

珠海中冠石油化工有限公司
年产 10 万吨可降解绿色新材料项目
环境影响报告书

建设单位：珠海中冠石油化工有限公司

编制单位：广州市环境保护工程设计院有限公司

编制时间：2022 年 10 月

目录

1 概述	1
1.1 评价任务的由来	1
1.2 项目建设必要性	5
1.3 产业政策及相关规划符合性分析	7
1.4 评价工作过程	58
1.5 主要环境问题	59
1.6 环境影响报告书结论	60
2 总则	61
2.1 编制依据	61
2.2 评价目的及原则	69
2.3 评价因子	69
2.4 环境功能区划和评价标准	71
2.5 评价等级	88
2.6 评价重点及评价范围	95
2.7 环境保护目标	100
3 现有项目回顾分析	102
3.1 现有项目基本情况	102
3.2 现有项目工程分析	127
3.3 污染物产生排放情况	138
3.4 存在的环境保护问题及整改方案	154
4 改扩建项目概况与工程分析	156
4.1 改扩建项目概况	156
4.2 项目工程分析	190
4.3 施工期污染源强分析	219
4.4 营运期污染源分析	221
4.5 “三本帐”	252
4.6 项目污染物总量建议指标	254
4.7 清洁生产分析	255
5 环境现状调查与评价	258
5.1 自然环境概况	258
5.2 环境质量现状调查与评价	264
5.3 项目周围区域主要污染源	296
6 环境影响预测与评价	299
6.1 地表水环境影响分析	299
6.2 大气环境影响预测与评价	307
6.3 声环境影响预测与评价	358
6.4 固体废弃物影响简要分析	360
6.5 地下水环境影响分析	362
6.6 土壤影响分析	369
6.7 营运期碳排放环境影响分析	376
7 环境风险分析	383
7.1 风险调查	383
7.2 环境风险评价等级	384
7.3 环境风险识别	388
7.4 风险事故情形分析	392

7.5 风险影响与评价	395
7.6 环境风险管理及防范措施	399
7.7 环境风险应急预案	403
7.8 结论	405
8 环境保护措施及其可行性论证	407
8.1 施工期的污染防治措施	407
8.2 营运期的污染防治措施	408
8.3 三同时验收一览表	441
9 环境影响经济损益分析	444
9.1 社会经济效益分析	444
9.2 环境效益评价	444
9.3 小结	447
10 环境管理与监测计划	448
10.1 施工期环境管理和监测计划	448
10.2 运营期环境管理与监测计划	450
10.3 施工环境环境监理	457
11 环境影响评价结论	464
11.1 项目建设概况	464
11.2 环境质量现状	464
11.3 污染物排放情况	465
11.4 主要环境影响	465
11.5 公众参与结论	467
11.6 环境保护措施	467
11.7 环境影响经济损益分析	468
11.8 环境管理与监测计划	468
11.9 综合结论	468
附件 1 项目备案证	469

1 概述

1.1 评价任务的由来

珠海中冠石油化工有限公司（以下简称“中冠石化”）是由广州开发区中穗燃气有限公司、广州中冠投资控股有限公司、国泰昌投资控股有限公司共同出资设立的中外合资企业，于 2012 年 10 月在珠海市高栏港经济开发区注册成立。中冠石化于 2013 年取得《关于珠海中冠石油化工有限公司 7 万吨/年丁烯氧化脱氢制丁二烯项目环境影响报告书的审批意见》（珠港环建[2013]22 号），后由于市场变化，该项目生产设施未建设，只建成供水、供电、供气、供热、储存、火炬、消防等公用工程。2014 年获得珠海市高栏港经济区管理委员会生态环境局《关于珠海中冠石油化工有限公司 24 万 t/a 碳四深加工项目环境影响报告书的审批意见》（珠港环建[2014]19 号），该项目于 2017 年通过珠海市高栏港经济区管理委员会生态环境局竣工环境保护验收，取得《关于珠海中冠石油化工有限公司 24 万 t/a 碳四深加工项目竣工环境保护验收意见的函》（珠港环建验[2017]31 号）。碳四深加工项目以 98%的硫酸作为催化剂，产生 90%的废硫酸。为了有效利用废硫酸，2018 年建设项目投资建设硫酸循环再生项目，该项目于 2018 年取得珠海市高栏港经济区管理委员会生态环境局《关于珠海中冠石油化工有限公司 25kt/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目环境影响报告书的审批意见》（珠港环建[2018]25 号），2020 年通过自主验收。2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目与 24 万吨/年碳四深加工项目相匹配，无多余的处理能力处理循环剂再生装置建成之前产生的废酸，为此，建设单位 2020 年投资对催化剂循环再生装置进行扩建，用于处理循环剂再生装置建成之前产生的废酸。该项目于 2020 年取得珠海市高栏港经济区管理委员会生态环境局《关于珠海中冠石油化工有限公司碳四深加工催化剂循环再生装置扩能及硫酸储罐扩容改造项目环境影响报告表的批复》（珠港环建[2020]288 号），该项目于 2021 年建成，用于处理库存 90%硫酸，现已处理完库存 90%硫酸，现已停止使用。

以上项目简称“现有项目”，截至目前，现有项目建成并投产一套加工 24 万吨的碳四深加工生产装置、一套加工 2.5 万吨碳四深加工催化剂循环再生装置，生产工业异辛烷 9.6 万吨/年，生产混合辛烷 9.6 万吨/年，副产碳三 1 万吨/年，副产正丁烷 5 万吨/年。

为满足市场需求，中冠石化拟在现有厂区内空地拟投资人民币 139026 万元建设“珠

海中冠石油化工有限公司年产 10 万吨可降解绿色新材料项目”（以下简称“本项目”），新建一套年产 10 万吨 1,4-丁二醇装置、一套年加工 19.6 万吨混合丁烷气分装置、一套年产 12 万吨顺酐装置。建成后混合丁烷在气分装置对正丁烷和异丁烷进行分离，正丁烷作为原料投入顺酐装置生产顺酐，产生的顺酐作为原料投入 1,4-丁二醇装置生产 1,4-丁二醇。扩建完成后，项目年产 1,4-丁二醇 9.384 万吨/年，同时副产四氢呋喃 0.4936 万吨/年、顺丁烯二酸酐 0.616 万吨/年、异丁烷 6.376 万吨/年。扩建项目定员 70 人，生产 8000 小时，采用四班三运转制，每班 8 小时，每天生产 24 小时。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）的有关规定，对环境可能造成重大影响的应编制环境影响报告书，对建设项目产生的污染和环境影响进行全面、详细的评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 年 1 月 1 日实施），本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26，基础化学原料制造 261；农药制造 263；涂料、油墨、颜料及类似产品制造 264；合成材料制造 265；专用化学产品制造 266；炸药、火工及焰火产品制造 267”，中的基础化学原料制造 261，不属于“单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的（不产生废水或挥发性有机物的除外）”，因此需按要求编制环境影响报告书。

受中冠石化的委托，由广州市环境保护工程设计院有限公司承担“年产 10 万吨可降解绿色新材料项目”环境影响报告书的编制工作。环评单位在接受委托后，成立项目小组对项目场址进行了现场踏勘，根据建设项目环境影响评价技术导则及其他技术规范，对本项目周围的水环境、环境空气、声环境、土壤环境等进行了调查，并收集与项目有关的基础性资料，通过认真的分析和研究，预测了本项目在运行中可能对周围环境的影响程度和影响范围，并提出相应的污染防治与治理措施，在此基础上编制完成了《珠海中冠石油化工有限公司年产 10 万吨可降解绿色新材料项目环境影响报告书（送审稿）》。

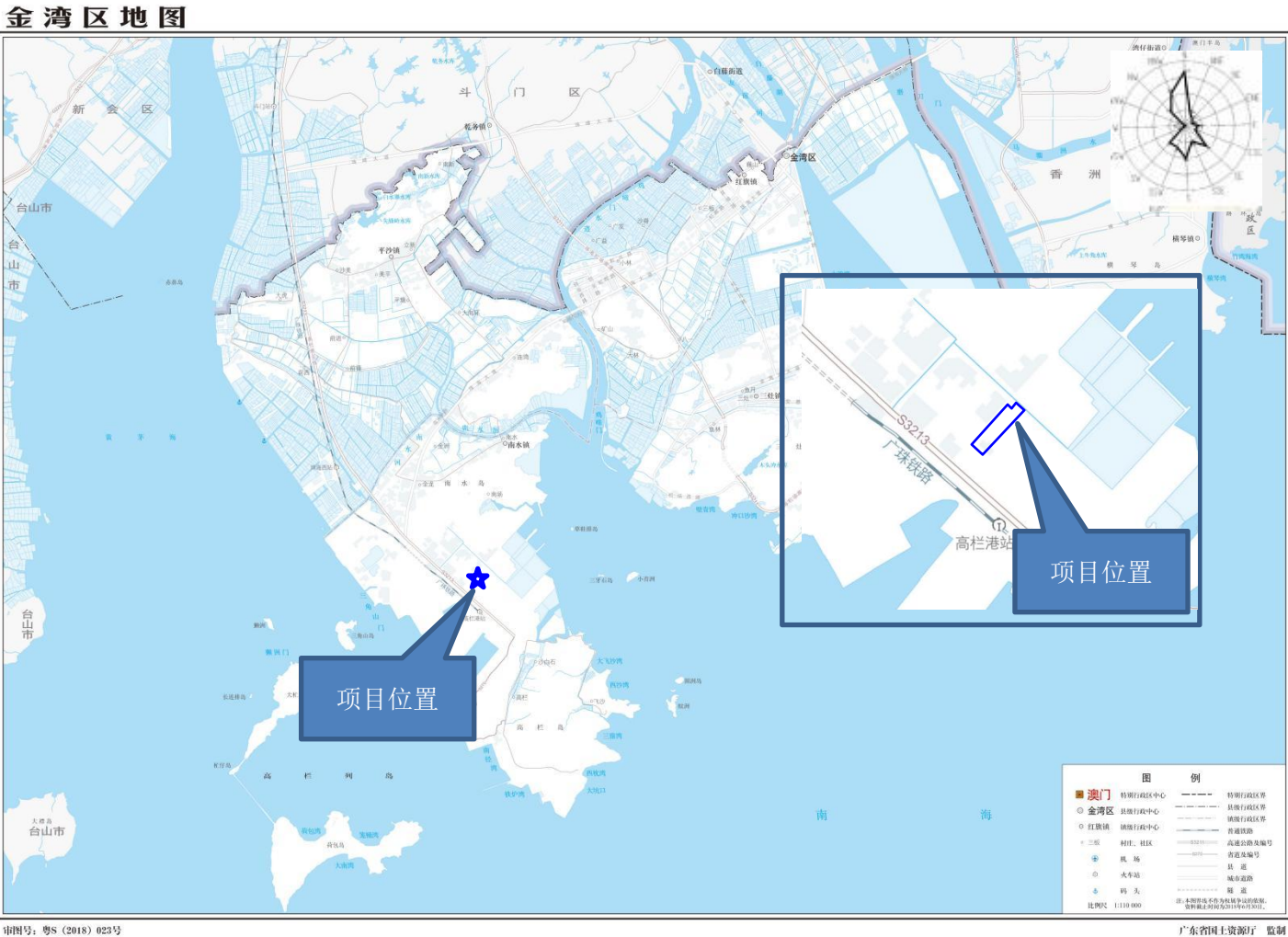


图 1.1-1a 项目地理位置图



图 1.1-1b 项目地理位置图

1.2 项目建设必要性

（1）项目具有良好的市场发展前景

本项目主产品 1,4-丁二醇（BDO）是生物可降解塑料及氨纶的重要原料，是化工新材料领域的重要组成部分。可用于生产聚己二酸/对苯二甲酸丁二醇（PBAT）、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）等生物可降解塑料；同时可用于生产聚四亚甲基醚二醇（PTMEG），并进一步反应生产氨纶（PU）。在化工及医药领域，亦可衍生出一系列产品：γ-丁内酯（GBL）、N-甲基吡咯烷酮（NMP）、维生素 B6、聚丁二酸丁二醇酯（PBT）等，还可用于锂电池、溶剂油回收、农药、杀菌剂、颜料、清洗剂、绝缘材料、增塑剂、交联剂等。该产业链技术含量高，相应的附加值也高，通过本项目的建设，既可向市场提供需求的产品，同时也为企业发展附加值高的生物可降解类产品奠定良好的基础。

（2）项目区位优势明显

中冠石化地处经济发达的广东省珠海市高栏港经济区，背靠中国经济最发达、最活跃的珠江三角洲，珠江三角洲地区是世界重要的轻加工工业基地，工业产值约占全国十分之一，所需要大量石化、金属、纸品、重工产品和其他工业基础材料，绝大部分由国外进口。珠海高栏港经济区定位为中国沿海主枢纽港和广东重化工业基地，可以为珠三角地区提供各种基础生产原料。

（3）项目是中冠石化产业结构调整的重要组成部分

项目是中冠石化产业结构调整的重要组成部分中冠石化改制 11 年来，坚持以市场为导向、以发展为首要任务，走产研合作与企业自主创新之路，开发精细化工深加工项目，建设高新技术生产装置，通过发展实业经济，赢得公司持续、稳定、健康的发展。业务现已辐射到广东省珠江三角洲地区、华东地区、中部地区，为中石化和中海油等著名企业提供优质产品和服务。

中冠石化始终着力打造一个集化工品加工生产、贸易、仓储为一体的综合型企业，充分发挥石油化工产品专业化管理的优势，奉行“诚信经营，合作互利”的经营理念，致力于成长为行业龙头优质企业集团。

项目建成后中冠石化 BDO 总生产能力可达 10 万吨/年，一次性建设总产能和单列产能最大，并且优化了产品结构，提高了产品的层次，实现了多产品经营。本项目的建设可以拓展中冠石化产品在可降解塑料、锂电池等领域的应用，通过引进先进技术提高公司的效益，从而提高公司的竞争能力，同时将大力带动珠海相关产业的经济发展，符

合国家、广东省的产业政策。

目前基于中冠石化的实际情况，结合未来发展需要等多方面因素，为了贯彻《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《“十四五”循环经济发展规划》和《珠海高栏港经济区管委会文件珠港区【2019】46 号》的指引，中冠石化历时二年多时间对二期项目发展进行充分的调研和论证，提出了整体规划、分步建设的设计思路，按照正丁烷→顺酐→1,4-丁二醇/四氢呋喃的工艺路线建设，为园区内新材料、新能源企业提供原材料配套，实现中冠石化向新材料、新能源企业的转型。

本项目的建设可以进一步提升中冠石油的竞争力，利用现有项目产生的混合丁烷作为原料，可以帮助园区内新材料、新能源企业建立起从碳四（LPG）到生物可降解塑料完整的产业链，真正形成园区内企业的循环经济。其必要性有以下几点：

一是现有项目和本项目可实现原料和产品的互供和公用工程的充分利用，有利降低现有项目和本项目生产装置的运行成本。其中，现有项目产生的正丁烷是本项目的主要原料，本项目产生的异丁烷又能很好的成为现有项目的原料补充；现有项目富余的公用工程和基础设施得到充分利用，有利于降低项目的生产成本；二是本项目产生大量蒸汽，为现有项目提供了稳定廉价的能源，也可以为园区提供部分能源，为企业创造经济价值；三是本项目的所需原材料混合碳四可以充分利用国际、国内两个市场的资源，由园区内从事碳四（LPG）进口贸易的企业——珠海龙华和新海能源提供，产品 1,4-丁二醇（BDO）供给珠海万通、珠海富威尔作为生物可降解材料 PBAT、PBS 的主要原料，通过原材料和产品带动园区五家企业建立紧密的上下游产业化战略合作关系，互惠互利，实现园区循环经济的良性发展，有力提升园区新材料、新能源企业的竞争力；四本项目的建设，可以利用珠海高栏港石化园区地域、市场和资源等优势，实现中冠石化由石化企业向新材料、新能源公司转型发展的目标。因此，从企业战略与产业规划分析，本项目是中冠石化在产业结构调整中抓住机遇、拓展领域、增强企业盈利能力的生命工程，具有十分重要的战略意义与经济意义，充分体现了本项目建设的必要性。

中冠石化目前建有 24 万吨/年碳四深加工装置，年副产正丁烷 5 万吨/年，可为当前 10 万吨/年 BDO 项目预留生产原料。本项目全部产品 BDO 都可为园区企业配套，不仅市场风险小，竞争力强，同时也为构建高栏港园区正丁烷-顺酐-BDO-PBAT 产业链及正丁烷-顺酐-GBL-NMP 产业链，实现园区产业链升级和转型发展做出贡献。

（4）项目依托条件良好

本项目主要原料可由现有项目 24 万吨/年碳四深加工装置提供，原料来源具备可靠性。厂内配套建设有完善的供水、供电、供热、供氮、污水处理等公辅设施，为本项目建设提供了良好的依托条件，可满足项目需求。

1.3 产业政策及相关规划符合性分析

1.3.1 产业政策符合性分析

项目已取得高栏港经济区发展和改革局的出具的广东省企业投资项目备案证（见附件 1），项目代码 2112-440404-04-01-421095，备案时间 2021 年 12 月。

对照《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》，本项目不属于引导逐步调整退出的产业及引导不再承接的产业。

