

概述

一、建设项目由来与特点

中节能万润股份有限公司(以下简称万润公司)始建于1995年7月5日,于2015年5月7日“烟台万润精细化工股份有限公司”更名为“中节能万润股份有限公司”。法人代表为赵凤岐,是一家主要从事液晶中间体合成、液晶单体合成及提纯、OLED材料、环保材料、医药产品及专项化学用品的研究、开发、生产和自营出口销售的高新技术上市企业。

中节能万润股份有限公司现有工程包括总部、生产基地两部分,总部位于烟台经济技术开发区五指山路11号,生产基地位于烟台经济技术开发区大季家C-9、C-10地块,中节能万润股份有限公司根据市场发展需要,拟新增约57823.6平方米土地,投资62610.12万元建设“中节能万润股份有限公司万润工业园一期项目”,建设地点位于烟台经济技术开发区C-53地块,项目西侧为伊犁路,南侧为兰州大街,东侧为大季家河,北侧为海防林。

项目拟建生产车间(2个)、动力辅助车间、综合仓库、储罐区、锅炉房、危废库、焚烧炉、污水处理站及其它环保公用工程等。项目建成后,年工作300天,新增劳动定员252人,年产医药中间体(TFPK)及原料药共3155吨/年,其中TFPK40吨/年、TM353000吨/年、西洛他唑15吨/年、洛索洛芬钠50吨/年、阿齐沙坦20吨/年、普仑司特30吨/年。

拟建项目工艺自动化程度较高,工程产生的环境影响表现为以废水、废气、固体废物为主,以噪声为辅;项目配套建设了废水、废气处理设施,固废暂存后合理处置。对社会环境的影响主要表现为对居民就业、社会经济等的影响。

二、工作过程

我单位接受委托后,按照环境影响评价工作程序,立即成立环境影响评价项目组,开始项目的前期准备工作。

为全面了解项目周围区域环境现状,项目组于2017年4月~2019年2月多次组织相关技术人员赴现场进行实地踏勘,并与工程设计人员多次对接,就生产工艺及污染防治措施进行详细探讨。2019年1月,完成了厂区附近的环境现状监测,同时搜集了相关的生态红线保护规划、环境功能区划、水源保护区规划、城市与园区规划和环

境保护规划等相关规划。

报告编制过程中，充分考虑项目的特点和区域环境敏感特征，综合项目环境影响特性，对搜集的环境相关资料进行综合分析，对环境的影响因素进行识别，筛选评价因子，核算污染物的产生与排放情况，进而对项目施工及运营期的废气、废水、噪声、固废等环境影响进行了评价，并提出了相应的环境保护措施。

2019年2月，我单位编制完成了《中节能万润股份有限公司万润工业园一期项目环境影响报告书（送审版）》。

三、与产业政策、相关规划、环保政策的符合性初判

拟建项目产品包括医药中间体（化工产品）及其它原料药，根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订）相关规定，拟建项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许建设项目，因此项目建设符合国家产业政策要求。

根据《烟台市工业行业发展导向目录》，拟建项目不属于优先发展产业、限制发展产业及淘汰落后生产工艺装备和产品，属于允许建设类项目，项目的建设符合烟台市工业行业发展要求。

拟建项目符合烟台开发区城市发展规划；项目所在地属于《重点区域大气污染防治“十二五”规划》中划定的重点控制区；不在《山东省生态保护红线规划》（2016~2020）中划定的“生态保护红线区”范围之内，符合有关文件的要求。

四、关注的主要环境问题及环境影响

现状监测表明区域环境质量良好；项目周边1000m范围内村庄都已拆迁，无较近敏感点。本次环评关注的主要环境问题为环境空气、土壤、地下水，即拟建项目建设是否会对周围的环境空气、土壤及地下水产生不利影响，是否影响周围环境空气与地下水质量的持续改善。

五、结论

1. 项目概况

项目总投资62610.12万元，占地面积57823.6m²。

拟建设生产车间（2处、均为4F）、动力及辅助车间（4F）、综合仓库（4F）、甲类库、储罐区、焚烧炉罐区、危废库、污水处理站、焚烧炉、RTO炉及其它环保公用工程等，项目达产后，年产原料药3155吨/年，其中TFPK40吨/年、TM35 3000吨

/年、西洛他唑 15 吨/年、洛索洛芬钠 50 吨/年、阿齐沙坦 20 吨/年、普仑司特 30 吨/年。

2. 污染物产生及治理情况

(1) 废气

①有组织废气

拟建项目储罐区废气经活性炭吸附装置处理后，通过 4#排气筒排放，各污染物排放浓度均能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）标准要求。

拟建项目污水处理站废气经集中收集后汇总至预处理系统，经酸洗+碱洗+水洗预处理后进入 RTO 系统；拟建项目 B01 车间、B02 车间工艺有机废气经冷凝+两级喷淋预处理后进入 RTO 系统，酸性废气经三级喷淋后进入 RTO 系统。RTO 炉废气中氯化氢排放浓度、排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37 2376-2013）表 2 中重点控制区标准要求；各挥发性有机物排放浓度能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）中相关标准要求。

拟建项目 B01、B02 生产车间其它环节废气（主要是无组织源）经集中收集后，通入各自生产车间的活性炭吸附系统处理后排放（B01 车间含有机废气的高浓度 CO₂ 气体先经冷凝+喷淋处理后再通入车间活性炭吸附系统）。VOCs 排放浓度能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）中相关标准要求。

拟建项目焚烧废气经 SNCR+急冷塔+文丘里反应器+除尘器+洗涤塔组合工艺处理后经 3#排气筒排放（排气筒高度 35m），处理后的烟气排放浓度满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 标准要求（重点区域）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3 标准要求（焚烧量 300-2500kg/h）和《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）中相关标准要求。

②无组织废气

拟建项目无组织废气主要产生自生产车间，大部分经收集后处理，少量未经收集

的有机废气经空气稀释后排出，VOCs 厂界贡献值均小于《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）标准要求（ 2.0 mg/m^3 ），厂界达标。

（2）废水

拟建项目排放的废水包括生产废水、生活污水和初期雨水，其中生产废水包括生产工艺废水、循环冷却水排水、反渗透废水、真空泵废水、设备和地面冲洗废水、蒸汽冷凝废水、废气喷淋废水等废水排放量为 $602.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $180648.7\text{m}^3/\text{a}$ ，经厂区污水处理站处理后，排入市政污水管网，出水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的表 1B 等级标准，主要污染物厂区排放量为 COD 46.67t/a 、氨氮 0.5t/a 、苯系物 0.22t/a 、全盐量 464.6t/a 。

（3）噪声

拟建项目噪声主要来源于干燥机、风机、泵、冷冻机和空压机等设备运行时产生的噪声，采取吸声、减振措施后，项目区场界噪声昼间 $<60\text{dB(A)}$ ，夜间 $<50\text{dB(A)}$ ，

（4）固废

项目运营后，固体废弃物包括一般固废、危险废物和生活垃圾。

办公生活垃圾由环卫部门定时清运；一般固废收集后外售或交由环卫处理；危险废物进厂区焚烧炉或委托有相应危废处理资质的单位处理处置。

3. 环境影响评价

（1）大气环境影响预测评价

本项目 P_{\max} 最大值出现为 P3 排放的氯化氢， P_{\max} 值为 4.156% ， C_{\max} 为 2.078ug/m^3 ，本项目产品中的医药中间体为化工产品（精细化工），根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，本项目大气环境影响评价工作等级应提及为一级。

根据短时预测结果，本项目各污染物最大落地浓度均为超标，无需设置大气防护距离。

（2）声环境影响预测评价

项目单位对声源设备采取了相应的防噪措施，预测结果表明，拟建项目建成后全厂各厂界昼、夜间噪声排放预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

（3）地表水环境影响分析

项目建成后，全厂废水总排放量为 $602.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $180648.7\text{m}^3/\text{a}$ ，经厂区污水处理站

处理后，通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司处理，不会对其水量及水质造成冲击。经烟台新城污水处理有限公司处理后，废水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排海（黄海海域），污染物最终排入外环境量很小，不会对黄海海域造成冲击。

（4）地下水环境影响分析

项目废水不直接排入外环境，在严格执行报告书中提出的防渗措施后，项目运营后对周围地下水环境的影响不大。

（5）固体废物环境影响分析

拟建项目固体废物分类收集，分类处理。产生的固体废物均得到合理治理，固体废物处理率 100%。因此对外环境影响较小。

（6）环境风险

本次评价确定的最大可信事故为氨水、DMF 储罐泄露，拟建工程在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害，并采取了相应的处理措施，可大大减少事故发生概率。同时公司应制定风险应急预案，如一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染，其潜在的事故风险是可以防范的。在采取相关风险防范措施后项目的风险水平是可以接受的。

4. 环境保护措施及其经济技术论证

拟建项目所采用的废气、废水、噪声、固体废物防治措施技术成熟，经济合理，效益明显、可操作性强，在此基础上能够保证拟建项目实施后，实现经济、环境效益的双赢。

5. 环境经济损益及社会影响分析

拟建项目的建设在促进社会和经济发展的同时，相应的也将对环境产生一定的影响。在实施必要的环保措施和进行一定的环保投资，可达到预定的环境目标，减轻对周围环境的影响，使社会效益、经济效益和环境效益得到统一。

6. 公众参与

建设单位采取了张贴公告、网站公示、报纸公示等形式广泛进行公众参与，收集公众对本项目的意见和建议，公示期间未收到反对意见。

7. 环评结论

中节能万润股份有限公司万润工业园一期项目符合国家产业政策、符合烟台市及

烟台经济技术开发区发展规划，符合烟台化学工业园区发展规划。项目建成运行后产生的污染物能做到稳定达标排放，并且对区域环境影响较小，项目的建设选址可行，对区域环境污染较小，项目设计中引进了清洁生产理念，项目建设得到了公众的普遍支持，符合总量控制的要求，拟建项目的建设从环境保护角度分析是可行的。

项目组

二〇一九年二月

目录

1	总论	1
1.1	编制依据	1
1.2	评价目的	7
1.3	评价原则	8
1.4	环境影响因素识别与评价因子筛选	8
1.5	评价执行标准	10
1.6	评价等级和评价范围	15
1.7	环境保护目标	16
2	工程分析	19
2.1	公司概况及项目由来	19
2.2	拟建项目概况	22
2.3	总平面布置及合理性分析	32
2.4	公用、环保工程及原辅料消耗	35
2.5	生产工艺、产污环节及物料平衡	47
2.6	全厂单项平衡	62
2.7	全厂水平衡及蒸汽平衡	66
2.8	拟建工程污染因素、治理措施及污染物排放	73
2.9	非正常工况	90
2.10	项目营运期污染物排放汇总及环保投资	91
3	自然与社会环境概况	93
3.1	自然环境概况	93
3.2	环境保护	98
3.3	环境质量状况	99
4	大气环境影响评价	102
4.1	环境空气质量现状监测与评价	102
4.2	大气环境影响预测与评价	113
4.3	小结	131
5	环境噪声影响评价	132
5.1	声环境质量现状监测与评价	132
5.2	声环境影响预测与评价	135
5.3	小结	139
6	地表水环境影响分析	140
6.1	地表水环境质量现状	140
6.2	地表水环境影响评价	140
6.3	小结	141
7	地下水环境影响评价	142

7.1	地下水环境现状概况	142
7.2	地下水环境质量现状监测与评价	159
7.3	地下水环境影响预测与评价	170
7.4	地下水保护措施及对策	179
7.5	结论及建议	186
8	施工期、生态环境影响分析	188
8.1	施工期环境影响分析	188
8.2	生态环境影响分析	191
9	固体废物环境影响	197
9.1	壤环境现状监测与评价	197
9.2	固体废物环境影响	201
9.3	小结	205
10	环境风险评价	207
10.1	概述	207
10.2	环境风险识别	207
10.3	评价等级和评价范围	213
10.4	源项分析	213
10.5	后果计算	223
10.6	风险管理	227
10.7	小结	239
11	环境保护措施及其经济、技术论证	240
11.1	废气治理可行性分析	240
11.2	废水防治可行性分析	246
11.3	噪声防治可行性分析	254
11.4	固体废物处置可行性分析	255
11.5	小节	256
12	清洁生产	257
12.1	清洁生产概述	257
12.2	清洁生产分析	257
12.3	清洁生产建议	259
12.4	小结	260
13	污染物排放总量控制	261
13.1	污染物总量控制基本原则	261
13.2	总量控制规定	261
13.3	总量控制分析	262
13.4	项目污染物削减量替代情况	262
14	环境影响经济损益分析	263
14.1	经济效益分析	263
14.2	环境效益分析	263

14.3	社会效益分析	264
15	环境管理与环境监测	265
15.1	污染物排放清单	265
15.2	环境管理	269
15.3	环境监测	271
15.4	排污口规范化、信息化管理	273
15.5	环境保护验收	275
16	项目选址合理性分析	276
16.1	产业政策的相容性分析	276
16.2	相关规划符合性	276
16.3	与挥发性有机物（VOCs）污染防治措施及相关文件符合性	278
16.4	三线一单符合性分析	281
16.5	环境功能区划符合性分析	285
16.6	与项目周围环境特征相容性分析	286
16.7	环境可接纳性分析	286
16.8	环境风险可控	286
16.9	公众支持程度分析	286
16.10	选址可行性结论	287
17	环境影响评价结论与建议	288
17.1	结论	288
17.2	综合评价结论	293
17.3	建议	293

附件：

1. 委托书；
2. 营业执照；
3. 立项文件；
4. 坐标通知单及规划条件通知书；
5. 项目不占用海防林省级自然保护区证明（烟台农海局）；
6. 园区接纳证明；
7. 《关于烟台经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》中华人民共和国环境保护部（环审[2008]261号）；
8. 总量确认书。
9. 《关于资料提供和环评内容确认的承诺函》（中节能万润股份有限公司）；
10. 《关于环评内容真实性的承诺函》山东华瑞环保咨询有限公司；
11. 监测人员签字页。

附表：

建设项目环境保护审批登记表

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订）；

(2) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议于 2015 年 8 月 29 日修订）；

(4) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修订）；

(5) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议《关于修改〈中华人民共和国土地管理法〉的决定》第二次修正）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年 4 月 24 日第二次修正）；

(7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过）；

(8) 《中华人民共和国城乡规划法》（第十届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议于 2007 年 10 月 28 日通过）；

(9) 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过）；

(10) 《中华人民共和国水污染防治法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于 2017 年 6 月 27 日通过）；

(11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第 25 次会议《关于修改〈中华人民共和国清洁生产促进法〉

的决定》修正)；

(12) 《中华人民共和国文物保护法》(第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于 2013 年 6 月 29 日修订通过)；

(13) 《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月 29 日, 国务院令第 253 号, 2017 年修订)；

(14) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(1998 年 12 月 27 日, 国务院令第 256 号)；

(15) 《危险化学品安全管理条例》(2013 年 12 月 4 日, 国务院第 32 次常务会议修订通过)。

1.1.2 部门规章及规范性文件

(1) 《国务院关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》(国发〔2000〕36 号)；

(2) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35 号)；

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

(4) 《国务院关于发布实施<促进产业结构调整暂行规定>的决定》(国发〔2005〕40 号)；

(5) 《国家突发环境事件应急预案》(国务院, 2006.1.24)；

(6) 《国务院办公厅关于加强和规范新开工项目管理的通知》(国办发〔2007〕64 号)；

(7) 《国务院关于进一步加强对淘汰落后产能工作的通知》(国发〔2010〕7 号)；

(8) 《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》(国发〔2010〕32 号)；

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

(10) 《产业结构调整指导目录》(2011 年本)(修正)(2011 年 3 月 27 日国家发展改革委第 9 号令公布, 根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令公布的《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2011 年本)>有关条款的决定》修正)；

(11) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号)；

(12) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31 号)；

- (13) 关于印发《“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号）；
- (14) 关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知（环大气〔2017〕121号）；
- (15)《国务院发布关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）
- (16) 关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知（环发〔2010〕113号）；
- (17) 《建设项目环境影响评价行为准则与廉政规定》（2006年1月1日国家环境保护总局令 第30号）；
- (18) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第1号）；
- (19) 《关于加强环保审批从严控制新开工项目的通知》（国家环境保护总局办公厅；环办函〔2006〕394号）；
- (20) 《国家危险废物名录》（环境保护部，2016版）；
- (21) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部，部令第1号）；
- (22)《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2008〕70号）；
- (23) 《关于未纳入污染物排放标准的污染物排放控制与监管问题的通知》（环发〔2011〕85号）；
- (24) 《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（环发〔2013〕104号）；
- (25) 《2013年国家先进污染防治示范技术名录》（环境保护部，2013.12.25）；
- (26) 《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源〔2014〕506号文）；
- (27)《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（环境部公告 2013 第 59 号）；
- (28) 《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）；
- (29) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (30)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕

150 号)；

(31)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》(环保部公告 2013 年第 36 号)；

(32)关于发布《危险废物产生单位管理计划制定指南》的公告(环境保护部公告 2016 年第 7 号)；

(33)《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡环境质量的指导意见》(环发〔2010〕144 号)；

(34)《关于加强环境应急管理工作的意见》(环发〔2009〕130 号)；

1.1.3 地方法规、规章及规范性文件

(1)《山东省水污染防治条例》(2000 年 10 月 26 日,山东省第九届人民代表大会常务委员会第 17 次会议通过)；

(2)《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(鲁环办函〔2016〕141 号)；

(3)《山东省环境保护条例》(1996 年 12 月 14 日,山东省第八届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过,2001 年 12 月 7 日,第九届山东省人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈山东省环境保护条例〉的决定》修正)；

(4)《山东省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》(2002 年 9 月 28 日,山东省九届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过)；

(5)《山东省环境噪声污染防治条例》(2018 年 1 月 23 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议)；

(6)《山东省大气污染防治条例》(2016 年 7 月 22 日,山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过)；

(7)《关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》(鲁政发〔2001〕16 号)；

(8)《山东省人民政府印发关于〈促进新能源产业加快发展的若干政策〉的通知》(鲁政发〔2009〕140 号)；

(9)《山东省用水总量控制管理办法》(山东省人民政府令第 227 号,2011.1.1)；

(10)《山东省扬尘污染防治管理办法》(山东省人民政府令第 248 号,2012.1.4)；

(11)关于印发《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划二期行动计划(2016-2017 年)》的通知(鲁政字〔2016〕111 号)；

(12)《关于印发<山东省危险废物转移联单管理办法>的通知》(鲁环发[2005]152号)；

(13)《山东省人民政府关于印发山东省生态环境保护“十三五”规划的通知》(鲁政发〔2017〕10号)；

(14)《关于严格执行大气污染物排放标准限值的通知》(鲁环发[2014]37号)；

(15)《山东省环境保护局关于对环保突出问题处理应掌握的主要原则(试行)》(鲁环发[2007]178号)；

(16)《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》(鲁环评函[2013]138号)；

(17)《关于从严审批建设项目环境影响评价文件的通知》(鲁环发[2010]50号)；

(18)《山东省环保厅关于贯彻实施<山东省扬尘污染防治管理办法>的有关问题通知》(鲁环评函[2012]179号)；

(19)《山东省环境保护厅关于进一步加强环境安全应急管理工作的通知》(鲁环发[2013]4号)；

(20)山东省环境保护厅、山东省质量技术监督局关于批准发布《山东省区域性大气污染物综合排放标准》等6项山东省地方标准的通知(2013年5月27日)；

(21)关于批准发布《<山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准>等4项标准增加全盐量指标限值修改单》的通知(鲁质监标发[2014]7号)；

(22)《山东省生态红线保护规划》(2016-2020)(鲁环发〔2016〕176号)；

(23)《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(鲁环办函〔2016〕141号)

(24)《山东省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法》(2018年1月23日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议第二次修正)；

(25)《关于执行大气污染物排放标准第三时段限值的通知》(鲁环办函[2016]76号)；

(26)《山东省环境保护厅关于印发进一步加强省会城市群大气污染防治工作实施方案的通知》(鲁环发[2016]191号)；

(27)《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》(鲁环发[2016]162)；

(28)《关于印发烟台市大气污染防治三区划分方案的通知》(烟环发〔2016〕

122 号)；

(29) 《关于印发烟台市落实全省大气污染防治二期行动计划实施细则的通知》(烟政办字〔2016〕49号)；

(30) 《烟台市人民政府关于严格土地管理推进节约和集约用地的意见》(烟台市人民政府，2005年2月26日)；

(31) 《烟台市市区环境噪声功能区划分方案》(烟政办发[2012]11号)；

(32)《关于进一步明确环境影响评价管理工作有关事项的通知》(烟环发[2012]20号)；

(33)《关于发布烟台市环境保护局审批环境影响评价文件的建设项目目录(2015年本)的通知》(烟环发[2015]154号)。

1.1.4 相关规划

(1) 《山东生态省建设规划纲要(2005~2020)》(2003年12月)；

(2) 《烟台生态市建设规划(2004-2020)》(2004年3月)；

(3) 《山东半岛城市群总体规划(2006-2020)》(2005年7月)；

(4) 《烟台市水源地保护区划调整方案》(2010年8月30)；

(5) 《山东半岛蓝色经济区发展规划(2011~2020)》；

(6) 《烟台市人民政府关于印发烟台蓝色经济区发展规划(试行)的通知(2010~2020)》(2010年5月)；

(7) 《烟台经济技术开发区总体规划》(2011-2030)；

(8) 《烟台市城市发展总体规划》(2011-2020年)。

1.1.5 技术导则

(1) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)环境保护部(2017年1月1日实施)；

(2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)生态环境部(2018年12月)；

(3) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-93)国家环境保护总局(1993年9月)；

(4) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)环境保护部(2009年

12月)；

(5)《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)环境保护部(2016年1月)；

(6)《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)环境保护部(2011年9月)；

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)国家环境保护总局(1995年11月)；

(8)《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017)环境保护部(2017年4月)；

(9)《建设项目危险废物环境影响评价指南》环境保护部(2017年9月1日)。

1.1.6 项目支持文件

(1)《环境影响评价委托书》中节能万润股份有限公司(2017年3月)；

(2)《烟台经济技术开发区总体规划环境影响报告书》(山东大学,2008年7月)；

(3)项目基础资料。

1.2 评价目的

(1)通过对项目周围环境现状的调查和分析,掌握评价区域环境敏感点分布、环境质量背景及现存的主要环境问题等,确定拟建项目主要环境影响要素和环境保护目标。

(2)通过对工程项目的全面分析,掌握拟建项目的产污环节和污染物排放特征,确定拟建项目的环境影响因子和潜在的工程环境风险特征。

(3)分析拟建项目环保措施的技术可靠性和经济合理性,提出进一步减缓污染的对策建议。

(4)根据项目所在区域的环境特征和项目污染物排放特征,采用适宜的模式和方法,预测工程建成投产后对周围环境影响的程度和范围,说明该项目投产运行后排放的污染物所引起的周围环境质量变化情况,包括潜在的环境风险影响,论证拟建项目建设的环境可行性。

(5)通过环境影响经济损益分析,论证拟建项目在经济、社会和环境三效益方

面的统一性。

通过上述评价，论证拟建项目对环境方面的可行性，给出环境影响评价结论，为项目的验收及投产后的环境管理提供技术依据，为环境保护主管部门提供决策依据。

1.3 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

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

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

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

评价中力求突出工程特点，抓住影响环境的主要因子，有重点地进行环境影响评价。

1.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

(1) 施工期

拟建工程建设期主要为场地平整、道路建设地面构筑物施工等。建设期影响主要为：土石方及建筑材料运输等产生的扬尘，对周围环境空气产生一定影响；施工机械、设备及运输车辆产生的噪声对周围环境会产生一定影响。拟建项目施工期对环境的影响见表 1.4-1。

表 1.4-1 拟建工程施工期环境影响因素一览表

序号	产污环节	主要污染物	环境要素				
			环境空气	地表水	地下水	声环境	生态环境
1	场外运输	扬尘、噪声	√	-	-	√	-
2	场地平整	扬尘、噪声	√	-	-	√	√
3	管网铺设	扬尘	√	-	-	-	√

4	建、构筑物建设	扬尘、噪声	√	-	-	√	√
5	施工人员日常生活	生活污水、生活垃圾	-	√	√	-	-

注：“-”表示没有影响或影响较小。

(2) 营运期环境影响识别

根据本工程营运期运作流程、污染因素及所在区域的环境特征，经分析识别，废气、废水、噪声、固体废物在营运期将对环境造成不同程度的影响，其中以废气、废水的影响相对较大，噪声、固体废物等影响较小，营运期环境影响因素识别见表 1.4-2。

表 1.4-2 项目营运期环境影响因子识别一览表

序号	产生环节	主要污染物	环境要素			
			环境空气	地表水	地下水	声环境
1	生产车间	废气、废水、固废、噪声等	√	√	√	√
2	罐区	废气（呼吸废气、泄漏、火灾、爆炸）	√	√	√	/
3	危废库	危险废物	√	√	√	/
4	污水处理站	废气、废水、噪声	√	√	/	√
5	焚烧炉、RTO 炉区域	废气、噪声、固废	√	/	/	√
6	职工生活	生活垃圾、生活污水	√	√	√	√
7	动力及辅助车间	噪声	/	/	/	√

注：“/”表示没有影响或影响较小。

1.4.2 评价因子筛选

根据对各类污染物排放状况的分析结果，以及区域内各环境要素的环境现状特征，确定本项目营运期评价因子，具体见表 1.4.3 和表 1.4-4。

表 1.4-3 项目产生的常规及特征污染物清单

序号	常规污染物	特征污染物
大气污染物	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	氯化氢、氟化氢、甲苯、甲醇、氯甲烷、正己烷、丙酮、吡啶、DMF（二甲基甲酰胺）、VOCs
水污染物	pH、COD、氨氮、全盐量	苯系物、氯化物
固废	生活垃圾	蒸馏及反应残余物、废母液、废吸附剂等危险废物；废碳酸钙、污水处理站污泥等

表 1.4.4 项目评价因子情况

评价内容	现状评价因子	影响分析因子	预测因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、臭氧、甲醇、硫酸、甲苯、氯化氢、氨、硫化氢、丙酮、吡啶和 VOCs	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、VOCs、甲醇、甲苯、氯化氢、丙酮、吡啶等	/
地表水	——	COD、NH ₃ -N	/
地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数	/	COD、氨氮、苯系物、二氯甲烷
噪声	Leq (A)	Leq (A)	Leq (A)
土壤	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英	/	/

1.5 评价执行标准

1.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；甲醇、硫酸、甲苯、氯化氢、氨、硫化氢、丙酮、吡啶执行《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准；二噁英类参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准；VOCs（参照非甲烷总烃）参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准。

(2) 地下水质量标准

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

(3) 声环境质量标准

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

(4) 土壤

土壤执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1 标准要求。

表 1.5-1 环境质量标准

类别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值		
			单位	数值	
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准	SO ₂	小时平均	ug/m ³	≤500
			日平均		≤150
		NO ₂	小时平均		≤200
			日平均		≤80
		TSP	日平均		≤300
		PM ₁₀	日平均		≤150
	PM _{2.5}	日平均	≤75		
	《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018)附录D标准	甲醇	1h 平均	ug/m ³	≤3000
		硫酸	1h 平均	ug/m ³	≤300
		甲苯	1h 平均	ug/m ³	≤200
		氯化氢	1h 平均	ug/m ³	≤50
		氨	1h 平均	ug/m ³	≤200
		硫化氢	1h 平均	ug/m ³	≤10
		丙酮	1h 平均	ug/m ³	≤800
	《大气污染物综合排放标准详解》	VOCs	1h 平均	ug/m ³	≤2000
日均值			pg TEQ/m ³	≤1.65	
地下水	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准	pH 值	无量纲		6.5~8.5
		总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L		≤450
		溶解性总固体			≤1000
		硫酸盐			≤250
		氯化物			≤250
		挥发性酚类			≤0.002
		阴离子表面活性剂			≤0.3
		耗氧量(COD _{Mn} 法,以 O ₂ 计)			≤3.0
		氨氮(以 N 计)			≤0.5

		亚硝酸盐（以 N 计）		≤1.00	
		硝酸盐（以 N 计）		≤20.0	
		氟化物		≤1.0	
		汞		≤0.001	
		砷		≤0.01	
		镉		≤0.005	
		铬（六价）		≤0.05	
		铅		≤0.01	
		氰化物		≤0.05	
		铁		≤0.3	
		锰		≤0.10	
		总大肠菌群		CFU/100mL	≤3.0
		菌落总数		CFU/mL	≤100
		土壤		《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值	砷
镉	≤65				
铬（六价）	≤5.7				
铜	≤300				
铅	≤18000				
汞	≤800				
镍	≤900				
四氯化碳	≤2.8				
氯仿	≤0.9				
氯甲烷	≤37				
1,1-二氯乙烷	≤9				
1,2-二氯乙烷	≤5				
1,1-二氯乙烯	≤66				
顺-1,2-二氯乙烯	≤596				
反-1,2-二氯乙烯	≤54				
二氯甲烷	≤616				
1,2-二氯丙烷	≤5				
1,1,1,2-四氯乙烷	≤10				
1,1,2,2-四氯乙烷	≤6.8				
四氯乙烯	≤53				
1,1,1-三氯乙烷	≤840				

		1,1,2-三氯乙烷		≤2.8	
		三氯乙烯		≤2.8	
		1,2,3-三氯丙烷		≤0.5	
		氯乙烯		≤0.43	
		苯		≤4	
		氯苯		≤270	
		1,2-二氯苯		≤560	
		1,4-二氯苯		≤20	
		乙苯		≤28	
		苯乙烯		≤1290	
		甲苯		≤1200	
		间二甲苯+对二甲苯		≤570	
		邻二甲苯		≤640	
		硝基苯		≤76	
		苯胺		≤260	
		2-氯酚		≤2256	
		苯并[a]蒽		≤15	
		苯并[a]芘		≤1.5	
		苯并[b]荧蒽		≤15	
		苯并[k]荧蒽		≤151	
		蒽		≤1293	
		二苯并[a,h]蒽		≤1.5	
		茚并[1,2,3-cd]芘		≤15	
		萘		≤70	
		二噁英类		≤4×10 ⁻⁵	
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中2 类标准	噪声	昼间	dB (A)	≤60
			夜间	dB (A)	≤50

1.5.2 污染物排放标准

(1) 废气

RTO 炉、焚烧炉中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37 2376-2013)表 2 中重点控制区标准要求; RTO 炉氯化氢执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准; 焚烧炉污染物中氯化氢、

氟化氢、CO 执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3 标准（焚烧量 300-2500kg/h）；甲苯、VOCs 执行《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 标准（医药制造 II 时段）及表 3 标准；甲醇、氯甲烷、正己烷、丙酮、吡啶、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、二噁英执行《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 标准。

(2) 废水

污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级标准。

(3) 噪声

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

(4) 固体废物

固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的有关规定和要求。

表 1.5-2 污染物排放标准

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
			单位	限值
大气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准	氯化氢(RTO 炉)	29m 排气筒最高允许排放速率 kg/h	≤1.58
			最高允许排放浓度 mg/m ³	≤150
	《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37 2376-2013）表 2 中重点控制区标准	颗粒物	mg/m ³	≤10
		二氧化硫	mg/m ³	≤50
		氮氧化物	mg/m ³	≤100
	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3 标准（焚烧量 300-2500kg/h）	氯化氢	mg/m ³	≤70
		氟化氢	mg/m ³	≤7
		CO	mg/m ³	≤80
		二噁英	TEQng/m ³	≤0.5
	《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）	甲苯	mg/m ³	≤15
VOCs（有组		mg/m ³	≤60	

	表 1 标准（医药制造 II 时段）及表 3 标准	织）			
		VOCs（无组织）	mg/m ³	≤2.0	
	《挥发性有机物排放标准第 6 部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 标准	甲醇	mg/m ³	≤50	
		氯甲烷	mg/m ³	≤20	
		正己烷	mg/m ³	≤50	
		丙酮	mg/m ³	≤50	
		吡啶	mg/m ³	≤20	
		二甲基甲酰胺	mg/m ³	≤50	
		二氯甲烷	mg/m ³	≤50	
二噁英	Ng-TEQ/m ³	≤0.1			
废水	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）	pH	无量纲	6.5-9.5	
		COD	mg/L	≤500	
		NH ₃ -N		≤45	
		苯系物		≤2.5	
		氯化物		≤800	
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	噪声	dB（A）	昼间	≤70
				夜间	≤50
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	噪声	dB（A）	昼间	≤60
				夜间	≤50

1.6 评价等级和评价范围

1.6.1 评价等级

根据环境影响评价技术导则的要求，及项目所处地理位置、环境状况、所排污染物量、种类等特点，确定该项目环境影响评价等级。

环境影响评级等级具体情况见表 1.6-1。

表 1.6-1 项目环境空气评价等级一览表

项目	等级判据	评价等级
----	------	------

环境空气	3#排气筒排放的氯化氢， $P=4.156\% < 10\%$ ，但项目产品中的医药中间体为化工产品（精细化工），需要提一级		一级
噪声	建设项目所在区域的声环境功能区类别	执行 GB3096-2009 中 2 类区标准	二级
	建设项目建成前后所在区域的声环境质量变化程度	建设前后变化较小	
	受建设项目影响人口的数量	受噪声影响人口数量较少	
地下水	行业分类	I 类建设项目	二级
	地下水环境敏感程度	不敏感	
环境风险	是否是重大危险源	是	一级
	环境敏感地区	不敏感	

1.6.2 评价范围

根据评价工作等级的要求，并结合当地气象、水文地质条件和拟建工程“三废”排放情况，确定本次评价中环境空气、地下水环境、噪声、环境风险等的评价范围具体见表 1.6-2。

表 1.6-2 评价范围

序号	评价专题	评价范围
1	环境空气	以厂址为中心，半径为 2.5km 范围内
2	地下水	东部边界自张家庄村-大季家河入海口，西部边界至平畅河一带，南部边界自葛家庄村至原台上村一带，北部边界至北部沿海一带，地下水环境现状调查评价范围面积约 6.12km ² 。
3	噪声	厂界外 200m
4	环境风险	以厂址为中心，半径为 5km 范围内

1.7 环境保护目标

拟建项目位于烟台开发区 C-53 小区。

拟建项目具体位于伊犁路以东，兰州大街以北，大季家河以西，项目北侧为海防林。拟建项目主要环境保护目标见表 1.7-1 及图 1.7-1 所示。

表 1.7-1 项目主要环境保护目标

名称	坐标 (m)	保护	保护	环境功能区	相对厂	相对厂界距
----	--------	----	----	-------	-----	-------

	X	Y	对象	内容		址方位	离 (m)
葛家庄村	-890	-770	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西南	1075
庄头泊村	-1250	-570	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西南	1210
平畅魏家村	-1540	0	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西	1340
平畅李家村	2060	0	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西	1700
店上村	2200	0	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西	1990
衙前村	-1610	550	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西北	1500
恒祥小区	550	-2390	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	东南	2460
南王村	-2530	-1150	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西南	2630
大葛家村	-2770	-920	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西南	2770
郭家村	-2000	-2670	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西南	3240
刘家庄村	-2150	-4040	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西南	4510
六十里堡村	-3650	610	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西北	3520
凤眼村	-3260	1890	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西北	3780
海头村	-2480	2110	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西北	3320
下幢村片区	2930	2650	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西北	3950
和谐家园	-4040	-1280	居住区	人群	GB3095-2012 二类区	西南	4200
平畅河	-560	680	地表水	地表水	GB 3838-2002III 类	西	700
大季家河	290	-260	地表水	地表水	GB 3838-2002III 类	东	200
九曲河	1920	-390	地表水	地表水	GB 3838-2002III 类	东	1760
黄海	160	830	海水	海水	GB3097-82 四类	北	850

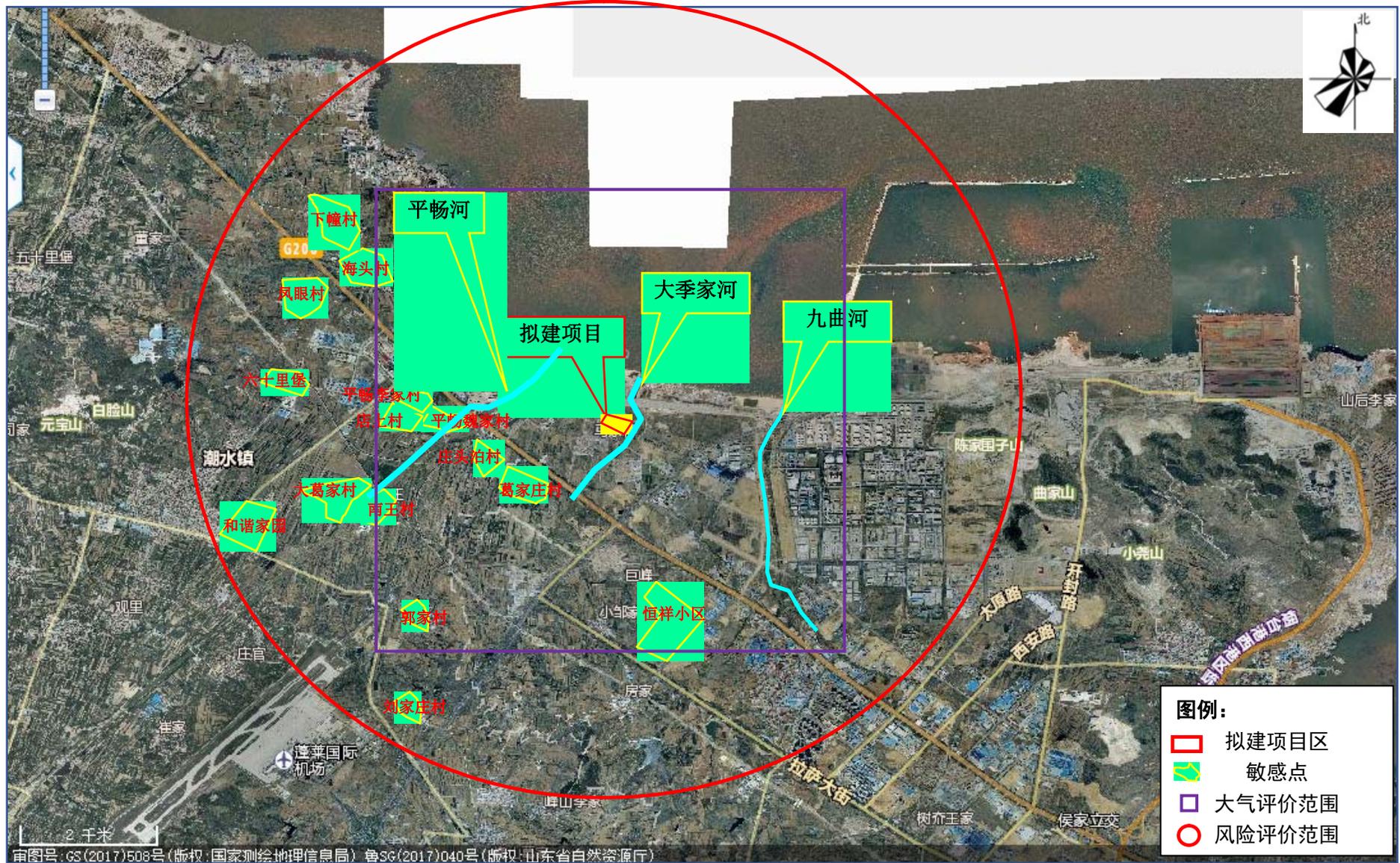


图 1.7-1 项目敏感护目标分布及评价范围图

2 工程分析

2.1 公司概况及项目由来

2.1.1 公司概况

中节能万润股份有限公司（原烟台万润精细化工股份有限公司，以下简称万润公司）始建于1995年7月5日，法人代表为赵凤岐，是一家主要从事液晶中间体合成、液晶单体合成及提纯、OLED材料、环保材料、医药产品及专项化学用品的研究、开发、生产和自营出口销售的高新技术上市企业，2015年5月7日“烟台万润精细化工股份有限公司”更名为“中节能万润股份有限公司”。万润公司现有工程包括总部、生产基地两部分，总部位于烟台经济技术开发区五指山路11号，生产基地位于烟台经济技术开发区大季家C-9、C-10地块。

2.1.2 项目由来

中节能万润股份有限公司根据市场发展需要，拟新增约57823.6平方米土地，投资6.2亿元建设“中节能万润股份有限公司万润工业园一期项目”，建设地点位于烟台经济技术开发区C-53地块（与总部、生产基地相关均较远），项目区西侧为伊犁路，南侧为兰州大街，东侧为大季家河，北侧为海防林。

拟建项目位于C-53地块，与现有生产基地、总部厂区距离均较远，属于独立厂区，各厂区之间互不交叉，因此，本环评对万润公司现有总部、生产基地的项目进行环保手续执行情况的简要介绍。

2.1.3 公司环保手续执行情况

万润公司总部现有工程环评及验收情况见表2.1-1，生产基地现有工程、在建工程环评及验收情况见表2.1-2。

由表2.1-1、2.1-2可知，万润公司总部、生产基地厂区现有工程已按照环保要求进行建设和验收，在建工程正在履行环保手续。

● 万润公司总部环保问题

万润公司总部建成时间较早，最后一个项目审批时间为2008年，此后项目周边环境因素发生了一定的变化，根据环保要求，万润公司委托编制了“总部环境影响后

评价报告”，该报告于 2012 年 12 月取得烟台市环保局备案手续。截止本报告书定稿，万润公司生产总部现有厂区已全部完成整改并确保达标排放，各项环保设施运行良好，总部现有工程不存在环保问题。

● 万润公司生产基地环保问题

万润公司生产基地包含两部分，分别位于 C-9、C-10 地块，C-10 地块的厂区为在建项目（正在履行环保手续）。

万润公司 C-9 地块近年来新增项目较多，该地块位于大季家，厂区周边环境影响因素近年来亦发生较大变化，根据烟环评函[2014]170 号文，为加强环境管理，有效解决万润公司可能存在的环境问题等，万润公司委托编制了“基地环境影响后评价报告”，并于 2016 年 6 月 16 日通过烟台市环境保护局备案。基地后评价内容为 C-9 地块的所有项目，包括已建成运行的年产 30 吨合成类医药中间体技术改造项目、年增 39 吨液晶新型材料技术改造项目，年产 600 吨液晶材料改扩建项目，新增化学试剂生产项目，年产 850 吨 V-1 沸石项目，两台 4 吨燃气锅炉项目，处于调试阶段的生产基地锅炉增容项目，在建的沸石系列环保材料二期扩建项目。2016 年 6 月至今，建设单位未在 C-9 地块申请建设新项目。根据《关于中节能万润股份有限公司环境影响后评价的备案意见》（烟环评函[2016]64 号），万润公司生产基地进行了相关整改，截止本报告书定稿，万润公司生产基地 C-9 地块现有厂区已全部完成整改并确保达标排放，各项环保设施运行良好，基地 C-9 地块现有工程不存在环保问题。

表 2.1-1 万润公司总部现有工程环评及验收情况一览表

项目名称	环评审批		验收		
	审批机关	审批文号、时间	审批机关	审批文号、时间	后评价
年产 5 吨液晶工程	烟台经济技术开发区建设环保土地局	烟开建环土字（1995）128 号 1995-12-18	烟台经济技术开发区城市管理环保局	环验[2007]6 号 2007-5-30	烟台市环保局 烟环评函 [2012]212 号 2012-12-10
69 液晶材料及医药中间体增资扩建项目	烟台经济技术开发区城市管理环保局	烟开环表批字 [2008]2 号 2008-1-14	烟台经济技术开发区城市管理环保局	环验[2008]5 号 2008-5-30	

表 2.1-2 万润公司基地现有工程环评及验收情况一览表

项目名称	类型	审批单位	审批时间	批准文号	验收单位	验收时间	批准文号
年产 30 吨合成类医药中间体技术改造项目、年增 39 吨液晶新型材料技术改造项目	报告表	烟台经济技术开发区城市管理环保局	2005-3-11	烟开环表字[2005]4 号	烟台经济技术开发区城市管理环保局	2008-3-7	环验[2008]4 号
年产 600 吨液晶材料改扩建项目	报告书	山东省环保局	2008-9-21	鲁环审[2008]211 号	鲁环验[2015]105 号		
年产 100 吨医药中间体扩建项目	报告书	山东省环保局	2008-9-21	鲁环审[2008]212 号	由于资金不足现已停建		
新增化学试剂生产项目	报告书	烟台市环境保护局	2012-1-16	烟环审[2012]11 号	烟台市环境保护局	2013-7-25	烟环验[2013]18 号
年产 850 吨 V-1 沸石项目	报告书	烟台市环境保护局	2012-7-30	烟环审[2012]53 号	烟台市环境保护局	2015-1-23	烟环验（2015）12 号
年产 120 吨二（5-乙基-2-羟基苯基）丙烷、80 吨对丙基苯硼酸改扩建项目	报告书	烟台市环境保护局	2012-2-18	烟环审[2012]18 号	烟台市环境保护局	2015-1-23	烟环验（2015）14 号
年产 30 吨合成类医药中间体技术改造项目、年增 39 吨液晶新型材料技术改造项目后评价	报告书	烟台市环境保护局	2012-12-10	烟环评函[2012]213 号	已建成、后评价		
两台 4 吨燃气锅炉项目	登记表	烟台经济技术开发区城市管理环保局	2014-2-29	烟开环排烟批字[2014]1 号	烟台经济技术开发区城市管理环保局	2014-10-16	烟开环申验[2014]150 号
年产 100 吨 7-ACCA 项目	报告书	烟台市环境保护局	2012-12-10	烟环审[2012]77 号	烟台市环境保护局	2015-1-23	烟环验（2015）13 号
液晶材料二期扩产项目	报告书	烟台市环境保护局	2011-9-20	烟环审[2011]113 号	由于资金不足现已停建		
年产 100 吨氨甲环酸项目	报告书	烟台市环境保护局	2010-5-25	烟环审（2010）24 号	调整为烟台万润药业有限公司项目		
生产基地锅炉房增容项目	报告表	烟台经济技术开发区城市管理环保局	2014-3-5	烟开环表批字[2014]25 号	烟台经济技术开发区城市管理环保局	2016-6-24	烟开环验[2016]21 号
沸石系列环保材料二期扩建项目	报告书	烟台市环境保护局	2014-8-15	烟环审[2014]25 号	自主验收完成		
中节能万润股份有限公司环境影响后评价报告书	报告书	烟台市环保局	2016-6-16	烟环评函[2016]64 号	已全部完成整改		
锅炉超低排放改造项目	报告表	烟台经济技术开发区环境保护局	2016-12-22	烟开环排烟批字[2016]97 号	自主验收		
光阻分析中心项目	报告表		2018-7-11	烟开环表批字[2018]76 号	在建		
环保材料建设项目	报告书		2018-1-29	烟开环[2018]4 号	在建		

2.2 拟建项目概况

2.2.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：中节能万润股份有限公司万润工业园一期项目。
- (2) 建设地点：建设项目位于烟台经济技术开发区 C-53 小区，项目西侧为伊犁路，南侧为兰州大街，东侧为大季家河，北侧为海防林。
- (3) 建设单位：中节能万润股份有限公司。
- (4) 建设性质：扩建。
- (5) 占地面积及建筑面积：占地面积 57823.6m²，总建筑面积 44898m²。
- (6) 用地性质：工业用地。
- (7) 项目总投资：62610.12 万元。
- (8) 职工人数：拟建项目职工定员 252 人。
- (9) 年运行时数：年工作 300 天，3 班制，每班 8 小时(TFPK300d/a、TM35 300d/a、西洛他唑 150d/a、洛索洛芬钠 170d/a、普仑司特 120d/a、阿齐沙坦 180d/a)。
- (10) 预投产日期：拟建项目预投产日期为 2020 年 5 月。
- (11) 建设内容：拟建设生产车间（2 处、均为 4F）、动力及辅助车间（4F）、综合仓库（4F）、甲类库、储罐区、焚烧炉罐区、危废库、污水处理站、焚烧炉、RTO 炉及其它环保公用工程等，项目达产后，年产医药中间体及原料药共 3155 吨/年，其中 TFPK40 吨/年、TM35 3000 吨/年、西洛他唑 15 吨/年、洛索洛芬钠 50 吨/年、阿齐沙坦 20 吨/年、普仑司特 30 吨/年。

2.2.2 建设内容

拟建项目占地面积 57823.6m²，总建筑面积 44898m²。拟建项目工程组成见表 2.2-1 (A)，动力及辅助车间、综合仓库、甲类库组成情况分别见表 2.2-1 (B)、2.2-1 (C)、2.2-1 (D)。

表 2.2-1 (A) 拟建项目工程组成情况一览表

工程类别	项目名称	主要内容	备注
主体工程	B01 车间	B01 车间共生产三种产品，分别为：TFPK（3,4-二氯三氟乙酰基苯）40 吨/年、西洛他唑 15 吨/年、TM35 3000 吨/年	新建
	B02 车间	B02 车间共生产三种产品，分别为：阿齐沙坦 20 吨/年、普仑司特 30 吨/年、洛索洛芬钠 50 吨/年	新建

辅助工程	动力及辅助车间	4F, 占地面积 2128m ² , 内部包括消防、循环水、变配电等, 另外公司办公位于该车间 3 楼 动力及辅助车间组成详见表 2.2-1 (B)	新建
	环保大楼	4F, 占地面积 1600m ² , 用于环保办公、实验检测等	新建
储运工程	综合仓库	4F, 占地面积 2304 m ² , 包括五金库、原辅料库和成品库等, 详见表 2.2-1 (C)	新建
	甲类库	占地面积 720 m ² , 库内主要存储甲类化学品, 详见表 2.2-1 (D)	新建
	储罐区	占地面积 873 m ² , 围堰尺寸 (长*宽*高=54m*19m*1m)。共 16 个储罐, 每个 50m ³ , 储存物质包括甲醇、二氯甲烷、甲苯、乙酸乙酯、乙醇、正己烷以及废溶剂、二甲基哌啶、碳酸二甲酯、甲醇、碳酸二甲酯和氢氧化四甲基哌啶 (TM35) 等	新建
	焚烧炉原辅料罐区	占地面积 300m ² , 主要用于存放本项目废焚烧炉系统配套的原辅料罐及待焚烧溶液中转罐, 共 8 个储罐, 其中 5 个中转罐, 3 个原辅料罐: 碱液罐 (1)、稀硫酸罐 (1)、氨水 (脱硝用) (1) 罐	新建
公用工程	供电	大季家变电所引一路 10KV 电缆穿管敷设沿 G206 国道经过伊犁路、纵 17 路、横一路从 C53 小区南进户到高压配电室 在动力车间设置 1 处 10KV 变电站, 作为全厂分配电能的中心	新建
	供水	采用城市自来水系统, 从开发区市政供水管网就近接入	新建
	排水	雨污分流。雨水排入雨水管网; 污水经厂区污水处理站处理后排入市政污水管网	新建
	供热	生产环节利用万华提供的蒸汽以及焚烧炉余热锅炉产生的热蒸汽	新建
环保工程	废水处理	新建 1 座污水处理站, 设 2 条污水处理线, 单条线处理能力 750m ³ /d, 这两条污水处理线其中 1 条将于本项目建成, 另 1 条从建设成本考虑, 本次只开展土建、构筑物建设 (作为后续预留) 本项目生活污水、生产废水经厂区拟建污水处理站处理后排入市政污水管网, 最终经烟台新城污水处理有限公司进一步处理后达标排海	新建
	噪声治理	采取隔声、消声、基础减震等降噪措施	新建
	固废治理	生活垃圾委托环卫清运; 一般固废外卖综合利用; 危险废物进焚烧炉或委托有相应危废处理资质的单位定期处理。	新建
	废气治理	生产车间废气: ① B01、B02 车间无机酸性废气: 采用两级碱喷淋填料塔+水洗后通入 RTO 系统; ② B01、B02 车间有机废气: 采用冷凝+碱洗+水洗+RTO 系统; ③ B01 车间含高浓度 CO ₂ 有机废气: 采用冷凝+喷淋后, 通入车间顶部的固定床活性炭吸附装置处理后排放; ④ 车间其它废气: B01、B02 车间各设立一个活性炭吸附装置, 将车间内上料环节等废气统一收集后处理, 处理后的废气分别经	新建

		1# (29m 高)、2#排气筒排放 (29m 高)。 RTO 炉废气经 3#排气筒排放 (高 35m)，与焚烧炉共用 1 根排气筒。	
		罐区尾气：罐区设立气相平衡管，控制废气的产生及排放；每个罐配置氮封系统；呼吸废气通过活性炭吸附后通过 4#排气筒排放 (15m 高)	新建
		污水处理站废气：污水处理站所有水池密闭，各处理单元废气、臭气等经三级喷淋后，引入 RTO 系统；	新建 新建
环境风险		厂区东北角建设 1 座 600m ³ 的事故水池	新建

表 2.2-1 (B) 动力及辅助车间组成情况一览表

库房	分类	功能及布局
动力及辅助车间	一层	①自西向东分别是机修车间、热水间、换热站和高低压配电室； ②东侧室外设置三个水池，分别是消防水池、公用系统水池、工艺循环水池； ③室内东侧设置半敞开式地下室用作于泵房，安装消防泵、循环水泵等。
	二层	主要为餐厅及更衣室等（该公司采取配餐公司配餐制，公司内不设食堂，餐厅仅作为就餐场所）
	三层	主要为该公司办公及会议场所
	四层	临时分析测试场所

表 2.2-1 (C) 综合仓库组成情况一览表

楼层	分区布局	面积 (平方米)	储存物料/产品说明
一楼 (五金备品备件)	办公室	54	/
	更衣室、卫生间	54	/
	发货包装室	90	桶装
	冷藏库	108	桶装
	配电室	54	/
	备品备件库	1768	备品备件，货架存放
二楼 (原辅料库)	不合格品库	54	桶装、袋装
	阴凉库	108	货架
	取样间	90	桶装、袋装
	原辅料库	1876	货架储存碳酸钠、碳酸钾、氢氧化钠、活性炭、对甲苯磺酸、纸板桶、塑料袋等物料
三楼 (成品)	不合格品库	54	桶装
	退货室	54	桶装
	阴凉库	108	货架
	成品库	1912	货架储存西洛他唑、洛索洛芬钠等产品
四楼	成品库	2128	货架储存阿齐沙坦等产品

(成品)			
------	--	--	--

表 2.2-1 (D) 甲类库组成情况一览表

库房	分类	储存对象	日常储存量
甲类库	易制毒品库	生产用易制毒品包括盐酸、硫酸、甲苯等	盐酸、硫酸 200L 塑料桶各 30 桶、丙酮 200L 镀锌桶 40 桶
	禁水库	生产用酰氯类物料	3-氯丙酰氯 200L 塑料桶 20 桶
	危险品库	液碱、三乙胺、冰醋酸、DMF 等用量相对较少的液体物料	每个品种 200L 桶平均 10 桶储量
	阴凉库	需要阴凉储存的液体物料	200L 桶 20-25 桶储量

拟建项目主要技术经济指标见表 2.2-2。

表 2.2-2 拟建项目技术经济指标一览表

序号	名称	单位	总体	备注
1	总用地面积	m ²	57823.6	约 87 亩
2	建筑物占地面积	m ²	13002	
3	构筑物占地面积	m ²	10736	
4	总建筑面积	m ²	44898	
5	总投资	万元	62610.12	
6	建设期	个月	24	
7	销售收入	万元	95078.79	正常年度
8	利润总额	万元	15232.83	正常年度
9	总投资收益率	%	23.58%	
10	资本金净利润率	%	23.20%	
11	财务内部收益率	%	23.54%	所得税后
12	投资回收期(含建设期)	年	6.5	
13	财务净现值	万元	15501.02	所得税后
14	盈亏平衡点	%	55.39	

2.2.3 产品方案

拟建项目具体产品方案表见表 2.2-3。

表 2.2-3 拟建项目产品一览表

序号	名称	产量 t/a	状态	贮存方式、规格	存放地点	备注
1	TM35 (二甲基哌啶季胺碱)	3000	液态	密闭, 100 方不锈钢罐	综合仓库成品区	原料药
2	西洛他唑	15	固态	密封 25kg/桶		原料药

3	阿齐沙坦	20	固态	25kg/桶		原料药
4	洛索洛芬钠	50	固态	干燥避光阴凉处 25kg/桶		原料药
5	普仑司特	30	固态	20kg/桶		原料药
6	TFPK (3,4-二氯三氟乙酰基苯)	40	液体	200kg/桶		医药中间体

拟建项目各产品分类及用途见表 2.2-4。

表 2.2-4 拟建项目各产品分类及用途一览表

序号	产品名称	分类	用途
1	西洛他唑	间歇性跛行治疗药物	1.可有效改善间歇性跛行，增加步行距离； 2. 抗血小板聚集作用； 3. 在脑卒中二级预防中有减轻颅内出血的作用，并能显著降低严重颅内出血发生率
2	阿齐沙坦	抗高血压药	作为新一代双重功能 ARBs，不仅拮抗血管紧张素 II 的 1 型受体 (AT1 受体)，还可能通过多种机制降低心血管疾病及糖尿病的风险
3	洛索洛芬钠	非甾体抗炎药	临床上可广泛用于类风湿性关节炎、腰痛、肩周炎、颈肩腕综合症等的抗炎镇痛、手术、外伤后及拔牙后的镇痛消炎和急性上呼吸道炎症的解热镇痛等。
4	普仑司特	新型抗哮喘药	在临床应用上不仅对特应性的哮喘，而且对其他类型的支气管哮喘均有良好的治疗效果；无严重不良反应，无药物相互作用问题，也不影响体内的代谢，是目前国际上广泛关注的三个白三烯受体拮抗剂(LTRAs)之一。此外还具有抗炎症作用，能做为治疗过敏性鼻炎的药物。
5	TM35 (二甲基哌啶季胺碱)	抗病毒类	国外一种新型、改性的抗感冒药，用于治疗变异的流行性感胃病毒，增强人体变异能力。
6	TFPK (3,4-二氯三氟乙酰基苯)	原料药中间体	应用于国外新型、改性的消炎药。解热镇痛退热抗炎药，尤其是前列腺素 E2，对炎症、水肿和疼痛有显著效果。

拟建项目各产品质量指标见表 2.2-5。

表 2.2-5 拟建项目各产品质量指标

西洛他唑		
性状	性状	白色或浅黄白色结晶粉末
	溶解性	本品在甲醇、乙醇 (99.5) 或乙腈中微溶，在水中几乎不溶。
	熔点	158~162℃
鉴别检查	紫外鉴别	紫外吸收图谱应与标准图谱一致
	红外鉴别	红外吸收图谱应与标准图谱一致
	有关物质	杂质总和不得大于 0.24% 单个杂质不得大于 0.14%

	残留溶剂	甲苯不得过 0.089%
		二氯甲烷不得过 0.06%
		氯苯不得过 0.036%
		甲醇不得过 0.3%
	干燥失重	减失重量不得过 0.1%
	炽灼残渣	不得过 0.1%
	重金属	不得过百万分之十
含量测定		按干燥品计算, 含 C ₂₀ H ₂₇ N ₅ O ₂ 应为 98.5%~101.5%
阿齐沙坦		
项目		指标
外观		白色晶体
溶解性		易溶于 DMI, 不溶于甲醇、乙醇、水
鉴别	UV	与标准紫外吸收光谱一致
	IR	与标准红外吸收光谱一致
含量 HPLC		98.0%~102.0%
有关物质	Des-Et	<0.03%
	单杂	<0.03%
	总杂	<0.10%
重金属		<10ppm
水含量		<0.5%
炽灼残渣		<0.1%
砷含量		<1ppm
洛索洛芬钠		
检验项目		内控标准
性状	肉眼直接观察	本品为白色至浅黄白色结晶或结晶性粉末
	溶解性检查	本品在水、甲醇中极易溶解, 在乙醇中易溶, 在乙醚中几乎不溶
旋光性		无旋光性
酸度		pH 值应为 6.5~8.5
鉴别	紫外-可见分光光度法	本品的紫外光吸收图谱应与日本药典洛索洛芬钠对照图谱一致
	红外光谱法	本品的红外光吸收图谱应与日本药典洛索洛芬钠对照图谱一致
	钠盐鉴别反应	应呈正反应
微生物限	细菌数	不得过 500cfu/g

度	霉菌和酵母菌数	不得过 50cfu/g
	大肠埃希菌	不得检出
	活螨	不得检出
杂点		不得过 4 个/20g
含量测定（按干燥品计，含 $C_{17}H_{14}F_3N_3O_2S$ ）		98.0%~102.0%
普仑司特		
项目		质量标准
性状	外观	白色至淡黄色结晶性粉末
	溶解性	易溶于二甲基亚砷（DMSO）和 N,N-二甲基甲酰胺（DMF）；难溶于乙醇；几乎不溶于水、乙腈、二氯甲烷、乙醚。
	熔点	为 236~238℃
鉴别	红外鉴别	溴化钾法，在波长在 $3100cm^{-1}$ ， $2940cm^{-1}$ ， $1662cm^{-1}$ ， $1646cm^{-1}$ 及 $1254cm^{-1}$ 附近有吸收。
检查	有关物质	单项杂质 <0.05%
	纯度	>99.5%
	干燥失重	<1.0%
含量测定（按干燥品计，含 $C_{27}H_{23}N_5O_4$ ）		>98%
TFPK（3,4-二氯三氟乙酰基苯）		
项目		指标
外观		淡黄色液体
色谱纯度（HPLC）	纯度，%≥	98
水含量，% <		0.2
TM35（二甲基哌啶季胺碱）		
项目		指标
性状	外观	无色或淡黄色
	含量	31~33%
	色度	<150
	比重	1.02~1.04

2.2.4 主要设备

拟建项目主要设备见表 2.2-6。

表 2.2-6 拟建项目主要设备

序号	设备	规格、型号	数量	单位	材质	用途	工序
普仑司特							
1	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪玻璃	氯代反应	氯代工序
2	搪玻璃釜	5000L	2	台	搪玻璃	酰化反应	酰化工序
3	三合一	2000L	2	台	不锈钢	过滤	
4	搪玻璃储罐	5000L	2	台	搪玻璃	装滤液	
5	搪玻璃釜	5000L	2	台	搪玻璃	打浆	精制工序
6	离心机	1250	2	台	不锈钢	过滤	
7	搪玻璃储罐	5000L	2	台	搪玻璃	装滤液	
8	双锥	2000L	3	台	不锈钢	烘干	烘干工序
阿齐沙坦							
1	搪玻璃反应釜	5000L	2	台	搪玻璃	反应、结晶	取代工序
2	三合一	2000L	1	台	不锈钢	过滤烘干	
3	固定储罐	5000L	1	台	搪玻璃	盛滤液	
4	移动储罐	1000L	1	台	不锈钢	溶解接收	
5	移动储罐	1000L	3	台	搪玻璃	盛废水	
6	搪玻璃反应釜	10000L	1	台	搪玻璃	还原反应	还原工序
7	三合一	2000L	1	台	不锈钢	过滤/烘干	
8	固定储罐	5000L	1	台	搪玻璃	盛滤液	
9	搪玻璃反应釜	5000L	2	台	搪玻璃	闭环反应	闭环工序
10	移动储罐	1000L	1	台	不锈钢	盛废水	
11	移动储罐	1000L	1	台	搪玻璃	盛废水	
12	三合一	2000L	1	台	不锈钢	过滤、烘干	
13	固定储罐	5000L	2	台	搪玻璃	回收蒸馏溶剂、母液	
14	搪玻璃反应釜	5000L	2	台	搪玻璃	水解反应	水解工序
15	离心机	1250	1	台	不锈钢	过滤	
16	固定储罐	5000L	1	台	搪玻璃	盛滤液	
17	不锈钢结晶釜	5000L	2	台	不锈钢	精制	精制工序
18	离心机	1250	2	台	不锈钢	过滤	
19	固定储罐	5000L	2	台	搪玻璃	盛滤液	

20	双锥	2000L	1	台	不锈钢	烘干	烘干工序
洛索洛芬钠							
1	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪玻璃	反应、后处理	酯化工序
2	搪玻璃移动罐	1000L	2	台	搪玻璃	储存废水	酯化工序
3	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪玻璃	反应釜	取代工序
4	搪玻璃移动罐	1000L	2	台	搪玻璃	储存废水	取代工序
5	搪玻璃釜	5000L	2	台	搪玻璃	反应、后处理 结晶	脱羧工序
6	搪玻璃移动罐	1000L	2	台	搪玻璃	储存废水	脱羧工序
7	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪玻璃	结晶釜	脱羧工序
8	三合一	2000L	1	台	不锈钢	过滤、烘干	脱羧工序
9	搪玻璃釜	3000L	1	台	搪玻璃	脱色	洛索洛芬酸精制 制工序
10	不锈钢釜	5000L	1	台	不锈钢	结晶	洛索洛芬酸精制 制工序
	搪玻璃釜	3000L	1	台	搪玻璃	反应釜	成盐工序
11	不锈钢结晶釜	5000L	1	台	不锈钢	反应釜	成盐工序
12	离心机	1250	1	台	不锈钢	甩滤	成盐工序
13	双锥	2000L	1	台	不锈钢	烘干	烘干工序
西洛他唑							
1	搪玻璃釜	3000L	1	台	搪玻璃	反应	酰化反应工序
2	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪玻璃	后处理	酰化反应工序
3	离心机	LD1250	1	台	不锈钢	过滤	酰化反应工序
4	搪玻璃贮罐	800L	1	台	搪玻璃	盛滤液	酰化反应工序
5	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪玻璃	脱色	酰化反应工序
6	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪玻璃	重结晶	酰化反应工序
7	离心机	LD1250	1	台	不锈钢	过滤	酰化反应工序
8	搪玻璃贮罐	800L	1	台	搪玻璃	盛滤液	酰化反应工序
9	双锥	2000L	1	台	不锈钢	烘干	酰化反应工序
10	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪玻璃	母液回收甲 苯	酰化反应工序
11	搪玻璃贮罐	800L	1	台	搪玻璃	回收甲苯	酰化反应工序
12	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪玻璃	反应	醚化工序
13	三合一体机		1	台	不锈钢	过滤	醚化工序
14	不锈钢贮罐	800L	1	台	不锈钢	盛滤液	醚化工序

15	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪玻璃	母液回收甲醇	醚化工序
16	搪玻璃贮罐	800L	1	台	搪玻璃	回收甲醇	醚化工序
17	搪玻璃釜	10000L	1	台	搪玻璃	溶解	醚化工序
18	不锈钢釜	3000L	2	台	不锈钢	重结晶	醚化工序
19	不锈钢釜	2000L	2	台	不锈钢	重结晶	醚化工序
TFPK (3,4-二氯三氟乙酰基苯)							
1	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪瓷	配液、反应	中和工序
2	不锈钢贮罐	1000L	2	台	不锈钢	盛水相	中和工序
3	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪瓷	反应	氯代工序
4	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪瓷	水解	氯代工序
5	搪玻璃贮罐	800L	1	台	搪玻璃	水解水相	氯代工序
6	搪玻璃釜	2000L	1	台	搪瓷	配硫酸	重氮化工序
7	搪玻璃釜	2000L	1	台	搪瓷	配亚硝酸钠	重氮化工序
8	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪瓷	反应	重氮化工序
9	不锈钢釜	2000L	1	台	不锈钢	配氢氧化钠	还原工序
10	搪玻璃釜	5000L	1	台	搪瓷	反应	还原工序
11	搪玻璃贮罐	800L	1	台	搪玻璃	后处理	还原工序
12	搪玻璃贮罐	3000L	1	台	搪玻璃	后处理	还原工序
13	搪玻璃釜	3000L	1	台	搪瓷	反应	碱提工序
14	搪玻璃釜	3000L	1	台	搪瓷	酸化、脱溶剂	酸化、脱溶剂工序
15	搪玻璃贮罐	2000L	1	台	搪玻璃	后处理	酸化、脱溶剂工序
16	搪玻璃贮罐	1500L	1	台	搪玻璃	溶剂接收	酸化、脱溶剂工序
17	搪玻璃釜	1000L	1	台	搪瓷	蒸馏	蒸馏工序
18	搪玻璃贮罐	500L	3	台	搪玻璃	产品接收	蒸馏工序
19	搪玻璃釜	3000L	1	台	搪瓷	混料	成品混批
TM35(氢氧化四甲基哌啶)							
1	不锈钢釜	20000L	4	台	不锈钢	反应	加成工序
2	不锈钢罐	60000L	1	台	不锈钢	反应液暂存	加成工序
3	不锈钢釜	17000L	4	台	不锈钢	脱溶剂	加成工序
4	不锈钢罐	8000L	4	台	不锈钢	溶剂接收溶	加成工序

						剂	
5	不锈钢罐	8000L	2	台	不锈钢	溶剂接收溶剂	加成工序
6	不锈钢罐	10000L	1	台	不锈钢	后处理	加成工序
7	不锈钢釜	20000L	2	台	不锈钢	脱色	加成工序
8	活性炭过滤器	1000L	2	台	不锈钢	过滤活性炭	加成工序
9	不锈钢罐	30000L	1	台	不锈钢	脱色后反应液暂存	加成工序
10	不锈钢釜	10000L	1	台	不锈钢	甲苯回收	加成工序
11	不锈钢罐	10000L	1	台	不锈钢	甲苯回收	加成工序
12	不锈钢釜	8000L	1	台	不锈钢	氢氧化钙配液	离子交换工序
13	不锈钢釜	30000L	4	台	不锈钢	反应	离子交换工序
14	不锈钢罐	70000L	1	台	不锈钢	反应液暂存	离子交换工序
15	立式压滤机	25 平	2	台	不锈钢	过滤	离子交换工序
16	不锈钢罐	70000L	1	台	不锈钢	滤液接收	离子交换工序
17	刮膜蒸发器		2	台	不锈钢	蒸水	调浓度工序
18	不锈钢釜	20000L	2	台	不锈钢	调浓度	调浓度工序
环保、公用设备							
1	RTO 炉	3.5 万 m ³ /h	1	套	——	废气处理	——
2	焚烧炉	15000t/a	1	套	——	废液处理	——
3	污水处理站	750m ³ /d	1	座	——	废水处理	——
4	三效蒸发器	8t/h	1	套	——	废水处理	——
5	空压机	10Nm ³ /min	2	台	——	公用工程	——
6	冷却塔	800t/h	3	台	——	公用工程	——

2.3 总平面布置及合理性分析

2.3.1 内部布局分析

拟建项目严格按照行业标准进行总平面布置。项目主入口位于厂区西南侧，临近兰州大街，整个厂区分两大部分，南部为生产、仓储区，北部为环保工程区。

项目厂区南部的西侧为甲类库、罐区及综合仓库，东侧为 2 个生产车间及动力辅助车间（办公地点位于该车间）；项目厂区北部从西往东依次是危废库、焚烧炉、RTO 炉和污水处理站等。项目总平面布置图具体见图 2.3-1。

拟建项目平面布置具有以下特点：

(1) 满足生产流程的要求，生产联系紧密的建构筑物 and 设施相互靠近布置，方便生产，减少物流运输距离和动力设施能量输送的损失。

(2) 功能分区明确，预防有害因素的相互干扰。

(3) 办公地点位于动力及辅助车间，位于厂区西南侧，烟台经济技术开发区常年主导风向为 WSW-SW-SSW 风向角范围，拟建项目办公地点位于厂区的上风向。

综上所述，拟建项目平面布置基本合理。

2.3.2 与外部环境分析

建设项目位于烟台经济技术开发区 C-53 小区，项目西侧为伊犁路，南侧为兰州大街，东侧为大季家河，北侧为海防林。

葛家庄村、庄头泊村等村庄及这个范围内行政办公区等为环境空气重点保护目标，环境空气功能区划为二类区，保护级别按《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求保护。

