.5.4.3 事故应急监测方案

(1) 当以大气污染为主的环境风险事故发生后，监测人员应戴好防毒面具赶往事故点的下风向，在不同距离进行连续跟踪监测，并监测结果和空气质量变化情况及时通报相关部门。

(2) 现场应急监测方法：气体检测管法、便携式气相色谱法、直接进水样气相色谱法、气体速测管。

(3) 当出现水体污染事故（或伴生水污染事故）时，监测人员同样需要对污染水体进行跟踪监测，并监测结果和水质变化情况及时通报相关部门。

在危险化学品泄漏或爆炸事故发生后，根据当时的气象条件及事故情况，立即派分析人员到下风向处，尤其是环境敏感点，采用快速取样法监测空气中特征污染因子的浓度。为了事故状态下快速获取当时的环境质量状况，从而指导疏散和应急预案的执行。环境监测站需配备监测设备。

#### 5.5.4.4 应急预案培训计划

通过培训与演练要达到一下目的：

- 在事故发生前暴露预案和程序的缺点；
- 辨识出缺乏的资源（包括人力和设备、机具）；
- 改善各种反应人员、部门和机构之间的协调水平；
- 增强应急反应人员的熟练性和信心；
- 明确每个人各自岗位和职责；
- 明确公司应急预案与政府、社区应急预案之间的合作与协调；
- 提高整体应急救援的反应能力。

#### 6.8.5 风险事故撤离预案

##### （1）撤离方案

①事故影响范围公告：根据事故发生的特点，判定事故影响的区域，依据事故影响情况对可能受影响区域进行信息通告，应做好充足的防范措施和物资供应。通告方式可采用媒体传播、地区广播、电视和移动通信以及口述等；

②对可能受影响区域、污染物扩散路线、污染物烟团下游进行跟踪监测，准确汇报实测数值，由专家和指挥组判定是否应对下游可能受影响区域进行人员撤离；

③撤离路线和方式确定：对于大面积受影响区域应及早做好撤离路线和方式决定。人员撤离方式应采用有效快速的交通工具，必要时应采用武警及政府协助，保持撤离有条不紊。

- 撤离路线应在垂直于事故状态时风向的垂直方向；
- 停留在受影响区域的居民应配备相应的防护措施，在资源受限时应告之自身防护。譬如说用湿毛巾捂住口鼻、站处通风效果好的地方、配合救援人员的安排等；
- 对于上述救援撤离措施应在事故发生时且尚未影响到该区域时做好充分

的宣传和指导。

④应及时向大众公布事故撤离路线，在必要时可以由救护人员引导大众在最短的时间内自行撤离。

## （2）受影响区域救援措施

①撤离区域内应尽快做出恢复措施：项目拟定风险事故所泄漏的物料多为酸性气体，应在可能的情况下对有毒害气体进行中和。譬如说用人工喷洒石灰石水、空投石灰石粉，以及用水枪喷洒或冲刷受影响建筑和土壤等；

②应在事故影响区域对环境空气、地表水体以及土壤等做出即时监测，并汇报指挥组及专家，确定事故影响程度及进一步恶化的可能和程度，做出相关标志和公告，通知水体下游及当地居民做好相应的防护和恢复措施；

③对受影响严重的土壤应进行石灰石粉中和掩埋，并用大量水冲洗；

④在危险区域，可配备武警进行驻守，以防止受影响区域内有人为活动导致意外事故发生。

### 6.8.6 应急救援基本程序

应急救援基本程序（图 5.5-5）：

①发现重大环境事故者应立即向厂调度室报警，事故单位应采取一切办法切断事故源；

②厂调度室：迅速向当地 119 消防、政府报警。报警内容应包括：事故单位；事故发生的时间、地点、化学品名称、危险程度；有无人员伤亡以及报警人姓名、电话；

③救援指挥部迅速隔离、疏散、转移遇险人员到安全区域，建立警戒区，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制，除消防及应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区，并迅速撤离无关人员。

④消防队视火灾情况进行灭火，迁移可燃物品，围堵截流可燃液体，控制事态。

⑤医疗队迅速通知全体医护人员，准备急救药品、器具，根据制定的该钟介质急救预案进行抢救受伤者及中毒者。

⑥侦检抢救队到达现场后，迅速实施侦毒、监测、查明有毒有害物的允许浓度范围，确定可能引起急性中毒、爆炸浓度范围，查明受伤者和中毒者情况，迅速使其脱离危险区域，送医疗抢救。

⑦各专业队抢救结束后，做好现场调查、清理、清洗工作，恢复工艺管线、电气仪表、设备的生产状态。

(9)项目建成后建设单位应严格执行《危险化学品安全管理条例》，并制定详尽的应急方案。

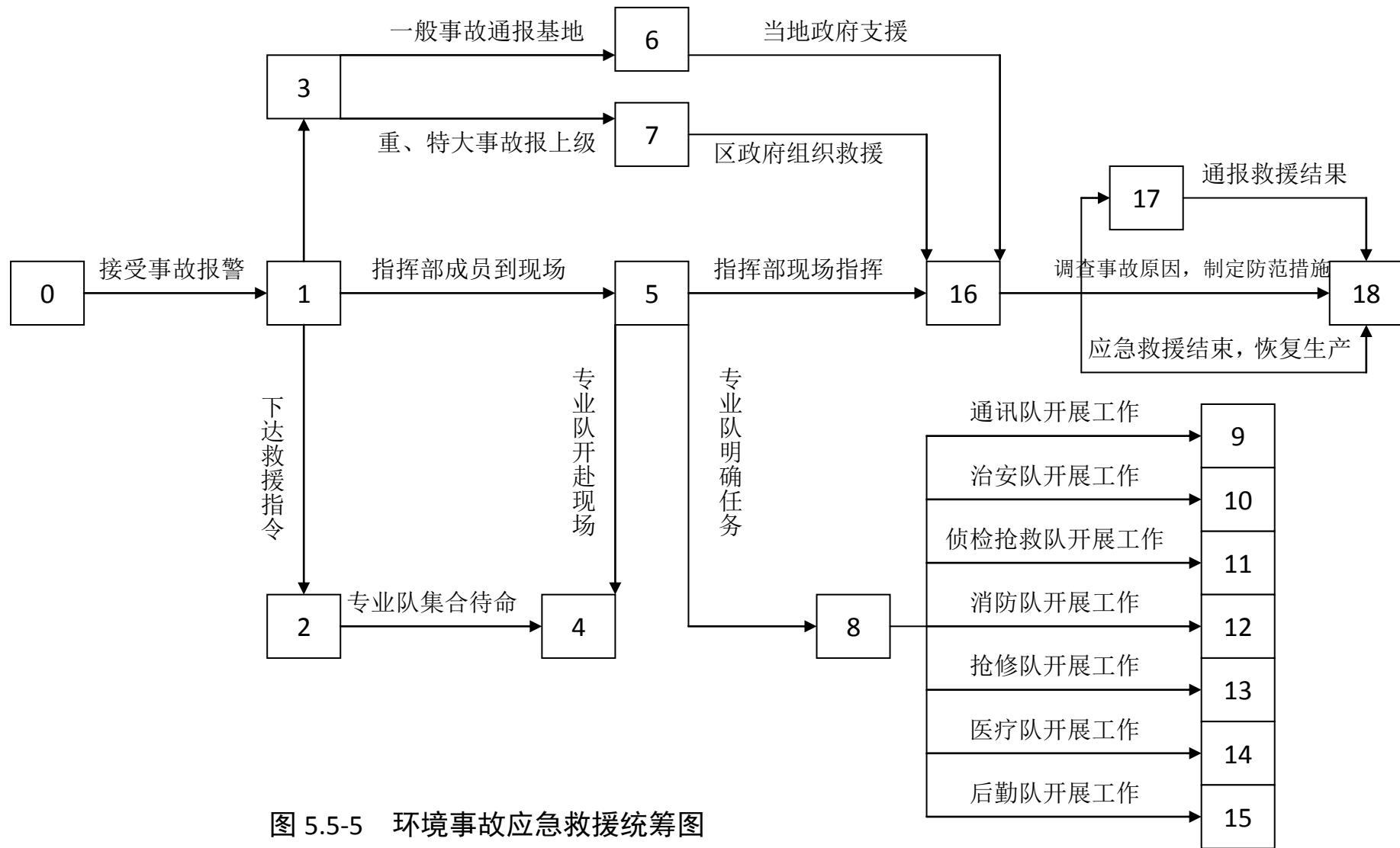


图 5.5-5 环境事故应急救援统筹图

## 5.6 施工期环境影响分析

本项目在已建合盛(鄯善)硅业有限公司厂内建设,不新增占地,场地已进行土地平整,占地面积为27.19万m<sup>2</sup>,施工期2年。

由于建筑施工的每个施工阶段所进行的项目内容和采用的机械设备不同,对周围环境要素在不同程度上将产生一定影响。建筑施工对周围环境的影响主要表现在生态破坏、水土流失、扬尘、噪声、固体废物及废水等方面。施工期的环境影响属短期的、可恢复和局部的环境影响。

施工期间应加强管理,严格执行国家的有关规定,减少对周围环境的影响。下面将结合本工程的特征和当地的环境状况,就项目施工过程中对环境的影响进行分析,并在此基础上提出减少影响的措施和建议。

### 5.6.1 施工期大气环境影响分析

施工期对环境空气影响最大的是施工扬尘,其次为车辆运输及一些动力设备运行产生的NO<sub>2</sub>、CO和THC。

#### 5.6.1.1 施工期扬尘的影响

根据施工状况各不相同的施工地点进行的现场测试研究,施工期扬尘污染有以下几个特点:

(1)工地道路扬尘和搅拌混凝土扬尘是建筑施工工地扬尘的两项主要来源,占全部工地扬尘的86%,其它工地扬尘(材料的搬运和装饰扬尘,土方和砂石的堆放扬尘,施工作业扬尘等)只占14%。

(2)道路扬尘对工地扬尘的分担率为62%,搅拌混凝土扬尘对工地扬尘的分担率为24%。

(3)工地道路扬尘最少的是水泥路面,其次是坚实的土路,再次是一般土路,最差的是浮土多的土路,其颗粒物浓度的比值依次是1:1.17:2.06:2.29,超标倍数依次为2.9,3.6,7.1和8.0。距尘源30m以内TSP浓度均为上风向对照点2倍以上,其影响范围为道路两侧各50m的区域。

(4)搅拌混凝土时, 搅拌棚前扬尘污染十分严重, 可达  $27\text{mg}/\text{m}^3$  以上, 超标 28 倍。随着离搅拌棚距离的增加 TSP 浓度迅速下降, 50m 处平均为  $1.14\text{mg}/\text{m}^3$ , 超过对照点 0.6-0.8 倍, 故其影响范围主要在搅拌棚周围 50m 内。

(5)建筑工地扬尘对环境 TSP 浓度的影响范围主要在工地围墙外 100m 以内。即: 下风向一侧 0-50m 为重污染带、50-100m 为较重污染带、大于 100m 为轻污染带。

施工扬尘的主要影响范围一般为施工区界以外 100m 内。如不采取必要的控制措施, 则将对周围环境和居民生活造成不利影响。本项目施工区位于工业园区内, 从现场踏勘结果看, 厂址周围 1000m 范围内没有居民区等敏感点, 因此施工期主要影响在现场的施工人员。

### 5.6.1.2 施工期废气的影响

施工废气的主要来源包括: 各种燃油机械的废气排放、如轮式装载机、自卸汽车、挖土机等排放的尾气, 运输车辆产生的尾气以及施工队伍临时食堂炉灶的废气排放。

施工废气主要污染物为:  $\text{NO}_x$ 、CO 和 THC 等。这些污染物排放量小, 只会对施工人员产生一定的影响, 对区域环境影响很小。

总的来看, 项目建设期采取上述措施后, 施工期产生的这些污染物排放量小, 只会对施工人员产生一定的影响, 对区域环境影响很小, 而且这些影响影响是局部的、暂时的, 会随着施工期的结束而消失。

### 5.6.2 施工期噪声影响分析

施工期噪声主要有施工运输车辆噪声和建筑施工噪声两类。

建筑施工通常分为 4 个阶段, 即土方阶段、基础阶段、结构阶段和装修阶段等。每一阶段所采用的施工机械不同, 对外界环境造成的噪声污染水平也不同。

#### (1)土方阶段

土方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机和各种运输车辆, 表 5.6-1 给出土方阶段的一些主要施工机械的噪声特性。由表可知, 4 种主要施工机械的

噪声值都很高, 声功率级几乎都在 100dB(A)以上, 其中以推土机的噪声为最高。

施工运输车辆噪声影响基本与土方阶段的运输车辆相同。

表 5-6-1 土方阶段主要施工机械的噪声特性

设备类型	声级/距离(dB/m)	声功率级(dB)
运输车辆	83.0/3~88.0/3	103.6~106.3
装载机	85.7/5	105.7
推土机	84.0/5~92.9/5	105.5~115.7
挖掘机	75.5/5~86.0/5	99.0~108.5