对照《产业结构调整指导目录（2021 年本）》，本项目不属于第二类限制类和第三类淘汰类的产业。

对照《市场准入负面清单》（2022 年版），项目不属于禁止准入类和许可准入类。

对照《珠海市产业发展导向目录（2020 年本）》，本项目属于第一类优先发展类中“3.新材料”中“（29）专用化学品及材料制造”类项目。

对照《珠海高栏港经济区产业准入指导意见》，本项目属于第四条优先发展的主导产业（三）高端精细化工及新材料产业。

本项目符合国家、广东省及珠海市相关产业政策的要求。

1.3.2 与《广东省珠海市土地利用总体规划（2006-2020 年）》的符合性分析

对照《广东省珠海市土地利用总体规划（2006-2020 年）》，本项目所在地为允许建设区，建设性质为工业用地。

本项目用地符合珠海市土地利用总体规划的要求。

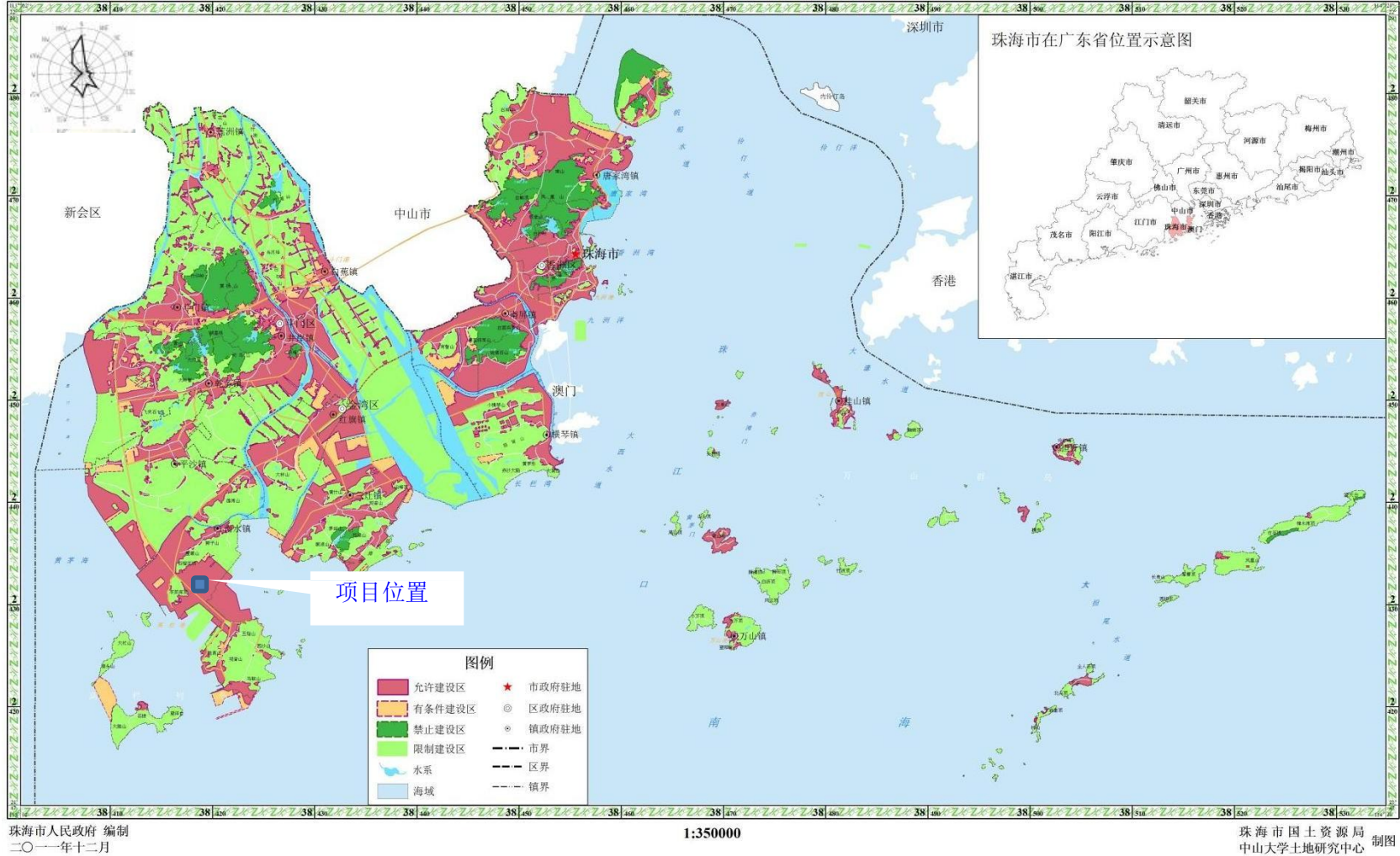


图 1.3-1 广东省珠海市土地利用总体规划

1.3.3 与珠海临港工业区石化产业基地及其规划环评审批意见相符性分析

1、与珠海临港工业区石化产业基地相符性

珠海临港石化基地规划范围为：北至 PTA 项目用地北界，东至新大堤，南至高栏岛观音山谷北口华孚炼厂项目用地北侧道路的北红线，西至连岛大堤的东红线，规划范围总面积约 30 平方公里。

基地中部、PTA 项目以南区域形成下游装置区，包括聚酯装置、烧碱和 PVC 项目。炼厂以北地块布设公用工程岛，形成动力中心。污水处理厂设置在基地最南端，紧靠基地排污口。

本项目位于珠海临港石化基地的中东部（见图 1.3-2），位于下游装置区，符合石化基地的用地规划。

2、石化基地产业规划

临港石化基地的建设目标是定位于一个世界级规模、现代化的石化基地，以建设世界级 PTA 产业链为主线的合成材料基地。远期规划目标是形成“一条主线、两大龙头、六大产品系列的石化产业链条”。规划重点发展的产品系列包括：

（1）大芳烃和炼油，规划设置千万吨级炼油工程。

（2）乙烯联合装置，包括乙烯 80~100 万吨/年、EO/EG40 万吨/年、VCM40 万吨/年、醋酸乙烯 20 万吨/年、EVA18 万吨/年、苯酚/丙酮 25 万吨/年、丙烯酸及酯 28 万吨/年、聚丙烯 20 万吨/年等。

（3）PTA 系列，包括聚酯、特种聚酯产品（如 PBT、PTT）、特种聚酯单体、聚酯长丝、短丝及深加工产品。

（4）丙烯酸系列，包括丙烯酸树脂、高吸水树脂、水基涂料、光固化涂料、丙烯酸酯橡胶及加工、粘合剂、多官能团丙烯酸单体、丙烯酸酯接枝改性聚合物材料等。

（5）异丙苯系列，包括苯酚、丙酮、双酚 A、聚碳酸酯、环氧树脂等。

（6）C4 馏份深加工，包括丁二烯后续加工（内酰胺，SBS、SSBR、SIS 等锂系聚合物、ABS），提余馏份后续加工（异丁烯、丁烯-1）。

（7）氯碱/PVC 系列（氧氯法 PVC）。

（8）天然气化工，包括甲醇、醋酸、甲醛、聚甲醛、碳酸二甲酯、合成氨、丙烯腈、己二腈等。

本项目以碳四深加工产品正丁烷作为后续加工的主要原辅材料，属于 C4 馏份深加工，

因此本项目符合石化基地的产业和产品规划。

(3) 与《关于珠海临港石化产业基地区域环境影响报告书审批意见的函》（粤环函〔2003〕1003 号）相符性分析

本项目位于珠海市高栏港经济区石化园区范围内，基地于 2003 年取得原广东省环保局的批复，粤环函〔2003〕1003 号。对入园项目做出以下要求：

(1) 不符合国家产业政策、不符合规划和清洁生产要求的，可能造成环境污染或生态破坏的建设项目，一律不得进入。

(2) 尽可能实行集中供热，优先使用液化石油气和天然气。

(3) 危险废物的处置要符合国家和省的有关规定交由有资质单位处置。

(4) 基地要建立易燃易爆和有毒有害危险品管理动态信息库，加强入园企业和有毒有害危险品的管理。制定有效的事故防范和应急计划，防止发生火灾、爆炸等事故造成的环境污染事故。

本项目行业类别及代码属于《国民经济行业分类》（2019 修改版）C2614 有机化学原料制造，不属于《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》、《产业结构调整指导目录（2021 年本）》、《市场准入负面清单》（2022 年版）中禁止发展类；属于《珠海市产业发展导向目录（2020 年本）》第一类优先发展类中“3.新材料”中“（29）专用化学品及材料制造”类项目；属于《珠海高栏港经济区产业准入指导意见》第四条优先发展的主导产业（三）高端精细化工及新材料产业。项目已取得高栏港经济区发展和改革局的出具的广东省企业投资项目备案证，项目代码 2112-440404-04-01-421095，备案时间 2021 年 12 月。于 2020 年 12 月 16 日取得珠海高栏港经济区管理委员会现代产业发展局出具的项目准入确认书，编号 2020-17 号。本项目符合国家、广东省及珠海市相关产业政策的要求。项目使用园区管道天然气；项目生产过程产生的危险废物交由有资质单位处置。因而项目与区域规划环评相符。



1.3.4 与《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》相符性分析

1、与产业布局规划相符性分析

《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》适用范围为珠海高栏港经济区石油化工区（以下简称“石油化工区”），具体范围为：北接精细化工区和南水生活区，南连南泾湾油气化学品仓储区，西临南水码头作业区，东部与航空产业园隔鸡啼门水道相望，面积合计 3085.50ha。《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》将珠海高栏港经济区石油化工区建设成为特色鲜明、产业配套完善、产业链清晰、配套设施完善、管理先进的规模化与综合化的“国际重化工业和物流基地”，成为引领珠海市经济发展最重要的引擎和新的增长。

石油化工区规划两种产业功能片区，分别为石油化工区内的石油化工产业片区及仓储物流片区。本项目属于化学原料和化学制品制造中的有化学原料制造，位于珠海高栏港经济区石油化工区，与《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》产业规划相符。

2、与工业用地规划相符性分析

根据《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》的土地利用规划，本项目选址的土地利用规划为三类工业用地（详见图 1.3-3），项目性质与所在地块的土地利用规划相符，与《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》土地利用规划相符。

3、与环境保护规划相符性分析

《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》的环保措施规划为：

（1）废气治理：包括化工废气、施工期废气污染控制及车辆尾气与道路扬尘控制。

（2）废水治理：提升水的重复利用率；合理化配水系统；采用废水两级处理级别；设置集中污水出厂。

（3）噪声控制：采用低噪音设备；对高、低噪音车间进行分别布置；设置隔音建筑及个人防护用具。

（4）固体废弃物处理：针对危险废弃物、一般工业固体废弃物、污水处理厂污泥及生活垃圾进行针对性的收集、处理。

根据工程分析以及污染防治措施分析可知，在落实各项污染防治措施和环境管理措施后，本项目施工期废气污染、运营期工艺废气均可达标排放，对所在区域的环境空气质量影响是可以接受的；项目运营期废水经自建污水出站处理后达标后进入石化园区工业污水处理厂进行处理，对所在区域的地表水环境质量影响较小。项目优先选用低噪音设备，

合理布局，经衰减后，厂界噪声可达标。项目产生的一般固废返回生产工艺或交由有处理能力的单位处理，危险废物交由有资质单位处置，与《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》环保处理措施相符。

综上，本项目建设与《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》相符。

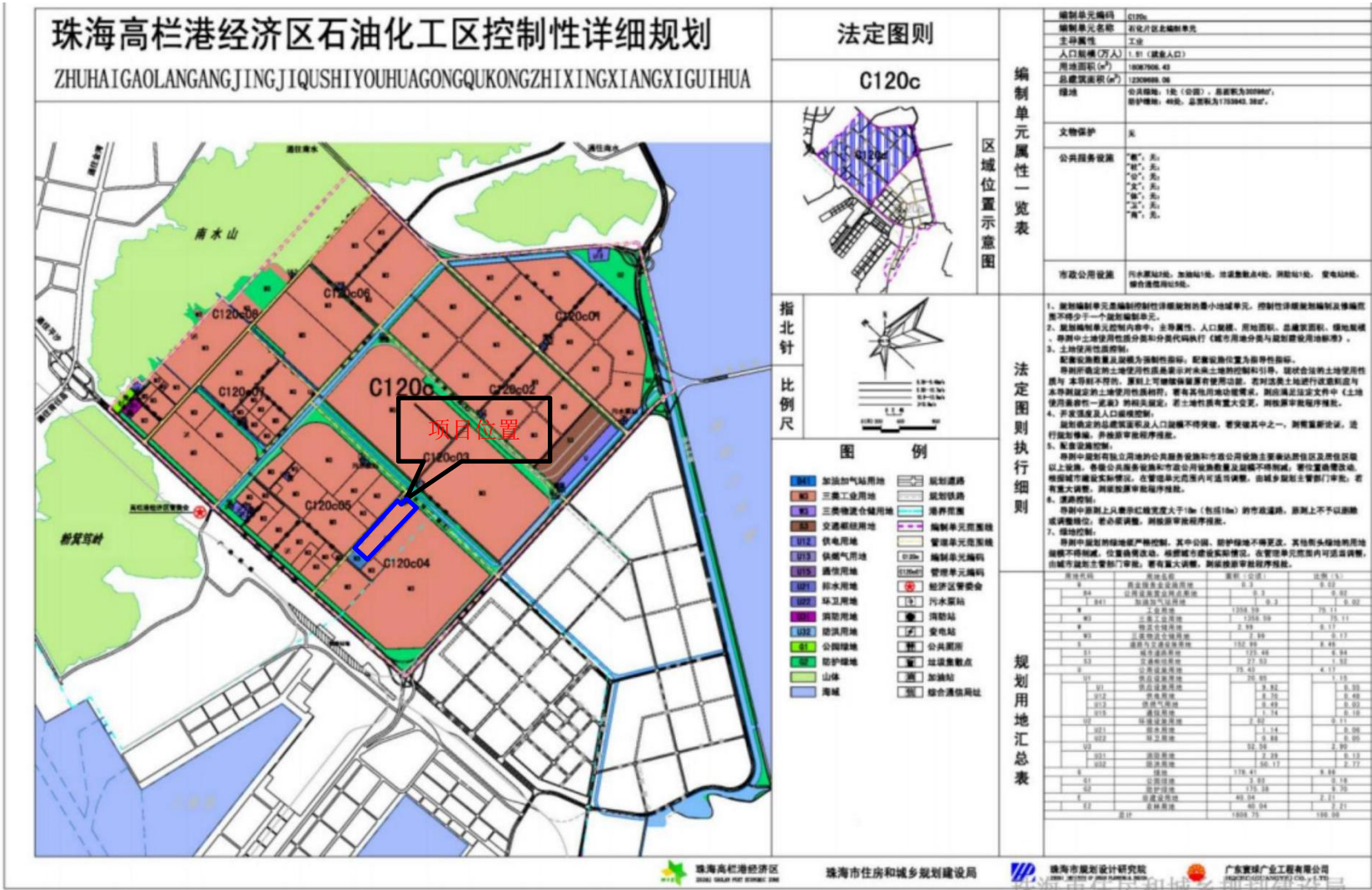
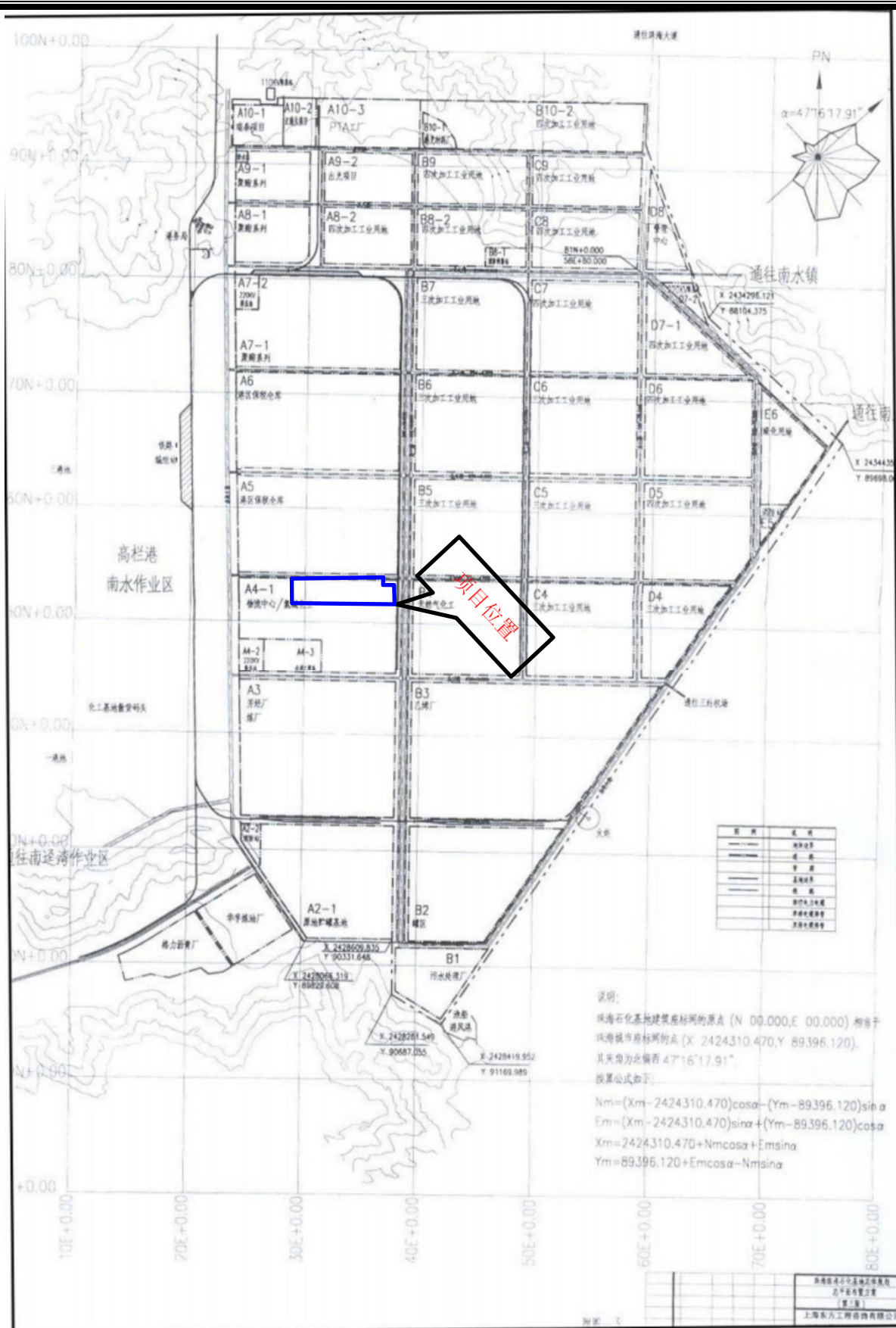


图 1.3-3a 本项目与珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划（C120c）位置关系图



1.3.5 与《关于广东省珠海高栏港经济开发区环境影响报告书审查意见的函》（粤环审【2011】307 号）相符性分析

本项目位于珠海高栏港经济开发区，根据《关于广东省珠海高栏港经济开发区环境影响报告书审查意见的函》（粤环审【2011】307 号）的要求：

（1）制定严格的产业准入标准。园区规划建设要贯彻循环经济和生态工业园的理念，推行清洁生产，入园项目应符合国家和省有关产业政策要求，并采用清洁生产工艺和色别，单位产品的能耗、物耗和污染物的产生量、排放量应达到国家先进水平。园区应优先引进先进机械设备、精细化工等企业，不得引入钢铁、燃煤发电机组、冶金、印染、制革、电镀、发酵等污染物排放量大的项目。同时，应加大对已开发区域和现有入园企业环保问题的整治力度，提高清洁生产水平，引导园区产业结构优化升级。经整改污染物排放仍不达标的企业应予以关闭，不符合园区主导产业的重污染物企业应进行搬迁。

（2）按照“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则，优化设置园区给排水系统。现有企业应配套污水处理设施，废污水经处理达标后方可外排。

（3）以电能或天然气、液化石油气等主要能源，实行集中供热，禁止企业新建燃油燃煤锅炉。入园企业应采取有效的有机废气、酸雾、粉尘等收集处理措施，减少工艺废气排放量，控制无组织排放。

（4）按照“减量化、资源化、无害化”的原则完善固废的收集、储运及处理系统。

（5）各排污口须按照规定进行规范化设置，重点污染源须安装主要污染物在线监测系统，并与当地环保部门联网。

本项目属于化学原料和化学制品制造中的有机化学原料制造，位于珠海市高栏港经济技术开发区石化基地。项目不属于《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》、《产业结构调整指导目录（2021 年本）》、《市场准入负面清单》（2022 年版）中禁止发展类；属于《珠海市产业发展导向目录（2020 年本）》第一类优先发展类中“3.新材料”中“（29）专用化学品及材料制造”类项目；属于《珠海高栏港经济区产业准入指导意见》第四条优先发展的主导产业（三）高端精细化工及新材料产业。项目已取得高栏港经济区发展和改革局的出具的广东省企业投资项目备案证。项目产生的生产废水经自建污水处理站处理达《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放标准及珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂协议浓度之严者后经专管进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂。项目供热使用的蒸汽来自于园区提供。项目产生的

危险废物均交由有资质单位处置。

因此，本项目建设与《关于广东省珠海高栏港经济开发区环境影响报告书审查意见的函》（粤环审【2011】307 号）相符。

1.3.6 与《珠海市工业园区产业布局规划（2016-2025）》相符性分析

根据《珠海市工业园区产业布局规划（2016-2025）》：巩固壮大合成树脂和润滑油产业链：以上兴化工、联成化工、万通化工等项目为核心，打造苯酐、增塑剂-合成塑料树脂改性-涂料、胶黏剂的合成树脂产业链.....同时向多个方向机会发展，如丁烯、丁二烯、醋酸、合成树脂等化工材料以及其他高端专用及精细化工产业。