项目周边河流包括东侧约 200m 处的大季家河、东侧约 1700m 处的九曲河、西侧约 700m 处的平畅河，保护级别按《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准要求保护。

项目北侧约 850m 处为黄海，保护级别按《海水水质标准》（GB3097-82）中四类标准要求保护。

项目区及周边地下水资源为地下水重点保护目标，保护级别按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求保护。

项目厂址周围不存在名胜古迹、自然保护区、集中水源地、重要生态保护区等非敏感目标，也不存在国家重点保护的生物物种。从项目选址与外部环境分析，项目选址合理。

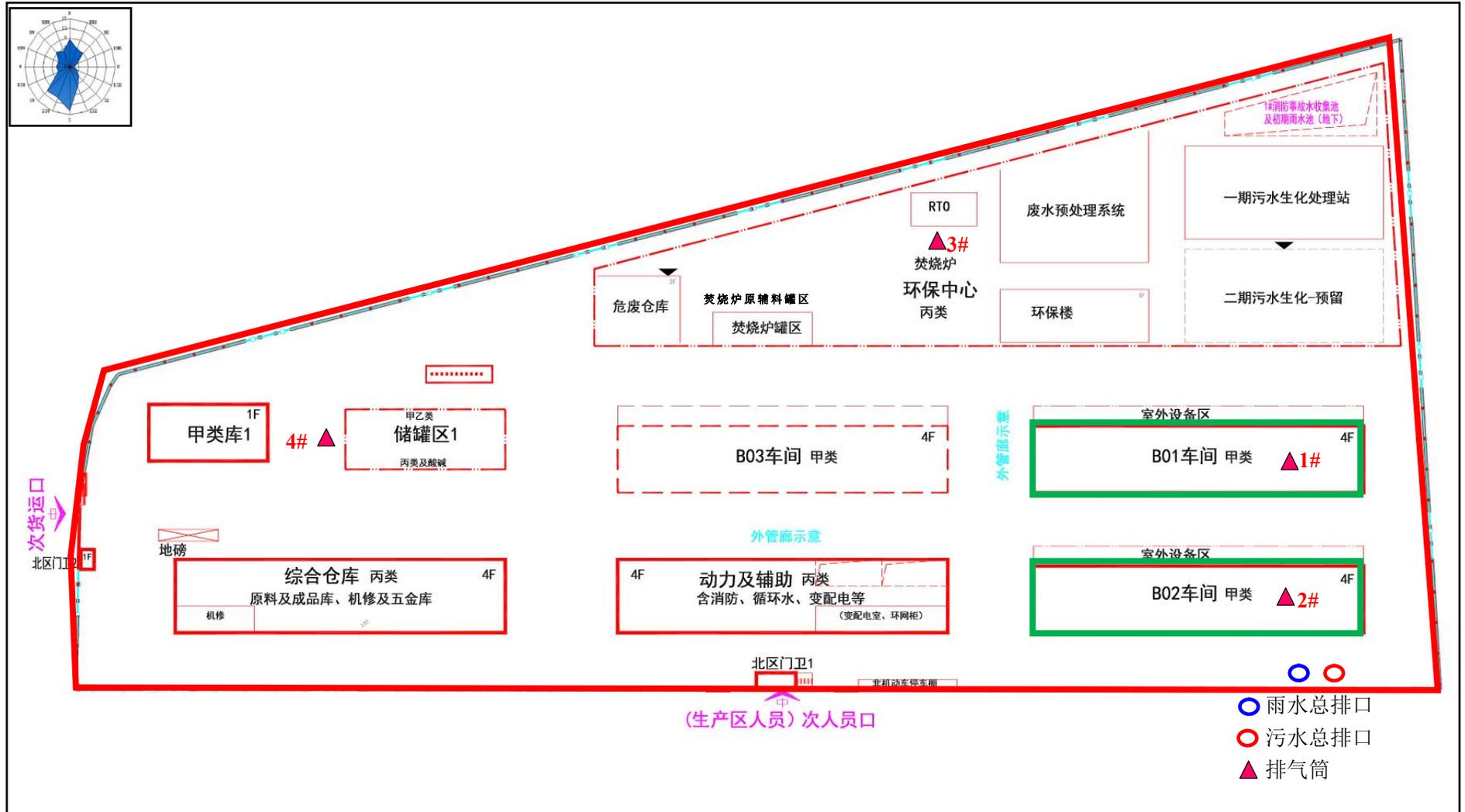


图 2.3-1 拟建项目总平面布置图

2.4 公用、环保工程及原辅料消耗

2.4.1 给水、排水工程

(1) 给水系统：拟建项目厂区水源为市政自来水，市政供水管道每天能向开发区提供约 10 万 m^3 自来水，可以能够满足项目生产和生活用水需求。

(2) 纯水制备系统：项目生产过程中需采用纯水。

① B01 车间：B01 车间使用去离子水，制水机在动力辅助车间，设备规模 5t/h。

② B02 车间：B02 车间使用纯水，制水设备位于 B02 车间 2 楼制水间内，设备规模 2t/h，纯水制备工艺为双级反渗透。

(3) 排水系统：拟建项目废水包括生产废水和生活污水，进入厂区污水水处理站处理后排入市政污水管网，最终进入烟台新城污水处理有限公司达标处理后深海排放。

拟建项目用、排水平衡详见本章 2.7 小节。

2.4.2 供电

本项目从大季家变电所引一路 10KV 电缆穿管敷设沿 G206 国道经过伊犁路、纵 17 路、横一路从 C53 小区南进户到项目高压配电室。

项目在厂区动力车间设置 10KV 变电站，作为全厂接受和分配电能的中心。在动力车间设置干式变压器，将电压等级从 10KV 转换成 0.4KV。可满足项目用电需求。

2.4.3 动力工程

(1) 供暖

拟建项目冬季办公采用空调供暖，车间不供暖，不自建供暖锅炉。

(2) 供热蒸汽

拟建项目在焚烧炉装置中设置 1 套余热锅炉，用于生产供热蒸汽，设计供汽能力 5.9t/h，可供应部分生产需求，剩余蒸汽需求由万华供应。

厂外的蒸汽管路由政府项目推进办协调铺设，厂内的蒸汽管路由企业自己负责铺设。

(3) 空压站

拟建项目在动力及辅助车间设置空压站，设计空气量为 $10m^3/min$ 、供气压力为 0.6MPa 的空气压缩机 2 台（一用一备），供生产系统压缩空气的需要，压缩空气主要用于设备，能够满足生产的需要。

(4) 氮气供应

氮气由液氮储罐供应，50 立方米，位置在动力辅助车间东北角。

(5) 冷却

①低温水系统（7/12℃）

冷冻站制取冷冻水选用半封闭螺杆冷水机组 LS150B1A 两台，制冷量为 572KW/台。制冷剂为 HCFC-22，载冷剂为冷冻水。冷冻水进机组温度为 12℃，出机组温度为 7℃。

②冷冻水系统

冷冻站制取-20℃乙二醇选用可调内容积比螺杆盐水机组 YCVLGF268J3 三台，制冷量为 1123.5KW/台。制冷剂为 HCFC-22，载冷剂为乙二醇。乙二醇进机组温度为-15℃，出机组温度为-20℃。

③冷却塔系统

本项目循环冷却水用量为 2000m³/h，建设 3 台 800t/h 组合逆流式玻璃钢工业型冷却塔（位于动力及辅助车间楼顶楼），型号为 JT-NS-800，N=45kW，并配有循环水泵 DFSS350-13/4B 型 2 台、DFSS350-13/4 型 2 台、DFSS250-14/2C 型 2 台。

2.4.4 贮运工程、原辅料消耗

(1) 贮存

拟建项目所用原料分为罐装、桶装或袋装贮存，各类物品按化工企业规范要求存放，能满足储存要求。

项目主要原辅材料年耗量及最大贮存量情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 拟建项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	原辅料名称	成分及百分含量	相态	包装规格	使用量 (t/a)	最大存储量 (t)	存放位置
1	████████	99.90%	液态	罐装	2300	40	罐区
2	████████	99.90%	液态	罐装	11800	80	罐区
3	████████	95%	固态	袋装，400kg/袋	1800	50	综合仓库-原辅料库
4	██████	—	固态	袋装	56	5	综合仓库-原辅料库
5	████████	99.90%	固	25kg/袋	8.13	1	综合仓库-原辅料库
6	████████	99.90%	液	25kg/桶	8.26	1	甲类库-禁水库
7	██████	>98.5%	固体	40kg/袋	26.7	1	综合仓库-原辅料库
8	██████	99.90%	液	罐装	589.45	40	罐区
9	████████	—	固	50 kg/袋	43.36	1	综合仓库-原辅料库
10	██████	99.90%	液	200kg/桶	31.66	5	甲类库

11	■	99.90%	液态	罐装	158.91	35	罐区
12	■	99.90%	固	25kg/袋	13	1	综合仓库-原辅料库
13	■	99%	固态	25kg/桶	21.6	4	综合仓库-原辅料库
14	■	99%	固态	25kg/桶	23.8	4	综合仓库-原辅料库
15	■	99%	液态	罐装	115.2	40	罐区
16	■	99.90%	液态	300 kg/桶	10.5	2	甲类库-禁水库
17	■	99.90%	液态	190kg/桶	510	20	甲类库
18	■	99%	液态	200kg/桶	13	3	甲类库
19	■	99%	液态	160kg/桶	225.6	10	甲类库
20	■	99.90%	固态	25kg/桶	25.8	3	综合仓库-原辅料库
21	■	99.90%	固态	25kg/桶	33.5	4	综合仓库-原辅料库
22	■	99.90%	固态	25kg/桶	54.17	4	综合仓库-原辅料库
23	■	99.90%	固态	25kg/桶	2.1	0.5	综合仓库-原辅料库
24	■	99.90%	液态	160kg/桶	146	10	甲类库
25	■	99.90%	液态	160kg/桶	376.4	5	甲类库
26	■	99.90%	液态	140kg/桶	11.4	5	甲类库
27	■	99.90%	固态	25kg/桶	7	2	综合仓库-原辅料库
28	■	99.90%	液态	25kg/桶	13.9	2	甲类库
29	■	99.90%	液态	罐装	36.58	40	罐区
30	■	99.90%	固体	25kg/桶	14.8	1	综合仓库-原辅料库
31	■	99.90%	固态	25kg/桶	14.8	5	综合仓库-原辅料库
32	■	99	液态	200L/桶	85.44	5	甲类库
33	■	>96%	固体	25kg/袋	54.6	10	综合仓库-原辅料库
34	■	>98.5%	液体	200kg/桶	33.1	5	甲类库
35	■	>93%	液体	200kg/桶	112.6	5	甲类库
36	■	>97%	固体	50 kg/袋	27.1	2	综合仓库-原辅料库
37	■	>99%	固体	25kg/袋	62.5	5	综合仓库-原辅料库
38	■	>99.5%	固体	25kg/袋	19	5	综合仓库-原辅料库
39	■	48%, NaOH	液体	罐装	50.4	10	车间中转罐

40	■	99.8	固态	25kg/桶	64.74	5	综合仓库-原辅料库
41	■	99.9	固态	25kg/袋	5.18	1	综合仓库-原辅料库
42	■	99.9	液态	200L/桶	51.79	5	甲类库
43	■	31%	液态	200L/桶	323.7	10	甲类库
44	■	96	液态	罐装	108.07	71	罐区
45	■	96	液态	200L/桶	217.79	30	罐区
46	■	99.90%	液态	200L/桶	24.97	10	甲类库
47	■	—	固态	罐装	17.3	20	消石灰仓

拟建项目罐区使用情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 拟建项目罐区使用情况一览表

序号	储罐物料名称	材质	个数	储存条件	形态	容积 (m ³)	罐区围堰
储罐区*							
1	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	50	长*宽*高 =54m*19m*1m (每个储罐由隔堤单独分隔, 隔堤高度 0.6m)
2	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	50	
3	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	50	
4	■	不锈钢	2	常温、微正压	固定顶	50	
5	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	50	
6	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	50	
7	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	50	
8	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	50	
9	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	50	
10	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	50	
11	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	50	
12	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	100	
13	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	50	
14	■	不锈钢	1	常温、微正压	固定顶	100	
焚烧炉辅助罐区							
14	稀硫酸	玻璃钢	1	常温、常压	固定	50	长*宽*高 =29m*10m*1.6m
15	碱液	不锈钢	1	常温、常压	固定	50	
16	氨水(脱硝用)	不锈钢	1	常温、常压	固定	50	
17	废液中转罐 1	不锈钢	1	常温、常压	固定	20	

18	废液中转罐 1	不锈钢	1	常温、常压	固定	20	
19	废液中转罐 1	不锈钢	1	常温、常压	固定	20	
20	废液中转罐 1	不锈钢	1	常温、常压	固定	20	

表 2.4-3 拟建项目废溶剂罐处理情况一览表

序号	物料	批次数 (kg/批)	批次 (批/a)	年产生量 (t/a)	产品工序	备注
1	████	1050	168	176.4	TKPK	储存在废溶剂灌区，合计 4 个罐，单罐容积为 50 立方米，根据生产计划安排存放/
2	████	915.1		153.7		
3	████	21		3.5		
	████	2		0.3		
4	████	1413	93	131.4	阿齐沙坦	
	████	93.1		8.7		
	████	4322.1		402.0		
	████	2.8		0.3		
	████	20.5		1.9		
5	████	4.8	93	0.4	阿齐沙坦	
	████	4.2		0.4		
	████	138.9		12.9		
	████	20.1		1.9		
	████	4047.1		376.4		
	████	59.3		5.5		
6	████	500	93	46.5	阿齐沙坦	
	████	2128.7		198.0		
	████	28		2.6		
7	████	2	65	0.1	西洛他唑	
	████	40.1		2.6		
	████	100		6.5		
8	████	24	65	1.6	西洛他唑	
	████	1		0.1		
	████	50		3.3		
9	████	855	120	102.6	普仑司特	
	████	1710		205.2		
	████	86.6		10.4		
	████	900		108.0		

	████████	24.73		3.0		
	████████	1.98		0.2		
	██	4.73		0.6		
	██████	22.2		2.7		
	████████	81.71		9.8		
	████	19.6		2.4		
10	██████	18.56		2.2		
11	████████	82.3		13.7		
12	██	1270	166	210.8	洛索洛芬钠	
	████	1292		214.5		
	████████	65		10.8		
	██	19		3.2		
	████	19		3.2		
13	████████	3780	1000	3780.0	TM35	
	██	400		400.0		
14	甲醇	560.8		560.8		
	水	140		140.0		
15	/	/	/	591.95	冷凝废溶剂	
16	/	/	/	2000	基地废溶剂	
合计	/	/	/	9913.05	/	/

拟建项目原辅材料、中间品及产品理化性质见表 2.4-3。

拟建项目贮罐区的布置及与周边建筑的间距严格《建筑设计防火规范》进行。项目使用的原料根据其特性分类贮存在危险品库及综合仓库中。

拟建项目设置甲类库（720m²）一个；综合仓库（2304m²）一个；储罐区（973m²）一个；焚烧炉罐区（300m²）一个。

（2）运输

拟建项目主要采用汽车公路运输，原料运输外委社会运输单位。产品及其它运出物料由购买单位自行运输，建设单位不负责运输任务。

2.4.5 环保工程

2.4.5.1 环保工程简介

（1）废气处理

拟建项目工艺过程产生废气有车间无机酸性废气、车间有机废气等。其它环节废气包括：污水处理站废气、罐区废气及焚烧炉废气等。

项目拟采取处理措施为：

① B01、B02 车间无机酸性废气：采用两级碱洗+水洗后，通入 RTO 炉系统（三室 RTO+急冷+水洗）；

② B01、B02 车间有机废气：采用冷凝+碱洗+水洗+RTO 系统；

③B01 车间含高浓度 CO₂ 有机废气：采用冷凝+喷淋后，进入 B01 车间顶部活性炭吸附装置处理；

④污水处理站废气：采用酸洗+碱洗+水洗+RTO 系统；

⑤罐区废气：配置气相平衡管、氮封系统；呼吸废气通过活性炭吸附后排放；

⑥车间其它废气：废气主要包括清洗间废气、配液间废气、移动排风等，总计 50000m³/h，主要成分为 VOCs，设计进口浓度较低，采用固定床活性炭吸附达标排放。

拟建项目共设 4 个排气筒，焚烧炉系统与 RTO 炉设置 1 个（35m）；B01 车间活性炭吸附装置 1 个（29m）；B02 车间活性炭吸附装置 1 个（29m）；罐区活性炭装置 1 个（15m）。

拟建项目废气治理系统见表 2.4-4。

表 2.4-4 拟建项目废气治理系统一览表

序号	废气源		废气处理方式	排气筒
1	B01 生产车间	工艺废气	<ul style="list-style-type: none"> ● 无机酸废气：三级喷淋+RTO ● 有机废气：冷凝+两级喷淋+RTO 	3#排气筒（35m 高）

			● 含高浓度 CO ₂ 有机废气；冷凝+喷淋+B01 车间顶部活性炭吸附装置处理	1#排气筒（29m 高）
		其它废气	固定床活性炭吸附	1#排气筒（29m 高）
2	B02 生产车间	工艺废气	● 无机酸废气：三级喷淋+RTO ● 有机废气：冷凝+两级喷淋+RTO	3#排气筒（35m 高）
		其它废气	固定床活性炭吸附	2#排气筒（29m 高）
3	罐区		配置气相平衡管、氮封系统；呼吸废气通过活性炭吸附后排放	4#排气筒（15m 高）
4	污水处理站		酸洗+碱洗+水洗+RTO 系统	3#排气筒（35m 高）
5	焚烧炉		SNCR+急冷塔+除尘器+洗涤塔+吸附塔组合工艺（完成对烟气的除尘、脱酸、脱硝、脱二噁英）	3#排气筒（35m 高）

（2）废水治理

拟建项目废水处理系统采用“高盐水三效蒸发+氧化预处理+水解酸化+兼氧+好氧+MBR 膜”组合工艺进行处理。

拟建项目建设 1 座污水处理站，设 2 条污水处理线，单条线处理能力 750m³，这两条污水处理线其中 1 条将于本项目建成，另 1 条从建设成本考虑，本次只开展土建、构筑物建设（作为后续预留）。

（3）噪声控制

拟建项目针对噪声源的不同情况采取有效的降噪措施。如离心机采用减振、室内布置，空压站采用室内布置，生产车间采用隔声吸声材料等措施。

（4）固废处置

项目拟建一般固废仓库及危险固废仓库，方便产生的固废暂存。项目产生的固废首先考虑回收利用。

危险废物：首先考虑焚烧处理，不能焚烧的危险废物委托有资质单位处置。

生活垃圾：集中收集后交由环卫统一清运。

一般固废：碳酸钙委托有资质企业处置；污水处理站生化污泥委托固废处理单位处理。

所有固废经过分类后得到合理处置，不会产生二次污染。

2.4.5.2 RTO 系统简介

拟建项目 RTO 系统包括三个部分：三室 RTO+急冷+喷淋。

（1）工艺阐述及操作要点

首先将各车间、污水处理站废气经过各自预处理系统处理后汇总收集至主管引入

混合箱中，所有废气通过混合箱配风后经引入阻火器进入 RTO 设备热氧化处理，氧化后的气体再进入急冷塔+碱洗喷淋塔进行后处理，最后经烟囱高空排放。

(2) 蓄热氧化部分

对于有毒、有害、不须回收的 VOC，热氧化法是一种较彻底的处理方法。它的基本原理是 VOC 与 O₂ 发生氧化反应，生成 CO₂ 和 H₂O，化学方程式如下：



拟建项目采用三床式蓄热式热氧化器来进行处理，其工作原理如下：

① 预热阶段

预热阶段，生产装置产生的废气不切入 RTO 装置。预热前，首先利用风机对 RTO 燃烧室进行吹扫。吹扫结束后，燃烧器进行点火，由此开始对燃烧室及陶瓷蓄热床进行预热，首次预热时间约为 1~2 小时，之后预热时间约为 2 小时。预热过程中火焰的大小，根据燃烧室内的升温曲线进行自动调节。

预热阶段，所有 RTO 进气阀门关闭，排气阀门敞开，通过吹扫风机对吹扫管路中阀门的切换，来完成陶瓷蓄热床的蓄热。通常情况下，燃烧室的预热温度达到 850~900℃。此时燃烧器关闭，预热结束，助燃风机正常运行，以最小的气量给燃烧器进行冷却。预热完成后生产厂区的废气可切入 RTO 设备，设备进入正常投运阶段。

② 投运阶段

混合后的废气先由一号蓄热室进入，经过蓄热室升温后，进入燃烧室氧化放热，氧化放热结束后，气体通过二号蓄热室，将热量传递给二号蓄热室后，通过排气管道，进入烟囱排放，这就完成了第一个 RTO 的工作周期，在此期间三号床进行吹扫。在第二个工作周期中，尾气由二号蓄热室进入，经过二号蓄热室预热后，进入燃烧室氧化放热，氧化放热结束后，气体通过三号蓄热室，将热量传递给三号蓄热室，通过排气管道，进入烟囱排放，这就完成了第二个 RTO 的工作周期，在此期间一号床进行吹扫。在第三个工作周期中，尾气由三号蓄热室进入，经过三号蓄热室预热后，进入燃烧室氧化放热，氧化放热结束后，气体通过一号蓄热室，将热量传递给一号蓄热室，通过排气管道，进入烟囱排放，这就完成了第三个 RTO 的工作周期，在此期间二号床进行吹扫。三个床轮回切换，完成了 RTO 正常运行。

③ 停车阶段

当出现故障及停车检修时候，RTO 离线。此时吹扫风机对 RTO 燃烧室进行冷却

吹扫，吹扫风机继续运行，RTO 进气阀全部关闭，RTO 排气阀门全部打开，当燃烧室温度冷却到 500℃时，燃烧风机关闭，RTO 进入焖炉阶段。

2.4.5.3 焚烧炉简介

焚烧系统包括立式焚烧炉、燃烧器、助燃风机、二次风机、冷却风机、湿式出渣机等设备。

(1) 立式焚烧炉

立式焚烧炉顶部设置 1 台多组份燃烧器，废液、废气通过顶部燃烧器或焚烧炉顶部周边喷枪进入炉内，经过空气分级低氮燃烧段及二次燃烧段完全燃烧，立式焚烧炉采用碳钢作为筒体，内部砌筑有耐火材料；选择合适的内径以及高度，可以保证二次风进口到焚烧炉出口之间烟气停留时间大于 2 秒。

控制温度、湍流度、停留时间，可以保证燃烧效率的完全，使得危险废物中的有毒有害物质被彻底破坏，达到 GB18484《危险废物焚烧污染控制标准征求意见稿》中规定的燃烧效率大于 99.9%、焚毁去除率大于 99.99%的要求，并且确保焚烧过程中产生的二恶英类物质也被彻底分解、氧化。

残渣经由设置在焚烧炉下部的链式出渣机排出。湿式出渣机内设置有水封结构，确保系统密封良好。

立式焚烧炉设置有紧急排放烟囱，当紧急状态时可以通过紧急烟囱将高温烟气排放到大气中。

立式焚烧炉系统主要设备，包括：焚烧炉本体、多组分燃烧机(含本体、点火器、天然气喷枪/喷嘴、火焰探测器等)、紧急排放烟囱、湿式出渣机等。

(2) 余热锅炉

余热锅炉采用立式水管锅炉，膜式壁结构。高温烟气在余热锅炉中流动，随着热量被工质侧吸收，烟气温度也随着降低，烟气中的的部分飞灰掉入到灰斗中，通过底部设置的飞灰输送设备外排；为保证密封性，在灰斗与刮板输送机之间设置旋转气锁阀用于出灰。

为了控制 NO_x 的排放，在余热锅炉的 960℃左右的温度区间设置 SNCR 系统。采用 SNCR 系统，可以将烟气中 50-60%的 NO_x 还原，确保烟气排放中 NO_x 指标达标排放。

膜式壁结构的余热锅炉，换热以辐射换热为主，能够很好的适应了危废焚烧产生

的烟气组分复杂的实际工况，避开烟气侧的高温腐蚀、低温腐蚀，由于内部结构的特性，具有积灰自落性能、很好的防止了结渣现象。

(3) 急冷塔

从余热锅炉系统来的烟气，由于烟气温度仍然有大约 500℃，为了控制二恶英的再合成，可确保在 1s 内急冷到 200℃ 以下。急冷采用喷水降温方式进行，采用双流体系雾化喷嘴，急冷塔出口设置有温度计，通过调节喷水量，可以控制急冷塔出口烟温。急冷塔喷枪设置有应急系统，当工艺水泵停止运行时，立即启动消防水进行补充。

(4) 文丘里反应器（消石灰+活性炭）

为了有效吸附烟气中可能存在的二噁英、有机气体以及酸性物质，在急冷塔和除尘器之间设置活性炭和消石灰喷射系统。系统采用稀相输送的方式，使用罗茨风机，定量输送装置，向烟道内部喷入活性炭粉和消石灰，吸附有污染物的活性碳和反应后的消石灰等被后续的除尘器捕捉，并与粉尘一起分离下来，由飞灰收集系统收集。

(5) 布袋除尘器

存在于废液以及其他来源的粉尘，会在焚烧过程中被释放出来并存在于烟气当中。设置除尘器系统来对粉尘加以捕捉，使烟气符合排放标准的要求。

除尘系统由上箱体、中箱体、灰斗、导流板、支架、滤袋组件、喷吹装置、离线阀、卸灰阀、旁路系统及检测、控制系统等组成。除尘器还包括检修平台、照明系统、检修电源等。

烟气经急冷塔降温后，由进烟总管进入除尘器，经导流管进入各单元灰斗，在灰斗导流系统的引导下，大颗粒粉尘分离后直接落入灰斗，其余粉尘随气流进入中箱体过滤区，过滤后的洁净气体透过滤袋经上箱体、提升阀、排风管排出。随着过滤工况的进行，当滤袋表面粉尘累积达到一定量时，由清灰控制装置按差压、定时或手动控制，设定程序控制并打开电磁脉冲阀喷吹，抖落滤袋上的粉尘。落入灰斗中的粉尘借助气力输送系统送到灰仓储存。

脉冲清灰除尘器为外滤式除尘器，即含尘气体在滤袋外，洁净空气在滤袋内，袋口向上。清灰功能利用差压或定时、手动功能控制，启动脉冲喷吹阀喷吹，使滤袋径向变形，抖落灰尘。除尘器同时具有离线检修功能。

烟气透过滤袋，去除绝大部分尘粒后，通过出风管和流向后续的烟气处理环节。为防止因底部温度过低而引起的结露和粘灰现象，除尘器的灰斗配置有电伴热系

统。开机前预热器将启动一段时间，以防止布袋在开机时出现的结露现象。系统运行时，伴热系统则将根据灰斗温度而启停。

(6) 湿法洗涤系统

烟气从布袋除尘器出来后，烟气温度约为 180℃。在洗涤塔内，烟气从上往下，先后经过了急冷段和喷淋去酸段。在急冷段，约 180℃的烟气被循环水急速冷却至约 70℃ 并达到饱和状态，再经过后续布置合理的喷嘴喷淋层，烟气中的大部分卤酸尤其是 HCl 将被有效去除。烟气中的一部分粉尘也会被同时洗涤出来。

随后，烟气从底部进入吸附塔，在引风机的作用下，烟气在塔内与 30%NaOH 溶液呈对流方式设置，每层的喷嘴布置方式均能保证塔的整体横向切面都有喷淋液覆盖，既保证了脱硫效果又可使烟气压力损失不至于太大。吸附塔顶部设有两层除雾器，用于细小液滴的去除。喷淋液通过加入液碱来控制其 PH 值，生成的浆液排放到厂区进行处理。

(7) 烟气换热器

引风机设置在烟气换热器后，主要是为了减少湿烟气的腐蚀，并消除烟羽。换热器材质为 PTFE，烟气出口温度 110°-130°。

(8) 控制系统

采用的带安全功能的 DCS 系统控制，符合 Safety Integrity Level (SIL) 的要求，包括现场各类传感器与执行机构，仪表空气系统也是其中的一部份。

受到生产现场情况变化的影响，如受进气量波动的影响，有时波动会很剧烈，这样对焚烧炉的控制过程影响很大，甚至会因为温度过低（气量过大）而使火焰熄灭，或因为含氧量过低而保护停炉。废气含量变化也将影响燃烧过程，使得烟气含氧量变动剧烈。控制系统将及时有效地采取适当的措施，使得燃烧过程安全平稳地进行。

(9) 电气系统

电气系统用于控制各类风机、输送泵、输送设备等，并提供它们及照明、DCS 的 UPS 等设备的电力。根据需要对于大功率的电气设备，采用变频控制，在保证系统平稳运行的同时也能够降低能耗。

工艺路线选择如下：焚烧炉——余热锅炉（包含 SNCR）——急冷塔——文丘里反应器（消石灰+活性炭）——布袋除尘器——洗涤塔——烟气-烟气换热器（PTFE 材质）——引风机——烟囱。

2.5 生产工艺、产污环节及物料平衡

2.5.1 TM35（二甲基哌啶季胺碱）

2.5.1.1 主要原辅材料消耗

TM35 主要原辅材料消耗见表 2.5.1-1。

表 2.5.1-1 TM35 主要原辅材料消耗情况表

2.5.1.2 生产工艺流程及产污环节图

拟建项目年产 TM35 3000t，共分 1000 批生产，每批生产 3000kg，生产一批产品时间约为 4d（连续生产）。

1、工艺原理

TM35 的制备反应方程式如下：

TM35 的制备反应主要由两步完成，第一步为二甲基哌啶和碳酸二甲酯合成季铵盐，第二步反应为季铵盐与氢氧化钙反应制备 TM35，产品总收率为 95%。

（1）加成反应工序

反应方程式如下：

反应以碳酸二甲酯为反应物及溶剂，以二甲基哌啶计转化率 100%，产品收率 100%。

2、工艺流程

TM35 工艺流程及产污节点见图 2.5.1-1。

表 2.5.1-1 TM35 工艺流程及产污环节图

TM35 生产线工艺流程的产污环节、主要污染物种类见表 2.5.1-2。

表 2.5.1-2 TM35 生产线的产污环节及主要污染物

污染源	产污环节	主要污染物	处理方式	
废气	G1-1	加成工序	甲醇、碳酸二甲酯、二氧化碳	冷凝、喷淋后进入车间其它废气处理系统
	G1-2	减压脱溶剂	甲醇、碳酸二甲酯	冷凝、二级喷淋后进 RTO
	G1-3	离子交换工序	颗粒物（氢氧化钙）	两级喷淋
	G1-4	脱色工序	颗粒物（活性炭）	两级喷淋
废水	W1-1	离子交换反应	甲醇、碳酸钙、三甲基哌啶	污水处理站高浓度处理
固废	S1-1	减压脱溶剂	甲醇、碳酸二甲酯	焚烧炉

废	S1-2	离子交换后过滤	碳酸钙	外卖资源化利用
	S1-3	脱色后过滤	活性炭	危废，委托有相应危废处理资质单位处理

2.5.1.3 物料平衡

2.5.1.4 水平衡

TM35 工艺环节水平衡见表 2.5.1-4 及图 2.5.1-3。

表 2.5.1-4 TM35 水平衡一览表 (kg/批次)

序号	入方		循环量	出方	
	物料名称	数量		去向	数量
1	去离子水	15000	0	进入废水	6000
2	去离子水 (淋洗碳酸钙)	1500		进入碳酸钙 (外卖资源化利用)	2400
3	去离子水 (淋洗活性炭)	100	0	进入活性炭-固废	30
				进入废溶剂-固废	140
				进入产品中	8030
合计	/	16600	0	/	16600

图 2.5.2-3 TM35 工艺环节水平衡图 (kg/批)

2.5.2 西洛他唑

2.5.2.1 主要原辅材料消耗

西洛他唑主要原辅材料消耗见表 2.5.2-1。

表 2.5.2-1 西洛他唑主要原辅材料消耗情况表

2.5.2.2 生产工艺流程及产污环节图

拟建项目年产西洛他唑 15t，共分 65 批生产，每批生产 233.98kg，生产一批产品时间约为 10d。

1、工艺原理

西洛他唑涉及的缩写：

序号	缩写	中文名称
1	DMAC	N,N-二甲基乙酰胺
2	CSL-B	6-羟基-3,4-二氢喹啉-2-酮
3	CSL	西洛他唑

(1) 酰化反应

反应中 DMAC 作溶剂，3-氯丙酰氯和对甲氧基苯胺料比相同，以对甲氧基苯胺计算，主反应收率 98.4%，反应完成后加入纯水和碳酸钠，用于溶解并脱除无机盐，过滤出粗品加入甲苯重结晶，酰化反应工序无副反应。

(2) 醚化反应

反应中甲醇和水作溶剂，丁环四唑过量，以 CSL-B 计，主反应收率 99.2%，经脱色，纯化，过滤后收率 84.7%。无副反应发生。

2、工艺流程

西洛他唑工艺流程及产污节点图见图 2.5.2-1。

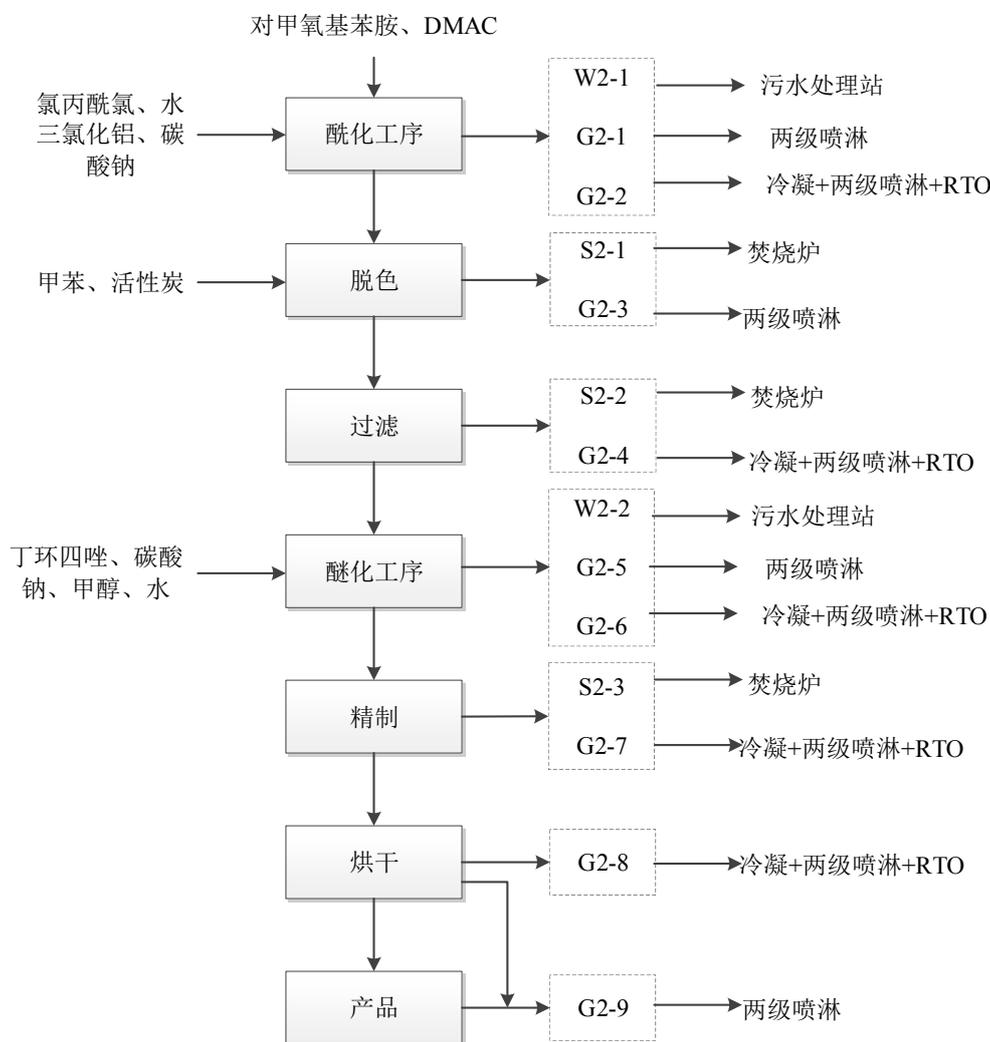


表 2.5.2-1 西洛他唑工艺流程及产污节点图

西洛他唑生产线工艺流程的产污环节、主要污染物种类见表 2.5.2-1。

表 2.5.2-1 西洛他唑生产线的产污环节及主要污染物

污染源		产污环节	主要污染物	处理方式
废气	G2-1	酰化工序	颗粒物（三氯化铝，碳酸钠，对甲氧基苯胺，活性炭）	两级喷淋
	G2-2	酰化工序	二氧化碳、氯甲烷	冷凝+两级喷淋+RTO
	G2-3	脱色	颗粒物（活性炭）	两级喷淋
	G2-4	过滤	甲苯	冷凝+两级喷淋+RTO
	G2-5	醚化工序	颗粒物（丁环四唑，碳酸钠）	两级喷淋
	G2-6	醚化工序	甲醇	冷凝+两级喷淋+RTO
	G2-7	精制	甲醇	冷凝+两级喷淋+RTO
	G2-8	烘干	甲醇	冷凝+两级喷淋+RTO
	G2-9	烘干、包装	颗粒物（西洛他唑）	两级喷淋
废水	W2-1	酰化工序	氯化钠、DMAC、三氯化铝、水	进污水处理站
	W2-2	醚化工序	碳酸氢钠、氯化钠、西洛他唑、碳酸钠、丁环四唑、水	
固废	S2-1	脱色	废活性炭、甲苯	外委处置
	S2-2	过滤	环合产物、甲苯	焚烧炉
	S2-3	精制	西洛他唑、甲醇	焚烧炉

2.5.2.3 物料平衡

西洛他唑物料平衡见表 2.5.2-2。

表 2.5.2-2 西洛他唑物料平衡一览表 (kg/批)

图 2.5.2-2 西洛他唑物料平衡图 (kg/批)

2.5.2.4 水平衡

西洛他唑工艺环节水平衡见表 2.5.2-3 及图 2.5.2-2。

表 2.5.2-3 西洛他唑水平衡一览表 (kg/批次)

序号	入方		循环量	出方	
	物料名称	数量		去向	数量
1	饮用水	5200	6200	进入废水	5209
2	反应生成	9			
合计	/	5209	6200	/	5209

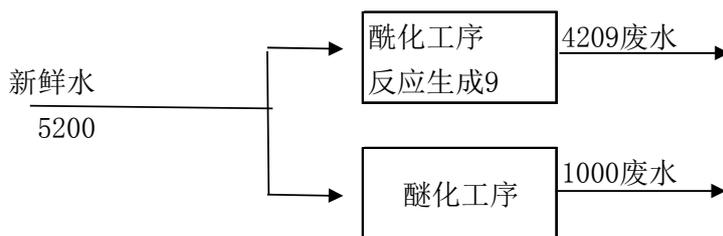


图 2.5.2-2 西洛他唑工艺环节水平衡图 (kg/批)

2.5.3 普仑司特

2.5.3.1 主要原辅材料消耗

普仑司特主要原辅材料消耗见表 2.5.3-1。

表 2.5.3-1 普仑司特主要原辅材料消耗情况表

2.5.3.2 生产工艺流程及产污环节图

拟建项目年产普仑司特 30t，共分 120 批生产，每批生产 250kg，生产一批产品时间约为 8d。

1、工艺原理

普仑司特涉及的缩写：

序号	缩写	中文名称
1	PBBA	对苯丁氧基苯甲酸
2	AOTB.TEA	8-氨基-4-酮-2-(四氮唑-5-基)-4H-1-苯并吡喃三乙胺盐
3	PBBAC	对苯丁氧基苯甲酰氯

普仑司特的制备反应主要由两步完成，第一步为对苯丁氧基苯甲酸（PBBA）与氯化亚砷进行氯代反应制备酰氯 PBBAC，第二步反应为 PBBAC 与 AOTB.TEA 进行酰化反应制备普仑司特粗品，然后精制、烘干得到普仑司特，总反应收率为 85.8%。

1) 氯代工序

反应方程式如下：

反应以乙酸乙酯为溶剂，氯化亚砷过量，与对苯丁氧基苯甲酸（简称 PBBA）反应制备对苯丁氧基苯甲酰氯（简称 PBBAC）备用液直接用于下步反应，反应转化率约为 99%。

2、工艺流程

普仑司特工艺流程及产污节点图见图 2.5.3-1。

图 2.5.3.1 普仑司特工艺流程及产污环节图

普仑司特生产线工艺流程的产污环节、主要污染物种类见表 2.5.3-1。

表 2.5.3-1 普仑司特生产线的产污环节及主要污染物

污染源	产污环节	主要污染物	处理方式	
废气	G3-1	氯代投料	颗粒物 (PBBA)	两级喷淋
	G3-2	氯代工序	HCl、二氧化硫	三级喷淋+RTO
	G3-3	酰化投料	颗粒物 (AOTB.TEA)	两级喷淋
	G3-4	酰化工序	异丙醇、乙酸乙酯、吡啶	冷凝+两级喷淋+RTO
	G3-5	粗品烘干	颗粒物 (普仑司特)、异丙醇	两级喷淋
	G3-6	精制投料	颗粒物 (普仑司特)	两级喷淋
	G3-7	烘干工序	乙酸乙酯	冷凝+两级喷淋+RTO
	G3-8	烘干、包装	颗粒物 (普仑司特)	两级喷淋
固废	S3-1	粗品过滤	异丙醇、普仑司特、乙酸乙酯、DMF、吡啶及其盐酸盐、三乙胺盐酸盐、PBBA、AOTB.TEA、SO ₂	废溶剂，进焚烧炉
	S3-2	精制过滤	乙酸乙酯、普仑司特	

2.5.4.3 物料平衡

普仑司特物料平衡见表 2.5.3-2 及图 2.5.3-2。

表 2.5.3-2 普仑司特物料平衡一览表 (kg/批)

图 2.5.3-2 普仑司特物料平衡图 (kg/批)

2.5.3.4 水平衡

表 2.5.3-3 普仑司特水平衡一览表 (kg/批次)

序号	入方		循环量	出方	
	物料名称	数量		去向	数量
1	AOTB.TEA 带入	9.91	0	进入产品	4.6
2	DMF 带入	5.34		副反应转化-进入固废	2.51
				进入废溶剂-固废	8.14
合计	/	15.25	0	/	15.25



图 2.5.3-3 普仑司特工艺环节水平衡图 (kg/批)

2.5.4 阿齐沙坦

2.5.4.1 主要原辅材料消耗

阿齐沙坦主要原辅材料消耗见表 2.5.4-1。

表 2.5.4-1 阿齐沙坦主要原辅材料消耗情况表

2.5.4.2 生产工艺流程及产污环节图

拟建年产量阿齐沙坦 20t，共分 93 批，每批约 214.3kg，生产一批产品需要约为 20d（包括生产前后反应器清洗）。

1、工艺原理

阿齐沙坦涉及的缩写：

序号	缩写	中文名称
1	BIM	2-乙氧基-1H-苯并咪唑-7-羧酸甲酯
2	Br-OTBN	2-氰基-4'-溴甲基联苯
3	TBAI	四丁基碘化铵
4	CAN-L	1-[(2'-氰基联苯-4-基)甲基]-2-乙氧基-1H-苯并咪唑-7-甲酸甲酯
5	AL-01	2-乙氧基-1-[[2'-[(羟基氨基)亚氨基甲基][1,1'-联苯]-4-基]甲基]-1H-苯并咪唑-7-羧酸甲酯
6	AL-02	1-[(2'-[(乙氧羰基)氧基]脒基)[1,1-联苯基]-4-基]甲基]-2-乙氧基-1H-苯并咪唑-7-甲酸甲酯
7	AZL	阿齐沙坦
8	TEA	三乙胺
9	DBU	1,8-二氮杂二环十一碳-7-烯
10	副产物 1	未闭环杂质
11	副产物 2	掉乙基杂质

(1) 取代反应

反应中 2-丁醇作溶剂，碳酸钾过量，四丁基碘化铵（简称 TBAI），以 BIM 计算，主反应收率 99%，经过重结晶处理后，CAN-L 总收率 81%。

(2) 还原反应

主反应：

副反应：无

反应中正丙醇作溶剂，三乙胺和盐酸羟胺过量，以 CAN-L 计算，主反应收率 99%，经过重结晶处理后，AL-01 总收率 80%。

(3) 闭环反应

主反应：

副反应：

主反应中二氯甲烷作溶剂，1,8-二氮杂二环十一碳-7-烯（简称 DBU）为催化剂，羰基咪唑过量，以 AL-01 计算，主反应收率 98%，经过萃取、水洗，AL-02 收率 76%。

(4) 水解反应

主反应：

副反应：



反应中水作溶剂，氢氧化钠过量，以 AL-02 计算，主反应收率 100%，经过两次结晶，产品收率 76%。

2、工艺流程

阿齐沙坦生产线工艺流程的产污环节、主要污染物种类见表 2.5.4-1。

表 2.5.4-1 阿齐沙坦生产线的产污环节及主要污染物

污染源	产污环节	主要污染物	处理方式	
废气	G4-1	N-烷基化反应投料	颗粒物（BIM、Br-OTBN、碳酸钾、四丁基碘化铵）	两级喷淋
	G4-2	还原反应投料	颗粒物（三乙胺）	两级喷淋
	G4-3	闭环反应投料	颗粒物（DBU、羰基咪唑）	两级喷淋
	G4-4	闭环反应	二氯甲烷	冷凝+两级喷淋+RTO
	G4-5	浓缩	二氯甲烷	冷凝+两级喷淋+RTO
	G4-6	水解反应投料	颗粒物（氢氧化钠）	两级喷淋
	G4-7	烘干	乙酸乙酯、DMF	冷凝+两级喷淋+RTO
	G4-8	烘干、产品包装	颗粒物（阿齐沙坦）	两级喷淋
废水	W4-1	取代反应后水洗	水、碳酸钾、四丁基碘化铵、2-丁醇、溴化钾、碳酸氢钾	污水处理站
	W4-2	闭环反应后水洗 1	水、DBU、咪唑、羰基咪唑、阿齐沙坦、副产物 1	
	W4-3	闭环反应后水洗 2	水、DBU、咪唑、阿齐沙坦、副产物 1	
	W4-4	水解反应结晶后过滤	水、甲醇、醋酸钠、醋酸、乙醇、阿齐沙坦、副产物 2	
固废	S4-1	脱溶剂	2-丁醇	废溶剂，进焚烧炉

废	S4-2	脱溶剂后过滤	阿齐沙坦、DMF、BIM、Br-OTBN
	S4-3	还原反应后过滤	CAN-L、三乙胺、正丙醇、三乙胺盐酸盐、盐酸羟胺、阿齐沙坦
	S4-4	烘干前过滤	DMF、乙酸乙酯、阿齐沙坦

图 2.5.4.1 阿齐沙坦工艺流程及产污环节图

2.5.4.3 物料平衡

阿齐沙坦物料平衡见表 2.5.4-2 及图 2.5.4-2。

表 2.5.4-2 阿齐沙坦物料平衡一览表 (kg/批)

2.5.4.4 水平衡

阿齐沙坦工艺环节水平衡见表 2.5.4-3 及图 2.5.4-2。

表 2.5.4-3 阿齐沙坦水平衡一览表 (kg/批次)

序号	入方		循环量	出方	
	物料名称	数量		去向	数量
1	新鲜自来水	4120.1	0	进入废水	5996.2
2	氢氧化钠水溶液带入	1853.8		反应转化-进入产品	11.1
3	反应生成	33.4			
合计	/	6007.3	0	/	6007.3

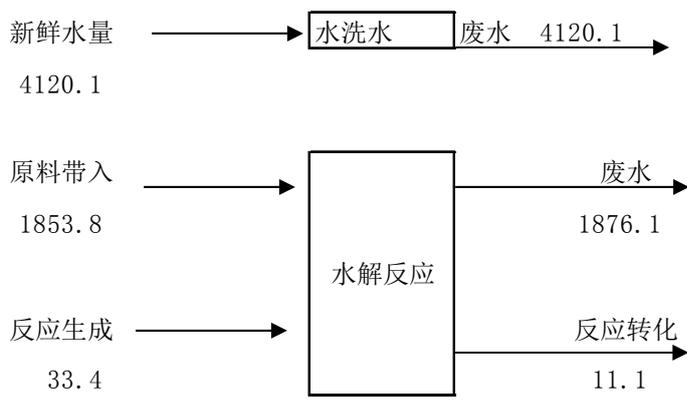


图 2.5.4-3 阿齐沙坦工艺环节水平衡图 (kg/批)

2.5.5 TFPK (3,4-二氯三氟乙酰基苯)

2.5.7.1 主要原辅材料消耗

TFPK (3,4-二氯三氟乙酰基苯) 主要原辅材料消耗见表 2.5.5-1。

表 2.5.5-1 TFPK (3,4-二氯三氟乙酰基苯) 主要原辅材料消耗情况表

2.5.5.2 生产工艺流程及产污环节图

拟建项目年产 TFPK 40t，共分 168 批生产，每批生产粗品约 266kg，生产一批产品时间约为 5.5d。

TFPK 涉及的缩写：

序号	缩写	中文名称
1	TFPK	3,5-二氯三氟乙酰基苯
2	TFPK-A	4-氯-2（三氟乙酰基）苯胺
3	TFPK-B	4，6-二氯-2（三氟乙酰基）苯胺
4	TFPK-C	4，5-二氯-2（三氟乙酰基）苯胺重氮化硫酸氢盐

1、工艺原理

（1）中和工序

反应方程式：

副反应：无

反应中甲苯作溶剂（水为分层溶剂），碳酸钠过量，以 4-氯-2（三氟乙酰基）苯胺盐酸盐水合物计算，主反应收率以 100%计。

（2）氯代工序

反应方程式：

副反应（水解工序，软化水为提前准备）：

反应中甲苯作溶剂，硫酰氯过量，以 TFPK-A 计算，主反应收率以 100%计。副反应发生在水解工序，即反应体系转到提前准备好的水中，过量的硫酰氯与水反应。

（3）重氮化工序

反应方程式：

副反应：无。

反应中甲苯/水作溶剂，亚硝酸钠和硫酸过量，以 TFPK-B 计算，主反应收率以 100%计。

（4）还原反应

反应方程式：

反应中甲苯作溶剂，水合次磷酸钠过量，以 TFPK-C 计算，主反应收率 100%，经碱提、酸化、碱洗和脱溶剂等处理后，TFPK 总收率 93.6%。

2、工艺流程

TFPK 工艺流程及产污节点见图 2.5.5-1。

TFPK 生产线工艺流程的产污环节、主要污染物种类见表 2.5.5-1。

表 2.5.5-1 TFPK 生产线的产污环节及主要污染物

污染源	产污环节	主要污染物	处理方式	
废气	G5-1	中和工序	二氧化碳、颗粒物（碳酸钠）	两级喷淋
	G5-2	减压分流、氯代工序	二氧化硫、氯化氢	三级喷淋+RTO
	G5-3	还原工序	氮气、一氧化氮、二氧化氮、颗粒物（水和次磷酸钠）	两级喷淋+RTO
	G5-4	碱洗脱溶剂	二氧化碳、甲苯	冷凝+两级喷淋+RTO
废水	W5-1	中和工序	水、氯化钠、碳酸钠	污水处理站
	W5-2	氯代水解	水、硫酸、氯化氢	
	W5-3	还原工序	水、亚磷酸、硫酸氢钠、次磷酸钠、硫酸	
	W5-4	酸化工序	水、氯化钠、氯化氢	
	W5-5	碱洗脱溶剂	水、氯化钠、碳酸氢钠	
固废	S5-1	重氮化工序	甲苯、硫酸	废溶剂、进焚烧炉
	S5-2	碱提处理	甲苯、氢氧化钠	废溶剂、进焚烧炉
	S5-3	蒸馏	甲苯、残渣	进焚烧炉

图 2.5.5-1 TFPK 工艺流程及产污环节图

2.5.5.3 物料平衡

TFPK 物料平衡见表 2.5.5-2 及图 2.5.5-2。

表 2.5.5-2 TFPK 物料平衡一览表（kg/批）

图 2.5.5-2 TFPK 物料平衡图（kg/批）

2.5.5.4 水平衡

TFPK 工艺环节水平衡见表 2.5.5-3 及图 2.5.5-3。

表 2.5.5-3 TFPK 水平衡一览表（kg/批次）

序号	入方		出方	
	物料名称	数量	去向	数量
1	软化水	4730.8	进入废水	5104
2	原料带入	307.7	反应转化-进入副产物（固废）	10.5
3	反应生成	76	/	/

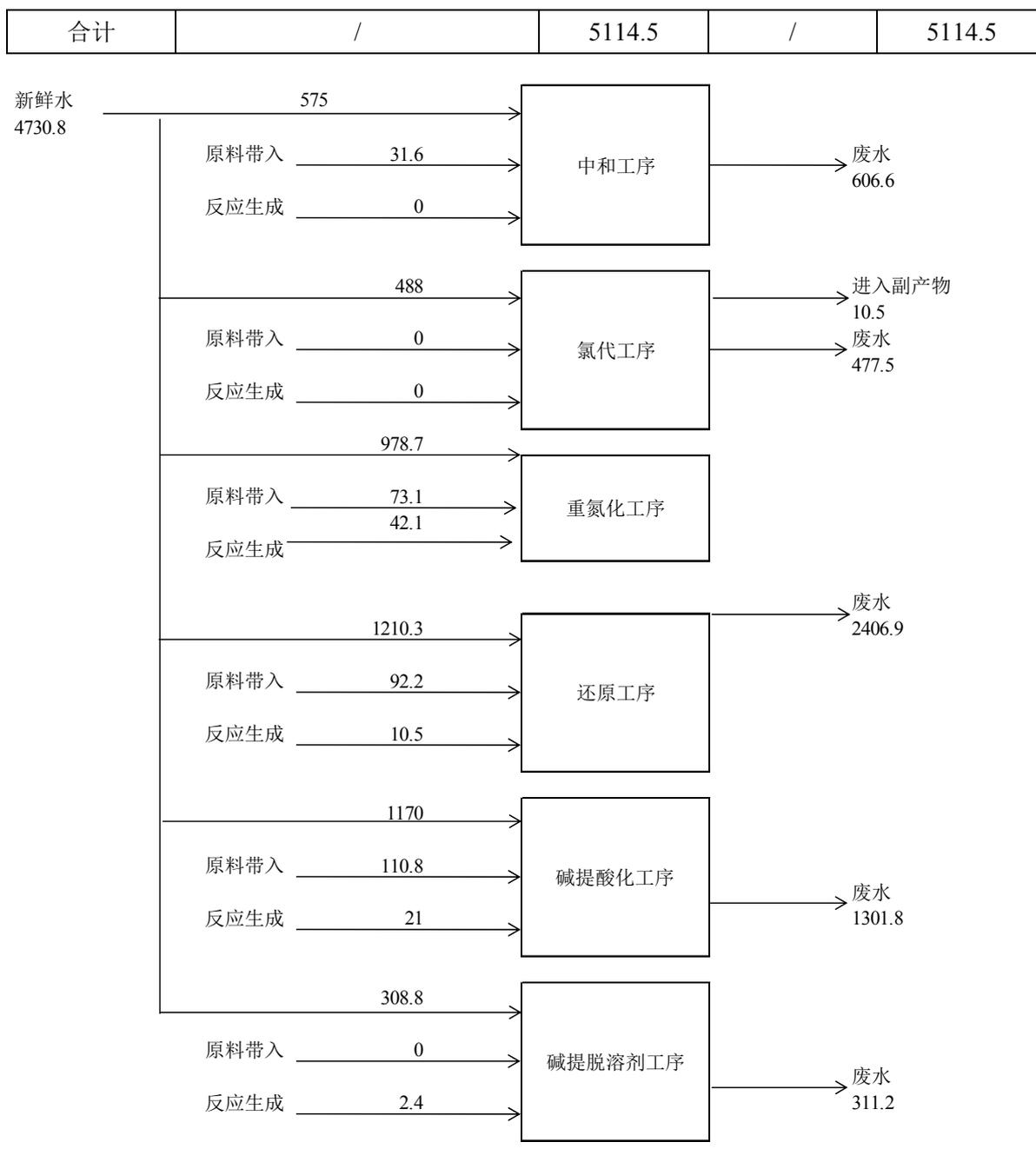


图 2.5.5-3TFPK 工艺环节水平衡图 (kg/批)

2.5.6 洛索洛芬钠

2.5.3.1 主要原辅材料消耗

洛索洛芬钠主要原辅材料消耗见表 2.5.6-1。

表 2.5.6-1 洛索洛芬钠主要原辅材料消耗情况表

2.5.3.2 生产工艺流程及产污环节图

拟建项目年产洛索洛芬钠 50t，共分 166 批生产，每批生产 302.68kg，生产一批产品时间约为 7d。

1、工艺原理

洛索洛芬酸涉及的缩写：

序号	缩写	中文名称
1	洛 D	1-[4-(1-甲氧羰基)-环戊羰基]-苯甲基-2-丙酸甲酯

洛索洛芬钠的生产从工艺步骤上分为酯化、取代、脱羧和精制，其具体制备机理流程如下：

(1) 酯化反应

主反应：

副反应：无

在对甲苯磺酸的催化下，甲苯做溶剂，110℃下，甲醇与对溴甲基异苯丙酸成酯，收率以对溴甲基异苯丙酸计，不出料，采用理论收率 100%。

(2) 取代反应

主反应：

副反应：无

在氢氧化钠做缚酸剂条件下，甲苯做溶剂，110℃下，对溴甲基异苯丙酸甲酯与 2-甲氧羰基环戊酮缩合，生成 1-[4-(1-甲氧羰基)-环戊羰基]-苯甲基-2-丙酸甲酯(洛 D)，收率以对溴甲基异苯丙酸甲酯计，不出料，采用理论收率 100%。

(3) 脱羧反应

主反应：

副反应：无

在冰醋酸和盐酸存在条件下，110℃下，1-[4-(1-甲氧羰基)-环戊羰基]-苯甲基-2-丙酸甲酯（洛 D）水解并脱羧生成洛索洛芬酸，收率以 1-[4-(1-甲氧羰基)-环戊羰基]-苯甲基-2-丙酸甲酯计，主反应收率为 100%，经过水洗、一次精制、脱色、二次精制和烘干后收率为 75.95%。

(4) 成盐反应

主反应：

副反应：无

洛索洛芬酸与碳酸氢钠在水和丙酮存在的条件下，40℃成盐，收率以洛索洛芬酸计，主反应收率为 85%，经过析晶、过滤、烘干后，收率为 81.7%。

2、工艺流程

洛索洛芬钠工艺流程及产污节点见图 2.5.6-1。

洛索洛芬钠生产线工艺流程的产污环节、主要污染物种类见表 2.5.6-2。

表 2.5.6-2 洛索洛芬钠生产线的产污环节及主要污染物

污染源	产污环节	主要污染物	处理方式	
废气	G6-1	酯化反应投料	颗粒物（对溴甲基异苯丙酸）	两级喷淋
	G6-2	酯化反应	甲苯、甲醇	冷凝+两级喷淋+RTO
	G6-3	取代反应投料	颗粒物（碳酸钾）	两级喷淋
	G6-4	取代反应	二氧化碳	两级喷淋+RTO
	G6-5	脱溶剂	甲苯、2-甲氧羰基环戊酮	冷凝+两级喷淋+RTO
	G6-6	脱羧反应	二氧化碳	冷凝+两级喷淋+RTO
	G6-7	烘干	颗粒物（洛索洛芬酸）	两级喷淋
	G6-8	烘干	甲苯、正己烷	冷凝+两级喷淋+RTO
	G6-9	脱色投料	颗粒物（活性炭）	两级喷淋
	G6-10	成盐前烘干	乙醇	冷凝+两级喷淋+RTO
	G6-11	成盐前烘干	颗粒物（洛索洛芬酸）	两级喷淋
	G6-12	成盐反应投料	颗粒物（碳酸氢钠）	两级喷淋
	G6-13	成盐反应	二氧化碳	冷凝+两级喷淋+RTO
	G6-14	成盐析晶后过滤	丙酮	冷凝+两级喷淋+RTO
	G6-15	产品前烘干	丙酮	冷凝+两级喷淋+RTO
	G6-16	包装	粉尘（洛索洛芬钠）	两级喷淋
废水	W6-1	酯化反应	甲醇、水	污水处理站
	W6-2	酯化后水洗	水、对甲苯磺酸	
	W6-3	取代后水洗 1	水、溴化钾、碳酸钾	
	W6-4	取代后水洗 2	水、溴化钾	
	W6-5	萃取	HCl、冰醋酸、甲醇	
	W6-6	萃取后水洗	水、HCl、冰醋酸	
	W6-7	成盐烘干前过滤	水、乙醇、洛索洛芬酸	
	W6-8	成盐前烘干	水、乙醇	
	W6-9	产品烘干前过滤	碳酸氢钠、水、洛索洛芬酸	
固废	S6-1	脱溶剂	2-甲氧羰基环戊酮	废溶剂，进焚烧炉
	S6-2	析晶 1	甲苯、正己烷、洛索洛芬酸	废溶剂，进焚烧炉
	S6-3	析晶 2	甲苯、正己烷、洛索洛芬酸	废溶剂，进焚烧炉
	S6-4	烘干	甲苯、正己烷	冷凝+两级喷淋+RTO 炉
	S6-5	成盐前过滤	水、乙醇、活性炭	委托有资质公司处理

	S6-5	成盐后过滤	碳酸氢钠、丙酮	废溶剂，进焚烧炉
--	------	-------	---------	----------

2.5.3.3 物料平衡

洛索洛芬钠物料平衡见表 2.5.6-3 及图 2.5.6-2。

表 2.5.6-3 洛索洛芬钠物料平衡一览表 (kg/批)

2.5.3.4 水平衡

洛索洛芬钠工艺环节水平衡见表 2.5.6-4 及图 2.5.6-3。

表 2.5.6-4 洛索洛芬钠水平衡一览表 (kg/批次)

序号	入方		循 环 量	出方	
	物料名称	数量		去向	数量
1	自来水	7827.7	0	进入废水	9261
2	原料带入	1345.5		进入废溶剂-固废	0
3	纯水	120		反应转化-进入产品	93.5
4	反应生成	61.3			
合计	/	9354.5	0	/	9354.5

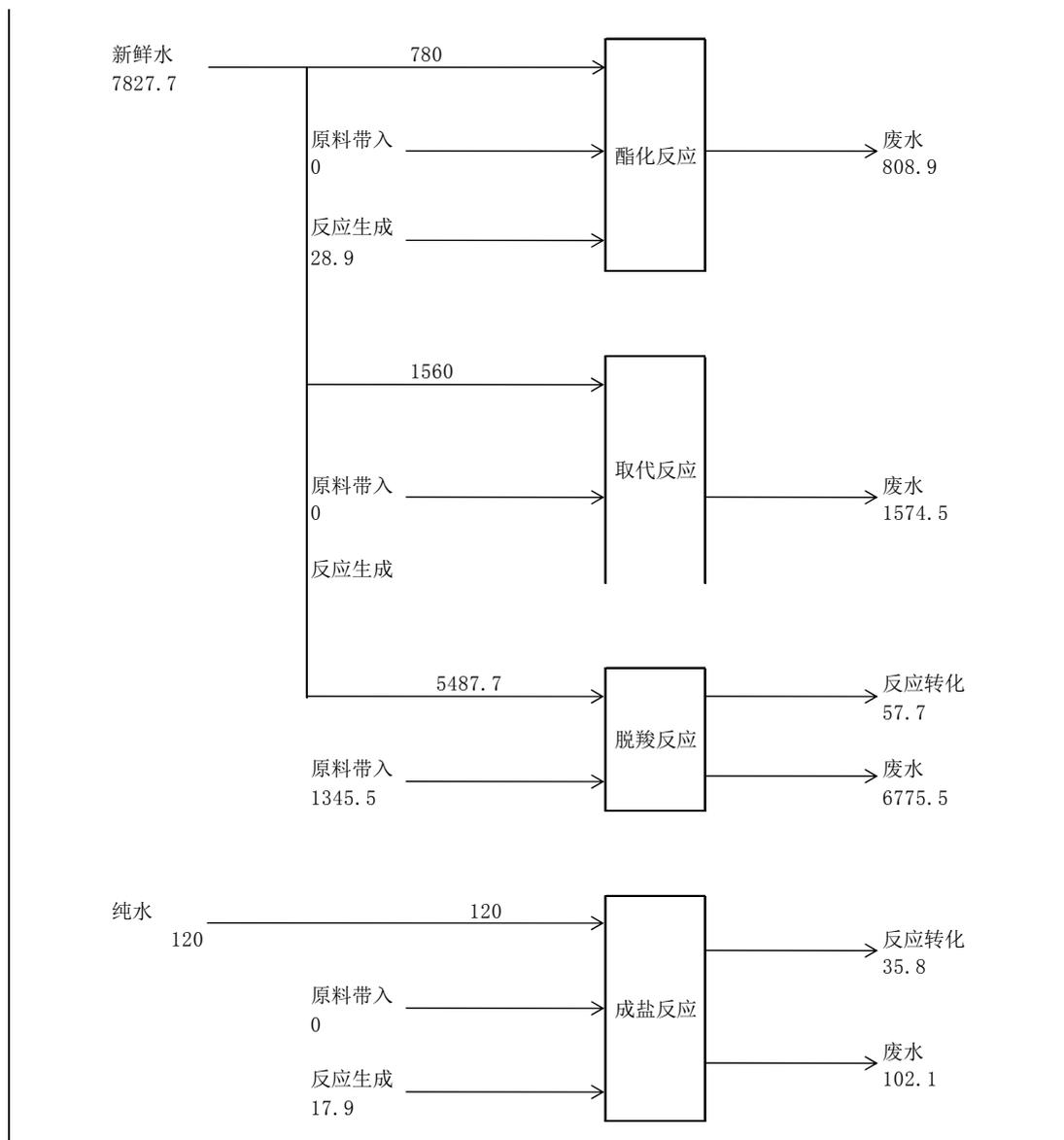


图 2.5.6-3 洛索洛芬钠工艺环节水平衡图 (kg/批)

2.6 全厂单项平衡

2.6.1 乙酸乙酯单项平衡

拟建项目乙酸乙酯物料平衡见表 2.6-1。

表 2.6-1 拟建项目乙酸乙酯物料平衡单位：t/a

序号	产品	入方		循环量	出方	
		名称	投入量		名称	产出量
1	普仑司特	原料乙酸乙酯	259.2	144	进入废气	12.6
					进入固废	102.6
	小计		259.2	144	/	115.2

2	阿齐沙坦	原料乙酸乙酯	201.2	0	进入废气	3.2
					进入固废	198
小计			201.2	0	/	201.2
合计		乙酸乙酯	460.4	144	/	460.4

2.6.2 乙醇单项平衡

拟建项目乙醇物料平衡见表 2.6-2。

表 2.6-2 拟建项目乙醇物料平衡单位：t/a

序号	产品	入方		循环量	出方	
		名称	投入量		名称	产出量
1	阿齐沙坦	反应生成乙醇	0.056	0	进入固废	0.056
		小计			0.056	/
2	洛索洛芬钠	原料乙醇	108.06	0	进入废气	0.08
					进入固废	0.33
				0	进入废水	107.65
小计			108.06	0	/	108.06
合计		乙醇	108.116	0	/	108.116

2.6.3 甲醇单项平衡

拟建项目甲醇物料平衡见表 2.6-3。

表 2.6-3 拟建项目甲醇物料平衡单位：t/a

序号	产品	入方		循环量	出方	
		名称	投入量		名称	产出量
1	TM35	反应生成甲醇	1302.1	0	进入废气	281.3
					进入固废	960.8
					进入废水	60
小计			1302.1	0	/	1302.1
2	西洛他唑	原料甲醇	279.5	267.15	进入废气	2.6
					进入固废	3.25
					进入废水	6.5
小计			279.5	267.15	/	12.35
3	阿齐沙坦	原料甲醇	137.1	0	进入废水	138.9
		反应生成甲醇	1.8			
	小计			138.9	0	/

4	洛索洛芬钠	原料甲醇	25.73	16.27	进入废气	0.86
		反应生成	17.05		进入废水	17.13
		小计			42.78	16.27
	合计	甲醇	1763.28	283.42	/	1479.86

2.6.4 甲苯单项平衡

拟建项目甲苯物料平衡见表 2.6-4。

表 2.6-4 拟建项目甲苯物料平衡单位：t/a

序号	产品	入方		循环量	出方			
		名称	投入量		名称	产出量		
1	西洛他唑	原料甲苯	175.5	168.28	进入废气	0.65		
		小计			175.5	168.28	/	7.22
	TFPK	原料甲苯	436.24	97.27	进入废气	8.4		
2	小计		436.24	97.27	进入固废	330.57		
	小计		436.24	97.27	/	338.97		
3	洛索洛芬钠	原料甲苯	793.48	550.22	进入废气	29.22		
		小计			793.48	550.22	/	243.26
		小计			793.48	550.22	进入固废	213.97
	小计		793.48	550.22	进入废水	0.07		
合计		甲苯	1405.22	815.77	/	589.45		

2.6.5 正己烷单项平衡

拟建项目正己烷物料平衡见表 2.6-5。

表 2.6-5 拟建项目正己烷物料平衡单位：t/a

序号	产品	入方		循环量	出方	
		名称	投入量		名称	产出量
1	洛索洛芬钠	原料正己烷	217.79	0	进入废气	0.17
		小计			217.79	0
合计		正己烷	217.79	0	/	217.63

2.6.6 丙酮单项平衡

拟建项目丙酮物料平衡见表 2.6-6。

表 2.6-6 拟建项目丙酮物料平衡单位：t/a

序号	产品	入方		循环量	出方	
		名称	投入量		名称	产出量
1	洛索洛芬钠	原料丙酮	459.5	434.54	进入废气	24.8
					进入固废	0.17
合计		丙酮	459.5	434.54	/	24.97

2.6.7 异丙醇单项平衡

拟建项目异丙醇物料平衡见表 2.6-7。

表 2.6-7 拟建项目异丙醇物料平衡单位：t/a

序号	产品	入方		循环量	出方	
		名称	投入量		名称	产出量
1	普仑司特	原料异丙醇	225.6	0	进入废气	20.4
					进入固废	205.2
合计		异丙醇	225.6	0	/	225.6

2.6.8 DMF 单项平衡

拟建项目 DMF 物料平衡见表 2.6-8。

表 2.6-8 拟建项目 DMF 物料平衡单位：t/a

序号	产品	入方		循环量	出方	
		名称	投入量		名称	产出量
1	普仑司特	原料 DMF	108	0	进入固废	108
	小计		108	0	/	108
2	阿齐沙坦	原料 DMF	449	0	进入废气	0.55
	小计		449	0	进入固废	448.45
合计		DMF	557	0	/	449