### (2)基础阶段

基础阶段的主要噪声源有打桩机、打井机、各式吊车、平地机、工程钻机、移动式空压机等, 其声学特性如表 5-6-2 所列。

表 5-6-2 基础阶段施工机械的噪声特性

设备类型	声级/距离(dB/m)	声功率级(dB)
打桩机	96.0/15~104.8/15	127~136
导轨打桩机	85.0/15~87.2/15	115~118
液压吊	76.0/8	102
吊车	71.5/15~73.0/15	103
工程钻机	62.2/15	96
平地机	85.7/15	105
移动式空压机	92.0/3	109

打桩机是基础阶段最典型和最大的噪声源, 打桩时的声功率级为 125~135dB(A), 是周期性脉冲噪声。

### (3)结构阶段

结构阶段是建筑施工中周期最长的阶段, 使用的设备种类较多, 此阶段是重点控制施工噪声的阶段。结构阶段的主要噪声源为各种运输车辆、各式吊车、混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等。表 5-6-3 给出了这些主要声源的声学特性。

表 5-6-3 结构阶段主要设备的噪声特性

设备类型	声级/距离(dB/m)	声功率级(dB)
汽车吊车	71.5/15	103.0
塔式吊车	83.0/8	109.0
混凝土搅拌机	70.0/3~78.3/3	86.0~96.0
混凝土搅拌车	90.6/4	110.6
振捣棒	87.0/2	101.0

电锯	103.0/1	111.0
----	---------	-------

振捣棒和混凝土搅拌机是结构阶段噪声源中工作时间较长,影响面较大,是应采取控制措施的主要噪声源。

#### (4)装修阶段

装修阶段一般施工时间也较长,但声源数量较少。装修阶段的主要声源包括砂轮锯、磨石机、切割机、电动卷扬机等,见表 5-6-4。

表 5-6-4 装修阶段主要施工机械的噪声特性

设备类型	声级/距离(dB/m)	声功率级(dB)
砂轮锯	86.5/3	104.0
切割机	83.0/1	96.0
磨石机	82.5/1	90.5
电动卷扬机	-	85.0~90.0
吊车	-	85.0~90.0

由表可知,装修阶段的施工机械大多数声功率较低,一般在 90dB(A)左右,个别声功率较高的机械使用时间短,部分主要在室内使用,对施工场界外的噪声影响相对要小。

建筑施工的设备较多,但对户外环境产生影响较大的噪声源主要是土方阶段的推土机和挖掘机(包括施工运输期的大型运输设备),基础阶段的打桩机,结构阶段的混凝土搅拌机和振捣棒,以及装修阶段的短时间使用的高噪声设备。

#### (5)设备安装

本项目的设备安装是在车间厂房建成后,在封闭或半封闭的空间中进行,产生的噪声为间断性和瞬时性的,其影响程度低于建筑施工噪声。对环境影响较小。

施工场地噪声对环境的影响很大,因此施工单位应采取噪声防治措施,施工阶段的噪声控制必须要满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),通过合理安排施工时间、合理布局施工场地、降低设备声级、降低人为噪音、建立临时声障等措施,以最大限度地减少噪声对环境的影响。

### 5.6.3 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

工程施工过程中产生的固体废物主要为建筑施工产生的建筑垃圾和地基挖

掘产生的弃土，为一般固体废物，主要为石子、混凝土块、砖头瓦块和水泥块等，其数量与施工水平有关，但产生量不大，不属于危险废物。工程地基挖掘产生的弃土除部分用于回填地基外，其余部分和建筑垃圾及时外运，因此施工期的固体废物不会因长期堆存或外弃而对周围环境产生不良影响。

生活垃圾按每人每天 1kg 计，施工期每天生活垃圾发生量约为 0.5t，按 15 个月时间统计，整个施工期生活垃圾发生量约为 225t。生活垃圾以有机污染物为主，少量的生产废物以无机污染物为主。

固体废弃物随意堆放将影响周围环境。施工现场应设垃圾回收箱，将产生的生活垃圾和施工垃圾分别收集，并委托环卫部门定期清运。

#### 5.6.4 施工期废水影响分析

施工期对水环境的影响主要为砂石料堆放、土石方工程及雨天引起的水土流失，包括雨污水，打桩泥浆水及场地积水，这些污水悬浮物浓度较高，要求在施工工地周围设置排水明沟，场地径流经收集沉淀后再予以排放；工地生活区应配套临时厕所、化粪池，工地食堂含油废水须经隔油处理后，再汇同一般性生活污水经化粪池处理后排放，以减小对环境的影响。

##### 5.6.4.1 生产废水的环境影响

施工生产废水主要产生于砂石料生产系统和和系统以及施工机械维修冲洗废水。据有关资料统计，一般施工过程中外排污水水质如表 5-6-5 所示。由表可见，施工活动产生的污水主要污染物为泥沙悬浮颗粒和矿物油。

表 5-6-5 施工期间排放废水水质 单位：mg/L

排水类型	预处理方式	外排水水质			
		COD <sub>cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	矿物油
土方阶段降水并排水	沉淀箱沉淀			50~80	
冲车水+混凝土养护水+路面清洗水	沉淀池沉淀	60~120	<20	150~200	10~25

据估算，施工期生产废水排放量约为 100m<sup>3</sup>/h，经沉淀处理后作为防尘喷洒用水回用。

#### 5.6.4.2 生活污水的环境影响

项目在施工期的水环境影响包括施工人员的生活污水。经估算施工期施工人员最多可达 500 人。按每人每天排放污水  $0.1\text{m}^3$  计算，施工人员每天共排放生活污水  $50\text{m}^3$ 。

类比同类型生活污水排放浓度，本项目施工期排放生活污水中主要污染物的排放量见下表。

表 5-5-6 施工期间生活污水排放水质 单位：mg/L

排水类型	预处理方式	外排水水质		
		COD <sub>cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS
冲厕水	化粪池	300~350	250~300	200~250
其它生活污水	无	90~120	60~70	150

施工人员的生活污水中各污染物负荷量较小，建议处理达标后作为防尘用水或者冲厕所、绿化用水，施工结束后其影响也就随之消除，对水环境影响很小。



## 6 污染防治措施可行性分析

### 6.1 施工期环境保护措施与技术经济可行性分析

本项目施工周期较长，工程规模较大，因此，施工期对周围环境的影响是不容忽视的。结合本工程的特征和当地的环境状况及项目施工过程中对环境的影响分析，在此基础上提出减少影响的措施和建议。

#### 6.1.1 施工期大气污染防治措施

##### 6.1.1.1 扬尘防治措施

针对施工期扬尘污染问题，对工程提出以下要求，以使扬尘对周围环境的影响减到最小：

- (1)建设施工时，应在施工区界设围墙或遮挡物；
- (2)地基挖掘产生的临时弃土应及时处理；
- (3)运输车辆不要超载，进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少产尘量；
- (4)每天定时对施工现场扬尘区及道路洒水；
- (5)当风速大于 8m/s 时，应停止土方施工；
- (6)施工场地应硬化，场地的厚度和强度应满足施工和行车需要。现场场地和道路要平坦畅通，并设置相应的环境保护措施和环境标志。

##### 6.1.1.2 废气防治措施

- (1)一切排烟装置，如炉灶、发电机等，都要采用合格产品，有害气体的排放，必须符合国家规定的标准。
- (2)严禁在施工现场焚烧垃圾。
- (3)散发有害气体、粉尘的施工过程，要采用密闭的生产设备和生产工艺，并安装通风、吸尘和净化、回收设施。劳动环境的有害气体和粉尘含量，必须符合国家工业卫生标准的规定。

(4)加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，尽可能选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

总的来看，项目建设期采取上述措施后，大气污染物的排放将大大减少，对当地大气环境质量的影响将是局地的、暂时的，不会造成大的影响。

### 6.1.2 施工期噪声防治措施

建设单位在施工过程中应采取以下措施来减少噪声影响：

- (1)大型噪声设备应避免在夜间使用；
- (2)建设单位在与施工单位签合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，并在施工中应设专人对其进行养护维修，严格按操作规范使用各类机械；
- (3)在施工的结构阶段各装修阶段，对建筑物外部采用围挡，减轻施工噪声对外环境的影响；
- (4)施工场所车辆进出路线应尽量远离居民区，施工场所车辆通过居民点时应减速、禁鸣；
- (5)建设管理部门应加强对施工工地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声定期进行自查，避免施工噪声扰民。

### 6.1.3 施工期固体废物防治措施

工程地基挖掘产生的弃土除主要用于回填地基外，其余部分和建筑垃圾及时外运，因此施工期的固体废物不会因长期堆存或外弃而对周围环境产生不良影响。

生活垃圾以有机污染物为主，少量的生产废物以无机污染物为主。

施工现场应设垃圾回收箱，将产生的生活垃圾和施工垃圾收集，送垃圾填埋场处置。

## 6.1.4 施工期废水防治措施

### 6.1.4.1 施工期生产用水污染防治措施

施工生产废水主要特点是悬浮物含量高。主要采取以下保护措施：

- (1)混凝土浇筑废水、土石方工程及雨天引起的水土流失、雨污水等悬浮物浓度高的废水，水量大，含砂量大，其中 SS 经沉淀后可以大部分去除。在施工工地周围设置排水明沟，场地径流经收集沉淀后再予以排放；
- (2)机械车辆维修冲洗废水中主要含泥沙及油污，其主要污染控制指标为 SS、石油类，需要沉淀并经除油装置除去其中的石油类后达标排放。
- (3)砂石料生产废水主要为洗料废水，基本可达标排放。

### 6.1.4.2 施工期生活用水污染防治措施

工地生活区应配套临时厕所、化粪池，工地食堂含油废水须经隔油处理后，再汇同一般性生活污水经化粪池处理后排放，以减小对环境的影响。

由于本项目所在地区为水资源严重缺乏区，本着节约用水、一水多用的原则，建议将施工期生产和生活废水处理达标后作为防尘喷洒用水和施工生活区冲厕所等清洁用水。

## 6.1.5 可行性分析

本工程在建设期内，将对厂址及周围的大气环境、水环境、噪声环境、固废环境等方面产生一定影响，采取相应的环保措施后，将有效减小本工程建设期对周围环境的影响。环保措施切实可行。

## 6.2 运营期环境保护措施与技术经济可行性分析

项目新建环境监测室，并配备专职的环境监测人员，负责定期进行本厂的污染源监测，按照监测计划定期组织进行全厂内的污染源监测，对不达标环保措施及时处理。

## 6.2.1 运营期大气环境保护措施

### 6.2.1.1 硅氧烷装置区

合盛硅业已自主建成国内一流的12万吨/年有机硅单体项目，已经做了大量卓有成效的技术准备、技术力量储备等工作，为项目成功建设奠定了可靠的技术基础。

#### (1) 除尘措施

硅粉制备装置经布袋除尘器处理，粉尘排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，能达标排放。

单体合成装置的含尘尾气经滤芯过滤器+水洗除尘处理，粉尘排放浓度 $\leq 72\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准达标排放。

#### (2) 二甲水解装置尾气及其它酸性气体处理措施

二甲水解装置尾气及盐酸贮罐呼吸气等酸性气体经酸性气体洗涤塔除去HCl后经18m排气筒高空排放，HCl排放浓度 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准达标排放。

#### (3) 有机废气处理措施

各股有机尾气焚烧前均经冷凝处理，其中单体合成尾气冷凝后冷媒温度为-15℃，冷凝回收氯硅烷的等物料后送焚烧装置处理。

#### (4) 焚烧处理措施

含有机物与可燃物的废气均送焚烧装置焚烧处理，焚烧后的烟气经水洗回收盐酸后，再经碱洗外排。送焚烧装置的废气有：单体合成不凝尾气、单体分离装置尾气、氯甲烷合成装置尾气等。

焚烧工艺流程如下：

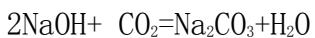
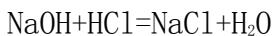
本系统中的焚烧炉是卧式圆柱形的内壁衬有耐酸耐火材料的炉子，补充水煤气、甲醇直接送入燃烧系统，由点火燃烧器自动点火，助燃空气由补氧风机送入热氧化炉，使炉内温度缓慢升高，当炉温上升至1100℃，随后副产液雾化喷入热氧化炉，在炉内完全燃烧，温度达1100℃以上，滞留时间2秒以上，使烟气

充分燃烧，有害物质完全焚毁，燃烧效率达到99.99%以上。热氧化炉炉体是按照热氧化系统的3T原则进行设计和制造，(T1-热分解温度；T2-停留时间；T3-气流在炉内的扰动)，对于烟气中可能产生的二噁英，通过优化工艺，合理的控制副产液的热氧化温度在~1100℃，如果烟气温度达到1100℃在炉内有效的停留时间≥2s，可以保证炉内有机物有效的热氧化分解。

由降膜吸收器底部出来的盐酸，即为成品酸，一部分做为成品输出，其余大部分由泵送回降膜吸收器，做为降膜吸收器的吸收液。从降膜吸收器出来的烟气，其HCl含量已大大降低，然后进入填料塔，在填料塔中装有填料，这样可以实现用洗涤液高效地对烟气进行最终的洗涤处理。在洗涤液中加入NaOH水溶液，把烟气中的残余不多的HCl中和掉，变成盐水排出，使烟气排放达到国家标准。在配液罐中先把NaOH水溶液配制好，然后用泵送到碱液储罐。