大力发展石化服务业，促进石化二、三、产业协调发展。

石油化工产业主要布置在高栏港。

高栏杆经济区：主导产业为先进装备制造业（海工、港口机械、工程机械、船舶修造、游艇）、新能源（清洁能源）、石油化工。主要污染物是含金属离子、油、悬浮物的废水、含铬、汞等的废气。金属、炉渣等固体废物，石油化工废水包括含油废水、高浓度有机废水等，石油化工废气包括 SO_2 、 NO_x 、烃类、恶臭物质等，应当做好污染总量控制，防治挥发有机化合物，加强工业固废和废物管控，防治化工业废水污染。

本项目属于化学原料和化学制品制造中的有机化学原料制造，属于化工项目，选址位于珠海市高栏港经济区石化园区。项目产生的生产废水经收集预处理达标后排污园区污水处理厂。工艺废气、储罐呼吸废气、装载废气以及废水收集、处理过程高浓度废气均进入现有项目焚烧炉中 TO 炉燃烧处理，污水站低浓度废气经“碱液喷淋+活性炭吸附”处理后通过 15m 高排气筒排放，非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值；臭气浓度、 H_2S 、 NH_3 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准。

因此，本项目建设与《珠海市工业园区产业布局规划（2016-2025）》相符。

1.3.7 与《珠海市实施差别化环保准入指导意见》（珠环【2017】28 号）的相符性分析

表 1.3-1 与《珠海市实施差别化环保准入指导意见》（珠环【2017】28 号）相符性分析

序号	指导意见摘要	本项目	相符性
1	（二）引导污染行业集聚发展。新建工业项目需进园入区，但不得引进园区禁止类产业。原	本项目产品为 1,4-丁二醇、顺丁烯二酸酐等，项目选址于广东省珠海市高	相符

	则上，新建化工项目进入高栏港经济区：打印设备机耗材新建项目以南屏科技工业区、富山工业园集聚发展为主；生物医药类产业以金湾生物医药产业园、富山生物医药产业园、粤港澳合作横琴中医药科技产业园等园区集聚发展为主。	栏港经济技术开发区，属于化工行业，位于珠海高栏港经济区石化园区。	
2	火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等六大行业以及燃煤锅炉项目按照环保部《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告 2013 年第 14 号）要求执行大气污染物特别排放限值。电镀、纺织染整、制浆造纸、合成革和人造革、化工、制糖等行业分别执行行业排放标准中水污染物特别排放限值。生物质成型燃料锅炉和气化供热项目的污染物排放浓度要达到或优于现行天然气锅炉对应排放标准，且不得产生二噁英等有毒有害气体。	本项目属于化工行业，产生的工艺废气经新建焚烧炉进行处理，氮氧化物、烟尘、非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值。厂界非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 限值要求，厂区内无组织 VOCs 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 VOCs 组织特别排放限值。	相符
3	严格生态红线控制将广东省环境保护规划划定的严格控制区和珠海市主体功能区规划确定的禁止开发区纳入生态红线进行严格管理，依法实施强制性保护。红线范围内禁止建设任何有污染物排放或造成生态环境破坏的项目。	项目位于广东省珠海市高栏港经济技术开发区，不在生态红线范围内。	相符

综上，项目与《珠海市实施差别化环保准入指导意见》相符。

1.3.8 与《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346 号）相符性分析

根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》，环办环评函〔2021〕346 号；广东地区试点行业为石化行业，本项目为化工行业，碳排放环境影响评价见 6.7 章。

1.3.9 与“两高”相符性分析

（1）与《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》相符性分析

根据《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》，本项目主要生产 1,4-丁二醇、顺丁烯二酸酐等，为 C2614 有机化学原料制造行业，其中 1,4-丁二醇属于“广东省“两高”项目管理目录”中的行业。

（2）与《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源〔2021〕368 号）符合性分析

本实施方案所指“两高”行业，是指煤电、石化、化工、钢铁、有色金属、建材、煤化工、焦化等 8 个行业。“两高”项目，是指“两高”行业生产高耗能高排放产品或具有高耗能

高排放生产工序，年综合能源消费量 1 万吨标准煤以上的固定资产投资项，后续国家对“两高”项目范围如有明确规定，从其规定。具体如下表：

表 1.3-2“两高”行业高耗能高排放产品或工序

行业	高耗能高排放产品或工序
煤电	常规燃煤发电机组、燃煤热电联产机组、煤矸石发电机组
石化	炼油、乙烯
化工	烧碱、纯碱、工业硫酸、黄磷、钛白粉、炭黑、合成氨、尿素、磷酸一铵、磷酸二铵、聚丙烯、精对苯二甲酸、对二甲苯、苯乙烯、二苯基甲烷二异氰酸酯、乙二醇、乙酸乙烯酯、1,4-丁二醇、聚氯乙烯树脂等
钢铁	炼铁、炼钢、铁合金冶炼等
有色金属	铅冶炼、锌冶炼、再生铅、铜冶炼、铝冶炼、镍冶炼、金精炼、稀土冶炼等
建材	水泥、建筑石膏、石灰、预拌混凝土、水泥制品、烧结墙体材料和泡沫玻璃、平板玻璃和铸石、玻璃纤维、建筑卫生陶瓷、日用陶瓷、炭素、耐火材料、砖瓦等
煤化工	煤制合成气(一氧化碳、氢气、甲烷及其他煤制合成气)、煤制液体燃料(甲醇、二甲醚、乙二醇、汽油、柴油和航空燃料及其他煤制液体燃料)等
焦化	焦炭、石油焦(焦炭类)、沥青焦、其他原料生产焦炭、机焦、型焦、土焦、半焦炭、针状焦、其他工艺生产焦炭、矿物焦油等

本项目所属化工行业，主要生产 1,4-丁二醇、顺丁烯二酸酐等，1,4-丁二醇属于“两高”项目，根据《年产 10 万吨可降解绿色新材料项目节能报告》（广东六丰能源服务有限公司）计算结果，本项目年综合能源消费量（含原料用能）为 45843.29tce(等价值)，根据分析(见表 1.3-2)，本项目符合《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》(粤发改能源〔2021〕368 号)的要求。

表 1.3-3 与《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源〔2021〕368 号）符合性分析

文件要求		本项目情况	相符性分析
严控重点区域“两高”项目	严禁在经规划环评审查的产业园区以外区域，新建及扩建石化、化工、有色金属冶炼、平板玻璃项目。珠三角核心区域禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目；禁止新建、扩建燃煤火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满燃煤火电机组有序退出。对未完成上年度能耗强度下降目标，或能耗强度下降目标形势严峻、用能空间不足的地区，实行“两高”项目缓批限批或能耗减量替代。对超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，执行更严格的排放总量控制要求。	(1)本项目位于珠海市高栏港经济区石化园区，属于通过规划环评审查的产业园区； (2)本项目为有机化学原料制造，不属于珠三角核心区域禁止建设的项目； (3)根据《2021 年珠海市环境质量状况公报》，珠海市属于达标区。	符合
严把项目节能审查和环评审批关	对于尚未获批节能审查、环境影响评价的拟建“两高”项目，要深入论证项目建设的必要性、可行性与能效、环保水平，认真分析评估对能耗双控、碳排放控制、产业高质量发展的影响，对不符合产业政策、产能置换、煤炭消费减量替代，不符合生态环境保护法律法规和相关规划以及不满足碳排放目标、环境准入条件、环评审批原则等要求，或无能耗指标和主要污染物排放总量指标来源的新建、改建、扩建项目，不得批准建设。对于钢铁、水泥熟料、平板玻璃等行业项目，原则上实行省内产能及能耗等量或减量替代。新建、改建、扩建“两高”项目的工艺技术和装备，单位产品能耗必须达到行业先进水平。	(1)本项目建设必要性、可行性见前言“二、项目建设必要性”；本项目符合国家产业政策，属于珠海市高栏港经济区石化园区下游产品延伸项目，符合园区规划，满足碳排放目标、环境准入条件、环评审批原则等要求。 (2)本项目单位产品能耗 303kgce/t，达到《1,4-丁二醇单位产品能源消耗限额》(GB31824-2015) 顺酐法单位产品能耗先进值≤810kgce/t 的标准，属于能耗先进装置。	符合
严格执行产业政策和规划布局	新建）含新增产能的改建、扩建，下同）“两高”项目，必须严格落实国家《产业结构调整指导目录》要求，符合国家和省产业规划布局。鼓励与推动“两高”项目通过“上大压小”“减量替代”“搬迁升级”等方式进行产能整合。严格执行省“三线一单”生态环境分区管控要求，新建“两高”工业项目应优先在产业转移工业园内选址。	(1)本项目位于珠海市高栏港经济区石化园区，属于通过规划环评审查的产业园区，符合审批原则、园区规划、规划环评、“三线一单”等要求； (2)本项目所采用生产工艺和生产产品不属于《产业结构调整指导目录(2021 年本)》中的鼓励类、限制类和禁止类分项中，可视为允许类，符合国家的产业政策。	符合
实行等量	不恶化。石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目按照生态环境部	(1)本项目 NOx 实行等量替代，VOCs 实行两倍削减量替代；(2)本项目废气、废水排放均不涉及	

或减量替代	办公厅《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）有关区域削减措施要求执行。重有色金属冶炼业、化学原料及化学制品制造业项目，按照生态环境部《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）的替代要求执行。上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市、水环境质量未达到要求的市、县（市、区）减量替代比例不低于 2:1（燃煤发电机组大气污染物排放浓度达到超低排放标准的除外）；细颗粒物（PM _{2.5} ）年平均浓度不达标的城市，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均按不低于 2:1 比例替代；达标的实行等量替代。	重金属；(3)根据《2021 年珠海市环境质量状况公报》，珠海市属于达标区。	符合
提高新建“两高”项目能效准入门槛	新建“两高”项目应采用行业先进技术工艺、绿色节能技术装备，单位产品能耗指标必须达到国内乃至国际先进值，相关先进值根据国际、国内及行业先进值和我省实际进行动态调整。	本项目单位产品能耗为 303kgce/t，达到《1,4-丁二醇单位产品能源消耗限额》(GB31824-2015) 顺酐法单位产品能耗先进值≤810kgce/t 的标准，属于能耗先进装置	符合

(3) 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）符合性分析

本项目符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）的要求，见下表。

表 1.3-4 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45 号)符合性分析

文件要求		本项目情况	相符性分析
严格“两高”项目环评审批	严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	本项目位于珠海市高栏港经济区石化园区，珠海市高栏港经济区石化园区属于通过规划环评审查的产业园区。 本项目属于现有项目下游产品延伸项目，符合园区规划、规划环评、环评审批原则、“三线一单”等要求。	符合
	落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	根据《2021 年珠海市环境质量状况公报》，珠海市属于达标区。本项目 NO _x 实行等量替代，VOCs 实行两倍削减量替代。	符合

推进“两高”行业减污降碳协同控制	提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。	(1)本项目采取先进生产工艺、降耗降污措施，单位产品能耗为 303kgce/t，达到《1,4-丁二醇单位产品能源消耗限额》(GB31824-2015)顺酐法单位产品能耗先进值≤810kgce/t 的标准，属于能耗先进装置，清洁生产水平属于国内领先水平。 (2)本项目装置区、储罐区、污水处理站等重点防渗区域均按照要求采取防渗措施，制定跟踪监测计划，防止地下水和土壤污染。 (3)本项目不涉及燃煤自备锅炉建设。	符合
	将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	本报告对项目碳源强进行核算，并提出降碳措施，详见章节“6.7 碳排放环境影响分析”	符合

(4) 与《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见>的通知》(粤环函〔2021〕392 号)、《关于进一步加强“两高”项目生态环境监督管理工作的通知》(广东省生态环境厅，2021 年 11 月 18 日)相符性

本项目建设符合《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见>的通知》、《关于进一步加强“两高”项目生态环境监督管理工作的通知》要求，见下表。

表 1.3-5 与“粤环函〔2021〕392 号”符合性分析

文件名称	文件要求		本项目情况	相符性
《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防	严格“两高”项目环评审批	纳入《广东省实行环境影响评价重点管理的建设项目名录》的“两高”项目，应按照有关规定，严格落实环评管理要求，不得随意简化环评编制内容。石化、煤电、现代煤化工项目应纳入国家产业规划，新建、扩建的石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃等项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设。严格落实“两高”项目区域削减措施的监督管理，新增主要污染物排放的“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，实行重点污染物倍量或等量削减。石化等重点行业项目需按生态环境部办公厅《关于加强重点行	(1)本报告严格落实环评管理要求，按照导则要求落实环评编制； (2)本项目位于珠海市高栏港经济区石化园区，属于通过规划环评审查的产业园区，符合审批原则、园区规划、规划环评、“三线一单”等要求； (3)根据《2021 年珠海市环境质量	符合

控的指导 意见>的通 知》		业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号)的要求,制定配套区域污染物削减方案,采取有效的污染物区域削减措施,腾出足够环境容量。	状况公报》,珠海市属于达标区。本项目 NO _x 实行等量替代,VOCs 实行两倍削减量替代。	
	推进“两高”行业减污降碳协同控制	积极推进“两高”项目开展碳排放环境影响评价试点工作,衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求,在环境影响评价工作中统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳可行性论证及方案比选,提出协同控制最优方案。	本报告对项目碳源强进行核算,并提出降碳措施,详见章节“6.7 碳排放环境影响分析”。	符合
		新建、扩建“两高”项目要对标清洁生产先进水平,采取严格的污染防治措施,减少污染物排放总量。按照国家、省有关规定,新建、扩建钢铁、煤电项目大气污染物排放要达到超低排放水平,石化、化工、有色金属冶炼、水泥项目执行大气污染物特别排放限值。	(1)本项目采取先进生产工艺、降耗降污措施,清洁生产水平属于国内领先水平; (2)本项目执行大气污染物特别排放限值。	符合
关于进一步加强“两高”项目生态环境监督管理工作的通知	严格拟建“两高”项目生态环境准入	对拟建“两高”项目,指导建设单位深入论证项目建设的必要性、可行性与能效、 环保水平 ,认真分析评估对能耗双控、 碳排放控制 、产业高质量发展的影响。严格落实生态环境部办公厅《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号)相关要求,对超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域,执行更严格的排放总量控制要求。配合产业主管部门,加强产业布局与碳达峰政策的衔接。	(1)本项目建设必要性、可行性见前言“二、项目建设必要性”; (2)本项目单位产品能耗为 303kgce/t,达到《1,4-丁二醇单位产品能源消耗限额》(GB31824-2015)顺酐法单位产品能耗先进值≤810kgce/t 的标准,属于能耗先进装置,符合能耗双控、碳排放控制要求。	符合

1.3.10 与“十四五”规划相符性分析

(1) 与《广东省人民政府关于印发广东省生态文明建设“十四五”规划的通知》（粤府〔2021〕61 号）相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省生态文明建设“十四五”规划的通知》（粤府〔2021〕61 号）专栏 2 产业结构绿色升级重点工程：2. 战略性新兴产业集群培育重大工程。培育半导体与集成电路、高端装备制造、智能机器人、区块链与量子信息、前沿新材料、新能源、激光与增材制造、数字创意、安全应急与环保、精密仪器设备等十大战略性新兴产业集群。

本项目产品为 1,4-丁二醇、顺丁烯二酸酐等，为 C2614 有机化学原料制造行业，是生物可降解塑料及氨纶的重要原料，与“通知”培育前沿新材料相符。

(2) 与广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知》，粤环〔2021〕10 号）相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》中提到：...建设人海和谐的沿海经济带。沿海经济带突出陆海统筹，港产联动，加强海洋生态保护，推动构建绿色产业带。加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控，严格把好生态环境准入关，新建“两高”项目必须根据区域环境质量改善目标要求，落实区域削减措施，腾出足够的环境容量。加快推进钢铁、石化等重点行业绿色低碳转型升级，统筹考虑技术工艺升级、节能改造、污染排放治理、循环利用，推动减污降碳协同增效。...全面推进产业结构调整。以制造业结构高端化带动经济绿色化发展，积极推进新一代电子信息、绿色石化、汽车、智能家电等十大战略性新兴产业集群转型升级，加快推动半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、安全应急与环保等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色低碳发展水平。完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，持续降低高耗能行业在总体制造业中的比重。珠三角地区禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。

本项目主要生产 1,4-丁二醇、顺丁烯二酸酐等，为 C2614 有机化学原料制造行业，不属于珠三角地区禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。项目属于“两高项目”，位于珠海市高栏港经济区石化园区，属于通过规划环评审查的产业园区。根据章节“3.2.7 清洁生产分析”，本项目建设的 1,4-丁二醇装置单位产品能耗为 303kgce/t，达到《1,4-丁二醇单位产品能源消耗限额》（GB31824-2015）顺酐法单位产品能耗先进值 $\leq 810\text{kgce/t}$ 的标准，属于能耗先进装置。从源头、过程、末端全过程提出了包括使用先进工艺、高效末端治理、密闭一体化生产等方案，减少污染物排放。对标国内同类生产企业，本项目三废产生量小、能耗较低，达到国内清洁生产先进水平，符合加强高

耗能、高排放建设项目生态环境源头防控理念，建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）。

（3）与《珠海市人民政府关于印发珠海市生态环境保护暨生态文明建设“十四五”规划的通知》（珠府〔2022〕10 号）相符性分析

根据《珠海市人民政府关于印发珠海市生态环境保护暨生态文明建设“十四五”规划的通知》中“专栏 1 珠海市主要工业园区绿色发展导向，6.珠海经济技术开发区：重点发展海洋工程装备制造、家用电器、高端打印设备、新材料、清洁能源和港口物流；加快建设高栏港综合保税区，做优高栏港绿色新材料产业园，做强海洋工程装备国家新型工业化示范基地；强化化工产业园区安全生产源头管控，高标准规范园区化工产业规划布局，落实化工园区产业发展指引，严格项目准入把关，推动化工产业高质量绿色可持续发展。”

本项目主要生产 1,4-丁二醇、顺丁烯二酸酐等，为 C2614 有机化学原料制造行业，符合该通知中“专栏 1 的 6.珠海经济技术开发区：新材料”，因而项目与该通知相符。

（4）与珠海市生态环境局《关于印发珠海市固体废物污染防治“十四五”规划的通知》相符性分析

根据《珠海市生态环境局关于印发珠海市固体废物污染防治“十四五”规划的通知》（二）一般工业固废污染防治规划。1.优化管理体系。制定规范一般工业固体废物管理的规章制度，细化各管理部门与产生、收集、运输、利用处置单位在一般工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任，明确相应管理管控要求。建立固体废物智慧化管理大平台，落实一般工业固体废物申报登记，实现可追溯管理目标。（三）危险废物（除医疗废物）污染防治规划。1.完善制度体系建设。制定危险废物管理规定或工作指引，指导危险废物全过程规范化管理。强化信息化管理，开发我市固体废物智慧化管理大平台，全面落实对产废企业危险废物申报登记及危险废物管理计划的备案工作，实现对试点企业视频监控、电子标签管理、运输轨迹查询；探索危险废物处置交易平台。

项目一般工业固体废物及危险固废实行一般固体废物申报登记，实行固废产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任，符合“通知”固废去向追溯管理要求。

1.3.11 与“三线一单”相符性

1、与“环境保护部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）相符性分析

为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价（以下简称环评）管理，落实“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”（以下简称“三

线一单”)约束。

(一) 生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容,规划区域涉及生态保护红线的,在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求,提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外,在生态保护红线范围内,严控各类开发建设活动,依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。