2.6.9 二氯甲烷单项平衡

拟建项目二氯甲烷物料平衡见表 2.6-9。

表 2.6-9 拟建项目二氯甲烷物料平衡单位：t/a

序号	产品	入方	循环量	出方
----	----	----	-----	----

		名称	投入量		名称	产出量
1	阿齐沙坦	原料二氯甲烷	222.77	186.2	进入废气	36.58
	合计	二氯甲烷	222.77	186.2	/	36.58

2.6.10 吡啶单项平衡

拟建项目吡啶物料平衡见表 2.6-10。

表 2.6-10 拟建项目吡啶物料平衡单位：t/a

序号	产品	入方		循环量	出方	
		名称	投入量		名称	产出量
1	普仑司特	原料吡啶	13	0	进入废气	0.54
					进入固废	10.39
				0	副反应转化后 进入固废	2.07
	合计	吡啶	13	0	/	13

2.7 全厂水平衡及蒸汽平衡

2.7.1 全厂水平衡

2.7.1.1 给水

(1) 生产用水

拟建项目生产用水包括工艺用水、循环冷却水补水、纯水机用水、设备清洗水、真空泵用水、地面冲洗水和废气喷淋用水等。

① 工艺用水

项目生产过程中需要用到新鲜水及纯水，新鲜水使用量约 2020.6t/a、纯水用量约 17360.1t/a，具体见表 2.7-1。

表 2.7-1 拟建项目生产工艺用水一览表

序号	产品	新鲜水用量 (m ³ /a)	纯水用量 (m ³ /a)	物料含水、反应生成水 (m ³ /a)
1	TM35 (二甲基哌啶季胺碱)	0	16600	0
2	西洛他唑	338	0	0.59
3	普仑司特	0	0	3.8
4	阿齐沙坦	383.2	0	175.5
5	TFPK (3,4-二氯三氟乙酰基苯)	0	794.8	64.5
6	洛索洛芬钠	1299.4	19.9	233.5

合计	2020.6	17414.7	477.89
----	--------	---------	--------

②循环冷却补充水

拟建项目在动力及辅助车间楼顶楼设冷却塔 3 座，循环冷却水量为 2000m³/h，循环率按 98%计算，每天工作时间按 24 小时计，则循环冷却补充水为 12000m³/a，采用新鲜自来水补给。

③纯水机用水

拟建项目生产环节及焚烧炉余热锅炉均使用纯水。

A.生产环节纯水

拟建项目生产环节纯水用量为 17414.7m³/a。拟建项目在动力及辅助车间及 B02 车间各设 1 套纯水设备，产水率 60%，新鲜水用量为 96.7m³/d、29024.5m³/a（年工作时间 300d）。

B.余热锅炉用水

焚烧炉装置设有 1 套余热锅炉，充分利用焚烧炉余热，制造的蒸汽用于生产环节间接加热，锅炉定期补充软化水，软化水补水量为 141.6m³/d、42480m³/a，余热锅炉纯水采用纯水机制备，工艺为两级反渗透，产水率为 60%，新鲜自来水用量为 236m³/d、70800m³/a。

④设备清洗用水

拟建项目设备检修时需水冲洗，设备清洗频次约 10 次/年，5m³/次，设备清洗用水量约 2600m³/a，采用新鲜自来水。

⑤真空泵用水

拟建项目采用水环真空泵，水环泵用水可多次循环，根据建设单位设计资料，水环真空泵一般三个月排一次水，真空泵用水量为 12m³/a，采用新鲜自来水。

⑥地面冲洗用水

拟建项目生产车间地面需要定期冲洗，用水量按 0.5L/m²·d 计，2 个生产车间地面面积 12000m²，则拟建项目地面冲洗用水量约 6m³/d、1800m³/a，采用新鲜水。

⑦废气喷淋用水

主要为拟建项目生产车间废气酸碱喷淋塔、水洗塔用水、污水处理站废气酸碱喷淋塔、水洗塔用水和焚烧炉喷淋塔用水等，吸收后的溶液作为废水排入厂区污水处理站处理。根据环保设计资料，喷淋塔所需水量约 26m³/d、7800m³/a，采用新鲜自来水补给。

(2) 绿化用水

拟建项目厂区内绿化面积为 8750m²，绿化用水量按 2L/m²·d 计，则厂区绿化用水量约为 17.5m³/d，绿化天数按 150 天计，则年绿化用水量为 3150m³/a，采用新鲜自来水。

(3) 生活用水

拟建项目不设置食堂及宿舍，生活用水为职工办公用水。

根据《山东省城市生活用水量标准（试行）》规定，职工日常办公用水量按 30L/（人·d）计，项目职工人数 252 人，年工作天数为 300 天，则生活用水量 7.56m³/d、2268m³/a，采用新鲜自来水。

2.7.1.1 排水

拟建项目排放的废水包括生产废水、生活污水和初期雨水，其中生产废水包括生产工艺废水、循环冷却水排水、反渗透废水、真空泵废水、设备和地面冲洗废水、蒸汽冷凝废水、废气喷淋废水等。

(1) 生产废水

① 工艺废水

根据前文工艺环节水平衡，拟建项目工艺废水用量见表 2.7-2。

表 2.7-2 拟建项目生产工艺废水一览表

序号	产品	废水产生量 (m ³ /a)		
		总废水量	进三效的高盐水量	高浓水量
1	TM35 (二甲基哌啶季胺碱)	6000	0	6000
2	西洛他唑	338.6	338.6	0
3	普仑司特	0	0	0
4	阿齐沙坦	557.6	557.6	0
5	TFPK (3,4-二氯三氟乙酰基苯)	857.5	857.5	0
6	洛索洛芬钠	1537.3	221	1316.3
合计		9291	1974.7	7316.3

② 循环冷却水排水

拟建项目循环冷却系统需定期排污，排水量为 3600m³/a。

③ 反渗透废水

拟建项目反渗透废水来自动力辅助车间、B02 车间纯水设备及余热锅炉配套纯水机设备，废水产生量分别为 82.7m³/a、24809.8m³/a。

④设备清洗废水

拟建项目设备清洗废水产生量按用水量的 90%计，则设备清洗废水产生量为 2340m³/a。

⑤真空泵废水

拟建项目真空泵废水产生量按用水量的 90%计，为 10.8m³/a。

⑥地面冲洗废水

拟建项目地面冲洗废水产生量按用水量的 80%计，则地面冲洗废水产生量为 1440m³/a。

⑦废气喷淋废水

拟建项目喷淋废水产生量按用水量的 90%计，则喷淋废水产生量为 23.4m³/d、7020m³/a。

⑧蒸汽冷凝废水

拟建项目生产及污水处理站三效蒸发器所用蒸汽经冷凝后排放，排放量按产生量的 90%计，则蒸汽冷凝废水产生量为 383.4m³/d、115020m³/a。

(2) 生活污水

拟建项目生活污水产生量按用水量的 80%计，则生活污水产生量为 6m³/d、1814.4m³/a

(3) 初期雨水

初期雨水收集接近年来该区（烟台市）发生暴雨状况下 15 分钟内的最大降雨量计算。计算公式如下：

$$Q=q \times \Psi_c \times F \times t$$

式中：Q—设计初期雨水量（m³）；

q—设计暴雨强度，取 8.7mm/h，按烟台地区 50 年一遇（1982 年）最大降水计；

Ψ_c —暴雨量径流系数，取 0.9；

F—汇水面积（m²），按全厂占地面积计算，汇水面积为 57823.6m²；

t—降雨历时（分钟），取 15 分钟。

根据公式计算，全厂初期雨水量为 182.7m³。

拟建项目废水产生及水平衡情况见表 2.7-3 及图 2.7-1。

表 2.7-3 项目废水产生及水平衡情况单位 m³/a

序号	种类	水源					损耗量	排放量	其它用途	
		新鲜水	纯水	回用水	物料含水、反应生成水	其它				
1	工艺生产	2020.5	17414.7	0	475.9	0	0	9291	10620.1 ^①	
2	循环冷却装置	12000	0	0	0	0	8400	3600	0	
4	纯水制备	99824.5	0	0	0	0	0	39929.8	59894.7	
5	设备清洗	2600	0	0	0	0	260	2340	0	
6	真空泵系统	12	0	0	0	0	1.2	10.8	0	
7	地面冲洗	1800	0	0	0	0	360	1440	0	
9	废气喷淋	7800	0	0	0	0	780	7020	0	
10	蒸汽冷凝废水	0	42480	0	0	85320 ^②	12780	115020	0	
11	职工生活	2268	0	0	0	0	453.6	1814.4	0	
12	绿化	3150	0	0	0	0	3150	0	0	
13	初期雨水	0	0	0	0	182.7 ^③	0	182.7	0	
小计		131475	59894.7	0	475.9	85502.7	26184.8	180648.7	70514.8	
合计		277348.3					277348.3			

注：①剩余部分进入产品或固废了，详见表 2.7-4；②来自万华蒸汽；③该处为雨水。

根据 2.5 小节工艺环节各产品水平衡分析，项目工艺生产水平衡情况见表 2.7-4。

表 2.7-4 拟建项目工艺生产水平衡情况一览表单位 m³/a

种类	水源					损耗量	排放量	其它用途	
	新鲜水	纯水	回用水	物料含水、反应生成水	其它			进入产品	进入固废
工艺生产	2020.5	17414.7	0	475.9	0	0	9291	8047.1	2573

拟建项目全厂水平衡见图 2.7-1。

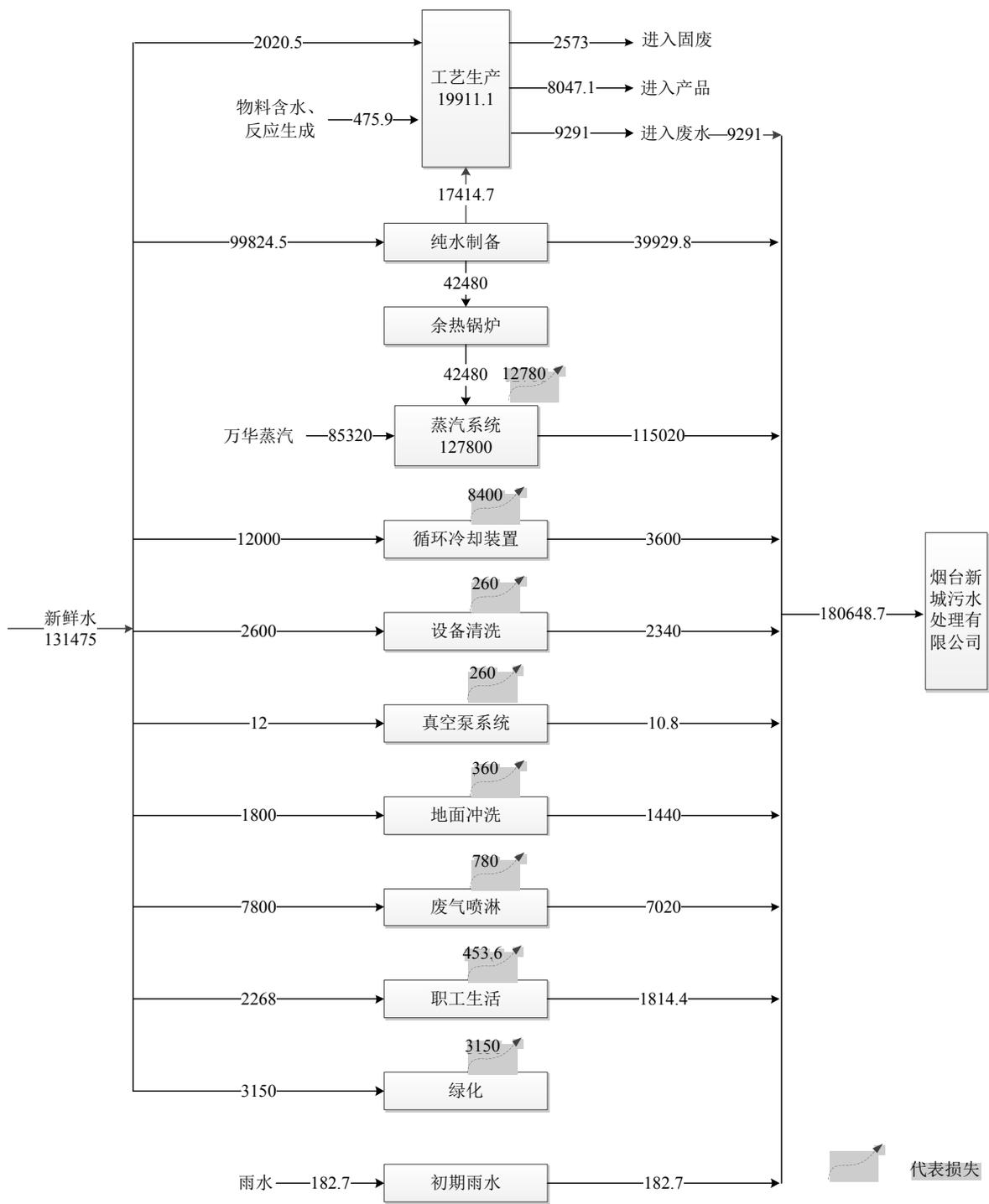


图 2.7-1 拟建项目全厂水平衡图 (m³/a)

2.7.2 全厂蒸汽平衡

拟建项目运营期使用的蒸汽来自焚烧炉的余热锅炉及万华，具体见表 2.7-4、表 2.7-5 及图 2.7-2。

表 2.7-4 拟建项目蒸汽平衡一览表单位：t/a

序号	种类	蒸汽源	损耗量	冷凝水
----	----	-----	-----	-----

		余热锅炉	万华		回用量	排放量
1	工艺生产	22680	85320	10800	0	97200
2	三效蒸发器	19800	0	1980	0	17820
合计		127800		12780	0	115020

表 2.7-5 拟建项目工艺生产蒸汽一览表单位：t/a

序号	产品	蒸汽用量
1	TM35（二甲基哌啶季胺碱）	69373
2	西洛他唑	11219
3	普仑司特	3246
4	阿齐沙坦	4868
5	TFPK（3,4-二氯三氟乙酰基苯）	14698
6	洛索洛芬钠	4597
合计		108000

2.8 拟建工程污染因素、治理措施及污染物排放

2.8.1 废气污染物产生、处理及达标分析

拟建项目产生废气的环节包括生产车间、罐区、污水处理站、焚烧炉等，拟建项目废气处理方式见表 2.8-1 和图 2.8-1。

表 2.8-1 拟建项目废气源及处理方式

序号	废气源		废气处理方式	排气筒
1	B01 生产车间	工艺废气	● 无机酸废气：三级喷淋+RTO	3#排气筒（35m 高）
			● 有机废气：冷凝+两级喷淋+RTO	
		● 含高浓度 CO ₂ 有机废气：冷凝+喷淋+B01 车间顶部活性炭吸附装置处理	1#排气筒（29m 高）	
		其它废气	固定床活性炭吸附	1#排气筒（29m 高）
2	B02 生产车间	工艺废气	● 无机酸废气：三级喷淋+RTO	3#排气筒（35m 高）
		● 有机废气：冷凝+两级喷淋+RTO		
		其它废气	固定床活性炭吸附	2#排气筒（29m 高）
3	罐区		配置气相平衡管、氮封系统；呼吸废气通过活性炭吸附后排放	4#排气筒（15m 高）
4	污水处理站		加盖密闭，废气：酸洗+碱洗+水洗+RTO 系统	3#排气筒（35m 高）
5	焚烧炉		急冷塔—文丘里反应器（消石灰+活性炭）—布袋除尘器—洗涤塔（完成对烟气的除尘、脱酸、脱硝、脱二噁英）	3#排气筒（35m 高）



图 2.8-1 拟建项目采用的废气治理工艺框图

(1) 罐区废气

拟建项目储罐区储存过程中有废气产生，经集气管收集后引至废气处理装置处理。

①“大呼吸”过程

拟建项目物料储罐输入、输出时采用管道输送，气相管与液相管分别与储罐相连，输出、输入时形成闭路循环，因此本项目不计算储罐区“大呼吸”过程。

②“小呼吸”过程

小呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

固定顶罐的呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

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

式中： L_B —固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D —罐的直径（m）；

H —平均蒸气空间高度（m）；

ΔT —一天之内的平均温度差（℃），取 12℃；

F_p —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1-1.5 之间；

C —用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0-9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ ；

K_C —产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他的液体取 1.0）。

拟建项目溶剂储罐小呼吸排放计算参数见表 2.8-2。

表 2.8-2 拟建项目储罐小呼吸计算参数取值表

项目	甲醇	二氯甲烷	甲苯	乙酸乙酯	乙醇	正己烷
M	32	85	92	88	46	86
P	13330	47390	4890	13330	5330	13330
D	3	3	3	3	3	3
H	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
ΔT	10	10	10	10	10	10
F_p	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
C	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56

Kc	1	1	1	1	1	1
----	---	---	---	---	---	---

拟建项目储罐区废气经活性炭吸附后排放（排气筒 15m 高、风量 100m³/h），废气产生及处理情况见表 2.8-3。

表 2.8-3 拟建项目储罐区废气产生情况

序号	名称	产生量		进口浓度 mg/m ³	处理方式	处理效率%	出口浓度 mg/m ³	排放量		排放标准* mg/m ³
		kg/h	t/a					kg/h	t/a	
1	甲醇	0.0014	0.012	13.7	配置气相平衡管、氮封系统；呼吸废气通过活性炭吸附后排放	90	1.4	0.00014	0.0012	50
2	二氯甲烷	0.0122	0.107	122.1		90	12.2	0.00122	0.0107	50
3	甲苯	0.0018	0.016	18.3		90	1.8	0.00018	0.0016	15
4	乙酸乙酯	0.0038	0.033	37.7		90	3.8	0.00038	0.0033	/
5	乙醇	0.0010	0.009	10.3		90	1.0	0.00010	0.0009	/
6	正己烷	0.0037	0.032	36.5		90	3.7	0.00037	0.0032	50
7	VOCs	0.0240	0.21	239.7		90	24.0	0.00240	0.021	60

*注：拟建项目废气处理效率为 90%，不执行排放速率限值要求。

由表 2.8-3 可知，拟建项目储罐区废气中各污染物排放浓度均能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）标准要求。

罐区排气筒高度为 15m，排气筒高度能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）标准要求（排气筒的高度应不低于 15m）。

（2）污水处理站废气

拟建项目污水处理站废气来自高浓水水池、水解酸化池、好氧池及 MBR 膜池等，废气主要含乙醇、甲苯、乙酸乙酯、二氯甲烷、甲醇、三乙胺、乙酸、碳酸二甲酯、臭气等组分，各水池单元全部加盖密闭，高浓水池、酸化池等环节运行过程中产生的废气经集中收集后汇总至预处理系统，经酸洗+碱洗+水洗预处理后进入 RTO 系统。由于经喷淋洗涤后的废气含饱和水汽，为减少 RTO 系统的能源消耗，需设置除雾器去除废气组分中的大部分水分。

根据拟建项目废气设计资料，项目污水处理站废气产生及处理情况见表 2.8-4。

表 2.8-4 拟建项目污水处理站废气产生及处理情况

污染因子	进口量		风机风量 m ³ /h	进口浓度 mg/m ³	工艺	去除率%	出口量 kg/h	出口浓度 mg/m ³	排放量 t/a
	kg/h	t/a							
VOCs	7.0	50.4	7000	1000	一级酸吸收	40	4.2	600	30.24
					二级碱吸收+水洗	20	3.36	480	24.19

污染因子	进口量		风机风量 m ³ /h	进口浓度 mg/m ³	工艺	去除率%	出口量 kg/h	出口浓度 mg/m ³	排放量 t/a
	kg/h	t/a							
					三室 RTO	99	0.033	4.8	0.24

(3) 生产车间工艺废气

拟建项目两个生产车间的工艺废气经各自处理系统预处理（冷凝+两级喷淋）后通入 RTO 炉系统处理（三室 RTO+急冷+喷淋）。

根据物料衡算，拟建项目生产车间工艺废气产生及最终排放情况见表 2.8-5 所示。

表 2.8-5 拟建项目生产车间工艺废气产生及最终排放情况一览表

拟建项目 B01 车间、B02 车间工艺废气中有机废气处理情况见表 2.8-6。

表 2.8-6 拟建项目 B01、B02 生产车间工艺废气中有机废气预处理情况

拟建项目生产车间酸性废气及颗粒物经车间各自预处理系统处理后，排放情况见表 2.8-7 所示。

表 2.8-7 拟建项目生产车间酸性废气及颗粒物处理情况一览表

拟建项目生产车间酸性废气及颗粒物经各自车间处理系统预处理后，通入 RTO 系统(三室 RTO+急冷+喷淋)，最终经 35m 高 3#排气筒排放，最终排放情况见表 2.8-8。

拟建项目 RTO 炉有机废气进气浓度较大，燃烧过程中无需添加辅助燃料，生产过程中有机废气大部分被焚烧生成二氧化碳和水，其中含氯物质在焚烧后会产生氯化氢及二噁英气体，根据物料衡算，RTO 焚烧过程中氯化氢产生量为 2.39kg/h(最大值)、9.89t/a，经 RTO 系统喷淋塔处理后，排放量为 1.17kg/h（最大值）、3.95t/a。

拟建项目 RTO 炉废气处理情况见表 2.8-8 所示。

表 2.8-8 拟建项目 RTO 废气处理情况一览表

由表 2.8-8 可知，RTO 炉废气中氯化氢排放浓度、排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37 2376-2013）表 2 中重点控制区标准要求；各

挥发性有机物排放浓度能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）中相关标准要求。

RTO 炉与焚烧炉共用 1 根排气筒，高度为 35m，排气筒高度能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）标准要求（排气筒的高度应不低于 15m）。

(4) 生产车间其它环节废气

拟建项目生产车间其它废气主要包括清洗间废气、配液间废气、移动排风和工艺废气中高 CO₂ 有机废气等，经集中收集后通入各自生产车间的活性炭吸附系统处理后排放（B01 车间含有机废气的高浓度 CO₂ 气体先经冷凝+喷淋处理后再通入车间活性炭吸附系统）。

根据拟建项目废气设计资料并类比同类项目，项目生产车间其他环节废气有机废气产生量约 0.6kg/h。项目两个生产车间基本密闭生产，采用有效的防治措施无组织废气排放较少，且项目拟在车间房顶设置活性炭吸附系统，保持车间在微负压状态下生产，以捕集效率 70%计，30%无组织排放。

拟建项目 B01 车间、B02 车间无组织废气产生及排放情况见表 2.8-9 所示。

表 2.8-9 拟建项目 B01 车间、B02 车间无组织废气产生及排放情况一览表

污染源	污染因子	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放时间 (h)	面源面积 (m ²)	面源高度 (m)
B01 车间	VOCs	0.18	1.3	7200	2000	25
B02 车间	VOCs	0.18	1.3	7200	2000	25

拟建项目 B01 车间、B02 车间其它环节有组织废气产生及处理情况见表 2.8-10。

表 2.8-10 车间其它废气处理效率一览表

项目	污染因子	进口量		风机风量 m ³ /h	进口浓度 mg/m ³	工艺	去除率%	出口量		出口浓度 mg/m ³	排放标准 mg/m ³
		kg/h	t/a					kg/h	t/a		
B01 车间	VOCs	0.42	3.02	40000	10.5	固定床活性炭吸附	90	0.042	0.30	1.05	60
B02 车间	VOCs	0.42	3.02	40000	10.5	固定床活性炭吸附	90	0.042	0.30	1.05	60

由表 2.8-10 可知，拟建项目车间其它环节有组织废气 VOCs 排放浓度能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）中相关标准要求。

B01、B02 车间排气筒高度均为 29m，排气筒高度能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）标准要求（排气筒的高度应不低于 15m，具体高度按环境影响评价要求确定）。

(5) 焚烧炉废气

拟建项目焚烧炉设计焚烧能力 15000t/a，年运行 7920 小时，主要用于焚烧生产环节及冷凝环节产生的废溶剂，焚烧废气经急冷塔—文丘里反应器（消石灰+活性炭）—布袋除尘器—洗涤塔组合工艺处理后经 3#排气筒排放（排气筒高度 35m），可以

完成对烟气的除尘、脱酸、脱硝等处理。

拟建项目从源头控制配伍物料中含氯量，进料中仅“冷凝废液”含有极少量的氯，可减少二噁英的产生。同时，拟建项目在焚烧炉的设计上，确保二燃室内燃烧温度在1100℃以上的停留时间 $>2s$ ，在此情况下，烟气中的二噁英99%以上将全部分解，达到有效去除二噁英的目的。由于二噁英在低温条件(200~400℃)下又会重新合成，为此项目余热锅炉的利用段严格限制在1100℃至400℃之间，然后采用急冷塔将烟气温度在 $<1s$ 内温度从400℃降至200℃以下，从而有效避免二噁英类物质再合成。同时，项目采用了喷射活性炭+布袋除尘的处理方法进一步除去可能残留在烟气中的二噁英。

根据项目焚烧炉废气治理设计方案并类别比同类项目，拟建项目焚烧炉废气产生及治理情况见表2.8-11所示。

表 2.8-11 拟建项目焚烧炉废气产生及治理情况

烟气量 (Nm ³ /h)	污染物	污染物		去除效率				污染物		排放标准 (mg/m ³)		
		原始浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	SNCR	急冷塔	活性炭消石灰喷射 系统+布袋除尘器	洗涤塔	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	DB37/23 76-2013	GB18484-2001	DB37/2801.6-2018
35000	SO ₂	50	13.86	0	0	20%	99%	0.4	0.11	50	300	/
	CO	20	5.54	0	0	0	0	20	5.54	/	80	/
	烟尘	300	83	0	40%	95%	60%	3.6	1.00	10	80	/
	HCl	12	3.33	0	70%	0	80%	0.72	0.20	/	70	/
	HF	5	1.39	0	70%	0	70%	0.45	0.12	/	7	/
	氮氧化物	600	166.32	50%	30%	0	70%	63	17.46	100	500	/
	二噁英	0.3TEQng/m ³	0.083g/a	80%				0.06 TEQ ng/m ³	0.017g/a	/	0.5TEQ ng/m ³	0.1TEQ ng/m ³

处理后的烟气排放浓度满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2013)表 2 标准要求(重点区域)、《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)表 3 标准要求(焚烧量 300-2500kg/h)和《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)中相关标准要求。

拟建项目设计最大焚烧能力为 1893kg/h,排气筒高度能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)表 1 要求(位于 300~2000 之间, 35m)。

(6) 废气排放量合计

拟建项目建成后废气总排放情况见表 2.8-12。

表 2.8-12 拟建项目建成后废气产生及排放情况

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
有组织	颗粒物	83	82.42	1.01
	二氧化硫	31.49	30.81	0.68
	氮氧化物	173.78	155.01	18.77
	氯化氢	22.32	20.14	2.18
	氟化氢	1.39	1.26	0.12
	甲苯	38.286	37.974	0.3116
	甲醇	103.472	103.398	0.0736
	碳酸二甲酯	676.3	674.88	1.42
	氯甲烷	3.28	3.25	0.03
	2-甲氧羰基环戊酮	0.28	0.2772	0.0028
	正己烷	0.202	0.1972	0.0048
	丙酮	24.8	24.7777	0.0223
	乙酸乙酯	15.843	15.8176	0.0254
	吡啶	0.54	0.5346	0.0054
	异丙醇	20.4	20.3994	0.0006
	DMF	0.55	0.54995	0.00006
	二氯甲烷	36.687	36.493	0.194
	乙醇	0.092	0.0908	0.0012
	VOCs	977.17	974.234	2.934
	二噁英	0.088g/a	0.066 g/a	0.022 g/a
无组织	VOCs	2.592	0.000	2.592

2.8.2 噪声

(1) 噪声源强

拟建项目噪声主要来源于干燥机、风机、泵、冷冻机和空压机等设备运行时产生的噪声，项目噪声源强见表 2.8-13。

表 2.8-13 拟建项目主要设备噪声源强一览表单位：dB (A)

序号	设备	数量	降噪前声级值	所在车间名称	控制措施	降噪后声级
1	泵	41	85	B01 车间	室内、减震	65

2	风机	2	90		室内、减震、消声	65
3	干燥机	2	80		室内、减震	60
4	真空泵	20	85		室内、减震	65
5	泵	54	85	B02 车间	室内、减震	65
6	风机	2	90		室内、减震、消声	65
7	干燥机	5	80		室内、减震	60
8	真空泵	10	85		室内、减震	65
9	冷却塔	4	80	动力及辅助车间	消声	60
10	空压机	4	95		室内、减震、消声	70
11	低碳醇冷冻机	4	80		室内、减震	60
12	泵	40	85	污水处理站	室内、减震	65
13	风机	10	90		室内、减震、消声	65
14	泵	10	85	焚烧炉、RTO 炉区域	隔声、减震	65
15	风机	4	90		隔声罩、减震	65

(2) 拟采取的降噪措施

①从声源上控制，设计时低噪声和符合国家噪声标准的设备。

②减轻振动，振动设备安装在弹性隔振底座上，降低基础振动噪声，并加强设备日常维护。

③风机风口采用软管连接，设置消声器，RTO 炉、焚烧炉区域的风机布设在隔声罩内。

④高噪声设备避免设备露天布置，放置在单独的构筑物内，周围可附吸声材料，通过隔声、吸声减少噪声强度。

2.8.3 废水

2.8.3.1 废水种类及产生情况

拟建项目区内分别铺设雨水管道、污水管道，排水采用雨污分流制。

拟建项目排放的废水包括生产废水、生活污水和初期雨水，其中生产废水包括生产工艺废水、循环冷却水排水、反渗透废水、真空泵废水、设备和地面冲洗废水、蒸汽冷凝废水、废气喷淋废水等，废水产生量 602.2m³/d、180648.7m³/a，具体详见表 2.8-14。

表 2.8-14 拟建项目废水污染物产生情况

序号	废水种类	废水水质情况 (mg/L)							备注
		废水量 m ³ /a	pH	COD	氨氮	全盐量	苯系物	氯化物	
1	工艺生产	7316.3	6-9	40000	200	10000	140	3500	高浓水
		1974.7	6-9	100000	300	100000	140	4000	高盐水
2	循环冷却装置	3600	6-8	50	5	1500	-	100	低浓水
3	纯水制备	39929.8	7	30	-	800	-	200	
4	设备清洗	2340	6-9	1000	-	500	10	0	
5	真空泵系统	10.8	6-9	1000	2	500	-	0	
6	蒸汽冷凝废水	115020	8	100	5	-	-	0	
7	地面冲洗	1440	7	150	30	500	-	100	
8	废气喷淋	7020	8-9	6000	20	20000	50	100	
9	职工生活	1814.4	7	400	40	500	-	100	
10	初期雨水	182.7	7	800	20	500	-	0	
合计		180648.7	/	/	/	/	/	/	

2.8.3.2 废水处理措施及达标情况

拟建项目废水处理情况见表 2.8-15。

表 2.8-15 拟建项目废水处理措施情况

序号	废水环节	废水类型	处理措施
1	工艺生产	高盐水	经污水处理站三效蒸发处理后，将盐分析出，冷凝废水进入高浓水处理系统，然后进入生化处理系统
		高浓水	经铁碳微电解+芬顿氧化+絮凝沉淀处理后进入生化处理系统
2	循环冷却装置	低浓水	进入污水处理站生化污水处理系统
3	纯水制备		
4	设备清洗		
5	真空泵系统		
6	蒸汽冷凝废水		
7	地面冲洗		
8	废气喷淋		
9	职工生活		
10	初期雨水		

拟建项目废水共分 3 大类，高盐水、高浓水和低浓水，高盐水经三效蒸发处理后，将盐分析出，蒸发冷凝的废水（含有机物）进入高浓水处理系统，高浓水经铁碳微电解

+芬顿氧化+絮凝沉淀处理后进入生化处理系统，低浓度废水直接进入生化处理系统。

拟建项目生化处理系统包括三部分：水解酸化接触氧化+AO+MBR。拟建项目污水处理站设计处理能力 750m³/d，废水处理工艺及原理说明详见 11.2 小节。

拟建项目生产废水各处理单元进出水浓度及处理效率见表 2.8-16。

表 2.8-16 拟建项目生产废水各处理单元进出水浓度及处理效率

序号	处理单元	处理后 CODcr (mg/L)及效率	处理后氨氮 (mg/L)及效率	处理后苯系物 (mg/L)及效率	处理后全盐量 (mg/L)及效率	处理后氯化物 (mg/L)及效率
1	三效蒸发后高盐废水+高浓度废水原水	50000	200	200	7895.9	2773.1
2	铁碳+芬顿预处理	40000, 20%	200, 0%	40, 80%	7895.9	2773.1
3	低浓度废水	341.0	5.0	2.2	1054.2	54.7
4	混合废水	2380.7	15.0	4.1	1406	194.5
5	一级 AO	952.3, 60%	6.0, 60%	1.7, 60%	1406	194.5
6	二级 AO+MBR	285.7, 70%	3.0, 50%	0.8, 50%	1406	194.5
7	出水要求	500	45	2.5	/	800

由表 2.8-16 可知，拟建项目废水经污水处理站处理后，各污染物出水浓度能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级标准要求。

2.8.3.3 废水污染物排放情况汇总

拟建项目废水经厂区污水处理站处理后排入市政污水管网，最终排入烟台新城污水处理有限公司达标处理后排放（表 1 中一级 A 标准），拟建项目污染物排放情况汇总见表 2.8-17。

表 2.8-17 拟建项目废水污染物排放情况汇总

序号	污染因子	废水量 (m ³ /a)	污染物产生量 (t/a)	自身削减量 (t/a)	污染物排放量(t/a) (入城镇污水处理厂的量)	污水处理厂处理后排放量(t/a)
1	COD	180648.7	522.99	471.38	51.61	9.03
2	氨氮		2.71	2.17	0.54	0.903
3	苯系物		2.23	2.08	0.15	0.15
4	全盐量		451.27	197.27	254	254
5	氯化物		42.88	7.74	35.14	35.14

2.8.4 固体废物

2.8.4.1 固体废物产生情况

拟建项目固体废弃物包括一般固废、危险废物和生活垃圾，一般固废和危险废物产生自工艺生产、冷凝、焚烧炉和三效蒸发器等。

(1) 职工生活垃圾

拟建项目职工定员 252 人，垃圾产生量按 0.5kg/p·d 计，则拟建项目全厂垃圾产生量为 0.126t/d、37.8t，职工的生活垃圾及时收集后由环卫处统一外运。

(2) 工艺固废

根据物料平衡，拟建项目工艺固废产生情况表见 2.8-18。

表 2.8-18 拟建项目工艺固废产生及处理情况

产品	固废编号	产生环节	产生量 (t/a)	主要污染物	属性	废物代码	去向
TM35	S1-1	减压脱溶剂	4180.0	甲醇、碳酸二甲酯	危险废物	271-001-02	进焚烧炉
	S1-2	离子交换	700.8	甲醇	危险废物	271-001-02	焚烧炉
	S1-3	离子交换后过滤	4772.3	碳酸钙	一般固废*	/	外卖资源化利用
	S1-4	脱色后过滤	80.0	活性炭	危险废物	271-003-02	外委处置
西洛他唑	S2-1	脱色	0.6	废活性炭、甲苯	危险废物	271-003-02	外委处置
	S2-2	过滤	9.2	环合产物、甲苯	危险废物	271-002-02	进焚烧炉
	S2-3	精制	4.9	西洛他唑、甲醇	危险废物	271-002-02	进焚烧炉
普仑司特	S3-1	粗品过滤	444.8	异丙醇、普仑司特、乙酸乙酯、DMF、吡啶及其盐酸盐、三乙胺盐酸盐、PBBA、AOTB.TEA、SO ₂	危险废物	271-004-02	进焚烧炉
	S3-2	精制过滤	2.2	乙酸乙酯、普仑司特	危险废物	271-001-02	进焚烧炉
阿齐沙坦	S4-1	脱溶剂	131.4	阿齐沙坦、DMF、BIM、Br-OTBN	危险废物	271-002-02	进焚烧炉
	S4-2	脱溶剂后过滤	412.8	CAN-L、三乙胺、正丙醇、三乙胺盐酸盐、盐酸羟胺、阿齐沙坦	危险废物	271-004-02	进焚烧炉
	S4-3	还原反应后过滤	397.5	DMF、乙酸乙酯、阿齐沙坦	危险废物	271-004-02	进焚烧炉

	S4-4	烘干前过滤	247.1	阿齐沙坦、DMF、BIM、Br-OTBN	危险废物	271-004-02	进焚烧炉
TFPK	S5-1	重氮化工序	174.7	甲苯	危险废物	271-002-02	进焚烧炉
	S5-2	碱提处理	152.3	甲苯	危险废物	271-002-02	进焚烧炉
	S5-3	蒸馏	3.9	甲苯、残渣	危险废物	271-001-02	进焚烧炉
洛索洛芬钠	S6-1	脱溶剂	13.7	2-甲氧羰基环戊酮	危险废物	271-001-02	进焚烧炉
	S6-2	析晶 1	442.4	甲苯、正己烷、洛索洛芬酸	危险废物	271-004-02	进焚烧炉
	S6-3	析晶 2		甲苯、正己烷、洛索洛芬酸	危险废物	271-004-02	进焚烧炉
	S6-4	成盐前过滤	6.1	水、乙醇、活性炭	危险废物	271-003-02	外委处置
	S6-5	成盐后过滤	1.8	碳酸氢钠、丙酮	危险废物	271-001-02	外委处置

*注：该环节的碳酸钙为生成物，生产过程中用去离子水过滤，滤液进入产品，碳酸钙作为一般固体废物外卖。

(3) 冷凝废液

拟建项目两个生产车间工艺生产过程中产生的有机废气分别汇总至各自冷凝系统处理后再经过后续处理，根据物料衡算，拟建项目冷凝系统冷凝下来的废溶剂产生情况见表 2.8-19。

表 2.8-19 拟建项目冷凝系统废溶剂产生情况

序号	项目	产生量 (t/a)	属性	废物代码	去向
1	甲苯	3.83	危险废物	271-001-02	进焚烧炉
2	甲醇	72.42	危险废物	271-001-02	
3	碳酸二甲酯	473.41	危险废物	271-001-02	
4	氯甲烷	0.33	危险废物	271-001-02	
5	正己烷	0.005	危险废物	271-001-02	
6	丙酮	2.48	危险废物	271-001-02	
7	乙酸乙酯	4.43	危险废物	271-001-02	
8	异丙醇	14.28	危险废物	271-001-02	
9	二氯甲烷	18.29	危险废物	271-001-02	
10	丙酮	2.48	危险废物	271-001-02	
合计		591.95	/	/	/

(4) 其它环节固废

拟建项目其它环节固废包括三效蒸发废盐、焚烧炉飞灰、废活性炭、废包装材料、设备清洗废溶剂和污水处理站污泥等，产生及处理情况见表 2.8-20。

表 2.8-20 拟建项目其它环节固废产生及处理情况

序号	项目	产生量 (t/a)	属性	去向
1	三效蒸发废盐	190	危险废物	外委处置
2	焚烧炉飞灰	31.6	危险废物	外委处置
3	焚烧炉渣	257.3	危险废物	外委处置
4	废活性炭	19	危险废物	外委处置
5	废包装材料	20	危险废物	外委处置
6	设备清洗废溶剂	10	危险废物	进焚烧炉
7	污水处理站物化污泥	20	危险废物	外委处置
8	污水处理站生化污泥	80	一般工业固体废物	外委处置

(5) 合计

拟建项目固体废物产生及处理情况汇总见表 2.8-21。

2.8-21 拟建项目固体废物产生及处理情况一览表

序号	名称	废物类别	废物代码	性状	产生量 (t/a)	类别	处理方式
1	蒸馏及反应残余物	HW02	271-001-02	液态	5492.555	危险废物	进焚烧炉
2	蒸馏及反应残余物	HW02	271-001-02	固态	1.8	危险废物	外委处置
3	废母液	HW02	271-002-02	液态	472.5	危险废物	进焚烧炉
4	废脱色过滤介质	HW02	271-003-02	液态	86.7	危险废物	外委处置
5	废吸附剂	HW02	271-004-02	液态	1944.6	危险废物	进焚烧炉
6	三效蒸发废盐	HW02	271-001-02	固态	197	危险废物	外委处置
7	焚烧炉飞灰	HW18	772-003-18	固态	31.6	危险废物	外委处置
8	焚烧炉渣	HW18	772-003-18	半固态	257.3	危险废物	外委处置
9	废活性炭	HW49	900-041-49	固态	19	危险废物	外委处置
10	废包装材料	HW49	900-041-49	固态	20	危险废物	外委处置
11	设备清洗废溶剂	HW06	900-403-06	液态	10	危险废物	进焚烧炉
12	污水处理站物化污泥	HW06	900-410-06	半固态	20	危险废物	外委处置
13	污水处理站生化污泥	/	/	半固态	80	一般固废	外委处置
14	废碳酸钙*	/	/	半固态	4772.3	一般固废	外卖资源化利用
15	生活垃圾	/	/	固态	37.8	生活垃圾	环卫处理
合计		/	/	/	13443.155	/	/

说明：废碳酸钙产生自 TM35 产品，属于反应生成物，生产过程中用去离子水过滤，滤液进入产品，碳酸钙作为一般固体废物外卖。

关于废碳酸钙的性质，类比万润生产基地现有产品鉴别报告，2017年7月中节能万润委托山东省环境保护科学研究设计院环境检测中心编制了《年产400吨ADTM模板剂项目所产碳酸钙滤饼危险废物鉴别报告》，鉴别结论表明：待鉴碳酸钙滤饼不具有《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~7-2007）中规定的危险特性。该鉴别报告中的碳酸钙滤饼主要来自ADTM生产中的甲基化反应、加压反应、离子交换反应，金刚烷胺盐酸盐、甲酸、离子膜液碱在反应釜中反应，后滴加甲醛/甲醇溶液，再经蒸馏、碱洗，经脱溶剂后委外进行加压反应，经离子交换反应后进行常压蒸馏、过滤，滤饼即为已鉴定碳酸钙固废，属于一般固体废物，拟建项目废碳酸钙来自离子交换工序，产生环节与其类似。

建议项目验收期间应委托有资质单位鉴定其是否属于危废，若不属于危废则外卖处置，若属于危废则需要委托有相应危废处理资质的单位处理处置。

2.8.4.2 固体废物处置情况

拟建项目生活垃圾经集中收集后由环卫定期清运，一般固体废物经集中收集后外卖、拟建项目危险固废暂存于北侧危废仓库内，委托有相应危废处理资质的单位定期处理处置。废活性炭不存储，更换当天委托危废处置单位拉走。

所有危险废物贮存、运输应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物污染防治技术政策》要求进行，具体要求如下：

①危险废物的收集和贮存

根据危险废物的性质，在收集过程中，危险废弃物必须装入能有效防渗、放扩散的专门容器分类收集贮存，无法装入常规容器的危险废弃物可用防漏胶袋塑料袋等包装；实验室危险废弃物放置于通风良好的特定区域，液体废弃物要有二次防漏措施，要避免高温、日晒、雨淋，远离火源；危废桶鼓桶或变形必须马上处理（放气或换桶，放气完毕后包装桶无法恢复原状的必须换桶）。

危废储存场所地面严格防渗。禁止使用破损的包装袋、危废桶或能够与危险废弃物发生反应的包装物（如有机废液用金属桶包装，酸碱类废液用塑料桶包装）。

装载液体、半固体危险废弃物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100毫米以上的空间。

不同分类的废弃物禁止混装，液体危险废弃物严禁直接排放到污水系统。

②标签

危险废液按如下示例填写标签并张贴于包装明显位置。

危险 废物			
主要成分			
化学名称			
产生位置			
经办人	电话		
危险情况:		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input checked="" type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> </div> </div>	
安全措施:		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <input type="checkbox"/>  <input checked="" type="checkbox"/>  </div>	
废物产生单位: _____ 内部流水号: _____			
地 址: _____ 电 话: _____ 联系人: _____			
出厂日期: _____ 转移计划编码: _____			
<p style="color: red; font-size: small;">声明: 本包装物已转至合法固废处置单位 _____, 由该单位负责包装物的合法处理。本包装物只限于本标签所涉及物料的包装, 严禁用于其他用途。</p>			

图 2.8-2 标签示例

其他固废按如下示例填写张贴:

固废标识标签

产生位置: _____

产生原因: _____

主要成分: _____

经 办 人: _____

产生时间: _____

图 2.8-3 标签示例

③危险废物的转移及运输

危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定而要求, 并禁止在转移过程中将危险废物排放至外环境中。

建设单位可与危废处置单位共同研究危险废物运输的有关事宜, 确保危废运输安全、可靠, 最大程度减少。

避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

2.9 非正常工况

为加强非正常工况污染控制，企业应制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向环境保护主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告。企业应及时向社会公开非正常工况相关环境信息，接受社会监督。为避免形成二次污染，项目非正常工况产生的废水应处理后达标排放，更换的吸附剂等过程应做好操作信息记录、按相关要求妥善处置。

项目采用了先进的集散控制系统及自动保护和紧急停车保护装置，可有效地防范可能事故的发生。根据项目的情况，结合同类装置的运行情况，确定以下非正常排放情况：

(1) 临时开停车

生产过程中，停水停电或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停工。在临时停工过程中，各反应釜等停止运行，调节各阀保持系统内流体的流动和压力平衡，待故障排除后，恢复正常生产。

(2) 正常开停车及检修时污染物排放及措施

①开停车时排放的污染物装置开停工时，装置内的物料首先要退出，气体送至尾气处理系统，液态的物料倒至贮罐，待系统压力降至常压后，用氮气进行系统置换，置换的废气引至装置废气处理设施处理。

②检修期间污染物排放

项目每年进行一次检修，检修时间为 3-5 天。检修前需对反应釜、中转罐等设备进行清洗，清洗废水全部送往污水处理站处理。

(3) 环保设施故障情况

环保设施出现故障时，会使污染物处理效率下降或者根本得不到处理而排入环境中，项目主要故障情况如下：

①废气处理设施故障

考虑厂区废气处理系统失效，本次非正常工况考虑生产车间工艺废气和污水处理中有机废气处理系统中喷淋塔或 RTO 系统发生故障，导致各有机物处理效率降低的事故情况（按故障情况下处理效率 60%计），其主要污染物排放浓度见表 2.9-1。

表 2.9-1 非正常工况废气排放情况一览表

污染物	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	处理效率	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	标准限值 mg/m ³	执行标准
VOCs	2904.21	37.75	60%	314.6	15.10	60	DB37/2801.6-2018
甲醇	185.25	1.1115		9.2	0.44	50	
甲苯	1148	6.89		57.5	2.76	15	
丙酮	91.20	0.55		4.6	0.22	50	
吡啶	31.67	0.19		1.7	0.08	20	

由上表可知，非正常状态下，甲醇、甲苯和 VOCs 等污染物不能满足相应标准限值要求。

生产车间工艺废气和污水处理中有机废气处理系统中某一个环节发生故障后，应及时停止生产，直至设备正常运行后方可恢复生产。

②废水非正常工况

主要原因是：A.进水水质超过设计要求，难降解物超标等异常情况（主要与物料泄漏而引起的不正常排污有关），将会造成污水处理站处理效率下降，最终导致达不到回用标准。B.污水处理站设备出现故障，导致相应处理单元的处理效率下降，使污水处理站出水达不到回用标准。

为避免事故状态下废水对外环境的影响，项目在厂区东北侧设置了 1 处事故水池，可存放事故状态下的废水及废液。事故状态下应停止生产，废水临时存放在事故水池中，待污水处理站检修后继续生产，事故水池内污水逐步经污水处理站处理达标后排至市政污水管网。

2.10 项目营运期污染物排放汇总及环保投资

拟建项目产生的各项污染物排放汇总情况见表 2.10-1。

表 2.10-1 拟建项目污染物产生及排放一览表

类别	污染物名称	单位	产生量	削减量	排放量
废气	颗粒物	t/a	83	82.42	1.01
	二氧化硫	t/a	31.49	30.81	0.68
	氮氧化物	t/a	173.78	155.01	18.77
	氯化氢	t/a	22.32	20.14	2.18
	氟化氢	t/a	1.39	1.26	0.12

	甲苯	t/a	38.286	37.974	0.3116
	甲醇	t/a	103.472	103.398	0.0736
	碳酸二甲酯	t/a	676.3	674.88	1.42
	氯甲烷	t/a	3.28	3.25	0.03
	2-甲氧羰基环戊酮	t/a	0.28	0.2772	0.0028
	正己烷	t/a	0.202	0.1972	0.0048
	丙酮	t/a	24.8	24.7777	0.0223
	乙酸乙酯	t/a	15.843	15.8176	0.0254
	吡啶	t/a	0.54	0.5346	0.0054
	异丙醇	t/a	20.4	20.3994	0.0006
	DMF	t/a	0.55	0.54995	0.00006
	二氯甲烷	t/a	36.687	36.493	0.194
	乙醇	t/a	0.092	0.0908	0.0012
	VOCs	t/a	979.762	974.234	5.526
	二噁英	g/a	0.088	0.066	0.022
废水	废水量	m ³ /a	180648.7	0	180648.7
	COD	t/a	522.99	471.38	51.61
	氨氮	t/a	2.71	2.17	0.54
	苯系物	t/a	2.23	2.08	0.15
	全盐量	t/a	451.27	197.27	254.00
	氯化物	t/a	42.88	7.74	35.14
固体废物	一般固废	t/a	4872.3	4872.3	0
	危险固废	t/a	8533.055	8533.055	0
	生活垃圾	t/a	37.8	37.8	0
	小计	t/a	13443.155	13443.155	0

3 自然与社会环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

烟台市位于山东半岛东部、濒临黄海中部，与韩国、日本隔海相望，总面积 1.37 万 km²，总人口 641 万人，是我国沿海地区面向韩国、日本开放的重要窗口，是吸引东北亚地区国家投资的重要场所，是我国对外开放的重要窗口。烟台经济技术开发区 1984 年 10 月 20 日经国务院批准兴办，毗邻烟台市中心区，东与烟台市芝罘区一河之隔，南有柳子河与福山区相接，北部沿古现海岸线有可开发的天然浴场。

拟建项目位于烟台经济技术开发区 C-53 小区，地理位置较优越，交通较方便。项目地理位置见图 3.1-1。

3.1.2 地形、地貌

烟台经济技术开发区属构造剥蚀丘陵切割地区，区域内有福莱山和凤台山，海拔高度分别为 74.7m 和 57.3m，东靠夹河，北至黄海，形成由西向东北倾斜的平原区，平原区约占区域的 80%左右。

项目区所在区域位于丘陵～山前准平原地带，属剥蚀丘陵～冲洪积平原堆积地貌，地表植被较发育，地势起伏不平，地面高程 25.00～219.00m，最高山峰为洪钧顶，地形坡度一般在 10～30°，丘陵地带大于 30°。

3.1.3 地质

烟台经济技术开发区的地质构造简单，处在新华夏系巨形构造的第二隆起带中，即胶东隆起福山复向斜东部。段裂不发育。属渤海湾震区波及区，按七度设防。烟台经济技术开发区北部边界高潮线以上自东至西构成沿海岸线的一条沙岗，沙岗上植有防护林，形成防风沙屏障，沙岗与海水之间为细砂层，成为优良的天然海水浴场。烟台经济技术开发区地层主要为第四系全新统冲积、海积层及第四系全新统冲积层组成。

项目区所在区域地处华北陆块（I）鲁东隆起（II）胶北隆起区（III）胶北烟台凸起（V）北部。区域上前寒武纪构造以韧性剪切带及褶皱为主，中生代则以表部层次脆性断裂为主。

图 3.1-1 (A) 项目地理位置示意图

图 3.1-1 (B) 项目地理位置示意图

3.1.4 水文地质

根据山东省水文地质分区，项目区所在区域位于鲁东低山丘陵松散岩、碎屑岩、变质岩为主水文地质区（III）、胶北隆起北坡水文地质亚区（III2）；莱州～龙口低山丘陵裂隙、孔隙弱～强富水地段（III2-1）。根据多年区域地质、地貌、水文地质及地下水开采条件调查结果，将本区地下水划分为四个类型，即：松散岩类孔隙潜水、碳酸盐岩类岩溶孔隙裂隙水、变质岩类裂隙水、岩浆岩风化裂隙构造裂隙水。

3.1.5 水文

开发区水系较发育，东部有夹河，中部有柳林河，南部有柳子河由西向东流入夹河。夹河分内夹河和外夹河，大沽夹河（外夹河）主要位于福山区，全流域为饮用水源地保护区；内夹河门楼水库、外夹河上游是烟台市市区的主要饮用水源地，为补充地下水，内外夹河中下游设有多处拦河闸、坝、橡皮坝。门楼水库位于夹河中游，不在开发区境内，但却是开发区的主要水源。

拟建项目区附近主要河流有大季家河和平畅河，均为季节性入海河流，河道洪水为雨源型，汛期水位暴涨暴落，枯季河道流量很少，时有断流现象。地表水多直接入海，水资源利用率较低。

平畅河位于山东半岛烟台蓬莱市东南部，发源于栖霞市东北石壁山，流经臧家庄、大辛店和潮水三镇，于潮水镇衙前村东北注入黄海，是蓬莱市第二大河。全流域面积 250.0 平方千米。河道为单支河流，干流总长度 24.2km，干流平均坡度 0.00423m/m。平畅河流域属低山丘陵区，其中山区约占 70%，丘陵约占 30%。总体地势为南高北低，东西高，中间低。沿河两岸有少量冲积平原。

开发区水系图见图 3.1-2 所示。

拟建项目废水经项目区内污水处理站处理后排入市政污水管网进入烟台新城污水处理有限公司，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。

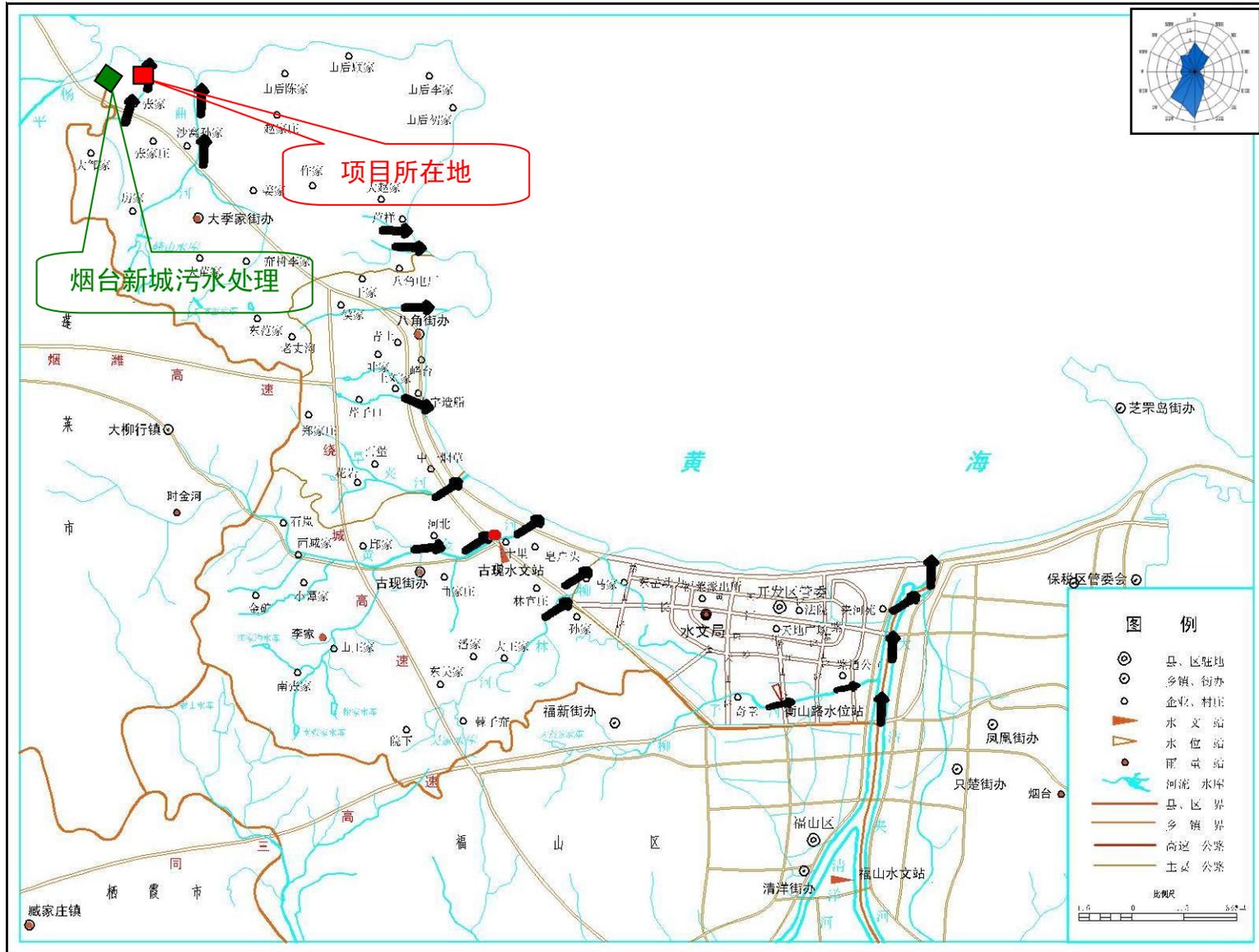


图 3.1-2 烟台经济技术开发区水系图——表示地表水流向

3.1.6 地震

开发区内地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震基本设防烈度为Ⅶ度。

3.1.7 气候条件

开发区位于胶东半岛北部沿海，属北温带东亚季风区大陆性气候，具有冬暖夏凉、气候宜人、四季分明的特点。春季多风、空气干燥，降水量较少，夏季经常受太平洋暖气团控制，汛期湿热多雨空气湿润且降水集中，雨量丰沛，时有台风登陆，形成暴雨洪水；秋季天气凉爽，风向较乱，个别年份甚至有连绵阴雨发生；而冬季又受西伯利亚干冷气团的袭击、北风盛行，雨雪较少；全区年平均气温 11.7℃，极端最高气温 38℃，极端最低气温零下 12.2℃。年平均日照为 2728 小时，平均日照率 62%。全年平均相对湿度一般为 65%，霜期一般始于 11 月中旬，终于次年 3 月底 4 月初，平均无霜期 215 天左右。最大冻土深度 46cm。灾害性主要有干旱、大风、台风、暴雨、暴雪。干旱是本区主要的灾害性气象因素，大风也是较常见的一种灾害性天气，年平均八级以上大风天数为 42.7 天。台风影响本区的次数平均每年 1.5 次，7~9 月份是台风比较集中的季节。多年平均年降雨量为 660.1mm，年内降水主要发生在 6-9 月（多年平均 6-9 月份降水量 458.9mm），占多年平均年降水量的 69.5%。陆上水面蒸发量在 1200mm 左右，干旱指数在 1.80~1.90 之间。多年平均年径流量为 3771 万 m³，相当径流深 168.1mm；径流量年际变化较降水量变化大，年内变化同降水量的年内变化，径流量多集中于汛期 6-9 月。

3.1.8 自然资源

3.1.8.1 土地资源

烟台开发区土地管辖面积为 228km²。东部已建成具有工业、商业和居住等功能的城区，2002 年扩进的八角和大季家两个镇大部分区域以农田为主，兼有部分工业区。

3.1.8.2 水资源

烟台市的主要地表水资源是门楼水库。门楼水库位于夹河中游，不在开发区境内，但却是开发区的主要水源，也是烟台市区唯一的地表水源。门楼水库总库容 2.12 亿立方米，最大可利用水量大约为 5900 万立方米。在枯水年，可利用水量为 3000 万立方米左右。开发区的最大可利用水资源总量丰水年约为 1561 万立方米，枯水年约为 1068

万立方米开发区的地下水资源主要分布在松散岩类孔隙水滨海平原亚区。开发区内的地下水资源为 2185 万立方米。开发区最大可利用地下水的水量 656 万立方米。

水资源总量开发区的最大可利用水资源总量（即丰水年）约为 1561 万立方米，而枯水年约为 1068 万立方米。

3.1.8.3 生物资源

烟台经济技术开发区植物资源比较丰富，但原始森林植被破坏殆尽，现有的自然植被具有明显的次生性质。

全区林地总面积约 45.9km²，覆盖率 20.8%。森林植被中以针叶林面积最大，其中各种松林占森林面积的 66%左右。经济林以水果为主，主要树种有苹果和梨，占果树面积的 90%以上。

开发区的粮食作物以小麦、玉米、地瓜为主，播种面积占粮食作物总播种面积 90%以上，经济作物主要是花生，播种面积占经济作物播种面积的 90%以上，种植面积正在不断扩大，并向细菜、中高档蔬菜方向发展。

3.1.8.4 矿产资源

烟台经济技术开发区主要矿产为滑石矿和花岗岩。其中，滑石矿储量为 20 万吨，品位 98%。花岗岩矿储量 3 亿方。

3.1.8.5 旅游资源

开发区北部有优良的海水浴场，1993 年被山东省人民政府批准为金沙滩旅游度假区，此外还有磁山自然风景区。金沙滩旅游度假区沙细滩平，海面开阔，已经吸引了大批旅游游客。区内的人文景观主要有汉墓遗志和大仲家遗志。

3.2 环境保护

3.2.1 规划目标

(1) 坚持生态保护与污染防治并重，进一步优化本地区环境功能区划，形成齐全的城市环境基础设施和污染预防控制系统。有效控制环境污染和生态破坏，环境安全得到有效保障。

(2) 主要污染物排放总量显著减少，城市集中式饮用水水源地、河流、水库、地下水和近岸海域水质及环境空气质量功能区全面持续稳定达标，人居环境明显改善。生态系统稳定性增强，辐射环境质量继续保持良好的。

(3) 生态管治、环境监管和行政执法体制机制、环境资源审计、环境责任考核

等法规制度取得重要突破。

3.2.2 主要指标

烟台市“十三五”环境保护主要指标见表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 烟台市“十三五”环境保护主要指标

指标		2015 年	2020 年	(累计)	属性
1.空气质量	市区环境空气优良天数比例 (%)	83	85	-	约束性
	PM2.5 年均浓度 (mg/L)	45	35	-	约束性
2.水环境质量	市控以上重点河流水质达标率 (%)	85	100	-	预期性
	重点流域水质优良 (达到或优于 III 类) 比例 (%)	52	65	-	约束性
	近岸海域水质优良 (一、二类) 面积比例 (%)	-	88	-	约束性
3.土壤环境质量	受污染耕地安全利用率 (%)	-	90 左右	-	约束性
	污染地块安全利用率 (%)	-	90 以上	-	约束性
4.污染物排放总量	化学需氧量排放总量减少 (%)	-	-	(12)	约束性
	氨氮排放总量减少 (%)	-	-	(14)	
	二氧化硫排放总量减少 (%)	-	-	(27)	
	氮氧化物排放总量减少 (%)	-	-	(27)	
	挥发性有机物排放总量减少 (%)	-	-	按省里要求执行	预期性
5.生态保护修复	总氮排放总量减少 (%)	-	-	按省里要求执行	预期性
	全市耕地保有量 (万亩)	-	659	-	约束性
	森林蓄积量 (万立方米)	766	770	-	约束性
	森林覆盖率 (%)	40 以上	42 以上	-	约束性
6.资源环境效率	自然岸线保有率 (%)	-	47	-	约束性
	万元 GDP 能耗下降比例 (%)	-	17	-	预期性
	年用水总量 (亿立方米)	12.43	16.32	-	预期性
	万元国内生产总值用水量下降 (%)	-	6	-	预期性
	万元工业增加值用水量下降 (%)	-	5	-	预期性

注：1. () 内为五年累计数。

3.3 环境质量状况

为了确切的阐述拟建项目选址附近的环境质量，本次环境影响评价中调查了《2017 年度烟台市环境质量报告书》监测数据。

3.3.1 区域环境空气质量

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，结合烟台经济技术开发区的功能，

本项目所在区域属于环境空气功能区二类区。

根据环境空气质量监测结果，2017年开发区SO₂年均值为0.017mg/m³，NO₂年均值为0.033mg/m³，PM₁₀年均值为0.079mg/m³，PM_{2.5}年均值为0.037mg/m³，SO₂、NO₂符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2017年与2016年相比，SO₂、PM₁₀和PM_{2.5}年均值均有所下降，NO₂年均值持平，环境空气质量持续改善。

3.3.2 地表水和地下水

2017年全市5条主要河流中，辛安河、黄水河水质状况为“优”，大沽夹河水质状况为“良好”，五龙河、界河水质状况为“轻度污染”。与上年度比较，除大沽夹河水质状况有所下降外，其余4条河流水质状况无明显变化。

5条河流的48个断面中7个断面断流，I~III类水质比例为73.2%。其中符合I类标准的断面1个，占2.4%；II类的17个，占41.5%；III类的12个，占29.3%；IV类的4个，占9.8%；V类的6个，占14.6%；劣V类水质1个，占2.4%。与上年度比较，I~III类水质比例增加了0.9个百分点。

根据地下水水质监测结果，2017年开发区地下水水质级别良好占100%，区域地下水水质级别属良好，地下水无超标污染物。

3.3.3 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《烟台经济技术开发区噪声功能区划图》，本项目所在区域属于2类声环境功能区。

根据声环境监测结果，2017年开发区区域噪声、功能区噪声和道路交通噪声均不超标，并且基本稳定，无明显变化趋势，声环境质量良好。

3.3.4 近海海域

根据近岸海域水质监测结果，2017年开发区近岸海域水质优良，均达到二类海水水质，占海区水质类别的100%，无其他类别水质，与2016年相比海水水质质量无变化。开发区整体海域主要监测项目年均值均达到《海水水质标准》（GB3097-1997）一类标准限值，更符合二类海水标准值的评价标准，100%的测点满足近岸海域功能区划要求。

2017年烟台开发区水、气、声环境质量与去年相比总体保持稳定，无明显变化趋势。其中地下水和地表水质量基本稳定；近岸海域海水水质持续保持优良，所有测点

均满足近岸海域功能区划要求；海水浴场水质总体保持良好，适宜游泳；辖区声环境基本保持稳定；环境空气质量总体保持良好，但优良天数有所下降，全区未出现酸雨污染情况。

4 大气环境影响评价

4.1 环境空气质量现状监测与评价

4.1.1 环境空气质量现状监测

本次评价现状监测委托青岛京诚监测科技有限公司和山东中泽环境检测有限公司进行。根据拟建项目特点及周围环境状况，布设3个环境空气质量现状监测点。

(1) 监测因子

TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、甲醇、硫酸、甲苯、氯化氢、氨、硫化氢、丙酮、吡啶、VOCs和二噁英共13项。监测期间同步观测总云量、低云量、风向、风速、气温、气压等地面气象参数。

(2) 监测点位

监测点位见表4.1-1和图4.1-1所示。

表4.1-1 大气现状监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y				
G1 葛家庄村	-890	-770	二噁英	2017.5.25-2017.5.27	西南	1075
			TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	2017.5.25-2017.5.31		
G2 项目区	0	0	甲醇、硫酸、甲苯、氯化氢、氨、硫化氢、丙酮、吡啶、VOCs	2019.1.27-2019.2.2	/	/
			TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	2017.5.25-2017.5.31		
G3 项目东北侧	790	490	二噁英	2017.5.25-2017.5.27	东北	700
			甲醇、硫酸、甲苯、氯化氢、氨、硫化氢、丙酮、吡啶、VOCs	2019.1.27-2019.2.2		
			TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	2017.5.25-2017.5.31		



(3) 监测时间及频率

各监测因子监测时间及频次如表 4.1-2 所示。

表 4.1-2 各监测因子监测时间及频次一览表

序号	监测因子	监测项目	监测时间	采样频次	监测单位
1	甲醇、硫酸、甲苯、氯化氢、氨、硫化氢、丙酮、VOCs	小时值	2019.1.27-2019.2.2 共 7 天	每日 2、8、14、20 时	山东中泽环境检测有限公司
2	吡啶	小时值	2019.1.27-2019.2.2 共 7 天	每日 2、8、14、20 时	淄博圆通环境检测有限公司（中泽委托）
3	二噁英	日均值	2017.5.25-2017.5.27 共 3 天	—	中国科学院上海高等研究院分析测试中心（京城委托）
4	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	日均值	2017.5.25-2017.5.31 共 7 天	PM ₁₀ 、PM _{2.5} ：每天至少监测 22 小时 TSP：每天监测 24 小时	青岛京诚监测科技有限公司

(3) 监测方法

按照国家环保局颁发的《空气和废气监测分析方法》等中的有关规定执行，项目分析方法详见表 4.1-3。

表 4.1-3 环境空气现状监测技术规范、依据及使用仪器

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
甲醇	HJ/T 33-1999	固定污染源排气中甲醇的测定气相色谱法	2mg/m ³
硫酸雾	HJ 544-2016	离子色谱法	0.005mg/m ³
氯化氢	HJ 549-2016	环境空气和废气氯化氢的测定离子色谱法	0.02mg/m ³
氨	HJ 533-2009	环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法	0.01 mg/m ³
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）	亚甲蓝分光光度法	0.001mg/m ³
丙酮	HJ 734-2014	固定污染源废气挥发性有机物的测定固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	0.01mg/m ³
甲苯	HJ 584-2010	环境空气苯系物的测定活性炭吸附/二硫化碳解析-气相色谱法	0.0015mg/m ³
吡啶	GBZ/T 160.75—2004	工作场所空气有毒物质测定-气相色谱法	0.3mg/m ³
VOCs（以非甲	HJ/T 604-2017	环境空气总烃、甲烷、非甲烷总烃的测定直接	0.07mg/m ³

烷总烃计)		进样-气相色谱法	(以碳计)
PM ₁₀	HJ 618-2011	重量法	0.010mg/m ³
PM _{2.5}	HJ 618-2011	重量法	0.010mg/m ³
TSP	GB/T 15432-1995	重量法	0.001mg/m ³

(4) 监测结果

采样期间现场气象条件及具体结果见表 4.1-4~表 4.1-8 所示。

表 4.1-4 甲醇、硫酸雾和 VOCs 等监测期间气象参数

日期和时间	气温(°C)	气压(kPa)	风速(m/s)	风向	总云/低云	
2019.1.27	2:00	-5	101.2	2.4	SW	1/0
	8:00	-2	101.0	2.1	SW	2/1
	14:00	6	101.6	1.9	SW	1/1
	20:00	-2	101.3	2.2	SW	2/1
2019.1.28	2:00	-5	102.1	2.0	N	1/0
	8:00	-3	101.9	1.8	N	2/0
	14:00	4	101.8	2.1	N	2/0
	20:00	-4	102.0	1.9	N	1/1
2019.1.29	2:00	-4	101.3	1.6	S	2/0
	8:00	-1	101.1	1.4	S	2/0
	14:00	7	100.9	1.7	S	2/1
	20:00	-2	101.4	1.3	S	2/1
2019.1.30	2:00	-3	102.3	1.2	W	2/1
	8:00	-1	102.1	1.2	W	3/2
	14:00	8	101.9	1.3	W	2/1
	20:00	-2	102.4	1.1	W	3/2
2019.1.31	2:00	-5	100.8	2.6	NW	1/0
	8:00	-3	100.6	2.3	NW	1/1
	14:00	-1	100.9	2.1	NW	2/1
	20:00	-2	101.1	2.2	NW	3/2
2019.2.1	2:00	-3	102.4	1.8	W	2/2
	8:00	-1	102.1	2.0	W	1/0
	14:00	6	102.6	2.1	W	1/0
	20:00	-2	101.9	1.7	W	3/1
2019.2.2	2:00	0	100.8	1.4	S	2/1