上述碱液反应过程如下：

在NaOH溶液情况下：



经过洗涤后的烟气通过烟囱排入大气，尾气中各污染物浓度分别为HCl 10mg/m<sup>3</sup>、烟尘28mg/m<sup>3</sup>、二氧化氮80mg/m<sup>3</sup>、二氧化硫82mg/m<sup>3</sup>。

### (5) 二噁英控制技术

为控制二噁英类物质，本项目焚烧装置采用国内先进成熟的工艺技术。采取的是热力焚烧(T0)，焚烧系统是按照3T原则进行设计和制造，(T1-热分解温度；T2-停留时间；T3-气流在炉内的扰动)；强化气流在炉内的扰动，焚毁率达到99.999%。焚烧炉内的焚烧温度控制在1150±50℃，废弃物在高温下氧化分解，生成CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、HCl、SiO<sub>2</sub>等，焚烧后的烟气中还有大量的N<sub>2</sub>气和部分过剩O<sub>2</sub>气以及极微量的游离态的Cl<sub>2</sub>气（这些游离态的Cl<sub>2</sub>气进入填料塔后用碱溶液吸收）。焚烧温度超过1200℃会产生NO<sub>x</sub>带来二次污染，低于1000℃有机氯分解和二噁英等有害物质。焚烧流程：高效扰动燃烧室+太棉高温除尘+余热锅炉+烟气急冷盐酸吸收+酸洗涤塔+二级酸洗涤塔+高效除雾器+碱洗涤塔+高效除雾器+排烟风机+独立排气筒。通过控制温度和停留时间（焚烧温度：燃烧室1150±50℃；烟气停

留时间:  $\geq 2.5\text{ s}$ ), 在先进的急冷工艺下本项目无二噁英产生。

### 6.2.1.2 深加工装置区

#### (1) 有组织废气的治理

生产车间排放的 HCl、三甲胺、甲醇和粉尘等废气, 通过在真空系统使废气排入废气管路系统, 其中气相白炭黑装置、高沸装置的未反应完 HCl 采用三级水喷淋吸收+碱液喷淋吸收工艺, 生胶装置的三甲胺、甲醇废气采用二级水喷淋吸收, 混炼胶装置产生的粉尘经滤袋过滤处理后排放, 确保各类废气达标排放。

##### 1) 喷淋处理工艺流程

洗涤塔系统处理的尾气分别来自低沸水解装置、高沸装置和含氢硅油装置的蒸馏塔、反应釜、真空泵、各贮罐呼吸气等。各股废气首先在废气收集罐内得到缓冲, 然后再进入洗涤塔。废气从洗涤塔底部进入, 与塔上部进入的冷水逆向接触进行物质交换, 废气中的 HCl 等成分被洗涤水带走, 最后少量的 HCl 废气再经碱液喷淋塔净化后高空排放。洗涤后产生的废水经塔底流出后, 送至废水处理站。根据同类型废气治理工程实践表明, HCl 废气净化效率可达到 95~98% 以上。

来自生胶装置产生的三甲胺和甲醇废气, 采用二级喷淋工艺, 根据同类型废气治理工程实践表明, 净化效率可达到 95%~98% 以上。

废气洗涤工艺流程见图 8-2-1。

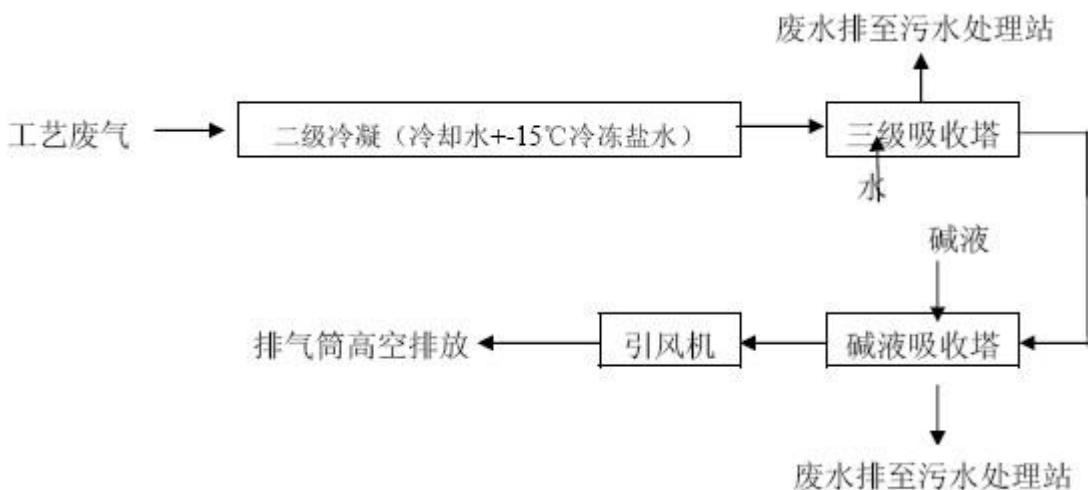


图6-2-1 喷淋系统处理工艺流程图

工艺废气喷淋塔基本结构及流程见图 6-2-2

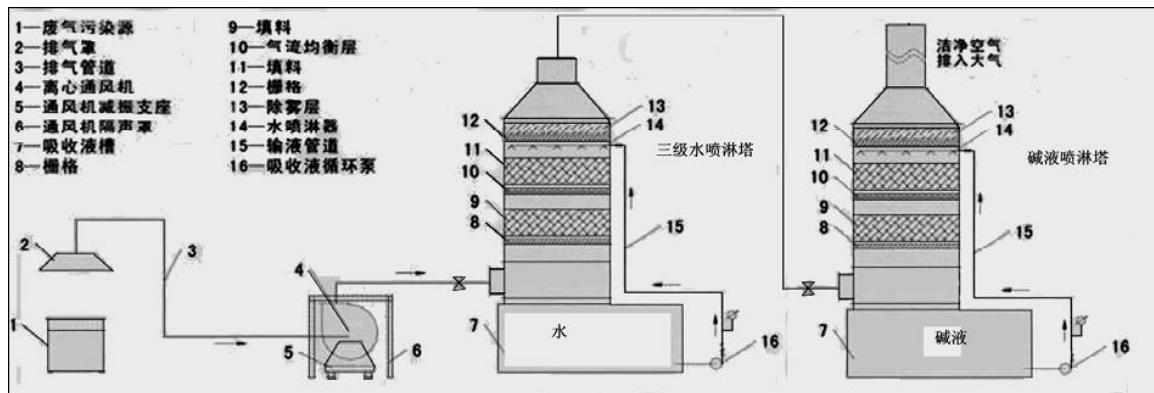


图 6-2-2 工艺废气喷淋塔基本结构及流程图

混炼胶装置产生的粉尘经布袋除尘器净化后高空排放。



图6-2-3 粉尘处理工艺流程图

拟采用防静电式滤袋式除尘器，该设备是一种高效率经济实用型的除尘元件，它由占地面积小、结构简单、维护管理方便、能耗少、运转平稳、故障率低、宽容度大、除尘效率高等优点，该除尘器允许粉尘入口浓度可达 500g/m<sup>3</sup>，净化效率可达 99% 以上。且需要另行增加初级除尘器，既减少占地面积，又节约了投资费用，被初级处理的寒碜气体，进入过滤室，被滤袋过滤，净化气体经过滤室排出。

#### 6.2.1.4 废气无组织排放控制措施

为控制无组织废气的排放量，必须以清洁生产的指导思想，对物料的运输、存贮、投料、生产、出料、产品的存贮及尾气吸收等全过程进行分析，调查废气无组织排放的各个主要环节，并针对各主要排放环节提出相应改进措施，以减少

废气无组织排放量。主要无组织排放源如下：

- ① 操作过程物料投加、转移时，或打开密闭容器会有物料挥发；
- ② 原料储罐以及计量罐的呼吸废气以无组织形式排放；
- ③ 管路跑冒滴漏；
- ④ 常压蒸馏装置中物料的挥发；
- ⑤ 生产敞口式操作；
- ⑥ 固废堆放散发的废气；

针对上述无组织排放源，对项目提出如下具体控制措施：

- ① 生产过程中液体原料输送应采用泵输送；
- ② 建议企业在储罐以及计量罐顶部设置废气收集管道和平衡管，将这部分呼吸废气直接接入废气吸收塔集中处理后高空排放，减少废气排放量。并加强管道、阀门的密闭检修，重要工段设置HCl 气体报警仪；
- ③ 贮罐区以防火防爆墙隔离，采用水泥槽保护地埋式结构，罐区上层地面用水喷淋冷却，在水泥槽中保持一定的水位，使贮罐在夏天也处于较低的温度之下，安置呼吸管，地下堆场四周设集水沟，并设立应急池。对常温下挥发性好的溶剂，在进出料时，管线接口处采取冷却措施。一旦发生贮罐的泄漏事故，及时用泵输送至应急池，减少气体的事故排放；
- ④ 合理布置车间，以减少废气对厂界的影响；
- ⑤ 此外还应加强对操作工的培训和管理，以减少人为造成对环境的污染；
- ⑥ 对于一些可能导致废气事故排放的情况，如循环冷却系统失效而导致物料大量排放、储罐泄漏等，厂家必须加强管理，采取切实有效措施以保障安全和防止污染环境；
- ⑦ 加强车间的通气和排气，做好消防工作，严格按消防规章落实各项措施，杜绝爆炸、火灾引起的污染事故。

## 6.2.2 运营期水环境保护措施

### 6.2.2.1 废水处理措施

#### （1）氯甲烷洗涤碱性废水处理单元

氯甲烷生产过程中产生的碱性洗涤废水送厂内污水处理站进一步处理。

#### （2）产、生活废水处理

氯甲烷洗涤碱性废水与其他各装置产生的生产废水以及厂区生活废水经化粪池处理后混合，进入厂内污水处理站统一处理，出水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中二级标准要求后，经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂再处理后资源利用。

### 6.2.2.2 厂内污水处理站

#### （一）废水处理工艺

污水处理工艺的选择应根据设计进水水质、处理程度要求、用地面积和工程规模等多因素进行综合考虑，各种工艺都有其适用条件，应视工程的具体条件而定。

选择合适的污水处理工艺，不仅可以确保出厂水水质，降低工程投资，且有利于污水处理厂的运行管理以及减少污水处理厂的常年运行费用。

#### （1）污水系统预处理工艺

有机硅废水具有pH低，氯离子含量高，生化性差的特点，同时来水还具有以下特点：

进水的水质、水量波动较大，且生产废水中有毒有害物质的峰值对生化处理造成较大冲击；

有机污染物主要为碳氢化合物，N、P 等营养物质不足；含有部分间断排水（检修排水），这部分污水 CODcr 浓度很高，水质、水量波动大。

生产废水根据不同的水质情况进行分质收集预处理，主要分为高浓度废水和低浓度废水。高浓度废水收集后经隔油、中和、混凝处理后进入 MVR 工艺，低浓度

废水经隔油、中和、混凝处理后与高浓度废水的蒸发冷凝液混合进入后续生化工艺

(2) 生化处理工艺废水中大部分可在厌氧菌作用下生物降解, 而部分对厌氧菌有抑制作用, 但大部分仍能够被好氧氧化处理。结合合盛硅业股份有限公司污水处理改造项目和合盛硅业(泸州)有限公司污水处理项目的工艺和经验, 综合考虑, 生化核心处理工艺选择合盛硅业专有的高效“厌氧颗粒污泥床反应器(GSB) +二级好氧工艺(即载体流动床 CBR+活性污泥池 ASR)”组合工艺。

厌氧生物处理不仅能分解难降解的有机化合物, 耐冲击性强, 同时能够采用较高的容积负荷, 减少占地面积; 厌氧环境无需曝气, 不仅节约运行费用, 同时几乎不产生剩余污泥, 污泥处置负担轻。以好氧载体生物膜反应器(CBR)为核心的复合膜泥工艺, 可有效培育和筛选高抗盐微生物, 使其能够成活生长, 并进一步降解废水中残余污染物, 达到出水达标排放之目的。合盛公司采用自主知识产权的厌氧生物处理结合CBR工艺, 在高难度化工废水处理领域有着较多的成功案例。

厌氧反应器(GSB)采用的厌氧反应器通过厌氧微生物在无氧环境下分解污水中有机物, 废水中的有机物经大量微生物的共同作用, 被最终转化为甲烷、二氧化碳、水以及小分子物质。在此过程中, 不同的微生物的代谢过程相互影响, 协同作用, 形成复杂的生态系统。厌氧反应器去除了污水中的绝大多数有机污染物, 同时将难降解的有机物质分解为短链有机物, 利于后续好养微生物进一步降解。其构造与UASB反应器有相似之处, 可以分为进水配水系统、反应区、三相分离区和出水渠系统; 与UASB反应器不同之处是, GSB反应器设有专门的出水回流系统。GSB是在UASB的研究成果的基础上, 开发的第三代超高效厌氧反应器, 该种类型反应器除具有UASB反应器的全部特性外, 还具有以下特征:

反应器耐受的进水 COD 浓度可高达 20,000mg/L;