(二) 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标,也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求,提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标,深入分析预测项目建设对环境的影响,强化污染防治措施和污染物排放控制要求。

(三) 资源是环境的载体,资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线,对规划实施以及规划内项目的资源开发利用,区分不同行业,从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议,为规划编制和审批决策提供重要依据。

(四) 环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线,以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上,从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手,制定环境准入负面清单,充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。

表 1.3-6 与国家“三线一单”相符性分析

内容	相符性分析
生态保护红线	项目位于珠海市高栏港石化区,项目生态评价范围内无自然保护区、饮用水源保护区等的生态保护目标,符合生态保护红线要求。
环境质量底线	项目所在区域的大气、水、土壤环境质量能够符合相应的质量标准;项目废气经处理后达标排放;废水经预处理后达标后外排;项目产生的固废均妥善处理,做好防渗措施,不会对环境造成明显的影响。项目建设符合环境质量底线要求。
资源利用上线	项目使用市政电源、市政水源、以及市政天然气,项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少,符合资源利用上线要求。
环境准入负面清单	项目不属于《市场准入负面清单》(2022年版)的禁止准入类项目,没有违反与市场准入相关的禁止性规定。

2、与“广东省“三线一单”生态环境分区管控方案”相符性分析

(一) 与广东省“三线一单”相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府[2020]71 号),广东省“三线一单”具体要求详见下表 1.3-7 分析。

分析结果表明:

1) 本项目不在生态红线范围内,不占用生态红线,也不在一般生态空间范围内,符合生态保护红线和一般生态空间的要求。

2) 本项目对环境空气质量影响在可接受水平,项目废水达到珠海高栏港中法水务有限公司的协定水质标准后由专管直接进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理,采取有效污染防治和风险防范措施,项目的土壤风险在可接受水平,符合环境质量底线的要求。

3) 本项目不属于高耗水行业,用水量不会对区域水资源造成压力,使用天然气、电等清洁能源,不使用高污染燃料。选址符合土地利用规划,符合资源利用上线要求。

4) 本项目符合全省总管控要求,符合珠三角核心区域管控要求,符合所在管控单元(珠海经济技术开发区重点管控单元)的管控要求。

综上所述,本项目的选址与建设与广东省“三线一单”相符。

表 1.3-7 与广东省“三线一单”相符性分析

“三线一单”	具体内容	本项目情况	相符性结论
生态保护红线和一般生态空间	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里, 占全省陆域国土面积的 20.13%; 一般生态空间面积 27741.66 平方公里, 占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里, 占全省管辖海域面积的 25.49%。	本项目不在生态红线范围内,不占用生态红线,也不在一般生态空间范围内。	相符
环境质量底线	全省水环境质量持续改善,国考、省考断面优良水质比例稳步提升,全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行,PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值(25 微克/立方米),臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好,土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本项目所在区为大气环境达标,环境空气质量影响预测结果表明,项目建成后对区域环境空气质量影响可接受;项目废水达到珠海高栏港中法水务有限公司的协定水质标准后由专管直接进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理,采取有效污染防治和风险防范措施,项目的土壤风险在可接受水平。	相符
资源利用上线	强化节约集约利用,持续提升资源能源利用效率,水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	本项目不属于高耗水行,用水量不会对区域水资源造成压力,使用天然气、电等清洁能源,不使用高污染燃料。选址符合土地利用规划和规划要点要求。	相符
生态环境准入清单	从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求,建立 1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总管控要求,“3”为“一核一带一区”区域管控要求,N 为 1912 个陆域环境管控单元和 471 个海域	本项目符合全省总管控要求,符合珠三角核心区域管控要求,符合所在管控单元(珠海经济技术开发区重点管控单元、金湾区平沙镇-南水镇一般管控单元)的管控要求。	相符

环境管控单元的管控要求。

(二) 与珠三角核心区管控要求相符性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为 1912 个陆域环境管控单元和 471 个海域环境管控单元的管控要求。

本项目位于珠三角核心区（图 1.3-4），本项目与珠三角核心区的管控要求相符性分析见表 1.3-8。

分析结果表明，本项目选址符合区域布局管控要求采用的能源、水资源和用地指标符合能源资源利用要求；污染物总量控制、废污水处理措施符合污染物排放管控要求；项目选址、环境风险防范措施与应急措施符合环境风险防控要求。综上所述，本项目的选址与建设与珠三角核心区管控要求相符。

表 1.3-8 与珠三角核心区管控要求相符性分析

分类	珠三角核心区管控要求	项目情况	相符性分析
区域布局管控要求	筑牢珠三角绿色生态屏障……。积极推动深圳前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展；……已有石化工业控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。……原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。……	本项目位于珠海高栏港经济区石油化工区内，为石化产业园区，本项目为化工项目，符合石油化工区和临港石化基地的准入要求。 本项目使用天然气、电等清洁能源，不使用高污染燃料。项目属于化工项目，不属于禁建的项目。 本项目大部分原材料为固体或低挥发性液体。	相符
能源资源利用要求	科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平。……推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。	(1) 本项目单位产品能耗为 303kgce/t，达到《1,4-丁二醇单位产品能源消耗限额》(GB31824-2015) 顺酐法单位产品能耗先进值 ≤810kgce/t 的标准，属于能耗先进装置，达到国内先进水平； (2) 采取相应节水措施：设置废热锅炉，回收余热热量同时副产低压蒸汽达到节能的目的；废热锅炉产气直接用蒸汽冷凝液而不用锅炉给水，可以降低水耗。 (3) 本项目在现有厂区范围内建设，不新增用地规模。	

污染物排放管 控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。..... 实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。.....探索设立区域性城镇污水处理厂污染物排放标准，推动城镇生活污水处理设施提质增效。率先消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。.....	本项目 NO _x 实行等量替代，VOCs 实行两倍削减量替代；本项目废水经预处理后纳入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理后深海排放，不会降低周边海域环境功能。	
环境风险 防控要求	逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	本项目建成投运后，厂内环境风险防控系统将纳入区域环境风险防控体系内，与《珠海高栏港经济区石化园区突发环境事件应急预案》衔接及联动。危险废物按规定分类收集暂存、转移。	

项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》中的珠三角核心区管控要求。

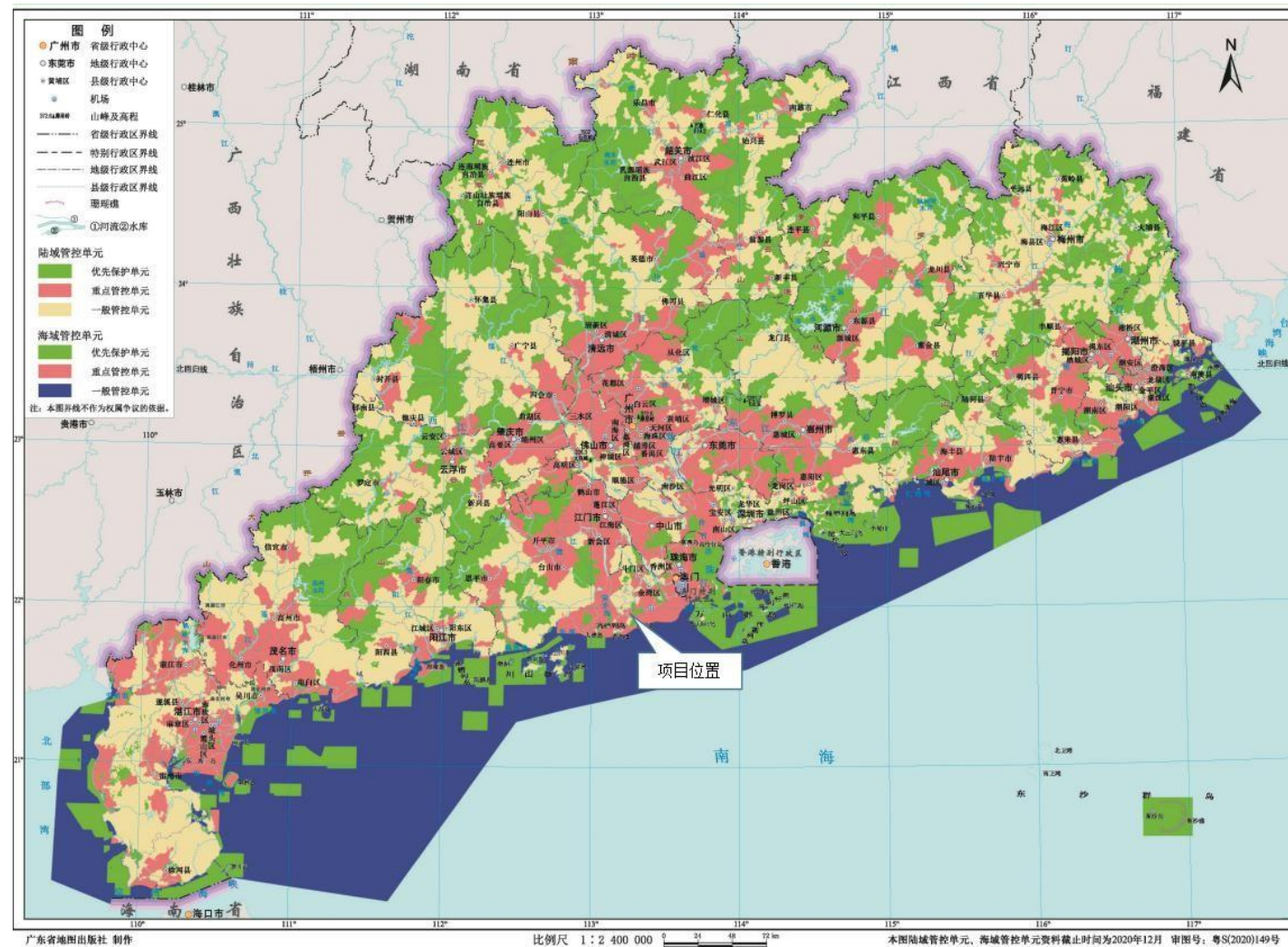


图 1.3-4 广东省环境管控单元图

(三)与珠海市“三线一单”相符性分析

根据《珠海市人民政府关于印发珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（珠府〔2021〕38 号），本项目涉及珠海市经济技术开发区重点管控单元 ZH44040420010、金湾区平沙镇-南水镇一般管控单元 ZH44040430008（图详见 1.3-5、图 1.3-6、图 1.3-7），根据下文分析，本项目符合该文件的相关要求。

(1) 与珠海市“三线一单”相符性

根据《珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案》（珠府〔2021〕38 号），项目涉及金湾区平沙镇-南水镇一般管控单元 ZH44040430008 和珠海市经济技术开发区重点管控单元 ZH44040420010，涉及水工业污染重点管控区、大气环境高排放重点管控区。

项目与珠海市“三线一单”具体要求见表 1.3-9~表 1.3-14 分析。分析结果表明：

- 1) 本项目不在生态红线范围内，不占用生态红线，也不在一般生态空间范围内，符合生态保护红线和一般生态空间的要求。
- 2) 项目对环境空气质量影响在可接受水平，本项目废水达到珠海高栏港中法水务有限公司的协定水质标准后由专管直接进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理，采取有效污染防治和风险防范措施，项目的土壤风险在可接受水平，符合环境质量底线的要求。
- 3) 本项目不属于高耗水行业，用水量不会对区域水资源造成压力，使用天然气、电等清洁能源，不使用高污染燃料。选址符合土地利用规划要求，符合资源利用上线要求。
- 4) 本项目符合全市生态环境准入共性清单的要求，符合所在管控单元的管控要求，符合珠海市生态环境准入清单的要求。

综上所述，本项目的选址与珠海市“三线一单”相符。

表 1.3-9 珠海市“三线一单”相符性分析

“三线一单”	具体内容	本项目情况	相符性结论
生态保护红线和一般生态空间	全市陆域生态保护红线面积 202.59 平方公里，占全市陆域国土面积的 11.66%；一般生态空间面积 131.57 平方公里，占全市陆域国土面积的 7.57%。全市海域生态保护红线 3281.06 平方公里。	本项目不在生态红线范围内，不占用生态红线，也不在一般生态空间范围内。	相符

环境质量底线	全市环境质量持续改善，地表水国考、省考断面水质达到国家和省下达的水质目标要求：集中式饮用水水源地水质达到或优于 III 类水体比例为 100%；城市建成区黑臭水体全面消除。近岸海域水环境质量逐步改善。大气环境质量持续改善，各项考核指标达到省下达的目标要求。土壤环境风险得到管控，受污染耕地安全利用率和污染地块安利用率达到省下达指标。	项目所在区为大气环境达标区，环境空气影响预测结果表明，项目建成后对区域环境空气影响可接受：项目废水达到珠海高栏港中法水务有限公司的协定水质标准后由专管直接进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理，采取有效污染防治和风险防范措施，项目的土壤风险在可接受水平。	相符
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于省下达的总量和强度控制目标。按照国家和省的决策部署，加快推动实现碳达峰目标。	本项目不属于高耗水行业，用水量不会对区域水资源造成压力，使用天然气、电等清洁能源，不使用高污染燃料。选址符合土地利用规划和规划要点要求。	相符
生态环境准入清单	从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+100”生态环境准入清单体系。“1”为全市生态环境准入共性清单，“100”为各个环境管控单元的差异性准入清单。	本项目符合全市生态环境准入共性清单的要求，符合所在管控单元的管控要求。	相符

表 1.3-10 与珠海市全市生态环境准入共性清单相符性分析

全省总体管控要求		本项目情况	相符性结论
区域布局管控要求	优先保护生态空间，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管理。建立和完善绿色规划体系，落实生态保护、基本农田、城镇开发等空间管控边界，严守海岸线、天际线、山脊线..... 全面提升城市能级量级，打造粤港澳深度合作新支点，加快建成珠江口西岸核心城市和沿海经济带高质量发展典范。.....推动石化化工项目进入珠海经济技术开发区化工园区集聚发展。 严格环境准入，严控高耗能、高排放项目。不得批准明令淘汰的能耗高、环境污染严重、不符合产业政策和市场准入条件的建设项目及国家淘汰的落后生产能力、工艺、设备和产品的项目。.....原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖。不得新建专业电镀、化学制浆、纺织印染、制革、冶炼、发酵等重污染项目。禁止在磨刀门水道两岸及流域内湖泊、水库最高水位线水平外延五百米范围内新建、扩建废弃物堆放场和处理场。.....	本项目不在生态红线范围内，不占用生态红线，也不在一般生态空间范围内。 本项目位于珠海市高栏港经济区石化园区，为石化产业园区，本项目为化工项目，符合石油化工和临港石化基地的准入要求。 本项目属于《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》规定“两高”项目，本项目单位产品能耗为 303kgce/t，达到《1,4-丁二醇单位产品能源消耗限额》（GB31824-2015）顺酐法单位产品能耗先进值≤810kgce/t 的标准，属于能耗先进装置。本项目不属于《产业结构调整指导目标（2021 年本）》中的鼓励类和限制类	相符

		项目,也不属于淘汰类项目,属于允许类项目,不属于《市场准入负面清单》(2022 年版)中的禁止准入类项目。本项目使用天然气、电等清洁能源,不使用高污染燃料。	
能源资源利用要求	全面提高资源利用效率。促进循环经济和低碳经济发展,推动企业、工业园区和社区等在生产、流通和消费过程中实现减量化、再利用、资源化,减少高碳能源消耗。建立生态工业园示范区,共享资源和互换副产品,形成主要产业集群,达到物质循环使用、能量多级利用,提高资源综合利用率。 加快调整能源结构,落实能源消费总量和强度“双控”,大力推动碳排放达峰工作。积极探索协同控制温室气体和污染物排放的创新举措和有效机制。按照“控煤、减油、增气、增非化石、输清洁电”原则,构建绿色低碳能源体系。.....大力发展清洁能源,谋划推动海上风电、太阳能发电建设,加快天然气和可再生能源利用,实施智慧能源示范工程,推进能源清洁低碳化转型。 贯彻落实“节水优先”方针,实行最严格水资源管理制度,把水资源作为刚性约束,以节约用水扩大发展空间。建立合理的污水处理价格体系,对生产生活废水进行深度处理,提高中水回用率,逐步建立污水再生利用制度。推进工业节水减排,重点在高耗水行业开展节水改造,提高工业用水效率。..... 建立重点园区、重要产业建设用地指标倾斜制度,新增建设用地指标向西部生态新城、横琴自贸区、高新区、珠海经济技术开发区倾斜。.....	本项目产生的一般工业固废、危险废物优先考虑交石油化工区和开发区范围内的一般工业固废处理公司和危险废物处理公司进行处理,达到“物质循环使用、能量多级利用,提高资源综合利用率”要求。 本项目不属于高耗水行业,用水量不会对区域水资源造成压力,使用天然气、电等清洁能源,不使用高污染燃料。本项目单位产品能耗为303kgce/t,达到《1,4-丁二醇单位产品能源消耗限额》(GB31824-2015)顺酐法单位产品能耗先进值≤810kgce/t 的标准,属于能耗先进装置。 本项目废水达到珠海高栏港中法水务有限公司的协定水质标准后由专管直接进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理,项目不属于高耗水行业。 本项目位于珠海高栏港经济区石油化工区,属于用地指标倾斜区域。	相符
污染物排放管控要求	实施重点污染物总量控制,重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜。新建“两高”项目应依据区域环境质量改善目标,制定配套区域污染物削减方案,采取有效的污染物区域削减措施,腾出足够的环境容量。严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准,大力推进低(无) VOCs 含量原辅材料替代。..... 加快补齐污水处理和管网建设短板,完善城镇污水收集管网和集中处理设施的规划和建设,实施雨污分流,实现污水达标排放。加快工业园区专业工业污水处理厂建设,	本项目 NO_x 实行等量替代, VOCs 实行两倍削减量替代。本项目属于“两高”项目, 本项目单位产品能耗为 303kgce/t, 达到《1,4-丁二醇单位产品能源消耗限额》(GB31824-2015)顺酐法单位产品能耗先进值≤810kgce/t 的标准,属于能耗先进装置。	相符

	推进城镇污水净化厂提标改造，提高城镇污水处理设施氮磷去除能力。..... 加强土壤和地下水污染源系统防控，推进土壤污染风险管控与治理修复，强化重点类别金属污染防治和减排，.....加强危险废物和医疗废物收集处理。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，推进“无废城市”建设。.....	本项目采用雨污分流制，项目生产废水经预处理后纳入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理后深海排放，不会降低周边海域环境功能。 本项目采取有效的污染防治措施和风险防控措施后，可避免运行过程中对土壤和地下水的污染。	
环境风险防控要求	推进化工企业规范化建设，加强珠海经济技术开发区园区环境风险防范，尤其是园区内精细化工区、石油化工区和南迳湾油气化学品仓储区，完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。进一步完善园区公用工程和基础设施，完善消防供水，提高罐区消防能力。 强化水环境风险防范，优先保护饮用水水源，严格控制工业污染、城镇生活污染，防治农业面源污染，积极推进生态治理工程建设，预防、控制和减少水环境污染和生态破坏。水质净化厂、沿海企业应采取有效措施，防止事故废水、废液直接排入水体。 加强危险化学品、重金属、危险废物、医疗废物、电子废弃物等监管体系建设，强化相关行业存储、运输、使用、处置等全过程环境风险监控。.....	本项目将落实环评报告所提出的各项风险防范措施和应急措施，项目建成后将修编现有环境风险应急预案、完善配置应急物资并开展定期演练，项目的环境风险应急体系将与园区和珠海市的应急体系衔接。本项目将严格落实应急管理部门的要求，落实各项罐区消防安全设施，筹建企业消防队，提高企业的消防能力。 厂区设置事故应急池以及相应的紧急截断设施，避免事故废水直接排入水体。 项目危险化学品、危险废物分别储存在相应区域，并做好防火、防水和防渗措施，配置相应的风险应急物资，罐区设有集水渠和管道，并与厂区事故应急池连通。	相符