	8:00	2	100.6	1.6	S	1/1
	14:00	8	101.1	1.3	S	1/1
	20:00	1	100.7	1.7	S	3/2

表 4.1-5 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 监测期间气象参数

监测日期	采样时间	气温(°C)	气压 (KPa)	风速(m/s)	风向	总云量	低云量
2017-05-25	02:00	15.4	100.1	2.0	S	—	—
	08:00	21.5	100.4	2.5	S	2	0
	14:00	26.8	100.6	3.2	SE	1	0
	20:00	18.7	100.7	2.1	S	—	—
2017-05-26	02:00	18.2	100.6	1.4	S	—	—
	08:00	20.1	100.7	2.8	S	4	0
	14:00	26.8	100.5	2.7	S	2	0
	20:00	19.8	100.4	4.3	SE	—	—
2017-05-27	02:00	16.6	100.2	0.9	S	—	—
	08:00	17.9	100.3	1.6	SW	1	0
	14:00	26.6	100.0	2.7	SW	0	0
	20:00	18.9	99.9	2.6	SW	—	—
2017-05-28	02:00	18.2	100.0	3.2	N	—	—
	08:00	20.2	100.0	1.8	N	2	0
	14:00	30.4	99.9	2.0	NW	1	0
	20:00	23.4	99.9	3.0	N	—	—
2017-05-29	02:00	12.5	99.9	3.3	N	—	—
	08:00	19.7	99.9	2.3	N	1	0
	14:00	26.8	100.1	1.8	N	1	0
	20:00	20.7	100.0	2.8	SE	—	—
2017-05-30	02:00	15.6	100.0	2.3	SE	—	—
	08:00	21.5	100.0	1.8	S	1	0
	14:00	35.8	100.2	2.0	S	0	0
	20:00	24.6	100.2	1.8	S	—	—
2017-05-31	02:00	25.1	100.1	3.3	S	—	—
	08:00	31.7	100.1	4.0	SW	1	0
	14:00	38.3	100.2	1.2	SW	0	0
	20:00	28.0	100.1	0.8	S	—	—

表 4.1-6 甲醇、硫酸雾和 VOCs 等监测结果单位: mg/m³

监测日期	监测时间	甲醇		硫酸雾		氨		硫化氢		氯化氢		丙酮		甲苯		吡啶		VOCs (以非甲烷总烃计)	
		G2	G3	G2	G3	G2	G3	G2	G3	G2	G3	G2	G3	G2	G3	G2	G3	G2	G3
1.27	02:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.02	0.06	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.47	0.89
	08:00	<2	<2	<0.005	0.005	0.04	0.05	<0.001	0.002	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.43	1.29
	14:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.03	0.07	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	0.86	1.82
	20:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.01	0.06	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.17	1.45
1.28	02:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.01	0.07	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.14	1.43
	08:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.04	0.05	0.003	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.58	0.74
	14:00	<2	<2	0.006	<0.005	0.03	0.04	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.09	1.02
	20:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.05	0.08	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.41	1.28
1.29	02:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.01	0.06	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	0.92	0.64
	08:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.05	0.05	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	0.88	1.32
	14:00	<2	<2	<0.005	0.008	0.04	0.09	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.80	1.22
	20:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.02	0.07	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.66	1.16
1.30	02:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.02	0.05	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.42	1.21
	08:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.04	0.07	<0.001	0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	0.83	1.27
	14:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.01	0.06	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.39	1.59
	20:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.06	0.03	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.00	1.18
1.31	02:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.03	0.07	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.00	1.19
	08:00	<2	<2	0.006	<0.005	0.06	0.10	0.002	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.41	1.25
	14:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.03	0.08	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.40	1.47

	20:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.05	0.05	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.35	0.92
2.1	02:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.04	0.09	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.13	1.01
	08:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.05	0.05	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.47	1.11
	14:00	<2	<2	<0.005	0.005	0.04	0.08	<0.001	0.004	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.08	1.40
	20:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.03	0.07	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.25	1.31
2.2	02:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.03	0.05	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.15	1.48
	08:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.02	0.06	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.55	1.38
	14:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.05	0.07	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	1.19	1.41
	20:00	<2	<2	<0.005	<0.005	0.03	0.04	<0.001	<0.001	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	0.96	1.54

表 4.1-7 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 监测结果

监测日期	监测点位	监测项目		
		TSP 日均值 mg/m ³	PM _{2.5} 日均值 mg/m ³	PM ₁₀ 日均值 mg/m ³
2017-05-25	1#葛家庄村	0.208	0.065	0.122
	2#项目区	0.235	0.067	0.131
	3#项目区东北侧	0.201	0.055	0.108
2017-05-26	1#葛家庄村	0.195	0.060	0.110
	2#项目区	0.205	0.059	0.112
	3#项目区东北侧	0.219	0.066	0.120
2017-05-27	1#葛家庄村	0.178	0.056	0.109
	2#项目区	0.170	0.052	0.100
	3#项目区东北侧	0.225	0.070	0.130
2017-05-28	1#葛家庄村	0.212	0.067	0.123
	2#项目区	0.203	0.062	0.115
	3#项目区东北侧	0.190	0.053	0.104
2017-05-29	1#葛家庄村	0.235	0.072	0.131
	2#项目区	0.224	0.065	0.122
	3#项目区东北侧	0.220	0.063	0.118
2017-05-30	1#葛家庄村	0.189	0.056	0.107
	2#项目区	0.241	0.070	0.131
	3#项目区东北侧	0.233	0.069	0.126
2017-05-31	1#葛家庄村	0.217	0.067	0.129
	2#项目区	0.205	0.064	0.114
	3#项目区东北侧	0.264	0.073	0.140

表 4.1-8 二噁英监测结果单位：pg TEQ/m³

监测点位	二噁英		
	2017.6.1-2017.6.2	2017.6.2-2017.6.3	2017.6.3-2017.6.4
1#葛家庄村	0.047	0.039	0.039
3#项目东北侧	0.052	0.045	0.056

4.1.2 环境空气质量现状评价

(1) 评价因子

本次现状监测中，甲醇、氯化氢、丙酮、吡啶和甲苯未检出，说明项目所在地此类污染物含量较低。

本次评价因子包括 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸雾、氨、硫化氢和 VOCs，共 7 项。

(2) 评价标准

TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；VOCs（参照非甲烷总烃）参照执行《大气污染物综合排放标准详解》相关标准；硫酸雾、氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准；二噁英参照执行日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

各污染物浓度标准值见表 4.1-9。

表 4.1-9 环境空气质量评价采用的标准限值

标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		
		单位	数值	
《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级标准	TSP	日平均	ug/m ³	≤300
	PM ₁₀	日平均		≤150
	PM _{2.5}	日平均		≤75
《大气污染物综合排放标准详解》	VOCs	小时值	mg/m ³	≤2.0
《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）附录D标准	硫酸	1h 平均	ug/m ³	≤300
	氨	1h 平均	ug/m ³	≤200
	硫化氢	1h 平均	ug/m ³	≤10
日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准	二噁英类	日均值	pg TEQ/m ³	≤1.65

(3) 评价方法

采用单项污染指数法，其公式为： $I_i = C_i/C_{oi}$

式中： I_i —单因子指数；

C_i — i 种污染物的实测值；

C_{oi} — i 污染物评价标准。

凡是指数 I_i 大于 1，表明该点环境质量劣于评价标准等级。

(4) 评价结果

环境空气质量现状评价结果见表 4.1-10。

表 4.1-10 环境空气监测结果统计及评价表

监测 点位	监测点坐标 /m		污染物	平均 时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范 围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓 度占标 率/%	超标 率/%	达标 情况
	X	Y							
G1 葛 家庄 村	-890	-770	二噁英*	日均值	1.65	0.039-0.047	2.8	0	达标
			TSP	日均值	300	178-235	78	0	达标
			PM ₁₀	日均值	150	107-131	87	0	达标
			PM _{2.5}	日均值	75	56-72	96	0	达标
G2 项 目区	0	0	TSP	日均值	300	170-241	80	0	达标
			PM ₁₀	日均值	150	100-131	87	0	达标
			PM _{2.5}	日均值	75	52-70	93	0	达标
			氨	1 小时	200	10-60	0.3	0	达标
			硫酸	1 小时	300	6	2	0	达标
			硫化氢	1 小时	10	2-3	0.3	0	达标
			VOCs	1 小时	2000	830-1800	90	0	达标
G3 项 目 东北 侧	790	490	二噁英	日均值	1.65	0.045-0.056	3.4	0	达标
			TSP	日均值	300	190-264	88	0	达标
			PM ₁₀	日均值	150	104-140	93	0	达标
			PM _{2.5}	日均值	75	53-73	97	0	达标
			氨	1 小时	200	30-100	0.5	0	达标
			硫酸	1 小时	300	5-8	2.7	0	达标
			硫化氢	1 小时	10	1-4	0.4	0	达标
			VOCs	1 小时	2000	640-1820	91	0	达标

*注：二噁英的单位是 $\text{pg TEQ}/\text{m}^3$ 。

由表 4.1-10 可知，项目所在区域环境空气质量较好，评价区内各监测因子单因子指数值均小于 1，评价区内环境质量良好。甲醇、氯化氢、丙酮、吡啶和甲苯未检出，TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区要求；硫酸、氨、硫化氢均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 “其他污染物空气质量浓度参考限值”要求；VOCs 满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准；二噁英能够满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

4.1.3 区域环境质量达标情况

根据《2017 年环境质量报告书》（开发区）有关监测数据，2017 年开发区 SO₂ 年均值为 0.017mg/m³，NO₂ 年均值为 0.033mg/m³，PM₁₀ 年均值为 0.079mg/m³，超过

国家二级标准，PM_{2.5} 年均值为 0.037mg/m³，超过国家二级标准，一氧化碳日均值第 95 百分位数为 1.4 毫克/立方米，符合国家二级标准；臭氧日最大 8 小时平均的第 90 百分位数为 164 微克/立方米，超过国家二级标准。

根据以上评价结果判定，本项目所在评价区域为不达标区。

4.1.4 基本污染物环境质量现状

本项目选取 2017 年作为评价基准年，距离项目区最近的例行监测点位为出口加工 B 区点位，位于项目区东南方向约 15km 处，获取连续 1 年中 365 个日均值数据，数据有效性满足 GB3095-2012 和 HJ 663 中关于数据统计的有效性规定，经统计分析环境质量调查数据统计结果见表 4.1-11 所示。

表 4.1-11 基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标/m		污染物	年评价指标	评价标准/ (ug/m ³)	现状浓度/ (ug/m ³)	占标率 /%	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
	X	Y								
开发区出口加工区	5200	-1200	可吸入颗粒物	年均值	70	80	114.3	142.9	/	不达标
				24h 平均第 98 百分位数	150	204	136.0	196.0	8.8	
			PM _{2.5}	年均值	35	31	88.6	285.7	/	不达标
				24h 平均第 98 百分位数	75	114	152.0	248.0	7.1	
			二氧化硫	年均值	30	11	36.7	333.3	0	达标
				24h 平均第 98 百分位数	150	25	16.7	32.0	0	
			二氧化氮	年均值	40	33	82.5	250.0	0	达标
				24h 平均第 98 百分位数	80	61	76.3	103.8	0	
			一氧化碳	24h 平均第 95 百分位数	4000	1210	30.3	53.5	0	达标
			臭氧	日最大八 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	160	170	106.3	188.8	12.9	不达标

由上表可知，SO₂、NO₂、CO 质量浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求；PM_{2.5}、PM₁₀、O₃ 不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

中二级标准要求。

4.1.5 质量持续改进计划

根据山东省人民政府《关于印发山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013—2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020 年）的通知》（鲁政发〔2018〕17 号）中“全省及各市环境空气质量改善目标（2018-2020 年）”的相关要求：

（1）青岛、烟台、威海、日照市 2020 年比 2017 年重污染天数不反弹。

（2）按照“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（“三线一单”）要求，在总结国家试点经验基础上，2018 年率先在青岛、东营、烟台、潍坊、威海、日照、滨州 7 市开展“三线一单”编制工作。2019 年年底，各市要完成“三线一单”编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。（省发展改革委、省环保厅牵头）严格执行高耗能、高污染和资源型行业准入条件，环境空气质量未达标的地区应制订更严格的产业准入门槛。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评的要求。（省环保厅牵头）

（3）优化运输结构与布局。大幅减少公路货物运输量。大幅提升铁路货运比例，到 2020 年，7 个传输通道城市铁路货运量比 2017 年增长 40%。大力推进海铁联运，列入国家重点港口集装箱铁水联运量年均增长 10%以上。（省交通运输厅、山东海事局、中国铁路济南局集团有限公司、省发展改革委牵头）大幅提升青岛港、烟台港、日照港水路及铁路集疏港运量，减少柴油货车集疏港运量。2018 年年底前，全省沿海主要港口煤炭集港改由铁路或水路运输，2020 年采暖季前，矿石、焦炭等大宗货物原则上主要改由铁路或水路运输。已经实施禁止柴油货车运输集疏港煤炭措施的环渤海港口，要加强监管，严禁使用柴油货车运输集疏港煤炭。（省发展改革委、省交通运输厅、中国铁路济南局集团有限公司牵头）

4.2 大气环境影响预测与评价

4.2.1 评价等级及评价范围确定

采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模型清单中的 AERSCREEN 估算模型计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) 污染源参数

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的模式 AERSCREEN 要求，主要废气污染源参数一览表 4.2.1-1 所示。

表 4.2.1-1 (A) 主要废气污染源参数一览表(点源)

污染源名称	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率	单位
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)			
P3	121.03079	37.70242	5.0	35.0	1.0	100.0	17.0	TVOC 甲醇甲苯 氯化氢丙 酮吡啶 NOx	0.378 0.011 0.069 0.51 0.0055 0.0019 2.38	kg/h
P1	121.031224	37.70131	5.0	29.0	0.8	20.0	22.0	TVOC	0.042	kg/h
P2	121.030929	37.701025	6.0	29.0	0.8	20.0	22.0	TVOC	0.042	kg/h
P4	121.02868	37.702853	4.0	15.0	0.1	20.0	3.54	TVOC 甲醇甲苯	0.0024 1.4E-4 1.8E-4	kg/h

表 4.2.1-1 (B) 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

污染源名称	坐标		海拔高度/m	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	X	Y		长度	宽度	有效高度			
B01 车间	121.031338	37.701142	5.0	100.0	20.0	25.0	TVOC	0.18	kg/h
B02 车间	121.031044	37.70084	6.0	100.0	20.0	25.0	TVOC	0.18	kg/h

①项目参数

估算模式所用参数见表 4.2.1-2 所示。

表 4.2.1-2 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	500000
最高环境温度		36.4 °C
最低环境温度		-11.1 °C
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿

是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	是
	海岸线距离/km	760.0
	海岸线方向/o	11.0

②评级工作等级确定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的模式 AERSCREEN 对本项目排放的废气进行预测。所有污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下。

表 4.2.1-3 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
P1	TVOC	1200.0	1.035	0.086	/
P2	TVOC	1200.0	1.021	0.085	/
P3	TVOC	1200.0	1.54	0.128	/
P3	甲醇	3000.0	0.045	0.001	/
P3	甲苯	200.0	0.281	0.141	/
P3	氯化氢	50.0	2.078	4.156	/
P3	丙酮	800.0	0.022	0.003	/
P3	吡啶	80.0	0.008	0.01	/
P3	NOx	250.0	9.698	3.879	/
P4	TVOC	1200.0	0.529	0.044	/
P4	甲醇	3000.0	0.031	0.001	/
P4	甲苯	200.0	0.04	0.02	/
B01 车间	TVOC	1200.0	28.077	2.34	/
B02 车间	TVOC	1200.0	28.077	2.34	/

综合以上分析，本项目 P_{max} 最大值出现为 P3 排放的氯化氢， P_{max} 值为 4.156%， C_{max} 为 2.078 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，本项目产品中的医药中间体为化工产品（精细化工），根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，本项目大气环境影响评价工作等级应提及为一级。

项目排放污染物的最远影响距离 $D_{10\%}$ 为 0，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）5.4.1 中要求，评价范围边长取 5km。因此最终确定本项目环境空气评价范围为以项目厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域。

4.2.2 污染源调查

4.2.2.1 本项目污染源排放清单

本项目正常工况源强计算参数清单参见表 4.2.2-1、4.2.2-2 所示，非正常工况排放参数见表 4.2.2-3。

表 4.2.2-1 本项目有组织源强参数清单

污染源名称	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	正常工况排放速率 (kg/h)	年排放小时 (h) *
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)			
P3	121.03079	37.70242	5.0	35.0	1.0	100.0	17.0	TVOC	0.378	7200
								甲醇甲	0.011	7200
								苯氯化	0.069	7200
								氢丙酮	0.51	7200
								吡啶	0.0055	4080
								NOx	0.0019	2880
								SO ₂	2.38	7920
								TSP	0.12	7920
									0.136	7920
P1	121.031224	37.70131	5.0	29.0	0.8	20.0	22.0	TVOC	0.042	7200
P2	121.030929	37.701025	6.0	29.0	0.8	20.0	22.0	TVOC	0.042	7200
P4	121.02868	37.702853	4.0	15.0	0.1	20.0	3.54	TVOC	0.0024	7200
								甲醇甲	1.4E-4	
								苯	1.8E-4	

注：甲醇等污染物均有多个产生环节，各产污环节年排放时间均不同，此处的年排放时间均为最大值。

表 4.2.2-2 本项目无组织源强参数清单

序号	污染源名称	坐标		海拔高度 /m	矩形面源				污染物	排放速率 kg/h	排放工况	排放小时
		X	Y		长度 (m)	宽度 (m)	与正北向夹角 /°	有效高度 (m)				
1	B01 车间	121.031338	37.701142	5.0	100.0	20.0	130	25.0	TVOC	0.18	正常排放	7200
2	B02 车	121.031044	37.70084	6.0	100.0	20.0	130	25.0	TVOC	0.18	正常排	7200

	间										放
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

表 4.2.2-3 本项目非正常工况源强参数清单

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次
P3	环保设施治理效率降低(按 60% 处理效率计)	VOCs	15.10	8	1
		甲醇	0.44		
		甲苯	2.76		
		丙酮	0.22		
		吡啶	0.08		

4.2.2.2 区域相关污染源调查

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中“7.1.1”对于一级评价项目,需调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。

根据现场调查,目前区域内没有与本项目排放污染物有关的、通过环保手续的拟建和在建企业。

4.2.2.3 项目新增交通运输移动源

(1) 运输方式及新增交通量

本项目原辅材料及产品均采用汽车或槽车运输,具体运输情况见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 本项目原辅材料及产品运输情况一览表

序号	原辅料名称	运输量 t/a	运输方式	运输频次
1	二甲基哌啶	2300	汽车	115
2	碳酸二甲酯	11800	罐车	590
3	氢氧化钙	1800	汽车	108
4	活性炭	56	汽车	12
5	对甲氧基苯胺	8.13	汽车	9
6	3-氯丙酰氯	8.26	汽车	9
7	碳酸钠	26.7	汽车	27
8	甲苯	589.45	罐车	30
9	三氯化铝	43.36	汽车	44
10	DMAC	31.66	汽车	7
11	甲醇	158.91	罐车	10
12	丁环四唑	13	汽车	13
13	对苯丁氧基苯甲酸	21.6	汽车	6
14	8-氨基-4-酮-2-(四氮唑-5-基)-4H-1-苯并吡喃三乙胺盐	23.8	汽车	6

15	乙酸乙酯	115.2	罐车	6
16	氯化亚砷	10.5	汽车	6
17	DMF	510	汽车	56
18	吡啶	13	汽车	5
19	异丙醇	225.6	汽车	23
20	2-乙氧基-1H-苯并咪唑-7-羧酸甲酯	25.8	汽车	9
21	2-氰基-4'-溴甲基联苯	33.5	汽车	9
22	碳酸钾	54.17	汽车	14
23	四丁基碘化铵	2.1	汽车	5
24	2-丁醇	146	汽车	15
25	正丙醇	376.4	汽车	76
26	三乙胺	11.4	汽车	3
27	盐酸羟胺	7	汽车	4
28	1,8-二氮杂二环十一碳-7-烯	13.9	汽车	7
29	二氯甲烷	24.97	汽车	2
30	羰基二咪唑	14.8	汽车	15
31	氢氧化钠	14.8	汽车	3
32	冰醋酸	85.44	汽车	18
33	苯胺盐酸盐水合物	54.6	汽车	6
34	硫酰氯	33.1	汽车	7
35	硫酸	112.6	汽车	23
36	亚硝酸钠	27.1	汽车	14
37	水合次磷酸钠	62.5	汽车	13
38	碳酸氢钠	19	汽车	4
39	液碱	50.4	汽车	5
40	对溴甲基异苯丙酸	64.74	汽车	13
41	对甲苯磺酸	5.18	汽车	6
42	2-甲氧羰基环戊酮	51.79	汽车	11
43	盐酸	323.7	汽车	33
44	乙醇	108.07	罐车	7
45	正己烷	217.79	罐车	15
46	丙酮	459.5.00	罐车	3
47	TM35（二甲基哌啶季胺碱）	3000	汽车	150
48	西洛他唑	15	汽车	10
49	阿齐沙坦	20	汽车	10
50	洛索洛芬钠	50	汽车	10

51	普仑司特	30	汽车	10
52	TFPK (3,4-二氯三氟乙酰基苯)	40	汽车	10
53	消石灰	17.3	罐车	2
54	基地废溶剂	2000	汽车	100

根据上表可知，受本项目原辅材料及产品运输影响新增的车流量为 1724 辆/年，车辆均为大型车。

(2) 新增污染物及排放量

本项目各原辅料主要来自烟台市经济技术开发区，运输长度平均约为 21km。根据调查，行驶路段主要为长江路、黄河路、北京北路、北京中路等，大型车最高时速 60km/h。

交通运输主要污染物为 CO、NO_x、THC 等，根据《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JT005-96），大型车不同车速情况下单车排放强度见表 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 不同车型不同车速下单车排放强度 单位：g/km·辆

依据上述数据计算本项目新增交通运输量的污染物排放量，CO0.16t/a、NO_x0.38t/a、0.064t/a。

4.2.3 污染气象特征分析

4.2.3.1 长期气象资料统计

福山气象站位于 121°15'E，37°30'N，台站类别属基本站。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与项目周围基本一致，且气象站距离项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。

福山近 20 年（1998~2017 年）年最大风速为 9.7m/s（2002 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 36.4℃（2005 年）和 -11.1℃（2013 年），年最大降水量为 957.4mm（2008 年）。近 20 年其它主要气候统计资料见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 福山近 20 年气象统计数据

项目	月份												全年
	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)	3.3	3.3	3.5	3.8	3.4	3.1	2.8	2.5	2.6	2.9	3.4	3.4	3.3
平均气温(℃)	-1.62	0.59	5.83	12.86	19.01	23.09	25.73	25.38	21.46	15.18	7.66	0.94	13.0
平均相对湿度(%)	62.56	58.78	51.83	51.79	55.85	64.98	76.36	78.03	70.59	64.84	63.16	62.64	63.5
降水量(mm)	12.07	12.73	15.44	36.08	51.83	65.48	166.51	147.22	57.9	27.05	28.87	15.89	637.1
日照时数(h)	170.49	181.62	239.84	247.79	274.21	247.94	206.88	218.23	220.75	209.4	175.54	161.91	2554.6

(2) 多年风向频率

福山近 20 年各风向频率统计见表 4.2.3-2，近 20 年风向频率图见图 4.2.3-1。

表 4.2.3-2 福山近 20 年风向频率统计资料

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	9.6	6.0	5.0	2.3	1.6	2.5	4.7	6.3	12.6	9.7	10.1	5.6	6.1	4.7	6.1	5.2	2.1

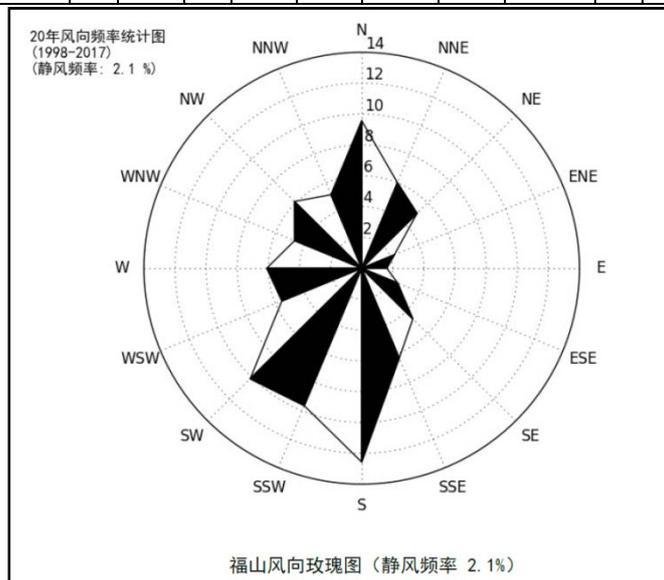


图 4.2.3-1 福山近 20 年风向玫瑰图

4.2.3.2 地面气象参数收集与统计

按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-20018）要求分析常规地面气象资料统计特征量。

本次评价采用的地面数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局，云量数据来源于国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室卫星观测总云量（CloudTotalAmountretrievedbySatellite, CTAS）。

为保证模型所需输入数据的连续性，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充。

对于低云量的缺失（低云量主要影响气象统计分析，不参与模型计算），采用总云量代替的方式予以补充。

4.2.3.3 高空气象参数收集与统计

本次评价高空气象参数来自环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室。本次数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据

源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心 (NCEP) 的再分析数据作为模型输入场和边界场。

4.2.4 环境空气影响预测与评价

4.2.4.1 预测因子

根据本项目排放的废气污染物种类，本项目评价选取的预测因子为：SO₂、NO₂、TSP、VOCs、甲醇、甲苯、氯化氢、丙酮、吡啶。

4.2.4.2 预测内容

(1) 预测范围

计算本项目污染源对评价范围的影响时，取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。本项目环境空气评价等级为一级，浓度图绘制范围为 5km×5km，网格设置具有足够的精度满足相应要求，网格格距小于 100m。

预测范围内的网格点在项目厂区附近用极坐标网格进行细化处理，网格等间距为 100m，以细致反映对周围建筑物和敏感点的影响。具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对评价范围的最大影响。

(2) 预测周期

本项目评价基准年为 2017 年，本次评价选取 2017 年为预测周期，预测时段取连续 1 年。

(3) 预测模型

本次评价选用 AERMOD 模式进行进一步预测与评价。采用的软件为石家庄环安科技有限公司的环安大气环境影响评价系统。

①模式中的相关参数

根据《Aermet User's Guide and Addendum》技术规范要求，调查项目区域半径 1km 内地面粗糙度和 10km×10km 范围内鲍文比与反照率，预测所需近地面参数（正午地面反照率、鲍文比及地面粗糙度），根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置。

在进行大气环境影响预测时，按照软件所需相关参数选取，见表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 模式参数选择

类型	时段	地表反照率	鲍文比	地面粗糙度
城市	全年	0.2075	1.625	1
农村	全年	0.28	0.75	0.0725

②气态污染物转化

AERMOD 模型中缺省设置的 SO₂ 指数衰减的半衰期为 14400s。

NO₂ 转化算法选取 OLM (O₃ 限制法)，设定全部源烟道内 NO₂/NO_x 比率为 0.1，设定环境中平衡态 NO₂/NO_x 比率为 0.9。

(4) 气象数据

①地面气象数据

本次评价的数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局，云量数据来源于国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室卫星观测总云量 (CloudTotalAmountretrievedbySatellite, CTAS) 为保证模型所需输入数据的连续性，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充。

②高空气象数据

本次评价高空气象参数来自环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室。本次数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心 (NCEP) 的再分析数据作为模型输入场和边界场。

(5) 地形数据

本次预测采用的是烟台地区 90m 分辨率地形栅格数据文件，数据源为 SRTM 地形三维数据，生成程序所需的数字高程(DEM)文件。

(6) 预测及评价内容

根据对项目所在的区域达标判定分析，本项目所在项目为不达标区域，因此本次评价内容按照不达标区的评价项目进行预测和评价，具体如下：

①项目正常排放条件下，预测网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，并评价其最大浓度占标率；

②项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

③大气环境防护距离；

④污染物排放量核算。

4.2.4.3 预测结果

(1) 达标评价情况

①污染物贡献浓度达标情况

本项目各评价因子最大浓度点的贡献浓度及达标情况见表 4.2.4-4。

表 4.2.4-4 本项目贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ug/m ³	出现时间	占标率 (%)	标准值 mg/m ³	达标情况
				YYMMDDHH			
甲醇	区域最大落地浓度	小时平均质量浓度	0.027	2017-07-16 10:00:00	0.0009	3	达标
甲苯	区域最大落地浓度	小时平均质量浓度	0.167	2017-08-03 21:00:00	0.083	0.2	达标
氯化氢	区域最大落地浓度	小时平均质量浓度	1.23	2017-08-03 21:00:00	2.46	0.05	达标
丙酮	区域最大落地浓度	小时平均质量浓度	0.0133	2017-08-03 21:00:00	0.0017	0.8	达标
吡啶	区域最大落地浓度	小时平均质量浓度	0.0046	2017-08-03 21:00:00	0.0057	0.8	达标
VOCs	区域最大落地浓度	小时平均质量浓度	17.12	2017-12-27 07:00:00	1.43	1.2	达标
TSP	区域最大落地浓度	日平均质量浓度	0.27	2017-01-24 23:00:00	0.09	0.30	达标
	区域最大落地浓度	年平均质量浓度	0.028	—	0.014	0.2	达标
SO ₂	区域最大落地浓度	日平均质量浓度	0.15	2017-01-08 23:00:00	0.10	0.15	达标
	区域最大落地浓度	年平均质量浓度	0.02	—	0.034	0.06	达标
NO ₂	区域最大落地浓度	日平均质量浓度	2.76	2017-01-08 23:00:00	3.45	0.08	达标
	区域最大落地浓度	年平均质量浓度	0.36	—	0.53	0.90	达标

由上表可知，TSP、SO₂ 和 NO₂ 的日均、年均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；VOCs（TVOC）、甲醇、甲苯、氯化氢、丙酮、吡啶的小时浓度均满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求。

②年平均浓度增量

表 4.2.4-5 本项目贡献质量浓度预测结果表

污染物	年均浓度增量最大值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 (%)
TSP	0.028	0.014
SO ₂	0.02	0.034
NO ₂	0.36	0.53

(2) 网络浓度分布图

项目各污染物预测浓度分布图如下：

图 4.2.4-12 VOCs 小时网格最大浓度等值线分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(3) 区域环境质量变化评价

根据区域环境质量现状，项目所在区域为不达标区，超标因子为臭氧、PM_{2.5} 和 PM₁₀。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，对于不达标区域，可选择评价区域 PM_{2.5} 和 PM₁₀ 的环境质量变化情况。

本项目排放的常规污染物为 TSP、二氧化硫和氮氧化物，不涉及 PM_{2.5} 和 PM₁₀。

(4) 非正常工况大气预测结果

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，非正常工况下需预测主要污染物在环境敏感目标及网格点的 1h 最大浓度贡献值。本次评价选取 VOCs (TVOC)、甲醇、甲苯、氯化氢、丙酮、吡啶作为预测因子，预测结果见表 4.2.4-6。

表 4.2.4-6 非正常工况下本项目区域最大小时浓度值单位： (mg/m^3)

从上表可以看出：非正常工况下本项目各污染物在评价区域的小时最大落地浓度占标率均小于 100%，未出现超标。

项目在非正常工况期间，应立即启动大气环境应急预案，及时检修、杜绝此类事故发生。

4.2.5 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境 (HJ2.2-2018)》要求，于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。根据短时预测结果，本项目各污染物最大落地浓度均为超标，无需设置大气防护距离。

4.2.6 监测计划

本次评价严格按照 HJ819、HJ942 和 HJ883-2017 (排污单位自行监测技术指南-

化学合成类制药工业)制定了本项目的污染源监测计划。具体见表 4.2.6-1。

表 4.2.6-1 本项目污染源监测计划

监测点位	监测项目	监测频率	执行标准
RTO 炉排放口	甲苯、VOCs	在线监测	详见“1 总论”中“表 1.5-1”
	颗粒物	1 季度/次	详见“1 总论”中“表 1.5-1”
	二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、甲苯、甲醇、氯甲烷、正己烷、丙酮、吡啶、DMF、二氯甲烷	1 年/次	
	VOCs	1 月/次	
	二噁英	1 年/次	
焚烧炉排放口	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化氢、CO	在线监测	详见“1 总论”中“表 1.5-1”
	二噁英	1 年/次	详见“1 总论”中“表 1.5-1”
罐区排放口	甲醇、二氯甲烷、甲苯、正己烷	1 年/次	
	VOCs	1 季度/次	
厂界无组织	VOCs	半年/次	

本项目将估算模型计算出的 $P_i \geq 1\%$ 的其它污染物列为环境质量监测因子。环境质量监测计划具体见表 4.2.6-2。

表 4.2.6-2 本项目环境质量监测计划

监测地点	监测指标	监测频率	执行环境质量标准
厂址下风向厂界外设置一个点位	氯化氢、VOCs、NO ₂	每年一次	详见“1 总论”中“表 1.5-1”

4.2.7 污染物排放量核算结果

(1) 有组织污染物排放量核算

按照《排污许可证申请与核发技术规范总则》的定义，本项目有组织废气排气口中焚烧炉与 RTO 炉的排放口为主要排放口，其它均为一般排放口。

拟建项目有组织污染物排放量详见表 4.2.7-1。

表 4.2.7-1 拟建项目有组织污染物排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/(mg/m ³)	核算排放速率/(kg/h) *	核算年排放量/(t/a)
主要排放口					
1	焚烧炉和	甲苯	1.44	0.069	0.31

RTO 炉排 气筒 (P3)	甲醇	0.23	0.011	0.0724
	碳酸二甲酯	4.10	0.197	1.42
	氯甲烷	0.17	0.0082	0.03
	2-甲氧羰基环戊酮	0.01	0.0007	0.0028
	正己烷	0.01	0.0004	0.0016
	丙酮	0.11	0.0055	0.0223
	乙酸乙酯	0.15	0.0074	0.0221
	吡啶	0.04	0.0019	0.0054
	异丙醇	0.00	0.0002	0.0006
	DMF	0.00	0.00001	0.00006
	二氯甲烷	0.88	0.042	0.1833
	乙醇	0.00	0.0001	0.0012
	VOCs	7.88	0.378	2.913
	SO ₂	2.58	0.124	0.68
	颗粒物	2.83	0.136	1.01
	HCl	10.52	0.505	2.18
	HF	0.31	0.015	0.12
	氮氧化物	49.58	2.38	18.77
二噁英	0.057 TEQng/m ³	0.0028mg/h	0.022g/a	
主要排放口合计	甲苯			0.31
	甲醇			0.0724
	碳酸二甲酯			1.42
	氯甲烷			0.03
	2-甲氧羰基环戊酮			0.0028
	正己烷			0.0016
	丙酮			0.0223
	乙酸乙酯			0.0221
	吡啶			0.0054
	异丙醇			0.0006
	DMF			0.00006
	二氯甲烷			0.1833
	乙醇			0.0012
VOCs			2.913	

		SO ₂		0.68	
		颗粒物		1.01	
		HCl		2.18	
		HF		0.12	
		氮氧化物		18.77	
		二噁英		0.022g/a	
一般排放口					
1	B01 车间 (P1)	VOCs	1.05	0.042	0.30
2	B02 车间 (P2)	VOCs	1.05	0.042	0.30
3	罐区 (P3)	甲醇	1.4	0.00014	0.0012
		二氯甲烷	12.2	0.00122	0.0107
		甲苯	1.8	0.00018	0.0016
		乙酸乙酯	3.8	0.00038	0.0033
		乙醇	1.0	0.00010	0.0009
		正己烷	3.7	0.00037	0.0032
		VOCs	24.0	0.00240	0.021
一般排放口合计		甲醇		0.0012	
		二氯甲烷		0.0107	
		甲苯		0.0016	
		乙酸乙酯		0.0033	
		乙醇		0.0009	
		正己烷		0.0032	
		VOCs		0.621	
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物		1.01	
		二氧化硫		0.68	
		氮氧化物		18.77	
		氯化氢		2.18	
		氟化氢		0.12	
		甲苯		0.3116	
		甲醇		0.0736	
		碳酸二甲酯		1.42	

	氯甲烷	0.03
	2-甲氧羰基环戊酮	0.0028
	正己烷	0.0048
	丙酮	0.0223
	乙酸乙酯	0.0254
	吡啶	0.0054
	异丙醇	0.0006
	DMF	0.00006
	二氯甲烷	0.194
	乙醇	0.0012
	VOCs	2.934
	二噁英	0.022 g/a

*注：该值为最大排放速率。

(2) 无组织污染物排放量核算

拟建项目无组织污染物排放量详见表 4.2.7-2。

表 4.2.7-2 拟建项目无组织污染物排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值/ (mg/m ³)	
1	B01 车间	清洗、配液、加料等	VOCs	车间密闭, 生产过程自动化加料, 车间设置集气设施	(DB37/2801.6-2018) 表 1 标准(医药制造 II 时段) 及表 3 标准	2.0	1.296
2	B02 车间		VOCs	车间密闭, 生产过程自动化加料, 车间设置集气设施	(DB37/2801.6-2018) 表 1 标准(医药制造 II 时段) 及表 3 标准	2.0	1.296
无组织排放总计							
无组织排放总计			VOCs			2.592	

(3) 项目大气污染物排放量核算

拟建项目大气污染物排放量详见表 4.2.7-3。

表 4.2.7-3 拟建项目大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量 t/a
1	颗粒物	1.01
2	二氧化硫	0.68

3	氮氧化物	18.77
4	氯化氢	2.18
5	氟化氢	0.12
6	甲苯	0.3116
7	甲醇	0.0736
8	碳酸二甲酯	1.42
9	氯甲烷	0.03
10	2-甲氧羰基环戊酮	0.0028
11	正己烷	0.0048
12	丙酮	0.0223
13	乙酸乙酯	0.0254
14	吡啶	0.0054
15	异丙醇	0.0006
16	DMF	0.00006
17	二氯甲烷	0.194
18	乙醇	0.0012
19	VOCs	5.526
20	二噁英	0.022g/a

(4) 非正常排放量核算

拟建项目非正常工况污染物排放量详见表 4.2.7-4。

表 4.2.7-4 拟建项目非正常工况污染物排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 mg/m ³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次	应对措施
1	焚烧炉、RTO 炉排气筒 (P3)	环保设施治理效率降低 (按 60% 处理效率计)	VOCs	314.6	15.10	8	1	停产检修
			甲醇	9.2	0.44			
			甲苯	57.5	2.76			
			丙酮	4.6	0.22			
			吡啶	1.7	0.08			

4.2.8 大气环境影响评价自查表

拟建项目自查表见表 4.2.8-1。

表 4.2.8-1 拟建项目自查表

表 34 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容	自查项目
------	------

评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>			<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (VOCs、甲醇、甲苯、氯化氢、丙酮、吡啶)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2017) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子(SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、VOCs、甲醇、甲苯、氯化氢、丙酮、吡啶)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长(8) h	$C_{\text{非正常}}$ 占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{非正常}}$ 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input type="checkbox"/>			$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>					

	增值				
	区域环境质量的整体现况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>	$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（甲苯、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、甲苯、甲醇、氯甲烷、正己烷、丙酮、吡啶、DMF、二氯甲烷、VOCs、二噁英、颗粒物、氟化物、CO）	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：（氯化氢、VOCs、NO ₂ ）	监测点位数（1）		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	/			
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.68) t/a	NO _x : (18.77) t/a	颗粒物: (1.01) t/a	VOCs: (5.526) t/a
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

4.3 小结

监测结果表明：项目所在区域环境空气质量较好，评价区内各监测因子单因子指数均小于 1，评价区内环境质量良好。甲醇、氯化氢、丙酮、吡啶和甲苯未检出，TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区要求；硫酸、氨、硫化氢均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 “其他污染物空气质量浓度参考限值”要求；VOCs 满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准；二噁英能够满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

大气环境预测结果表明：TSP、SO₂ 和 NO₂ 的日均、年均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；VOCs（TVOC）、甲醇、甲苯、氯化氢、丙酮、吡啶的小时浓度均满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求。

大气环境保护距离：根据短时预测结果，本项目各污染物最大落地浓度均为超标，无需设置大气防护距离。

5 环境噪声影响评价

5.1 声环境质量现状监测与评价

5.1.1 声环境质量现状监测

(1) 监测点位

本次评价在拟建项目厂区的东、西、南、北四边界 1 米外分别各布设 1 个监测点。具体布点位置见表 5.1-1、图 5.1-1。

表 5.1-1 噪声项目监测点具体位置一览表

序号	名称	具体位置
1#	项目区东侧监测点	项目区东边界外 1m
2#	项目区南侧监测点	项目区南边界外 1m
3#	项目区西侧监测点	项目区西边界外 1m
4#	项目区北侧监测点	项目区北边界外 1m

(2) 监测因子

等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

(3) 监测时间与频率

2017 年 5 月 28 日监测 1 天，昼夜各一次。

(4) 监测分析方法

监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(5) 监测结果

噪声现状监测结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 噪声现状监测结果单位：dB (A)

监测日期	监测点位	采样时间	监测项目
			噪声 L_{eq} [dB(A)]
2017-05-28	1#东厂界	09:40	41.4
		22:10	34.9
	2#南厂界	09:53	42.0
		22:28	35.2
	3#西厂界	10:14	42.0
		22:41	34.6
	4#北厂界	10:29	40.1
		22:59	33.2

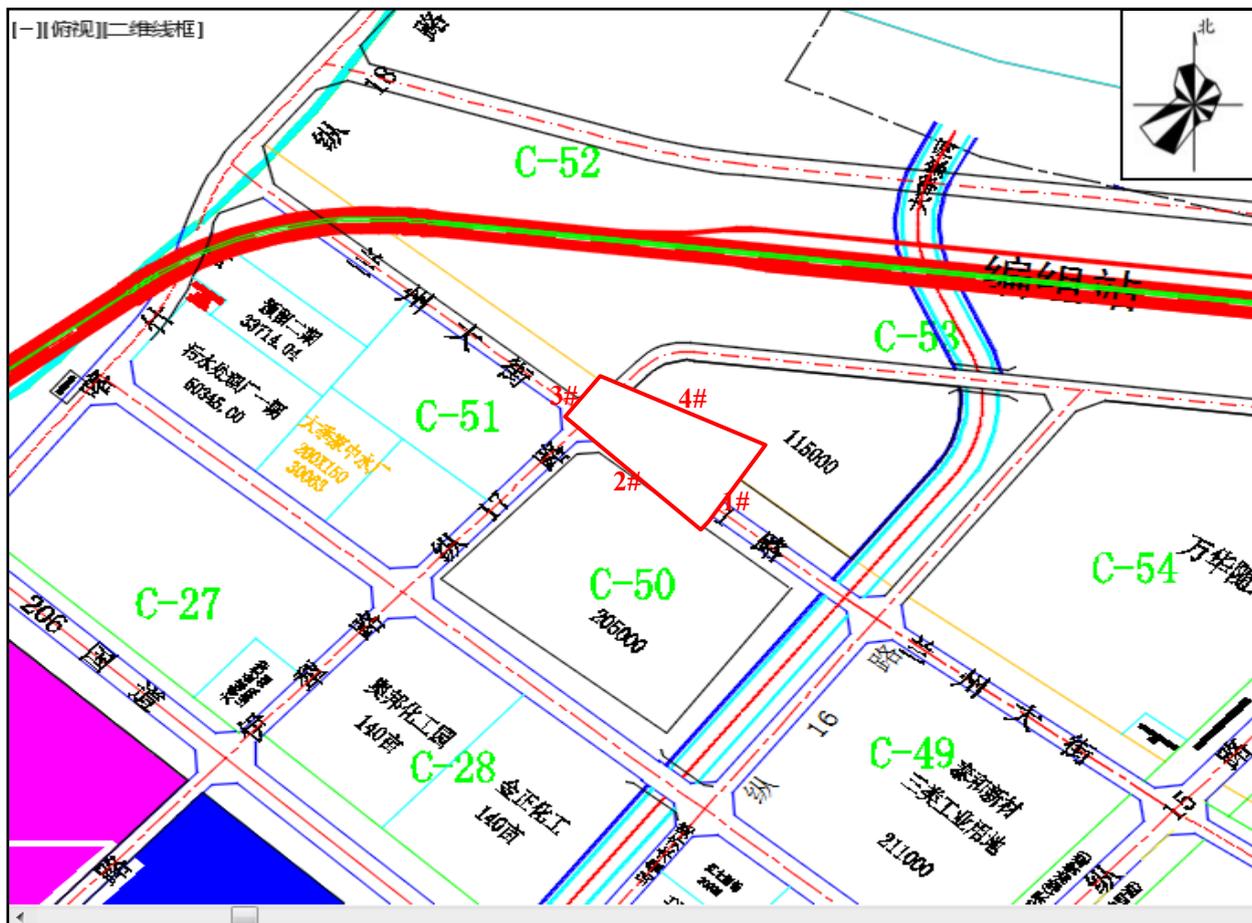


图 5.1-1 噪声监测点位布置图

5.1.2 声环境质量现状评价

(1) 评价因子

等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

(2) 评价方法

评价方法采用超标值法进行声环境现状评价。计算公式为：

$$P = L_{eq} - L_b$$

式中：P-超标值，dB（A）；

L_{eq} -监测点等效连续 A 声级，dB（A）；

L_b -评价标准值，dB（A）。

(3) 评价标准

根据场址所在区域声环境规划，环境噪声标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

拟建项目采用等效连续 A 声级 L_{eq} 评价，评价标准见表 5.1-3 所示。

表 5.1-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）部分单位：dB（A）

评价标准	2 类标准
昼间 dB（A）	60
夜间 dB（A）	50

(4) 评价结果

根据计算公式，得到表 5.1-4 的评价结果。

表 5.1-4 噪声现状评价结果单位：dB（A）

监测点位	监测日期	昼间		夜间	
		监测结果	超标值	监测结果	超标值
1#东厂界	2017.5.28	41.4	-18.6	34.9	-15.1
2#南厂界		42	-18	35.2	-14.8
3#西厂界		42	-18	34.6	-15.4
4#北厂界		40.1	-19.9	33.2	-16.8

从表 5.1-4 可知，拟建项目各监测点位噪声均不超标，声环境质量较好，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值的要求。

5.2 声环境影响预测与评价

5.2.1 噪声源强

拟建项目噪声主要来源于干燥机、风机、泵、冷冻机和空压机等设备运行时产生的噪声，主要噪声源及治理效果详见表 5.2-1。

表 5.2-1 拟建项目主要噪声源及治理措施一览表

序号	设备	数量	降噪前声级值	所在车间名称	控制措施	降噪后声级
1	泵	41	85	B01 车间	室内、减震	65
2	风机	2	90		室内、减震、消声	70
3	干燥机	2	80		室内、减震	60
4	真空泵	20	85		室内、减震	65
5	泵	54	85	B02 车间	室内、减震	65
6	风机	2	90		室内、减震、消声	70
7	干燥机	5	80		室内、减震	60
8	真空泵	10	85		室内、减震	65
9	冷却塔	4	80	动力及辅助车间	消声	60
10	空压机	4	95		室内、减震、消声	70
11	低碳醇冷冻机	4	80		室内、减震	60
12	泵	40	85	污水处理站	室内、减震	65
13	风机	10	90		室内、减震、消声	70
14	泵	10	85	焚烧炉、RTO 炉区域	隔声、减震	65
15	风机	4	90		隔声罩、减震	70

5.2.2 主要噪声治理措施

拟建项目运营过程中，厂区内噪声影响较大的噪声源包括生产设备、辅助设备及环保治理设备等。拟采取的主要噪声源防治措施是：

(1) 在厂区总体布置中统筹规划、合理布局、注重防噪间距。将生产区和办公区分开布置，有利于减轻生产噪声对办公区的影响。

(2) 从源头治理抓起，在设备选型订货时，首选运行高效、低噪型设备，在一些必要的设备上加装消音、隔噪装置，以降低噪声源强。

(3) 设备安装时，先打坚固地基，加装减震垫，增加稳定性减轻振动；对于噪声强度大的设备，除加装消音装置外，单独进行封闭布置。具体措施如下：

①对泵类、风机等加装减震垫，做好隔振措施。

②泵的噪声主要是电动机运转噪声、泵抽吸水或物料而产生的噪声以及泵内水或物料的波动激发泵体辐射噪声。其主要控制办法有：泵机组和电机处设隔声罩或局部隔声罩，罩内衬吸声材料；泵的进出口接管做挠性连接和弹性连接；泵的机组做金属弹簧、橡胶减振器等隔振、减振处理；管道支架做弹性支承等。

③对空压机单间布置，并在排风口安装消音弯头，空压机泄气口处增加消声器，降低瞬间爆发噪声；并在进风口处增加进风消声弯头；空压机冷却风机罩及排风管道外敷设阻尼消声卷材；空压机箱体内壁可活动部分安装抗高温阻尼减震材料。

④在设备、管道安装设计中，应注意隔震、防震、防冲击。注意改善气体输送时流场状况，以减少气体动力噪声。

⑤在设备运转过程中加强设备的维护与保养，加强润滑管理。

(4) 在传播途径上采取隔绝和吸收措施以减低噪声影响。由于生产车间内泵类设备较多，除了对每台设备单独采取措施进行降噪处理外，还应对各类设备进行合理布局，并以车间为单位，对噪声影响较大的生产车间的局部墙壁使用吸音材料，保证厂房的隔声降噪效应。

(5) 在厂区空地及周围广泛建设绿化带，形成工厂立体化绿化格局，既进一步降低了噪声对周围环境的影响，以满足标准的要求，同时也有效的美化了厂区工作环境。合理种树植草，形成隔声屏障，尽量降低噪声对周围环境的影响。

5.2.3 噪声预测源强确定

根据主要噪声源在厂区内的位置，采取各项降噪措施及车间厂房隔声衰减后，项目各产噪设备的噪声级见表 5.2-2。

表 5.2-2 拟建项目全厂主要噪声源基本情况

序号	噪声源	距各厂界距离 (m)				采取措施后的 噪声级 dB(A)
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
1	B01 车间	19	59	285	87	68
2	B02 车间	19	17	288	129	68
3	动力及辅助车间	147	17	163	95	70
4	污水处理站	11	104	177	46	68
5	焚烧炉、RTO 炉区域	131	123	26	9	68

5.2.4 厂区噪声环境影响预测

本次环评采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4—2009)中推荐模式进行预

测，计算模式如下：

- (1) 将室内声源等效为室外声源后，用 A 声级计算
- (2) 噪声户外传播声级衰减模式

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

式中： $L_A(r)$ —距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{Aref}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)（取值见表 8.3-2 治理后源强）；

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{bar} —遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{gr} —由地面效应引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{misc} —其他多方面效应等引起的 A 声级衰减量，dB(A)。

- (3) 预测点总等效（连续）A 声级计算模式

当有多个声源同时存在时，预测点总等效（连续）A 声级采用下式计算：

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

式中： $L_{A(T)}$ —预测点总等效（连续）A 声级合成，dB(A)；

$L_{A(i)}$ —第 i 个噪声源到达预测点的连续 A 声级，dB(A)；

N—噪声源个数。

- (4) 参数的确定

- ① 声波几何发散引起的 A 声级衰减量 (A_{div})

I 点声源： $A_{div}=20\lg(r/r_0)$

式中：r—预测点到噪声源距离，m；

r_0 —参考点到噪声源距离，m。

II 有限长线声源（设线声源长为 L_0 ）

当 $r > L_0$ ，且 $r_0 > L_0$ 时： $A_{div}=20\lg(r/r_0)$

当 $r < L_0/3$ ，且 $r_0 < L_0/3$ 时： $A_{div}=10\lg(r/r_0)$

当 $L_0/3 < r < L_0$ ，且 $L_0/3 < r_0 < L_0$ 时： $A_{div}=15\lg(r/r_0)$

III 面声源（设面声源高度为 a，长度为 b，且 $a < b$ ）

当 $r < a/3$ 时，且 $r_0 < a/3$ 时： $A_{div} = 0$

当 $a/3 < r < b/3$ ，且 $a/3 < r_0 < b/3$ 时： $A_{div}=10\lg(r/r_0)$

当 $b/3 < r < b$ ，且 $b/3 < r_0 < b$ 时： $A_{div}=15\lg(r/r_0)$

当 $b < r$ 时，且 $b < r_0$ 时： $A_{div}=20\lg(r/r_0)$

②空气吸收衰减量 A_{atm}

空气吸收引起的 A 声级衰减量按下式计算：

$$A_{atm} = a (r - r_0) / 100$$

式中：a 为每 100m 空气吸收系数，是温度、湿度和声波频率的函数。

本评价由于计算距离较近， A_{atm} 计算值较小，故在计算时忽略此项。

③遮挡物引起的衰减量 A_{bar}

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡、地堑或绿化林带都能起声屏障作用，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定，一般取 0~10dB(A)，本项目不考虑声屏障，该参数取 0dB。

④附加衰减量 A_{exc}

根据导则规定，满足下列条件需考虑地面效应引起的附加衰减：I 预测点距声源 50m 以上；II 声源距地面高度和预测点距地面高度的平均值小于 3m；III 声源与预测点之间的地面被草地、灌木等覆盖（软地面）。此时，地面效应引起附加衰减量按下式计算： $A_{exc}=5\lg(r/r_0)$ 。不管传播距离多远，地面效应引起附加衰减量的上限为 10dB(A)。

5.2.5 预测结果与评价

主要分析项目噪声排放厂界达标情况。

根据预测模式计算，项目主要声源设备对各厂界贡献值见表 5.2-3、表 5.2-4。

表 5.2-3 拟建项目各噪声源对厂界的贡献情况表

序号	噪声源	噪声源对最近厂界的贡献值 dB(A)			
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
1	B01 车间	42.4	32.6	18.9	29.2
2	B02 车间	42.4	43.4	18.8	25.8
3	动力及辅助车间	26.7	45.4	25.8	30.4
4	污水处理站	47.2	27.7	23.0	34.7
5	焚烧炉、RTO 炉区域	25.7	26.2	39.7	48.9

表 5.3-4 拟建项目噪声排放预测结果

测点位置	昼间 dB(A)			夜间 dB(A)		
	预测值	标准值	超标值	预测值	标准值	超标值
1#, 东厂界	49.4	60	-10.6	49.4	50	-0.6
2#, 南厂界	47.7		-12.3	47.7		-2.3
3#, 西厂界	40.0		-20.0	40.0		-10.0
4#, 北厂界	49.2		-10.8	49.2		-0.8

由表可见，拟建项目投入运行后，各厂界监测点的昼、夜间噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准的要求。经采取合理的噪声污染防治措施后，拟建项目的运行对周围声环境质量的影响程度是可以接受的。

5.3 小结

现状监测表明：各监测点位昼间、夜间噪声均不超标，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值的要求，声环境质量现状较好。

噪声环境影响：项目单位对声源设备采取了相应的防噪措施，预测结果表明，拟建项目建成后全厂各厂界昼、夜间噪声排放预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

6 地表水环境影响分析

6.1 地表水环境质量现状

(1) 项目周围地表水现状

拟建项目区附近河流为大季家河和平畅河，大季家河位于项目东侧不足 100m 处，平畅河位于项目西侧约 800m 处。

大季家河与平畅河均为季节性河流，河道洪水为雨源型，汛期水位暴涨暴落，枯季河道流量很少，时有断流现象。

平畅河位于山东半岛烟台蓬莱市东南部，发源于栖霞市东北石壁山，流经臧家庄、大辛店和潮水三镇，于潮水镇衙前村东北注入黄海，是蓬莱市第二大河。全流域面积 250.0 平方千米。河道为单支河流，干流总长度 24.2km，干流平均坡度 0.00423m/m。平畅河流域属低山丘陵区，其中山区约占 70%，丘陵约占 30%。总体地势为南高北低，东西高，中间低。沿河两岸有少量冲积平原，时有断流现象。

(2) 项目排水情况

拟建项目废水经厂区污水处理站处理后排入市政污水管网，最终进入烟台新城污水处理有限公司达标处理后深海排放。

6.2 地表水环境影响评价

6.2.1 项目排水情况

拟建项目排放的废水包括生产废水、生活污水和初期雨水，其中生产废水包括生产工艺废水、循环冷却水排水、反渗透废水、真空泵废水、设备和地面冲洗废水、蒸汽冷凝废水、废气喷淋废水等，经厂区污水处理站处理后排入市政污水管网，最终进入烟台新城污水处理有限公司处理后达标处理，废水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放，最终进入黄海。

拟建项目废水排放量为 602.2m³/d、180648.7m³/a。

6.2.2 项目排水对烟台新城污水处理有限公司的影响分析

烟台新城污水处理有限公司目前日处理能力为 4 万 m³/d，设计进水指标 COD500mg/L、BOD₅250mg/L、SS400mg/L、NH₃-N45mg/L、石油类 20mg/L，出水指

标为 COD<50mg/L、BOD₅<20mg/L、SS<20mg/L、NH₃-N<5mg/L、石油类 3mg/L。

拟建项目建成后全厂废水排放量为 602.2m³/d、180648.7m³/a，主要污染物为 COD、氨氮、苯系物和全盐量，浓度分别约为 COD 285.7mg/L、NH₃-N 3mg/L、苯系物 0.8 mg/L、全盐量 2571.8 mg/L。项目排水水质符合烟台新城污水处理有限公司进水水质要求。

烟台新城污水处理有限公司三期工程预计 2020 年初投产，总规模 6 万，按照三期（2+2+2）分期建设，因此，至 2020 年，烟台新城污水处理有限公司处理能力将达到 6 万 m³/a，拟建项目预投产日期为 2020 年 5 月，届时烟台新城污水处理有限公司有能力接纳项目的污水。就废水排放量和水质而言，拟建项目废水不会对烟台新城污水处理有限公司造成严重负荷冲击。

拟建项目建成后全厂废水产生及排放情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 拟建项目建成后全厂废水产生及排放情况

污染物名称	单位	产生量	削减量	厂区排放量	新城污水处理厂处理后排放量
废水量	m ³ /a	180648.7	0	180648.7	180648.7
COD	t/a	522.99	476.32	46.67	9.03
氨氮	t/a	2.71	2.22	0.50	0.903
苯系物	t/a	2.23	2.01	0.22	0.22
全盐量	t/a	661.87	197	464.60	464.60

6.3 小结

地表水环境影响：项目建成后，全厂废水总排放量为 602.2m³/d、180648.7m³/a，经厂区污水处理站处理后，通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司处理，不会对其水量及水质造成冲击。经烟台新城污水处理有限公司处理后，废水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排海（黄海海域），污染物最终排入外环境量很小，不会对黄海海域造成冲击。

7 地下水环境影响评价

7.1 地下水环境现状概况

7.1.1 评价等级的确定

7.1.1.1 项目类型

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中的地下水环境影响评价行业分类表，拟建项目属于医药-化学药品制造，属于 I 类项目。

7.1.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），按照表 7.1-1 进行地下水环境敏感程度分级，按照表 7.1-2 要求进行建设项目评价工作等级划分。

表 7.1-1 地下水环境敏感程度分级表

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

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

表 7.1-2 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据前期收集资料及野外实际调查研究，拟建项目场地不在集中式饮用水水源地准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区内，亦不在集中式饮用水水源地准保护区以外的补给径流区及特殊地下水资源保护区以外的分布区，厂区周边

无分散式引用水源地及特殊地下水资源保护区以外的分布区。综上所述，区域环境敏感程度为不敏感。同时，因拟建项目为I类项目，根据表7.1-2，综合确定地下水评价工作等级为二级。

7.1.2 地下水调查区范围

根据场地及周边地形地貌、补给边界条件实际情况，采用自定义法划定调查区范围，东部边界自张家庄村-大季家河入海口，西部边界至平畅河一带，南部边界自葛家庄村至原台上村一带，北部边界至北部沿海一带作为区域地下水评价调查范围，陆域面积约6.12km²。

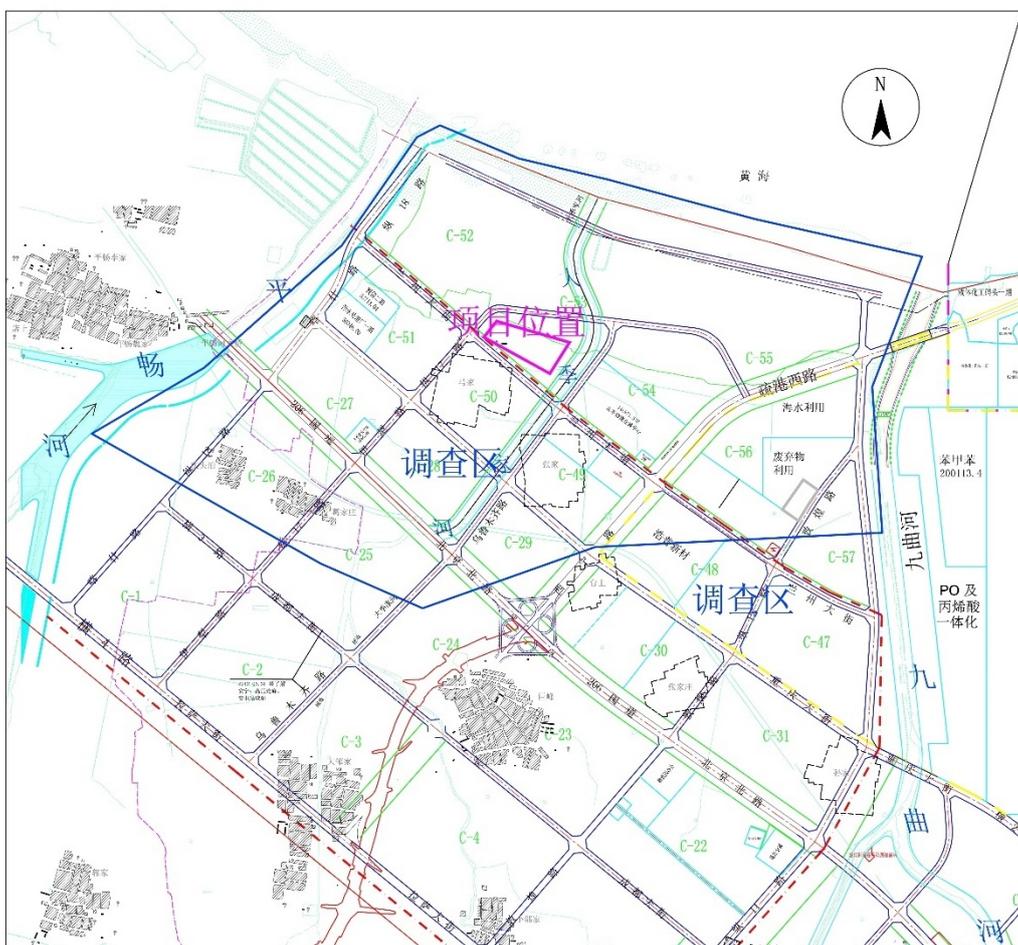


图 7.1.1 地下水评价调查区范围示意图

7.1.3 区域地质概况

7.1.3.1 区域自然地理

据烟台市气象局资料，烟台开发区属暖温带大陆性季风型湿润气候，濒临黄海，气温适中，气候温和，季风进退明显，受海洋调节显著，海洋性气候特点突出，四季分明。

冬季寒冷，以南风和偏北风为主；夏季暖热，偶有伏旱，多为南风；春季南、偏北风交替频繁，降水少，风速大，气候干燥；秋季气候凉爽，降水减少，气温速降，秋旱时有发生。

(1) 气温

区内年平均气温 11.8 摄氏度，月平均最高气温为 24.5 摄氏度，月平均最低气温零下 2.2 摄氏度，50 年一遇年最高气温 41.8 度（1967 年 8 月 8 日），最低气温-15.1 度（1968 年 2 月 4 日），20 年一遇年最高气温 33.5 度（1971 年 7 月 17 日），最低气温-12.9 度（1981 年 2 月 26 日）。

(2) 降雨量

区域内年平均降水量为 687.6mm，单日最大降雨量为 208.0mm（1963 年 7 月 24 日）。年降雨量多集中在 6~9 月，多年平均连续最大四月降水量为 470.1mm，约占年降水量的 70.9%，开发区 1999~2010 年的降水量见表 7.1-3。

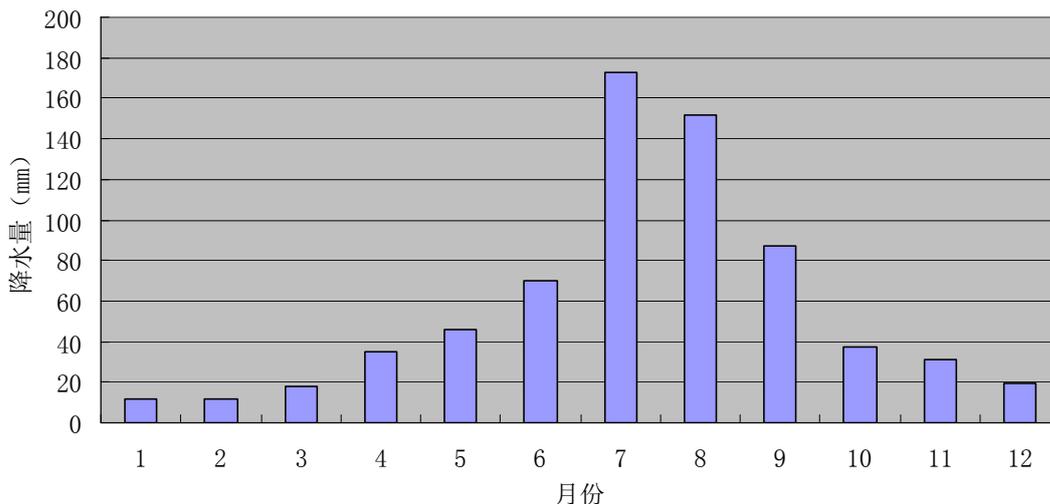


图 7.1-2 调查区多年月平均降水量分布图

表 7.1-3 烟台市经济开发区 1999-2010 年降水量统计表

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
1999	0.5	0.0	0.6	25.5	6.0	79.8	19.6	96.4	59.4	38.9	15.8	26.0	368.5
2000	20.3	5.6	0.0	8.8	20.3	26.0	79.0	80.8	51.4	87.0	20.9	4.7	404.8
2001	29.9	16.0	9.6	33.7	23.1	154.0	287.4	145.0	23.4	7.5	14.9	6.2	750.7
2002	10.8	0.0	13.5	29.2	78.4	28.7	54.2	84.4	18.4	45.0	15.2	5.9	383.7
2003	21.2	24.1	9.2	44.3	46.5	142.5	223.8	117.2	105.4	38.6	24.6	10.5	807.9

2004	7.0	4.4	12.3	21.5	90.6	44.4	104.7	116.5	35.4	8.1	27.1	13.3	485.3
2005	0.0	26.2	0.0	42.8	41.2	64.7	105.3	228.3	55.2	19.1	1.5	45.2	629.5
2006	3.2	20.8	2.1	24.3	61.0	94.2	135.8	130.6	2.9	29.2	14.4	13.1	531.6
2007	5.7	1.8	70.7	8.0	40.4	23.4	103.0	248.3	147.2	42.0	0.0	5.2	695.7
2008	6.5	1.7	16.1	21.3	65.3	26.6	375.0	181.8	21.1	8.1	12.6	16.5	752.6
2009	0.0	5.1	9.1	81.9	77.1	36.0	221.7	82.2	2.0	27.7	31.2	29.7	603.7
2010	20.0	23.5	45.8	36.2	70.3	69.5	157.6	218.8	91.6	0.8	0.0	12.5	746.6

(3) 蒸发量

多年平均水面蒸发量为 1950.0 毫米，陆面蒸发量约为 600.0 毫米。开发区 2002~2010 年的蒸发量见下表 7.1-4。

表 7.1-4 烟台市经济开发区 2002-2010 年蒸发量统计表

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
2002	41.6	62.8	119.3	261.9	235.7	253.9	150.2	92.6	115.0	66.2	35.5	31.4	1466.1
2003	21.4	38.4	53.2	87.3	108.1	112.5	87.4	83.3	71.5	78.2	106.7	38.9	886.9
2004	28.4	80.2	112.5	204.2	117.9	103.1	90.5	92.9	103.1	77.5	65.6	37.7	1113.6
2005	31.2	30.3	73.6	134.7	160.3	115.1	99.3	88.2	72.8	68.4	43.6	24.3	941.8
2006	26.3	43.9	69.1	101.3	120.3	106.9	80.3	93.9	84.5	67.2	52.3	27.2	873.2
2007	28.5	63.7	50.3	93.1	136.1	119.0	89.8	65.4	62.8	52.4	46.1	31.1	838.3
2008	46.6	54.9	66.9	91.5	123.6	82.2	68.6	74.5	75.7	70.2	35.9	37.7	828.3
2009	32.4	42.8	63.5	88.9	103.5	130.6	77.2	110.3	77.5	74.3	41.8	23.3	866.1
2010	26.6	35.1	51.6	77.7	106.0	95.4	102.0	61.7	61.0	74.9	54.3	53.0	799.3
平均	31.4	50.2	73.3	126.7	134.6	124.3	93.9	84.8	80.4	69.9	53.5	33.8	957.1

(4) 水文

区域内水系发育有平畅河、九曲河、大季家河。

平畅河位于烟台蓬莱市潮水镇与烟台开发区大季家街道办交界一带，其发源于栖霞市东北石壁山，流经臧家庄、大辛店和潮水三镇，于潮水镇衙前村东北注入黄海，是蓬莱市第二大河。全流域面积 250.0 平方千米。河道为单支河流，干流总长度 24.2km，干流平均坡度 0.00423m/m。平畅河流域属低山丘陵区，其中山区约占 70%，丘陵约占 30%。总体地势为南高北低，东西高，中间低。沿河两岸有少量冲积平原。

九曲河：位于大季家街道办事处境内，属雨源型。九曲河旧称八十里堡河、方里河，

发源于开发区大季家街道办事处和蓬莱市大柳行镇交界的九目山西侧，向北流经树柞村，于方里村北折向西北，经仲家村于沙窝孙家村北注入黄海。全长 10.30km，汇集长 3km 以上支流 3 条，流域面积 40.10 km²。

大季家河，位于大季家街道办事处境内，属雨源型。主要发源于开发区大季家街道办事处大邹家村南部和小邹家村南一带，两条支流均向北于葛家庄村东汇集，经张家村、马家村向北注入黄海，干流长约 2.5km，两条支流长约 2km。