容积负荷高, 一般在  $5\text{kg}/(\text{m}^3\cdot\text{d}) \sim 20\text{ (kg/m}^3\cdot\text{d})$  之间;

污泥颗粒粒径较大, 沉降性能好;

反应器抗冲击能力强, 能处理苯酚、甲醛、氰化物、丙烯酸、苯二甲酸等具有生物毒性的废水;

具有较高的高径比，占地面积小；  
 反应器中部存在膨胀层，便于颗粒污泥与废水充分接触；  
 运行成本低，无曝气、能耗小，剩余污泥产量少，污泥处置负担轻。

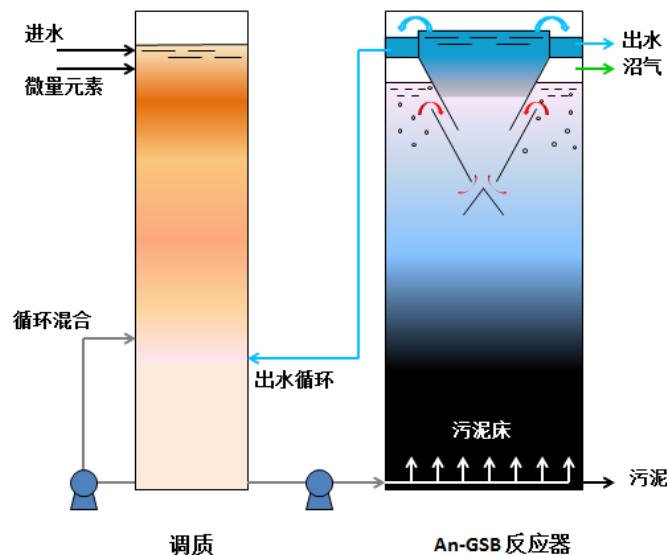


图 6.2-1 厌氧颗粒污泥床示意  
图

#### 载体流动床 (CBR)

合盛公司采用自主知识产权的 CBR 工艺，在煤化工废水、精细化工废水、有机硅废水、树脂废水等高难度废水处理领域有着较多的成功案例。该工艺的优点是 负荷高、紧凑、占地小、工艺成熟、运行稳定、操作简单，抗冲击力强。

生物膜几乎全部生长在受保护的载体内表面，生物膜几乎不受外界条件的干扰、不易脱落、运行稳定。克服了无论是实心载体或固定填料外表面不易挂膜及容易脱落的缺陷。

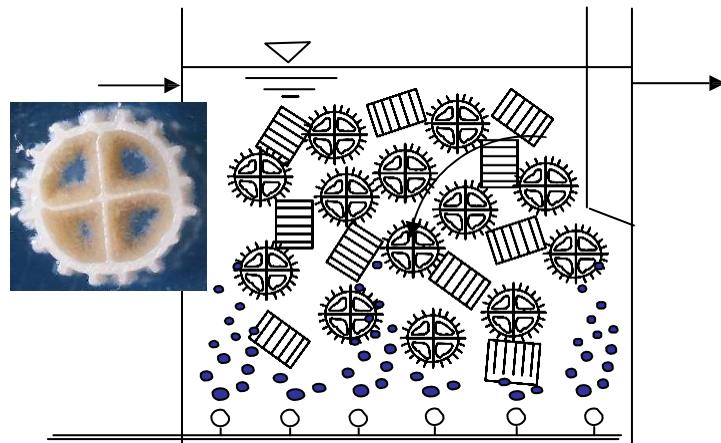


图 6.2-2 好氧载体流动床生物膜反应器示意图

该载体由复合材料改性制造，在水中易于流态化。当曝气充氧时，空气泡的上升浮力推动填料和周围的水体流动起来，填料、微生物和污染物被充分搅拌混合。当气流穿过水流和填料的空隙时又被填料阻滞、并不断地被分割成小气泡，从而增加生物膜与氧气的接触时间，提高了氧转移效率。生物载体内部有效比表面积大、适合微生物吸附生长，并且载体的结构以具有受保护的可供微生物生长的内表面积为特征。载体流动床生物膜工艺突破了传统生物膜法(固定填料生物膜工艺的易堵塞、配水不均、生物膜易脱落以及传统实心载体流化床工艺的难于流态化及生物膜易脱落)的缺陷，为生物膜法更广泛地应用于污水的生物处理奠定了良好的基础。

该工艺特点总结如下：

- ◆ 容积负荷高，占地省：容积负荷取决于生物载体的有效比表面积。本工艺采用的载体有效比表面积(是指在长时间的流动状态下，载体实际提供的可供微生物吸附生长的面积，不包括载体外表面因流体(水流和气流)冲刷而没有微生物生长的面积，也不包括因微生物积累而堵塞的面积)为 $500\text{m}^2/\text{m}^3$ ，生物膜量可达 $8,000\text{mg/L}$ 。
- ◆ 耐冲击性强，性能稳定，运行可靠：由于大量的生物膜及其受保护性，冲击负荷以及温度变化对流动床工艺的影响要远远小于对活性污泥法的影响。当污水成分发生变化或污水毒性波动时，生物膜对此的耐受力很

强。

- ◆ 曝气系统操作方便, 维护简单: 采用专有曝气系统, 不堵塞, 无需维护管理。
- ◆ 生物池无堵塞, 生物池容积得到充分利用, 无死角: 由于载体和水流在生物池的整个容积内都能得到混合, 杜绝了生物池的堵塞可能, 因此, 池容得到完全利用。
- ◆ 灵活方便: 可以采用各种池型(深浅方圆都可) 或灵活地选择不同的载体填充率, 达到兼顾高效和远期扩大处理规模而无需增大池容的要求。
- ◆ 使用寿命长: 载体优质耐用, 曝气系统和出水装置可以保证整个系统长期使用而不需要更换。
- ◆ 该生物膜工艺的基本物理要素包括: 生物载体、曝气系统和出水筛网。 由于大量微生物的繁殖及生物膜的发展, 生化系统中将截留大量不同种类的微生物, 可使出水稳定效果好。

- 高级氧化工艺比选 为确保生化出水达到膜进水要求, 需在生化出水后设置高级氧化单元, 将废水中残存的生物难降解有机物通过化学氧化的方法降解。 目前国内常用的高级氧化工艺为 Fenton 法和臭氧氧化法。 1) Fenton 法

Fenton 法是利用  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$  在酸性条件下发生的系列反应, 生成具有高氧化电位的羟基自由基( $\cdot\text{OH}$ ), 其氧化电位高达2.7V, 可对废水中有机物进行无选择性氧化, 从而降低废水COD。

优点:

- ✓ 氧化能力强, 对有机物氧化无选择性;
- ✓ 投资成本较低;

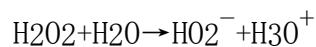
- ✓ 通过双氧水投加量可以保证出水 COD 稳定达标。缺点：
- ✓ 反应条件为酸性条件，生化出水后需加酸调节；
- ✓  $\text{Fe}^{2+}$  的投加，导致废水存在一定色度，需增设混凝单元将其去除，同时大幅度增加污泥产量，提高了污泥处置费用；
- ✓ 污水厂出水 pH 为中性，Fenton 反应后需将 pH 再调至中性；
- ✓ 多种化学药剂的投加，增加了废水的含盐量；

## 2) 臭氧催化氧化

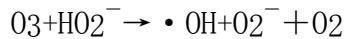
臭氧具有很强的氧化性（氧化还原电位为 2.07V，仅次于氟），臭氧氧化作为污水深度处理技术或生化处理的预处理技术一直受到关注。但臭氧氧化是一个高能耗的工艺，为了有效控制运行成本，同步提高臭氧氧化效率，本项目的臭氧氧化采用双氧水作为催化剂，在反应过程中与臭氧一同发生协同作用。臭氧的直接氧化作用效果不如分解后产生的羟基自由基，一方面是由于羟基自由基氧化还原电位高于臭氧，另外一方面也是由于臭氧的直接氧化具有一定作用范围，而羟基自由基的氧化具有广谱性，因此其降解效果更佳。

$\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2$  体系是一种高级氧化体系， $\text{H}_2\text{O}_2$  的加入可以引发  $\text{O}_3$  产生  $\cdot\text{OH}$  的链式反应，目前学术界比较认同的链式反应机理如下：

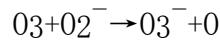
当  $\text{H}_2\text{O}_2$  加入水溶液中，它会部分离解产生  $\text{HO}_2^-$ ：



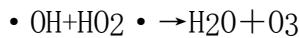
上述反应产生的  $\text{HO}_2^-$  是臭氧产生  $\cdot\text{OH}$  的引发剂：



而  $\cdot \text{OH}$ 、 $\text{O}_2$  一旦产生，又会引发新的链式反应：



链的终止反应为：



不难发现， $\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2$  体系主要是利用两者间反应产生强氧化性的  $\cdot \text{OH}$  来对废水中有机物进行无选择性氧化。

臭氧催化氧化具有以下几点优势：

氧化效率高；

运行费用低于单纯臭氧氧化；

对污染物的氧化具有广泛的适应性；

设备成熟，稳定性好，后期维护简单；日常运维操单。

缺点：用电负荷较高。

综上所述，两种高级氧化机理均为羟基自由基机理，但 Fenton 法需多次调节 pH 且需增设混凝单元，增加了运行成本和污水系统运行难度。因此本项目采用臭氧催化氧化工艺，对生化尾水进行高效降解。

#### ➤ 后置载体生物膜池

臭氧催化氧化工艺还将部分大分子有机物氧化为小分子有机物，部分有机物并未彻底去除，同时臭氧工艺的运行费用视臭氧投加量的变化而改变，为降低臭氧段的运行费用，考虑将臭氧催化氧化工艺与后置载体生物膜池工艺联用是一种

经济可靠的难降解有机废水的深度处理技术。

工艺流程介：

污水处理工艺流程图见图6.2-3。

(1) 来水预处理

➤ W1 浆渣废水预处理

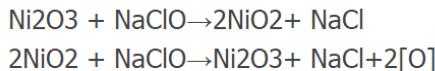
由上述数据及试验现象可知, ①浆渣废水 pH 极低, 中和混凝后会存在大量的沉淀物; ②该废水中的阴离子以氯离子和硫酸根 2 种形式存在, 因此, 将该废水单独隔油、中和沉淀, 以便进入独立蒸发器; ③W1 废水含铜等重金属, 在进入污水站前与 W14 经过电解提铜预处理。

➤ W2 十八醇废水预处理

该废水与 W8 单体转化废水酸碱中和, 并通过液碱调节 pH 至中性, 混合物经压滤机压榨, 滤液直接进入深度处理工艺。

➤ W3 次氯酸钠废水预处理

该废水次氯酸根较高, 需要还原该氧化性的阴离子以便进一步处理。为避免引入其他杂质离子, 业主拟采用金属 Ni 作为催化剂还原该废水, 反应原理如下图所示。经反应后的废水, 次氯酸根全部转化未氯离子。



W7 废水中也含镍, 因此在车间内与 W3 一同预处理。

➤ W8 单体转化废水预处理

该废水与 W2 一同预处理。

➤ 其余高盐 (W4~7) 废水预处理:

其余废水具有高 COD、高氯离子、高金属含量等特点, 但由于浆渣废水的撇除, 含油、渣量大大减少。因此对这几股废水集中收集及预处理: 经 1 级隔油、调节池匀质及 1 级中和混凝, 气浮作为保险工段置于蒸发装置前。

➤ 低盐废水预处理 (W9~12) :

低浓度废水单独收集, 经 1 级隔油、调节池匀量以及 1 级中和, 气浮作为保险工段置于蒸发装置前。

### (2) 厌氧生化处理

生产废水不仅污染物浓度高，且成分复杂、含有大量难降解的有机物，化学稳定，单纯的好氧处理很难使之降解，因此采用厌氧颗粒污泥床技术以提高有机硅废水的可生化性并降低污染物浓度。根据合盛项目的经验，设计厌氧段去除率50%。

### (3) 好氧生化处理

据合盛项目的经验，设计好氧段去除率30%。好氧出水混合液流入二沉池进行泥水分离后，上清液至深度处理工艺。沉淀池污泥回流至好氧前段以确保生化池稳定的污泥浓度及活性，其余以剩余污泥的形式排至污泥池。

### (4) 深度处理

二沉池出水经泵提升至砂滤罐，去除废水中带有的少量悬浮固体，确保臭氧进水SS不高于10mg/L，以防不必要的臭氧消耗、增加运行成本。废水在臭氧池中与臭氧充分接触，控制投加量，使其降解一部分的COD同时，将另一部有机物(COD)实现断链开环而不彻底氧化，以减少臭氧投加量、降低运行成本。

臭氧出水经臭氧释放池去除残余的微量臭氧，出水进入后置纯膜法(CBR)，将臭氧断链开环的有机污染物通过微生物进一步的降解。后置纯膜法无需排泥，出水SS极低。

### (5) 污泥处置

厌氧处理不需要每天排泥，若系统产生污泥，不仅无需处置且具有经济价值。好氧生化正常运行时每天或定期排泥，排放的好氧剩余污泥进入生化污泥池

进行浓缩，其中部分好氧污泥可排入厌氧反应器中进行消解，实现一定程度的污泥减量。

中和反应池、气浮等物化处理工艺会连续排放物化污泥。物化污泥通过泵排放至物化污泥池收集浓缩。经污泥池浓缩后打入板框压滤机进行脱水处理和污泥干化处理，最终泥饼外运处置。