表 1.3-11 与金湾区平沙镇-南水镇一般管控单元相符性分析

管控单元	管控维度	管控要求	本规划范围	是否符合
金湾区平沙镇-南水镇一般管控单元 ZH44040430008	区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】单元内生态保护红线按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国	1-1 本项目不在生态红线范围内，不占用生态红线。 1-2、1-3 本项目不涉及此条款。 1-4 本项目位于珠海经济区石化园区，不涉及此条款。 1-5 本项目位于高栏港综合保税区大气环境高排放重点管控区，废气经处理达标排放，项目位于石化园区，项目属于落地集聚发展。	符合

		家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的 8 类有限人为活动。 1-2.【生态/综合类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 1-3.【生态/综合类】一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。 1-4.【生态/综合类】珠海高栏港高栏岛地方级森林自然公园、珠海高栏港南虎地方级湿地自然公园，按照自然保护区相关管理要求进行管控。 1-5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。 1-6.【其他/禁止类】禁止在禁养区内建设畜禽养殖场、养殖小区。	1-6 本项目不涉及养殖。	
	能源资源利用	2-1.【水资源/限制类】强化水资源开发利用控制、用水效率控制、水功能区限制纳污三条红线刚性约束。	2-1.项目用水来源市政供水管网，不涉及水资源开发利用。	符合
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】推进城乡生活污染治理，逐步提升农村生活污水处理率。 3-2.【水/综合类】深入推进农业面源污染治理，控制农药化肥使用量。	3-1.项目员工生活污水依托现有项目化粪池处理后进入市政污水管网； 3-2 项目为工业项目，不涉及农业面源污染。	符合

表 1.3-12 与珠海经济技术开发区重点管控单元相符性分析

管控单元	管控维度	管控要求	本规划范围	是否符合
珠海市经济技术开发区重点管控单元 ZH44040420010	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】优先引进符合园区定位的先进能源、石化、精细化工等项目，其中，区块 1 重点引入精细化工和机械，区块 2 重点引入石油化工和造纸，区块 3 重点引入能源、钢铁及	1-1、1-4 本项目位于珠海市高栏港经济区石化园区，为石化产业园区，本项目为化工项目，符合石油化工和临港石化基地的准入要求。 1-2 本项目为化工项目，不属于此禁止类行业。	符合

		码头业，区块 4 重点发展油脂及饲料行业等，区块 5 重点发展液化石油气仓储等。 1-2.【产业/禁止类】不得引入制革、洗选、印染、含发酵工艺的生物制药等对水环境污染严重的项目以及电石、炼铁、球团及烧结、铁合金冶炼、焦化、煤化工、黄磷等行业。 1-3.【其它/鼓励引导类】园区与周边金龙社区、铁炉新村等村庄临近的区域优先引进无污染的的生产性服务业，或可适当布置废气排放量小、工业噪声影响小的产业。 1-4.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化企业达标监管，引导工业项目落地集聚发展。	1-3 本项目位于珠海市高栏港经济区石化园区内，本项目与金龙社区、铁炉新村最近距离为 4073m，项目产生的废气经处理达标后排放，噪声通过采取隔声降噪措施后能达到《工业企业厂界近噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类，对周边敏感点影响较小。 1-4.本项目位于珠海市高栏港经济区石化园区内，不在大气环境高排放重点管控区内。	
	能源资源利用	2-1.【其它/综合类】园区内新引进项目清洁生产水平应达到国际先进水平。 2-2.【土地资源/限制类】入园项目的容积率、投资额、项目产出和税收需满足《珠海市工业用地指南（2020 年本）》的要求。 2-3.【能源/鼓励引导类】新入园项目鼓励采用天然气或电能。	1-1 本项目为石化项目，属于改扩建项目，实行清洁生产，清洁生产水平达到国际先进水平。 1-2 本项目已取得高栏港经济区和发展改革局的出具的广东省企业投资项目备案证，项目代码 2112-440404-04-01-421095，项目容积率、投资额、项目产出和税收需满足《珠海市工业园工地指南（2020 年本）》的要求。 1-3 本项目属于改扩建项目，采用电能、天然气，蒸汽由园区统一供给。	符合
	污染物排放管控	3-1.【其它/限制类】园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求，即园区各类污染物排放量控制在：排入南水水质净化厂废水控制在 15234.6m³/d，COD341.81t/a、氨氮 85.45t/a；排入高栏港区石化园区工业污水处理厂废水控制在 5114.4m³/d，COD988t/a、氨氮 247t/a；二氧化硫 10517.11t/a、二氧化氮 6648.22t/a 以内。 3-2.【其他/限制类】实施重点污染物（化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物）总量控制。 3-3.【大气/限制类】在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性	3-1 本项目废水排放量为 1173.32m³/d，COD106.20t/a、氨氮 5.87t/a，不突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。 3-2 本项目废水达到珠海高栏港中法水务有限公司的协定水质标准后由专管直接进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理，总量由石化园区工业污水处理厂统筹，不单独分配总量控制指标。本项目 NO_x 实行等量替代，VOCs 实行两倍削减量替代。 3-3 本项目为化工项目，属于有机化学原料制造，产生 NO_x 实行等量替代，VOCs 实行两倍削减量替代。 3-4 本项目为化工项目，属于有机化学原料制造，废气执行大气污染物特别排放限值。 3-5、3-6 本项目采用雨污分流制，项目废水经预处理后纳入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理后深海排放。	符合

		有机物两倍削减量替代。 3-4.【产业/限制类】造纸行业执行水污染物特别排放限值，钢铁、火电、化工等行业执行大气污染物特别排放限值。 3-5.【水/综合类】加快推进高栏港区石化园区工业污水处理厂配套管网、珠海汇华工业污水处理二厂及其配套管网设施建设。 3-6.【水/限制类】珠海汇华工业污水处理二厂外排废水执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597—2015）表 2 中“珠三角”排放限值。 3-7.【大气/鼓励引导类】强化对石化企业臭氧主要前体物的排放控制，对产生有毒有害及恶臭气体的车间或工段强化负压操作管理；对产生 VOCs 的生产工艺、废液、废渣系统实施密闭性改造、设备泄漏检测与修复、罐型和装卸方式改进等；加强对生产、输送、进出料等环节无组织废气的收集和有效处理，强化有组织废气综合治理。 3-8.【大气/鼓励引导类】园区内发展天然气热电联产项目，实施集中供热替代分散燃煤锅炉。	3-7 本项目不产生臭氧。本项目工艺废气、污水收集处理废气均接入焚烧炉处理，并建立泄漏检测和修复制度。VOCs 实行两倍削减替代。 3-8 本项目设置余热锅炉。	
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】建立环境风险事故应急体系，企业、区域水质净化厂设置足够容积的事故废水及消防污水应急缓冲池。一旦发生火灾爆炸事故，保证消防废水应急处置，并与南水水质净化厂、高栏港区石化园区工业污水处理厂及当地应急预案相衔接，落实有效的事故风险防范和应急措施。 4-2.【风险/综合类】加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。 4-3.【风险/综合类】加强石化、化工等涉及易燃易爆、有毒有害物料储存、使用的企业管理，原料和产品应贮存于阴凉、通风的仓库内，远离明火、热源，其仓库按照国家规范进行设计，建（构）筑物的防火间距、消防通道等满足消防规范的要	4-1 建立环境风险事故应急体系，项目设置 4875m³ 的事故池，一旦发生火灾爆炸事故，确保消防废水引进处置，并于园区珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂及当地应急预案相衔接，落实有效的事故风险防范和应急措施。 4-2 加强环境应急管理，现有项目按应急预案的要求定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。 4-3 本项目不设仓库，原料和产品贮存于储罐内，远离明火、热源，储罐区按照国家规范进行设计，建（构）筑物的防火间距、消防通道等满足消防规范的要求；涉及危险工艺系统的项目应配套有效的风险防范措施，并按规定编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤以及因事故废水直排污染地表水体。 4-4 项目建设符合规范且满足需求的-般工业固废暂存区和危险废物暂存区贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其	符合

		求；涉及危险工艺系统的项目应配套有效的风险防范措施，并按规定编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤以及因事故废水直排污染地表水体。 4-4.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。 4-5.【其它/综合类】进一步完善园区公用工程和基础设施建设，推动石油化工区、精细化工区和油气化学品仓储区规划的公共管廊，石油化工区、精细化工区的热力管网建设；为保障罐区消防能力，完善南迳湾油气化学品仓储区供水管网的建设。	它防止污染环境的措施。 4-5 本项目属于园区内引进的项目，不涉及此条款。	

表 1.3-13 与水工业污染重点管控区的相符性分析

管控单元	管控维度	管控要求	本规划范围	是否符合
YS440422100 02 南水镇近岸海域珠海市市场村-南水镇政府-沙白石村-高栏村-飞沙村-铁炉村控制单元	污染物排放管控	加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。	本项目位于珠海市高栏港经济区石化园区内，属于园区内引入项目，设置的污水处理设施为本项目使用，不属于污水集中处理设施及配套工程建设。项目废水达到珠海高栏港中法水务有限公司的协定水质标准后由专管直接进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理。	符合

表 1.3-14 与高栏港综合保税区大气环境高排放重点管控区的相符性分析

管控单元	管控维度	管控要求	本规划范围	是否符合
YS440404231 0002 高栏港 综合保税区大 气环境高排放 重点管控区	区域布局管 控	禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖。	本项目为化工项目，不涉及前述条款。	符合
	污染物排放 管控	1、严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准，大力推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代。 2、在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。 3、现有每小时 35 蒸吨及以上的燃煤锅炉加快实施超低排放治理，每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉加快完成清洁能源改造。 4、构建以臭氧为核心的大气污染防治体系，协同推进区域臭氧和 PM _{2.5} 联防联控。	1、本项目位于珠海市高栏港经济区石化园区内，本项目为化工项目，属于有机化学原料制造。原辅材料不具有可替代性。 2、本项目产生 NO _x 实行等量替代，VOCs 实行两倍削减量替代。 3、本项目不设置锅炉。 4、本项目建成后将协同推进区域臭氧和 PM _{2.5} 联防联控。	符合
	环境风险防 控	完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。	本项目污染源将实施在线监控系统，开展有毒有害气体监测，并落实环境风险应急预案。	符合
	能源资源利 用	1、大力推广使用新能源汽车，推进港口船舶新能源清洁化改造，推广应用新能源非道路移动机械设备。 2、加快推进“绿色港口”建设，提高岸电使用和港作机械“非油”比例。 3、加快推进船舶 LNG 动力改造和加注站建设，鼓励新增内河货船使用 LNG 动力船舶。	本项目为化工项目，不涉及前述条款。	符合

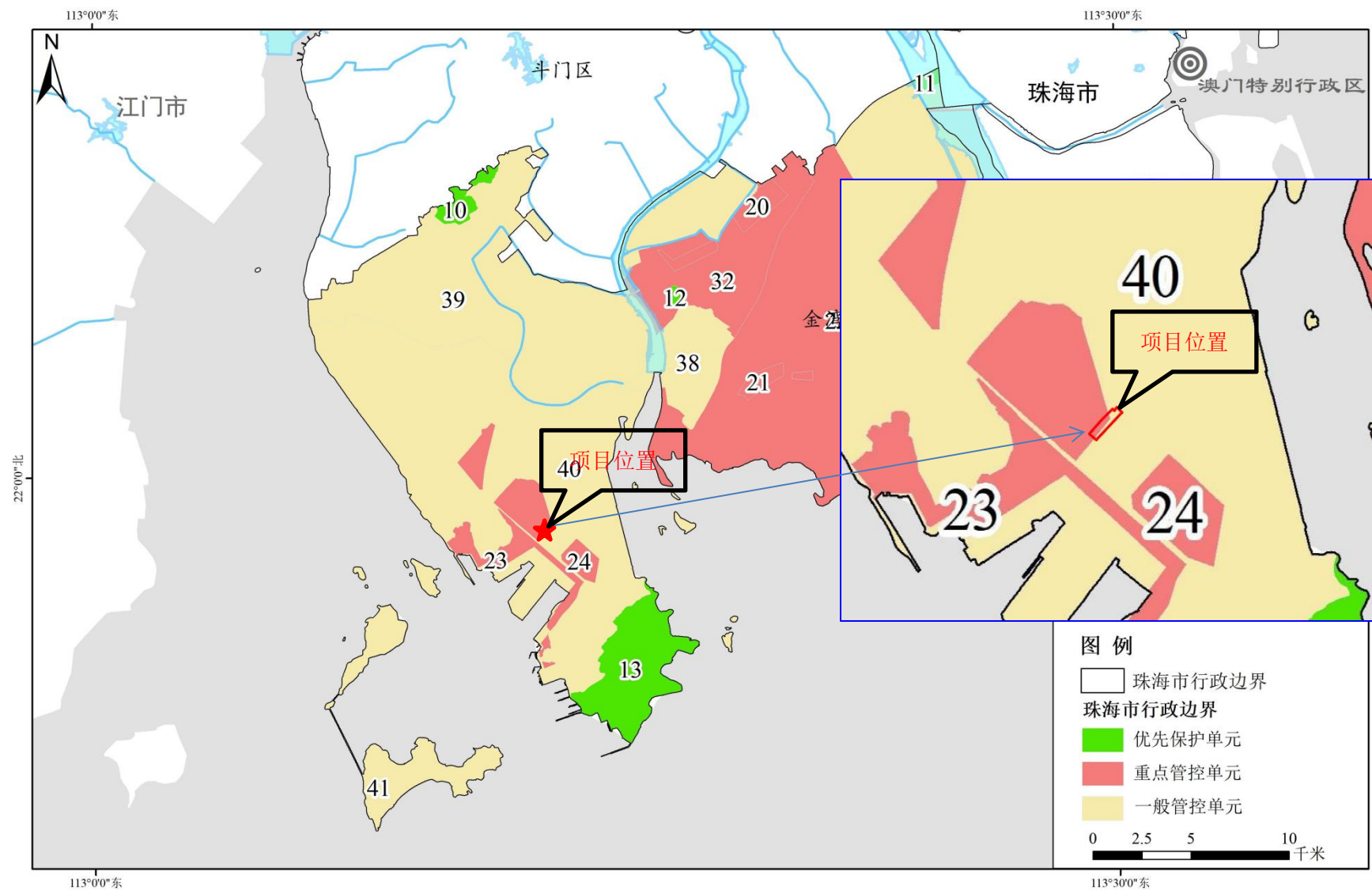


图 1.3-4 珠海市金湾区陆域环境管控单元图





图 1.3-6 本项目与大气环境高排放重点管控区的位置关系示意图

1.3.12 与广东省主体功能区划相符性分析

本项目位于珠海高栏港经济区，属于《广东省主体功能区规划》中的国家优化开发区，不属于禁止开发区域。

根据《广东省主体功能区规划》，珠海市总体划入国家级优化开发区域珠三角核心区。全市功能定位为：以优化提升为主要发展方向，充分发挥经济特区和区位优势，尽快形成珠江口西岸交通枢纽，增强高端要素聚集发展功能和创新发展能力，提高发展带动能力，建成现代化生态文明的新特区，争创科学发展示范市，培育成为现代化区域中心城市和珠江口西岸的核心城市。两个区域性基础与重型产业基地：以高栏港为依托，重点发展化工、装备制造、能源、临港加工以及现代港口物流业；以珠海机场为依托，重点发展航空制造、航空物流、航空服务产业。

本项目位于珠海市高栏港石化园区，项目属于化工行业，与《广东省主体功能区规划》相关规划相符。

1.3.13 与相关环保政策符合性分析

(1) 与《重点行业挥发性有机物综合整治方案》(环大气[2019]53 号)相符性

本项目与《重点行业挥发性有机物综合整治方案》(环大气[2019]53 号)相符性分析见下表，根据下表分析可知，本项目的建设符合《重点行业挥发性有机物综合整治方案》(环大气[2019]53 号)相符。

表 1.3-13 与《重点行业挥发性有机物综合整治方案》相符性分析

序号	《重点行业挥发性有机物综合整治方案》	本项目	符合性
1	石化行业 VOCs 综合治理。全面加大石油炼制及有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业 VOCs 治理力度。重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项 VOCs 治理工作，确保稳定达标排放。重点区域要进一步加大其他源项治理力度，禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置；推进煤油、柴油等在线调和工作；非正常工况排放的 VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；含 VOCs 废液废渣应密闭储存；防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。	本项目装置工艺废气、废水收集处理废气均收集进入废气处理装置处理；非正常工况排放的 VOCs 经管道排放至火炬系统处理。	符合
2	深化 LDAR 工作。严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》有关设备与管线组件 VOCs 泄漏控制监督要求，对石化企业密封点泄漏加强监管。鼓励重点区域对泄漏量大的密封点实施布袋法检测，对不可达密封点采用红外法检测。	项目建成后按要求开展泄漏检测与修复(LDAR)，建立健全管理制度，加强机泵等设备密封点、取样口、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。	符合

序号	《重点行业挥发性有机物综合整治方案》	本项目	符合性
3	加强废水、循环水系统 VOCs 集与处理。加大废水集输系统改造力度,重点区域现有企业通过采取密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式。全面加强废水系统高浓度 VOCs 气收集与治理,集水井(池)、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等应采用密闭化工艺或密闭收集措施,配套建设燃烧等高效治污设施。生化池、曝气池等低浓度 VOCs 气应密闭收集,实施脱臭等处理,确保达标排放。加强循环水监测,重点区域内石化企业每六个月至少开展一次循环水塔和含 VOCs 物料换热设备进出口总有机碳(TOC)或可吹扫有机碳(POC)监测工作,出口浓度大于进口浓度 10%的,要溯源泄漏点并及时修复。	本项目废水收集、处理过程高浓度 VOCs 废气进入焚烧炉处理,低浓度 VOCs 废气进入“碱液喷淋+活性炭吸附”处理;循环水系统按要求开展监测工作。	符合
4	强化储罐与有机液体装卸 VOCs 治理。加大中间储罐等治理力度,真实蒸气压大于等于 5.2 千帕(kPa)的,要严格按照有关规定采取有效控制措施。鼓励重点区域对真实蒸气压大于等于 2.8kPa 的有机液体采取控制措施。进一步加大挥发性有机液体装卸 VOCs 治理力度,重点区域推广油罐车底部装载方式,推进船舶装卸采用油气回收系统,试点开展火车运输底部装载工作。储罐和有机液体装卸采取末端治理措施的,要确保稳定运行。	本项目储罐呼吸废气、装载废气采用油气回收系统回收处理。	符合
5	深化工艺废气 VOCs 治理。有效实施催化剂再生废气、氧化尾气 VOCs 治理,加强酸性水罐、延迟焦化、合成橡胶、合成树脂、合成纤维等工艺过程尾气 VOCs 治理。推行全密闭生产工艺,加大无组织排放收集。鼓励企业将含 VOCs 废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理,污染物排放满足石化行业相关排放标准要求。酸性水罐尾气应收集处理。推进重点区域延迟焦化装置实施密闭除焦(含冷焦水和切焦水密闭)改造。合成橡胶、合成树脂、合成纤维等推广使用密闭脱水、脱气、掺混等工艺和设备,配套建设高效治污设施。	本项目装置工艺废气经密闭管道输送到焚烧炉进行处理。	符合