7.1.3.2 区域地形地貌

调查区位于丘陵～山间河谷地带，属剥蚀丘陵地貌，地表形态为舒缓波状，地表植被较发育，丘陵区海拔 50~107.00m 左右，地形坡度一般在 10~30°。

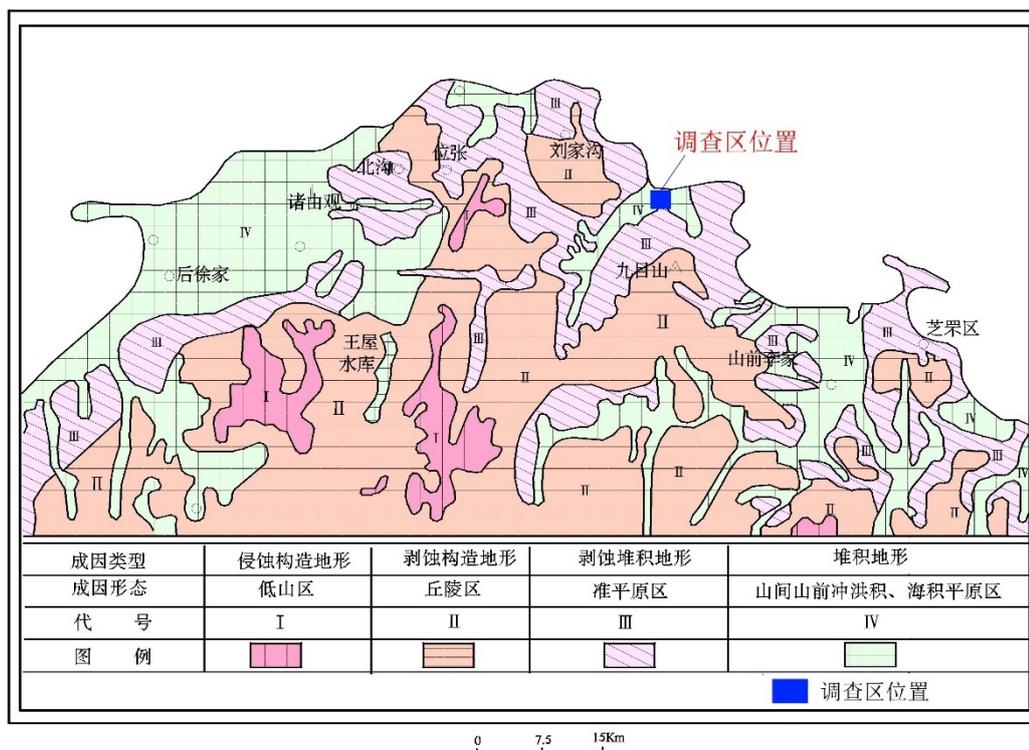


图 7.1-3 区域地形地貌示意图

7.1.3.3 区域地质条件

调查区域地层属华北~柴达木地层大区、华北地层区、鲁东地层分区，出露地层主要有新生代第四纪临沂组 (Qhl)、寒亭组 (Qhht)、旭口组 (Qhxc)、沂河组 (Qhy) (图 7.1-4)。

1) 新生代第四纪临沂组 (Qhl)：主要岩性为冲洪积中细砂、粉砂及粘土、粉质粘土等。

2) 新生代第四纪寒亭组 (Qhht)：分布于马家村北一带，岩性为黄白色中细砂、粉

砂，分选性好。

3) 新生代第四纪旭口组 (Qh_{xk})：分布于调查区域北部沿海岸一带，岩性为分选性较好的海积灰白色~淡黄褐色细砂、中砂夹粗砂、砾砂及少量淤泥。

4) 新生代第四组沂河组 (Qh_y)：主要分布于九曲河河床及河漫滩，岩性为冲积中细砂、粗砾砂石。

下伏基岩主要为：中生代侏罗纪燕山早期玲珑序列大庄子单元花岗岩类。

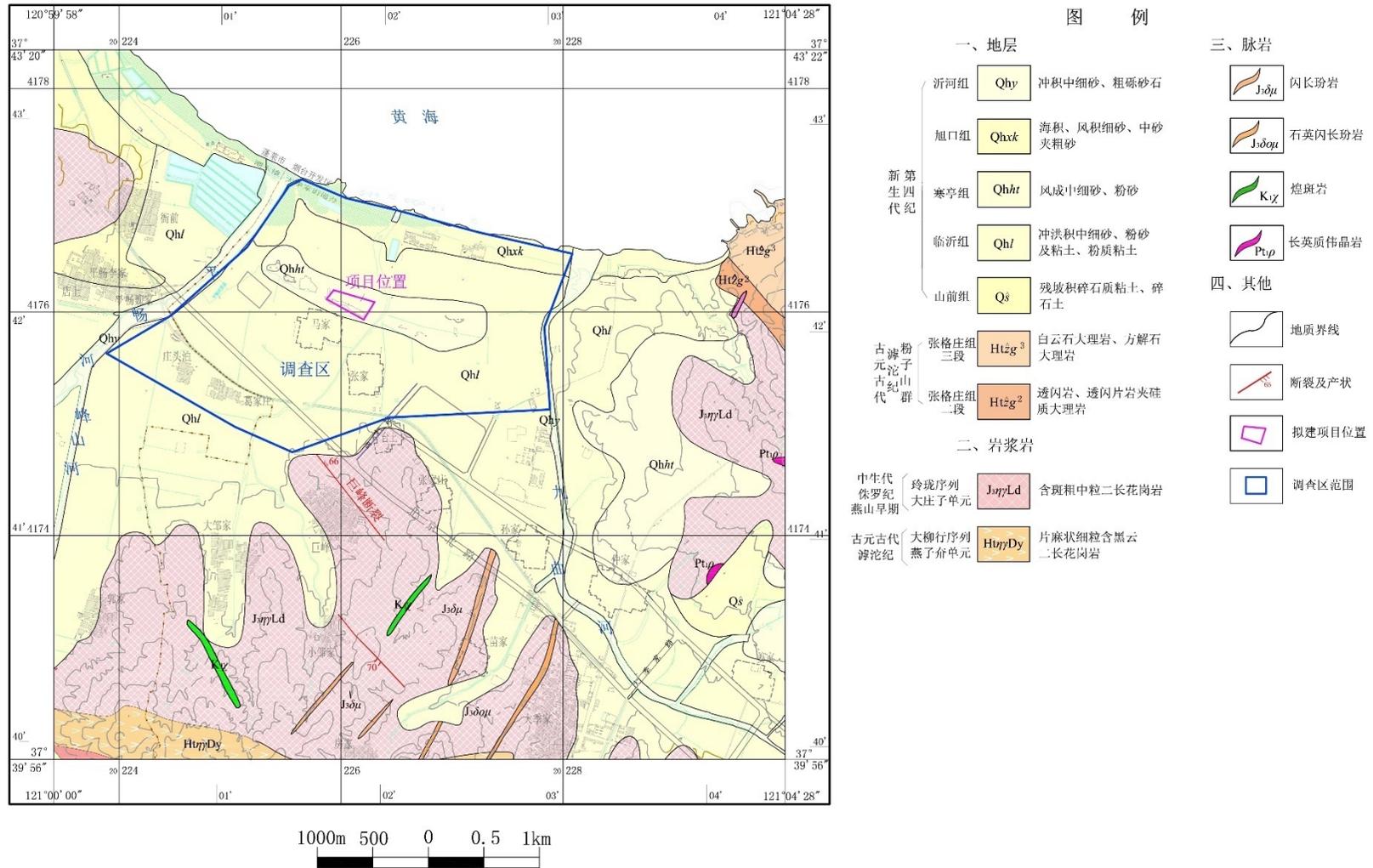


图 7.1-4 区域地质图

(2) 地质构造

本区地处华北板块 (I) 胶辽隆起区 (II-III) 胶北隆起 (III-III_a) 胶北断隆 (IV-III_{a1}) 胶北凸起 (V-III_{a1}⁵)。区域上前寒武纪构造以韧性剪切带及褶皱为主, 中生代则以表部层次脆性断裂为主, 主要有岗嵴断裂 (图 7.1-5)。



图 7.1-5 调查区区域地质构造纲要图 (比例尺 1:60 万)

(3) 区域地壳稳定性

1) 活动性断裂

在区域上，对调查区有影响作用的活动性断裂主要有蓬莱～威海断裂带。

2) 主要地震及地震动峰值加速度

区域 $M_s \geq 4.7$ 级地震震中分布见下图 7.1-6。

据地震史料记载自公元前 70 年～2003 年 6 月工程场址周围 200km 范围内先后发生 $M_s \geq 4.7$ 级地震 44 次。工程场址历史上曾遭受的地震破坏主要来自邻区强震活动和近场区周围中强地震活动（表 7.1-5）。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，调查区地震动峰值加速度为 0.10g。地震动反映谱特征周期为 0.40s，地震基本设防烈度为 7 度，属于区域地壳基本稳定区。

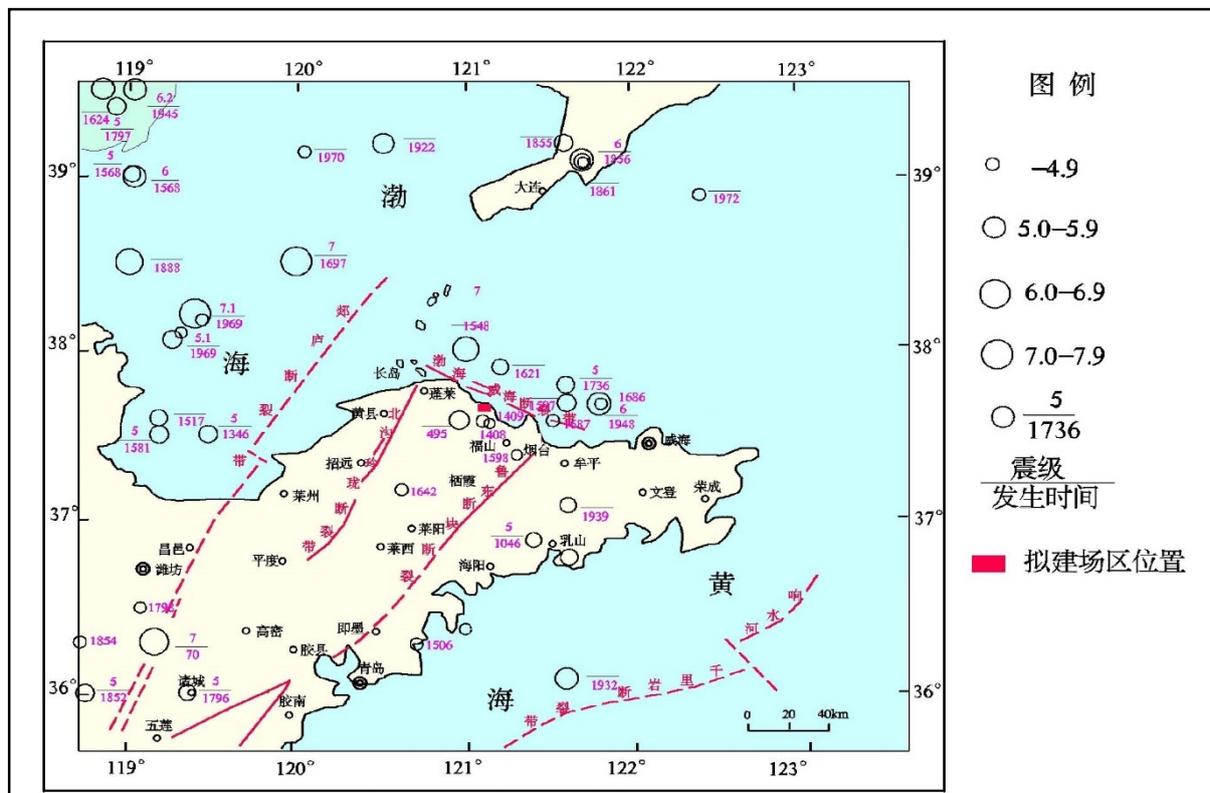


图 7.1-6 区域 $M_s \geq 4.7$ 级地震震中分布图

表 7.1-5 对工程场地有影响的主要地震活动情况表

时间	震中参考地点	震级	震中烈度	影响烈度
495.3.31	蓬莱丘山	5.5	VII	VI
1046.4.17	莱州湾	6.5		VI
1046.4.24	乳山	5.0	VII	IV
1346.3.2	莱州湾	5.0		IV
1408.2.28	蓬莱东南	4.75	VI	IV
1409.2.13	蓬莱东南	4.75	VI	IV
1445.3.21	栖霞北	4.5	V	IV

1495.4.5	蓬莱附近	4	V	III
1548.9.12	渤海	7.0		VII
1568.4.25	渤海	6.0		IV
1597.10.06	渤海	7.0		VI
1597.12.9	福山东北海滨	5.25	VII	IV
1598.2.13	福山南	5.0	VII	IV
1598.4.4	蓬莱东海域	4.0	V	III
1621.11.22	蓬莱东海域	5.25		IV
1623.4.15	莱州湾	4.5	V	III
1634.5.27	莱阳东	4.25	V	III
1642.8.11	莱阳北	4.75	VI	IV
1668.7.25	郯城	8.5	XII	VII
1669.4.9	蓬莱东南	4.5	V	III
1679.7.8	黄海	4.5	V	III
1686.1.18	黄海	4.75	VI	III
1687.11.20	蓬莱东海域	4.7		III
1879.4.4	黄海	6.5		III
1883.10.26	烟台	4.0	V	V
1888.6.13	渤海	7.5		VI
1908.5.5	烟台近海	4.25		III
1948.5.23	威海西北海域	6.0		IV
1969.7.18	渤海	7.4		VI
1986.7.12	长岛海域	4.6	V	IV

7.1.3.4 区域水文地质条件

(1) 含水岩组划分及特征

根据山东省水文地质分区，调查区位于鲁东低山丘陵松散岩、碎屑岩、变质岩为主水文地质区（III）、胶北隆起北坡水文地质亚区（III2）；莱州～龙口低山丘陵裂隙、孔隙弱～强富水地段（III2-1）。地下水赋存条件和分布与主要地质构造、地层岩性、地形地貌等因素有密切关系（图 7.1-7）。

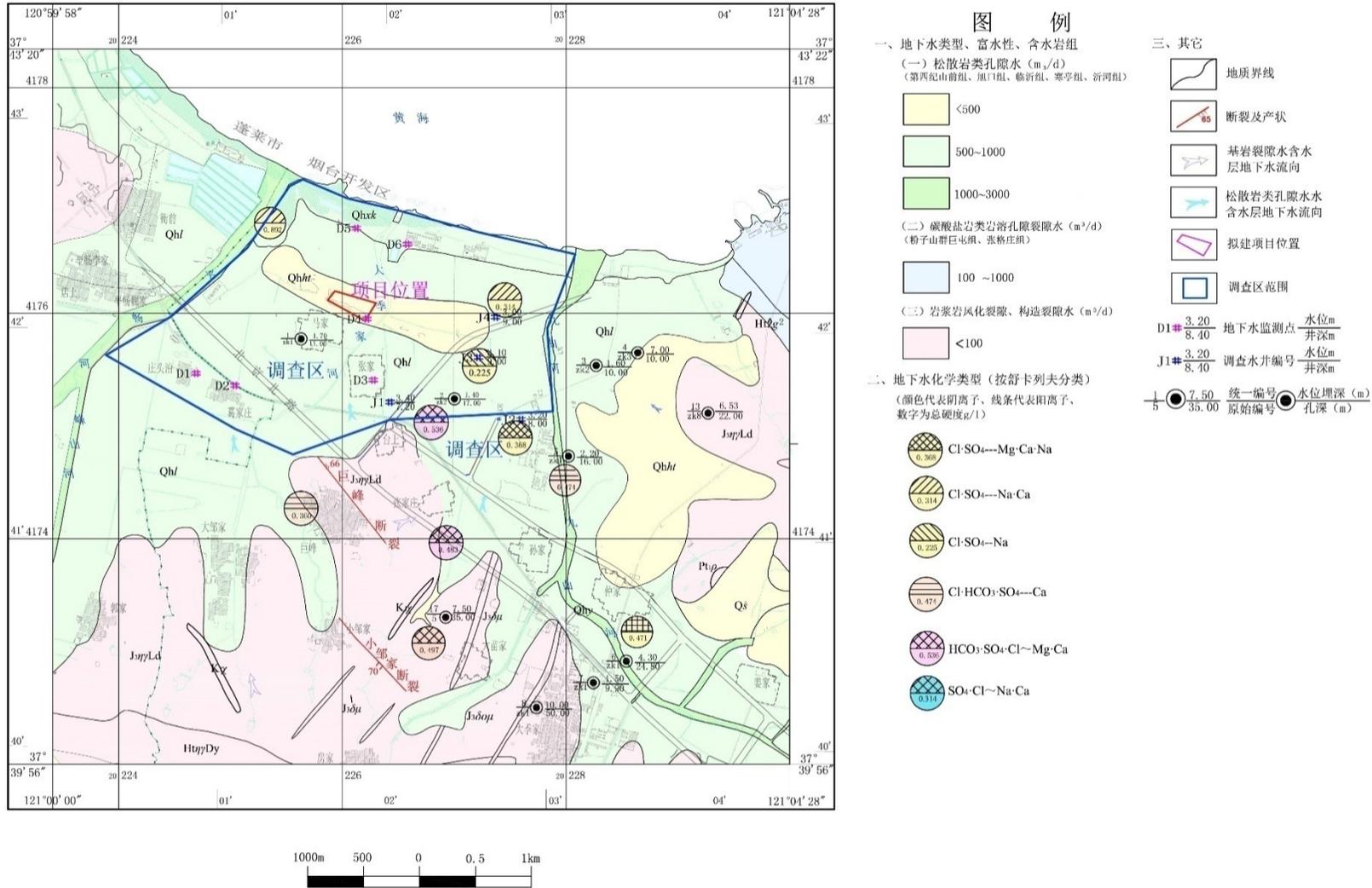


图 7.1-7 区域水文地质简图 (1:5 万)

①松散岩类孔隙潜水

分布于调查区，含水介质为粉细砂、中细砂、粗砂、砾石为主。含水层宽度、厚度较大，颗粒较均匀，磨圆较好，孔隙大，为地下水蓄积提供了充裕的空间。

②岩浆岩类裂隙水

主要分布于调查区内第四纪覆盖层之下，含水介质为中生代侏罗纪燕山早期玲珑序列大庄子单元花岗岩类。因岩石风化程度及岩体破碎程度存在差异，含水层宽度、厚度变化较大，颗粒不均，表层裂隙较发育，为地下水赋存提供了空间。在断裂破碎带及与其他断裂交汇处，构造裂隙发育，涌水量可增大。

(2) 区域地下水的补给、径流、排泄条件

①松散岩类孔隙潜水

含水层以风积、冲洪积、海积地层为主，直接出露地表，以大气降水垂直渗入补给为主，其次为地表河水侧向补给，近海岸一带存在海水入侵补给，深部冲洪积层主要依靠基岩裂隙水补给及上游孔隙水径流补给，补给区位于南部丘陵区。地下水流向受地形严格控制，由高向低、由南向北径流。地下水排泄方式主要为径流及蒸发，地下水富水性不均，单井涌水量 $500\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ ，近河道及沿海一带富水性大。

②岩浆岩构造裂隙水

主要依靠上游基岩裂隙水补给，径流滞缓，途径短，径流方向与地形关系密切，排泄方式为地下径流、蒸发排泄。地下水富水性弱，透水性不均，单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 区域地下水水位动态

①地下水位动态

区域内地下水动态变化与全年降水量分配基本一致，稍显滞后，即枯水期水位下降，丰水期水位回升。根据开发区大季家办事处房家村东地下水长期观测数据表明，2014年1月~2017年5月间，地下水月平均水位标高为 $23.84\sim 25.10\text{m}$ ，水位变幅 1.26m ，地下水动态变化主要受大气降水影响明显，水位呈现下降趋势，动态变化幅度较小。

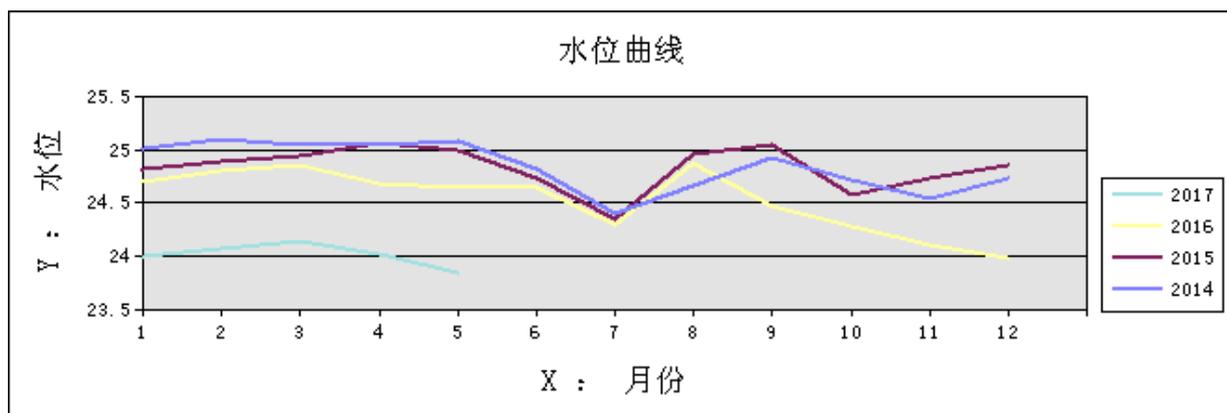


图 7.1-8 房家村监测井 2014 年 1 月-2017 年 5 月地下水水位动态曲线图

根据开发区大季家办事处房家村东监测井 2014 年 1 月-2017 年 5 月间地下水水位资料综合分析，2014 年至 2017 年 5 月期间，每年 1 至 4 月份间地下水同年平均水位相对比较稳定，但均低于上一年度同期水位，呈总体下降趋势。历年 5-7 月份地下水平均水位均出现了水位较明显下降，7 月至 9 月间进入汛期，降水丰沛，水位普遍回升。据调查情况和已有资料分析，年水位变幅一般 1~2m。由于 2016 年底至 2017 年初降水量偏少，同期水位均出现了较明显下降趋势。

②降水量、开采量对地下水水位的影响关系

区域地下水动态随降水量和开采量的季节性变化而呈周期性变化。一般每年的 10 月份至翌年的 4 月份，降水量、可开采量都比较少，地下水水位相对比较稳定；5~7 月份主要为农业灌溉期，大气降水量偏少，开采量明显增大，潜水蒸发量也相对增大，地下水水位一般变幅较大，呈明显下降趋势，7~9 月份降水丰沛，地下水入渗补给量明显增大，地下水水位普遍快速回升；汛期过后，地下水水位缓慢下降并逐渐趋于平稳。年内地下水水位整体呈现平稳~下降~上升~平稳的周期性变化。

(4) 区域地下水开发利用现状

根据有关资料，开发区地下水资源总量 0.2377 亿 m^3 ，可开采资源量 0.1760 亿 m^3 。调查区范围内工矿企业生活用水为城市自来水供给，农村居民生活用水大部分以开采自备井供水为主，开采量较小，农业灌溉除少部分开采地下水外，大部分依靠大气降水，调查区无集中大规模开采地下水的现象。根据烟台市有关地下水开发利用规划，开发区范围内为地下水禁止开采区。

7.1.4 建设场地水文地质条件

7.1.4.1 地层结构

根据本场区《中节能万润股份有限公司园区一期（C-53 地块）》地质勘察结果，本场区第四系厚度较厚，勘察深度范围内地层自上而下分为如下 7 层：

1 层耕土(Q_4^{pd})：杂色，松散，稍湿，主要由砂土组成，局部含粉土薄层。场区普遍分布，厚度：0.50~0.70m，平均 0.50m。

2 层细砂(Q_4^{col})：黄褐色，松散。湿~饱和，级配较差，分选、磨圆较好，矿物成分主要为石英、长石，局部为中砂。场区普遍分布，厚度：0.50~3.20m，平均 1.77m。

3-1 层粉质粘土(Q_4^{m+h})：黄褐色-灰褐色，软塑，局部流塑，饱和，韧性低，干强度低，稍有光泽，无摇震反应，局部夹粉土、淤泥质粉质粘土薄层。厚度：0.50~2.20m，平均 0.99m。

3 层中砂(Q_4^m)：黄褐色-灰褐色，松散，局部稍密。饱和，级配一般，颗粒呈亚圆形-次棱角状，矿物成分以石英、长石为主，局部夹粗砂、粉土薄层。场区普遍分布，厚度：1.90~5.60m，平均 3.92m。

4 层淤泥质粉质粘土(Q_4^m)：灰黑色，流塑，局部软塑，饱和，韧性低，干强度低，稍有光泽，无摇震反应，含生物贝壳残骸，局部夹粉土、粉质粘土及淤泥质中砂薄层。场区普遍分布，厚度：6.80~11.10m，平均 8.63m。

5 层粉质粘土(Q_4^{al+pl})：灰褐色-黄褐色，可塑，局部硬塑，饱和，切面稍光泽，韧性中等，干强度中等，无摇振反应，含铁锰结核。局部夹粗砂薄层。场区普遍分布，厚度：4.50~10.50m，平均 7.86m。

5-1 层粗砂(Q_4^{al+pl})：黄褐色~灰褐色，中密，局部密实。饱和，级配一般，颗粒呈亚圆形-次棱角状，矿物成分以石英、长石为主，局部夹粉砂薄层。场区仅 78#孔缺失，厚度：0.40~4.40m，平均 1.56m。

6 层粗砾砂(Q_4^{al+pl})：黄褐色，密实，局部中密。饱和，级配一般，颗粒呈亚圆形-次棱角状，矿物成分以石英、长石为主，局部夹粉质粘土薄层。场区普遍分布，厚度：2.00~3.00m，平均 2.50m。

7 层强风化花岗岩(γ_2)：黄褐色，主要矿物组成为长石、石英。斑状结构，块状构造；局部夹煌斑岩薄层，该层干钻困难，采用泥浆护壁回转钻进较易。岩芯呈碎块状，锤击声哑，无回弹。岩体节理裂隙发育，结构面结合差，裂隙壁风化剧烈。结构大部分破坏，

矿物成分显著变化。属极软岩-软岩,破碎,岩体基本质量等级为V级,厚度:1.50~7.00m,平均4.25m。

7.1.4.2 含水岩组特征

拟建生产场区第四系松散岩类孔隙含水岩组广泛分布。该含水岩组岩性以细砂、中砂为主,结构较松散,孔隙度大,透水性较好,是孔隙地下水富集的良好场所。

7.1.4.3 地下水位动态特征

场区内地下水水位动态与区域地下水位动态特征基本一致,受气象控制较明显,随降水季节出现陡升陡降的变化,地下水动态类型属气象周期型。拟建场区含水层厚度发育在10m以上,水位埋深约0.5~3.4m,一般单井涌水量500~1000m³/d。孔隙地下水属于潜水—微承压水。溶解性总固体1400mg/L左右,总硬度410mg/L左右,水化学类型为Cl·SO₄·HCO₃-Na·Mg型。

7.1.4.4 地下水补给、径流、排泄条件

拟建生产场区地下水类型为松散岩类孔隙潜水,含水层以冲-洪积地层、海相沉积为主,大部分直接出露地表,局部为人工回填土层,地下水补给来源以大气降水垂直渗入补给为主,其次为地表河水补给。地下水流向受地形严格控制,由高向低、由南向北径流。地下水排泄方式主要为径流及蒸发。

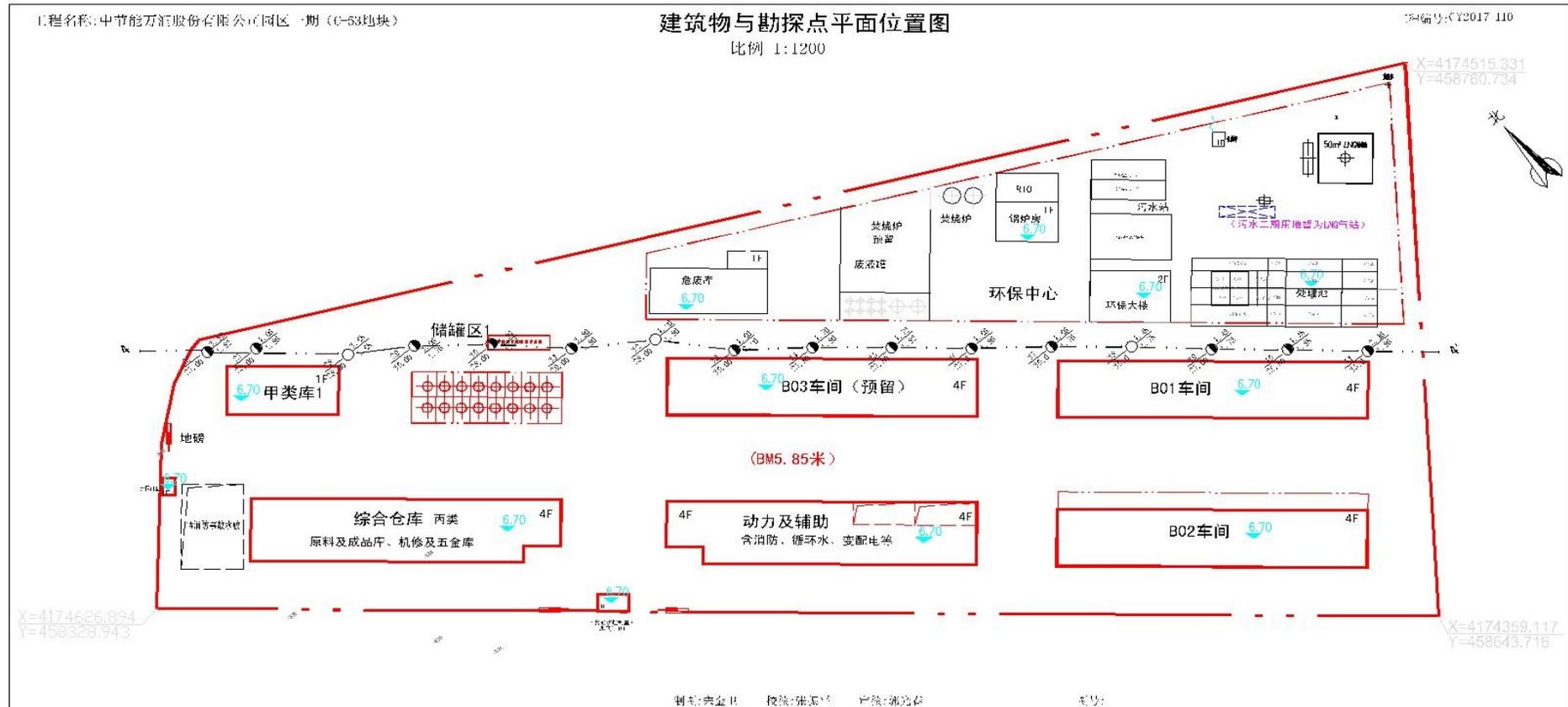


图 7.1-9 场区平面图

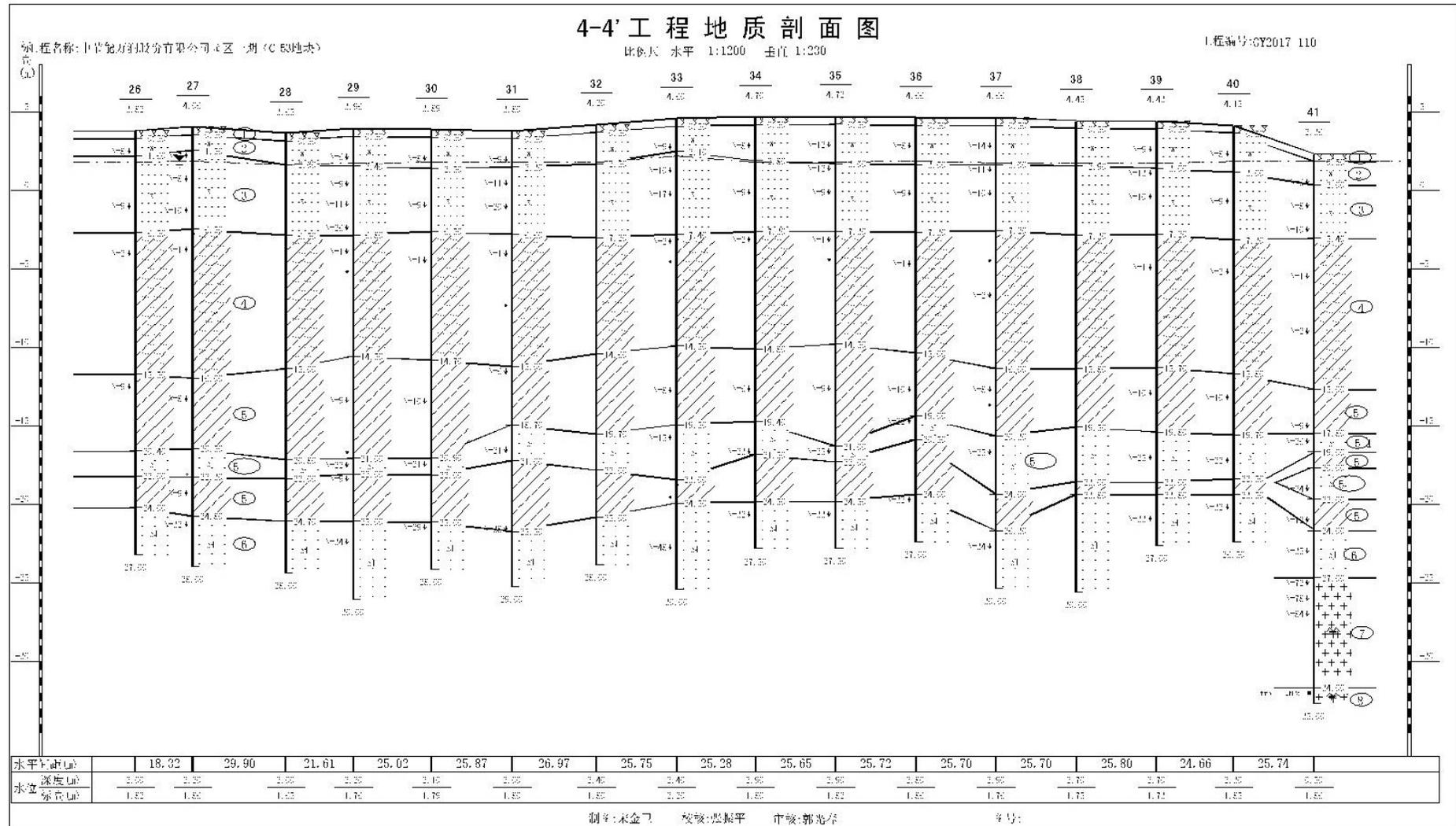


图 7.1-10 场区地层剖面图

7.2 地下水环境质量现状监测与评价

7.2.1 地下水环境质量现状监测

7.2.1.1 监测点位

根据项目地理位置情况，地下水质量现状评价共布设 6 个监测点位，见表 7.2-1 和图 7.2-1。

表 7.2-1 地下水监测点具体位置一览表

编号	点位名称	具体位置	设置意义
1	庄头泊村（1#）	SW 1200m	了解项目上游地下水水位、水质
2	葛家庄村（2#）	SW 1100m	了解项目西侧地下水水位、水质
3	原张家村（3#）	S 250m	了解项目东侧地下水水位、水质
4	项目区（4#）	E 400m	了解项目东侧地下水水位、水质
5	5#点位	N 350m	了解项目下游地下水水位、水质
6	6#点位	NE 450m	了解项目下游地下水水位、水质

7.2.1.2 监测因子

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2+} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数等共 27 项。



图 7.2-1 地下水现状监测布点图

7.2.1.3 监测时间与频率

拟建项目由青岛京诚检测科技有限公司进行地下水现状监测，青岛京诚检测科技有限公司分别于2017年5月25日~5月26日和2018年7月29日~7月30日对项目所在区域地下水环境现状进行了监测，分别监测2天，每天采样1次。

7.2.1.4 监测方法

水样采集、保存及分析方法按照《水和废水监测分析方法》、《生活饮用水标准检验方法》（GB/T 5750）进行，水质监测项目及分析方法见表7.2-2。

表 7.2-2 地下水现状监测采样及分析方法

分析项目	分析方法	分析依据	仪器设备	检出限
pH 值	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006(5.1)	便携式 pH 计 BJT-YQ-047	范围 2-11
总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006(7.1)	——	1.0mg/L
溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006(8.1)	电子天平 BJT-YQ-039	5mg/L
高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006(1.1)	——	0.05mg/L
	碱性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006(1.2)	——	0.05mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006(9.1)	分光光度计 BJT-YQ-079-03	0.02mg/L
硝酸盐(以 N 计)	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006(5.3)	离子色谱仪 BJT-YQ-143	0.08mg/L
亚硝酸盐(以 N 计)	重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006(10.1)	分光光度计 BJT-YQ-079-03	0.001mg/L
氟化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006(3.2)	离子色谱仪 BJT-YQ-143	0.02mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006(4.1)	分光光度计 BJT-YQ-079-03	0.001mg/L
挥发酚	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	GB/T 5750.4-2006(9.1)	分光光度计 BJT-YQ-079-03	0.001mg/L
Ca ²⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	离子色谱仪 BJT-YQ-143	0.03mg/L
K ⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	离子色谱仪 BJT-YQ-143	0.02mg/L
Mg ²⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	离子色谱仪 BJT-YQ-143	0.02mg/L
Na ⁺	离子色谱法	HJ 812-2016	离子色谱仪 BJT-YQ-143	0.02mg/L

Cl ⁻	离子色谱法	HJ 84-2016	离子色谱仪 BJT-YQ-143	0.02mg/L
SO ₄ ²⁻	离子色谱法	HJ 84-2016	离子色谱仪 BJT-YQ-143	0.018mg/L
铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006(10.1)	分光光度计 BJT-YQ-079-03	0.004mg/L
碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002）（第三篇，第一章，十二（一））	——	1.0mg/L
重碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002）（第三篇，第一章，十二（一））	——	1.0mg/L
镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006(9.1)	原子吸收分光光度计 BJT-YQ-074	0.0001mg/L
汞	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006(8.1)	非色散原子荧光光度计 BJT-YQ-073	0.0001mg/L
锰	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006(3.1)	原子吸收分光光度计 BJT-YQ-074	0.03mg/L
铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006(11.1)	原子吸收分光光度计 BJT-YQ-074	0.0025mg/L
砷	氢化物原子荧光法	GB/T 5750.6-2006(6.1)	非色散原子荧光光度计 BJT-YQ-073	0.0001mg/L
铁	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006(2.1)	原子吸收分光光度计 BJT-YQ-074	0.05mg/L
菌落总数	平皿计数法	GB/T 5750.12-2006(1.1)	生化培养箱 BJT-YQ-063-01	——
总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006(2.1)	生化培养箱 BJT-YQ-063-01	——
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-178	0.0005mg/L

7.2.1.5 监测结果

各监测点地下水水位和水质监测结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 (A) 现状监测点地下水现状监测结果

监测日期	监测点位	采样时间	监测项目								
			pH 值	总硬度 mg/L	溶解性总 固体 mg/L	耗氧量 mg/L	氨氮 mg/L	硝酸盐 (以 N 计) mg/L	亚硝酸盐 (以 N 计) mg/L	氟化物 mg/L	氰化物 mg/L
2017-05-25	1#庄头泊村	09:05	7.18	274	657	0.53	0.22	8.74	0.008	0.36	0.001L
	2#葛家庄村	09:25	6.60	400	1.10×10 ³	0.52	0.20	13.7	0.002	0.74	0.001L
	3#张家庄	09:40	6.75	396	1.01×10 ³	1.18	0.23	49.4	0.010	0.62	0.001L
	4#项目区	10:05	6.86	1.01×10 ³	2.69×10 ³	1.39	0.25	4.36	0.005	0.45	0.001L
	5#点位	10:25	6.86	1.43×10 ³	5.72×10 ³	2.48	0.25	5.85	0.006	0.53	0.001L
	6#点位	10:55	7.21	1.28×10 ³	5.00×10 ³	2.95	0.24	16.3	0.002	0.50	0.001L
2017-05-26	1#庄头泊村	09:01	7.22	284	632	0.57	0.27	8.85	0.010	0.41	0.001L
	2#葛家庄村	09:23	6.52	395	1.30×10 ³	0.48	0.29	12.4	0.001	0.68	0.001L
	3#张家庄	09:42	6.78	420	1.16×10 ³	1.33	0.40	50.9	0.011	0.71	0.001L
	4#项目区	10:06	6.89	987	2.72×10 ³	1.49	0.42	4.15	0.005	0.39	0.001L
	5#点位	10:24	6.81	1.41×10 ³	5.96×10 ³	2.62	0.56	5.94	0.007	0.62	0.001L
	6#点位	10:59	7.16	1.40×10 ³	5.10×10 ³	2.75	0.59	15.7	0.002	0.47	0.001L

表 7.2-3 (B) 现状监测点地下水现状监测结果

监测日期	监测点位	采样时间	监测项目								
			挥发酚 mg/L	Ca ²⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	铬(六价) mg/L	碳酸盐 mg/L
2017-05-25	1#庄头泊村	09:05	0.001L	89.9	1.72	11.3	17.2	92.2	107	0.004L	1.0L
	2#葛家庄村	09:25	0.001L	117	4.65	28.9	30.3	186	154	0.004L	1.0L
	3#张家庄	09:40	0.001L	105	3.80	21.1	34.8	181	98.7	0.004L	1.0L
	4#项目区	10:05	0.001L	291	9.41	88.8	88.2	1.05×10 ³	378	0.004L	1.0L
	5#点位	10:25	0.001L	201	34.9	229	175	2.42×10 ³	478	0.004L	1.0L
	6#点位	10:55	0.001L	335	78.2	182	131	1.85×10 ³	489	0.004L	1.0L
2017-05-26	1#庄头泊村	09:01	0.001L	90.6	1.85	12.5	18.6	91.3	111	0.004L	1.0L
	2#葛家庄村	09:23	0.001L	121	4.42	16.7	31.4	199	166	0.004L	1.0L
	3#张家庄	09:42	0.001L	113	3.56	20.5	36.8	174	95.8	0.004L	1.0L
	4#项目区	10:06	0.001L	284	9.67	89.6	86.5	1.14×10 ³	389	0.004L	1.0L
	5#点位	10:24	0.001L	212	35.8	238	188	2.64×10 ³	457	0.004L	1.0L
	6#点位	10:59	0.001L	348	77.1	167	122	1.68×10 ³	496	0.004L	1.0L

表 7.2-3 (C) 现状监测点地下水现状监测结果

监测日期	监测点位	采样时间	监测项目									
			重碳酸盐 mg/L	汞 mg/L	铅 mg/L	砷 mg/L	铁 mg/L	镉 mg/L	锰 mg/L	菌落总数 CFU/mL	总大肠菌群 个/L	二氯甲烷* mg/L
2017-05-25	1#庄头泊村	09:05	136	0.0001L	0.0025L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.03L	150	20	0.0005L
	2#葛家庄村	09:25	228	0.0001L	0.0025L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.03L	420	未检出	0.0005L
	3#张家庄	09:40	102	0.0001L	0.0025L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.03L	240	未检出	0.0005L
	4#项目区	10:05	217	0.0001L	0.0025L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.03L	360	20	0.0005L
	5#点位	10:25	155	0.0001L	0.0025L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.03L	390	未检出	0.0005L
	6#点位	10:55	221	0.0001L	0.0025L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.03L	120	未检出	0.0005L
2017-05-26	1#庄头泊村	09:01	141	0.0001L	0.0025L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.03L	180	20	0.0005L
	2#葛家庄村	09:23	223	0.0001L	0.0025L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.03L	390	未检出	0.0005L
	3#张家庄	09:42	107	0.0001L	0.0025L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.03L	210	未检出	0.0005L
	4#项目区	10:06	225	0.0001L	0.0025L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.03L	340	20	0.0005L
	5#点位	10:24	150	0.0001L	0.0025L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.03L	310	未检出	0.0005L
	6#点位	10:59	226	0.0001L	0.0025L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.03L	100	未检出	0.0005L

注：①二氯甲烷监测时间为 2018.7.29-7.30；②根据《水和废水监测分析方法（第四版）》知，我国目前以个/L 为报告单位，MPN×10 即为 1L 水中大肠菌群数，本次评价均以个/L 为单位。

7.2.2 地下水环境质量现状评价

7.2.2.1 评价因子

由于 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 没有质量标准，仅进行背景值调查，不予以评价。

本次评价因子包括 pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、挥发酚、硫酸盐、氯化物、氰化物、铬（六价）、镉、汞、锰、铅、砷、铁、菌落总数、总大肠杆菌群、二氯甲烷，共 22 项。

7.2.2.2 评价方法

采用标准指数法，计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i —第 i 个水质因子的标准指数；

C_i —第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

pH 的标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} (pH \leq 7 \text{ 时})$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH > 7 \text{ 时})$$

式中： P_{pH} —pH 的标准指数；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

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

7.2.2.3 评价标准

评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准。

表 7.2-4 地下水质量标准值

序号	污染物	单位	标准
1	pH 值	无	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	450
3	溶解性总固体	mg/L	1000
4	耗氧量	mg/L	3.0
5	氨氮	mg/L	0.2
6	硝酸盐氮	mg/L	20
7	亚硝酸盐氮	mg/L	0.02
8	氟化物	mg/L	1.0
9	挥发酚	mg/L	0.002
10	硫酸盐	mg/L	250
11	氯化物	mg/L	250
12	氰化物	mg/L	0.05
13	铬（六价）	mg/L	0.05
14	镉	mg/L	0.01
15	汞	mg/L	0.001
16	锰	mg/L	0.1
17	铅	mg/L	0.05
18	砷	mg/L	0.05
19	铁	mg/L	0.3
20	菌落总数	个/mL	100
21	总大肠菌群	个/L	3.0
22	二氯甲烷	ug/L	20

7.2.2.4 评价结果

地下水质量现状评价结果见表 7.2-5。

表 7.2-5 (A) 现状监测点地下水单因子指数评价结果

监测日期	监测点位	监测项目										
		pH 值	总硬度	溶解性总固体	耗氧量	氨氮	硝酸盐(以 N 计)	亚硝酸盐(以 N 计)	氟化物	挥发酚	硫酸盐	氯化物
2017-05-25	1#庄头泊村	0.12	0.61	0.66	0.18	1.10	0.44	0.40	0.36	0.25	0.43	0.37
	2#葛家庄村	0.8	0.89	1.10	0.17	1.00	0.69	0.10	0.74	0.25	0.62	0.74
	3#张家庄	0.5	0.88	1.01	0.39	1.15	2.47	0.50	0.62	0.25	0.39	0.72
	4#项目区	0.28	2.24	2.69	0.46	1.25	0.22	0.25	0.45	0.25	1.51	4.2
	5#点位	0.28	3.18	5.72	0.83	1.25	0.29	0.30	0.53	0.25	1.91	9.68
	6#点位	0.14	2.84	5.00	0.98	1.20	0.82	0.10	0.50	0.25	1.96	7.4
2017-05-26	1#庄头泊村	0.15	0.63	0.63	0.19	1.35	0.44	0.50	0.41	0.25	0.44	0.37
	2#葛家庄村	0.96	0.88	1.30	0.16	1.45	0.62	0.05	0.68	0.25	0.66	0.80
	3#张家庄	0.44	0.93	1.16	0.44	2.00	2.55	0.55	0.71	0.25	0.38	0.70
	4#项目区	0.22	2.19	2.72	0.50	2.10	0.21	0.25	0.39	0.25	1.56	4.56
	5#点位	0.38	3.13	5.96	0.87	2.80	0.30	0.35	0.62	0.25	1.83	10.56
	6#点位	0.11	3.11	5.10	0.92	2.95	0.79	0.10	0.47	0.25	1.98	6.72

表 7.2-5 (B) 现状监测点地下水单因子指数评价结果

监测日期	监测点位	监测项目										
		氰化物	铬(六价)	镉	汞	锰	铅	砷	铁	菌落总数	总大肠菌群	二氯甲烷
2017-05-25	1#庄头泊村	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.50	6.67	ND
	2#葛家庄村	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.20	0.17	ND
	3#张家庄	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.40	0.17	ND
	4#项目区	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.60	6.67	ND
	5#点位	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.90	0.17	ND
	6#点位	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.20	0.17	ND
2017-05-26	1#庄头泊村	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.80	6.67	ND
	2#葛家庄村	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.90	0.17	ND
	3#张家庄	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.10	0.17	ND
	4#项目区	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.40	6.67	ND
	5#点位	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.10	0.17	ND
	6#点位	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.00	0.17	ND

注：①ND 表示未检出；②二氯甲烷监测时间为 2018.7.29-7.30。

监测结果表明：1#~6#监测点位氨氮、菌落总数均有一定程度的超标；2#~6#监测点的溶解性总固体超标；4#~6#监测点的总硬度、硫酸盐、氯化物超标；3#监测点的硝酸盐超标；1#、4#监测点的总大肠菌群超标。

经过现场调查和类比分析知，区域地下水总硬度单因子指数评价结果都在1左右，主要是地质原因；氨氮、菌落总数、溶解性总固体、硫酸盐和总大肠菌群超标的主要原因是监测点距村镇较近，污水管网尚不完善，生活废水未经处理随意排放，入渗地下水所引起；总硬度、氯化物超标的主要原因是海水入侵。

因此，项目区附近地下水环境已受到一定程度的污染，地下水环境现状整体达不到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类功能区要求。

7.2.2.5 环境水文地质问题

（1）海水入侵

经过现场调查和类比分析，总硬度、溶解性总固体、氯化物和硫酸盐超标的主要原因是监测点位距离黄海较近，受海水倒灌的影响，与监测点所处的地理位置和地质条件有关。

（2）生活污水

硝酸盐、氨氮、总大肠菌群和菌落总数超标的主要原因是监测点距村镇较近，污水管网尚不完善，生活废水未经处理随意排放，入渗地下水所引起，此外，化粪池、农田施用氮肥及垃圾堆的雨水淋滤液下渗也会对上述指标造成轻度的影响，现周边村庄已完全拆迁。

7.3 地下水环境影响预测与评价

7.3.1 地下水环境影响预测

（1）预测范围

本次预测范围与现状调查范围基本相同，东部边界自张家庄村-大季家河入海口，西部边界至平畅河一带，南部边界自葛家庄村至原台上村一带，北部边界至北部沿海一带作为区域地下水评价调查范围，陆域面积约 6.12km²。

（2）预测时段

建设项目须对正常状况和非正常状况的情景分别进行预测。

地下水环境影响预测时段包括污染发生后 100d, 1000d 及服务年限等污染物的迁移规律。

(3) 预测因子

根据本次工程特点，结合情景设置内容，选取污染物浓度相对较高或是有代表性的污染物作为预测模拟因子，高盐水池选取 COD、氨氮、苯系物作为模拟因子，储罐区选择二氯甲烷作为模拟因子，模拟污染物在地下水中的迁移距离及范围。

(4) 污染源概化

根据污染源排放形式和排放规律，结合拟建工程存在的污染可能性，从排放方式，拟建工程污染源可以概化为点源；从排放规律分析，正常情况下废水排入市政管网，进入新城污水处理厂进行集中处理。拟建项目只是在事故情况下才可能出现污染物质排放。构筑物或者设备损坏产生的“跑、冒、滴、漏”，污染物运移可以概化为污染源的连续恒定排放。而污水管网的出现大量渗漏，污染物的运移可概化为污染源的瞬时排放。

(5) 预测方法

建设项目地下水环境影响评价工作等级为二级，场区主要含水岩组应为松散岩类孔隙潜水，含水层以冲-洪积地层、海相沉积为主，场区含水岩层单一，地下水来源主要直接接受大气降水的补给，区内水文地质条件简单，预测方法主要采用解析法进行。

1) 构筑物或者设备损坏产生的“跑、冒、滴、漏”，污染物运移可以概化为定浓度边界的一维稳定流动一维水动力弥散问题。参照一维稳定流动一维半无限长多孔介质柱体模型，求取污染物浓度分布的公式如下：

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

x: 距注入点的距离，m；

t: 时间，d；至少包括污染发生后 100d，1000d，服务年限；

C(x, t): t 时刻 c 处的示踪剂质量浓度，g/L；

C₀: 注入的示踪剂浓度，g/L；

u: 水流速度；m/d；采用达西定律进行计算取值，u=K·I/n；

D_L: 纵向弥散系数，m²/d；

erfc () : 余误差函数。

2) 构筑物或罐区出现大量渗漏，污水渗漏进入地下水，对地下水环境产生影响。

污染物可概化为瞬时注入示踪剂的一维稳定流动一维水动力弥散问题，参照一维无限长多孔介质柱体稳定流动模型，求取污染物浓度分布的公式如下：

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

x: 距注入点的距离，m；

t: 时间，d；至少包括污染发生后 100d, 1000d, 服务年限；

C(x, t): t 时刻 c 处的示踪剂质量浓度，g/L；

m: 注入的示踪剂质量，kg；

w: 横截面面积，m²；

u: 水流速度；m/d；采用达西定律进行计算取值，V=K·I/n；

n_e: 有效孔隙度，量纲为 1，

D_L: 纵向弥散系数，m²/d

π: 圆周率

7.3.2 地下水环境影响评价

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）建设项目对正常状况和非正常状况的情景分别进行预测。

7.3.2.1 正常工况

拟建项目运行期间，采用雨污水分流，分质排放。营运期产生的废水主要生产废水及生活污水，排入项目区污水处理站经处理达标后排入市政污水管网，经大季家污水处理厂处理后达标排放，故产生废水是不会直接排放到下游去，亦不会发生渗漏。正常运行状态下，其他各生产环节无任何故障、无任何泄漏事故的情况。因此，拟建项目在正常工况下对地下水的环境产生影响很小。此情况下，污水无法进入土壤和地下水。

7.3.2.2 非正常工况

1、集水池污染物泄漏

(1) 泄漏浓度：根据工程分析可知，拟建项目排放的废水包括生产废水、生活污水和初期雨水，其中生产废水包括生产工艺废水、循环冷却水排水、反渗透废水、真空泵废水、设备和地面冲洗废水、蒸汽冷凝废水、废气喷淋废水等，其中存储于高

盐水池的生产废水污染物浓度最大，具体废水排放情况详见表 7.3-1。

表 7.3-1 非正常工况时拟建工程废水污染物质排放量一览表

污染物类型	COD	NH ₃ -N	苯系物
高盐水池 (mg/L)	100000	300	140

(2) 泄漏量：高盐水池废水产生量 $6.58\text{m}^3/\text{d}$ ，在非正常工况下，假定其泄漏量为产生量的 50%，即 $3.29\text{m}^3/\text{d}$ 。

计算废水中，泄漏量 m_{COD} ：329kg； $m_{\text{NH}_3\text{-N}}$ ：0.987kg； $m_{\text{苯系物}}$ ：0.46kg。

高盐水池的基底面积按 20m^2 ；泄漏面积为 20m^2 。

2、储罐区污染物泄漏

根据工程分析可知，厂区内设备因风险事故或不当操作等原因导致，储罐区出现罐体爆炸等风险事故，原料和成品泄漏，污染物流至地表，通过包气带渗入地下水，造成污染。其中二氯甲烷污染性较大，考虑二氯甲烷作为污染因子进行预测。

(1) 泄漏浓度：罐区内二氯甲烷浓度为 1330000mg/L

(2) 泄漏量：二氯甲烷储罐容积 50m^3 ，储罐区周围设置有围堰设施，假设事故状态下，二氯甲烷进入地下水的量占总量的 20%，即 10m^3 。

泄漏量 $m_{\text{二氯甲烷}}$ ：13300kg。

储罐区泄漏面积为 64m^2 。

本次污染质模拟计算过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：①有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；②从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。

污染事故发生时，地下水溶质运移预测模型采用一维稳定流动—维水动弥散问题来解决，设定污染物质泄漏后直接注入地下水含水层，拟建项目场地不在集中式饮用水水源地准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区内，亦不在集中式饮用水水源地准保护区以外的补给径流区及特殊地下水资源保护区以外的分布区，因此本次排放量的预测距离为距场区边界距离约 600m 的黄海。

根据周边试验结果，砂层渗透系数 K 取 15m/d ，水力坡度依据经验取值为 0.005，

弥散系数 D_L 取值为 0.4，有效孔隙度 n 取值为 0.25，其他数据参考《水文地质手册》取值。

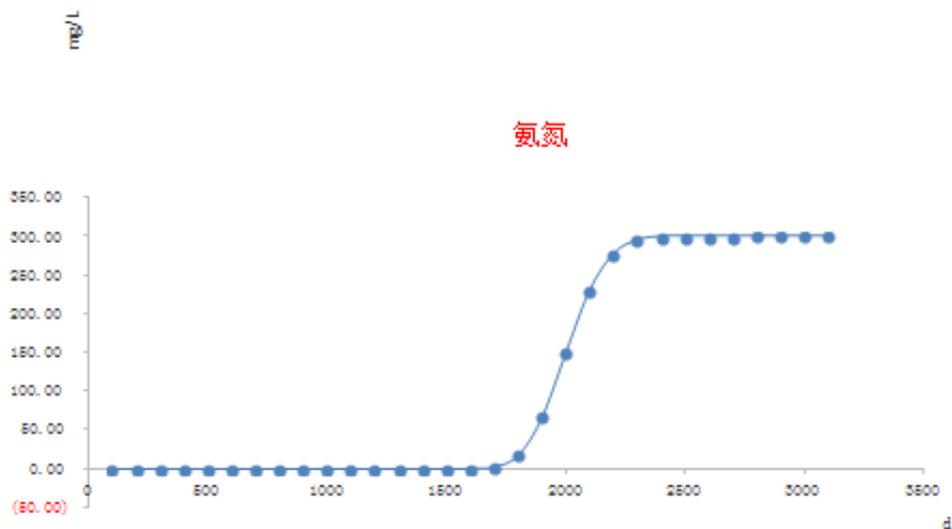
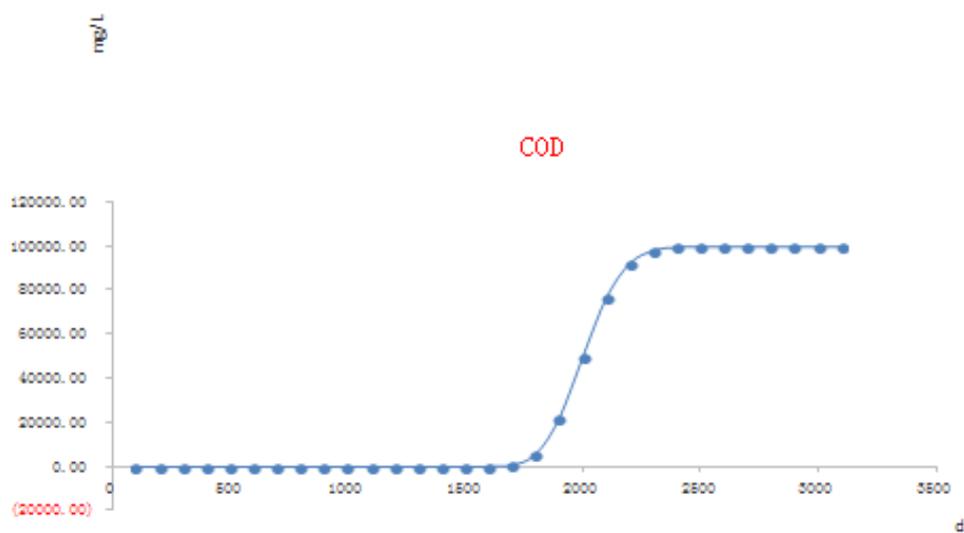
(1) 污染物连续注入模型

构筑物或者设备损坏产生的“跑、冒、滴、漏”的工程情景下，设定污染物泄露为定浓度补给边界，将源强与设定参数带入一维稳定流动一维半无限长多孔介质柱体模型，得出污染物在含水层中沿地下水流向运移时任意时刻的 COD 浓度分布情况。本次预测距离为距场区边界距离 600m 的黄海。

表 7.3-2 非正常工况不同时刻 COD、NH₃-N、苯系物浓度增量预测结果

时间 d	COD (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	苯系物 (mg/L)
100	0.00	0.00	0.00
200	0.00	0.00	0.00
300	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00
600	0.00	0.00	0.00
700	0.00	0.00	0.00
800	0.00	0.00	0.00
900	0.00	0.00	0.00
1000	0.00	0.00	0.00
1100	0.00	0.00	0.00
1200	0.00	0.00	0.00
1300	0.00	0.00	0.00
1400	0.00	0.00	0.00
1500	0.75	0.00	0.00
1600	39.81	0.12	0.06
1700	733.41	2.20	1.03
1800	5692.32	17.08	7.97
1900	22080.31	66.24	30.91
2000	50000.00	150.00	70.00
2100	76789.28	230.37	107.50
2200	92366.93	277.10	129.31
2300	98205.34	294.62	137.49

2400	99691.51	299.07	139.57
2500	99960.19	299.88	139.94
2600	99996.04	299.99	139.99
2700	99999.69	300.00	140.00
2800	99999.98	300.00	140.00
2900	100000.00	300.00	140.00
3000	100000.00	300.00	140.00
3100	100000.00	300.00	140.00



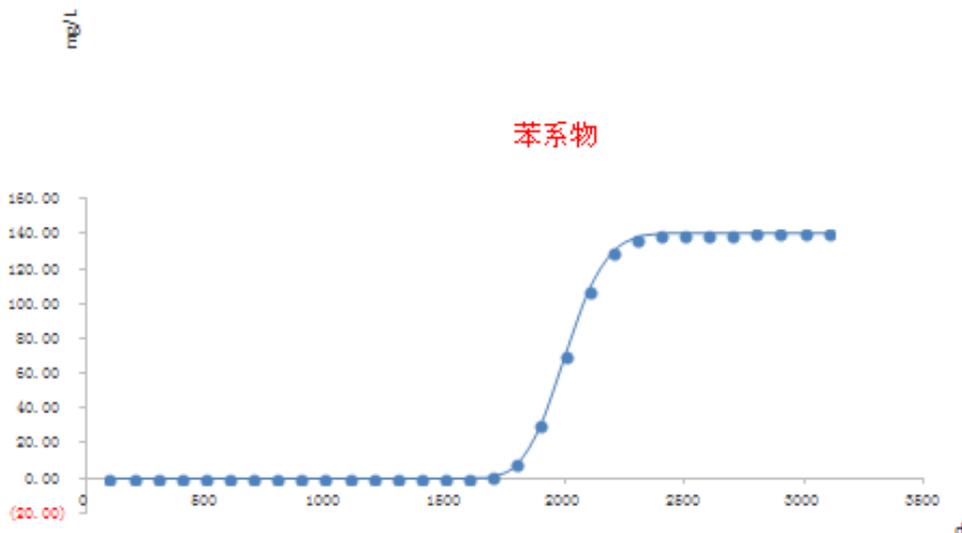


图 7.3-1 黄海 COD、NH₃-N、苯系物浓度增量随时间变化(0-3100d)

根据地下水流速进行计算可知，从污染物质发生泄漏直接进入含水层，至污染物质到达监测点，COD 所需要时间约为 1500 天，氨氮及苯系物所需要时间约为 1600 天。之后污染物浓度逐渐增大，污染物泄漏后第 2700 天，此时污染物浓度陆续达到最高值。叠加背景值后，参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准，从第 1600 天开始，COD 因子指数评价结果>1，COD 浓度超标。从第 1700 天开始，NH₃-N 因子指数评价结果>1，NH₃-N 浓度超标。

假设污水收集管道发生跑冒滴漏现象，污染物在沿地下水流方向不断扩散，事故发生 1500 天黄海便受到影响，第 2700 天污染程度接近达到最大。因此，当发生污染物“跑、冒、滴、漏”情况后，必须及时启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展趋势，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，抽出污水送污水处理场集中处理，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

(2) 瞬时注入模型

高盐水池或储罐区出现大量渗漏对地下水环境产生影响，污染物可概化为一维无限长多孔介质柱体稳定流动的一维水动力弥散问题。假设污染物瞬时全部进入含水层，并在短时间内达到了在含水层垂向上的均匀分布。故状态下预测污染因子瞬时注入的影响范围和运移情况。将确定的参数代入瞬时注入模型，便可以求出含水层中沿水流方向的不同位置，污染因子浓度分布情况。

表 7.3-3 非正常工况不同时刻 COD、NH₃-N、苯系物、二氯甲烷浓度增量预测结果

时间 d	COD (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	苯系物 (mg/L)	二氯甲烷 (mg/L)
100	0.00	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00
700	0.00	0.00	0.00	0.00
1000	0.00	0.00	0.00	0.00
1300	0.00	0.00	0.00	0.00
1500	0.06	0.00	0.00	0.81
1600	2.65	0.01	0.00	33.44
1800	198.24	0.59	0.28	2504.39
1900	500.90	1.50	0.70	6327.85
2000	656.43	1.97	0.92	8292.62
2100	490.08	1.47	0.69	6191.11
2200	225.07	0.68	0.31	2843.35
2400	14.09	0.04	0.02	178.03
2600	0.24	0.00	0.00	3.01
2900	0.00	0.00	0.00	0.00
3200	0.00	0.00	0.00	0.00
3400	0.00	0.00	0.00	0.00
3600	0.00	0.00	0.00	0.00

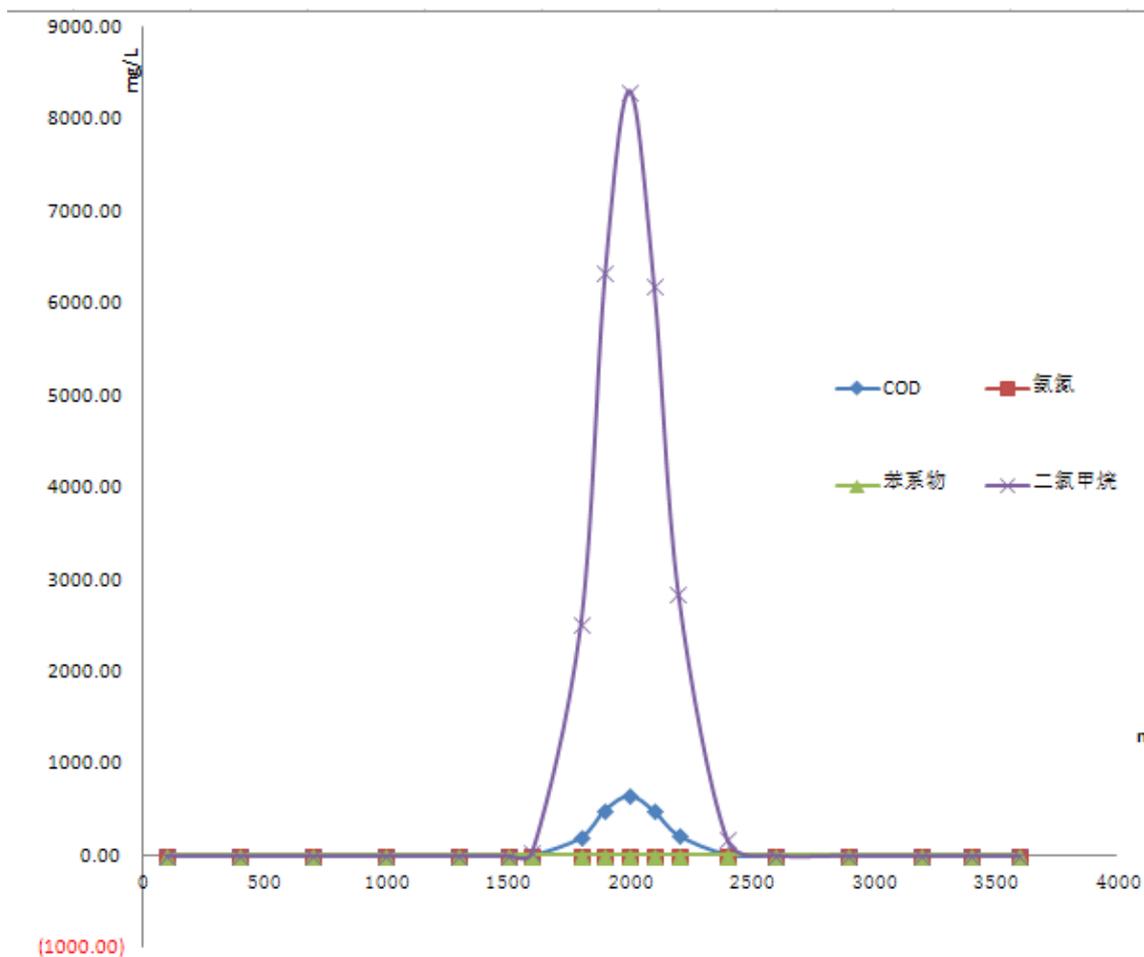


图 7.3-2 黄海不同时刻污染因子浓度曲线

由泄露废水中各污染物对地下水影响范围图 7.3-2 可知, 污染物在运移的过程中, 随着地下水的稀释作用, 浓度在逐渐地降低, 影响范围先是逐渐增加, 随后逐渐减小。污染物泄漏 1500d 后, 污染物质到达黄海监测点, 之后污染物浓度逐渐增大, 污染物泄漏后 2000d, 此时污染物质浓度达到最高, COD 浓度约为 656.43mg/L, NH₃-N 浓度约为 1.97mg/L, 苯系物浓度 0.92mg/L, 二氯甲烷浓度 8292.62 mg/L。

由此可见, 一旦发生泄露污染, 对地下水水质将产生污染较大, 每个监测点污染物浓度经历由低-高-低的变化趋势, 但随着地下水的稀释作用, 污染程度在逐渐地降低, 而且经过地下水的长期稀释, 污染程度会越来越低, 直至恢复背景值。

7.3.2.3 结论

综上所述, 只要发生泄露, 污染物渗透进入地下水, 将对地下水环境产生不良影响。因此, 为了最大限度地保护地下水水质安全, 规划项目需建立有效的地下水保护措施, 污染发生时, 方能将损失降到最低限度。

7.4 地下水保护措施及对策

7.4.1 防渗原则

为了确保项目的生产运行不会对周围地下水产生污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”且重点突出饮用水水质安全的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

1、源头控制措施：管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，尤其是在污水处理设施、污水输送管道等周边，要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入地下水含水层之中，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

2、污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，并建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现、及时控制；

3、应急响应措施：一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案，并采取应急措施控制地下水污染，使污染得到控制和治理。

7.4.2 防渗方案

依据场区内勘察报告及周边经验，场区内砂层渗透系数分为 $9.26 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，渗透系数小于 $1.00 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，因此场区各岩土层均不能满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中的有关规定，需采取有效的防渗措施。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016），地下水污染防渗分区参照表见表 7.4-1。

表 7.4-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或 参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或 参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性	

	强	易	有机污染物	
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据项目实际情况，将整个项目区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区（具体分区详见图 7.4-1），参照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）的要求，结合项目厂址及其设备特点，针对不同区域制定防渗方法：

重点防渗区：拟建厂区内生产车间、污水处理站、危废仓库、罐区、甲类库、综合仓库、事故水池被归类为重点防渗区，等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或着参照 GB18598 执行防渗处理；

一般防渗区：动力及辅助车间、环保楼、环保中心等归类为一般防渗区，等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 或参照 GB16889 执行防渗处理。

简单防渗区：厂区内其它区域等归为简单防渗区，一般地面硬化即可。

拟建项目应参考《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY1303-2010）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等相关标准、技术规范的要求，对厂区进行防渗处理。建议项目采取以下防渗措施。