各单元设计处理效果见表6.2-1。

表 6.2-1 各单元设计处理效果表

			COD	氯离子	TDS
--	--	--	-----	-----	-----

	工艺单元	Q m <sup>3</sup> /h	出水浓度 mg/L	去除率	出水浓度 mg/L	去除率	出水浓度 mg/L	去除率
<b>一、高浓度废水预处理</b>								
1	调节池	100	5,239	/	51,768	/	85,308	/
2	中和反应池	100	4,453	15%	51,768	/	85,308	/
3	中间水池	127	3,528	/	62,809	/	103,503	/
<b>二、低浓度废水预处理</b>								
1	调节池	496	1,036	/	4,989	/	8,221	/
2	中和反应池	496	880	15%	4,989	/	8,221	/
<b>三、生化工艺处理</b>								
3	中间水池	860	1,145	/	2,911	/	4,797	/
4	厌氧水解池	860	572	50%	2,911	/	4,797	/
5	好氧池	860	401	30%	2,911	/	4,797	/
6	砂滤	860	361	10%	2,911	/	4,797	/
7	臭氧催化氧化池	860	162	55%	2,911	/	4,797	/
8	后置生物膜池	860	120	50%	2,911	/	4,797	/

合盛硅业股份有限公司目前已建成年产 18 万吨有机硅生产装置，采用本项目相同污水处理工艺进行废水处理，根据调阅对方污水处理站出水水质监测报告，污染物浓度 COD: 110mg/L，氨氮: 38mg/L，出水水质符合《污水综合排放标准》二级标准的要求后，经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂统一处理资源利用。

### 6.2.2.3 地下水环境保护措施

为了有效防止项目建设对地下水存在的潜在影响，特提出如下的防污措施：

- (1)本项目在建设过程中要严格按照化工企业的要求，各种物料必须通过密闭的设备管道进行生产与输送。
- (2)生产厂房、生产装置区、原料产品罐区、仓库及其他辅助生产装置必须设置一定厚度的混凝土地面或铺设瓷砖，有效防止物料和废水下渗。
- (3)在上述区域周围设置封闭的耐酸陶瓷或混凝土护面的排水沟，可将偶尔泄漏的物料或冲洗水收集后通过厂区排水系统进入污水处理设施，污水处理后的水

通过园区管网排入园区污水处理厂。确保在正常生产情况下各项目的物料和废水不渗入地下，不对地下水造成影响。

(4) 加强污水处理站、事故池等设施的防渗设计及施工管理。对地理排水管网应加强底部防渗设计。

(5) 对厂区实行地面硬化和外围的绿化隔离措施，其中还应设置合理的截水、集水、导排水系统，确保初期雨水不外排而进入厂区污水系统。

(6) 在氯甲烷罐和甲醇储罐等区设置在线检漏系统，一旦出现的少量泄漏即可以及时发现，及时处置。在甲醇等储罐底座做全防渗，并做钢筋混凝土围堰，渗透系数小于  $10^{-7}$  cm/s。

(7) 在罐区设置防雨措施，减少初期污染雨水。

(8) 罐区除设置围堰外，还必须沿罐区设置排水管沟，收集全部的初期污染雨水和消防水。确保初期污染雨水和事故消防水全部收集入事故水池，并经处理达标后排入园区污水处理厂统一处理。

(9) 本项目污水管网应具有优异的抗腐蚀性、密封性、柔韧性、可靠性、耐老化性等特性，可采用先进的高密度聚乙烯（HDPE）材料管等。管路要全防护、管道接口熔融连接、无渗漏，以达到有效防止污水渗漏的目的。

通过采取以上方式，正常生产情况下各项目的物料和废水不会对地下水造成不良影响。

另外，按国家规定设置规范的污染物排放口，设立标志牌。

#### 6.2.2.4 厂址分区防治措施

##### (1) 地面防渗工程设计原则

为了有效的防止项目对地下水造成污染，须根据厂区各个工段、装置、区域可能对地下水产生的影响，采取有针对性的防护措施。防护措施遵循以下原则：

① 防渗必须从源头抓起，从工程设计方面采取措施，加强各区域防泄漏技术措施，严防管道事故或人为泄漏。

② 做好厂区地面的防渗措施，阻断污染物渗入地下水的途径。

③ 加强地下水环境质量监测、管理措施，做到地下水污染早发现，早处理。

按照以上原则，分别制订措施来控制项目对区域的地下水污染。

## (2) 防渗方案设计参照标准

根据各厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将全厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。本项目厂区分区防渗图见图6.2-4。

①重点污染防治区：指极有可能对地下水环境造成比较严重污染的区域。主要包括水处理系统、循环水泵房、综合水泵房、工业污水处理站、油罐、液化烃储罐区、等，参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)，重点污染防治区防渗层的防渗性能不低于6.0m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s的黏土层；该防渗性能要求与《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)第6.2.1条等效。

重点污染防治区从上至下依次采用沥青砂绝缘层、砂垫层、长丝无纺工布、2mm厚HDPE防渗膜(渗透系数不大于 $10^{-7}$ cm/s)、原土夯实或对原土进行加固(如振冲碎石桩、夯实桩、堆载预压等)处理的方式进行防渗。

### a 污(废)水(油)池防渗

混凝土池体采用防渗钢筋混凝土，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料(渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s)。池底采用“抗渗钢筋混凝土整体基础+砂石垫层+长丝无纺土工布+原土夯实”。

混凝土强度等级不低于C30，结构厚度不小于250mm，混凝土的抗渗等级不低于P8，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不小于1.0mm，水泥基渗透结晶型防水剂掺量宜为胶凝材料总量的1%~2%。

在涂刷防水涂料之前，水池应进行蓄水试验。

水池的所有缝均应设止水带，止水带采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀伴钢板止水带。橡胶止水带选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带；塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

钢筋混凝土水池的设计符合现行行业标准《石油化工钢筋混凝土水池结构设计规范》(SH/T3132)的有关规定。污水处理池防渗结构示意图见图6.2-5。

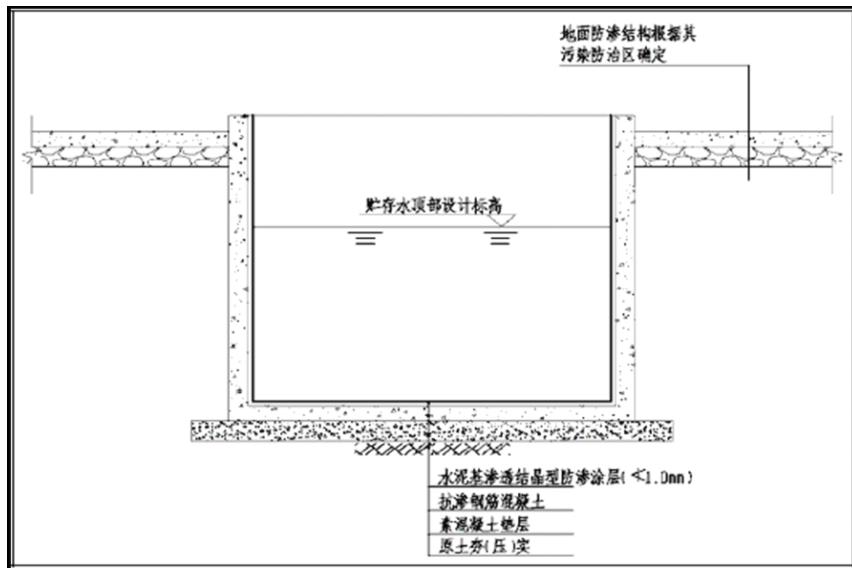


图 6.2-5 污水处理池防渗结构示意图

参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)的防渗标准,采用复合防渗结构:土工膜(厚度不小于1.5mm)+抗渗混凝土(厚度不易小于100mm)结构。抗渗混凝土的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6}$ cm/s。周围设置废水及初期雨水收集沟,收集后送污水处理站处理。

②一般污染防治区:指裸露在地面的生产功能单元,污染物料泄漏容易及时发现和处理的区域,主要包括生产装置(单元)区等。一般污染防治区严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)要求制定防渗措施:一般通过在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂、其下铺砌砂石基层、原土夯实达到防渗的目的;对于混凝土中间的伸缩缝、缩缝和与实体基础的缝隙,通过填充柔性材料、防渗填塞料达到防渗的目的。本项目生产装置均属于一般污染防治区。

对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙,通过填充柔性材料达到防渗目的,渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s(见图6.2-6)。一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不低于P8,其厚度不小于100mm。

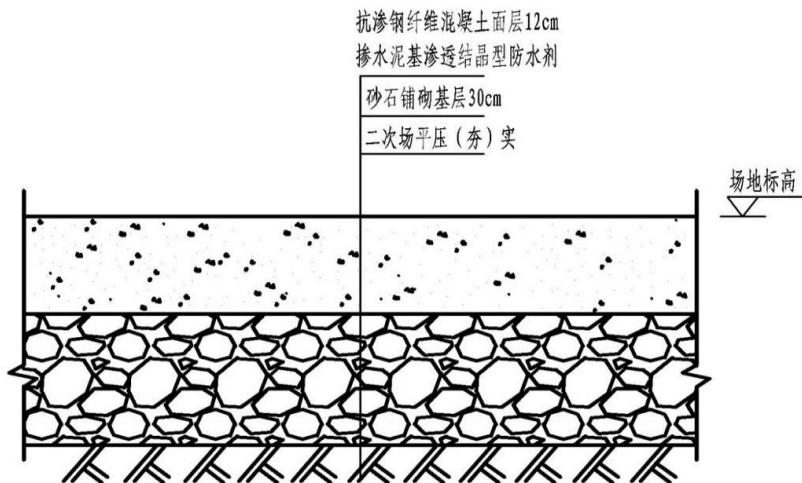


图 6.2-6 一般污染区防渗结构示意图

非污染防治区：指不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括绿化区、配电室、办公楼等区域。按通常的工程要求进行夯实、地面硬化/绿化，其防渗系数 $<1\times10^{-5}\text{cm/s}$ 。

污水管网：

本项目的污水管线应按照设计要求严格施工，施工过程中对管道、阀门严格检查，采用优质产品，有质量问题及时更换。

对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至收集水池。

#### 6.2.2.5 企业“三级环境安全防控”措施

企业在生产过程中涉及大量的液体物料，为防止发生风险事故时对周围环境及受纳水体产生影响，其环境风险应设立三级应急防控体系：

一级防控措施：将污染物控制在生产车间、装置区、罐区；

二级防控措施：将污染物控制在排水系统事故缓冲池；

三级防控措施：将污染物控制在终端污水处理站，确保生产非正常状态下不发生污染事件。

具体要求如下：

## 1、一级防控措施

- ①各生产车间装置界区增设围堤、环形沟，并设置清污、雨污切换系统；
- ②罐区界区设置围堤，并将罐区地面改造为铺设不发火地坪。

## 2、二级防控措施

- ①为控制事故时围堰损坏造成的物料泄露可能对地表水体造成的污染，设置一定容积的事故缓冲池；
- ②各生产车间装置区外建设一定容积的事故缓冲池、拦污坝及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置（罐区）较大事故泄露物料和消防废水造成的环境污染。

## 3、三级防控措施

- ①对厂区污水及雨水总排口设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体；
- ②作为终端防控措施，在污水处理站建设事故水池，一方面作为污水处理站的事故贮池，另一方面风险事故情况下，二级防控措施不能满足使用要求时，将物料及消防水等引入该事故贮池，防止污染物进入地表水水体。

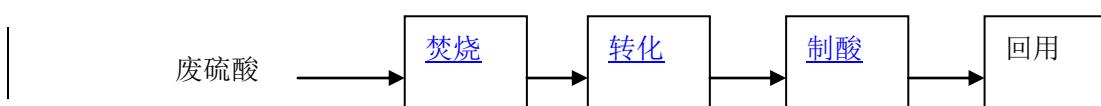
### 6.2.3 运营期固体废物环境保护措施

#### 6.2.3.1 一般固体废物

一般固体废物有细硅粉、废包装材料和生活垃圾等。细硅粉作为副产外售，废包装材料又厂家定期回收，生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

#### 6.2.3.2 危险废物

项目各装置产生的危险废物有不能回收利用的全部交有资质危废处置单位。废硫酸采用废硫酸焚烧裂解再生工艺处理后回用，废硫酸处理工艺见下图。



## 废硫酸处理工艺流程图

焚烧盐酸、白炭黑副产酸和水解盐酸本项目采用机械过滤+膜过滤除杂，净化盐酸并用于盐酸脱析，制得的HCl气体作为合成氯甲烷的原料，提高项目的氯利用率，或外售。

本项目厂内污水处理站产生废水处理污泥，交有资质危废处置单位。

按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的规定，建设临时危险废物暂存区，上述全部危险废物暂存在暂存间(占地面积756m<sup>2</sup>)中，按危废转运规定，交有资质的危废经营单位处置。