(2) 与《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(公告 2013 年第 31 号)

相符性分析

《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(公告 2013 年第 31 号)中提出“含 VOCs”产品的使用过程中,应采取废气收集措施,提高废气收集效率,减少废气的无组织排放与逸散,并对收集后的废气进行回收或处理后达标排放。对于含低浓度 VOCs 的废气,有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放;不宜回收时,可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。”

本项目工艺废气和废水收集处理废气引入项目新建焚烧炉燃烧处理后达标排放。

项目与《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(公告 2013 年第 31 号)相符。

(3) 与《广东省涉挥发性有机物 (VOCs) 重点行业治理指引》相符性分析

本项目与《广东省涉挥发性有机物 (VOCs) 重点行业治理指引》(粤环办〔2021〕43 号)相符分析详见表。根据下表分析可知, 本项目符合《广东省涉挥发性有机物 (VOCs) 重点行业治理指引》(粤环办〔2021〕43 号)的要求。

表 1.3-14 与《广东省涉挥发性有机物 (VOCs) 重点行业治理指引》(粤环办〔2021〕43 号)相符性分析

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
源头削减					
1	低(无)泄漏设备	使用无泄漏、低泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备等。	推荐	本项目在设备选用上均优先使用无泄漏、低泄漏的密封组件, 并实施 LADR 检测, 及时修复泄漏点位。	相符
2	催化重整	采用清洁生产工艺或通过调整催化剂再生温度、供风量等。	推荐	不涉及	相符
3	延迟焦化	延迟焦化装置实施密闭除焦(含冷焦水和切焦水密闭)改造。	推荐	不涉及	相符
4	脱水脱气	合成橡胶、合成树脂、合成纤维等使用密闭脱水、脱气、掺混等工艺和设备。	推荐	不涉及	相符
5	油品调和	使用煤油、柴油等油品在线调和技术。	推荐	不涉及	相符
6	循环冷却水	使用采用密闭式循环水冷却系统。	推荐	采用密闭式循环水冷却系统	相符
7	防腐防水防锈涂装	防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。	推荐	防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料	相符
过程控制					
8	储罐	储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体采用压力罐	要求	不涉及	相符
9	储罐	储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐, 以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐满足下列要求: a)采用内浮顶罐; 内浮顶罐浮盘与罐壁之间采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式; b)采用外浮顶罐; 外浮顶罐的浮盘与罐壁之间采用双封式密封, 初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式; c)采用固	要求	本项目甲醇、1,4-丁二醇中间储罐采用内浮顶罐, 1,4-丁二醇成品储罐、硫酸罐、碱罐采用固定顶罐, THF 储罐采用低压罐, 混合丁烷储罐采用球罐, 储罐呼吸废气经油气回收系统回收后进入“TO 焚烧炉+SCR”处理。	相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
		定顶罐，安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置。			
10	储罐	浮顶罐浮盘上的开口、缝隙密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态密闭。	要求	本项目浮顶罐浮盘密封设施在工作状态密闭	相符
11		对浮盘的检查至少每 6 个月进行一次，每次检查应记录浮盘密封设施的状态，记录应保存 1 年以上。	要求	本项目按要求严格执行浮盘密封设施的检查，并作好记录台账备查	相符
12		挥发性有机液体储罐宜优先采用浮顶罐、罐顶连通、罐顶保温，以及平衡控制进出罐流量、减少罐内气相空间等措施，减少 VOCs 排放。	推荐	本项目储罐呼吸废气经油气回收系统回收后进入“TO 焚烧炉+SCR”处理，有效减少 VOCs 排放。	相符
13		喷气燃料、柴油、芳烃、溶剂油等储罐宜先采用内浮顶罐。	推荐	不涉及	相符
14		含溶解性油气(例如酸性水、粗汽油、粗柴油等)，在长距离、高压输送进入常压罐前，宜设置脱气罐回收释放气。	推荐	不涉及	相符
15		不同来源的物料进入同一座储罐时，入罐温度差宜小于 5℃。	推荐	按要求落实	相符
16		不同来源的物料进入同一座储罐时，入罐温度差宜小于 5℃ 储罐排放气进集中处理装置的温度不宜高于 45℃、不宜含过饱和水蒸气和气带液现象等，不符合要求的废气宜进行冷凝、气液分。	推荐	本项目储罐呼吸废气经油气回收系统回收后处理。	相符
17	装载	石油炼制和石油化学工业装车、船采用顶部浸没式或底部装载方式，顶部浸没式装载出油口距离罐底高度小于 200mm。	要求	本项目装车方式为底部装载方式	相符
18		石油炼制和石油化学工业底部装油结束并断开快接头时，油品滴洒量不超过 10mL，滴洒量取连续 3 次断开操作的平均值。	要求	按要求落实	相符
19		合成树脂工业挥发性物料装卸应配置气相平衡管，卸料应配置装卸器；装运挥发性物料的容器必须加盖。	要求	不涉及	相符
20		挥发性有机液体宜优先采用管道输送，减少罐车和油船装卸作业；上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间罐区。	要求	本项目原料甲醇等均采用管道输送	相符
21		在发送与接收挥发性有机液体的容器相互距离较近时，可采用平衡气技术减少废气排放。	要求	按要求落实	相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
22	物料投加	合成树脂工业物料投加采用无泄漏泵或高位槽投加液体物料；采用管道自动计量并投加粉体物料，或者采用投料器密闭投加粉体物料。	要求	不涉及	相符
23	物料分离	合成树脂工业物料分类采用全自动密闭式(氮气或空气密封)的压滤机；采用全自动密闭或半密闭式的离心机。	要求	不涉及	相符
24	物料抽真空	合成树脂工业物料抽真空采用无油往复式真空泵、罗茨真空泵、液环泵，泵前与泵后设置气体冷却冷凝装置；如采用水喷射泵和水环泵，配置循环水冷却设备(盘管冷却或深冷换热)和水循环槽(罐)，对挥发性废气进行收集、处理。	要求	不涉及	相符
25	物料干燥	合成树脂工业物料干燥采用密闭式的干燥设备；干燥过程中挥发的有机废气收集、处理。	要求	不涉及	相符
26	敞开液面	用于集输、储存和处理含 VOCs 的废水设施应密闭，产生的废气应接入有机废气回收或处理装置。	要求	本项目对于废水收集、处理过程高浓度废气产生节点(废水收集池、调节池、气浮池等)采用密闭罐收集后进入 TO 焚烧炉处理，污水站低浓度废气 VOCs 采用加盖收集，经“碱液喷淋+活性炭吸附”进行脱臭处理。	相符
27		污水处理厂严格控制气浮池出水中的油含量以减低曝气废气中的 VOCs 浓度。	推荐	按要求落实	相符
28		集水井或无移动部件的含油污水池可安装浮动盖板(浮盘)来减少废气排放。	推荐	本项目含油污水池均密闭	相符
29		采取密闭管道等措施替代地漏、沟、渠、井等废水和循环水集输系统敞开式集输方式。	推荐	本项目废水采用密闭管道进行输送	相符
30	循环冷却水	每六个月至少开展一次循环水塔和含 VOCs 物料换热设备进出口总有机碳(TOC)或可吹扫有机碳(POC)监测工作，出口浓度大于进口浓度 10%的，要溯源泄漏点并及时修复。		按要求落实	相符
31	设备与管线组	挥发性有机物流经泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统等管线与组	推荐	本项目按要求开展 LDAR 泄漏点检测与修	相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
	件泄漏	件时，应开展 LDAR 工作。		复工作	
32		根据设备与管线组件的类型，采用不同的泄漏检测周期：a)泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次；b)法兰及其他连接件、其它密封设备每 6 个月检测一次；c)对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件，在开工后 30 日内对其进行第一次检测；d)挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。	要求	本项目按要求开展 LDAR 泄漏点检测与修复工作	相符
33		每三个月用 OGI 检测一次(发现泄漏点后，需采用 FID 检测仪定量确认)；新建装置或现有装置大修后应用 FID 检测仪进行一次定量检测。	推荐		相符
34		有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件泄漏检测值 $\leq 2000\mu\text{mol/mol}$ ；其他挥发性有机物流经的设备与管线组件泄漏检测值 $\leq 500\mu\text{mol/mol}$ 。	要求		相符
35		有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件泄漏检测值 $\leq 500\mu\text{mol/mol}$ ；其他挥发性有机物流经的设备与管线组件泄漏检测值 $\leq 100\mu\text{mol/mol}$ 。	推荐		相符
36		当检测到泄漏时，在可行条件下应尽快维修，一般不晚于发现泄漏后 5 日；首次(尝试)维修应不晚于检测到泄漏后 5 日；若检测到泄漏后，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行，则可以延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。	要求		相符
37		若泄漏浓度超过 $10000\mu\text{mol/mol}$ ，企业宜在 48 小时内进行首次尝试维修。	推荐		相符
38		将 VOCs 收集管道、治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。	推荐		相符
39		鼓励对泄漏量大的密封点实施布袋法检测，对不可达密封点采用红外法检测。	推荐		相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
40		对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料，其采样口采用密闭采样或等效设施。	要求		相符
41		每三个月用 OGI 检测一次(发现泄漏点后，需采用 FID 检测仪定量确认)；新建装置或现有装置大修后应用 FID 检测仪进行一次定量检测。	推荐		相符
42	采样	有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件泄漏检测值≤2000μmol/mol；其他挥发性有机物流经的设备与管线组件泄漏检测值≤500μmol/mol。	要求	本项目含挥发性有机物、恶臭物质的物料采样口拟采用密闭采样	相符
43	非正常排放	用于输送、储存、处理含 VOCs 的生产设施，以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气应接入有机废气回收或处理装置。	要求	本项目非正常排放废气依托火炬系统进行处理	相符
44		装置检维修过程计量监控吹扫气量、温度、压力等参数，通过辅助管道和设备等建立密闭蒸罐、清洗、吹扫产物密闭排放处理。	推荐		相符
45		非正常工况排放的可燃气体尽可能用气柜收集起来，增压后送入全厂燃烧管网回收。	推荐		相符
末端治理					
46	工艺废气	合成树脂企业产生大气污染物的生产工艺和装置设立部或整体气体收集系统和净化处理装置。	要求	不涉及	相符
47		合成树脂企业应根据生产工艺、操作方式以及废气性质、处理和处置方法，设置不同的废气收集系统，尽可能对废气进行分质收集，各废气收集系统均应实现压力损失平衡及较高的收集效率。	要求	不涉及	相符
48		石油炼制和石油化学企业下列有机废气接入有机废气收集或处理装置，其大气污染物排放符合 GB31570-2015 和 GB31571-2015 规定： a)空气氧化反应应器产生的含 VOCs 尾气； b)序批式反应器原料装填过程、气相空间保护气置换过程、反应器升温过程和反应器清洗过程排出的废气；		本项目工艺废气经密闭管道输送进入“TO 焚烧炉+SCR”进行处理，废气污染物排放标准符合《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)要求	相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
		c)有机固体物料气体输送废气; d)用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气; d)非正常工况下,生产设备通过安全阀排出的含 VOCs 的废气; e)生产装置、设备开停工过程不满足标准要求的废气。	要求		
49		将含 VOCs 废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理。	推荐		相符
50	储罐	酸性水罐、污油罐、粗汽油罐、粗柴油罐、高温蜡油罐、高温沥青罐等储罐排放的含量 VOCs 恶臭气体可采用低温柴油吸收-氢氧化钠(或有机胺)溶液脱硫工艺处理。	推荐	不涉及	相符
51		高温污油罐、高温蜡油罐等排气宜先进行冷却、气液分离等预处理将温度降低至 45℃以下再进行处理	推荐	不涉及	相符
52		总罐容大于等于 30000m ³ 的汽油和石脑油浮顶罐区,宜配套活性炭吸附、低温柴油吸收油气回收装置,用于罐体变形或浮盘损坏等异常工况时的油气回收处理。	推荐	不涉及	相符
53		成品汽油、石脑油、喷漆燃料、柴油、溶剂油以及原油浮顶罐区排放废气治理可采用吸附、吸收、冷凝回收等回收技术。	推荐	不涉及	相符
54		酸性水罐、污油罐、高温蜡油罐以及成品汽油、石脑油等罐区排放气经过吸收、吸附等方法回收处理后达不到环保标准要求,可进催化氧化装置、蓄热氧化装置、加热炉、焚烧炉和锅炉等进一步深度处理。	推荐	不涉及	相符
55	装卸	汽油和石脑油装载作业排气油气回收可采用低温柴油吸收、活性炭吸附-真空再生、柴油吸收-膜分离、冷凝及其组合工艺;装载作业排气经吸收、吸附、冷凝、膜分离及其组合工艺回收处理后达不到环保标准要求,可进催化氧化装置、蓄热氧化装置、加热炉、焚烧炉和锅炉等进一步深度处理。	推荐	本项目装载废气采用油气回收系统处理,油气回收系统采用冷凝工艺	相符
56		对煤油、柴油、芳烃、溶剂油、原油装载作业排气治理,可采用活性炭吸附-热再生或催化氧化等工艺。	推荐		相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
57		高温液体沥青等重质油装载作业排气宜先进行冷却、气液分离等	推荐		相符
58	敞开液面	污水处理厂高浓度 VOCs 废气可采用预处理-催化氧化工艺或焚烧等工艺进行处理。	要求	本项目废水收集处理过程产生的废气进入“TO 焚烧炉+SCR”处理	相符
59		污水处理厂低浓度 VOCs 废气可采用洗涤-吸附/解吸、生物脱臭、焚烧等工艺进行处理。	要求		相符
60	火炬	采取措施回收排入火炬系统的气体 and 液体。	要求	本项目地面火炬系统用于处理非正常排放废气，设置长明灯，设有火种气流量监测、火种温度监测。	相符
61		在任何时候，挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都能点燃并充分燃烧。	要求		相符
62		禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置。	要求		相符
63		连续监测、记录引燃设施和火炬的工作状态(火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等)，并保存记录 1 年以上。	要求		相符
64	非正常排放	装置检维修过程选用适宜的清洗剂和吹扫介质；检修过程产生的物料应分类进入瓦斯管网和火炬系统，以及带有恶臭和 VOCs 废气治理装置的污油罐或污水处理厂，与酸性水性质相近的清洗污水可进酸性水罐处理。	推荐	本项目非正常排放废气经地面火炬系统进行处理	相符
65		在难以建立密闭蒸罐、清洗、吹扫产物密闭排放管网的情况下，采用移动式设备处理检修过程排放废气，处理方法包括冷凝、吸附、吸收、催化氧化、热氧化等。	推荐		相符
66	排放水平	有组织 and 无组织排放满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)大气污染物排放浓度和去除效率特别排放限值要求。	要求	按要求执行特别排放限值要求	相符
67		吸附床(含活性炭吸附法)： a) 预处理设备应根据废气的成分、性质和影响吸附过程的物质性质及含量进行选择；	推荐	本项目采用油气回收系统采用“冷凝+吸附”工艺	相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
	治理设施设计和运行管理	b) 吸附床层的吸附剂用量应根据废气处理量、污染物浓度和吸附剂的动态吸附量确定； c) 吸附剂应及时更换或有效再生。			
68		催化燃烧：a)预处理设备应根据废气的成分、性质和污染物的含量进行选择； b)进入燃烧烧室的气体温度应达到气体组分在催化剂上的起燃温度。	推荐	不涉及	相符
69		蓄热燃烧： a) 预处理设备应根据废气的成分、性质和污染物的含量等因素进行选择； b) 废气在燃烧室的停留时间一般不宜低于 0.75s 燃烧室燃烧温度一般应高于 760℃	推荐	不涉及	相符
环境管理					
70	管理台账	建立含 VOCs 原辅材料台账，记录含 VOCs 辅材料的名称及其 VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量。	要求	本项目按要求进行管理	相符
71		建立密封点台账，记录密封点检测时间、泄漏检测浓度、修复时间、采取的修复措施、修复后的泄漏检测浓度等信息。	要求		相符
72		建立有机液体储存台账，记录有机液体物料名称、储罐类型及密封方式、储存温度、周转量、油气回收量等信息。	要求		相符
73		建立有机液体装载台账，记录有机液体物料名称、装载方式、装载温度、装载量、油气回收量等信息。	要求		相符
74		建立废水集输、储存处理处置台账，记录废水量、废水集输方式(密闭管道、沟渠)、废水处理设施密闭情况等信息。	要求		相符
75		建立循环冷却水系统台账，记录循环水/冷却水流量、检测时间、循环水塔进出口 TOC 或 POC 浓度、含 VOCs	要求		相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
		物料换热设备进出口 TOC 或 POC 浓度、修复时间、修复措施、修复后进出口 TOC 或 POC 浓度等信息。			
76		建立非正常工况排放台账，记录开停工、检维修时间，退料、吹扫、清洗等过程含 VOCs 物料回收情况，VOCs 废气收集处理情况，开车阶段产生的易挥发性不合格品的产量和收集情况。	要求		相符
77	管理台账	建立火炬排放台账，记录火炬运行时间、燃料消耗量、火炬气流量等信息。	要求	本项目按要求进行管理	相符
78		建立事故排放台账，记录事故类别、时间、处置情况等。	要求		相符
79		建立废气治理装置运行状况、设施维护台账，主要记录内容包括：治理设施的启动、停止时间；吸收剂、吸附剂、过滤材料、催化剂、还原剂等耗材的采购量、使用量及更换时间等；治理装置运行工艺控制参数；主要设备维修情况等。	要求		相符
80		建立危废台账，整理危废处置合同、转移联单及危废处理方资质佐证材料。	要求		相符
81		台账保存期限不少于 3 年。	要求		相符
82	自行监测	石油炼制工业：重整催化剂再生烟气排气筒、离子液法烷基化装置催化剂再生烟气排气筒、有机废气回收处理装置进口及其排放口每月监测一次非甲烷总烃；氧化沥青装置排气筒每半年监测一次苯并(a)芘；废水处理有机废气收集处理装置排气筒每月监测一次非甲烷总烃，每季度监测一次苯、甲苯、二甲苯；每月监测一次非甲烷总烃。	要求	不涉及	相符
83		石油化学工业：含卤代烃有机废气排气筒每月监测一次非甲烷总烃，每半年监测一次废气有机特征污染物；废水处理有机废气收集处理装置排气筒以及其他有机废气排气筒每月监测一次非甲烷总烃，每半年监测一次废气有机特征污染物。	要求	本项目按要求开展监测	相符
84		合成树脂工业：生产设施排气筒每月监测一次非甲烷总烃，	要求	不涉及	相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
		每半年监测一次其他废气污染物；废水、废气焚烧设施排气筒每月监测一次非甲烷总烃，每半年检测一次其他废气污染物。			
85		企业边界无组织废气监测点每季度监测一次非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯，每年监测一次苯并(a)芘。	要求	本项目按要求开展监测	相符
其他					
86	建设项目 VOCs 总量 管理	新、改、扩建项目应执行总量替代制度，明确 VOCs 总量指标来源。	要求	本项目 VOC 基准排放量参照《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》附件：广东省石油化工有限公司 VOCs 排放量计算方法（试行）进行核算，VOCs 排放量为 33.888t/a，2 倍削减替代量由珠海市生态环境局划拨	相符
87		新、改、扩建项目和现有企业 VOC 基准排放量参照《广东省石油化工有限公司 VOCs 排放量计算方法》进行核算。	要求		相符

(4) 与《广东省打赢蓝天保卫战实施方案》（粤府[2018]128 号）相符性分析

《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年）》（粤府[2018]128 号）文件要求：“重点清查钢铁、有色、水泥、玻璃、陶瓷、化工、造纸、印染、石材加工和其他涉 VOCs 排放等行业能耗、环保达不到标准的企业。

本项目属于化工项目，涉及 VOCs 排放，非甲烷总烃经焚烧炉处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值高空排放。项目产生污染物经处理达标后排放，符合《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年）》。

(5) 与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函[2021]58 号）的相符性分析

该工作方案中提出：“深入调整产业布局。按照广东省“一核一带一区”区域发展格局，落实“三线一单”生态环境分区管控和主体功能区定位等要求，持续优化产业布局。沿海经济带-东西两翼地区要引导钢铁、石化、燃煤火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区外布局。

全面深化涉 VOCs 排放企业深度治理...涉 VOCs 重点行业新建、改建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理设施。

加强工业污染风险防控。严格执行重金属污染物排放标准，持续落实相关总量控制指标...”