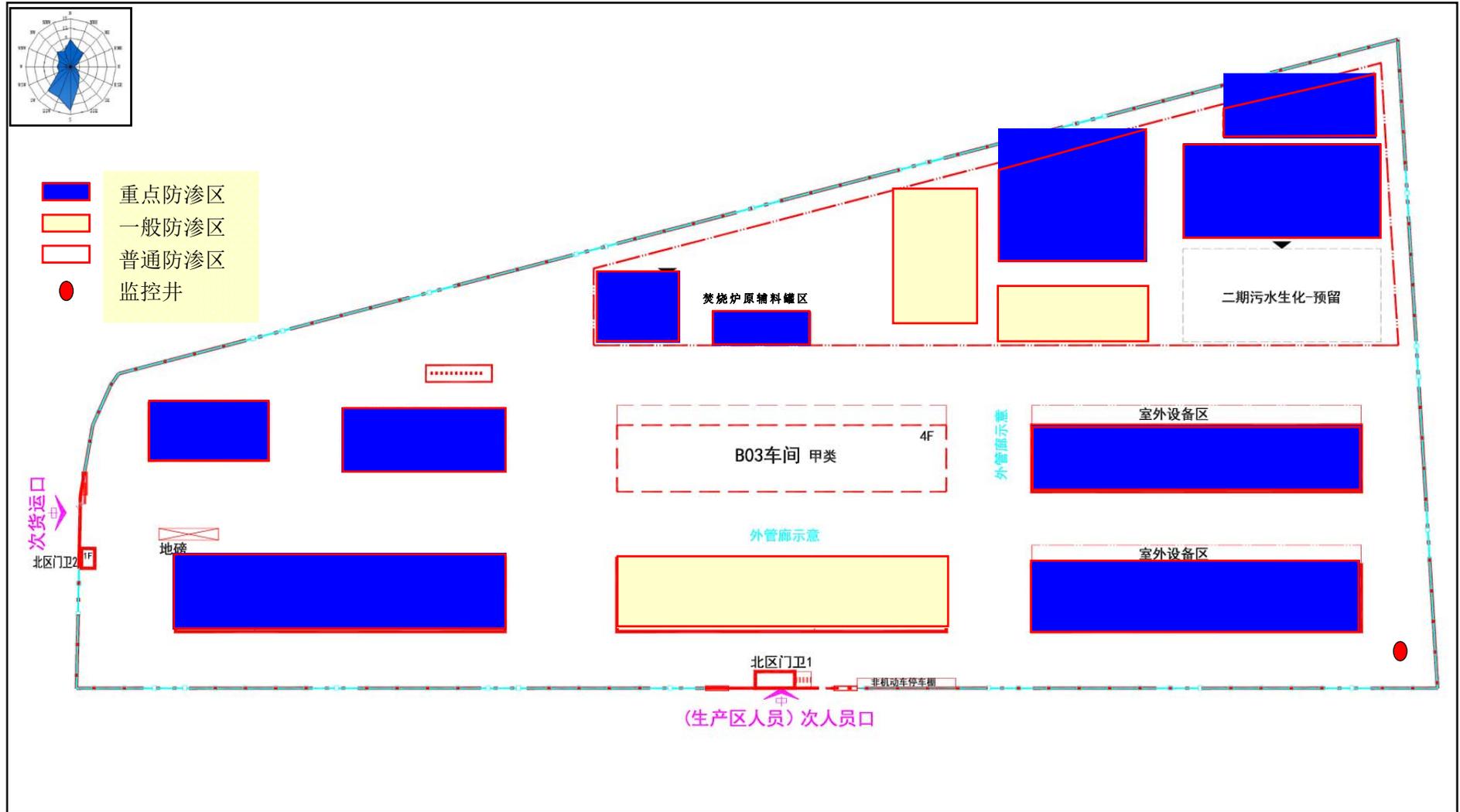
表 7.4-2 项目全厂建议防渗措施一览表

序号	名称		防渗措施
一	一般污染防治区		污染区内地面防渗方案自下而上：①原土压（夯）实；②150mm 厚天然砂砾垫层；③200mm 厚水泥砂砾基层（水泥含量 5%）④100mm 厚防渗混凝土
二	重点污染防治区		
1	装置区内重点污染防治区		①原土压（夯）实；②150mm 厚天然砂砾垫层；③200mm 厚水泥砂砾基层（水泥含量 5%）④100mm 厚防渗混凝土；⑤ $\leq 0.8mm$ 防渗涂料
2	事故水池	水池下部	①挖除耕土层后回填压（夯）实；②200mm 厚细（中）砂保护层；③ $600g/m^2$ 长丝无纺土工布；④2mm 厚 HDPE 土工膜；⑤ $600g/m^2$ 长丝无纺土工布；⑥ $\geq 400mm$ 砂垫层；⑦100mm 沥青砂绝缘层
		水池基础	①原土压（夯）实；②200mm 厚细（中）砂保护层；③ $600g/m^2$ 长丝无纺土工布；④2mm 厚 HDPE 土工膜；⑤ $600g/m^2$ 长丝无纺土工布；⑥150mm 厚天然砂砾垫层；⑦150mm 厚水泥砂砾基层（水泥含量 5%）⑦防渗混凝土地面
注：各分区防渗除采取上述措施外，还可以采取其它控制措施，但防渗系数必须达到：一般污染控制区渗透系数不应大于 $1 \times 10^{-7} cm/s$ ，重点防渗系数不应大于 $1 \times 10^{-10} cm/s$ 。			

在装置投产后，加强现场巡查，特别是在卫生清理、下雨地面水量较大时，重点

检查有无渗漏情况（如地面有气泡现象）。若发现问题，及时分析原因，找到泄漏点制定整改措施，尽快修补，确保防腐防渗层的完整性。

此外，为了更好的进行污染防治、保护地下水环境，需制定地下水污染监控方案及地下水风险事故应急响应预案。



7.4.3 污染防治对策

(1) 地下水动态监控

建设单位应组织专业人员定期对地下水水质进行监测，以掌握厂区及周围地下水水质的动态变化，为及时应对地下水污染提供依据，确保建设项目的生产运行不会影响周围地下水环境。

1) 监测点布设

根据厂区周围地下水流向变化，在厂区、厂区上游、下游各布设 1 个地下水长期监测点，见图 7.4-2。

2) 监测项目

厂区周围监测点主要监测 COD、NH₃-N、苯系物、二氯甲烷等指标。

3) 监测频率：每月一次。

4) 将每次的监测数据及时进行统计、整理，并将每次的监测结果与相关标准及历史监测结果进行比较，以分析地下水水质各项指标的变化情况，确保厂区周围地下水环境的安全。



图 7.4-2 地下水监控布点图

(2) 地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

1) 管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②环境保护管理部门应配备专业人员或委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作,按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

2) 技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

应采取的措施为：了解全厂区地下水是否出现异常情况；加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④每天对厂区各车间设施及堆渣场等处进行巡查，并定期进行安全检查。

7.4.4 地下水应急预案和应急处置

(1) 应急预案

为了在发生重大环境污染事故时，能够及时、有序地组织应急救援工作，最大限度地减少环境污染和财产损失，结合实际，制定应急预案。在制定安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与应急预案相协调。

地下水应急预案应包括以下内容：

①建立应急预案的指挥机构。

②应急预案工作程序。

③明确相关部门在应急预案中的职责和分工，各企业应负责企业管理技能培训考

核、生产操作人员岗位操作技能培训考核、非正常工况处置程序、应急预案演练的管理。

④应急预案具有针对性和可操作性，实现制度化、规范化。

⑤各企业环境保护部门定期开展安全检查，指导和监督企业制定并落实满足实际需要的环境应急处置措施。

⑥建立应急指挥技术平台系统，实施信息监测，按照早发现、早报告、早处置的原则，开展对能源化工区内环境信息、环境预警信息、常规环境监测数据综合分析、管理，及时指挥、协调、处理重大环境应急事件，承担突发环境事件信息对外统一发布，确保发布信息准确、权威，并正确引导社会舆论。按时限报送、通知相关部门，作好相关外环境的各项防范工作，减少危害程度。

⑦特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

(2) 应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报公司主管领导，通知附近地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人员和财产的影响。

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散，并考虑进行清水置换工作。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

7.5 结论及建议

(1) 本次项目类别为 I 类不敏感，工作等级为二级。

(2) 拟建场区地貌属于冲-洪积地貌单元，主要为松散岩类孔隙潜水，主要含水层为中细砂。地下水流动方向受地势影响较大，由南向北流动。

(3) 根据现状监测结果，项目区附近地下水环境已受到一定程度的污染，总硬度及硝酸盐、大肠杆菌超标、菌落总数有一定程度超标，地下水环境现状达不到《地下水质量标准》（GB/T 14848-1993）III类功能区要求。超标原因受居民生活污染和

地质原因有关。

(4) 通过模拟分析拟建场区的水文地质条件、以及企业排污特点，认为一旦发生泄漏，污染物渗透进入地下水，将对地下水环境产生不良影响。因此，事故一旦发生，须立即启动应急预案，迅速控制或切断事件灾害链，将损害降到最低限度。

(5) 对拟建项目相应的区域做区防渗处理及相应的防渗监测、检漏工作，并在预测污染晕范围内布设相应的水位、水质监测点。落实好相应的防渗措施前提下，项目运行对地下水环境影响较小。

8 施工期、生态环境影响分析

8.1 施工期环境影响分析

拟建项目施工期为 16 个月，施工内容主要为生产车间（2 处、均为 4F）、动力及辅助车间（4F）、综合仓库（4F）、甲类库、储罐区、焚烧炉罐区、危废库、污水处理站、焚烧炉、RTO 炉及其它环保公用工程等的安装。施工期对周围环境的影响因素主要是施工建设过程中所产生的噪声、扬尘、废水、建筑垃圾等。

8.1.1 项目施工影响分析

8.1.1.1 施工期噪声影响分析

施工期使用的机械有推土机、搅拌机、气锤、风钻、混凝土破碎机、运土卡车等，各种机械使用过程中会产生噪声。主要机械设备运行中的噪声水平见表 8.1-1。

表 8.1-1 建筑现场主要施工机械噪声平均 A 声级 单位：dB(A)

机械名称	噪声级	机械名称	噪声级
推土机	78~96	挖土机	80~93
搅拌机	75~88	运土卡车	85~94
气锤、风钻	82~98	空气压缩机	75~88
混凝土破碎机	85	钻机	87

注：表中所列出的数据都是距离噪声源约 1.5m 处测得的数据。

针对不同的施工阶段，《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）提出了不同的要求，其中打桩阶段夜间禁止施工。参考同类施工机械噪声影响预测结果，昼间施工机械噪声影响范围为 60m，夜间影响范围为 180m。工业场地总体呈不规则梯形，东西平均宽 300m，南北宽 500m，昼间和夜间各种施工机械的影响均可控制在工业场地场界范围内，本项目施工场地近距离敏感目标葛家庄村位于厂址西南侧约 1100m 处，项目施工噪声对该村居民的影响非常小。

8.1.1.2 施工期扬尘影响分析

施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50%以上。道路扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面条件、空气的相对湿度等因素都有关系。另外施工区内露天堆放的土石方也产生扬尘。扬尘影响附近居民

和过往行人的呼吸健康，也影响附近的景观。施工中土方挖掘和堆土扬尘随施工地区不同而异，影响局部环境，属短期影响，其影响随施工结束而消失。运输扬尘一般在尘源道路两侧 30m 的范围，扬尘因路而异，比如土路就比水泥路产生的扬尘污染严重。

8.1.1.3 施工期排水对水环境的影响

施工期除了极少量的生活用水外，生产用水主要是混凝土搅拌及路面、土方喷洒等，废水量很少。拟建项目施工废水经过沉淀后全部回用，不外排；施工期生活废水经移动式旱厕收集后定期清运。

8.1.1.4 施工期固体废物对环境的影响

施工过程中产生的固体废物主要是建筑垃圾、土石方和生活垃圾，如乱堆乱放、不加以管理，可能转入环境空气或地面水体，并通过下渗影响到地下水环境。

8.1.2 施工期环境影响控制措施

项目施工期产生的污染因素对环境的影响是短期的、暂时的，并且可以采取适当措施加以控制和减轻污染。

8.1.2.1 施工噪声的控制措施

运输车辆喇叭声、马达轰鸣、混凝土搅拌声以及复土压路机声等都属施工产生的噪声。应严格按施工作业要求，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定，禁止夜间作业的设备决不准施工，并尽量避免高噪声设备同时施工作业。同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械。

拟建项目具体噪声控制措施如下：

①合理安排施工时间，尽量缩短施工期，尽量避免多台噪声设备同一地点同时使用，且夜间（22时至凌晨6时）和午间（12时至14时）禁止施工，高考期间夜间（20时至凌晨8时）和午间（12时至14时）禁止施工；需特殊情况需连续作业的，必须向环保局相关管理部门提出申请，在领取允许夜间施工的证明并通告附近居民且公示无异议后，方可在夜间开展施工（要求尽量不要安排高噪声设备于夜间施工）；

②在施工机械上尽可能采用先进、低噪声设备，并加强管理和维护，采用液压打桩机进行打桩；

③混凝土搅拌作业采用外购或异地作业的方式，禁止采用高噪声搅拌设施现场进

行混凝土搅拌作业；

④选择具有低噪声的施工设备和具有一定环境管理水平的建筑单位进行施工。

8.1.2.2 施工现场减少扬尘措施

工程建设单位应会同有关部门为本工程的建筑材料运输拟定计划，避免在行车高峰时运输建筑材料，运输道路要做硬化处理。建设单位应与运输部门共同做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，物料装载应符合车辆的载重能力，严禁超载。对于施工所需沙土，运输车辆应在车厢底部铺防漏衬垫，顶部加盖篷布，防止沿途撒漏和风吹扬尘。对于施工厂区应定期洒水，临时材料堆应加盖苫布，有条件的可以搭建临时仓库储存。建筑施工垃圾按规定地点处置，并不定期地检查执行计划情况。建设单位及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物。施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保部门联系，经他们采取措施处理后方能继续施工。

为了减少工程扬尘对周围环境的影响，应采取如下措施：

①施工场地要设置围挡，并对施工场地尤其是取弃土堆做好遮掩工作。

②施工工地道路要硬化，对于运输车辆需定期清洗。

③运输车辆进入施工场地限速行驶，减少扬尘量。

④装卸渣土严禁凌空抛撒，渣土外运应使用配用顶盖的专用渣土车或加盖篷布。避免起尘原材料的露天堆放，采用洒水、遮盖物等措施防治扬尘。

8.1.2.3 施工废水、固废的控制措施

(1) 施工期废水

拟建项目施工废水经过沉淀后全部回用，不外排；施工期生活废水经移动式旱厕收集后定期清运。

(2) 施工期固废

施工过程中产生的固体废物主要是建筑垃圾、土石方和生活垃圾。

建筑垃圾按规定向城市市容卫生管理部门申报，妥善合理处置；土石方暂存于项目场地范围内，按施工次序依次开挖，并及时回填；生活垃圾经集中收集后由环卫部门每日清运。

8.2 生态环境影响分析

8.2.1 评价等级、评价范围及评价内容

(1) 评价等级、评价范围

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)要求,依据建设项目影响区域的生态敏感性和项目工程占地范围,将生态影响评价工作等级划分为一、二、三级,具体划分依据见表 8.2-1。

表 8.2.1 生态影响评价工作等级划分

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或者长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2km^2 - 20km^2 或者长度 50km - 100km	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

拟建项目区建设规划总用地 0.058km^2 ,评价范围远远小于 2km^2 。评价区内无珍稀濒危物种,工程占地范围内无自然保护区(项目不位于烟台沿海防护林省级自然保护区,证明文件见附件)、森林保护区、社会历史文物保护等敏感生态目标,生态环境敏感程度一般,考虑建设项目性质以及对生态环境影响的程度,根据表 8.2-1,确定本次生态影响的评级等级为“三级”。

评价因子主要有土地利用、物种组成、水土流失。

(2) 评价内容

根据工程建设对生态环境的影响情况,结合工程所在区域的生态环境特征,以及影响识别和评价因子的筛选结果,确定评价工作内容如下:

(1) 生态环境现状调查与评价

对评价区生态系统类型、土地利用、动植物多样性及分布进行调查与评价。

(2) 生态环境影响预测与评价

生物多样性:预测对项目区范围内植物资源与野生动物资源的影响;

水土流失:预测项目施工过程中造成的水土流失量。

8.2.2 生态环境现状调查与评价

工程建设后,项目区建设时期的开挖面将由建筑物所取代或全部回填,建设过程中产生的弃土、弃渣将得到有效处置,项目区进行硬化和绿化。通过采取各种水土保

持措施，会使原有的水土流失状况得到基本控制，项目区范围及其周围地区的环境生态质量将得到明显改善。因此，项目区建设完成后，其配套的水土保持设施也同时发挥作用。运营期对区域生态环境的影响主要表现在土地利用方式、植被、物种量、水土流失变化等方面。

8.2.2.1 土地利用现状

根据主体工程设计，项目区建设净占地 57823.6m²，均为永久占地。本项目现状占地类型为荒草地。

8.2.2.2 生物资源现状

(1) 植物分布现状

项目用地现状为荒草地，场区内分布有常见植被，常见有狗尾草、马唐、苦苣菜、扁蓄、铁苋菜等。

(2) 动物分布现状

评价区内未发现大型野生动物。经实地考察和向当地群众咨询调查中，能看到的或当地群众见过的野生动物主要有黄鼬等哺乳类，蛇等爬行类，灰喜鹊、麻雀等鸟类。

8.2.2.3 水土流失现状

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知及《山东省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》，项目区属山东省水土流失重点治理区，在全国水土保持区划中地处胶东半岛丘陵蓄水保土区。

项目区属北方土石山区，以水力侵蚀为主。根据现场调查，项目区土层较薄，水土保持效果一般，确定土壤侵蚀背景值 1760t/km².a。拟建项目区属轻度侵蚀区。

8.2.3 生态环境影响分析

8.2.3.1 施工期生态环境影响分析

(1) 施工期对植被的影响

拟建项目区域以荒草地为主。施工期的土石方开挖、弃土弃渣、施工材料和设备的堆放等施工活动将使评价区范围内的植被遭受彻底破坏，形成次生裸地，原有的生态系统将逐步消失不复存在。

施工完成后，项目区内还将进行统一绿化，可以部分恢复原有植被的水分涵养功能。在绿化树种的选择上，应优先选择适于本地气候和生态环境的树种，并注意乔、灌、草结合，既要考虑生态功能，又要考虑美学和观赏价值。

（2）对动物的影响

施工期对陆生动物的直接影响是施工人员集中活动和工程施工过程对动物的惊扰；间接影响主要是工业企业建设破坏植被和土壤，造成部分陆生动物栖息地的丧失。

施工期间，对两栖动物和爬行动物的活动有一定的影响，但它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成威胁。施工期间，征地区域的鸟类和兽类将被迫离开原来的领域，邻近领域的鸟类和兽类，由于受到施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息地。

施工开始，新老道路上行驶车辆成增多，昼夜行驶，压死爬行动物经常可见，尤以早晚夜间更多。

（3）水土流失影响分析

根据本工程实际情况，将珍贵的表土资源剥离、堆存，待施工结束后用于表土回填绿化。本工程施工前，先用推土机将可利用的表土剥离，然后临时堆放。表土厚度约在 20cm 左右，临时存放于项目区西北部位的空闲地区，用于后期的绿化覆土。

8.2.3.2 营运期生态影响分析

项目建设后，项目区建设过程中产生的弃土、弃渣等得到有效处置，项目区进行硬化和区内及周界进行绿化，绿化率将达到 10%。通过采取各种水土保持措施，使原有水土流失状况得到基本控制，项目区范围及其周围地区的环境生态质量得到明显改善。因此，项目区建设完成后，其配套采用的水土保持措施也同时发挥作用。运营期对区域生态环境的影响主要表现在土地利用方式的改变、动植物的变化等方面。

（1）土地利用状况的变化

项目建成后，项目区原有的土地功能将发生变化，其原有的荒草地变为工业用地。整个项目区的土地利用类型主要分为建构筑物、绿化用地、道路 3 个类型。

（2）植被覆盖率和绿化布局的变化

随着项目区绿化建设，使人工植被的分布范围扩大，阻止了裸露表土的进一步侵蚀和流失。

绿化建设选择多种树种组成人工林，大大缩短了该地植被天然演替过程。项目建成后，绿化要求一定的乔、灌、草的比例。在叠置率 130%的情况下，根据拟建项目

区域的实际情况，借鉴其它居住区绿化的乔、灌、草比例，建议乔、灌、草的比例为40:30:60。与改造前相比，区内绿化布局合理，乔、灌、草配比合适，有利于区内生态系统的稳定发展。

(3) 区域内动物的变化

项目建成营运后，区域内喜鹊、燕子等鸟类动物不属于“领域”动物，它们可以在人员虽多，但绿化较好的条件下生存繁衍。因此项目建成后及时恢复区内植被，加强绿化，并对其进行生态优化、绿化覆盖率达到10%的情况下，鸟类所受的影响较小。

8.2.4 生态保护与生态恢复补偿

针对拟建工程对生态环境的不利影响，必须制定切实可行的生态恢复和生态防护措施，以保护当地的生态环境，保证其生态功能不退化。

8.2.4.1 生态保护措施

项目开发建设中应注重生态保护，特别加强对场地外围周边植被保护和建设中的绿化恢复。可通过以下途径进行保护：

(1) 施工阶段

项目施工阶段严格要求、文明施工。可通过制定并执行严格的规章制度避免对开发场地以外植被的破坏。如有破坏，则追究责任人并由责任人赔偿。

由于植被恢复需要一定时间，项目区采用分期建设，边建设边绿化，避免绿化跟不上所造成的地面裸露情况。

(2) 营运期阶段

营运期拟建项目相关管理部门应加强对区内绿化植被的养护、保护工作，杜绝植被出现人为破坏现象，爱护、珍惜自己的“绿色家园”。

8.2.4.2 生态补偿措施

项目建设施工过程中将造成区域原有自然景观单元面貌的改变，使地表结构破碎化，景观格局将重新组合和展布。因临时用地及施工便道用地和施工期其它因素等，使项目区域的土壤植被损失或损坏。

植被和土壤破坏将引发的主要问题是加剧地区土壤侵蚀，为了使破坏的植被得到补偿，项目建设完毕后，对征地范围内的裸露地均进行植树、种草绿化。临时用地、施工便道使用后也要翻土平整植树，及时进行绿化恢复。

项目建设完成后，要按照已有的绿化方案进行人工绿化对生态环境进行补偿，具体生态补偿措施如下：

(1) 注意乔、灌、草的比例

乔、灌、草各有其独特的生态功能，但总体来说，高大乔木在固碳释氧、调节小气候、净化空气、减轻水土流失等的生态功能比灌木和草坪要大得多，而灌木又比草坪要大得多，对草坪在吸纳雨水径流、美化等方面也有其独特的功能。因此在绿化时，注意乔、灌、草的比例，建议其比例为 40:30:60。

(2) 绿化空间布局要保持一定的层次结构

有一定层次结构的绿化布局才能充分发挥其生态功能。包括乔、灌、草在内的生物群落结构功能较完善，抗干扰能力强。绿化时遵循这种生态学原理。在高大的乔木下至少要种植一层灌木和草本植物。

(3) 道路两侧和楼间绿地，特别是东西向的楼间绿化带的地面要低于建筑物和构筑物不透水地面，以起到吸纳雨水，补充地下水的作用。

(4) 绿化品种宜多选择乡土种，并避免单一品种

绿化品种要在保证美化效果的条件下，尽量多样化，宜将乡土种和观赏树种、花卉、草种有机结合起来，选择适应于当地气候和土质并具有观赏价值的品种。在绿化品种上，避免单一，尽量多样化。

在选择绿化品种时，考虑植物在不同季节叶、花的颜色，使之起到美化环境、调节视觉、恢复疲劳的作用。

8.2.4.3 水土保持措施

(1) 工程措施

①土地整治：建设区待施工结束后，需要采取植物措施对裸露地面进行防护，因此先采取必要的土地整治措施。

②浆砌石排水沟：主体设计沿项目区道路规划排水沟，设计典型断面排水沟输水能力需要满足五十年一遇降雨。

③植草砖工程：拟建项目设有地面停车位，可以采用植草砖的形式铺设地面。

(2) 植物措施

项目区在主体工程绿化原则的基础上，以保持水土，增加林草植被覆盖率为布置原则，对景观绿化区进行植被恢复和绿化措施的布设，形成高低错落立体层次，乔灌

草相结合，营造出生动活泼的观赏空间及视觉。

①群植树木布置在开阔路段，或在道路交叉角上，乔木、灌木皆可群植。

②行道树种植：根据项目组对项目区现场勘察，结合主体工程设计，提出机动车道绿化以法桐为绿化基调树种，部分地段可栽植白蜡、银杏、栾树等，中间点缀绿篱花木；人行道绿化以灌草花木为主，品种推荐蔷薇、紫藤、大叶黄杨等。

③植草砖穴播植草：停车场可采取植草砖措施。

④草坪应按照原有地形、土壤等条件，布置缀花草坪或规则式草坪，以增加观赏性。

(3) 临时措施

①表土剥离：建设区在施工前先进行表土剥离，剥离的表土临时堆放于空闲地区，用于景观绿化的覆土。

②彩钢板隔离措施：建议在建筑物施工外围设计临时彩钢板隔离工程，采用 2m 高的彩钢板。该工程的布设主要为了降低风速，防止扬尘，同时也阻隔了周围降雨径流进入施工区，减少了水流冲刷施工区、从而造成水土流失的可能性。考虑建筑物施工的时序性及彩钢板的重复利用性。

③临时覆盖：在开挖雨水排水沟等工程的施工过程中，不可避免地会产生临时堆土，虽然堆放时间较短，但遇大风降雨天气，将会加重水土流失，因此需要对临时堆土进行覆盖。

④泥结石路面

为防止车辆碾压造成施工区域的水土流失，建议对临时道路采用泥结石路面。

⑤临时排水沟

在临时道路两侧需修建临时简易排水沟，以迅速排出降雨径流。

⑥临时拦挡

为防止临时堆放的土石方发生水蚀和风蚀，建议采取编织袋装土临时挡土埂的方式予以防护，堆放高度按 2m 计算，集中堆放于空闲地上，先将清理的表层土装入编织袋，堆放在临时堆土的周边，形成一道临时挡土埂。

9 固体废物环境影响

9.1 土壤环境现状监测与评价

9.1.1 土壤现状监测

为了解厂区土壤现状质量情况，委托 PONY 青岛谱尼测试有限公司对厂区土壤进行了监测。

(1) 监测布点

在项目区内布设一个监测点位，分别取表层和深层的土壤进行监测分析，表层土样在地表以下 20cm 处采集，底层土样在地表以下 50cm 处采集。

(2) 监测因子

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a, h]蒽、萘和二噁英共计 46 项。

(3) 监测时间和频率

监测时间为 2018 年 8 月 30 日，采样一次。

(4) 监测分析方法

监测分析方法及方法来源见表 9.1-1。

表 9.1-1 土壤监测方法一览表

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限 (mg/kg)
1	砷	原子荧光法	NY/T 1121.11-2006	0.04
2	镉	原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01
3	铜	原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	1
4	铅	原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1
5	汞	原子荧光法	NY/T 1121.10-2006	0.002
6	镍	原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997	5

7	四氯化碳	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	5.2µg/kg
8	氯仿	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.4µg/kg
9	氯甲烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.0µg/kg
10	1,1-二氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.8µg/kg
11	1,2-二氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	5.2µg/kg
12	1,1-二氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.0µg/kg
13	顺-1,2-二氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.2µg/kg
14	反-1,2-二氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	5.6µg/kg
15	二氯甲烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	6.0µg/kg
16	1,2-二氯丙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.4µg/kg
17	1,1,1,2-四氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.8µg/kg
18	1,1,2,2,-四氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.8µg/kg
19	四氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	5.6µg/kg
20	1,1,1-三氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	5.2µg/kg
21	1,1,2-三氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.8µg/kg
22	三氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.8µg/kg
23	1,2,3-三氯丙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.8µg/kg
24	氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.0µg/kg
25	苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	7.6µg/kg
26	氯苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.8µg/kg
27	1,2-二氯苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	6.0µg/kg
28	1,4-二氯苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	6.0µg/kg
29	乙苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.8µg/kg
30	苯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.4µg/kg
31	甲苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	5.2µg/kg
32	间/对二甲苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.8µg/kg
33	邻二甲苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	4.8µg/kg
34	2-氯酚	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.06
35	苯并(a)蒽	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1
36	苯并(a)芘	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1
37	苯并(b)荧蒽	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.2
38	苯并(k)荧蒽	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1
39	蒽	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1
40	二苯并(a,h)蒽	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1

41	茚并(1,2,3,-cd)芘	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1
42	萘	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.09
43	硝基苯	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.09
44	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	参照: GB 5085.3-2007	1.0
45	苯胺	气相色谱质谱法	参照: HJ 834-2017	0.1
46	二噁英	土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ 77.4-2008	/

(5) 监测结果

监测结果具体见表 9.1-2。

表 9.1-2 土壤环境质量现状监测结果一览表

监测项目	监测结果 (mg/kg)	
	项目厂区空地 (地表以下 20cm 处)	项目厂区空地 (地表以下 50cm 处)
砷	4.20	4.22
镉	0.05	0.04
铜	13	15
铅	12.7	30.8
汞	0.010	0.010
镍	16	17
二噁英	0.2 I-TEQ	0.18 I-TEQ

注: 未列出的均为未检出项

注: $I-TEQ = \sum nk / kgTEQ = 1 \times 10^{-6} mg/kgTEQ$ 。

9.1.2 土壤环境质量现状评价

9.2.2.1 评价因子

砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、萘和二噁英类。

9.2.2.2 评价标准

本次评价采用《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表1中第二类用地筛选值。具体标准值见表9.1-3。

表 9.1-3 土壤环境现状评价标准一览表单位：mg/kg

项目	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	四氯化碳
标准限值	60	65	5.7	18000	800	38	900	2.8
项目	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷
标准限值	0.9	37	9	5	66	596	54	616
项目	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷
标准限值	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5
项目	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯
标准限值	0.43	4	270	560	20	28	1290	1200
项目	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽
标准限值	570	640	76	260	2256	15	1.5	15
项目	苯并[k]荧蒽	蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽	萘	二噁英类	—	—
标准限值	151	1293	1.5	15	70	4×10^{-5}	—	—

根据土壤监测结果可知，监测结果均远低于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1“中第二类用地筛选值”要求，土壤环境质量良好，不存在建设用地土壤污染风险。

9.1.3 土壤环境影响分析

（1）土壤污染原理

土壤对污染物的净化能力是有限的。当外界进入土壤的污染物的速率不超过土壤的净化作用速率，尚不造成土壤污染；若进入土壤中的污染物的速率超过了土壤的净化作用速率，就会使污染物在土壤中积累，造成土壤污染，导致土壤正常功能失调，土壤质量下降。

（2）土壤污染源分析

拟建项目可能涉及土壤污染的环节主要包含以下几个方面：

①生产车间、罐区、危废仓库等场所发生泄漏，有机溶剂、废液等渗入土壤，对土

壤造成污染；

- ②生活垃圾不及时清理，或遭雨淋，产生渗滤液，渗入土壤中；
- ③污水处理站、废水收集系统失效、管道破裂等，废水直接排入土壤中。

(3) 土壤污染的危害及影响分析

进入土壤中的污染物一部分随水体下渗，污染地下水，一部分留在了土壤中。留在土壤中的重金属污染物将影响植物的生长发育，并通过植物的吸收、食物链富集作用，使污染物发生逐级的迁移，最终进入到生物链中金字塔的最高层——人的体内，影响人的身体健康。

拟建项目涉及的有机液体较多，但项目生产车间、罐区、危废仓库等处均进行了硬化，做了防渗处理，可有效避免事故下因物料下渗造成的土壤污染。另外，项目在厂区东北角设立了事故水池，事故状态下废水、废液能够导入事故水池，避免了事故状态下事故废水、废液渗入地下污染土壤及地下水。

综上所述，项目不会因为液体物料、危险废物和事故废水的下渗而造成厂区及周边土壤的污染。

9.2 固体废物环境影响

9.2.1 固废来源及产生量

本项目营运期产生的固体废物产生及处理情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 拟建项目固体废物产生及处理情况

序号	名称	废物类别	废物代码	性状	产生量	类别	处理方式
1	蒸馏及反应残余物	HW02	271-001-02	液态	5492.555	危险废物	进焚烧炉
2	蒸馏及反应残余物	HW02	271-001-02	固态	1.8	危险废物	外委处置
3	废母液	HW02	271-002-02	液态	472.5	危险废物	进焚烧炉
4	废脱色过滤介质	HW02	271-003-02	液态	86.7	危险废物	外委处置
5	废吸附剂	HW02	271-004-02	液态	1944.6	危险废物	进焚烧炉
6	三效蒸发废盐	HW02	271-001-02	固态	197	危险废物	外委处置
7	焚烧炉飞灰	HW18	772-003-18	固态	31.6	危险废物	外委处置
8	焚烧炉渣	HW18	772-003-18	半固态	257.3	危险废物	外委处置
9	废活性炭	HW49	900-041-49	固态	19	危险废物	外委处置
10	废包装材料	HW49	900-041-49	固态	20	危险废物	外委处置
11	设备清洗废溶剂	HW06	900-403-06	液态	10	危险废物	进焚烧炉

12	污水处理站物化污泥	HW06	900-410-06	半固态	20	危险废物	外委处置
13	污水处理站生化污泥	/	/	半固态	80	一般固废	外委处置
14	废碳酸钙*	/	/	半固态	4772.3	一般固废	外卖资源化利用
15	生活垃圾	/	/	固态	37.8	生活垃圾	环卫处理
合计		/	/	/	13443.155	/	/

9.2.2 固废影响分析

9.2.2.1 生活垃圾暂存、处置措施污染防治措施及影响分析

项目生活垃圾实行袋装化，厂区内收集后由环卫部门清运。

在日常的存贮过程中，生活垃圾由各功能建筑内办公人员袋装收集后投入室外垃圾桶中，在项目区内设置分类收集垃圾桶，实行垃圾的分类收集，将生活垃圾按环卫部门的规定要求，以分类投放的方式进行收集，收集到的垃圾经环卫人员分装后，或回收或外运处理。

综上所述，项目生活垃圾能够得到合理处理、处置，对周围环境的影响不明显。

9.2.2.2 一般工业固废暂存、处置措施污染防治措施及影响分析

(1) 一般固废场所设计标准

拟建项目一般固废暂存场所需参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单的要求进行建设。

(2) 一般工业固体废物环境影响分析

拟建项目所产生的一般工业固体废物储存于厂内设置的固体废物暂存场所，临时储存点均设有专门收集的容器，储存场所设置为安全、环保、卫生的单间。

拟建项目产生的一般工业固体废物为废碳酸钙和污泥，废碳酸钙经集中收集后外卖资源化利用，污水处理站生化污泥委托专业单位定期运走处理。

为便于管理，建设单位应及时将一般工业固废及时处置，尽量缩短在厂内的储存时间；能够确保一般固废均不会随意堆放，排放至外环境，对周围环境基本无影响。

9.2.2.3 危险废物暂存、处置、运输环节污染防治措施及影响分析

(1) 危险废物暂存场所环境影响分析

拟建项目所产生各类危险废物均储存危废仓库内，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）设计，防风、防雨、防晒，基础防渗层渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，使储存场所的综合渗透系数能够满足防渗漏的要求，坚决杜绝"跑、冒、滴、漏"等现象

的发生；并设置警示标志及环境保护图形标志。

拟建项目危废代码及处置情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 拟建项目危险废物情况汇总表

序号	名称	产生周期	废物类别	废物代码	危险特性	性状	产生量	主要成分	有害成分	处理方式
1	蒸馏及反应残余物(液)	每天	HW02	271-001-02	T	液态	5492.555	甲苯、甲醇等有机物质	甲苯、甲醇等有机物质	进焚烧炉
2	废母液	每天	HW02	271-002-02	T	液态	472.5	甲苯、甲醇等有机物质及产品等	甲苯、甲醇等有机物质及产品等	
3	废吸附剂	每天	HW02	271-004-02	T	液态	1944.6	甲苯、异丙醇、三乙胺等有机物质	甲苯、异丙醇、三乙胺等有机物质	
4	设备清洗废溶剂	每天	HW06	900-403-06	I	液态	10	清洗废液	乙醇等	
5	蒸馏及反应残余物(固)	每天	HW02	271-001-02	T	固态	1.8	碳酸氢钠、丙酮	丙酮	厂内危废库分类暂存后,交由有资质的单位处理
6	废脱色过滤介质	每天	HW02	271-003-02	T	液态	86.7	活性炭、甲苯、乙醇等	甲苯、乙醇等	
7	三效蒸发废盐	每天	HW02	271-001-02	T	固态	197	废盐及各有机溶剂	各有机溶剂	
8	焚烧炉飞灰	每天	HW18	772-003-18	T	固态	31.6	飞灰、二噁英等	二噁英等	
9	焚烧炉灰渣	每周	HW18	772-003-18	T	半固态	240	盐、有机物等	盐、有机物等	
10	废活性炭	每月	HW49	900-041-49	T/In	固态	19	废活性炭	甲苯、甲醇等有机物质	
11	废包装材料	随时	HW49	900-041-49	T/In	固态	20	含化学品	化学品	
12	物化污泥	随时	HW06	900-410-06	T	半固态	20	含化学品	化学品	
合计		/	/	/	/	/	8535.755	/	/	/

拟建项目危废仓库设计方案如下：

(1) 危废仓库内分区存放危废，分成 11 个不同的单元，各单元考虑采用实体墙分隔，高度 2 米；门采用铁栏杆形式，上锁。

(2) 各单元内部地面有一定坡度（0.5%），保证单元内部不积液，流入收集地沟，泄露收集地沟深 30cm，宽 30cm，上方覆盖钢格栅板，地沟有一定坡度（0.3%），泄露收集地沟做玻璃钢防腐。

(3) 危废仓库内建设一个 1.5m×1.5 m×1.5 m 收集井，收集井做防腐、防渗，收集井上方覆盖盖板，不影响通叉车，盖板设置人孔，便于日常检查及打水

(4) 各单元基础防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。

(5) 各单元地面承载能力：保证 2 吨/平方米。预留安装电子磅秤位置。提前电缆布线。值班室预留网线 1 跟、电话线一根、预留插座。室内地漏设置液封，室外连接污水井管线有返水湾。

拟建项目所有危险废物贮存、运输严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单和《危险废物污染防治技术政策》要求进行，要求如下：

①危险废物的收集和贮存

根据危险废物的性质，在收集过程中，危险废弃物必须装入能有效防渗、放扩散的专门容器分类收集贮存，无法装入常规容器的危险废弃物可用防漏胶袋塑料袋等包装；危废储存场所地面严格防渗。禁止使用破损的包装袋、废液桶或能够与危险废弃物发生反应的包装物；不同分类的废弃物禁止混装。

②标签

危险废液按示例填写标签并张贴于包装明显位置；

③危险废物的转移及运输

危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定而要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至外环境中。

建设单位可与危废处置单位共同研究危险废物运输的有关事宜，确保危废运输安全、可靠，最大程度避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

9.3 小结

监测结果表明：土壤监测结果均远低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管

控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1“中第二类用地筛选值”要求，土壤环境质量良好，不存在建设用地土壤污染风险。

由上述分析可知，项目产生的固体废物得到妥善处置，对区域环境影响较小，固体废物不会对周围环境产生二次污染影响，符合综合利用和环境保护的原则。

10 环境风险评价

10.1 概述

所谓环境风险是指突发性灾难事故造成重大环境污染的事件，它具有危害性大、影响范围广等特点，同时风险发生又有很大的不确定性，一旦发生，对环境会产生较大影响。

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

10.2 环境风险识别

风险识别范围包括生产过程所涉及物质风险识别和生产设施风险识别。

物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

10.2.1 物质风险识别

通过对拟建项目所涉及的主要化学物质进行危险性识别，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)进行物质危险性判定，具体判定依据详见表 10.2-1。

表 10.2-1 物质危险性标准

物质类别	等级	LD ₅₀ (大鼠经口) mg/kg	LD ₅₀ (大鼠经皮) mg/kg	LC ₅₀ (小鼠吸入, 4h) mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2
易燃物质	1	可燃气体：在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体：闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体：闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以		

	引起重大事故的物质
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质

注：①有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质，属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物。

②凡符合表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质。

根据上述判断，最终筛选出本项目环境风险评价因子为：盐酸、丙酮、冰醋酸、甲醇、乙酸乙酯、甲苯、乙醇、DMF、氨、异丙醇、浓硫酸、正己烷、3-氯丙酰氯、2-丁醇、丙醇、三乙胺、对甲苯磺酸、吡啶，识别结果见表 10.2-2。

表 10.2-2 拟建项目物质风险识别表

物质名称	闪点℃	沸点℃	熔点℃	LD50 (经口, mg/kg)	LD50 (经皮, mg/kg)	LC5 (0 吸入, mg/m ³)	毒性级别	燃烧性	爆炸极限%
盐酸	/	108.6	-114.8	900 (兔)	/	3124ppm (大鼠)	/	不易燃	/
丙酮	-20	56.5	-94.6	5800 (大鼠)	2000 (兔)	/	/	高度易燃液体	/
冰醋酸	39	118.1	167	3530 (大鼠)	1060 (兔)	5620ppm (小鼠), 1h	/	易燃液体	爆炸限 4-17%
甲醇	11	64.8	-97.8	5628 (大鼠)	15800 (兔)	/	/	高度易燃液体	爆炸限 5.5-44%
乙酸乙酯	-4	77.2	-83.6	5620 (大鼠)	/	5760 (大鼠), 8h	/	高度易燃液体	/
甲苯	4	110.6	-94.4	5000 (大鼠)	/	12124 (兔经皮)	/	高度易燃液体	/
乙醇	12	78.3	-114.1	7060 (兔)	7340 (兔)	37620 (大鼠), 10h	/	高度易燃液体	/
DMF	57.78	152.8	-61	2800 (大鼠)	/	5000ppm, 6h (大鼠)	毒性物质	易燃液体	/
氨	/	-77.7	-33.5	350 (大鼠)	/	/	毒性物质	不易燃	/
异丙醇	12	-88.5	80.3	5045 (大鼠)	12800 (兔经皮)	/	/	高度易燃液体	/
浓硫酸	/	330	10.5	80 (大鼠)	/	510, 2h (大鼠)	一般毒物	不易燃	/
正己烷	-25.5	68.7	-95.6	28710 (大鼠)	/	/	/	高度易燃液体	/
3-氯丙酰氯	59	177	52	/	/	/	/	易燃液体	/
2-丁醇	24	99.5	-114.7	6480 (大鼠)	/	/	/	易燃液体	/
丙醇	12	97	-127	1870 (大鼠)	/	48000 (小鼠)	/	高度易燃液体	/
三乙胺	<0	89	-115	460 (大鼠)	570 (兔)	6000 (小鼠)	/	高度易燃液体	/
对甲苯磺酸	41	116	106	2480 (大鼠)	/	/	/	易燃液体	/
吡啶	20	115	-42	1500 (大鼠)	/	/	/	高度易燃液体	/

10.2.2 生产、储运、环保设施风险识别

(1) 生产过程风险识别

生产运行过程中潜在的危险性详见表 10.2-3。

表 10.2-3 生产系统潜在危险性分析一览表

序号	危险类型	事故形式	产生事故原因	基本预防措施
1	化工容器物理爆炸	高应力爆炸、并引发火灾	设备破裂	合理设计,加强设备的维修、维护、按安全规程操作
		低应力爆炸、并引发火灾	低温、材料缺陷	
		超压爆炸、并引发火灾	安全装置失灵、超负荷运行、误操作、气体过量	
2	化工容器化学爆炸	简单分解爆炸、并引起火灾	设备发生韧性破裂、脆性破裂、疲劳破裂、腐蚀破裂、蠕变破裂	合理设计、加强设备维修、维护、按安全规程操作
		复杂分解爆炸、并引起火灾		
		混合物爆炸、并引起火灾		
3	化工容器腐蚀	化学腐蚀、物料泄漏、引发环境事故	金属设备与电解质溶液发生化学反应而引起的腐蚀破坏,腐蚀过程不产生电流	合理设计、加强设备维修、维护
		电化学腐蚀、物料泄漏、引发环境事故	金属设备与周围介质发生化学反应而引起的腐蚀破坏,腐蚀过程产生电流	
4	化工容器泄漏中毒	经呼吸道侵入人体	毒物由呼吸进入人体,经血液循环,遍布全身	按安全规程操作
		经皮肤侵入人体	高度脂溶性和水溶性毒物由皮肤进入人体,经血液循环,遍布全身	
		经消化道侵入人体	毒物经消化道侵入人体,经血液循环,遍布全身	

根据项目生产运行中各装置重要生产设备,根据其物料及其数量、工艺参数等因素和物料危险性的分析,识别出装置的危险性。类比分析表明,生产运行中各反应釜等属于中等到很大危险级别装置,但通过采取安全补偿措施后危险等级降低至较轻。

(2) 储运过程风险识别

储运过程中潜在的危险性识别详见表 10.2-4。

表 10.2-4 储运系统危险性识别分析一览表

序号	装置/设备名称	潜在风险事故	产生事故模式	基本预防措施
1	物料输送管道	阀门、法兰以及管道破裂、泄漏	物料泄漏、并引发火灾	加强监控,关闭上游阀门,准备消防器材

2	槽车、接收站及罐区的管线	阀门、管道破裂、泄漏	物料泄漏、并引发火灾	扑灭火灾
3	储槽和罐区	阀门、管道泄漏；储罐破例了、突爆	物料泄漏、并引发火灾、爆炸	加强监控，消防水冲洗
4	运输车辆	阀门、管道泄漏	物料泄漏、并引发火灾	按照交通规则、在规定的路线行驶
		车辆交通事故	物料泄漏、并引发火灾	

项目设有罐区，原料和产品的运输委托社会专业运输单位承运，因此，本项目运输风险影响相对较小。根据对贮运系统的危险性和毒性分析，存在丙酮、甲醇、乙酸乙酯、甲苯等物质火灾爆炸风险，鉴于这些物质发生火灾爆炸的影响范围主要在厂内，对外环境构成的风险相对较小。因此，从环境风险的要求分析，本工程主要危险特征为氨、DMF 等有毒物质泄漏对环境产生的风险。

(3) 环保工程风险识别

废水处理设施若进水水质不稳定或出现设备故障，会影响污水处理效果；但废水处理的设计规模比实际废水量大，并设置了调节池、事故池，因此即使出现故障，废水的超标排放风险也比较小。而且，废水接入项目西侧不远处的烟台新城污水处理有限公司，不直接排入附近水体，不会造成水环境事故。

拟建项目废气处理装置包括预处理装置及 RTO 焚烧炉等，同时发生故障的可能性极低，但如果个别处理装置发生故障，则会造成废气超标外排，对周围环境产生影响。拟建项目各废气处理设施均自动化管理，并有专人值守，发生故障情况下可第一时间发现，并及时排除。

10.2.3 重大危险源辨识

A. 重大危险源简介

按照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，危险化学品重大危险源的定义为：长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元是指一个(套)生产装置、设施或场所，或同属一个生产经营单位的且边缘距离小于 500m 的几个(套)生产装置、设施和场所。临界量是指对于某种或某类危险化学品规定的数量，若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量，则该单元定为重大危险源。单元内存在危险化学品的数量等于或超过某种或某类危险化学品规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在危险化学品的数量根据物质种类多少区分为

以下两种情况：

(1) 单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

(2) 单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，如满足下式，则定为重大危险源。

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中： q_1 、 q_2 、...、 q_n 为每种危险物质实际存在量，t；

Q_1 、 Q_2 、...、 Q_n 为与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

B. 重大危险源辨识

本次评价重大危险源的辨识以《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）为主，并以国家安监局《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56号）作为相关的补充，结合拟建项目生产装置和储存装置在厂区内的布置情况，主要生产车间、罐区、甲类库等构建都处在500m范围内，因此将该项目厂区划分为1个评价单元。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）附录A1，对该项目是否构成重大危险源进行辨识，具体见表10.2-5。

表 10.2-5 拟建项目重大危险源辨识

类别	物质名称	重大危险源判别依据		
		最大存在量 (t)	临界量 (t)	qi/Qi
毒性物质	氨（折纯）	9.2	10	0.92
	盐酸（折纯）	12	20	0.6
	DMF	20	50	0.4
易燃物质	异丙醇	10	1000	0.01
	甲苯	40	500	0.08
	丙酮	10	500	0.02
	甲醇	35	500	0.07
	乙醇	71	500	0.142
	乙酸乙酯	40	500	0.08
	正己烷	30	500	0.06
	冰醋酸	5	5000	0.001

	3-氯丙酰氯	1	5000	0.0002
	2-丁醇	10	5000	0.002
	丙醇	5	1000	0.005
	三乙胺	5	1000	0.005
	对甲苯磺酸	1	5000	0.0002
	吡啶	3	1000	0.003
氧化性物质	浓硫酸	5	100	0.05
合计				2.4484

由表 10.2-5 可知, 拟建项目 $\sum qn/Qn$ 的结果为 2.44844, 确定拟建项目贮存单元属于重大危险源。

10.3 评价等级和评价范围

10.3.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004) 中推荐的环境风险等级划分依据见表 9.3-1。

表 9.3-1 环境风险评价等级划分依据一览表

项目	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	一级	二级	一级	一级
非重大危险源	二级	二级	二级	二级
环境敏感地区	一级	一级	一级	一级

根据《建设项目环境保护分类管理名录》中的有关规定, 拟建项目所在区域不属于其中所规定的环境敏感区, 拟建项目营运后属于重大危险源, 项目风险评价等级为一级。

10.3.2 评价范围、评价内容及敏感保护目标

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004) 中规定, 风险一级评价主要工作内容为对事故影响进行定量预测, 说明影响范围和程度, 提出防范、减缓和应急措施。根据导则规定, 一级评价范围距离源点不低于 5km 范围。环境风险评价范围内的重点保护目标详细情况见表 1.7-1 和环境敏感目标分布图 1.7-1。

10.4 源项分析

风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、液(气)体化学品泄漏等几个方面, 根据对同类化工行业的调研、生产过程中各个工序的分析, 针对已识别出的

危险因素和风险类型，确定最大可信事故及其概率。

10.4.1 事故原因分析

10.4.1.1 原因分析

拟建项目所涉及的有毒物质（包括液体及其蒸气）接触或侵入人体后，会发生生物化学变化，破坏生理机能，引起功能障碍和疾病，甚至导致死亡。

同时泄漏出来的有机气体多具有易燃、易爆性，并在不同程度上具有毒性危害。一旦发生有毒易挥发物质泄漏事故，伴随蒸气在空气中传输扩散及发生化学反应的过程，将会对有关区域作业人员、居民及其它人员构成威胁，会对各有关环境圈层造成污染，还有可能进一步引发火灾及爆炸事故等。

可能发生泄漏的原因分析如图 10.4-1。

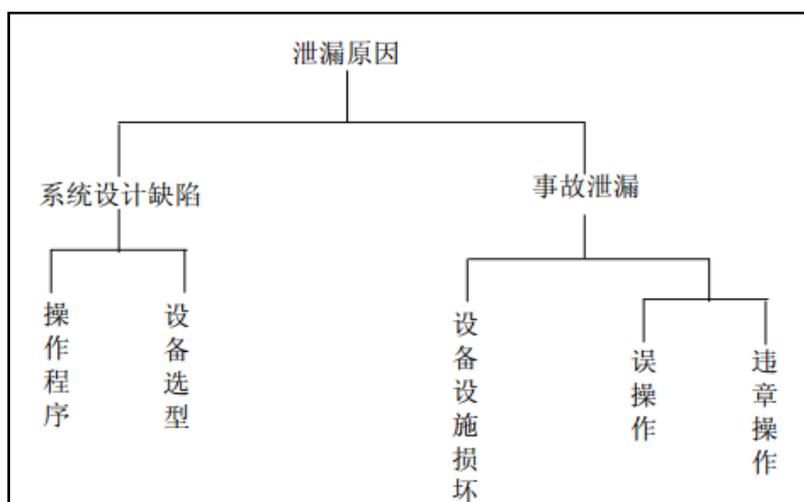


图 10.4-1 泄漏原因分析

除以上泄漏原因外，还有其它几个方面：

(1) 关键部件或部位缺陷

从大量的泄漏事故来看，下述部件或部位的缺陷易造成泄漏事故：

①衬垫：在衬垫处产生泄漏的原因主要有：材质不良（耐腐蚀性、耐热或耐压不够）、表面压力不够、破裂变形或形式不好，紧固力不够等。

②法兰盘：法兰盘面平行度不良、变形或出现破裂是导致法兰盘泄漏的原因。

③密封部位：密封部位破损、材料被腐蚀或自然老化，轴偏摆、松弛，密封面不垂直，内压力不当等是密封部位发生泄漏的原因。

④焊缝：焊缝中存在气泡，或被腐烂，或出现裂纹，容易从焊缝中泄漏。

⑤螺钉拧入处：螺钉拧入处螺钉松弛，配合精度不良，紧固力不够等易造成泄漏。

⑥ 阀片：阀片因混入异物、热变形、紧固力过大或遭腐蚀而腐蚀破裂，表面压力不够，以及松弛等原因，易造成泄漏。

上述部件、部位发生的泄漏以跑冒滴漏为主，事故规模通常较小，但发生频率较高，且分布范围较广，其危害性不容忽视。

(2) 安全监测、控制系统故障

管道、反应罐等生产、储运设施的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或控制室的二次仪表读出的，所有工艺环节的操作通过控制室完成。这一套安全监测、控制系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示或失效、失灵等现象，则容易造成毒物跑、冒、串及泄漏事故，且往往事故规模较大。

根据目前化工项目的安全监测、控制系统，自动化程度整体水平来看，在这些方面做的较好。但在装卸、储运、生产时仍然存在发生毒物泄漏事故的可能性，应进一步加以注意和改进。

(3) 火灾、爆炸

一旦发生火灾、爆炸事故，有可能对周围的设备、贮槽、管线及其它设备设施造成破坏，引起更大规模的毒物泄漏事故，以及由此引起的消防尾水污染。

(4) 交通事故

装载化学品的汽车在行驶、航行的过程中，若发生交通事故，有可能造成毒物泄漏事故，使周围地区受灾。掌握了毒物泄漏扩散事故的起因，即发生规律，有利于采取相应的防范措施，降低危险性。

10.4.1.2 毒物泄漏事故规模

根据对我国化工企业目前的安全技术状况所做出的综合分析，毒物泄漏扩散事故一般可以划分为小型、中型、大型三个等级。

① 小型泄漏事故毒物泄漏量较小，泄漏时间较短的事故称为小型泄漏事故。如：因密封材料失

效引起冒滴漏造成的蒸气逸散；或因装卸过满造成溢漏等。对大多数物料而言，小型泄漏事故中形成的有毒蒸气逸散量不大，因此扩散危

险较小，往往不会引起生产区内环境发生重大变化。根据目前的安全技术水平判断，小型泄漏事故的发生频率较高。

② 中型泄漏事故毒物泄漏量较大，泄漏时间中等的事故称为中型泄漏事故。如：

输送管线破裂

等。

中型泄漏事故可能生产区内受到明显影响，并有可能恶化临近区域的职业安全卫生状况，如：引起火灾爆炸事故和损害作业人员身体健康等。中型泄漏事故对厂区环境造成危害的程度及其范围会比较明显。

按照我国目前的安全管理水平，只要采取了系统有效的化工区安全生产管理措施，就可以明显减少厂区内发生中型泄漏事故的可能性。因此，中型泄漏事故发生概率较小。

③大型泄漏事故毒物泄漏量很大，泄漏时间较长的事故称为大型泄漏事故。如：运输工具及其

它场所起火爆炸，引起大量毒物泄漏于陆地或大气。大型泄漏事故一旦发生，项目生产在一定时间内很可能陷于瘫痪，并且往往伴

有人员伤亡和财产损失。与此同时，起火爆炸和相应的管路、贮槽破损所引起的溢漏、扩散及燃烧等，有可能严重恶化拟建项目临近区域的空气质量。因此，大型泄漏事故是对周围环境安全和构成严重威胁的灾难性重大事故。

10.4.1.3 危害程度判定

项目所使用、产生的盐酸、丙酮、冰醋酸、甲醇、乙酸乙酯、甲苯、乙醇、DMF、氨、异丙醇、浓硫酸、正己烷、3-氯丙酰氯、2-丁醇、丙醇、三乙胺、对甲苯磺酸、吡啶等为易燃、有毒物质，这些有毒、易燃物质及其伴生、次生产物（包括液体及其蒸气）接触或侵入人体后，会发生生物化学变化，破坏生理机能，引起功能障碍和疾病，甚至导致死亡。

（1）火灾和爆炸

于本项目风险评价的评价重点为有毒有害物质泄漏对外环境造成的影响，火灾和爆炸不列入评价重点，因此，采用危险度评价法确定火灾爆炸危险度。其危险度依据物质、容量、温度、压力和操作等五个项目实际情况确定危险度等级为II级。

（2）泄漏

计算典型情况下有毒化学物质氨、DMF 的泄漏量，同时泄漏出来的有毒气体在不同程度上具有毒性危害。一旦发生有毒易挥发物质泄漏事故，伴随蒸气在空气中传输扩散及发生化学反应的过程，将会对有关区域作业人员、居民及其它人员构成威胁，

会对各有关环境圈层造成污染。

(3) 事故连锁效应

事故连锁效应是指一个设备或储罐发生火灾、爆炸等事故，因火灾热辐射、爆炸冲击波以及管道连接等因素，导致临近的或者上下游的设备或储罐发生火灾、爆炸等事故的效应。

作为化工企业，本项目涉及易燃易爆的危险物质，在生产过程中上下游关系紧密。当一设备发生火灾、爆炸事故，若不采取及时、有效的措施，发生事故连锁，造成事故蔓延的可能性较大；一旦某一重要设备发生重大的火灾、爆炸事故，巨大的辐射或冲击波有可能克服设备距离的阻碍，发生事故连锁。

本项目罐区贮存有易燃有毒的危险物质，当某一仓储单元发生火灾事故时，邻近仓储单元的物料经过较长时间的高温烘烤，温度升高，存在引发新的火灾爆炸的可能性。

由于本项目风险评价的评价重点为有毒有害物质泄漏对外环境造成的影响，火灾和爆炸不列入评价重点，因此，采用危险度评价法确定火灾爆炸危险度，其危险度依据由物质、容量、温度、压力和操作等五个项目共同确定。根据本项目实际情况，确定危险度等级为Ⅱ级，属中度危险。

(4) 事故重叠引起继发事故

事故重叠是指在某一设备或仓储设备的火灾、爆炸和泄漏同时或相继发生。根据统计资料，石化行业的重大安全事故多为事故重叠，首先由于管线或设备破损导致易燃易爆危险物质大量泄漏，或自燃、或遇明火点燃而形成火灾爆炸事故，或在爆炸又可能造成更多的物料泄漏。

本项目火灾爆炸的最大可信事故即属于事故重叠。

(5) 事故中的伴生、次生危害

项目多数物质都具有潜在危害，在贮存、运输和生产过程中易发生泄漏和火灾爆炸，部分化学品在泄漏和火灾爆炸过程中遇水或热会有伴生和次生的有毒有害物质，导致对环境的危害，伴生、次生危害具体见表 10.4-1。

表 10.4-1 伴生、次生危害一览表

序号	物料名称	发生条件	次生危害产物	次生危害途径
1	氨	明火或高温	氧化氮、氨	通过大气扩散影响周围大气环境，造成区域内局部大气环境质量超标，进而影响到周围居民等环境保护目标，可能对近距离范围内的操作工人或其它人员造成伤害
2	DMF、吡啶	明火或高温	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮	
3	盐酸、丙酮、冰醋酸、甲醇、乙酸乙酯、甲苯、乙醇、异丙醇、正己烷、3-氯丙酰氯、2-丁醇、丙醇、三乙胺	明火或高温	一氧化碳、二氧化碳	
4	硫酸	明火或高温	氧化硫	
5	对甲苯磺酸	明火或高温	一氧化碳、二氧化碳、硫化物	

10.4.2 最大可信事故分析及其概率

根据对世界石油化工企业近 30 年发生的 100 起特大事故的分析，石油化工装置重大事故的比率见表 10.4-2。储罐区事故比例最高，占重大事故比率的 16.8%。

表 10.4-2 石化装置重大事故比率表

事故位置	次数	所占比例(%)
烷基化	7	6.3
加氢	7	7.3
催化气分	7	7.3
焦化	3	3.1
溶剂脱沥青	3	3.1
蒸馏	3	3.1
罐区	16	16.8
油船	7	6.3
乙烯	8	7.3
乙烯加工	9	8.7
聚乙烯等塑料	10	9.5
橡胶	8	8.4
天然气输送	1	1.1
合成氨	1	1.1
电厂	1	1.1

国际上重大事故发生原因和频率分析结果见表 10.4-3。阀门管线泄漏造成的事故频率最高，比例为 35.1%，其次是设备故障，占 18.2%。另外报警消防措施不力也是事

态扩大的一个因素。

表 10.4-3 国际重大事故频率分布表

事故原因	事故频率(件)	事故比例(%)	所占比例顺序
操作失误	15	15.6	3
泵设备故障	18	18.2	2
阀门管线泄漏	34	35.1	1
雷击自然灾害	8	8.2	6
仪表电气失灵	12	12.4	4
突沸反应失控	10	10.4	5
合计	97	100	/

比较各类事故对环境影响的可能性和严重性，5 类污染事故的排列次数见表 10.4-4。火灾事故排出的烟雾和炭粒会直接影响周围居住区及植物，其可能性排列在第 1 位，但因属于暂时性危害，严重性被列于最后。有毒液体泄漏事较为常见，水体和土壤的污染会引起许多环境问题，因此可能性和严重性均居第 2 位。爆炸震动波可能会使 10km 以内的建筑物受损，其严重性居第 1 位。据记载特大爆炸事故中 3t 重的设备碎片会飞出 1000m 以外，故爆炸飞出物对环境的威胁也是有的。据国内 35 年以来的统计，有毒气体外逸比较容易控制，故对环境产生影响的可能性最小，但如果泄漏量大，则造成严重性是比较大的。

表 10.4-4 污染事故可能性、严重性排序表

序号	污染事故类型	可能性排序	严重性排序
1	着火燃烧后烟雾影响环境	1	5
2	爆炸碎片飞出界外影响环境造成损失	4	4
3	有毒气体外逸污染环境	5	3
4	燃爆或泄漏后有毒液体流入周围环境造成污染	2	2
5	爆炸震动波及界外环境造成损失	3	1

最大可信事故是具有一定的发生概率，其后果是灾难性的，在所评价系统的事故中其风险值最大的事故。本项目的最大可信事故设定为：罐区危险物泄漏着火爆炸事故和罐区危险品事故泄漏事故。

据国家安全生产监督局统计：2004 年全国共发生各类事故 803571 起。死亡 136755 人，其中：危险化学品伤亡事故 193 起，死亡 291 人。

据统计，1983-1993 年间，我国化工系统 601 次事故中，储运系统的事故比例占

27.8%。我国建国初期至上世纪 90 年代，在石化行业储运系统发生的 1563 例较大事故中，火灾爆炸事故约 30%，其次是设备事故（14.6%）、人为事故（7.4%）、自然灾害事故（3.6%）、其他事故（0.9%）。

在火灾爆炸事故中，明火违章占 66%，其次是电气设备事故（13%）、静电事故（8%）、雷击事故（4%）、其他事故（9%）。最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为 0。在上述风险识别、分析和事故分析的基础上，本工程风险评价的最大可信事故设定见表 10.4-5、10.4-6。

表 10.4-5 最大可信事故及其概率分析

序号	可能的事故	事故后果	发生频率估计
1	容器物理爆炸	物料泄漏、人员伤亡，后果十分严重	1.0×10^{-5} 次/a
2	容器化学爆炸	物料泄漏、人员伤亡，后果十分严重	1.0×10^{-5} 次/a
3	设备腐蚀	物料泄漏，后果较严重	10 次/a
4	泄漏中毒	人员损伤，死亡，后果严重	1.0×10^{-6} 次/a
5	储运系统故障	物料泄漏，后果较严重	10 次/a

表 10.4-6 物料泄漏事故原因统计分析

泵、阀门	人为原因	腐蚀穿孔	工程隐患	其他
40.5%	15.0%	6.5%	19.7%	18.3%

拟建项目最大可信事故为氨水、DMF 储罐泄露，根据表 10.4-5，确定概率均为 1.0×10^{-6} 次/a，风险概率水平属于中等偏下概率的工程风险事件，应有防范措施，并制定事故应急预案。

10.4.3 泄漏量计算

本项目重点考虑氨水、DMF 储罐泄漏。假设泄漏发生时，氨水、DMF 储罐泄漏点设为长 20mm 近似为正方的裂口。泄漏量的计算主要包括确定泄漏口尺寸、泄漏速率的计算和泄漏量的计算等。

液体泄漏速度采用柏努利方程计算：

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

式中参数含义及计算取值见表 10.4-7，氨水、DMF 储罐氨桶泄漏时间均设定为 5min。经计算，DMF 泄漏速率为 2.16kg/s，其泄漏量为 0.65t；氨水泄漏速率为 1.89kg/s，其泄漏量为 0.57t。假设泄漏事故发生后，有毒物质泄漏，液态物料部分蒸发进入大

气，其余仍以液态形式存在，待收容处理。

表 10.4-7 液体泄漏量计算参数

符号	含义	单位	参数	
			DMF	氨水
Cd	液体泄漏系数	无量纲	0.62	0.62
A	裂口面积	m ²	0.0004	0.0004
ρ	泄漏液体密度	kg/m ³	940	820
P	容器内介质压力	Pa	常压	常压
P ₀	环境压力	Pa	常压	常压
G	重力加速度	m/s ²	9.8	9.8
h	裂口之上液位高度	m	3	3
Q	液体泄漏速度	kg/s	1.78	0.23 (折纯)
/	泄漏时间	s	300	300
/	泄漏量	t	0.53	0.086 (氨折纯)

发生泄漏事故时，DMF、氨水泄漏时，DMF 蒸发速率小于泄漏速率，流至地面即开始蒸发，并随风扩散而污染环境。液体蒸发包括闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发，蒸发总量为这三种蒸发量之和。氨水蒸发速率大于泄漏速率，按气相泄露计。

闪蒸量 Q_1 估算按下式估算：

$$Q_1 = F \cdot \frac{W_T}{t_1}$$

式中： Q_1 ——闪蒸量，kg/s；

W_T ——液体泄漏总量，kg；

t_1 ——闪蒸蒸发时间，s；

F ——蒸发的液体占液体总量的比例；按下式计算：

$$F = C_p (T_L - T_b) / H$$

式中： C_p ——液体的定压比热，J/(kg·K)；

T_L ——泄漏前液体的温度，K；

T_b ——液体在常压下的沸点，K；

H ——液体的气化热，J/kg。

由上式计算的 F_v 一般都在 0~1 之间，这种情况下一部分液体将作为极小的分散液滴保留在蒸汽云中。随着与具有环境温度的空气混合，部分液滴将蒸发。如果

来自空气的热量不足以蒸发所有液滴，部分液体将降落地面形成液池。

热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

$$Q_2 = \lambda S (T_0 - T_b) / H (\pi \alpha t)^{1/2}$$

式中： Q_2 ——热量蒸发速度，kg/s；

T_0 ——环境温度，k；

T_b ——沸点温度；k；

S ——液池面积， m^2 ； H ——液体气化热，J/kg；

λ ——表面热导系数（见表 10.4-8），W/m·k；

α ——表面热扩散系数（见表 10.4-8）， m^2/s ；

t ——蒸发时间，s。

表 10.4-8 某些地面的热传递性质

地面情况	λ (w/m·k)	α (m ² /s)
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10^{-7}
干阔土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
砂砾地	2.5	11.0×10^{-7}

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times P \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)} \times r^{(2+n)} \times \Gamma^{(2+n)} \times (4+n)$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数，见表 8.4-3；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

M ——摩尔质量，kg/mol；

R ——气体常数；J/mol·k；

T_0 ——环境温度，k；

u ——风速，m/s，这里取 3.1m/s；

r ——液池半径，m。

表 10.4-9 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
稳定(E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。DMF 储罐均位于原辅料罐区，罐区设置围堰，围堰内每个储罐由隔堤单独分隔，单个储罐隔堤内区域为 64m^2 ，氨水位于焚烧炉辅助罐区，罐区设置围堰，围堰内每个储罐由隔堤单独分隔，每个隔堤内区域为 100m^2 。

DMF、氨水的蒸发速率及蒸发量计算结果见表 10.4-10。

表 10.4-10 典型事故蒸发源强汇总

序号	事故名称	化学物质	泄漏挥发持续时间	蒸发速率(kg/s)	排放源高(m)
1	DMF 储罐泄漏	氯化氢	5min	0.002	地面
2	氨水储罐泄漏	氨水	5min	0.23	地面

10.5 后果计算

10.5.1 泄漏事故大气环境影响预测

10.5.1.1 预测模式

本次评价从最不利条件考虑，对泄漏物料污染气团释放的开始形式不作特性分析，而直接将其设定为进入大气环境的初始源强，选择合适的模式计算其在大气中的扩散。

污染气团在大气中的扩散与污染物的密度、理化特性、排放方式和大气稳定度、风速和表面粗糙度等因素密切相关，根据气团密度不同，一般可选用对稠密气体、中等密度气体和羽状烟流三种类型在瞬时排放或连续排放下的扩散模式。

根据泄漏物料的特点，本项目选用如下虚拟点源多烟团预测模式，计算公式为：

$$C_i(x, y, 0, t - t_i) = \frac{2Q_i}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left\{-\frac{[x - u(t - t_i)]^2}{2\sigma_x^2}\right\} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

$$C = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t - t_i)$$

式中：

$C_i(x, y, 0, t - t_i)$ —第 i 个烟团 t 时刻在点 $(x, y, 0)$ 处的浓度 (mg/m^3)；

Q_i ——第 i 个烟团的污染物排放量， mg ；

u ——风速， m/s ；

t_i ——第 i 个烟团释放的时刻；

H_e ——有效源高，m；

σ_x 、 σ_y 、 σ_z ——x，y，z 方向的扩散参数；

n——烟团个数。

10.5.1.2 预测结果

经预测，氨水泄漏后，下风向地面浓度预测值见表 10.5-1。

表 10.5-1 氨水泄漏后下风向地面浓度预测 (mg/m^3)

下风向距离 (m)	F 类稳定度	
	5min	10min
0	0	0
100	789.2162	789.2162
200	282.9615	282.9615
300	156.5004	156.5004
400	99.8311	99.8311
500	69.6759	69.6759
600	51.6816	51.6831
700	35.3358	40.0455
800	5.331	32.0581
900	0.0992	26.3221
1000	0.0005	22.0531
1100	0	19.2186
1200	0	16.947
1300	0	14.9921
1400	0	11.7296
1500	0	5.6652
1600	0	1.3759
1700	0	0.1785
1800	0	0.0143
1900	0	0.0008
2000	0	0

氨水泄漏后，事故分析见表 10.5-2。

表 10.5-2 氨水泄漏事故分析

项目	F 类稳定度	
	5min	10min
最大落地浓度 (mg/m ³)	1341.6	1341.6
半致死浓度的影响范围(m)	/	/
短间接接触允许浓度影响范围(m)	717.3	832.4
最大浓度出现距离(m)	49.5	49.5

DMF 泄漏后，下风向地面浓度预测值见表 10.5-3。

表 10.5-3 DMF 泄漏后下风向地面浓度预测 (mg/m³)