本项目建成后产生的危险固体废物要严格执行环发[2001]199号《危险废物污染防治技术政策》和国家环境保护总局令1999年第5号《危险废物转移联单管理办法》。

### 1.危险废物的贮存

在危险废物贮存设施处，设立危险废物标志；办理相应的许可证。危险废物贮存设施应满足以下要求：

- (1)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；
- (2)基础防渗层为粘土层的，其厚度应在1m以上，渗透系数应小于 $1.0\times10^{-7}$ cm/s；基础防渗层也可用厚度在2mm以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 $1.0\times10^{-10}$ cm/s；
- (3)须有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置；
- (4)用于存放危险废物的地方，还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙；
- (5)不相容的危险废物堆放区必须有隔离间隔断；
- (6)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；
- (7)在储存过程中进行妥善处理，采用不易破损、变形、老化的容器运装废物，在装有危险废物的容器上贴注标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法等。

### 2.管理知识的培训

公司应当对本单位从事危险废物收集、贮存、运输、利用和处置活动的工作人员和管理人员，进行相关法律和专业技术、安全防护以及紧急处理等知识的培训。

### 3. 危险废物的转移

公司应当向鄯善县环保局提交下列材料：

- (1)拟转移危险废物的名称、种类、特性、形态、包装方式、数量、转移时间、主要危险废物成分等基本情况；
- (2)运输单位具有运输危险货物资格的证明材料；
- (3)接受单位具有利用和处置危险废物资格及同意接受的证明材料；

本项目一年内需要多次转移危险废物，应当于每年 12 月 31 日前向有批准权的环境保护行政主管部门申报次年危险废物转移年度计划。经批准后按计划转移。危险废物转移年度计划应当包括拟转移危险废物的种类、特性、数量、运输单位、接受单位、利用和处置方案、转移时间和次数等内容。

按照国家环境保护总局令 1999 年第 5 号《危险废物转移联单管理办法》的规定。在转移危险废物前，报批危险废物转移计划，申请领取联单。在转移前三日内报告鄯善县环保局，并同时将预期到达时间报告接受地环保局。每转移一次同类危险废物，填写一份联单。每次有多类危险废物时，分别填写联单，并加盖公章。交付运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交鄯善县环保局。

另外，按国家规定设置规范的固体废物堆放场，设立标志牌。

#### 6.2.4 运营期噪声防治措施

生产过程中的噪声主要来自泵、压缩机等机械设备，其声级值约 85dB (A)。在设备的选取上尽量采用低噪声设备，对振动噪声较大的设备，采取必要的减振措施，如配备减振垫等；另外，对强噪声源如压缩机等均布置在封闭的厂房以降低对环境的影响，对分散的其它噪声较大的压缩机、泵等设备设置隔音罩、消声器等。

- (1)在设备的选取上尽量采用低噪声设备；

- (2) 对振动噪声较大的设备，采取必要的减振措施，如配备减振垫等；
- (3) 将高声级设备尽量安排在离厂界远一点的位置上，以降低厂界噪声值；对强噪声源如压缩机等均布置在封闭的厂房以降低对环境的影响；对分散的其它噪声较大的压缩机、泵等设备设置隔音罩、消声器等；
- (4) 在管理上应加强噪声处理设施的维护工作，避免因设备损坏引起的噪声污染。

- (5) 对于厂区工作人员，建议进入高噪声区的人员佩戴防噪耳塞或耳罩。
- (6) 对于非噪声作业地点的门窗应加强隔音措施或对墙壁安装吸声板，房间外种植绿化带，以降低室内外噪声。

因本项目附近无环境敏感点，项目噪声对周围环境影响很小，只对厂区工作人员有一定影响。经上述环保措施处理后，项目噪声对环境的影响不大。

### 6.2.5 景观与绿化

本工程除引进高技术含量工艺外，还应重视厂区的景观和绿化效果，以发挥吸收有害气体、减尘滞尘、减弱噪声和改善环境景观的作用。工程绿化设计可以针对厂前区、控制区、污染治理区等区域进行重点绿化，并尽量在厂界周围和厂区道路两旁空地种植符合适合本地气候条件、耐特征污染物的花卉、树木、草皮等。

### 6.2.6 环保投资

为有效的控制建设项目实施后对周围环境可能造成的影响，实现污染物总量控制目标，根据《建设项目环境保护设计规定》第六十三条“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”的规定，应有一定的环保投资用于污染源的治理，并在项目的初步设计阶段得到落实，以保证环保设施和主体工程做到“三同时”，根据项目可行性研究报告和本环评报告所提出的环保治理措施分析，本项目中的环保投资具体如下：

综上所述，本项目中的环保投资总计约为 15850 万元（见表 6.2-3），约占项目总投资 163892.39 的 9.67%。

表 6.2-3 本工程环保投资表

序号	类别	环保措施	投资(万元)	备注
1	废气治理	布袋除尘器、15m高排气筒	300	2套
2		滤芯过滤器、15m高排气筒	150	1套
3		尾气焚烧装置、35m高排气筒	3000	1套
4		酸性气体洗涤塔,18m排气筒	100	2套
5		喷淋+水洗塔+碱洗、25m排气筒	100	2套
6		二级喷淋、15m高排气筒	120	2套
7		精密滤袋除尘器、15m高排气筒	150	1套
8	废酸治理	废硫酸再生装置	6000	1套
9	污水处理	污水预处理站	4500	850m <sup>3</sup> /d
10		排水集中收集	170	
11	环境风险控制	事故应急水池	448	10000m <sup>3</sup>
10		储罐区、生产场地等围堰、防火堤	30	
11		储罐区、生产场地等场地防渗硬化	30	
12		自动控制报警装置	100	
13		在线监测系统	100	
14		危险废物暂存间、废品库	100	756m <sup>2</sup>
15	其他	固废处置收集费用	50	
16		降噪设施	100	
17		绿化	300	55780m <sup>2</sup>
18		生活垃圾收集箱	2	
		合计	15850	

## 7 环境经济损益分析

### 7.1 项目的经济效益

根据可研报告，合盛硅业（鄯善）有限公司年产 10 万吨硅氧烷及下游深加工项目完成后可以获得较好的经济效益。年均总投资收益率 14.19%，年均资本金净利润率为 12.06%，年均投资利税率为 20.56%，投资回收期为 8.62 年（所得税后），正常生产年份销售收入为 174527.38 万元，年均利润总额 24856.19 万元，财务内部收益率（税后）13.52%。本项目有较高的赢利能力和较强的清偿能力。

### 7.2 项目的社会效益

有机硅为国家发展和改革委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（2013 年修正）中鼓励类产业，具有良好的竞争能力和发展前景，对发展地区经济具有重要意义。

本项目的建设符合国家的产业政策和投资方向，符合新疆自治区的工业发展战略规划和有机硅产业发展规划以及鄯善县的城市发展规划。本项目建成后，必将带动该地区有机硅下游产品加工工业的进一步发展，形成产品链广阔延伸的产业群，有力地推动当地市场经济的高度繁荣和蓬勃发展。

项目所在地有着原料和人力资源的优势，采用先进技术合理地利用原料和能耗，降低生产成本，以提高产品质量为基点创造经济效益，使资源得到充分的利用，提高社会效益。本项目投产有利于解决当地富余劳动力就业问题，将为社会提供相应的就业岗位，根据公众调查的结果，当地群众也有愿望进入本企业就业以提高收入水平。

项目运营后，为社会提供了更好的就业环境，增加了职工经济收入，带动社会经济发展，对地方工业和运输业的发展也有一定的推动作用。因此本项目建设具有显著的良好的社会效益。

## 7.3 项目环境经济损益分析

环境经济损益分析的主要目的是衡量建设项目所要投入的环境投资所能收到的环境保护效果，本次评价环境经济损益分析主要研究项目环境经济损益情况，除计算用于控制污染所需要投资的费用外，还同时核算可能收到的环境与经济实效。

本项目建成投产后，在给企业带来可观的经济效益，增强企业的市场竞争力、有利于职工就业的同时，通过运行环保设施，实现了污染物减排和废弃物的综合利用。因此，项目建设和运行会收到明显的环境效益。

## 7.4 综合分析

本项目施工期及建设投产营运后，将产生大气污染物、噪声等环境影响因素，将会给项目所在地区域的环境质量带来一定的负面影响，会对环境造成一定损失。因此，项目启动后应保证环保投资资金，并加强企业环境管理，认真落实本环评报告书提出的各项环境保护措施，并严格有效控制项目对厂址所在区域环境带来明显的不利影响，使企业真正做到社会效益、经济效益、环境效益相统一，步入经济与环境协调发展的战略轨道。

项目投产后，在具有显著的社会、经济效益的同时，采取一系列环保措施，对各类污染物能够实现有效的治理，保证了主要污染物排放水平，满足环境保护目标的要求。评价认为从环境经济损益分析角度而言建设项目是可行的。

## 8.环境管理及环境监测

### 8.1 环境管理

环境管理是环境保护工作的重要内容之一，也是企业管理的重要组成部分。它利用行政、技术、法律、教育等手段，对企业经营发展与环境保护关系进行协调。将环境管理列入企业的议事日程，对生产过程中发生的或可能发生的环境问题进行深入细致的研究，制定合理的污染治理方案，以达到既发展生产，增加经济效益，又保护环境的目的。

#### 8.1.1 环境管理组织机构

合盛硅业（鄯善）有限公司在项目工程实施后，将设置环保管理部门，配备专职工作人员负责环境管理。环境管理机构主要负责厂区环境管理、环境监测以及环保制度的贯彻落实。

#### 8.1.2 环境管理机构职责

- (1)贯彻执行国家、地方和上级部门制定的各项环境保护政策、法规及环境保护标准，制定本项目的环境管理办法；
- (2)建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作；
- (3)编制并组织实施环境保护规划和计划，完成环境保护责任目标；
- (4)领导和组织企业环境监测工作；
- (5)监督检查本项目各个环保设施的运行和环境管理措施的实施，并提出改善环境的建议和对策；
- (6)负责本项目职工的环保教育工作，以提高职工的环保意识；
- (7)接受自治区、市各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定期向上级主管部门汇报本项目的环保工作情况。

## 8.2 建设期的环境管理

### 8.2.1 管理体系

工程施工管理组成应包括建设单位、监理单位、施工单位在内的管理体系，同时要求工程设计单位做好服务与配合。

施工单位应加强自身的环境管理，各施工单位须配备必要的专、兼职环保管理人员，这些人员应是施工前经过相关培训、具备一定能力和资质的技术人员，并赋予相应的职责和权力，使其充分发挥施工现场环保监督、管理职能，确保工程施工按照国家有关环保法规及工程设计的措施要求进行。

监理单位应根据环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，并要求工程施工严格按照国家、地方有关环保法规、标准进行，对建设项目的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中采取的各项环保措施。

落实建设单位施工期环境管理职能是做好工程中环境保护工作的关键，首先是在工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件写入合同书中，为环保工程能够高质量地“同时施工”奠定基础。其次是及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求。第三是协调各施工单位关系，消除可能存在环保项目遗漏和缺口，出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并协调施工单位处理好地方环境保护部门、公众三方相互利益的关系。

### 8.2.2 建设期环境管理要点

(1)施工单位应加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排计划，切实做到组织计划严谨，文明施工；环保措施逐条落实到位，确保环保工程与主体工程同时施工、同时运行；

(2)对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘、施工机械尾气和废水排放对大气、地表水环境的污染以及噪声影响；

(3)定期检查、督促施工单位按要求回填处理建筑垃圾，收集和处理施工废渣和生活垃圾；

(4)施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好土壤、植被，弃土弃渣运至设计中指定地点弃置，并做好防护，严禁随意堆置，防止对大气及地表水环境造成影响；

(5)认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”；

(6)项目建成后，应全面检查施工现场的环境恢复情况。

### 8.2.3 施工期环境监理

根据国家环保部对工程建设施工期间环境监理的要求，本工程在施工期要建立施工期环境监督管理制度，由本工程审批部门委托有关单位对本工程的施工过程实施环境监理，以确保施工期间各项施工组织措施按规划的方案进行，将施工期对生态环境的破坏及各类环境污染物的排放控制在较低水平。同时对本工程中各类环保设施的安装、调试等进行监督，使工程环保设施的建设达到“三同时”的要求。

(1) 扬尘污染监控计划：施工场地周边设置围挡，采用定期洒水、遮盖物或喷洒覆盖剂等措施防治扬尘；在 4 级以上大风天气，停止土方施工和拆迁施工，并作好遮盖工作，最大限度减少扬尘；基础开挖和管网施工尽量避开多风季节；建筑施工工地道路要硬化，车辆驶出工地不带泥土，对运输车辆和道路及时冲洗和喷洒；对暂时不能施工的工地进行简易绿化或采取防尘措施。

(2) 水污染监控计划：施工场地水污染主要发生在汛期，本工程基础开挖建设应尽量避开多雨季节，做到边开挖、边施工、边回填，尽量缩短雨季施工周期。

(3) 噪声监控计划：在施工中严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

## 8.3 运营期的环境管理

### 8.3.1 管理制度

公司应制定一系列规章制度以促进企业的环境保护工作，并通过奖惩制度和经济杠杆来保证环境保护管理制度的认真执行。拟制定的环境保护工作条例有：

- (1)各部门、车间环境保护管理职责
- (2)建设项目“三同时”管理制度
- (3)污水、废气排放管理制度
- (4)固体废物管理制度
- (5)污水收集管理制度
- (6)排污情况报告制度
- (7)污染事故处理制度
- (8)环保宣传教育制度
- (9)环境监测制度
- (10)环境风险预案
- (11)事故风险处理演练计划和实施方案