本项目位于珠海高栏港经济技术开发区石化区，根据《珠海市人民政府关于印发珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（珠府〔2021〕38 号），本项目位于珠海市经济技术开发区重点管控单元 ZH44040420010、金湾区平沙镇-南水镇一般管控单元 ZH44040430008，项目建设满足生态环境分区管控要求。本项目主要 VOCs 控制措施为焚烧炉，不属于低效治理设施。本项目不涉及重金属废水、废气排放。

综上，本项目符合《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函[2021]58 号）要求。

(6) 与《印发<关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物(VOCs)排放的意见>的通知》(粤环[2012]18 号)的相符性分析

《意见》提出：加快重点污染源整治，有效控制 VOCs 排放。加强石油加工行业全过程控制。对工艺单元排放的尾气进行回收利用或废气处理。推广使用设备和管阀件泄

漏检测维修程序(LDAR)技术,强化 VOCs 的泄漏监管,防范管道排放和散逸排放。强化化学品/医药/化学纤维/橡胶/塑料制造业、涂料/油漆/油墨制造业等典型高 VOCs 排放企业的清洁生产和 VOCs 排放治理监管工作,采取切实有效方法保障工业有机溶剂原辅材料和产品的密闭储存以及排放 VOCs 生产工序在固定车间内进行,监督有机废气排放企业安装有机废气回收净化设施。

本项目生产装置工艺废气通过管道引入焚烧炉进行处理,储罐呼吸废气、装载废气采用油气回收系统进行回收处理,并每季度委托第三方检测公司进行 LDAR 检测,因此本项目符合《关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物(VOCs)排放的意见》的要求。

1.3.14 “审批原则”相符性分析

经分析,本项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》(试行)中要求相符,详下表。从下表分析可知,本项目的建设符合《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》(试行)相符。

表 1.3-16 本项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》(试行)相符性

序号	《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》	本项目情况
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策,符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。	本项目不属于《产业结构调整指导目录(2021 年本)》中的鼓励类、限制类和禁止类分项中,可视为允许类,符合要求。
2	项目原则上应布局在优化开发区和重点开发区,符合主体功能区规划、环境保护规划、石化产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求。 新建、扩建项目应位于产业园区,并符合园区规划及规划环境影响评价要求。七大重点流域干流沿岸严格控制石化项目环境风险,合理布局生产装置及危险化学品仓储设施。 不予批准位于自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区的项目和城市建成区的新建、扩建项目。	本项目位于石化园区,根据相关政策分析内容,本项目建设符合主体功能区规划、相关环保规划、土地利用规划、园区产业发展规划等要求。
3	开展了厂址比选,原则上应避开饮用水水源保护区上游、城市上风向,与居民集中区、医院、学校具有一定的缓冲距离。	本项目在现有厂区范围内建设,位于珠海高栏港石化园区内,不涉及饮用水源保护区,与最近敏感点距离为 1666m,距离较远,符合要求。
4	采用先进适用的技术、工艺和装备,单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。	本项目通过优化工艺,采用节能技术等措施,清洁生产指标可达到国内清洁生产先进水平,符合要求。
5	污染物排放总量满足国家和地方相关要求,总量指标有明确的来源及具体平衡方案。特征污染物排放量满足相应的控制指标要求。	本项目 VOCs 总量严格执行排放两倍削减量替代,氮氧化物等量替代,符

		合要求。
6	加热炉等采用清洁燃料，采取必要的氮氧化物控制措施；催化裂化装置和动力站锅炉等采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施；工艺废气采取有效治理措施，减少污染物排放。通过优化设备、储罐选型，装卸、废水处理、污泥处置、采样等环节密闭化，减少污染物无组织排放；储存、装卸、废水处理等环节采取高效的有机废气回收与治理措施；明确设备泄漏检测与修复(LDAR)制度。动力站锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271)或《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223)要求，其他废气排放源污染物满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570)和《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571)要求，恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)要求。国家和地方另有严格要求的按规定执行。位于京津冀、长三角、珠三角等区域的新建项目，不得配套建设自备燃煤电站。 合理设置环境防护距离，环境防护距离内已有居民区、学校、医院等环境敏感目标的，应提出可行的处置方案。	本项目生产装置工艺废气通过管道引入焚烧炉进行处理，废水收集处理过程均密闭，废气接入焚烧炉处理，储罐呼吸废气、装载废气采用油气回收系统进行回收处理，项目每季度委托第三方检测公司进行 LDAR 检测，污染物排放满足相应标准，符合要求。
7	强化节水措施，减少新鲜水用量，具备条件的地区，利用城市污水处理厂的中水、海水淡化水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。严格控制取用地下水。 废水采取分类收集、分质处理措施。提高污水回用率，含油废水经处理后最大限度回用；含盐废水进行适当深度处理，排放的污染物满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570)和《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571)要求；生产废水、清净下水排放口设置在线监测系统。废水依托公共污水处理系统处理的，在厂内进行预处理，常规污染物和特征污染物排放均满足相应间接排放标准和公共污水处理系统纳管要求。国家和地方另有严格要求的按其规定执行。	本项目不涉及地下水取水；本项目生产废水经污水处理站预处理达《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放标准及珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂协议浓度，符合要求。
8	根据地下水水文情况，按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934)等相关要求，采取分区防渗措施，制定有效的地下水监控和应急方案。	本项目严格执行《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934)的防渗要求，并制定有效的地下水监控和应急方案，符合要求。
9	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物妥善处置。一般固体废物应通过项目自身或园区内企业进行综合利用，无法综合利用的就近安全处置。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目应立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。固体废物贮存和处置系统应满足相关污染控制技术规范 and 标准要求。	本项目依托的危废房严格按照《危险废物贮存场污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求进行建设，产生的各类危废均交由有资质危废单位处置，符合要求。
10	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备，高噪声设备采取有效的减振、隔声等降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。	本项目优先选用低噪声设备，并采取减震隔声措施，符合要求。
11	重大环境风险源合理布局，提出合理有效的环	本项目采用三级防控体系防止事

	境风险防范和应急措施。事故废水进行有效收集和妥善处理，不直接进入外环境。提出环境风险应急预案编制要求，制定有效的环境风险管理制度，合理配置环境风险防控及应对处置能力，与当地政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域环境风险联控机制。	故废水外排，项目建成投运后，厂内环境风险防控系统将纳入区域环境风险防控体系内，与《珠海高栏港经济区石化园区突发环境事件应急预案》的衔接及联动，符合要求。
12	改、扩建项目全面梳理现有工程的环保问题，提出整改措施。	现有项目严格按照环评批复要求进行建设，目前无环保问题，无环保投诉情况。
13	环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求；环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，通过强化项目污染防治措施、并提出有效的区域削减措施，改善区域环境质量。	项目所在区域的地表水、大气、声、土壤等环境质量能够满足相应功能区划要求，仅海水和地下水部分监测点位未能满足相应功能区划要求。本项目无直接地下水污染源，项目装置区、储罐区、污水处理站等重点防渗区域均按照要求采取防渗措施，因此不会对厂区的地下水环境造成明显影响。此外根据污染物预测结果，本项目各项污染物经有效处理后均可达标排放，不会降低区域环境功能，项目建设符合环境质量底线要求。
14	明确施工期环境监测计划和环境管理要求。制定完善的覆盖大气、地表水、地下水、土壤、噪声、生态等各环境要素、包含常规污染物和特征污染物的环境监测计划；按照环境监测管理和技术规范的要求，设计采样口和监测平台。按照国家规定，要求企业安装污染物排放自动监设备并与环保部门联网。项目所在园区建立覆盖各环境要素和各类污染物的监测体系。	按规定执行，符合要求
15	按相关规定开展信息公开和公众参与。	已按规定执行，符合要求
16	环评文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。	已按规定执行，符合要求

1.4 评价工作过程

2022 年 7 月 10 日，珠海中冠石油化工有限公司委托我单位承担珠海中冠石油化工有限公司年产 10 万吨可降解绿色新材料项目的环境影响评价工作。

2022 年 7 月 13 日，本项目在建设单位网站上（网站链接：<http://www.zhongguanpetro.com/show.php?id=15>）进行了环境影响评价公众参与第一次公示。2022 年 8 月~9 月我单位根据污染源分析结果，对项目的环境影响做出预测分析，并提出污染防治措施，编制完成《珠海中冠石油化工有限公司年产 10 万吨可降解绿色新材料项目环境影响报告书（征求意见稿）》。

本项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于 2022 年 10 月 8 日~2022 年
广州市环境保护工程设计院有限公司

10 月 20 日，在建设单位网站上（网站链接：）进行了《珠海中冠石油化工有限公司年产 10 万吨可降解绿色新材料项目环境影响报告书（征求意见稿）》信息公开，并同步在村*****张贴公告，同时在《羊城晚报》报纸上公开信息，并且在珠海中冠石油化工有限公司设置了环境影响报告书征求意见稿纸质版查阅区，供公众查阅。

2022 年 10 月按环境影响评价技术导则的要求最终编制完成了《珠海中冠石油化工有限公司年产 10 万吨可降解绿色新材料项目环境影响报告书（送审稿）》，呈建设单位交由审批部门组织审查。

本项目评价工作程序采用如图 1.3-1 所示进行。

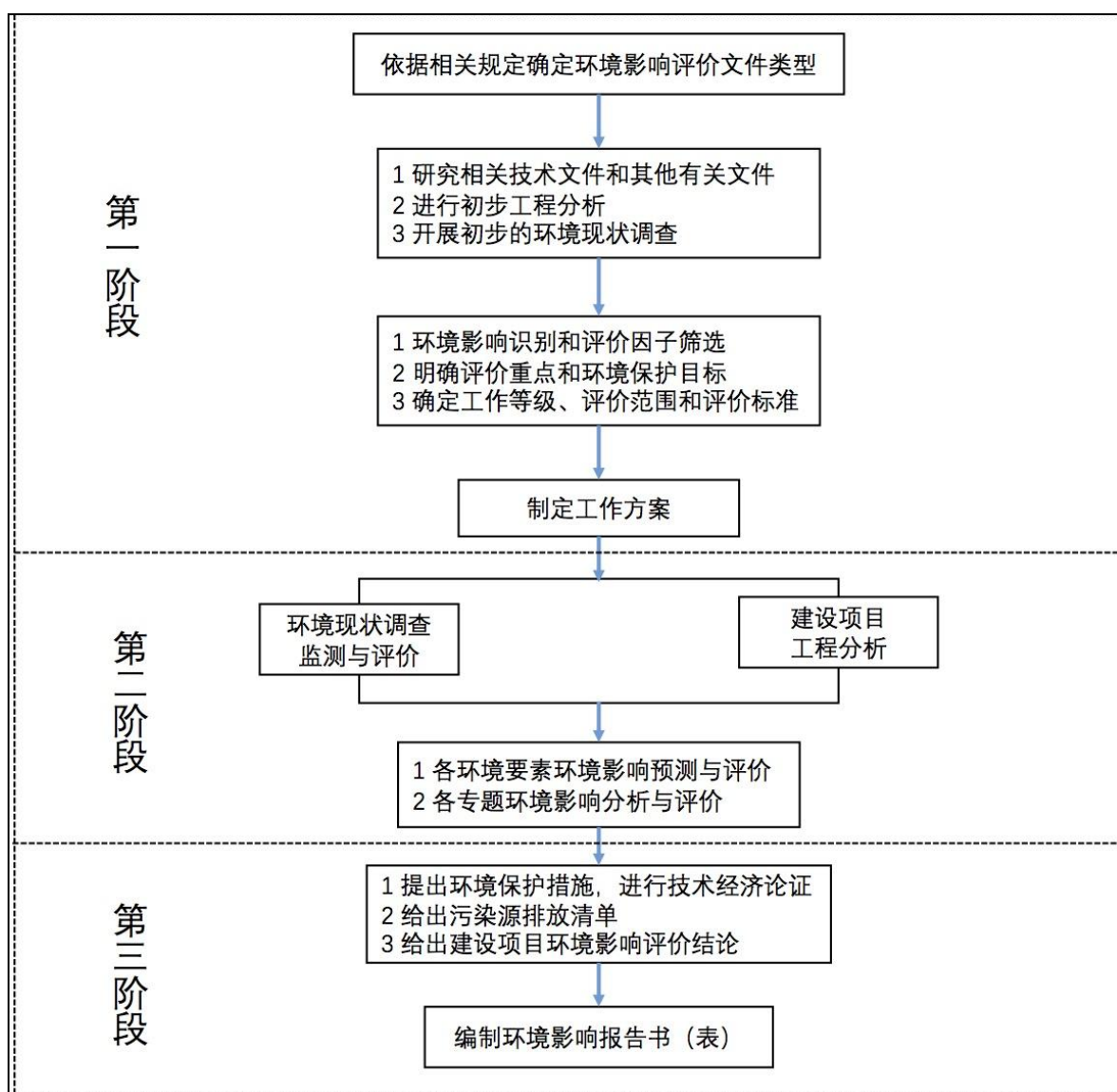


图 1.3-1 项目环境影响评价工作程序示意图

1.5 主要环境问题

(1) 本项目生产装置工艺废气、废水收集及处理过程废气、焚烧炉尾气、储罐呼

吸废气、装载废气对周边大气环境的影响；

(2) 项目运行过程中对地下水和土壤环境的影响；

(3) 项目环境风险调查、识别及风险防范措施等。

1.6 环境影响报告书结论

本报告对项目所在地及其周围地区进行了环境质量现状监测、调查与评价；对项目的污染物产生排放量进行了估算，对该项目外排污染物对周围环境可能产生的影响进行预测分析，并提出了相应的污染防治措施及对策；对项目的风险影响进行了分析，提出了风险事故防范与应急措施；项目按要求开展了公众参与工作，无公众在公示期间对项目的建设提出反馈意见。

综上所述，建设单位必须严格遵守“三同时”的管理规定，完成各项报建手续，认真落实本评价报告中所提出的环保措施和建议，确保环保处理设施正常使用和运行，做到污染物达标排放，真正实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。项目建成后，进一步提高清洁生产水平，使项目建成后对环境影响减少到最低限度；加强风险事故的预防和管理，认真执行防泄漏、防火的规范和各项措施，严格执行“减小事故危害的措施、应急计划”，避免污染环境。

在完成以上工作程序和落实报告书提出的各项环保措施的基础上，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 全国性法律、法规编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过）；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- (9) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2016年5月16日修订）；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修正）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- (13) 《规划环境影响评价条例》（国务院令第559号）；
- (14) 《关于进一步规范环境影响评价工作的通知》（环办〔2002〕88号）；
- (15) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (16) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (17) 《关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (18) 《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (19) 《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (20) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）；
- (21) 《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14号）；
- (22) 《环境保护综合名录（2021年版）》（环办综合函〔2021〕495号）；
- (23) 《危险化学品安全管理条例》（2013年12月7日修订）；

- (24) 《危险化学品目录》（2015年版）；
- (25) 《中国现有化学物质名录》（2021年版）；
- (26) 《国家危险废物名录》（2021年版）（2021年1月1日起施行）；
- (27) 《危险废物排除管理清单（2021年版）》（2021年第66号）；
- (28) 《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日起施行）；
- (29) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (30) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）；
- (31) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（2019年11月1日起施行）；
- (32) 《生态环境部建设项目环境影响报告书（表）审批程序规定》（2021年1月1日起施行）；
- (33) 《石化建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办〔2015〕112号文）；
- (34) 《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019年本）》，公告2019年第8号；
- (35) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；
- (36) 《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）；
- (37) 《国务院关于印发加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）；
- (38) 《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》（环办〔2015〕113号）；
- (39) 《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（2016年1月1日起施行）。
- (40) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163号）；
- (41) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）；
- (42) 《城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》（2018年9月30日）；
- (43) 《关于印发<石化行业挥发性有机物综合整治方案>的通知》（环发〔2014〕177号）；
- (44) 《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2019〕122号）。

〔2020〕36号）；

（45） 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）；

（46） 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019版）》（生态环境部令第11号）；

（47） 《城镇排水与污水处理条例》（2014年1月1日起施行）；

（48） 《排污许可管理条例》（2021年3月1日起施行）；

（49） 《排污许可证管理办法（试行）》（2018年1月10日实施）；

（50） 《排污许可证管理暂行规定》（环水体〔2016〕186号）；

（51） 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）；

（52） 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ853-2017）；

（53） 《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119号）；

（54） 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）；

（55） 《突发环境事件信息报告办法》（2011年5月1日起施行）；

（56） 《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南（试行）》（公告2016年第74号）；

（57） 《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南（试行）>的通知》（环办〔2014〕34号）；

（58） 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发〔2015〕4号）；

（59） 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108号）；

（60） 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）。

2.1.2 地方性法规编制依据

（1） 《广东省环境保护条例》（2019年11月29日修正）；

（2） 《广东省大气污染防治条例》（2019年3月1日起施行）；

（3） 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019年3月1日起施行）；

（4） 《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）；

- (5) 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法办法〉》（2018 年 11 月 29 日修正）；
- (6) 《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》（2019 年 3 月 1 日起施行）；
- (7) 《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131 号）；
- (8) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145 号）；
- (9) 《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府〔2021〕61 号）；
- (10) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）；
- (11) 《广州市饮用水水源污染防治规定》（2018 年 11 月 29 日修正）；
- (12) 《广州市生态环境保护“十四五”规划》（粤府办〔2022〕16 号）；
- (13) 《广州市生态环境保护条例》（2022 年 6 月 5 日起施行）。
- (14) 《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号）；
- (15) 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459 号）；
- (16) 广东省实施《中华人民共和国土壤污染防治法》办法，2018 年 11 月 29 日公布；
- (17) 广东省实施《中华人民共和国海洋环境保护法》办法，2018 年 11 月 29 日修正；
- (18) 《广东省碳排放管理试行办法》（2020 年 5 月 12 日修改）；
- (19) 《关于进一步加强工业园区环境保护工作的意见的通知》（粤环发〔2019〕1 号）；
- (20) 关于贯彻落实生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的通知（粤环函〔2021〕392 号）；
- (21) 《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源〔2021〕368 号）；
- (22) 《广东省能源局关于印发广东省“两高”企业清单和项目管理目录的函》（粤能新函[2021]602 号）；
- (23) 广东省生态环境厅关于加强建设项目环境保护“三同时”和竣工环境保护自主验收监管工作的通知（粤环函〔2021〕308 号）；
- (24) 广东省人民政府关于印发《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）；

(25) 广东省生态环境厅《关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（有效期至 2024 年 3 月 15 日）（粤环发〔2019〕2 号）；