下风向距离 (m)	F 类稳定度	
	5min	10min
0	0	0
100	68.6275	68.6275
200	24.6053	24.6053
300	13.6087	13.6087
400	8.681	8.681
500	6.0588	6.0588
600	4.4941	4.4942
700	3.0727	3.4822
800	0.4636	2.7877
900	0.0086	2.2889
1000	0	1.9177
1100	0	1.6712
1200	0	1.4737
1300	0	1.3037
1400	0	1.02
1500	0	0.4926
1600	0	0.1196
1700	0	0.0155
1800	0	0.0012
1900	0	0.0001
2000	0	0

DMF 泄漏后，事故分析见表 10.5-4。

表 10.5-4DMF 泄漏事故分析

项目	F 类稳定度	
	5min	10min
最大落地浓度 (mg/m ³)	116.7	116.7
半致死浓度的影响范围(m)	/	/
短间接接触允许浓度影响范围(m)	365.8	365.8
最大浓度出现距离(m)	49.5	49.5

10.5.1.3 风险值计算及分析

预测结果表明:

(1) DMF 泄漏时, 在 F 大气稳定度下最大落地浓度为 116.7mg/m³, 出现在下风向 49.5m 处, 短间接接触允许浓度范围为 365.8m, 无半致死浓度影响范围。

(2) 氨水泄漏时, 在 F 大气稳定度下最大落地浓度为 1341.6mg/m³, 出现在下风向 49.5m 处, 短间接接触允许浓度范围为 717.3m, 无半致死浓度影响范围。

DMF 储罐泄漏事故危害最大, 事故发生概率为 1.0×10^{-6} 次/a, DMF、氨水储罐泄漏后, 均无半致死浓度范围, 因此本项目的环境风险水平是可以接受的。

10.5.2 泄漏事故对水体的可能影响

本项目位于园区的西北部, 距本项目最近的水体是大季家河, 距离项目东侧约 50m。如上所述, 事故状态下的化工物料和消防污水均收集进入事故池, 经工厂预处理达接管标准后再排入产业园污水管网, 经园区污水处理厂处理达标后排入黄海。因此, 事故状态下排入水环境的污染物总量将有所增加, 经厂内预处理后仍将在园区污水处理厂的排放总量范围内, 对水体环境造成的污染影响增加很小。

当厂内生产废水处理装置出现故障、生产废水应立即打入调节池或事故池中临时存储, 并停止生产性排放水。如处理设施在一天内无法修复、废水处理达不到预定效果(全部厂内削减, 不外排)时, 将立即通知生产部门停车。此时, 将会增加"停车排水", 现有设施能够满足废水的收集、储存、处理要求。

若废水在意外情况下进入化工园区雨水管网、排入外环境, 会造成鱼类和水生生物的死亡。可在排入水体的排污口下游迅速筑坝, 切断受污染水体的流动。酸碱废水可采用酸碱中和将污染物转化为盐, 含有机物料废水可采用活性炭吸附的方式来处理, 进而减小对水体的影响。

10.6 风险管理

10.6.1 风险防范措施

10.6.1.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

(1) 选址、总图布置

建设项目在厂区总平面布置方面，严格执行相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区划分。

厂区道路实行人、货流分开（划分人行区域和车辆行驶区域、不重叠），划出专用车辆行驶路线、限速标志等并严格执行；在厂区总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难所等防护设施。按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

(2) 建筑安全防范

生产装置区尽量采用敞开式，以利于可燃气体的扩散，防止爆炸。对人身造成危险的运转设备配备安全罩。高处作业平台、高空走廊、楼梯、钢爬梯上要按规范要求设计围栏、踢脚板或防护栏杆，围栏高度不应低于 1.2 米，脚板应使用防滑板。在楼板操作及检修平台有孔洞的地方设有盖板。

根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源，避免与强氧化剂接触；安放易发生爆炸设备的房间，不允许任何人员随便入内，操作全部在控制室进行。安全出口及安全疏散距离应符合《石油化工企业防火设计规范》（GB50160-2008）的要求。

根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

10.6.1.2 危险化学品储运安全防范措施

拟建项目的危险化学品根据用途和类型不同，分别贮存在甲类库和罐区等。项目应严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

项目原料储存需符合储存危险化学品的相关条件（如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等），实施危险化学品的储存和使用。建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对储存危险化学品的容器，应经有关检验部门定期检验合格后，才能使用，并设置明显的标识及警示牌；对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。

对储存危险化学品的容器，应经有关检验部门定期检验合格后，才能使用，并设置明显的标识及警示牌；对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。采购危险化学品时，应到已获得危险化学品经营许可证的企业进行采购，并要求供应商提供技术说明书及相关技术资料；采购人员必须进行专业培训并取证；危险化学品的包装物、容器必须有专业检测机构检验合格才能使用；从事危险化学品运输、押运人员，应经有关培训并取证后才能从事危险化学品运输、押运工作；运输危险化学品的车、船应悬挂危险化学品标志不得在人口稠密地停留；危险化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。

10.6.1.3 物料泄漏事故的防范措施

泄漏事故的预防是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。本项目主要采取以下物料泄漏事故的预防：

（1）在有易燃易爆物料可能泄漏的区域安装可燃气体探察仪，以便及早发现泄漏、及早处理；

（2）经常检查管道，地上管道应防止汽车碰撞，并控制管道支撑的磨损。定期系统试压、定期检漏；

（3）对各类危险性较大的储罐采用氮气气封，避免物料的泄露。泄漏应急处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议

应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安

全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。项目通过有毒气体泄漏报警装置和超温报警切断装置，能有效地确保安全生产。为减小泄漏事故对环境的影响，氨泄漏时可采用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，盐酸泄漏时可采用石灰水中和，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

10.6.1.4 火灾和爆炸事故的防范措施

(1) 设备的安全管理：定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。

(2) 控制液体化工物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电产生。在储存和输送系统及辅助设施中，在必要的地方安装安全阀和防超压系统。

(3) 在管道以及其他设备上，设置永久性接地装置；在装液体化工物料时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用防静电工作帽和具有导电性的作业鞋；要有防雷装置，特别防止雷击。

(4) 应加强火源的管理，严禁烟火带入，对设备需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录。机动车在厂内行驶，须安装阻火器，必要设备安装防火、防爆装置。

(5) 要有完善的安全消防措施。从平面布置上，本厂的罐区、生产装置区等各功能区之间应按国家消防安全规定，设置足够的安全距离和道路，以便安全疏散和消防。各重点部位罐区设备应设置 DCS 系统控制和设置完善的报警联锁系统、以及水消防系统和 ABC 类干粉灭火器等。在必要的地方分别安装了火灾探测器、有毒气体探测器、感烟或感温探测器等，构成自动报警监测系统，并且对该系统作定期检查。

10.6.1.5 工艺设计、自动控制设计安全防范措施

装置区的控制系统采用先进的 DCS 系统（含 ESD 系统），以保证其具有丰富的功能和良好的操作性能以及可靠性。主要的和重要的参数集中到控制室，由 DCS 系统对整个生产过程进行自动检测和控制；不重要的参数及设定值不需经常调整的参数，可采用就地显示和调节。装置的工艺参数联锁及装置安全联锁也由 DCS 系统来实现。

10.6.1.6 消防及火灾报警系统

企业应设有若干数量的烟感、温感及手动火灾报警器，分布在全厂各个部位，包

括生产车间、甲类库区、污水处理站、装置区、危废仓库和储罐区等。

本项目消防用水为厂内消防水池；全厂区配备必要的消防设施，包括泡沫站、消防水栓、泡沫消防栓、干粉灭火器、消防泵等。

罐区消防采用以水消防、泡沫灭火为主，干粉灭火次之，其它消防为辅的消防方案。室外消防给水管网按环状布置，管网上设置室外地上式消防栓，消防栓旁设置钢制消防箱。

雨水和污水接管口分别设置截流阀，发生泄露、火灾或爆炸事故时，泄露物、事故伴生、次生消防水流入雨水收集系统或污水收集系统，紧急关闭截流阀，可将泄露物、消防水截流在雨水收集系统或污水收集系统内，整个雨水收集系统或污水收集系统不能容纳伴生、次生污水时，则临时架设系统泵，将伴生、次生污水打入厂内事故池，消防废水经过污水处理设施处理达标后接入市政污水管网，若厂内污水处理装置不能处理泄露物，必须委托有资质的单位安全处置，杜绝以任何形式直接进入市政污水管网和雨水管网。

10.6.1.7 废水事故排放防范及应急措施

如发生事故，可能会对地下水、周围地表水产生影响。因此，必须采取防范措施。拟建项目采取的水环境风险防范措施主要有以下方面：

(1) 防渗措施

参考《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY1303-2010），依据原料、辅助原料、产品及副产品的生产、输送、储存等环节将场区划分为重点污染防治区、一般污染防治区污染区及非污染区。危险废物和工业固废贮存场所防渗效果满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中的相关要求。

(2) 事故废水收集措施

拟建项目采取三级防控体系，具体如下：

1) 一级防控

拟建项目可能导致事故主要是各化学物料的泄露，一级防控主要考虑从源头预防事故的发生，并设置事故收集设施，具体措施为：

液体储罐区四周设立围堰，并设立雨污切换阀门；甲类库中液体物料存放区四周设置小围堰，围堰内容积大于最大单桶的容积，可保证桶装物料泄露后收集不外流；

危废暂存间设置导流沟和集液池。通过以上措施，可确保发生事故时，泄露的物料可完全被收集处理，不会通过渗透和地表径流污染地下水和地表水。

2) 二级防控

项目的二级防控主要是设置事故废水暂存设施，避免事故废水肆意外排，污染周围的水环境。

拟建项目在厂区东北侧设置了1处事故水池，容积为600m³。

事故废水量参考《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）中计算公式确定。具体公式如下：

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

（ $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 为计算各装置最大量）；单位 m³。

分别计算罐区、装置区事故水池容量，取最大值。

① 装置区计算

项目主要生产区为 B01 车间和 B02 车间，以此计算装置区事故水池容积。

V_1 ：收集系统内发生事故时一个罐组或装置最大物料泄漏量；罐组事故泄漏量按最大储罐容量、装置事故泄漏量按最大反应容器容量计，以最大反应容器 10m³ 计。

V_2 ：发生事故的储罐或装置消防水量。

消防用水量按 30L/s 取值，火灾延续时间按 3h 计算，一次最大消防用水量为 324m³。

V_3 ：发生事故时物料转移至其他容器及单元量； $V_3=0\text{m}^3$ （该项忽略）。

V_4 ：发生事故时必须进入该系统的生产废水量； $V_4=0\text{m}^3$ 。

V_5 ：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量； $Q=q \times \Psi_c \times F \times t$ ，根据工程分析计算，可知，初期雨水量为 182.7m³。

经计算生产装置区事故时， $V_{\text{总}}$ 为 511.2m³。

② 罐区计算

V_1 ：收集系统内发生事故时一个罐组或装置最大物料泄漏量；罐组事故泄漏量按最大储罐容量、装置事故泄漏量按最大反应容器容量计，以最大罐 100m³ 计。

V_2 ：发生事故的储罐或装置消防水量；

消防用水量按 15L/s 取值，火灾延续时间按 4h 计算，一次最大消防用水量为 216m³。

V_3 ：发生事故时物料转移至其他容器及单元量；

项目罐区围堰面积 1026m²、高 1m，则 $V_3=1026\text{m}^3$ 。

V_4 : 发生事故时必须进入该系统的生产废水量; 罐区无生产废水, $V_4=0$ (该项忽略)。

V_5 : 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量; $Q=q\times\Psi_c\times F\times t$, 根据工程分析计算, 可知, 初期雨水量为 182.7m^3 。

经计算, 罐区事故时, 围堰内容积可满足事故水需求 $V_{\text{总}}$ 为 0m^3 。

综上所述, 项目事故水池计算值为 511.2m^3 , 考虑一定的余量, 拟建项目配套设置一座 600m^3 的事故水池, 可满足本项目全厂事故废水的暂存需要。

3) 三级防控

项目的三级防控主要是对事故废水进行消化、处理, 保证其不排入外环境, 具体措施为:

①事故发生时, 及时关闭总排污口和雨水池, 避免雨水、消防废水等排入外环境。

②事故结束后, 委托监测单位对事故水池的废水进行监测, 污染物如果能够达标, 则排入市政污水管网, 污染物如果不达标, 则委托有资质单位进行处理。

10.6.1.8 强化安全生产和管理

在管理上设置专业安全卫生监督机构, 建立严格的规章制度和安全生产措施, 所有工作人员必须培训上岗, 绝不容许引入不安全因素到生产作业中去。

加强监测, 杜绝意外泄漏事故造成的危害。在厂区布置有毒、有害、可燃气体探测器, 进行不间断监测, 防止物料的泄漏。

采用密封性能良好的阀门、泵等设备和配件; 在防爆区域内使用的电气等设备, 均需采用相应防爆等级的防爆产品。

贯彻执行密闭和自动控制原则, 在输送化工物品过程中均采用自动控制和闭路电视进行巡视控制。遵守安全操作规程, 严禁在生产区、中间罐区明火作业, 需要采用电焊作业, 需上报主管部门, 并作好相应的防护措施。

生产区、罐区、污水处理站、甲类库及焚烧装置区等均设禁止吸烟标志, 防止人为吸烟引起明火火灾等事故。物料输送管均需设有防静电装置。

同时, 在具有爆炸危险的区域内, 所有的电气设备均采用防爆型设备, 设备和管道设有防雷防静电接地设施; 储罐区内消防水管环形布置; 汽车运输车设有链条接地; 落实现场人员地劳动保护措施; 严格执行有关的操作运行规章制度, 在各岗位设置警示标牌。

在初步设计完成后，有关单位要从安全生产的角度对项目的总体设计进行全面的审查。

10.6.2 风险事故应急预案

从风险的理论出发，降低和控制风险的策略之一是降低事件（事故）发生的可能性，需要采取预测、监测、预警、控制等预防性措施；之二就是需要减轻事件（事故）的严重度，需要采取应急救援措施，因此企业应制定风险事故应急预案，在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

10.6.2.1 制定风险事故应急预案的目的

制定风险事故应急预案的目的是为了发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

10.6.2.2 制定风险事故应急预案的指导思想和应急原则

(1) 指导思想：在公司的正确领导下，在思想、人员、装备、培训、技术、保障等方面做好充足的准备，一旦环境污染事故和突发事件发生，集中人力、物力、迅速果断地予以处置，实现保护公司员工及周围居民的人身和环境安全。

(2) 应急原则：环境污染事故和突发事件应急要遵循常备不懈、快速反应，统一指挥，密切系统、技术应急的原则。

10.6.2.3 风险事故应急预案的应急范围

本预案适用于中节能万润股份有限公司万润工业园一期项目范围内发生的人为或不可抗拒的自然因素造成泄漏、火灾、爆炸等环境污染或生态破坏事件。

10.6.2.4 风险事故应急的组织机构及其职责

为了确保公司各部门在应急响应时的有效协作和对应急资源的有效充分利用，应建立突发环境事件应急组织体系，将应急响应分为各应急响应的管理职能，包括指挥、抢险、通讯、疏散、环境保护、运输、医疗等抢险组。突发环境事件应急组织系统的结构如图 10.6-1 所示。

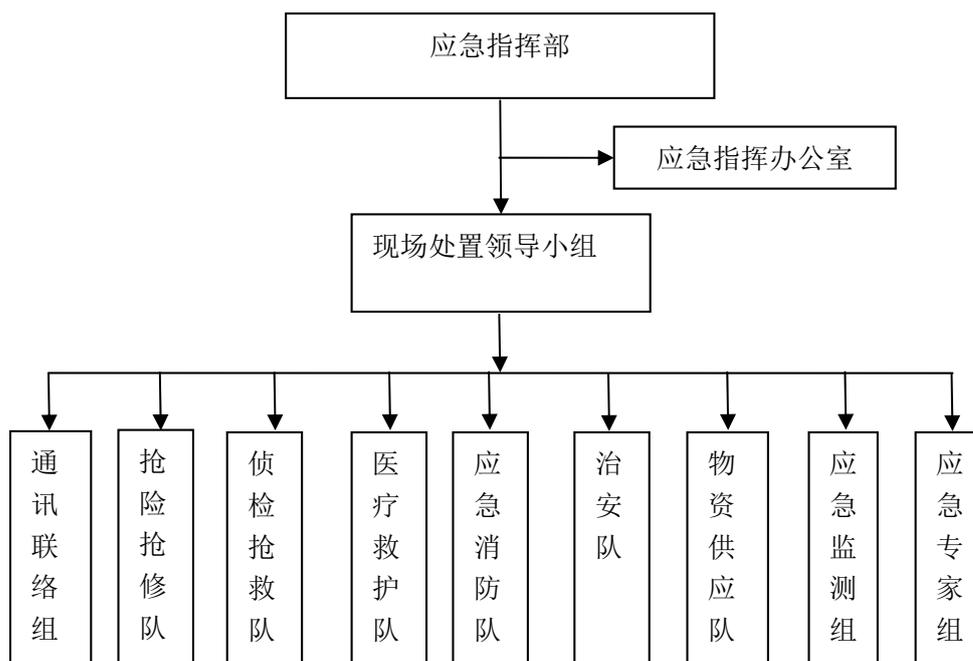


图 10.6-1 突发环境事件应急组织体系

公司成立环境风险事故应急救援“应急指挥部”，由总经理、有关副总经理及安全、环保、保卫等部门领导组成，下设应急指挥办公室和现场处置领导小组。根据公司情况，应急救援专业队伍包括通讯联络队、抢险抢修队、侦检抢救队、医疗救护队、应急消防队、治安队、物资供应队和应急环境监测组等，并明确了各专业救援队伍的具体职责和任务，以便在发生环境污染事件时，在指挥部的统一指挥下，快速、有序、有效地开展应急救援行动，以尽快处置事件，使事件的危害降到最低。

(2) 机构职责

应急指挥部职责：①贯彻执行国家、当地政府、上级主管部门关于突发环境事件发生和应急救援的方针、政策及有关规定。②组织制定、修改突发环境事件应急救援预案，组建应急救援队伍，有计划地组织应急救援培训和演习。③审批并落实突发环境事件应急救援所需的监测仪器、防护器材、救援器材等的购置。④检查、督促做好突发环境事件的预防措施和应急救援的各项准备工作。⑤批准应急救援的启动和终止。⑥及时向上级有关部门报告突发环境事件的具体情况，必要时向有关单位发出增援请求，并向周边单位通报相关情况。⑦组织指挥救援队伍实施救援行动，负责人员、资源配置、应急队伍的调动。⑧协调事件现场有关工作。配合政府部门对环境进行恢复、事件调查等工作。⑨负责对员工进行应急知识和基本防护方法的培训，向周边企业、敏感点等提供本单位有关危险化学品特性、救援知识等的宣传材料。

应急指挥办公室职责：①按照应急救援指挥中心的指令，统一对外联系；②负责事故信息发布、有关上报材料的起草工作；③负责向上级部门和当地政府主管部门发出紧急救援请求，协调有关事宜；④负责指挥中心各成员、单位的联系、通知；⑤负责承办应急救援指挥中心交办的有关事项、应急救援工作的组织协调、信息处理、资料管理等工作；⑥负责做好应急救援书面和影像记录。

应急救援专业队伍职责：发生突发环境事件时，在指挥部的统一指挥下，快速、有序、有效地开展应急救援行动，以尽快处置事件，使事件的危害降到最低。

(3) 风险事故处理程序

公司风险事故应急响应程序见图 10.6-2，一旦发生应急事故，依照风险事故处理程序图进行操作。在指挥部的指挥协调下，负责控制、处理突发事故、疏散人群。

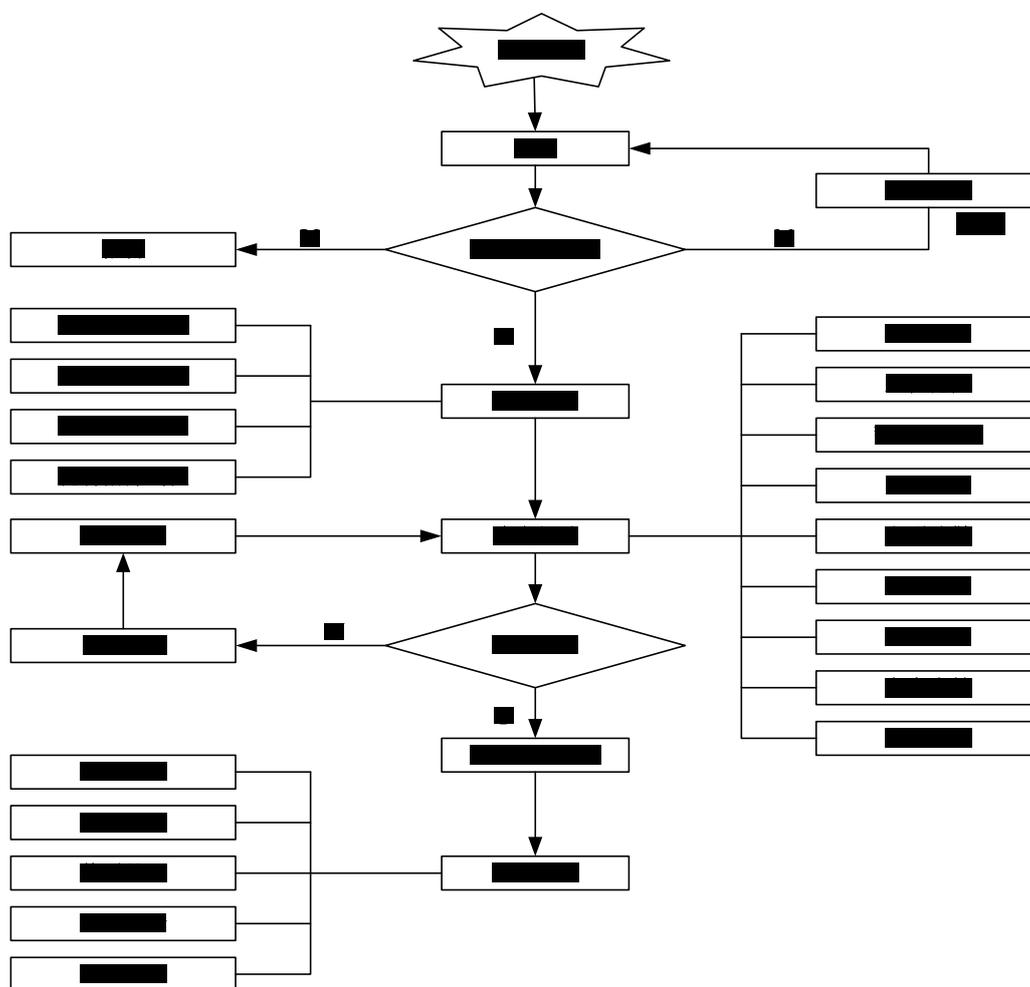


图 10.6-2 应急响应程序框图

10.6.2.5 风险事故应急的组织与指挥

(1) 了解有关情况，为实施正确的指挥，应急指挥部的领导、成员及有关单位

在受领任务时应尽量弄清楚以下内容：

①事故发生的事件、地点及事故性质，必要时还要了解事故发生的原因。

②污染物的种类、性质、数量、泄漏规模，污染范围及其中毒症状，或污染区及其周围人员等中毒症状。

③事故后果危害严重程度，发展趋势，受到控制的可能性及预采取的措施。

④应急地区的时限及有关要求。

⑤指挥关系及报告联络方法。

⑥其他与应急处置有关的情况。

(2) 为及时了解掌握事故情况，指导事故所在区进行应急处理，控制事态发展，应急领导小组要明确任务和职责，提出应急准备的内容和有关要求，迅速赶赴现场。

(3) 分析判断，明确任务。

①听取报告建议。

应急小组成员应积极主动的提出应急指挥协调、应急工程技术、应急保障等方面的意见和建议。

②明确任务。

应急指挥部在听取有关意见或建议、综合分析判断后，确定应急任务，内容包括：
A 应急总目标；B 出动的力量及应急行动规模，应急人员编成、分工及应急行动要求；
C 所需仪器设备及应急器材，人员保护要求，完成准备工作及到达事故现场的时限；
D 气象条件及职工行动对应急行动的影响及应采取的措施；E 行进路线；F 应急过程可能出现的情况及处置方案。

(4) 组织各种保障

①建立指挥通信联络方式；

②调度运力、配备指挥、运输车辆；

③准备有关应急器材；

④请示报告情况，协调沟通信息等。

(5) 赶赴现场。按照制订的路线组织应急车辆编队、开进，明确途中通信联络方法，灵活果断的处置开进途中的各种情况。

10.6.2.6 风险事故应急的处理措施

(1) 应急小组在明确任务，准备妥善，到达事发现场附近后，要根据事故等级、

危害程度及范围、气象条件等情况，组织进行个人防护和现场勘察。

(2) 记录应急过程。各应急小组在应急过程中，均应准确及时地记录应急过程，为总结应急经验教训、修改完善应急预案提供依据。记录工作需专人负责，必须记录的情况有：事故的发生、发展与终结；指挥程序，出动力量的规模与性质；人物分工与完成任务的情况，各个接口的衔接度；应急组织、工作人员、仪器设备的适应性及完成任务的能力；采取的重大防护措施及其效果；不利气象条件下危害区域及对应急行动的影响等情况。应急终止后存档。

10.6.2.7 风险事故应急的各种保障

(1) 器材保障：由应急指挥部提出装备计划。

(2) 通信保障：应急启动时的通信保障。采取有线通信、无线通信与网络传输相结合的方式，以无线通信为主，确保应急信息双向交流。

(3) 运输保障：运力的确认和调度由车辆保障组织实施。

(4) 医疗保障：应急过程中如出现人员中毒或受伤，可送就近医院救治，或者送到应急领导小组指定医疗单位救治。应急终止后根据实际情况组织转院或继续治疗。

10.6.2.8 区域应急预案联动

(1) 建议建设单位将烟台经济技术开发区应急预案的各执行及相关部门落实(烟台经济技术开发区管委应急办：0535-6396111)，并予以及时联系，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈；

(2) 进行定期演练，配合地方政府应急预案，确定和完成自己在预案中的任务，避免在本工程发生事故是出现救援冲突和无救援现象；

(3) 确定地方政府应急预案各部门到达事故现场最近路线；

(4) 确定己方配合地区政府应急预案执行部门的人员及其责任、任务；

(5) 将己方与地区政府应急预案各执行部门的联系方式、人员名单明确列入应急预案；

(6) 将地方政府应急预案纳入内部员工学习的安排中，并将其列入风险事故演习执行过程。

10.6.2.9 应急演习和应急技术培训

对于环保管理人员和有关操作人员应建立“先培训、后上岗”、“定期培训安全和环保法规、知识以及突发性事故应急处理技术”的制度。应急机构应定期对机构内成

员单位的有关人员进行应急技术培训和考核，并每年进行一次模拟演习，以提高应急队伍的实战能力，并积累经验。

每一次演练后，企业应核对事故应急处理预案规定的内容是否都被检查，并找出不足和缺点。检查主要包括下列内容：

- (1) 事故期间通讯系统是否能运作；
- (2) 人员是否能安全撤离；
- (3) 应急服务机构能否及时参与事故抢救；
- (4) 能否有效控制事故进一步扩大；
- (5) 企业应把在演习中发现的问题及时提出解决方案，对事故应急预案进行修订完善；
- (6) 企业在现场危险设施和危险源发生变化时及时修改事故应急处理预案；
- (7) 应把对事故应急处理预案的修改情况及时通知所有与事故应急处理预案有关的人员。

10.6.2.10 风险事故应急的工作要求

(1) 提高思想认识，切实加强组织领导。应急领导小组要认清当前环境保护形势，分析潜在的隐患，研究、掌握环境污染事故、生态破坏事件及突发事件的规律，克服麻痹思想，增强责任感，切实抓好应急预案的落实工作。

(2) 精心组织规划，完善应急工作预案。应急指挥部应结合公司实际、特点，精心组织，科学规划，严密制定应急预案，设想可能遇到的各种情况和处置方案，做到常备不懈。

10.6.2.11 环境应急监测方案

若发生事故，应根据事故波及范围，在第一时间对污染事故的性质、危害、范围做出初步评价，并依照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。

应急监测具体内容见表 10.6-1。

表 10.6-1 环境应急监测方案一览表

项目	监测位置	监测因子	监测频率
废气	厂界	盐酸、丙酮、冰醋酸、甲醇、乙酸乙酯、甲苯、乙醇、DMF、氨、异丙醇、浓硫酸、正己烷、3-氯	事故发生及处理过程中进行时监测，过后 20 分钟
	事故发生时下		

	风向较近村庄	丙酰氯、2-丁醇、丙醇、三乙胺、对甲苯磺酸、吡啶、VOCs	一次直至应急结束
废水	大季家河	pH、COD、氨氮、苯系物等	事故发生及处理过程中进行时时监测, 过后 20 分钟一次直至应急结束
	厂区总排水口		

建议配备以下环境监测仪器以满足监测工作的需要, 具体见表 10.6-2。如发生III级以上事故, 监测应依托烟台开发区和烟台市环境监测站。

表 10.6-2 应急监测仪器配备表

序号	仪器设备名称	数量 (台)
1	玻璃器皿等基本化学实验用具	2
2	分光光度计	3
3	COD 快速测定仪	1
4	精密声级计	1
5	pH 计	2
6	气相色谱仪	1
7	流量测定仪	1
8	VOC 检测仪	1
9	电冰箱	1
10	计算机	2

10.7 小结

根据分析, 拟建项目涉及的危险化学品主要包括盐酸、丙酮、冰醋酸、甲醇、乙酸乙酯、甲苯、乙醇、DMF、氨、异丙醇、浓硫酸、正己烷、3-氯丙酰氯、2-丁醇、丙醇、三乙胺、对甲苯磺酸、吡啶等, 构成重大危险源, 具有潜在危险性。在突发性的事故状态下, 如不采取有效措施, 一旦发生爆炸或泄漏, 势必将危及周围人群的安全和区域的生态环境。

本次评价确定的最大可信事故为为氨水、DMF 储罐泄露, 拟建工程在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害, 并采取了相应的处理措施, 可大大减少事故发生概率。同时公司应制定风险应急预案, 如一旦发生事故, 能迅速采取有力措施, 减小对环境污染, 其潜在的事故风险是可以防范的。在采取相关风险防范措施后项目的风险水平是可以接受的。

11 环境保护措施及其经济、技术论证

拟建项目设计采用的环境保护措施具体见表 11.1-1。

表 11.1-1 拟建项目污染防治措施一览表

项目		废气处理方式		治理效果	
废气	B01 生产车间	工艺废气	● 无机酸废气：三级喷淋+RTO ● 有机废气：冷凝+两级喷淋+RTO	3#排气筒（35m 高）	达标排放
			● 含高浓度 CO ₂ 有机废气：冷凝+喷淋 +B01 车间顶部活性炭吸附装置处理	1#排气筒（29m 高）	达标排放
		其它废气	固定床活性炭吸附	1#排气筒（29m 高）	达标排放
	B02 生产车间	工艺废气	● 无机酸废气：三级喷淋+RTO ● 有机废气：冷凝+两级喷淋+RTO	3#排气筒（35m 高）	达标排放
		其它废气	固定床活性炭吸附	2#排气筒（29m 高）	达标排放
	罐区	配置气相平衡管、氮封系统；呼吸废气通过活性炭吸附后排放	4#排气筒（15m 高）	达标排放	
	污水处理站	加盖密闭，废气：酸洗+碱洗+水洗+RTO 系统	3#排气筒（35m 高）	达标排放	
焚烧炉	SNCR+急冷塔+除尘器+洗涤塔+吸附塔组合工艺（完成对烟气的除尘、脱酸、脱硝、脱二噁英）	3#排气筒（35m 高）	达标排放		
废水	高盐水	经污水处理站三效蒸发处理后，将盐分析出，冷凝废水进入高浓水处理系统，然后进入生化处理系统		达标排放	
	高浓水	经铁碳微电解+芬顿氧化+絮凝沉淀处理后进入生化处理系统			
	低浓水	进入污水处理站生化污水处理系统			
固废	危险固废	废溶液焚烧处理，其它危废委托有危废处置资质的单位处理		——	
	一般固废	集中收集后外卖或委托一般固废处理单位处理		——	
	办公生活垃圾	环卫部门统一处理		——	
噪声	减振、隔声、消声等			厂界达标	

11.1 废气治理可行性分析

11.1.1 废气治理措施简介

拟建项目拟采用的废气治理工艺详见图 11.1-1。



图 11.1-1 拟建项目采用的废气治理工艺框图

(1) B01 车间酸性废气

含二氧化碳、二氧化硫、二氧化氮、氯化氢的无机酸性废气由车间集气系统和风管引入一级碱洗塔进行预处理，废气自下而上通过多级填料与碱性吸收液自上而下喷淋进行气液两相充分接触吸收进行中和吸收反应，经一级碱吸收预处理后再通过风管进入车间有机废气的"碱洗+水洗"系统进一步吸收处理，最后经除雾装置进入 RTO 焚烧处理。

(2) B01 车间有机废气

含甲苯、甲醇、磷酸二甲酯、氯甲烷等的有机废气由集气系统和风管引入冷阱，在-10℃~-30℃的条件下进行冷凝处理。经冷凝回收后的有机废气经"碱洗+水洗"后经除雾装置进入 RTO 焚烧处理，最终经 35m 烟囱高空达标排放。

(3) B01 车间含高浓度 CO₂ 有机废气

含高浓度 CO₂ 的有机废气如果进入 RTO 系统将对其燃烧系统造成较大影响，因此项目考虑将该部分废气单独收集，由集气系统和风管引入冷凝器，冷凝回收后经"喷淋系统"处理后，进入 B01 车间活性炭装置处理系统，处理后通过 29m 高排气筒达标排放。

(4) B02 车间酸性废气

含二氧化碳、二氧化硫、氯化氢的无机酸性废气由车间集气系统和风管引入一级碱洗塔进行预处理，废气自下而上通过多级填料与碱性吸收液自上而下喷淋进行气液两相充分接触吸收进行中和吸收反应，经一级碱吸收预处理后再通过风管进入车间有机废气的"碱洗+水洗"系统进一步吸收处理，最后经除雾装置进入 RTO 焚烧处理。

(5) B02 车间有机废气

含甲苯、甲醇、乙酸乙酯、二氯甲烷等的有机废气由集气系统和风管引入冷阱，在-10℃~-30℃的条件下进行冷凝处理。经冷凝回收后的有机废气经"碱洗+水洗"后经除雾装置进入 RTO 焚烧处理，最终经 35m 烟囱高空达标排放。

(6) 罐区储罐呼吸废气

罐区储罐设置氮封和尾气冷凝装置，VOCs 尾气经活性炭吸附装置处理后，经 15m 高排气筒达标排放。

(7) 污水站废气

污水处理站经收集系统引入"酸洗+碱洗+水洗"进行预处理，去除废气组分中的硫

化氢、氨等酸、碱组分，然后经除雾装置后入 RTO 焚烧处理，最终经 35m 烟囱高空达标排放。

(8) B01 车间其它环节废气

拟建项目 B01 车间其它废气主要包括清洗间废气、配液间废气、移动排风产生的废气等，经收集系统引入"固定活性炭床"进行吸附处理后，经 29m 排气筒达标排放。颗粒活性炭定期更换。

(9) B02 车间其它环节废气

拟建项目 B02 车间其它废气主要包括清洗间废气、配液间废气、移动排风产生的废气等，经收集系统引入"固定活性炭床"进行吸附处理后，经 29m 排气筒达标排放。颗粒活性炭定期更换。

(10) 焚烧炉废气

拟建项目焚烧炉废气经 SNCR+急冷塔+文丘里反应器+除尘器+洗涤塔组合工艺处理后，通过 35m 高排气筒达标排放。

11.1.2 废气治理措施可行性分析

11.1.2.1 同类废气治理措施

拟建项目废气主要为有机废气，含有少量无机废气。处理技术通常分为两类：一是非破坏性处理技术（包括吸附法和吸收法），二是破坏性处理技术（包括焚烧法和生物法）。不同处理方案各有特点，关键在于保证达标排放，特点比较参见下表：

表 11.1-2 有机废气处理方法及其特点比较

方法	原理	优点	缺点
蓄热燃烧法 (RTO)	废气引入燃烧室与火焰直接接触，使有害物燃烧生成 CO ₂ 和 H ₂ O，使废气净化。	燃烧效率高，容易管理；维护简单；不稳定因素少；净化彻底；可靠性高。	处理温度高，需燃料费高；处理浓度低、风量大的废气不经济。
催化燃烧法	破坏性处理 废气在钯、铂等催化剂作用下，有机物废气在引燃点温度以下燃烧，生成 CO ₂ 和 H ₂ O 而被净化。	与直接燃烧法比较，能在低温下氧化分解，燃料费用节省约 50%；装置占地面积相对较小。	必须考虑催化剂中毒和催化剂寿命；必须进行前处理，除去尘埃；催化剂和设备价格高，催化剂更换费用高。
生物法	借微生物的分解、氧化、转化等机制，将污染物完全分解氧化为 CO ₂ 、H ₂ O、NO 等无害物质。	所需处理费用低	占地面积较大，净化效果不稳定。
吸附法	非破坏 废气的分子扩散到固体吸	适合处理低浓度低温废气；溶	活性炭再生和补充费

	性处理	附剂表面，有害成分被吸附而达到净化。	剂可回收利用；系统运行稳定；操作方便；净化效率高；运行费用低。	用较高；处理烘干废气时需先除尘、冷却。
吸收法		液体作为吸收剂，使废气中有害气体被吸收而净化。	设备费用低，运转费用少；无爆炸、火灾等危险，安全性高；运行稳定、操作方便。	对有机组分选择性大；产生的废水进行需二次处理。
冷凝法		采用低温，使有机组分冷却至露点以下，液化回收。	冷凝法常用于高浓度、组分单一的废气的治理工段前端，作为预处理的方法之一，以减轻后续工艺的处理负担；结构、原理简单，操作方便；运行费用低；可回收有用溶剂。	通常用于高浓度废气处理；对于多组分废气处理效果较差；通常还需深度处理，确保排放达标。

11.1.2.2 项目废气特点及处理措施可行性分析

一、废气收集措施

根据项目废气治理方案设计资料，其废气收集措施如下：

- (1) 车间反应釜应密闭，呼吸管（或釜顶回流管出口）经冷凝后再连入废气管，避免打开罐盖投入料，或在投料口增加集气罩。
- (2) 离心机选用下卸料密闭式，离心机设有单独排风管道，对离心机内进行抽风，设置母液暂存储罐，同时为解决开盖废气散发问题，在离心结束后开盖前增加抽风时间，一般需至少 10 分钟。
- (3) 真空泵采用水环泵或无油泵，同时将排气口接入废气管。
- (4) 其余难收集且污染较大的生产设备，如板框压滤机等，集中布置，设置单独密闭隔间，进行整体换风。
- (5) 污水站废气采用整体加装盖板方式进行收集，盖板排气管道均布。
- (6) 罐区所有储罐氮封，设置尾气平衡管，减少进料时尾气排放，对于呼吸阀排放尾气，一般采用套管虚接方式进行收集。

二、废气治理措施

(1) 有组织废气

拟建项目的少量废气为氯化氢、二氧化碳、二氧化硫，均为易溶与水的酸性无机物，需单独收集单独处理，故采用碱性吸收液进行气液两相充分接触吸收进行中和反应，碱洗塔排出的废气再次进入车间“碱洗+水洗”系统进行二次预处理后进入 RTO 焚烧后达标排放。

拟建项目车间废气主要成分为甲醇、乙醇、甲苯、丙酮等有机废气，根据废气的来源分析，在投料、升温等过程产生的有机溶剂废气通过反应釜排气口排放，该部分

废气浓度相对较高；采用“冷阱+碱洗+水洗”进行预处理尽可能的降低有机废气浓度，确保后续 RTO 装置运行的稳定性和安全性。冷阱工作条件为 $-10^{\circ}\text{C}\sim-30^{\circ}\text{C}$ ，能冷凝绝大部分有机物，冷凝回收液进焚烧炉焚烧处理。

污水站污水池设计时收集池、水解酸化池等采用钢砼盖板密封集气，好氧池、膜池等采用玻璃钢盖板密封集气，废气由玻璃钢风管经离心风机引入废气处理系统。污水处理站废气经“酸洗+碱洗+水洗”预处理后进入 RTO 焚烧处理达标排放。

由于经喷淋洗涤后的废气含饱和水汽，为减少 RTO 系统的能源消耗，拟建项目设置了除雾器去除废气组分中的大部分水分。

RTO 燃烧室温度控制在 750°C 以上，使其充分发生热氧化反应，生成二氧化碳和水。根据工程分析相关计算可知，车间有机废气经“冷凝+碱洗+水洗+RTO 焚烧系统”处理后排放浓度（处理效率大于 90%，无需考虑排放速率）均能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 及表 2 标准要求。其中 B01 车间高浓度 CO_2 的有机废气（甲醇、碳酸二甲酯）由集气系统和风管引入冷凝器，冷凝回收后经喷淋处理，然后通入该车间固定床活性炭吸附床处理，最后通过 29m 高排气筒达标排放。

罐区呼吸废气治理，由于外部环境温度变化，储罐产生“小呼吸”排放；在储罐进料时，由于罐内液体增加，罐内气体压力增加产生“大呼吸”排放。拟建项目储罐均配有压力平衡管，在装卸过程中，液相物料经输送管线输送时，储罐内被置换出来的气体经平衡管返回槽车。由于整个装卸过程构成了一个闭路系统，杜绝了“大呼吸”排放。罐区储罐小呼吸废气由外部环境温度变化产生，为减轻温度影响，储罐均采取保温措施，温度基本恒定，产生很少量的小呼吸废气。小呼吸废气主要为乙醇、甲苯、乙酸乙酯、二氯甲烷、甲醇、正己烷等，储罐设置氮封系统，废气经设于呼吸阀上方的集气罩收集，由集气系统和风管引入活性炭吸附装置，经吸附处理后通过 15m 高排气筒达标排放。

焚烧炉废气经急冷塔—文丘里反应器（消石灰+活性炭）—布袋除尘器—洗涤塔工艺处理后，通过 35m 高排气筒达标排放。

拟建项目从源头控制配伍物料中含氯量，进料中仅“冷凝废液”含有极少量的氯，可减少二噁英的产生。同时，拟建项目在焚烧炉的设计上，确保二燃室内燃烧温度在 1100°C 以上的停留时间 $>2\text{s}$ ，在此情况下，烟气中的二噁英 99% 以上将全部分解，达

到有效去除二噁英的目的。由于二噁英在低温条件(200~400℃)下又会重新合成,为此项目余热锅炉的利用段严格限制在 1100℃至 400℃之间,然后采用急冷塔将烟气温度在<1s 内温度从 400℃降至 200℃以下,从而有效避免二噁英类物质再合成。同时,项目采用了喷射活性炭+布袋除尘的处理方法进一步除去可能残留在烟气中的二噁英。

(2) 无组织废气

拟建项目生产中无组织废气可能产生的环节主要为设备、阀门、管道的跑冒滴漏以及生产中物料挥发等,无组织废气防治措施可行性分析如下:

①对设备、物料输送管道及泵的密封处采用四氟乙烯材质或石墨材质密封环;液体输送泵采用密闭性好的屏蔽泵,同时经常检查设备的腐蚀情况,对腐蚀严重的设备及时更换。

②原料进料及中间体物料均采用管道输送,进料、输送过程为全密闭过程,减少物料挥发损失。

③生产过程采用计算机系统控制,使系统稳定运行,发现跑料等异常现象,可及时报警处理,减少物料挥发量。

④罐区设置围堰,在发生泄漏时,物料能有效收集在围堰内,然后及时回收,减少物料的无组织挥发。

⑤生产装置区设置事故池收集口,通过管道将泄露液引致事故池,可有效防止物料大面积扩散,避免无组织挥发。

⑥设备运行期间加强巡检,发现事故苗头,及时采取补救措施,制定严格的内部管理制度,强化设备的维护和维修管理,杜绝设备、阀门、管道的跑冒滴漏。

⑦加强生产管理,定期和不定期检查废气处理装置的运行情况,严格杜绝因废气处理装置出现故障而造成的无组织排放现象。

以上无组织废气控制措施在工业企业均有普遍应用,并且治理效果明显,采用以上措施后,本项目无组织废气的排放可以得到有效控制。

综上所述,拟建项目采取的废气治理措施在技术上是可行的,经济上是合理的。

11.2 废水防治可行性分析

11.2.1 项目废水特点

拟建项目废水来源及产生情况见表 11.2-1。

表 11.2-1 拟建项目废水来源及产生情况

序号	废水种类	废水水质情况 (mg/L)						备注
		废水量 m ³ /a	pH	COD	氨氮	全盐量	苯系物	
1	工艺生产	7316.3	6-9	40000	200	10000	140	高浓水
		1974.7	6-9	100000	300	100000	140	高盐水
2	循环冷却装置	3600	6-8	50	5	1500	-	低浓水
3	纯水制备	39929.8	7	30	-	800	-	
4	设备清洗	2340	6-9	1000	-	500	10	
5	真空泵系统	10.8	6-9	1000	2	500	-	
6	蒸汽冷凝废水	115020	8	100	5	-	-	
7	地面冲洗	1440	7	150	30	500	-	
8	废气喷淋	7020	8-9	6000	20	50000	50	
9	职工生活	1814.4	7	400	40	500	-	
10	初期雨水	182.7	7	800	20	500	-	
合计		180648.7	/	/	/	/	/	

11.2.2 化工废水预处理方案比选

化工废水处理的方法有许多种，根据废水中 COD、氨氮、盐分、可生化性不同，处理方法各不相同；一般都存在高盐或高 COD 或二者皆有的废水，一般都进行预处理，预处理完毕后其他低浓度废水混合后生化处理。

(1) 脱盐预处理方法

目前，常见的脱盐预处理方法主要有：多效蒸发、MVR、膜分离、电渗析等。

①多效蒸发

在大规模工业生产中，往往需蒸发大量水分，这就需要消耗大量能源加热水产生蒸汽。为了减少加热蒸汽的消耗，可采用多效蒸发。将加热蒸汽通入一蒸发器，则溶液受热而沸腾，而产生的二次蒸汽其压力与温度较原加热蒸汽（即生蒸汽）为低，但此二次蒸汽仍可设法加以利用。在多效蒸发中，则可将二次蒸汽当作加热蒸汽，引入另一个蒸发器，只要后者蒸发室压力和溶液沸点均较原来蒸发器中的为低，则引入的二次蒸汽即能起加热热源的作用。同理，第二个蒸发器新产生的新的二次蒸汽又可作为第三蒸发器的加热蒸汽。这样，每一个蒸发器即称为一效，将多个蒸发器连接起来一同操作，即组成一个多效蒸发系统。。

②MVR

MVR 蒸发器是机械式热能压缩蒸发器，是一种新型高效蒸发设备，其工作原理

是蒸发器产生二次蒸汽经机械式热能压缩机压缩后，温度、压力提高，热焓增加，返回用作蒸发器加热室的加热热源，使料液维持在沸腾状态，而加热蒸汽本身则冷凝成水。除开车启动外，整个蒸发过程中无需生蒸汽，新鲜蒸汽仅用于补充热损失和补充进出料热焓，从而大幅度减低蒸发器对外来新鲜蒸汽的消耗，减少了污染，原来要废弃的蒸汽得到了充分的利用，回收了汽化潜热，又提高了热效率。另外，以电功的输入代替蒸汽的输入，减少了操作成本。

③膜分离法

膜分离法是借助外来压力，利用外来压力，利用半透过膜，实现溶剂分离的过程，膜分离法包括超滤法，反渗透法和电渗析法三种。

由于高盐废水水质水量盐分及其不稳定，所有不宜采用 MVR 进行蒸发；同时由于膜最多将盐分浓缩到 15-20%，也不适合该化工废水。

综上分析，本项目采用多效蒸发进行除盐处理。

(2) 高浓度废水处理方法

高浓度废水处理方法，一般采用混凝沉淀、臭氧氧化、芬顿反应、微电解+芬顿等进行预处理。

①混凝反应

化学絮凝法是在废水中加入无机混凝剂或高分子混凝剂，破坏其溶液的沉降稳定性，使其凝集，析出，生成凝集块，而进行废水处理的方法。常用的絮凝剂一般有石灰、聚丙烯酰胺等。

②臭氧氧化

臭氧催化氧化利用臭氧在催化剂的作用下产生羟基自由基，羟基自由基具有比臭氧分子更强的氧化能力，且反应无选择性，可快速氧化分解污水中大量有机污染物，达到降低污水中有机物及提高废水可生化性的作用。

③芬顿反应

芬顿反应是以亚铁离子(Fe^{2+})为催化剂，用过氧化氢(H_2O_2)进行化学氧化的废水处理方法。由亚铁离子与过氧化氢组成的体系，也称芬顿试剂，它能生成强氧化性的羟基自由基，在水溶液中与难降解有机物生成有机自由基使之结构破坏，最终氧化分解。

④微电解+芬顿

微电解就是利用铁-碳颗粒之间存在着电位差而形成了无数个细微原电池。这些细微电池是以电位低的铁成为阴极,电位高的碳做阳极,在含有酸性电解质的水溶液中发生电化学反应。

为了增强去除有机大分子能力,一般需要加入过氧化氢,酸性废水与铁反应生成亚铁离子,亚铁离子与过氧化氢形成 Fenton 试剂,生成羟基自由基具有极强的氧化性能,将大部分的难降解的大分子有机物降解形成小分子有机物等。

微电解+芬顿的出水含有大量的铁离子,通过调整 PH 至 8 左右,生产带有絮凝效果的氢氧化铁,再通过投加 PAM,形成混凝反应。

微电解+芬顿具有原电池的电化学作用、芬顿氧化作用及混凝反应的作用。

由于化工废水的高浓度废水浓度较高,臭氧氧化存在运行费用特别高、去除效率低(所产生的羟基自由基相对于芬顿较少)、工作条件要求严格(由于化工废水中有机物变化大,催化剂的作用时小时大,不稳定,相对芬顿来水要求较高)的特点,一般适合于废水的深度处理。

单纯的芬顿反应由于所需硫酸亚铁量较多。首先,劳动强度很大,需定期人工配置硫酸亚铁溶液(因硫酸亚铁溶液易于氧化成硫酸铁溶液,失去催化作用,保质期一般最长 5 天);其次,亚铁离子中和形成的沉淀很多(危废),造成污泥处理和处置费用很高。

微电解+芬顿处理工艺。首先,采用芬顿处理工艺,处理效率高、稳定,能够满足化工高浓度废水处理的要求;其次,采用酸性水进微电解反应器内,直接溶解下来亚铁离子(相对芬顿的硫酸亚铁,基本 99%为亚铁离子)有效浓度高,产生的沉淀较少(一般为直接利用硫酸亚铁的芬顿法的 10-30%)。

综上所述,拟建项目高浓水预处理采用微电解+芬顿处理工艺。

11.2.3 拟建项目废水处理方案比选

(1) 方案简介

共有 2 套方案,对应的是预处理后的高浓水、高盐水、低浓度废水混合,由于前段高浓度、高盐废水已经经过预处理,混合废水 COD 浓度基本在 5000mg/L 以下,氨氮浓度在 200mg/L 以下,且可生化性得到很大提高,可直接进行生化处理。

方案 1:

建设 1 座以“水解酸化+AO+MBR”好氧工艺为主体的污水处理站。

混合废水处理工艺为：废水——>水解酸化池——>兼氧池——>接触氧化池——>MBR池——>市政污水管网

方案 2:

建设 1 座“厌氧+AO+MBR”厌氧+好氧工艺为主体的污水处理站。

(2) 方案比选

项目污水处理方案比较见表 11.2-2。

表 11.2-2 拟建项目污水处理方案比选

项目	方案 1	方案 2
日处理量	750 方	750 方
建设费用 (万元)	675 万	1500 万
运行费用 (万元/年)	约 2700 万	约 600 万
施工难度	中	大 (厌氧塔施工难)
适合规模	大	大
运行技术	成熟	成熟
管理难度	小	较大 (厌氧管理)
安全要求	低	高 (厌氧沼气)
处理效果	处理后污染物稳定达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 中 B 等级要求	处理后污染物稳定达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 中 B 等级要求

综上所述所述, 方案 1 整体效果较好, 除运行费用比方案 2 高一些 (厌氧运行费用低于好氧运行费用), 施工难度低、管理难度小、安全要求低、处理效果稳定, 属于成熟处理工艺和案例。因此, 拟建项目选取方案 1。

11.2.4 拟建项目废水处理方案分析

包括拟建项目废水预处理方案、废水综合处理方案、废水处理方案去除效果及达标分析 3 个方面内容。

拟建项目废水产生量 $602.2\text{m}^3/\text{d}$, $180648.7\text{m}^3/\text{a}$, 污水处理站处理能力为 $750\text{m}^3/\text{d}$ 。

11.2.4.1 拟建项目废水预处理方案

主要包括高盐废水和高浓度废水, 废水处理途径如下:

高浓度废水: 高浓收集池——>微电解反应器——>芬顿氧化罐——>絮凝沉淀池——>高浓调节池——>综合废水调节池

高盐废水: 高盐收集池——>多效蒸发器——>冷凝水罐——>微电解 (高浓废水

处理单元) ——>后续处理系统

工艺流程如下:

前处理工序工艺流程图见图 11.2-1。

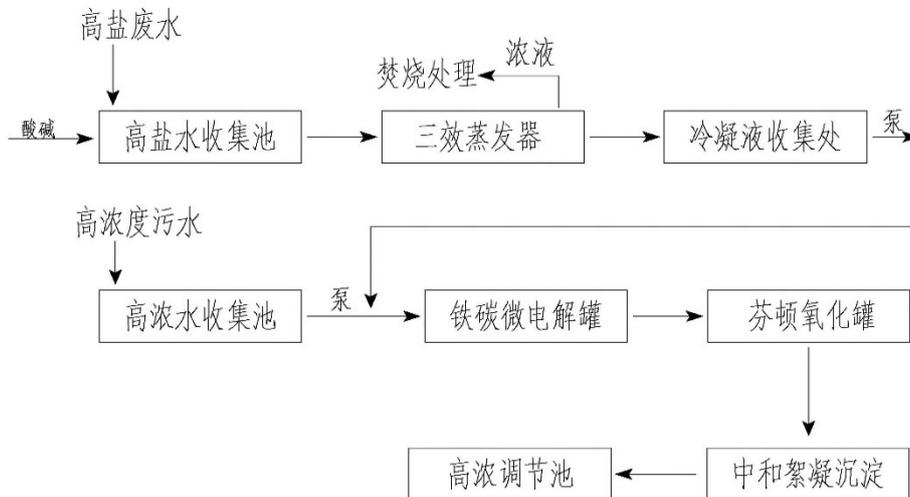


图 11.2-1 拟建项目废水前处理方案

工艺说明:

高盐水进入高盐水收集池,在此进行酸碱中和,然后提升进入三效蒸发系统。蒸发浓液进入浓液罐,运至焚烧炉进行焚烧,冷凝液进入冷凝水罐,然后提升进入高浓废水处理系统。

高浓度废水(车间内将废水调至中性)首先进入高浓水收集池,然后提升进入铁碳微电解罐池内同高盐水冷凝液混合并调节 PH 至 2-4,通过微电解作用去除水中部分难降解的有机物,出水进入芬顿氧化罐内,在此同投加的双氧水进行反应,由于微电解罐内溶解下来的亚铁离子同双氧水构成芬顿试剂,对废水中有机物进行强氧化作用。

芬顿氧化罐出水进入中和絮凝沉淀池内,将废水中和至 8 左右,同时投加絮凝剂和助凝剂,上清液自流至高浓调节池内,然后根据污水调配将水提升至综合废水调节池内。

13.2.4.2 拟建项目废水综合处理方案

包含预处理后的高盐水、预处理后的高浓度废水和低浓度废水,废水预处理方案如下:

经过预处理后的高盐水和高浓度废水直接进入综合废水调节池内,低浓度废水需经过收集进入综合废水调节池内。

低浓度废水：低浓收集池——>低浓调节池——>综合废水调节池

混合后的废水处理工艺：

综合废水调节池——>水解酸化池——>接触氧化池——>兼氧池——>好氧池
——>MBR池——>清水池——>达标排放

工艺流程：

综合处理工序工艺流程图见图 11.2-2。

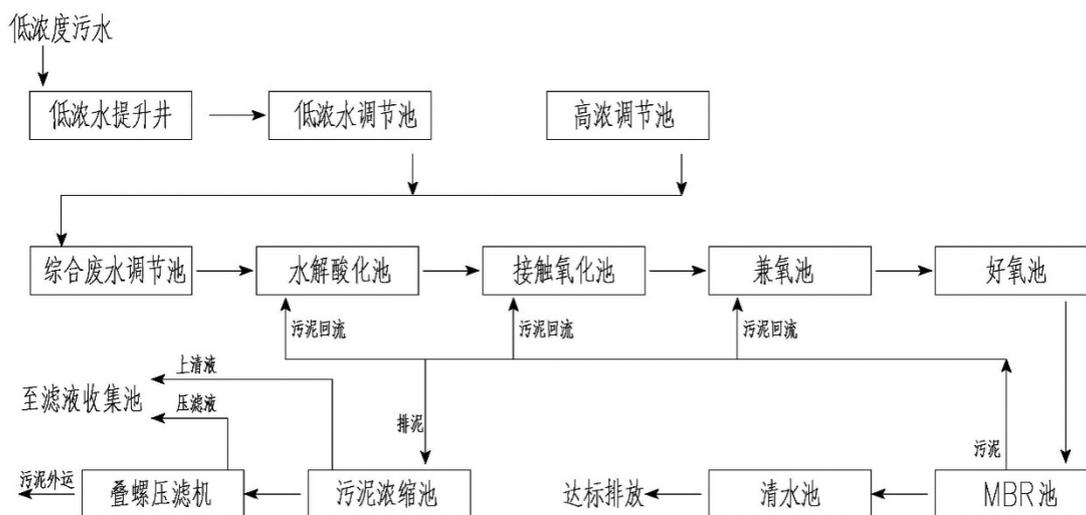


图 11.2-2 拟建项目废水综合处理工艺

工艺说明：

低浓度废水首先进入低浓水提升井内，然后提升进入低浓水调节池内。然后根据污水调配将水提升至综合废水调节池内。

经调配后的废水通过提升泵进入后续的生化处理系统。预处理单元除了设备为多系并联配置，收集池等均为统一配置。

混合后的综合污水由提升泵提升至水解酸化池内，在水解酸化池内将废水中成分复杂的有机污染物在好氧和兼氧菌的生化作用下，将大分子物质分解成小分子物质，进行“粗粮细作”，为微生物提供合适的营养物质，最大限度地利用其生化效果，提高废水的净化效率。

水解酸化池出水自流进接触氧化池，当这些经兼氧水解的产物进入好氧段进行好氧处理时，可提高污水的可生化性及氧的效率；在兼氧段，异养菌将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化（有机链上的 N 或氨基酸中的氨基）游离出氨（ NH_3 、 NH_4^+ ），在好氧段充足供氧条件下，自养菌的硝化作用将 $\text{NH}_3\text{-N}$ （ NH_4^+ ）氧化为 NO_3^- ，通过回流

控制返回至水解酸化池，在兼氧条件下，异氧菌的反硝化作用将 NO_3^- 还原为分子态氮 (N_2) 完成 C、N、O 在生态中的循环，实现污水无害化处理。

由于来水有机物及氨氮较高，需进一步进行兼氧+好氧处理，进行有机物去除及脱氮。

好氧池出水进入 MBR 池内，在此通过膜的截留，使兼氧池、好氧池、MBR 膜池内污泥浓度达到 6000-10000mg/L，提高了处理系统的处理效率。膜出水进入清水池内达标排放。

污泥通过压滤机压滤处理，泥饼经集中收集后委托专业单位定期运走处理，滤液回废水调节池。

13.2.4.3 污水处理站处理效果分析

(1) 处理能力分析

拟建项目污水处理站位于厂区东北角，设计处理规模为 $750\text{m}^3/\text{d}$ ，处理运营后产生的废水。

拟建项目生产废水产生量为 $602.2\text{m}^3/\text{d}$ ，在污水处理设施的处理能力以内（设计处理能力大于废水产生量的 20%左右）。

(2) 处理效果及达标性分析

拟建项目污水处理站预处理工序主要处理污染物为高 COD 和高氨氮，去除效率为 80%以上，污水处理站综合处理效果见表 11.2-3。

表 11.2-3 拟建项目污水处理站综合处理效果

序号	处理单元	处理后 COD _{Cr} (mg/L)及效率	处理后氨氮 (mg/L)及效率	处理后苯系物 (mg/L)及效率	处理后全盐量 (mg/L)及效率
1	三效蒸发后高盐废水+高浓度废水原水	50000	200	200	7895.9
2	铁碳+芬顿预处理	40000, 20%	200, 0%	40, 80%	7895.9
3	低浓度废水	341.0	5.0	2.2	2283.2
4	混合废水	2380.7	15.0	4.1	2571.8
5	一级 AO	952.3, 60%	6.0, 60%	1.7, 60%	2571.8
6	二级 AO+MBR	285.7, 70%	3.0, 50%	0.8, 50%	2571.8
7	出水要求	500	45	2.5	/

由表 11.2-3 可知，拟建项目污水处理站可以对项目废水进行有效处理，污水处理站出水浓度能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B

等级要求。

综上所述，拟建项目污水处理站在处理能力和处理效果方面均能满足项目需求，项目污水处理方案经济技术可行。

13.2.4.4 烟台新城污水处理有限公司处理可行性分析

烟台新城污水处理有限公司目前日处理能力为 4 万 m^3/d ，设计进水指标 COD500mg/L、BOD₅250mg/L、SS400mg/L、NH₃-N45mg/L、石油类 20mg/L，出水指标为 COD<50mg/L、BOD₅<20mg/L、SS<20mg/L、NH₃-N<5mg/L、石油类 3mg/L。

拟建项目建成后全厂废水排放量为 602.2 m^3/d 、180648.7 m^3/a ，主要污染物为 COD、氨氮、苯系物和全盐量，浓度分别约为 COD 285.7mg/L、NH₃-N 3mg/L、苯系物 0.8 mg/L、全盐量 2571.8 mg/L。项目排水水质符合烟台新城污水处理有限公司进水水质要求。

烟台新城污水处理有限公司三期工程预计 2020 年初投产，总规模 6 万，按照三期（2+2+2）分期建设，因此，至 2020 年，烟台新城污水处理有限公司处理能力将达到 6 万 m^3/a ，拟建项目预投产日期为 2020 年 5 月，届时烟台新城污水处理有限公司有能力接纳项目的污水。就废水排放量和水质而言，拟建项目废水不会对烟台新城污水处理有限公司造成严重负荷冲击。

11.3 噪声防治可行性分析

拟建项目运营过程中，厂区内噪声影响较大的噪声源包括生产设备、辅助设备及环保治理设备等。拟采取的主要噪声源防治措施是：

（1）在厂区总体布置中统筹规划、合理布局、注重防噪间距。将生产区和办公区分开布置，有利于减轻生产噪声对办公区的影响。

（2）从源头治理抓起，在设备选型订货时，首选运行高效、低噪型设备，在一些必要的设备上加装消音、隔噪装置，以降低噪声源强。

（3）设备安装时，先打坚固地基，加装减震垫，增加稳定性减轻振动；对于噪声强度大的设备，除加装消音装置外，单独进行封闭布置。具体措施如下：

①对泵类、风机等加装减震垫，做好隔振措施。

②泵的噪声主要是电动机运转噪声、泵抽吸水或物料而产生的噪声以及泵内水或物料的波动激发泵体辐射噪声。其主要控制办法有：泵机组和电机处设隔声罩或局部隔声罩，罩内衬吸声材料；泵的进出口接管做挠性连接和弹性连接；泵的机组做金属弹簧、橡胶减振器等隔振、减振处理；管道支架做弹性支承等。

③对空压机单间布置，并在排风口安装消音弯头，空压机泄气口处增加消声器，降低瞬间爆发噪声；并在进风口处增加进风消声弯头；空压机冷却风机罩及排风管道外敷设阻尼消声卷材；空压机箱体内壁可活动部分安装抗高温阻尼减震材料。

④在设备、管道安装设计中，应注意隔震、防震、防冲击。注意改善气体输送时流场状况，以减少气体动力噪声。

⑤在设备运转过程中加强设备的维护与保养，加强润滑管理。

(4) 在传播途径上采取隔绝和吸收措施以减低噪声影响。由于生产车间内泵类设备较多，除了对每台设备单独采取措施进行降噪处理外，还应对各类设备进行合理布局，并以车间为单位，对噪声影响较大的生产车间的局部墙壁使用吸音材料，保证厂房的隔声降噪效应。

(5) 在厂区空地及周围广泛建设绿化带，形成工厂立体化绿化格局，既进一步降低了噪声对周围环境的影响，以满足标准的要求，同时也有效的美化了厂区工作环境。合理种树植草，形成隔声屏障，尽量降低噪声对周围环境的影响。

以上技术均是目前较为成熟的技术，完全可行的。在采取上述措施后，厂界噪声能够实现达标排放，对周围声环境的贡献值较小。

11.4 固体废物处置可行性分析

拟建项目运营后，全厂固体废弃物包括一般固废、危险废物和生活垃圾。

(1) 生活垃圾暂存、处置措施污染防治措施

项目生活垃圾实行袋装化，厂区内收集后由环卫部门清运。

在日常的存贮过程中，生活垃圾由各功能建筑内办公人员袋装收集后投入室外垃圾桶中，在项目区内设置分类收集垃圾桶，实行垃圾的分类收集，将生活垃圾按环卫部门的规定要求，以分类投放的方式进行收集，收集到的垃圾经环卫人员分装后，或回收或外运处理。

(2) 一般工业固废暂存、处置措施污染防治措施

拟建项目所产生的一般工业固体废物储存于厂内设置的固体废物暂存场所，临时储存点均设有专门收集的容器，储存场所设置为安全、环保、卫生的单间。

拟建项目产生的一般工业固体废物为废碳酸钙和污泥，废碳酸钙经集中收集后外卖资源化利用，污水处理站生化污泥委托专业单位定期运走处理。

(3) 危险废物暂存、处置、运输环节污染防治措施

拟建项目危险废物中废溶剂类经厂区焚烧炉焚烧处理，其它物质委托有相应危废处理资质的单位处理处置。

拟建项目所产生各类危险废物均储存危废仓库内，按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)设计，防风、防雨、防晒，基础防渗层渗透系数小于 1.0×10^{-10} cm/s，使储存场所的综合渗透系数能够满足防渗漏的要求。

拟建项目危险固废暂存于厂区西北侧的危废仓库内。危废仓库设计方案如下：

①危废仓库内分区存放危废，分成 11 个不同的单元，各单元考虑采用实体墙分隔，高度 2 米；门采用铁栏杆形式，上锁。

②各单元内部地面有一定坡度（0.5%），保证单元内部不积液，流入收集地沟，泄露收集地沟深 30 厘米，宽 30 厘米，上方覆盖钢格栅板，地沟有一定坡度（0.3%），泄露收集地沟做玻璃钢防腐。

③危废仓库内建设一个 1.5 米*1.5 米*1.5 米收集井，收集井做防腐、防渗，收集井上方覆盖盖板，不影响叉车，盖板设置人孔，便于日常检查及打水

④各单元基础防渗，防渗层为至少 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。

⑤各单元地面承载能力：保证 2 吨/平方米。预留安装电子磅秤位置。提前电缆布线。值班室预留网线 1 跟、电话线一根、预留插座。室内地漏设置液封，室外连接污水井管线有返水湾。

综上所述，只要以上处理措施能落实到位，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)以及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求，拟建项目建成后所产生的固体废物对周围环境的影响不大。所有固体废物全部得到妥善处置和综合利用，既消除了环境污染，还能产生一定的经济效益，这在经济上和技术上是合理和可行的。

11.5 小节

拟建项目营运期采取的各项污染防治措施经济合理、技术成熟，操作方便，实用性强，业主容易接受，并且可以达到较好的污染防治效果，项目环境保护措施可行。

12 清洁生产

12.1 清洁生产概述

清洁生产是一种新的创造性的思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险。对于生产过程，要求节约原材料和能源，淘汰有毒原材料，减降所有废物的数量和毒性；对产品，要求减少从原材料提炼到产品最终处置的全生命周期的不利影响；对服务，要求将环境因素纳入设计和所提供的服务中。简言之，清洁生产就是使用更清洁的原料，采用更清洁的生产过程，生产更清洁的产品或提供更清洁的服务。

12.2 清洁生产分析

12.2.1 原料和产品使用分析

(1) 原辅料

医药工业的发展，要尽量使用无害化的原料和产品，减少生产过程中有毒化学品的使用。使用清洁的原料和产品是清洁生产重要的部分之一，以有毒化学品名录为依据和目标，尽可能使用有毒化学品名录以外的化学品。

本项目原辅材料较多，但都是根据先进的工艺路线的需要选择原材料，这些原辅材料大多都是常用化学品。

(2) 产品

拟建项目产品包括 TFPK、西洛他唑、洛索洛芬钠、阿齐沙坦、普仑司特和 TM35 等，属于镇痛类、消炎类、治疗高血压类、抗栓类药品，产品在使用过程中不会造成二次污染。

12.2.2 污染物产生指标

(1) 废气污染物的排放项目

产生的废气污染物主要是生产过程中产生的各种挥发性有机物、焚烧炉废气、污水处理站臭气等。

项目生产过程中设备自动化程度较高，生产过程均密闭，无组织废气产生及排放量较小，罐区设置气相平衡管，可有效减少无组织废气的产生。污水处理站各单元均

加盖封闭，臭气、挥发性有机物引入 RTO 系统，可有效减少废气的无组织排放。

生产车间挥发性有机物进入 RTO 系统处理，无组织废气经收集后通过各自的活性炭吸附装置处理后排放，经处理后，各污染物都能达标排放。

(2) 废水污染物的排放项目

拟建项目排放的废水包括生产废水、生活污水和初期雨水，其中生产废水包括生产工艺废水、循环冷却水排水、反渗透废水、真空泵废水、设备和地面冲洗废水、蒸汽冷凝废水、废气喷淋废水等。厂内建设污水处理站一座，对废水进行处理，可达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级要求，排入市政污水管网。

(3) 固体废弃物排放情况

拟建项目固体废弃物包括一般固废、危险废物和生活垃圾，一般固废和危险废物产生自工艺生产、冷凝、焚烧炉和三效蒸发器等。

拟建项目生产中产生的废有机溶剂等属于危废，经厂区焚烧炉焚烧处理，其它危险废物包括废活性炭、三效蒸发废盐、焚烧炉灰渣、焚烧炉飞灰和废包装材料等，全部委托有危废处理资质的单位处理；一般固废中污水处理站生化污泥外委处置，废碳酸钙外卖资源化利用；生活垃圾经集中收集后由环卫定期清运。

拟建项目产生的污染物均得到合理治理，达标外排，对外环境的影响较小。

12.2.3 资源综合利用措施

拟建项目对产生的废碳酸钙经集中收集后外卖热力公司，回收利用。

12.2.4 生产工艺和设备设施先进性分析

拟建项目生产工艺为中节能万润股份有限公司自主研发或合作单位研发的成熟技术，所有产品的工艺路线反应均比较温和，合成收率高，产品质量较高，同时生产过程中“三废”少，易处理，对环境造成的污染影响较小。