### 8.3.2 环保管理制度建议

根据项目特点，本评价提出以下管理建议：

- (1)确定企业环境管理目标，进一步完善企业环境管理制度，把企业的污染源控制要点落实到企业年度的生产计划之中。
- (2)建立公司总经理→车间→生产岗位环境目标责任制，确定各层次的环境目标责任制，并把完成环境目标责任与奖惩制度结合起来。建立环境保护定期会议制度、环境事故报告制度和厂内环境监察制度。
- (3)厂区设独立的环保科，负责全厂的环境管理工作，负责全厂的环境项目的日常监测、数据统计等。同时加强对管理人员的培训和环保知识的学习。
- (4)实行废水和雨水清污分流和清污分流，加强对废水的收集和废水处理工

作的管理，实现稳定达标排放。

(5)加强对固体废物贮存（处置）场所的规范化整治：不能露天贮存，应设置专用的贮存设施或堆放场地；固体废物贮存（处置）场所应在醒目处设置标志牌。

(6)定期组织防火、防灾、防重大污染事故的演练（建议每年 1~2 次），由总经理亲自组织实施。

## 8.4 环境监测

为了及时有效地了解企业的排污情况、环境质量现状与变化情况，提醒有关单位引起重视，确保企业排放的污染物在国家规定范围之内，保障公众的身体健康和环境质量，使企业实现可持续发展，必须对企业排放的污染物实行监测。

环境监测应该针对本项目的建设期和运营期。

### 8.4.1 建设期环境监测计划

建设期监测重点为施工现场的噪声和扬尘，监测方案建议如表 10-3-1。

表 8-3-1 本项目施工期环境监测计划表

序号	监理项目	技术要求	实施机构	监控机构
1	生态保护与防止水土流失	(1) 对施工期临时占地, 应将原有土地表层堆在一旁, 待施工完毕, 将这些熟土再推平, 恢复到土地表层, 以利于绿化 (2) 在场区平整过程中做到边取土边平整, 有计划取土, 及时平整 (3) 在主体工程完成后及时对厂区进行绿化 (4) 教育施工人员爱护附近荒草地, 保护施工场地周围的生态环境	承包商	鄯善县环保局
2	施工噪声	(1) 尽量采样低噪声机械 (2) 强噪声机械夜间严禁施工	同上	同上
3	环境空气污染	(1) 施工作业场地应采取定时洒水降尘措施 (2) 料场和贮料场采用遮盖或洒水以防止扬尘污染, 运送建筑材料的卡车加盖棚布, 以减少抛洒	同上	同上
4	地表水污染	(1) 施工营地及施工管理区需设置隔油池及生活垃圾集中堆放场地, 以使生活污水、生活垃圾集中处理 (2) 加强施工人员环境意识教育, 严禁将废油、施工垃圾抛入地表水体	同上	同上

## 8.4.2 运营期监测计划

### 8.4.2.1 废气监测

为掌握环境空气污染源的排放状况，控制厂区与周围环境空气中主要污染物的浓度，保证周围人群与车间操作人员的身体健康，采取自测和地方环境监测站抽样检测相结合的方法执行检测计划。

根据具体的环境空气监测指标，分别采取日常监测和定期检测方法。

### 8.4.2.2 废水监测

根据各类废水水质特征采取分散处理，经处理后的废水达标排放或回收利用。为及时反映各系统排放水质变化与厂区排污关系，以便控制污染物排放浓度，实现总量控制目标，在各污水处理系统出口对水质进行监测。

### 8.4.2.3 噪声监测

厂界噪声每年定期监测，监测点设在厂区四周围墙外 1m。

### 8.4.2.4 监测审核制度

本项目投产后，环境监测计划应同时实施。当地环境保护行政主管部门应对环境监测制度有定期复审制度。一般每年一次，对所获得的监测资料和经费使用效益进行评价。以增补原计划中没有但实际很重要的监测项目，或删减一些不必要的监测工作。

各监测项目及监测周期计划见表 8-4-1。

表 8-4-1 项目监测计划

序号	类别	监测点	监测频率	监测项目	监测分析方法
1	废水	污水处理站出口	每日一次	COD 在线监测; PH、氨氮、氯化物、 甲醇等	采样方法按《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 执行
2	地下水	厂址下游	每年平枯 丰水期各 一次	挥发酚、六价铬、 重金属、氯化物等	
3	废气	制粉、混炼胶工艺 尾气	半年一次	粉尘	采样方法按《大 气污染物综合 排放标准》 (GB16297— 1996) 执行
		焚烧尾气、喷淋尾 气等	半年一次	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、HC1、甲 醇、三甲胺、VOCs	
4	噪声	四周厂界外 1m 处	每季一次 昼夜两个 时段	等效 A 声级	测量方法按《工业 企业噪声测量规 范》(GBJ122—88) 执行
5	厂区环 境空气	四周厂界	每季一次	HC1、三甲胺、粉尘	

### 8.4.3 环境监测工作

本项目在安全环保部门下设监测机构，配备专职或兼职人员，监测工作由本企业自行监测或委托当地环境监测部门进行，监测结果按次、月、季、年编制报表，并由安全环保部派专人管理并存档。

表 8-4-2 主要环境监测仪器一览表

序号	仪器设备名称	型号	单位	数量
1	pH 计	PHS-2C	台	2
2	电导仪	DDS 系列	台	1
3	离子活度计		台	1
4	紫外可见光分光光度计	752 型	台	1
5	COD 速测仪		台	1
6	COD 在线监测仪		台	1
7	BOD 测定仪		台	1
8	溶解氧测定仪	JYD-1	台	1
9	生化培养箱		台	1
10	分析天平	220g/0.1mg	台	2
11	药物天平	200g/0.1mg	台	1
12	流量测定仪		台	1
13	电热恒温干燥箱	DGG-9203A 型	台	1
14	气相色谱仪	GC102D	台	1
15	精密声级计		台	1
16	电冰箱		台	1
17	微机		台	1

## 8.5 排污口设置及规范化管理

### 8.5.1 排污口设置

在本项目建设过程中，需同时对总排污口进行规范建设和整治，根据本工程实际，主要包括以下内容：

#### 1. 废水排放

项目全厂废水经处理后全部回用不外排，为更好地监督企业进行废水治理工作，设定废水污染源监测。

监测点位及频次：监测点位为厂区污水处理站出水口及深度处理装置出水口，频次为每半年 1 次。

#### 2. 废气排放

本项目的废气排放必须符合规定的高度，设置直径不小于 75mm 的采样口和采样平台，设立标志。

### 3. 固定噪声源

对噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响最大处设置标志牌。

### 4. 固体废物存储场

生活垃圾设置专用堆放场地，要设防雨棚；临时贮渣场及危险废物堆放场地必须有防流失、防渗漏等措施。

### 5. 标志牌设置

环境保护图形标志牌由国家环保总局统一定点制作，公司可通过市环境监察部门统一订购。企业污染物排污口（源），应设置提示式标志牌，排放有毒有害污染物的排污口设置警告式标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 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。

## 8.5.2 排污规范化管理

1. 本项目投产后，公司应如实向环境管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物（或产生公害）的种类、数量、浓度、排放去向等情况。

2. 本项目的废水排放实现清污分流。

3. 废气排气筒设置便于采样，附近设置环境保护标志。

4. 危险固体废物贮存在室内，固体废物贮存（处置）场所在醒目处设置标志牌。

## 8.6 环保设施竣工验收管理

### 8.6.1 环境工程设计

(1) 按照环评文件及其批复要求, 落实工程环境设计, 重点做好含尘废气除尘、煤气脱硫净化、堆场抑尘、废水处理、噪声治理及危险固废安全处置等工作, 确保三废达标排放; 防治污染设施必须与主体工程实现“三同时”。

(2) 补充、核准环保投资概算, 要求环保投资专款专用, 及时到位。

### 8.6.2 环保设施竣工验收建议

#### (1) 验收标准与范围

- ① 按照国家环保总局令第 13 号《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的中有关规定执行;
- ② 与工程有关的各项环保设施, 包括为污染防治和保护环境所建成或配套建成的工程、设备、装置, 以及各项生态保护、水土保持绿化设施;
- ③ 本报告书及其批复文件和有关设计文件规定应采取的其他各项环保措施。

#### (2) 验收清单

建设单位在工程建成投产后正常生产工况达到设计规模 75%以上时, 应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中的有关规定, 及时向项目所在地环保行政主管部门和自治区环保厅提出环保设施竣工验收申请, 进行验收(见表 8.6-1 及表 8.6-2)。

表 8.6-1 项目竣工环境保护验收建议清单--文件部分 (建议)

类别	环保验收内容	验收内容及标准
环境管理	环境管理机构	建设单位环境管理机构
		施工承包方环境管理机构
	环保验收有关文件	环境影响报告书
		安全评价报告书
		工程设计环保篇章
		环保工程投资概算
	环境管理体系	ISO14000 环境管理体系
		清洁生产审计、教育、培训制度
	企业内部环境管理制度 环境管理制度	环境保护管理条例
		环境质量管理规定
		环境监测管理条例
		环境管理经济责任制
		环境管理岗位责任制

	环境施工监理	环境技术管理规程
		环境保护考核制度
		环境保护设施管理规定
		内部环境审核制度
		内部环境管理监督、检查制度
		危险废物安全处置、管理监督、检查制度
		建立环境监测数据统计档案
		建立排污口档案
事故防范	事故防范	施工监理及施工方承包方资质证明
		工程发包合同书有关内容
		事故防范措施
		环境污染事故管理规定
		事故援救应急预案

表 8.6-2 项目竣工环境保护验收清单--措施部分(建议)

类别	环保设施名称	来源	处理规模	要求	数量	验收标准
废气	布袋除尘器、15m高排气筒	硅粉加工装置	2120Nm <sup>3</sup> /h	除尘效率99.5%	2	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)中新建企业大气污染物排放标准及《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准
	滤芯过滤器+水洗除尘	单体合成装置含尘尾气	426Nm <sup>3</sup> /h	除尘效率99.5%	2	
	酸性气体洗涤塔、18米排气筒	水解装置、盐酸解吸及深度解析装置、含氢硅油装置、盐酸储罐区等	1564.6m <sup>3</sup> /h	处理效率99%	2	
	喷淋+水洗塔+碱洗、30m排气筒	气相白炭黑装置	6200Nm <sup>3</sup> /h	处理效率99%	2	
	尾气焚烧装置、35m高排气筒	焚烧装置	25000 m <sup>3</sup> /h	处理效率99%	1	
	二级喷淋、15m高排气筒	110 生胶装置	9432Nm <sup>3</sup> /h	/	1	
	精密滤袋除尘	混炼胶装置	8600Nm <sup>3</sup> /h	除尘效率99.9%	按设备配套	
废水	污水处理站(预处理+生化处理)	各装置酸性废水、碱性废水、生活污水	850m <sup>3</sup> /d	设计满足水量水质要求	1	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)中新建企业水污染物排放标准及《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中二级标准

	初期雨水、事故水池	/	总容积10000m <sup>3</sup>	防渗	1	禁止事故排放
	装置区、罐区	/	/	防渗	/	防止污水入渗
固废	危险废物暂存间	危险废物	占地面积756m <sup>2</sup> ,分区摆放,按3层排放,共计存放1500t,存放周期3个月	分类暂存、桶装防渗、防风、防雨、防晒	1	《危险废物贮存污染控制标准》
	废品库	一般固废	200m <sup>3</sup>	外售、综合利用	1	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》
	生活垃圾分类收集设施	厂区	/	交工业园区环卫部门	1	《生活垃圾填埋污染控制标准》
噪声	减振设施	泵类等		降噪5-15dB(A)	/	GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类
	消声器	风机等			/	
	隔声罩	破碎机、振动筛			/	
其他	绿化	厂前区、道路两侧	55788m <sup>2</sup>	/	/	绿地率15%
环境管理	成立环保科,设专职环保管理人员,购置环境监测设备					
	设厂区绿化专职管理人员1~2人					
	建立健全风险防范措施和应急预案					
	环保设施、环境管理规章制度、施工期环境监理报告等					

## 9 评价结论与建议

### 9.1 项目概况

本项目为新建项目，主要采用国内技术，建设有机硅单体及中间体装置，硅氧烷生产规模按 10 万吨/年设计，深加工装置及配套的辅助工程、公用工程等组成。本项目工程投资 163892.39 万元。

本项目位于鄯善石材工业园区北区合盛（鄯善）有限公司厂区，周边 10km 范围内没有学校、村庄等敏感点。

### 9.2 项目建设合理性分析

#### 9.2.1 产业政策符合性分析

本项目产品主要为含氢硅油，110 生胶和混炼胶等，属于有机硅化学品。有机硅化学品被列入《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）。有机硅化学品被列入国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录“十一、化工—15. 苯基氯硅烷、乙烯基氯硅烷等新型有机硅单体，苯基硅油、氨基硅油、聚醚改性型硅油等，苯基硅橡胶、苯撑硅橡胶等高性能橡胶及杂化材料，甲基苯基硅树脂等高性能树脂，三乙氧基硅烷等系列高效偶联剂”的产业政策、发展规划和技术政策。因此本项目属于鼓励类，符合国家产业政策。

#### 9.2.2 与相关规划符合性分析

本项目场址距鄯善县城市规划区西北边界约 13km，不在城市规划区范围内。与鄯善县城镇规划不冲突。

本项目位于鄯善石材工业园区北区内，属于硅基新材料产业，符合修编后的鄯善石材工业园区的产业定位要求。

## 9.3 评价区环境现状结论

### 9.3.1 环境空气质量现状

评价区内  $SO_2$ 、 $NO_2$  和  $CO$  的一小时平均浓度及  $SO_2$  和  $NO_2$  日平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中二级标准限值要求， $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  的日均值均出现不同程度的超标现象，最大超标倍数分别为 4.17,3.72 倍，出现在项目区上风向的空地这个监测点位上，超标原因是由于当地大风、浮尘天气所致。

$H_2S$ 、 $HC1$ 、甲醇一次浓度均满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中的“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”要求。

非甲烷总烃一次浓度均满足《大气污染物综合排放标准详解》中的一次限值要求。

### 9.3.2 水环境质量现状

柯克亚二库水质良好各项指标均满足III类水体标准，水质良好。

从地下水监测结果可知，监测点各项监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中III类标准要求，说明项目区地下水水质良好。

### 9.3.3 声环境质量现状

拟建厂区的噪声背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准要求，说明评价区周边声环境质量良好。

## 9.4 环境影响主要预测结果

### 9.4.1 环境空气影响评价

#### 9.4.1.1 正常排放影响预测

经过逐日逐时的预测，各种气象条件下，各关心点的  $SO_2$ 、 $NO_2$  最大小时、日平均、年平均地面浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级

标准限值要求。

本工程排放的甲醇、HCl 对各关心点的影响较小，最大小时浓度均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中的居住区最高容许浓度限值要求。工程建设对区域环境敏感点影响不大。

#### 9.4.1.2 大气环境防护距离

经计算，本项目卫生防护距离为 400m，厂区周边 10km 范围内没有居民等敏感点。厂址所在区为鄯善石材工业园区北区，以后在厂区周边也不会规划居住区，因此本厂的卫生防护距离满足要求。

#### 9.4.2 水环境影响分析

##### 9.4.2.1 项目取水合理性分析

鄯善水厂近期供水规模为  $5.4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，鄯善水管总站已与建设单位签订供水协议，同意为本项目供水，从工程的角度分析本项目用水需求可以得到保证。

##### 9.4.2.2 项目排水影响分析

本项目生活、生产污水排水系统总排水量为 27.86 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，与污染区的初期雨水一起经收集后，送至厂内污水处理站处理，出水水质符合《污水综合排放标准》二级标准的要求后，经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂统一处理资源再利用。

#### 9.4.3 噪声环境影响预测

经预测，拟建工程昼、夜间各厂界噪声叠加值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准的要求。

厂址所在区域现状为戈壁荒滩，周边 10km 范围内没有学校、村庄等敏感点，环境相对简单。因此，项目建成运行后，对厂界外周围声环境影响很小，不构成噪声扰民。

#### 9.4.4 固体废物影响分析

本项目固体废物处置符合国家技术政策，各类固废都得以合理安全处置，对周围环境的影响不大，本环评要求企业对固废不能随意处理，也不能乱堆乱放，在生产过程中要注意对这些废液的收集和储运，必须切实做好固废的分类工作，对如污水处理污泥、各类残渣等固废在厂区暂存和转运过程中采用密闭输送，以免造成对周围环境空气的臭气影响及由于雨水冲刷产生二次污染，尽可能回收其中可以再利用的部分，切实按照本环评提出的方案进行处置。

根据国家对危险废物处置减量化、资源化和无害化的技术政策，公司应进一步改进工艺，提高清洁生产水平，减少固废的产生量，最终产生的危险固废由专业部门统一处理，以减少环境污染，确保安全，则对环境的影响较小。

综上所述，只要对项目产生的固废做好相应的处置措施，对环境的影响较小。

#### 9.4.5 风险影响分析

按重大危险源识别结果，甲醇、氯甲烷储罐区由于贮存量大，为重大危险源，一旦发生泄漏事故，其危害最严重，为本项目最大可信事故。

目前国内甲醇、氯甲烷储罐很多，绝大多数都能安全运行。从以往事故案例可知，泄漏往往发生在装卸过程中。由于本项目中，甲醇和氯甲烷是硅氧烷的中间产品，因此发生泄漏的可能性较小。且周围敏感点距离较远，根据预测，事故发生，对厂界外的人员所致危害较小。在采取有效的安全措施后，可以认为本项目是安全的，环境风险小于可接受水平。

### 9.5 总量控制指标

根据本环评污染源及污染物排放统计分析，在污染物排放及环境质量达标的前提下，本项目大气污染物总量指标为：烟尘：6.79 t/a，SO<sub>2</sub>：16.4 t/a，NO<sub>2</sub>：16 t/a，HCl：2.68 t/a、甲醇：1.0 t/a、三甲胺：1.5 t/a，非甲烷总烃 1.0 t/a、VOCs 14.66 t/a；废水污染物总量指标为：CODcr 30.7 t/a，氨氮 10.6 t/a。该总量指标还需经吐鲁番地区环保局予以认可，在达到吐鲁番地区环保局下达的总量指标的前提下，企业还应努力提高污染治理水平，确保各污染物排放量控制在总量指标内。

## 9.6 运营期主要污染防治对策

本工程在污染防治措施上加强了污染物全过程控制，为了进一步减少污染，使经济发展与环境保护协调统一，本项目对污染治理方案提出了完善和改进。使工程的建设充分体现“达标排放”、“总量控制”原则。同时要求建设方必须与生产装置同时设计，同时施工建设。

### 9.6.1 废气污染防治对策

①硅粉制备装置布袋除尘器，除尘效率为 99.5%，处理后经 15m 排气筒达标排放。单体合成装置的含尘尾气经水洗塔洗涤除尘后达标排放。

②二甲水解装置尾气及盐酸贮罐呼吸气、高沸装置的 HCl 等酸性气体汇入酸性气体洗涤塔处理，经 18m 排气筒达标排放。

③各股有机尾气焚烧前均经冷凝回收处理，冷媒温度为-15℃，不凝气送焚烧装置处理。

④含有机物与可燃物的废气均送焚烧装置焚烧处理，焚烧后的烟气经水洗回收盐酸后，再经碱洗后由 35m 高烟囱外排。

⑤气相白炭黑装置由三级水喷淋吸收+碱液喷淋吸收后，经 25m 排气筒达标排放。

⑥生胶装置的三甲胺、甲醇废气由二级水喷淋吸收后，经 15m 排气筒达标排放。

⑦混炼胶装置产生的粉尘经精密滤袋除尘器处理后，经 15m 排气筒达标排放。

本工程采用的废气处理工艺均为国际先进且成熟的工艺，处理工艺选择将处理效率放在第一位考虑，可保证废气处理后达标排放。

### 9.6.2 废水污染防治对策

生产及生活废水送至厂内污水处理站处理，出水水质符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 中的水污染物排放限值标准及《污水综合排放标准》二级标准的要求后，经园区排水管网排入鄯善石材工业园区污水处理厂统一处理资源再利用。

### 9.6.3 固废处置对策

本项目产生的废硫酸、废盐酸处理后回收利用，不能落实回收利用的，全部交有危废处理资质的单位处置。

一般固体废物尽量综合利用，不能利用的送园区工业固废填埋场；生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

### 9.6.4 噪声污染防治对策

- 1.在设备的选取上尽量采用低噪声设备；
- 2.对振动噪声较大的设备，采取必要的减振措施，如配备减振垫等；
- 3.将高声级设备尽量安排在离厂界远一点的位置上，以降低厂界噪声值；对强噪声源如压缩机等均布置在封闭的厂房以降低对环境的影响；对分散的其它噪声较大的压缩机、泵等设备设置隔音罩、消声器等；
- 4.在管理上应加强噪声处理设施的维护工作，避免因设备损坏引起的噪声污染。
- 5.对于厂区工作人员，建议进入高噪声区的人员佩戴防噪耳塞或耳罩。
- 6.对于非噪声作业地点的门窗应加强隔音措施或对墙壁安装吸声板，房间外种植绿化带，以降低室内外噪声。

### 9.6.5 环境风险防范措施

储罐布置时保持足够的安全防护距离，罐区周围设置防火堤；储存或输送腐蚀物料的设备、管道及其接触的仪表等采取防腐蚀、防泄漏措施；储存、输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的储罐、泵、管道等周围地面及基础采取防腐、防渗处理；在装置界区内可能有可燃或有毒气体泄漏的关键地点均设可燃或有毒气体检测器和报警器；按照防火规范要求建设消防设施，建设容积为 10000 立方米事故池；定期检查危险化学品贮存设施和管道，发现问题及时修复；加强安全生产教育；制定并严格执行安全管理制度、安全操作规程和工艺操作规程；制定相应的环境风险应急预案，并进行定期演练。

## 9.7 公众参与

本项目公众参与调查表发放 500 份，收回有效份数 480 份，回收率为 96%。由调查结果统计分析可以看出，该项目的实施得到了公众的认可。通过这次调查，一方面让公众了解了该项目，同时也让建设单位与管理部门了解到了公众所关心的问题，从而为项目今后的建设及管理提供了参考；另一方面，本次公众参与调查进一步提高了当地居民的环保意识，增强了他们的环保责任感和参与精神。

## 9.8 综合结论

合盛硅业（鄯善）有限公司年产 10 万吨硅氧烷及下游深加工项目的建设符合国家产业政策，符合修编后的鄯善石材工业园区总体规划产业布局。项目区环境空气质量现状总体良好；地表水及地下水均符合环境功能要求，工程主要环境保护措施先进，污染物达标排放，项目主要技术指标达到国内项目清洁生产先进水平。

综上所述，在落实本报告书中所提的各项环保措施的前提下，本项目的建设从环境保护角度看，项目建设是可行的。

**合盛硅业（鄯善）有限公司  
年产 10 万吨硅氧烷及下游深加工项目**

# **环境影响报告书**

**(送审稿)**

**新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司**

**环境影响评价甲级 国环评证甲字第 4001 号**

**2018 年 7 月**

# 目 录

<b>前言</b> .....	<b>1</b>
<b>1 总则</b> .....	<b>4</b>
1.1 编制依据.....	4
1.2 评价原则和评价目的.....	7
1.3 评价标准.....	8
1.4 评价等级与评价因子.....	14
1.5 评价范围.....	20
1.6 评价工作重点.....	20
1.7 环境敏感区域和保护目标.....	21
1.8 环境功能区划.....	22
<b>2 工程概况及工程分析</b> .....	<b>23</b>
2.1 变更前工程简况.....	23
2.2 变更前工程污染及治理.....	28
2.3 变更后工程概况.....	37
2.4 变更后环境影响因素分析.....	55
2.5 污染源源强核算.....	87
<b>3 区域环境状况</b> .....	<b>97</b>
3.1 自然环境概况.....	97
3.2 社会环境概况.....	105
3.3 项目区域污染源调查.....	116
3.4 产业政策及相关要求符合性.....	117
<b>4 环境现状调查与评价</b> .....	<b>119</b>
4.1 空气环境质量现状调查与评价.....	119
4.2 地表水现状调查与评价.....	123
4.3 地下水现状调查与评价.....	124
4.4 声环境质量现状调查与评价.....	126
<b>5 环境影响预测与评价</b> .....	<b>127</b>
5.1 大气环境影响预测与评价.....	127
5.2 水环境影响预测与评价.....	157
5.3 声环境影响预测与评价.....	169
5.4 固体废物环境影响分析.....	173
5.5 环境风险评价.....	176
5.6 施工期环境影响分析.....	198
<b>6 污染防治措施可行性分析</b> .....	<b>205</b>
6.1 施工期环境保护措施与技术经济可行性分析 .....	205
6.2 运营期环境保护措施与技术经济可行性分析 .....	207
<b>7 环境经济损益分析</b> .....	<b>232</b>
7.1 项目的经济效益.....	232
7.2 项目社会效益.....	232

7.3 项目环境经济损益分析 .....	233
7.4 综合分析 .....	233
<b>8.环境管理及环境监测 .....</b>	<b>234</b>
8.1 环境管理 .....	234
8.2 建设期的环境管理 .....	235
8.3 运营期的环境管理 .....	237
8.4 环境监测 .....	238
8.5 排污口设置及规范化管理 .....	242
8.6 环保设施竣工验收管理 .....	244
<b>9 评价结论与建议 .....</b>	<b>247</b>
9.1 项目概况 .....	247
9.2 项目建设合理性分析 .....	247
9.3 评价区环境现状结论 .....	248
9.4 环境影响主要预测结果 .....	248
9.5 总量控制指标 .....	250
9.6 运营期主要污染防治对策 .....	251
9.7 公众参与 .....	253
9.8 综合结论 .....	253