12.2.5 节能降耗措施

(1) 工艺设备节能措施

①本项目工艺设备选型时，优先选用高效、节能型设备，有效降低了项目能耗。采用国家推荐的节能型电气系统产品，动力系统，以有效降低能源消耗。

②主要工艺设备的传动电机均采用变频调速技术，调节范围大，变频时电压按不

同规律变化，可实现恒速转矩调速或恒功率平滑调速，以适应不同负载的要求，提高机械效率，减少电能消耗。

(2) 节水措施

①采用 PVC 管道，不采用铸铁管道，以减少管道阻力；

②采用节水型水龙头；

③各车间生活及生产用水采用计量措施。计算每个生产单位所需的水量，然后设立查验措施，控制耗水量；

④尽量降低水压；

⑤定期检查隐蔽水管，以防漏损，检查内部供水系统，修理有毛病的水箱，水龙头及其他的供水设施；

⑥用废水作次要的用途：如清洗楼梯、冲厕、浇灌绿化等；

⑦尽量避免不必要的排水、冲洗及溢水情况。

(3) 节电措施

①对变压器采取电容补偿措施，以降低无功功耗，提高功率因子；

②电源端加装清洁电源装置，降低高次谐波对电网的影响；

③照明采用高效节能灯具。

依据工厂照明的具体情况和各种电光源照度标准选择：如较高（超过 4m）的主要道路处，选择荧光高压汞灯等，其单灯光效高，能耗低，投资省。

④选择节能型变压器和精选变压器的合理位置

选择变配电室的合理位置，使变配电室尽量布置在负荷中心，减少电缆长度及能源损失；变压器选择节能型变压器如新型的节能型变压器。

⑤对运行时间较长的电动机采用无功就地补偿

项目采用上述节电措施后，可有效降低线损和配电损失，最大限度地使用无功容量减少无功损失，节能效果显著。

12.3 清洁生产建议

根据国内外清洁生产的实践经验，建议厂方考虑如下建议：

(1) 加强设备的检查维修，杜绝"跑、冒、滴、漏"现象，防止物料泄漏造成环境污染。

(2) 加强废水、废气的监控，严禁超标排放。原料和包装物按规定存放，禁止

随意存放，以免造成周围环境污染。

(3) 加强防护措施和个人劳动保护，预防职业中毒。

(4) 定期对厂前区、道路进行洒水，保持其湿润，减少扬尘产生，并在道路两旁种植高大树木形成隔尘绿化带。

12.4 小结

拟建项目采用先进的生产工艺和设备，原辅材料和产品均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的节能降耗措施可行，污染物均能达标排放，拟建项目的建设符合清洁生产的要求。

13 污染物排放总量控制

13.1 污染物总量控制基本原则

污染物排放总量控制是我国环境保护管理的一项重要内容，是考核各级政府和企事业单位环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。其原则是将污染物排放总量控制在某一限度之内。总量控制方案的确定，应在考虑区域总量控制目标及当地环境质量、环境功能和环境管理要求的基础上，结合项目的实际条件和污染控制措施的经济技术可行性进行。目前，国家实施污染物总量控制的基本程序是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业发展状况和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对新建和技改项目，必须首先落实有工程的“三废”达标排放，并以新带老，尽量做到增产不增污。对确实需要增加排污总量的拟建或新建项目，可经单位申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调节解决。

根据山东省环保局《关于加强建设项目污染物排放总量控制有关问题的通知》中的有关要求，所有新（扩改）建项目在履行环境影响评价审批手续前，必须取得污染物总量控制指标。建设项目应在环评单位完成环境影响报告书（表）后，向环保部门申请核定污染物总量控制指标，未获得总量控制指标批复的，环保部门不受理其环境影响报告书（表）。各级环保部门应根据国家和省下达的主要污染物总量控制指标，在确保完成区域总量减排目标任务的前提下，对辖区内新（扩改）建项目核定总量排放指标，实现“增产减污”。各级环保部门在核定新（扩改）建项目总量指标时，应认真依照国家主要污染物总量排放指标核定的有关技术要求，明确新增总量的来源，做到存量与增量的平衡，不得挤占区域减排指标。

13.2 总量控制规定

国家对化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物四种主要污染物实行排放总量控制计划管理。

山东省对4种污染物实行总量控制：大气污染物中的二氧化硫、氮氧化物，废水污染物中的化学耗氧量、氨氮。

结合拟建项目污染物排放情况，其排污总量控制对象为二氧化硫、氮氧化物、COD

和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

13.3 总量控制分析

本项目符合国家和地方产业发展导向和产业政策，具有较高的技术水平，可实现剩余资源的有效利用，污染物能够稳定达标排放，对改善环境质量有利，以此为基础核定的污染物排放总量符合总量控制原则。

根据项目排水计算，拟建项目废水外环境排放量 $180648.7\text{m}^3/\text{a}$ ，通过市政污水管网进入烟台新城污水处理有限公司达标处理后，最终排入外环境。

表 12.3-1 拟建项目投产后主要污染物排放情况见下表

序号	污染物	单位	拟建项目污染物排入市政污水管网量	拟建项目需要申请总量指标
1	COD	t/a	51.6	9.03
2	氨氮	t/a	0.54	0.903
3	SO_2	t/a	0.68	0.68
4	NO_x	t/a	18.77	18.77
5	颗粒物	t/a	1.01	/
6	VOCs	t/a	5.526	/

由上表可知，拟建项目需要申请的污染物排放总量指标为 $\text{COD}7.84\text{a/a}$ 、氨氮 0.784t/a 、 $\text{SO}_20.68\text{t/a}$ 、 $\text{NO}_x18.77\text{t/a}$ 。

项目已申请污染物总量确认书（见附件）。

13.4 项目污染物削减量替代情况

根据工程分析，拟建项目颗粒物、VOCs 排放量分别为 1.01t/a 、 5.526t/a 。

按照《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（环发[2012]130 号）与《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》（鲁政发[2013]12 号）要求，拟建项目新增工业烟粉尘和挥发性有机物分别实施 2 倍和 1 倍替代削减。

拟建项目颗粒物、VOCs 倍量替代量分别为 2.02t/a 、 5.526t/a （详见附件总量确认书）。

14 环境影响经济损益分析

14.1 经济效益分析

拟建项目总投资为 62610.12 万元，拟建项目主要经济指标详见表 14.1-1。

表 14.1-1 拟建项目主要经济指标一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	总投资	万元	62610.12	
1	建设投资	万元	60908.46	
2	铺底流动资金	万元	1701.66	
二	建设期	个月	24	
三	销售收入	万元	95078.79	正常年度
四	利润总额	万元	15232.83	正常年度
五	总投资收益率	%	23.58%	
六	资本金净利润率	%	23.20%	
七	财务内部收益率	%	23.54%	所得税后
八	投资回收期（含建设期）	年	6.5	
九	财务净现值	万元	15501.02	所得税后
十	盈亏平衡点	%	55.39	

根据财务评价的结果分析,从经济角度得出本项目投资效益明显,在财务上是可行的,能够为企业创造较良好的经济效益,具有一定的抗风险能力。

14.2 环境效益分析

拟建项目营运后,将投入一定量的环保投资,采取相应治理措施对产生的污染物进行控制,可消减各主要污染物排放量,具有较为明显的环境效益。

环境保护投资是指与预防、治理污染有关的工程投资费用之和。它既包括治理污染保护环境的设施费用,也包括为治理污染服务的费用,主要是为改善环境投入的设施费用。根据上述原则,拟建项目环保投资主要包括以下几个部分:废气治理、污水处理、噪声控制、厂区防渗等费用。具体情况见表 14.2-1。

14.2.1 环保投资估算

拟建项目总投资 62610.12 万元,其中环境保护设施投资 8140 万元,占项目总投

资的 13%。项目环保投资估算情况见表 14.2-1。

表 14.2-1 环保投资估算表

序号	名称	内容	投资(万元)
1	废水处理	工艺废水进行分类预处理设施，新建废水收集输送管道、污水处理站	1750
2	废气治理	酸碱喷淋塔、水洗塔、RTO 炉等、活性炭吸附装置以及排气筒等	1500
		焚烧炉（处置公司废溶剂）	4000
3	固废治理	危险废物贮存设施、一般废物储存设施	240
4	事故风险	围堰的设置、事故应急池等的设置	500
5	噪声处理	对冷冻站、压缩机等采取消声、隔声措施	50
6	绿化	种植对有害气体吸收能力较强的树木、草坪等	100
7	合计	/	8140

由表 14.2-1 可见，拟建项目的环保投资主要是废气污染防治设施，占环保总投资的 13%，废气、废水的污染防治是项目环境保护的重点。

14.2.2 环境效益分析

(1) 环境效益

环保投资效益首先表现为环境效益。通过投资于环保设施，废水、废气、噪声排放达到国家的有关排放标准，固体废物得到综合利用和比较安全的处置，从而最大限度地降低了“三废”污染物排放量，减少对环境的不利影响。

(2) 经济效益

环保投资的经济效益主要表现在两方面，一是减少排污费的直接效益，二是“三废”综合利用的间接效益。

14.3 社会效益分析

拟建项目营运后，可带来多方面的社会效益，主要体现在以下几个方面：

(1) 拟建项目的建设进一步提供项目所在区域的就业机会，为社会稳定、政府减压创造条件。

(2) 有利于烟台市经济技术开发区产业结构的发展，项目的建设可增加地方财政收入，提高当地人民收入和生活水平，促进当地经济较快的发展。

综上所述，拟建项目的建设具有明显的社会效益、经济效益和环境效益。

15 环境管理与环境监测

项目建设的环境保护活动是一个有机的整体，为把环评的有关方案或建议纳入项目开发建设规划、实施、运行、监督与管理的全过程，帮助建设单位（也是项目建成后的维护和管理单位）的最高管理者协调项目建设与区域环境保护的关系，有必要建立一套结构化的环境管理体系。在项目建设期，该体系可纳入工程建设管理体系，主要职责是落实各政府职能部门的有关要求。本章节的体系规划侧重于项目营运期，环境管理体系的首要工作是制定环境方针和环境管理目标。

15.1 污染物排放清单

通过工程分析章节对项目的分析，确定了项目的产排污情况。项目产排污情况及相关管理要求详见表 15.1-1。

表 15.1-1 拟建项目建成后全厂污染物排放清单一览表

类型	排放口信息	污染物名称	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	治理措施	执行标准	浓度标准 (mg/m ³)	速率标准 (kg/h)	完成时间
工程组成	拟建设生产车间（2处、均为4F）、动力及辅助车间（4F）、综合仓库（4F）、甲类库、储罐区、焚烧炉罐区、危废库、污水处理站、焚烧炉、RTO炉及其它环保公用工程等，项目达产后，年产原料药3155吨/年，其中TFPK40吨/年、TM353000吨/年、西洛他唑15吨/年、洛索洛芬钠50吨/年、阿齐沙坦20吨/年、普仑司特30吨/年。								
原辅材料	盐酸、丙酮、冰醋酸、甲醇、乙酸乙酯、甲苯、乙醇、DMF、氨、异丙醇、浓硫酸、正己烷、3-氯丙酰氯、2-丁醇、丙醇、三乙胺、对甲苯磺酸、吡啶等								
废气	RTO炉	颗粒物	0.64	1.01	车间有机废气：冷凝+两级喷淋+RTO系统 车间无机酸废气：三级喷淋+RTO系统 污水处理站废气：酸洗+碱洗+水洗+RTO系统 以上废气经3#排气筒（35m高）排放	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37 2376-2013）表2中重点控制区标准要求；氯化氢执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准；甲苯、VOCs执行《挥发性有机物排放标准第6部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1标准（医药制造II时段）及表3标准；甲醇、氯甲烷、正己烷、丙酮、吡啶、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、二噁英执行《挥发性有机物排放标准第6部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表2标准。	10	/	与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，预计2020年5月建设完成
		二氧化硫	8.64	0.68			50	/	
		氮氧化物	13.95	18.77			100	/	
		氯化氢	37.03	2.18			150	1.58	
		甲苯	11.49	0.3116			15	/	
		甲醇	1.85	0.0736			50	/	
		氯甲烷	1.37	0.03			20	/	
		正己烷	0.06	0.0048			50	/	
		丙酮	0.91	0.0223			50	/	
		吡啶	0.32	0.0054			20	/	
		DMF	0.002	0.00006			50	/	
		二氯甲烷	7.06	0.194			50	/	
		VOCs	57.32	2.934			60	/	
	二噁英	0.05TEQng/m ³	0.005g/a	0.1	/				
	焚烧炉	SO ₂	0.4	0.11	焚烧废气经SNCR+急冷塔+文丘里反应器+除尘器+洗涤塔组合工艺处理后经3#排气筒排放（排气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37 2376-2013）	50	/	
CO		20	5.54	80			/		
烟尘		3.6	1	10			/		

		HCl	0.72	0.2	筒高度 35m)	表 2 中重点控制区标准要求; 氯化氢、氟化氢、CO 执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 表 3 标准(焚烧量 300-2500kg/h); 二噁英执行《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 2 标准。	70	/
		HF	0.45	0.12			7	/
		氮氧化物	63	17.46			500	/
		二噁英	0.06 TEQ ng/m ³	0.017g/a			0.1 TEQ ng/m ³	/
	B01 车间	VOCs	1.05	0.3	固定床活性炭吸附后, 经 1#排气筒排放(排气筒高度 29m)	《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 标准	60	/
	B02 车间	VOCs	1.05	0.3	固定床活性炭吸附后, 经 2#排气筒排放(排气筒高度 29m)	《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 标准	60	/
	罐区	甲醇	1.4	0.0012	设置气液平衡管, 小呼吸废气经活性炭吸附后, 经 4#排气筒排放(排气筒高度 15m)	《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 标准	50	/
		二氯甲烷	12.2	0.0107			50	/
		甲苯	1.8	0.0016			15	/
		正己烷	3.7	0.0032			50	/
VOCs		24.0	0.021	60			/	
废水	厂区总排口	COD	285.7mg/L	46.67	设置 1 处处理能力 750m ³ 的污水处理站, 拟建项目高盐水、高浓水及低浓水均进入污水处理站处理达标后, 排入市政污水管网。	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 B 等级	500mg/L	/
		氨氮	3.0mg/L	0.50			400 mg/L	/
		苯系物	0.8mg/L	0.22			45 mg/L	/
		全盐量	2571.8mg/L	464.60			/	/
固废	危险废物	蒸馏及反应残余物(液)	-	5492.555	进入项目焚烧炉焚烧处理	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 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-	-	-
		废吸附剂	-	1944.6			-	-
		废母液	-	472.5			-	-
		设备清洗废溶剂	-	10			-	-
		废脱色过滤介质	-	86.7			委托有相应危废处理资质企业处	-

		三效蒸发废盐	-	197	理处置	2001)等3项国家污染物控制标准修改单的公告》(环保部公告2013年第36号)	-	-
		焚烧炉飞灰	-	31.6				
		焚烧炉渣	-	257.3			-	-
		废活性炭	-	19			-	-
		废包装材料	-	20			-	-
		蒸馏及反应残余物(固)	-	1.8			-	-
		污水处理站物化污泥	-	20				
	一般固废	污水处理站生化污泥	-	80	委托固废单位处理		-	-
		废碳酸钙*	-	4772.3	外售		-	-
	生活垃圾	生活垃圾	-	99	环卫处理		-	-
噪声	生产设备噪声	80-95dB(A)		高噪音设备放置室内,合理布局声源,消声、减震等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准	昼间 60 dB(A) 夜间 50 dB(A)		
环境风险	1) 一级防控:液体储罐区四周设立围堰,并设立雨污切换阀门;甲类库中液体物料存放区四周设置小围堰,围堰内容积大于最大单桶的容积,可保证桶装物料泄露后收集不外流;危废暂存间设置导流沟和集液池。通过以上措施,可确保发生事故时,泄露的物料可完全被收集处理,不会通过渗透和地表径流污染地下水和地表水。 2) 二级防控:主要是设置事故废水暂存设施,避免事故废水肆意外排,污染周围的水环境。 3) 三级防控:主要是对事故废水进行消化、处理,保证其不排入外环境,厂区雨污排口设置总阀门							
环境监测	详见本章表 15.3-2。							
信息公开	信息公开内容:项目名称、组成、建设内容、建设进度、主要污染物及处理措施、对周围环境的影响等。							

15.2 环境管理

15.2.1 环境管理方针

项目开发建设活动必须严格遵守国家有关生态保护和环境保护的法律法规，把生态环境和大气环境保护纳入开发建设和运行管理规划，防治在施工期和运行期引起的生态环境破坏，全面实施生态恢复、补偿、建设和运行管理措施，促进社会的、经济的和生态的可持续发展。

15.2.2 环境管理

环境管理是指运用经济、法律、技术、行政、教育等手段，限制人类损害环境质量的的活动，通过全面规划使经济发展与环境相协调，达到既要发展经济，满足人类的基本需求，又不超过环境的容量，这些内容概括起来就是环境管理。

拟建项目的环境管理体制实行公司经理领导下的环境保护责任制，公司经理是环保工作的总指挥。拟建项目设有专门的环保大楼，负责本项目区的环保工作，维护装置的各项环保措施的正常运行，另有安全员及时检查“跑、冒、滴、漏”等现象并及时处理，防止对环境造成不良影响，建立相应的环境管理体系和监控计划，形成一套有效的环境管理办法，实施该项目的环境管理和监督。

15.2.3 环境管理的内容

针对本项目，中节能万润股份有限公司应完善的主要环境管理内容和实行的环境管理如下：

(1) 安全教育制度

遵守国家及地方的有关环保方针政策、法令和条例，作好环境教育和技术培训，提高员工的环保意识和技术水平，提高污染防治的责任心。

(2) 报告制度

项目排污发生重大变化、污染治理设施改变或项目改扩建等都必须向当地环保部门申报。

(3) 污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须纳入到日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的

备品备件和原辅材料。同时要建立健全岗位责任制，制定正确的操作规程、建立管理台帐。

(4) 日常环境管理制度

定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制污染物的排放。协同有关环境保护主管部门组织落实“三同时”。

根据本项目的特征，应特别针对各类危险废物的内部收集、运输、暂存等制定详尽的管理规定和要求，并加强管理。产生危险废物的单位应当以控制危险废物的环境风险为目标，制定危险废物管理计划，包括减少危险废物产生量和危害性的措施。将危险废物的产生、贮存、利用、处置等情况纳入记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集贮存部门危险废物交接制度。按照《排放污染物申报登记管理规定》（1992年8月）和其他危险废物污染防治法规中的有关规定，产生危险废物的单位必须依照国家规定的内容和程序，如实进行申报登记。危险废物申报登记的主要内容有：所产生的危险废物种类、性质、数量、浓度、排放（或转移）去向、排放地点、排放方式（或利用、贮存、处理、处置的地点或方式）、危险废物的贮存、利用或处置场所等。建设单位应加强对危险废物包装、贮存的管理，对盛装危险废物的容器和包装物，要确保无破损、泄漏和其他缺陷，规范建设危险废物贮存场所并设置危险废物标识。委托利用处置危险废物的，严格执行危险废物转移联单制度，危险废物运输应符合危险废物运输污染防治技术规定，禁止将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置等经营活动。

中节能万润股份有限公司应针对本项目特点制定应急预案，对可能存在的环境污染事件风险进行识别，分析其关键装置、要害部位以及重大环境危险源等的风险程度，提出防止发生次生环境污染事件的处置措施；明确应急组织机构的构成、工作职责及突发事件的应急响应机制。

按照规定进行环境监测，并协助有关单位的环境监测管理人员，建立监控档案和业务联系，接受指导和监督；并按照环保部门的有关规定和要求填写各种环境管理报表。

处理因本项目的运营而产生的环境问题的投诉以及项目区域居民对周围环境的投诉，配合有关单位和部门对环境污染扰民事件进行调查、监督和分析，并提供相应的材料；协同当地环境保护局处理和解答与本项目有关的公众意见，并协调配合有关

单位进行处理，达成相应的谅解。

15.2.4 加强环境管理的对策

为使公司的环境管理落实到实处，将制定以下的对策：

(1) 规范各种环境管理规章制度

公司应将各种环境管理规章制度，组织全体员工学习和贯彻执行。这些规章制度包括：

①国家环境保护法律、法规。达到国家规定的环境保护要求是实现环境管理的最低要求；

②实验室有关环境管理的技术规程、法规；

③环境保护责任制：各类人员的环境保护工作范围，应负的责任，以及相应的权利。

(2) 依靠技术进步，改革工艺，减少排污。公司要不断研究采用无污染或少污染的工艺技术，把污染消灭在实验过程中，结合技术改造，不断提高资源和能源的利用率，降低能耗和水耗，提高回收利用率，减少废物排放量。

(3) 加强对环境污染防治措施的管理，不断提高污染防治的技术水平，使现有的污染防治措施充分发挥作用，减少污染物排放总量。

(4) 坚强监测，定期如实总结监测数据，分析环保问题所在，及时向主管领导汇报并及时解决。

15.3 环境监测

15.3.1 监测机构

拟建项目污染源监测由本公司环保人员进行，部分监测项目定期委托有资质的监测单位进行。

拟建项目设有专职的环保监测人员，配备了部分监测设备和采样仪器，具备废水、废气中部分监测因子及噪声的监测能力。日常运行时按照监测计划要求的频次对各类污染物因子进行检测。

15.3.2 环境监测计划

监测计划是环境监测的重要组成部分，下面根据有关规定并结合本项目特点提出本项目的监测计划，同时也作为本项目环境保护管理“三同时”验收监测的建议清单。

根据项目排污特点确定监测内容、监测项目、监测频率，详见表 15.3-1。

表 15.3-1 拟建项目监测计划

污染因素	监测点位	监测项目	监测频率	实施单位
废气	RTO 炉排放口	甲苯、VOCs	在线监测	在线监测
		颗粒物	1 季度/次	委托监测
		二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、甲苯、甲醇、氯甲烷、正己烷、丙酮、吡啶、DMF、二氯甲烷	1 年/次	
		VOCs	1 月/次	
		二噁英	1 年/次	
	焚烧炉排放口	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化氢、CO	在线监测	在线监测
		二噁英	1 年/次	委托监测
	罐区排放口	甲醇、二氯甲烷、甲苯、正己烷	1 年/次	
		VOCs	1 季度/次	
	厂界无组织	VOCs	半年/次	
噪声	厂界噪声	Leq (A)	1 季度/次	委托监测
废水	厂区污水处理站	pH、COD、氨氮	在线监测	在线监测
	总排口	pH、全盐量、苯系物、氯化物	1 季度/次	委托监测
	雨水排口	pH、COD、氨氮、苯系物、全盐量	每年一次，在非正常工况和事故排放期，应加密监测	委托监测

关于监测点的选取、监测项目及监测周期的确定均按国家规定的环境监测技术规范执行。

(1) 在污水排放口、噪声排放源设置环境保护图形标注，便于污染源的监督管理和常规监测工作。

(2) 在装置区设置气体监测仪，对车间内气体浓度进行监测。

(3) 污染源监测严格按照国家有关标准和技术规范进行。

(4) 非正常工况根据实际情况随时监测，如发现异常或对环境产生不利影响需要立即停止生产，并采取相应措施进行处理。

(6) 事故应急环境监测方案

事故应急环境监测方案作为应急预案的一部分，在发生环境事故时，必须及时进行环境监测。

公司应制定环境应急监测制度和计划，包括监测机构及职责、监测人员及装备配置、监测任务（危险源及环境要素、项目、布点、方法、频率等）、监测质量保证等内容，以适应环境应急监测工作的需要。事故应急监测也可委托地方监测部门进行。在发生事故时，公司应及时通知监测部门开展监测工作，并协助开发区政府开展相关应急监测工作，编制应急监测快报和正式报告。

根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为环境事件应急决策的依据。

15.3.3 监测分析方法

执行现行国家及地方相关规定。

15.3.4 监测上报制度

公司定期对环境监测人员进行培训，监测仪器定期检测，以保证数据的可靠性。

(1) 《污染源监测管理办法》上每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，并应做好监测资料的归档工作。

(2) 监测时发现异常现象应及时向公司环境管理部门反映。

(3) 污染源监测数据按《污染源监测管理办法》上报当地环保主管部门。所有监测数据一律归档保存。

15.4 排污口规范化、信息化管理

15.4.1 排污口的技术要求

排污口设置应按照《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》(DB37/T2643-2014)进行规范，具体要求如下：

1、本项目排污口的设置首先应符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》的有关规定。

2、项目区只设置一个废水排污口，布置在厂区东南侧边界附近，设置废水在线监测装置及采样点，采样点的设置应符合 HJ/T91 的规定，确保公众及环保执法人员可在排污口清楚地看到污染源的排污情况并且不受限制地进行水质采样。

3、排污口和采样点处水深一般情况下应 $<1.2\text{m}$ ，周围应设置既能方便采样，又能保障人员安全的护栏等设施；排污口和采样点处水深 $\geq 1.2\text{m}$ 的，应设置水深警告标

志，并强化安全防护设施设置。

4、有条件的单位在废水、废气排污口采样点处设置夜间照明设施，方便夜间采样，鼓励建设单位设置视频监控系统，对排污口进行实时监控。

5、项目有组织废气排气筒应按照 HJ/T397 的规定预留采样口。

排污口标示设置技术要求如下：

1、排污口或采样点在厂界附近或厂界外的，排污口标志牌应就近在排污口或采样点附近醒目处设置。

2、排污口标志牌的形状宜采取矩形，长度应 $>600\text{mm}$ ，宽度应 $>300\text{mm}$ ，标志牌上缘距离地面 2m 。

3、排污口标志牌的图形标志、图形颜色及装置颜色、标志牌材质、表面处理、外观质量以及字体等要求应符合 GB15562.1 及《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》（环办[2003]95 号）的有关规定。

4、排污口标志牌辅助标志的内容依次为：××排污口标志牌、排污口编号、执行的排放标准、主要污染物及允许排放限值、排放去向、××环境保护局监制、监督举报电话等字样。

5、排污口的图形标志和辅助标志应在标志牌上单面显示，易于被公众和环保执法人员发现和识别。

6、鼓励有条件的单位，在排污口附近醒目处或标志牌上设置电子显示屏或在排污单位网站，实时公布排污口水污染物在线监测数据及其他环境信息；公开其他环境信息可参照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》执行。

15.4.2 企业排污口设置现状及规范化整治

公司应在排放口处竖立或挂上排放口标志牌，标志牌应注明污染物名称以警示周围群众。标志牌所设置专项图标，应执行《环境保护图形标志-排放口(源)》(GB15562.1-1995)、《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)的要求。环境保护标志—排放口的形状及颜色见图 15.4-1 和表 15.4-1。

表 15.4-1 标志的形状及颜色说明

类别	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色



图 15.4-1 环境保护图形标志

15.5 环境保护验收

根据《中华人民共和国环境保护法》规定，建设项目污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。建设单位应尽快落实本环评中提出的各项环保措施，并向当地环保主管部门申请验收，拟建项目环境保护竣工验收建议清单见表 15.5-1。

表 15.5-1 项目竣工环境保护验收重点

序号	验收重点	
1	环境保护管理检查	环保法律法规执行情况、环保审批手续及环保档案
2		环保组织机构、环境管理与监测机构
3		环保设施落实情况、排污口规范化建设
4		废物种类、产生量、处理处置及综合利用情况
5	环保设施运行	生产车间：活性炭吸附装置、酸碱喷淋塔、水洗塔 罐区：活性炭吸附装置 RTO 炉、焚烧炉 焚烧炉：SNCR+急冷塔+文丘里反应器+除尘器+洗涤塔
6	噪声排放达标情况考核	厂界 达标
7	生产指标考核	设计指标、内部环境管理指标、清洁生产指标等

16 项目选址合理性分析

16.1 产业政策相容性分析

16.1.1 国家产业政策符合性

拟建项目产品包括医药中间体（化工产品）及其它原料药，根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订）相关规定，拟建项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许建设项目，因此项目建设符合国家产业政策要求。

16.1.2 与烟台市工业行业发展导向符合性

根据《烟台市工业行业发展导向目录》，拟建项目不属于优先发展产业、限制发展产业及淘汰落后生产工艺装备和产品，属于允许建设类项目，项目的建设符合烟台市工业行业发展要求。

16.2 相关规划符合性

16.2.1 烟台市城市总体规划符合性

根据《烟台市城市总体规划》（2011-2020），烟台市规划组团将形成“一核、一轴、三片”的布局结构。三片：城市的三个功能片区，即西部片区，西至大季家、东至夹河、南到绕城高速、北至海岸，是城市的产业片区。中部片区，西至夹河、东至辛安河、南到莱山机场、北至海岸，是城市的中心职能片区。东部片区，西至辛安河、东至大窑水库、南到外环路、北至海岸。项目位于烟台经济技术开发区大季家功能片区，在烟台市城市总体规划中的西部片区，是城市的产业片区。

根据坐标通知单及规划条件通知书可知，项目用地性质为工业用地，因此项目建设符合烟台市城市总体规划要求。

16.2.2 烟台经济技术开发区城市规划符合性

烟台经济技术开发区将推进形成“双核、一轴、一带、四片”的空间布局结构。

“双核”：开发区主中心、八角副中心。围绕开发区管委会、天地广场及周边地区，发展商务、商贸及休闲娱乐行业，形成集办公、文化、休闲于一体的综合服务中心。围绕八角打造开发区西部副中心，集休闲度假服务为一体的城市综合服务中心。

“一轴”：城市中心功能聚集轴。沿长江路东段、现状 206 国道形成贯通开发区东西的城市中心功能聚集轴，同时也是连续的城市中部景观带。聚集行政、商业、文化娱乐等设施，打造我区的核心轴线。

“一带”：滨海旅游休闲带。延长现状海滨路至八角，贯穿城市滨海空间，完善休闲度假设施，发展滨海旅游休闲业，启动港口旅游区、工业旅游区开发，成为开发区的特色滨海景观带。

“四片”：东部功能片区、古现功能片区、八角功能片区、大季家功能片区。东部功能片区重点发展行政办公、滨海旅游、生态居住等功能，打造滨海旅游度假区、商务办公核心区和多条特色商业街。工业方面重点发展汽车工业、装备制造业等机械汽车产业和新材料等高新技术产业。古现功能片区重点发展生态休闲、文化旅游、特色居住等功能，是开发区发展生态与文化旅游的核心区域。工业方面重点发展手机、电脑、液晶电视、软件等电子信息产业。八角功能片区重点发展文化休闲、滨海特色旅游、商业服务、总部办公、居住等功能，集聚商业、文化、教育、医疗等资源，打造开发区西部城市副中心。工业方面重点发展电子信息、船舶制造业，以及生物医药、新光电、节能环保健康产业等新兴产业。大季家功能片区依托双港（西港区、烟台新机场）和 23 平方公里烟台综合物流园，重点发展现代物流、总部办公、商贸会展、临港旅游等功能，是未来开发区产业发展的核心拓展区。工业方面重点发展有机新材料和资源再生综合利用产业。

本项目位于“四片”中的大季家功能区片，项目选址符合开发区整体规划要求，本项目的建设对加快开发区经济技术的发展、起着重要作用，从发展规划角度看该项目选址规划布局是合理的。

根据坐标通知单及规划条件通知书可知，项目用地性质为工业用地，因此项目建设符合烟台经济技术开发区总体规划要求。

16.2.3 烟台化工园区规划符合性

2017 年 9 月 26 日，烟台化工园区取得了《烟台市环境保护局关于对烟台化学工业园区规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审[2017]30 号）。烟台化学工业园区扩区后的规划范围东临疏港东路、南至 206 国道（北京北路）、西至伊犁路、北至北突堤，规划面积约为 32.68 平方公里。

根据对园区的功能定位，烟台化工园内各功能分别为生产功能区、物流仓储区和公用工程区及预留发展区。其中，按照产业链条类型，生产功能区分为万华烟台工业园、

有色金属及加工项目区、新材料及加工项目区、新材料及精细化工项目区、新材料及专用化学品项目区、资源再生利用项目区、LNG 及化工项目拓展区等。

拟建项目位于化工园区西北侧，位于新材料及精细化工项目区，根据坐标通知单及规划条件通知书可知，项目用地性质为三类工业用地，工程的建设符合烟台化工园区发展规划要求。

烟台化工园区用地规划见图 16.2-1。

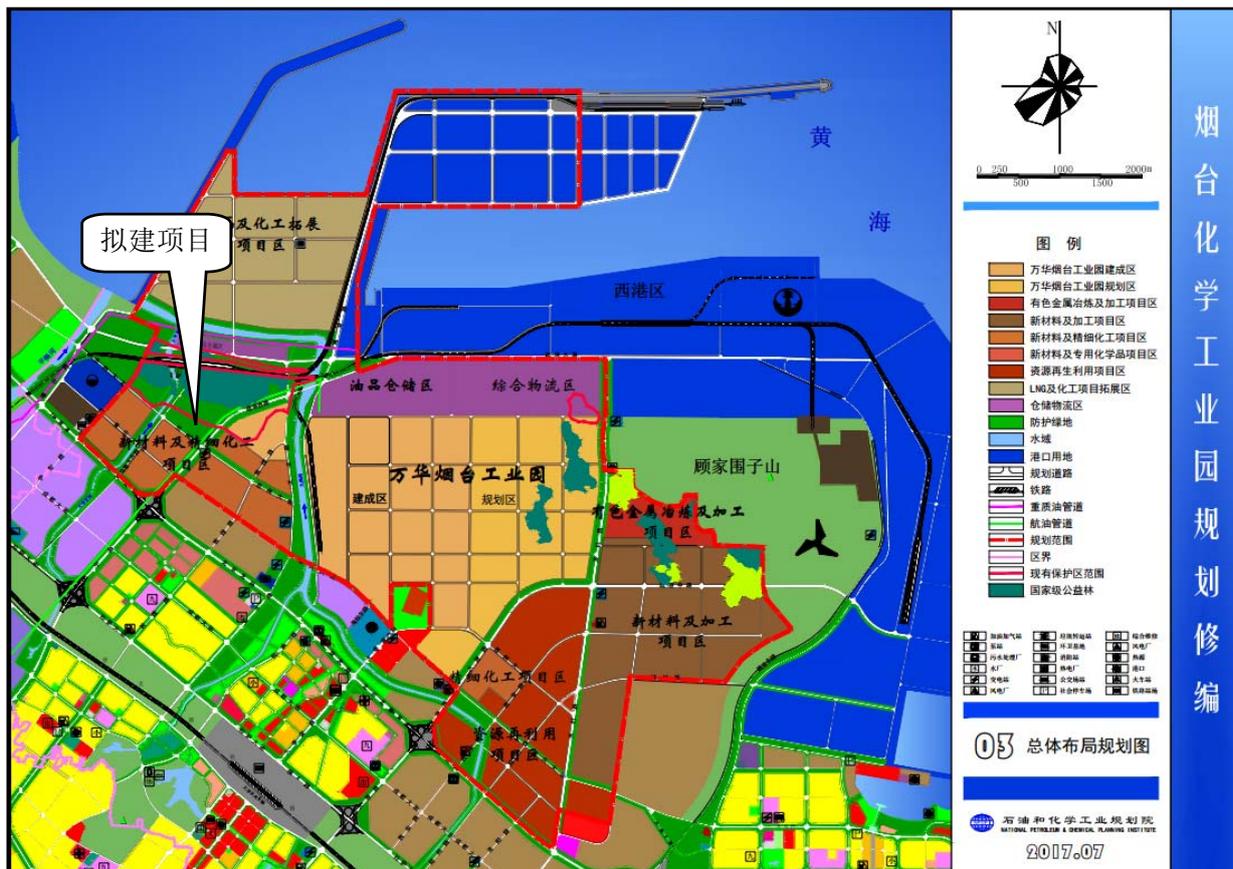


图 16.2-1 烟台化工园区用地规划图

16.3 与挥发性有机物（VOCs）污染防治措施及相关文件符合性

根据《环境空气颗粒物污染防治技术政策》、《山东省环境保护厅等 5 部门关于印发〈山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案等 5 个行动方案的通知〉》、鲁环发[2016]162 号的要求，对于排放前体污染物的污染源应采取尽量回收、合理设置工艺参数和高效的吸收吸附技术减少前体污染物的排放。

(1) 项目建设与《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》（鲁环发（2016）162 号）符合性

表 16.3-1 与《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》符合性分析一览表

《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》要求 (有机化工行业)	项目相关	符合性
提高生产工艺设备密闭水平。封闭所有不必要的开口，尽可能提高工艺设备密闭性，提高自控水平，通过密闭设备或密闭空间收集废气，减少无组织逸散排放和不必要的集气处理量。	拟建项目各塔釜密闭设置，塔顶回流罐不凝废气全部收集后冷凝+喷淋+RTO 处理 生产车间无组织废气经集中收集后通过活性炭吸附装置处理后排放	符合
优化进出料方式，反应釜应采用管道供料、底部给料或浸入管给料，顶部添加液体应采用导管贴壁给料，反应釜呼吸管道应设置冷凝回流装置；投、出料均应设密封装置或设置密闭区域，不能实现密闭的应采用负压排气并收集至废气处理系统处理。采用先进输送设备，优先采用设有冷却装置的水环泵、液环泵、无油立式机械真空泵等密闭性较好的真空设备，真空尾气应冷凝回收物料，鼓励泵前、泵后安装缓冲罐并设置冷凝装置。	项目采取管道及桶装供料（桶装物料供料过程中通氮气），反应器、中间罐、产品储罐挥发废气采取管道收集，然后经冷凝+喷淋+RTO 处理	符合
提高有机废气综合治理水平。对反应、蒸馏、抽真空、固液分离、干燥、投料、卸料、取样、物料中转等生产全过程应配备废气收集和净化系统。收集的废气宜预处理与末端处理结合，并选择成熟技术及其组合工艺分类、分质处理。单一组分的高浓度废气优先采用冷凝、吸附回收等技术对废气中的 VOCs 进行回收利用。对难以回收利用的应采用催化燃烧、热力焚烧以及其它适用的新技术净化处理后达标排放。易产生恶臭影响的污水处理单元应进行密闭，收集的废气应采用化学吸收、生物过滤、焚烧及其它适用技术处理后达标排放。	项目采取管道及桶装供料（桶装物料供料过程中通氮气），反应器、中间罐、产品储罐挥发废气采取管道收集，然后经冷凝+喷淋+RTO 处理 污水处理站产生恶臭的单元密闭，废气收集后引入 RTO 系统处理	符合
规范液体有机物料储存。原料、中间产品、成品应密闭储存，沸点较低的有机物料储罐应设置保温并配置氮封装置，装卸过程采用平衡管技术，呼吸排放废气应收集、处理后达标排放。	项目储罐呼吸废气采取管道收集，装卸过程采用平衡管技术，不产生大呼吸废气，小呼吸废气经收集后通过活性炭吸附处理后排放	符合
逐步开展泄漏检测与修复（LDAR）。挥发性有机物料流经设备（包括泵、压缩机、泄压装置、采样装置、放空管、阀门、法兰、仪表、其他连接件等）的密封点数量超过 2000 个的化工企业，应参照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》方法，逐步开展泄漏检测与修复（LDAR）。	项目装置拟采取泄漏检测修复技术	符合

(2) 项目建设与山东省 2013-2020 大气污染规划符合性分析，见表 16.3-2。

表 16.3-2 拟建项目与山东省 2013-2020 大气污染规划符合性分析一览表

序号	《山东省 2013-2020 大气污染规划》相关规定	扩建项目情况	符合情况
1	新、改、扩建项目排放挥发性有机物的车间有机废气的收集率应大于 90%	拟建项目生产车间有机废气的收集效率>90%	符合
2	排放挥发性有机物的生产工序要在密闭空间或设备中实施,产生的含挥发性有机物废气需进行净化处理,净化效率应大于 90%。	拟建项目生产车间各塔釜密闭设置,含挥发性有机物废气经冷凝+两级喷淋+RTO 系统处理,各污染物净化效率均不低于 90%	符合

由表 16.3-2 可知,拟建项目符合山东省 2013-2020 大气污染规划相关规定的要求。

(3) 项目建设与“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的符合性分析

表 16.3-3 拟建项目与“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的符合性分析

“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案	拟建项目情况
一、加大产业结构调整力度	
加快推进“散乱污”企业综合整治。各地要全面开展涉 VOCs 排放的“散乱污”企业排查工作,建立管理台账,实施分类处置。列入淘汰类的,依法依规予以取缔,做到“两断三清”,即断水、断电,清除原料、清除产品、清除设备。	拟建项目不属于“散乱污企业”,为扩建企业,属于《产业结构调整指导目录》(2013 年修正)中的允许建设项目。
严格建设项目环境准入,提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛,严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。	拟建项目位于烟台化工园区,满足涉 VOCs 排放的工业企业要入园的要求。
实施工业企业错峰生产。对涉及原料药生产的医药企业 VOCs 排放工序、生产过程中使用有机溶剂的农药企业 VOCs 排放工序,在采暖季实施错峰生产。	拟建项目原料药生产项目,运营期根据当地政府文件执行错峰生产。
二、加快实施工业园 VOCs 污染防治	
全面实施石化行业达标排放。石油炼制、石油化工、合成树脂等行业应严格按照排放标准要求,全面加强精细化管理,确保稳定达标排放。	拟建项目不属于石化行业。
加快推进化工行业 VOCs 综合治理。加大制药、农药、煤化工(含现代煤化工、炼焦、合成氨等)、橡胶制品、涂料、油墨、胶粘剂、染料、化学助剂(塑料助剂和橡胶助剂)、日用化工等化工行业 VOCs 治理力度	拟建项目属于医药制造,设置了冷凝+两级喷淋+RTO 系统处理有机废气,满足相关要求
加大工业涂装 VOCs 治理力度。全面推进集装箱、汽车、木质家具、船舶、工程机械、钢结构、卷材等制造行业工业涂装 VOCs 排放控制,在重点地区还应加强其他交通设备、电子、家用电器制造等行业工业涂装 VOCs 排放控制	拟建项目不属于涂装行业
深入推进包装印刷行业 VOCs 综合治理。推广使用低(无)VOCs 含量的绿色原辅材料和先进生产工艺、设备,加强无组织废气收集,优化烘干技术,配套建设末端治理措施,实现包装印刷行业 VOCs 全过程控制。	拟建项目不属于包装印刷行业

由表 16.3-3 可知,拟建项目满足“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的相关要

求。

(4) 项目建设与“山东省打赢蓝天保卫战作战方案三期行动计划（2018-2020）”符合性分析

表 16.3-4 项目与山东省打赢蓝天保卫战作战方案三期行动计划（2018-2020）符合性

山东省打赢蓝天保卫战作战方案三期行动计划 (2018-2020)	拟建项目情况	符合情况
(二) 强化污染综合防治		
加强 VOCs 专项整治。结合污染源普查、排污许可证核发和污染源排放清单编制等工作，全面掌握挥发性有机物排放与治理情况。落实《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》，采取源头削减、过程控制、末端治理全过程防控措施，全面加强 VOCs 污染防治。严格落实国家制定的石化、化工、工业涂装、包装印刷等 VOCs 排放重点行业和油品储运销综合整治方案，执行泄漏检测与修复（LDAR）标准、VOCs 治理技术指南要求。开展焚烧行业 VOCs 等污染物排放情况调查，根据调查结果完善管控政策。	拟建项目生产车间各塔釜密闭设置，塔顶回流罐不凝废气全部收集后冷凝+喷淋+RTO 处理 生产车间无组织废气经集中收集后通过活性炭吸附装置处理后排放 罐区设置气液平衡管，杜绝大呼吸，小呼吸废气经集中收集后由活性炭吸附装置处理	符合

由表 16.3-4 可知，拟建项目满足“山东省打赢蓝天保卫战作战方案三期行动计划（2018-2020）”的相关要求。

16.4 三线一单符合性分析

16.4.1 《山东省生态红线保护规划》（2016-2020）符合性分析

生态保护红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线、对于维护生态安全格局、保障生态系统功能、支撑经济社会可持续发展具有重要作用。

《山东省生态保护红线规划》（2016-2020）共划定了 533 个陆域生态保护红线区块，总面积为 20847.9km²，约占全省陆域面积的 13.2%，主要分布在胶东半岛、鲁中南山地、黄河三角洲、南四湖等区域。根据规划要求，省级以上自然保护区、风景名胜区、湿地公园、森林公园、地质公园以及世界文化自然遗产的全部区域纳入生态保护红线。

根据《山东省生态保护红线规划》，本项目不处于《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》生态红线区内。详见下图。

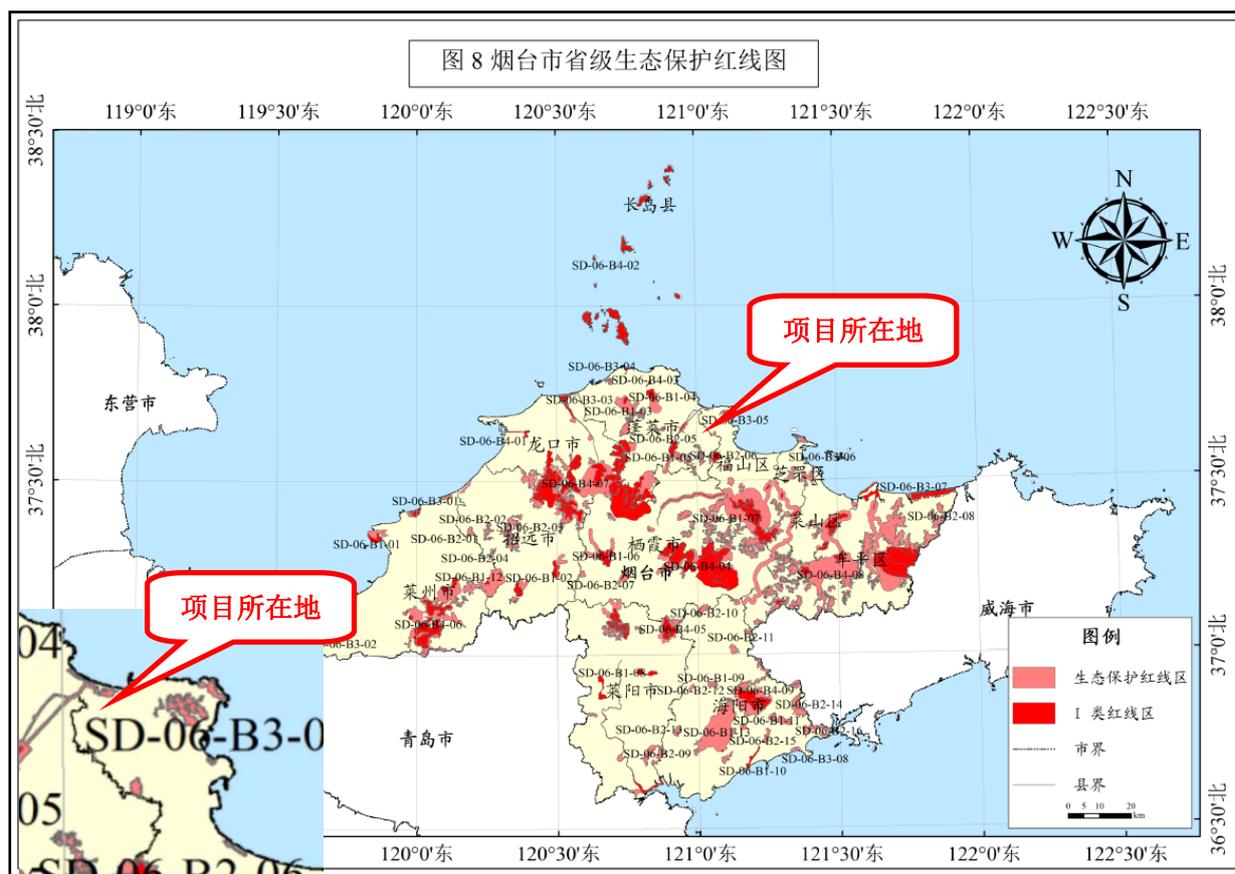


图 16.4-1 《山东省生态保护红线规划》（2016-2020）示意图

16.4.2 环境质量底线符合性分析

根据烟台市生态环境局 2017 年度《烟台市环境质量报告书》，项目区附近环境空气、地表水、声环境等能够满足相应功能区标准要求，本项目建成后对周边环境质量现状影响较小，符合环境质量底线要求。

16.4.3 资源利用上线符合性分析

项目的运行消耗的原料、水及电能，相对区域资源利用总量较少，符合当地资源利用上线要求。

16.4.4 环境准入负面清单符合性分析

根据《烟台经济技术开发区总体规划环境影响报告书》，烟台开发区为烟台生态市建设的有机组成部分，产业发展定位为以高新技术产业、先进制造业（汽车、机械等）、物流业、旅游业为主导产业，获取区域发展制高点，打造“新港口、新烟台、新形象”，所以开发区应科学合理地设置项目准入条件，以提高吸收外资质量、发展现代制造业、优化出口结构为主，致力于发展高新技术产业和高附加值服务业，促进开发区向多功能

综合性产业区转变，内外资兼顾，内外销兼顾，鼓励发展高新技术产业和国家鼓励投资的产业。着力引进跨国公司，并鼓励其建设研发、制造基地。加快吸收国内外投资发展第三产业，形成整体产业优势。鼓励发展外商独资和外资比例较大的项目，积极探索国际上通行的合作方式。重点发展汽车、机械、电子信息产业，鼓励引进为上海通用东岳汽车有限公司、浪潮乐金数字移动通信有限公司、鸿富泰精密电子（烟台）有限公司等龙头企业配套的项目。限制发展技术水平落后、占用大量土地或其他资源、不利于改善生态环境，以及其它限制类的项目。限制发展一般性食品加工和纺织、服装加工项目。严禁生产方式落后、产品质量低劣、环境污染严重和能源消耗高的项目进入开发区。

开发区项目引进行业及企业按表 16.4-1 进行控制。

表 16.4-1 烟台开发区项目引进各类行业的控制级别表

行业类别	行业小类	控制级别
A 农林牧渔		
农业	种植业	控制进入
林业	育苗育种	控制进入
渔业	海洋捕捞业	准许进入
B 采掘业		
所有	所有	禁止进入
C 制造业		
食品加工业	水产品加工业	控制进入
饮料制造业	葡萄酒制造业	控制进入
纺织业	所有	控制进入
服装及其他纤维制品制造业	服装制造业	控制进入
化学原料及化学制品制造业	基本化学原料制造业、专用化学产品制造业、日用化学产品制造业	准许进入
医药制造业	化学药品原药制造业、化学药品制剂制造业、中药材及中成药加工业、生物制品业	准许进入
化学纤维制造业	合成纤维制造业	准许进入
黑色金属冶炼及压延加工业	炼钢业	控制进入
工具制造业	模具制造业	优先进入
通用零部件制造业	液压件及液力件制造业、气动元件制造业	优先进入
专用设备制造业	化学工业专用设备制造业、机械化农机具制造业、环境保护机械制造业	优先进入
交通运输设备制造业	汽车零部件及配件制造业、汽车车身制造业、摩托车零部件及配件制造业	优先进入
	船舶制造业	准许进入
塑料制品业	合成革制造业	优先进入
电子及通信设备制造业	通信设备制造业、电子计算机制造业、电子器件制造业	优先进入
	电子元件制造业（印制电路板制造业）	准许进入

电工器材制造业	电线电缆制造业、绝缘制品业	控制进入
仪器仪表及文化、办公用机械制造	通用仪器仪表制造业、专用仪器仪表制造业、电子测量仪器制造业、电子测量仪器制造业	优先进入
D 电力、燃气及水的生产和供应业		
电力、蒸汽、热水生产和供应业	电力生产业、电力供应业，蒸汽、热水生产和供应业	准许进入
燃气生产和供应业	燃气生产业、燃气供应业	准许进入
自来水的生产和供应业	自来水生产业、自来水供应业	准许进入
G 交通运输、仓储及邮电通信业		
汽车运输业	汽车运输业、其他公路运输业	优先进入
水上运输业	远洋运输业、沿海运输业	优先进入
港口业	沿海港口业	优先进入
仓储业	物流仓储	优先进入
邮电通信业	所有	优先进入
H 批发和零售贸易、餐饮业		
食品、饮料、烟草批发业	水产品批发业、蔬菜、果品批发业	优先进入
日用百货零售业	百货零售业	优先进入
餐饮业	所有	优先进入
I 金融、保险业		
金融业	所有	优先进入
保险业	人寿保险、非人寿保险、保险辅助服务	优先进入
J 房地产业		
房地产业	房地产开发与经营业、房地产管理业、房地产代理与经纪业	优先进入
K 社会服务业		
公共设施服务业	市内公共交通业、园林绿化业、环境卫生业、市政工程管理业、风景名胜区管理业、其他公共服务业	优先进入
居民服务业	理发及美容化妆业、沐浴业、洗染业、摄影及扩印业、托儿所、日用品修理业、家务服务业、其他居民服务业	优先进入
旅馆业	所有	优先进入
租赁服务业	所有	优先进入
旅游业	所有	优先进入
娱乐服务业	所有	优先进入
信息、咨询服务业	广告业、咨询服务业	优先进入
计算机应用服务业	软件开发咨询业、数据处理业、数据库服务业、计算机设备维护咨询业	优先进入
L 卫生、体育和社会福利业		
卫生	医院、疗养院、专科防治所(站)、卫生防疫站、妇幼保健所(站)、药品检验所(室)	准许进入
体育	所有	准许进入
社会福利保障业	社会福利业、社会保险和救济业	优先进入
M 教育、文化艺术及广播电影电视业		
教育	高等教育、中等教育、初等教育、学前教育	优先进入

文化艺术业	所有	准许进入
广播电影电视业	广播、电视、电影	优先进入
N 科学研究和综合技术服务业		
科学研究业	自然科学研究	优先进入
综合技术服务业	气象、地震、测绘、技术监督、海洋环境、环境保护、技术推广和科技交流服务业、工程设计业、其他综合技术服务业	准许进入

拟建项目的产品包括原料药及医药中间体，根据《山东省化工投资项目管理暂行规定有关条款释义》，医药中间体属于化工产品，项目属于化工项目（精细化工）。

拟建项目不在环境准入负面清单中，拟建项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）中的允许建设类项目；不属于工产业[2010]第122号《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010年本)》及《山东省人民政府关于贯彻国发[2010]7号文件进一步加强淘汰落后产能工作的通知》（鲁政发[2010]46号）中“限制类”和“淘汰类”项目。

化工园区行业准入控制级别见表 16.4-2。

16.4-2 化工园区准入行业控制级别表

行业类别	控制级别
有机化工-氯碱化工-光气化工-化工新材料-精细化工；资源再生利用和有色金属	★
符合园区产业定位，但属于《产业结构调整指导目录(2011年本)(2013修正)》中限制类的行业	□
除优先进入行业和限制进入行业之外的其他行业	×

注：★—优先进入行业；□—限制进入行业；×—禁止进入行业。

拟建项目的产品中包括医药中间体，属于精细化工产品，根据表 16.4-2，拟建项目属于优先进入行业，符合化工园区行业准入条件。

由以上分析可见，拟建项目的建设符合“三线一单”要求。

16.5 环境功能区区划符合性分析

拟建项目所在区域位于二类环境空气质量功能区和 2 类声环境功能区。

拟建项目建成后，全厂废水排入厂区污水处理站处理，处理后经市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司达标处理排放，不会造成附近水质恶化，可维持现有水环境质量；有机废气经治理后达标排放也不会引起周围大气环境恶化，可维持现有环境空气质量；噪声在采取各种隔声降噪措施后，可确保厂界噪声达标。

因此，拟建项目在落实有关污染防治措施的前提下，基本可以维持区域环境质量，符合环境功能区的要求。

16.6 与项目周围环境特征相容性分析

拟建项目用水取自烟台市城市自来水管网，用电、取水方便；项目所使用的天然气由新奥燃气发展有限公司提供，供热使用开发区热力管网，均能够满足项目需求。因为项目位于烟台市经济技术开发区，所以区域内市政污水管网、供电、通讯等其他基础设施也十分完善，环境良好，有利于本项目的实施。

从总体看，场址周围环境质量较好，与周围环境保护目标的距离满足卫生防护距离要求。

16.7 环境可接纳性分析

(1) 环境功能区划分符合性

本项目区域环境空气规划为二类区，地表水为 III 类功能区，声环境规划为 3 类区，地下水环境规划为 III 类。通过对本项目产生的废气、废水、噪声和固体废物的有效治理和综合利用，本项目可以做到污染物稳定达标排放，拟建项目所在地不位于自然保护区、风景名胜区、饮用水源地及其他需要特殊保护的地区等环境功能区划级别较高的地区，从环境功能区划的角度看对项目建设制约不大。

(2) 环境容量

根据现状调查评价结果，区域还将质量现状总体良好，有一定的环境容量。根据烟台化学工业园区环境影响报告书的评价结果，大气环境容量可满足区域大气环境容量要求，项目建设对环境空气的影响在区域大气环境可承载范围之内。从园区内大气环境承载力、水环境承载力、资源利用条件、工程地质条件等方面可以支持入园项目建设。

16.8 环境风险可控

拟建项目采取相应风险防范措施，能够满足当前风险防范的要求，可以有效的防范风险事故的发生和处置，结合企业在运营期间不断完善的风险防范措施，项目发生的环境风险可以控制在较低的水平，风险发生概率及危害低于国内同类企业水平，拟建项目的事故风险处于可接受水平。

16.9 公众支持程度分析

本工程公众参与采取网站和报纸公示的方式进行项目环境信息，并发放公众调查问

卷的方式进行，调查对象主要可能受到拟建项目影响的居民。共发放调查表 50 份，收回 50 份，满足调查对象的代表性和广泛性要求。被调查者均同意工程在本区域建设。由此可见，公众总体来说对该工程建设是支持的。

16.10 选址可行性结论

综合考虑发展规划、产业政策、城市总体规划、建设项目排放的废水、废气、噪声和固废对周围环境的影响、环境风险程度以及公众支持度，拟建项目的选址可行。

17 环境影响评价结论与建议

17.1 结论

17.1.1 项目概况

中节能万润股份有限公司拟投资 62610.12 万元在烟台经济技术开发区建设中节能万润股份有限公司万润工业园一期项目。

项目位于烟台经济技术开发区 C-53 小区，项目建设性质为扩建，占地面积 57823.6m²，总建筑面积 44898m²。

拟建项目建设内容包括：建设生产车间（2 处、均为 4F）、动力及辅助车间（4F）、综合仓库（4F）、甲类库、储罐区、焚烧炉罐区、危废库、污水处理站、焚烧炉、RTO 炉及其它环保公用工程等，项目达产后，年产医药中间体及原料药共 3155 吨/年，其中 TFPK40 吨/年、TM35 3000 吨/年、西洛他唑 15 吨/年、洛索洛芬钠 50 吨/年、阿齐沙坦 20 吨/年、普仑司特 30 吨/年。

拟建项目环保投资为 8140 万元，占项目总投资的 13%。拟建项目预投产时间为 2020 年 5 月。

17.1.2 国家产业政策及规划相符性

（1）产业政策符合性

拟建项目产品包括医药中间体（化工产品）及其它原料药，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）相关规定，拟建项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许建设项目，因此项目建设符合国家产业政策要求。

根据《烟台市工业行业发展导向目录》，拟建项目不属于优先发展产业、限制发展产业及淘汰落后生产工艺装备和产品，属于允许建设类项目，项目的建设符合烟台市工业行业发展要求。

（2）规划符合性

项目位于烟台经济技术开发区大季家功能片区，在烟台市城市总体规划中的西部片区，是城市的产业片区。项目选址符合开发区整体规划要求，本项目的建设对加快开发区经济技术的发展、起着重要作用，从发展规划角度看该项目选址规划布局是合理的。

根据坐标通知单及规划条件通知书可知，项目用地性质为工业用地，因此项目建设符合烟台经济技术开发区总体规划要求。

拟建项目位于化工园区西北侧，位于新材料及精细化工项目区，属于三类工业用地，工程的建设符合烟台化工园区发展规划要求。

17.1.3 项目周边环境敏感目标情况

项目评价区内最近敏感点为位于项目厂区西南侧约 1100m 处的葛家庄村。

拟建项目分别以 B01 车间、B02 车间各设置 50m 的卫生防护距离。拟建项目周围 100m 范围内无敏感目标（周边的马家村、张家村均已拆迁完毕），可以满足卫生防护距离的要求。

17.1.4 项目所在地环境质量现状

（1）环境空气

项目所在区域环境空气质量较好，评价区内各监测因子单因子指数值均小于 1，评价区内环境质量良好。甲醇、氯化氢、丙酮、吡啶和甲苯未检出，TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区要求；硫酸、氨、硫化氢均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 “其他污染物空气质量浓度参考限值”要求；VOCs 满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准；二噁英能够满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

（2）地下水

监测结果表明：1#~6#监测点位氨氮、菌落总数均有一定程度的超标；2#~6#监测点的溶解性总固体超标；4#~6#监测点的总硬度、硫酸盐、氯化物超标；3#监测点的硝酸盐超标；1#、4#监测点的总大肠菌群超标。

经过现场调查和类比分析知，区域地下水总硬度单因子指数评价结果都在 1 左右，主要是地质原因；氨氮、菌落总数、溶解性总固体、硫酸盐和总大肠菌群超标的主要原因是监测点距村镇较近，污水管网尚不完善，生活废水未经处理随意排放，入渗地下水所引起；总硬度、氯化物超标的主要原因是海水入侵。

（3）噪声

拟建项目各监测点位噪声均不超标，声环境质量较好，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值的要求。

（4）土壤

监测结果可知，监测结果均远低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1“中第二类用地筛选值”要求，土壤环境质量良好，不存在建设用地土壤污染风险。

17.1.5 污染物处理及排放情况

17.1.5.1 废气

（1）有组织废气

拟建项目产生废气的环节包括生产车间、罐区、污水处理站、焚烧炉等。

拟建项目储罐区废气经活性炭吸附装置处理后，通过 4#排气筒排放，各污染物排放浓度均能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）标准要求。

拟建项目污水处理站废气经集中收集后汇总至预处理系统，经酸洗+碱洗+水洗预处理后进入 RTO 系统；拟建项目 B01 车间、B02 车间工艺有机废气经冷凝+两级喷淋预处理后进入 RTO 系统，酸性废气经三级喷淋后进入 RTO 系统。RTO 炉废气中氯化氢排放浓度、排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37 2376-2013）表 2 中重点控制区标准要求；各挥发性有机物排放浓度能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）中相关标准要求。

拟建项目 B01、B02 生产车间其它环节废气（主要是无组织源）经集中收集后，通入各自生产车间的活性炭吸附系统处理后排放（B01 车间含有机废气的高浓度 CO₂ 气体先经冷凝+喷淋处理后再通入车间活性炭吸附系统）。VOCs 排放浓度能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）中相关标准要求。

拟建项目焚烧废气经 SNCR+急冷塔+文丘里反应器+除尘器+洗涤塔组合工艺处理后经 3#排气筒排放（排气筒高度 35m），处理后的烟气排放浓度满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 标准要求（重点区域）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3 标准要求（焚烧量 300-2500kg/h）和《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）中相关标准要求。

（2）无组织废气

拟建项目无组织废气主要产生自生产车间，大部分经收集后处理，少量未经收集的

有机废气经空气稀释后排出，VOCs 厂界贡献值均小于《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）标准要求（ 2.0 mg/m^3 ），厂界达标。

17.1.5.2 废水

拟建项目排放的废水包括生产废水、生活污水和初期雨水，其中生产废水包括生产工艺废水、循环冷却水排水、反渗透废水、真空泵废水、设备和地面冲洗废水、蒸汽冷凝废水、废气喷淋废水等废水排放量为 $602.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $180648.7\text{m}^3/\text{a}$ ，经厂区污水处理站处理后，排入市政污水管网，出水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的表 1B 等级标准，主要污染物厂区排放量为 COD 51.61t/a 、氨氮 0.54t/a 、苯系物 0.15t/a 、全盐量 254t/a 、氯化物 35.14t/a 。

17.1.5.3 噪声

拟建项目噪声主要来源于干燥机、风机、泵、冷冻机和空压机等设备运行时产生的噪声，采取吸声、减振措施后，项目区场界噪声昼间 $<60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $<50\text{dB}(\text{A})$ ，满足《声环境质量标准》GB3096-2008 中 2 类标准要求。

17.1.5.4 固废

项目运营后，固体废弃物包括一般固废、危险废物和生活垃圾。

办公生活垃圾由环卫部门定时清运；一般固废收集后外售或交由环卫处理；危险废物进厂区焚烧炉或委托有相应危废处理资质的单位处理处置。

17.1.6 环境影响评价结论

（1）大气环境影响预测评价

本项目 P_{max} 最大值出现为 P3 排放的氯化氢， P_{max} 值为 4.156% ， C_{max} 为 2.078ug/m^3 ，本项目产品中的医药中间体为化工产品（精细化工），根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，本项目大气环境影响评价工作等级应提及为一级。

根据短时预测结果，本项目各污染物最大落地浓度均为超标，无需设置大气防护距离。

（2）声环境影响预测评价

项目单位对声源设备采取了相应的防噪措施，预测结果表明，拟建项目建成后全厂各厂界昼、夜间噪声排放预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

（3）地表水环境影响分析

项目建成后，全厂废水总排放量为 $602.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $180648.7\text{m}^3/\text{a}$ ，经厂区污水处理站处理后，通过市政污水管网排入烟台新城污水处理有限公司处理，不会对其水量及水质造成冲击。经烟台新城污水处理有限公司处理后，废水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排海（黄海海域），污染物最终排入外环境量很小，不会对黄海海域造成冲击。

（4）地下水环境影响分析

项目废水不直接排入外环境，在严格执行报告书中提出的防渗措施后，项目运营后对周围地下水环境的影响不大。

（5）固体废物环境影响分析

拟建项目固体废物分类收集，分类处理。产生的固体废物均得到合理治理，固体废物处理率 100%。因此对外环境影响较小。

17.1.7 环境风险分析结论

本次评价确定的最大可信事故为氨水、DMF 储罐泄露，拟建工程在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害，并采取了相应的处理措施，可大大减少事故发生概率。同时公司应制定风险应急预案，如一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染，其潜在的事故风险是可以防范的。在采取相关风险防范措施后项目的风险水平是可以接受的。

17.1.8 清洁生产分析结论

拟建项目采用先进的生产工艺和设备，原辅材料和产品均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的节能降耗措施可行，污染物均能达标排放，拟建项目的建设符合清洁生产的要求。

17.1.9 污染物总量控制分析结论

根据工程分析，拟建项目需要申请的污染物排放总量指标为 COD $7.84\text{a}/\text{a}$ 、氨氮 $0.784\text{t}/\text{a}$ ， SO_2 $0.68\text{t}/\text{a}$ 、 NO_x $18.77\text{t}/\text{a}$ 。项目已申请污染物总量确认书（见附件）。

拟建项目颗粒物、VOCs 排放量分别为 $1.01\text{t}/\text{a}$ 、 $5.526\text{t}/\text{a}$ 。按照《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（环发[2012]130 号）与《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》（鲁政发[2013]12 号）要求，拟建项目新增工业烟粉尘和挥发性有机物分别实施 2 倍和 1 倍替代削减。拟建项目颗粒物、VOCs 倍量替代量分别为 $2.02\text{t}/\text{a}$ 、 $5.526\text{t}/\text{a}$ （详见附件

总量确认书)。

17.1.10 公众参与结论

建设单位采取了张贴公告、网站公示、报纸公示等形式广泛进行公众参与，收集公众对本项目的意见和建议，公示期间未收到反对意见。

17.1.11 场址选择合理性论证结论

综合考虑发展规划、产业政策、城市总体规划、建设项目排放的废水、废气、噪声和固废对周围环境的影响、环境风险程度以及公众支持度，本项目的选址可行。

17.2 综合评价结论

中节能万润股份有限公司万润工业园一期项目符合国家产业政策、符合烟台市及烟台经济技术开发区发展规划，符合烟台化学工业园区发展规划。项目建成运行后产生的污染物能做到稳定达标排放，并且对区域环境影响较小，项目的建设选址可行，对区域环境污染较小，项目设计中引进了清洁生产理念，项目建设得到了公众的普遍支持，符合总量控制的要求，拟建项目的建设从环境保护角度分析是可行的。

17.3 建议

(1) 建设单位应认真贯彻执行有关建设项目环境保护管理文件的精神，建立健全各项环保规章制度，严格执行“三同时”。

(2) 在建设过程中，重视和强化各废气排放源的治理工作，严格落实报告书中提出的废气污染防治措施。

(3) 合理选择废气净化设施，确保废气处理效率，保证有机废气达标排放。

(4) 对主要噪声源采取减振、隔声等降噪措施，项目营运期各厂界噪声值应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中表1中3类标准要求。

(5) 严格按照国家、省有关规定，落实各类固体废物的收集、处置和综合利用措施。加强各类危险废物储存、运输和处置的全过程环境管理，防止产生二次污染。危险废物厂内暂存场所应按国家《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求设置。

(6) 建立、健全厂内环保管理监测机构，对营运过程中“三废”等进行系统化监测，发现问题及时解决。

(7) 严格按照环境影响评价文件要求进行建设，不准擅自变更建设项目的地点、

性质、规模等。建设项目的地点、性质、规模等发生变化，建设单位应重新办理建设项目环境影响评价手续，并报有审批权的环保部门批准。

项目运营期污染防治措施见表 17.3-1。

表 17.3-1 环保措施一览表

序号	项目		废气处理方式		
1	废气	B01 生产车间	工艺废气	<ul style="list-style-type: none"> ● 无机酸废气：三级喷淋+RTO ● 有机废气：冷凝+两级喷淋+RTO 	3#排气筒（35m 高）
				含高浓度 CO ₂ 有机废气：冷凝+喷淋+B01 车间顶部活性炭吸附装置处理	1#排气筒（29m 高）
			其它废气	固定床活性炭吸附	1#排气筒（29m 高）
		B02 生产车间	工艺废气	<ul style="list-style-type: none"> ● 无机酸废气：三级喷淋+RTO ● 有机废气：冷凝+两级喷淋+RTO 	3#排气筒（35m 高）
			其它废气	固定床活性炭吸附	2#排气筒（29m 高）
			罐区	配置气相平衡管、氮封系统；呼吸废气通过活性炭吸附后排放	4#排气筒（15m 高）
			污水处理站	加盖密闭，废气：酸洗+碱洗+水洗+RTO 系统	3#排气筒（35m 高）
	焚烧炉	SNCR+急冷塔+除尘器+洗涤塔+吸附塔组合工艺（完成对烟气的除尘、脱酸、脱硝、脱二噁英）	3#排气筒（35m 高）		
2	废水	高盐水	经污水处理站三效蒸发处理后，将盐分析出，冷凝废水进入高浓水处理系统，然后进入生化处理系统		
		高浓水	经铁碳微电解+芬顿氧化+絮凝沉淀处理后进入生化处理系统		
		低浓水	进入污水处理站生化污水处理系统		
3	固废	危险固废	废溶液焚烧处理，其它危废委托有危废处置资质的单位处理		
		一般固废	集中收集后外卖或委托一般固废处理单位处理		
		办公生活垃圾	环卫部门统一处理		
4	噪声	噪声设备	减振、隔声、消声等		
5	风险	风险防范	①建立风险应急防范体系； ②配备必要的救援器材； ③落实应急行动计划； ④事故收集设施等。		
		防渗	工程防渗措施		
6		管理	环境监测、管理		