(26) 《关于加强工业固体废物污染防治工作的指导意见》（粤环发〔2018〕10 号）；

(27) 广东省环境保护厅《关于钢铁、石化、水泥行业执行大气污染物特别排放限值的公告》（粤环发〔2018〕8 号）；

(28) 广东省生态环境厅《关于化工、有色金属冶炼行业执行大气污染物特别排放限值的公告》（有效期至 2025 年 3 月 1 日）；

(29) 关于印发《广东省近岸海域污染防治实施方案》的函（粤环函〔2018〕1158 号）；

(30) 关于印发《广东省地下水污染防治实施方案》的通知（粤环函〔2020〕342 号）；

(31) 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》（2009 年 5 月 1 日实施）；

(32) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》；

(33) 关于印发《广东省海洋生态环境保护规划（2017-2020）》的通知（粤海渔函[2017]1284 号）；

(34) 《广东省大气污染防治强化措施及分工方案》（粤办函〔2017〕471 号）；

(35) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函[2021]58 号）

(36) 《珠海市环境保护条例》（2020 年修订版）；

(37) 《珠海经济特区生态文明建设促进条例（2020 修正）》；

(38) 《珠海经济特区市容和环境卫生管理条例》；

(39) 珠海市生态环境局关于做好建设项目竣工环境保护验收的通知，2020-12-25；

(40) 《珠海市突发公共事件总体应急预案》（珠海市人民政府令第 50 号）；

(41) 珠海市发展和改革局关于印发《珠海市坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》的通知；

(42) 《珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案》（珠府〔2021〕38 号）；

(43) 《珠海市人民政府关于印发珠海市生态环境保护暨生态文明建设“十四五”规划的通知》（珠府〔2022〕10 号）；

(44) 《珠海市固体废物污染防治“十四五”规划》；

- (45) 《珠海市污水工程系统规划（2006~2020）》；
- (46) 《珠海城市总体规划》（2017-2035 年）；
- (47) 《珠海市土地利用总体规划》（2006-2020 年）；
- (48) 《珠海市生态文明建设规划（2010-2020）》（珠府〔2013〕13 号）；
- (49) 《珠海市人民政府关于印发珠海市生态环境保护暨生态文明建设“十四五”规划的通知》（珠府〔2022〕10 号）；
- (50) 《珠海市生态环境局关于推进部分重点行业工业企业排水系统规范化管理的通知》（珠环〔2021〕208 号）；
- (51) 《广东省珠海市饮用水水源水质保护条例》（2006 年 9 月）；
- (52) 《珠海市人民政府办公室关于印发珠海市饮用水水源保护区区划的通知》（粤府办函〔2013〕62 号）；
- (53) 《珠海市排水条例》（2010 年 1 月 1 日）；
- (54) 《珠海西部生态新区产业发展导向目录（2016 年本）》（珠府办函〔2016〕143 号）；
- (55) 《珠海市产业发展导向目录（2020 年本）》（珠发改产业[2020]32 号）；
- (56) 《珠海市实施差别化环保准入指导意见》；
- (57) 《珠海高栏港经济区产业准入指导意见》；
- (58) 关于印发《珠海市声环境质量标准适用区划分》和《珠海市环境空气质量功能区划分》的通知（珠环〔2011〕357 号）；
- (59) 《珠海市声环境功能区区划》（2020 年 12 月）；
- (60) 《珠海高栏港经济区总体规划（2007-2020）》。

2.1.3 环境影响评价技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (2) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

- (8) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)；
- (9) 《环境影响评价技术导则石油化建设项目》(HJ/T89-2003)；
- (10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(公告 2017 年第 43 号)；
- (11) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2014)；
- (12) 《防治城市扬尘污染技术规范》，HJ/T393-2007；
- (13) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)；
- (14) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，；
- (15) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)；
- (16) 《大气污染治理工程技术导则》(HJ2000-2010)；
- (17) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010)；
- (18) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》，2013 年 9 月；
- (19) 《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018)；
- (20) 《排污单位自行监测技术指南无机化学工业》(HJ1138-2020)；
- (21) 《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》(HJ1035-2019)；
- (22) 《排污许可证申请与核发技术规范专用化学产品制造工业》(HJ1103-2020)；
- (23) 《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物(试行)》(HJ1200-2021)；
- (24) 《海水水质标准》(GB3097-1997)；
- (25) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (26) 《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)；
- (27) 《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)；
- (28) 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)；
- (29) 《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)；
- (30) 《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010) 以及修改单；
- (31) 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)；
- (32) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- (33) 《用水定额第 3 部分：生活》(DB44T1461.3-2021)；
- (34) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单；
- (35) 《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)；
- (36) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) (2021 年 7 月 1 日实施)；

- (37) 《石油化工企业环境保护设计规范》(SH/T3024-2017)；
- (38) 《石油化工工程防渗设计技术规范》(GB/T50493-2013)；
- (39) 《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2019)；
- (40) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (41) 《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)；
- (42) 《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019)；
- (43) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)；
- (44) 《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》(GB30000.18-2013)；
- (45) 《化学品分类和标签规范第 28 部分：对水生环境的危害》(GB30000.28-2013)；
- (46) 《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》(粤环[2008]42 号)。

2.1.4 项目有关依据

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 珠海市高栏港经济区管理委员会生态环境局《关于珠海中冠石油化工有限公司 7 万吨/年丁烯氧化脱氢制丁二烯项目环境影响报告书的审批意见》(粤环建[1997]12 号)；
- (3) 珠海市高栏港经济区管理委员会生态环境局《关于珠海中冠石油化工有限公司 24 万 t/a 碳四深加工项目环境影响报告书的审批意见》(珠港环建[2014]19 号)；
- (4) 珠海市高栏港经济区管理委员会生态环境局《关于珠海中冠石油化工有限公司 24 万 t/a 碳四深加工项目竣工环境保护验收意见的函》(珠港环建验[2017]31 号)；
- (5) 珠海市高栏港经济区管理委员会生态环境局《关于珠海中冠石油化工有限公司 2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目环境影响报告书的审批意见》(珠港环建[2018]25 号)；
- (6) 2020 年珠海中冠石油化工有限公司 2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目通过自主验收；
- (7) 珠海市高栏港经济区管理委员会生态环境局《关于珠海中冠石油化工有限公司碳四深加工催化剂循环再生装置扩能改造项目环境影响报告书的审批意见》(珠港环建[2020]288 号)；
- (8) 2020 年 11 月 12 日，建设单位取得《排污许可证》，有效期限：2020 年 12

月 14 日至 2025 年 12 月 13 日止。证书编号：914404000553642589001P。

(9) 珠海中冠石油化工有限公司年产 10 万吨可降解绿色新材料项目可行性研究报告；

(10) 建设单位提供的与本项目相关的资料。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过资料收集、现场踏勘及对项目周围环境现状的监测、调研，掌握建设地域常规环境质量现状。

(2) 通过对中冠现有污染源的调查和改扩建项目初步工程分析，明确改扩建项目废水、废气、噪声及固废等污染物产生、排放情况，并预测分析改扩建项目建成后对周围环境的影响。

(3) 核实改扩建项目污染物排放总量，提出有关的三废治理措施及建议，为管理部门及建设单位的环境管理提供参考。

(4) 通过对改扩建项目的环境影响评价，从环境保护角度分析改扩建项目环境可行性。

(5) 通过对现有项目的分析，贯彻“以新带老”和“节能减排”环境保护政策，提出具有可操作性的污染防治措施和环境保护对策，并论证其技术经济可行性，为改扩建项目环境保护计划实施及管理部门的环境管理提供技术支持。

(6) 对改扩建项目进行环境风险识别、分析、预测与评价，提出环境风险防范措施及应急预案。

2.2.2 评价原则

(1) 严格执行国家原环境保护部“总量控制”、“源头控制”的要求，以“清洁生产”为纲，评价该项目从生产源头和生产全过程控制污染的水平，论证工艺先进性。

(2) 加强类比调查，充分利用国内同类型企业的“三废”治理经验，增强技改项目环境影响评价的实用性和可靠性。

(3) 环评工作坚持有针对性、科学性和实用性原则，对该建设项目产生的环境影响及危害给出客观、公正的评价。

2.3 评价因子

2.3.1 施工期评价因子

改扩建想在利用厂区内进行扩建，施工期主要进行设备的搬迁、安装等，施工过程中对环境会带来短暂的影响，本评价选取施工废水、施工扬尘、施工噪声、建筑垃圾作为评价因子。

2.3.2 营运期评价因子

(1) 地表水环境

现状评价因子：pH 值、无机氮、活性磷酸盐、石油类、溶解氧、化学需氧量。

影响预测因子：对地表水环境影响进行定性分析。

(2) 地下水环境

现状评价因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、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、细菌总数。

影响预测因子：对地下水环境影响进行定性分析。

(3) 环境空气

现状评价因子： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、臭氧、CO、甲醇、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度、TVOC。

影响预测因子：甲醇、非甲烷总烃、氨、硫化氢、TVOC。

(4) 声环境

现状评价因子：等效连续 A 声级。

影响预测因子：等效连续 A 声级。

(4) 土壤环境

现状评价因子：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、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 45 项+石油烃。

影响预测因子：非甲烷总烃。

(5) 固体废物

分析固体废物产生量，提出处置措施和监督方法。

2.4 环境功能区划和评价标准

2.4.1 环境功能区划

2.4.1.1 近岸海域环境功能区划

据《广东省海洋功能区划》（2011-2020 年）及《珠海市近岸海域功能区划修编》（2008-2020），项目评价水域黄茅海执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。

具体近岸海域环境功能区划见图 2.4-1。

表 2.4-1 广东省海洋功能区划表

标识号	功能区名称	范围	平均宽度	长度	主要功能	水质目标
1010	珠海港口功能区	高栏岛西部沿荷包岛北部、大芒岛东部海域	5	32	港口、工业	三

2.4.1.2 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函【2009】459 号）、《珠海市海洋农业和水务局关于划定珠海市地下水功能区划的通告》（2018 年 6 月 4 日），本项目所在区域为填海区，未划定地下水环境功能。周边区域地下水由于水质无法满足使用要求，现状或规划期内不具备开发利用条件或开发利用条件较差，地下水环境功能区划属珠江三角洲珠海不宜开采区。参照周边区域的地下水水质现状特征及地下水开发利用现状，本项目选址地块地下水功能区划确定为不宜开采区，水位保护目标为基本维持地下水位现状，水质保护目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准。

具体地下水环境功能区划见图 2.4-2。

表 2.4-2 地下水环境功能区划表

地级行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级分区	地貌类型	地下水类型	地下水功能区保护目标	
		名称	代码				水质类别	水位
珠海	保留区	珠江三角洲珠海不宜开采区	H074404003U01	一般平原区	山丘与平原区	孔隙水	V	维持现状

2.4.1.3 环境空气功能区划

根据《关于印发珠海市环境空气质量功能区划分的通知》（珠环[2011]357 号）和《环

境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018 年修改单,项目所在区域属于环境空气二类区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准。

具体环境空气功能区划见图 2.4-3。

2.4.1.4 声环境质量功能区划

根据《珠海市生态环境局关于印发珠海市声环境功能区划的通知》(珠环〔2020〕177 号),项目所在区域为 3 类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准。

具体声环境功能区划见图 2.4-4。

2.4.1.5 生态环境功能区划

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》,本项目属于重点管控单元;根据《珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案》,本项目属于重点管控区和一般管控区。

具体生态环境功能区划见图 2.4-5。

2.4.1.6 建设项目区域环境功能属性

表 2.4-3 建设项目环境功能属性

编号	项目	功能属性
1	环境空气质量功能区	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准
2	近岸海域功能区	执行《海水水质标准》(GB3097-1997)第三类标准
3	地下水环境功能区	执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅴ类标准
4	声环境功能区	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准
5	土壤环境功能区	执行《土壤环境质量建设项目用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第二类用地土壤污染风险筛选值
6	生态环境功能区	重点管控区,不涉及生态保护红线
7	是否饮用水源保护区	否
8	是否自然保护区	否
9	是否基本农田保护区	否
10	是否名胜风景保护区	否
11	是否重点文物保护单位	否
12	是否水库保护区	否
13	是否环境敏感区	否
14	是否人口密集区	否

15	是否生态敏感与脆弱区	否
16	是否污水处理厂集水范围	是，南水水质净化厂，珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂



图 2.4-1 珠海市地下水功能区划

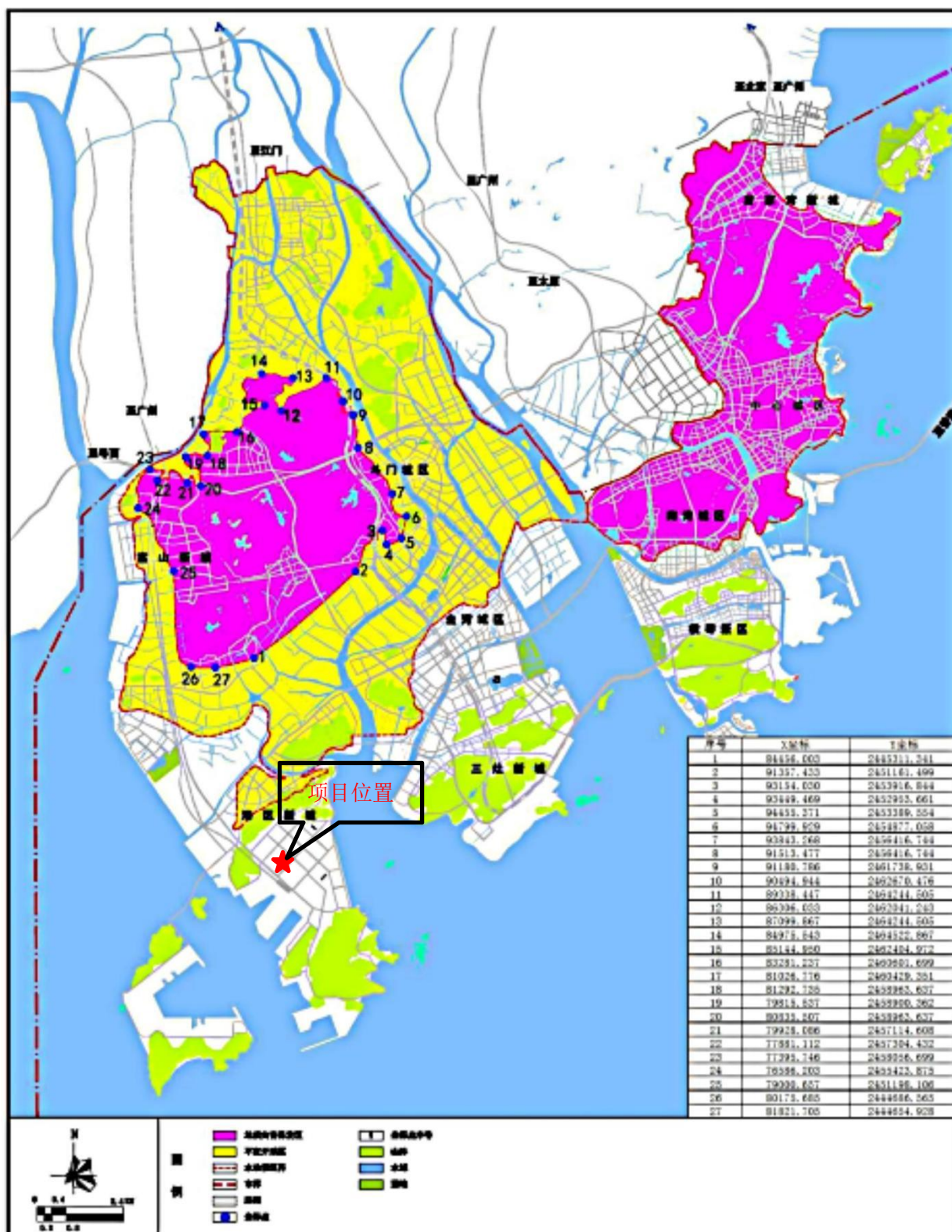
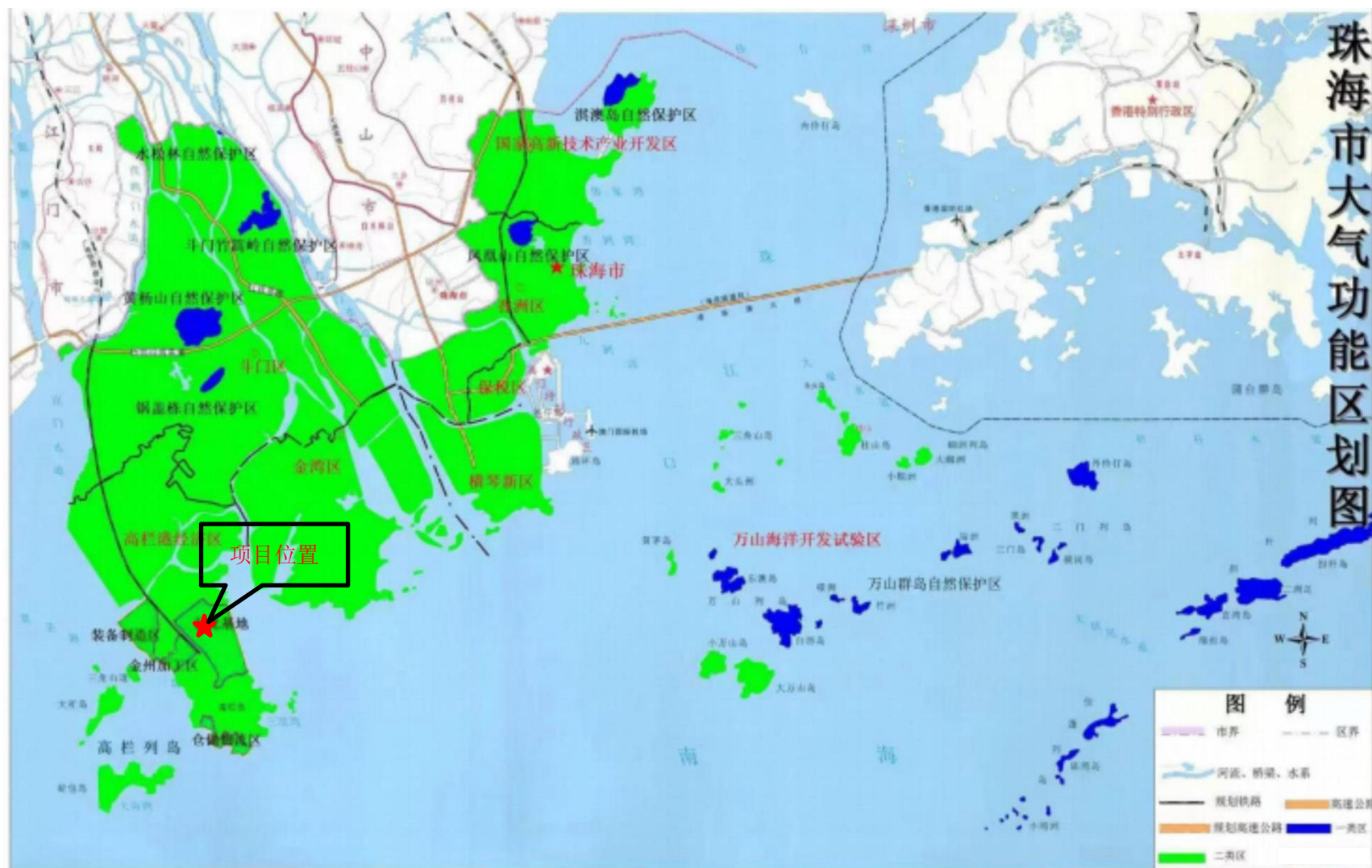


图 2.4-2 珠海市地下水功能区划



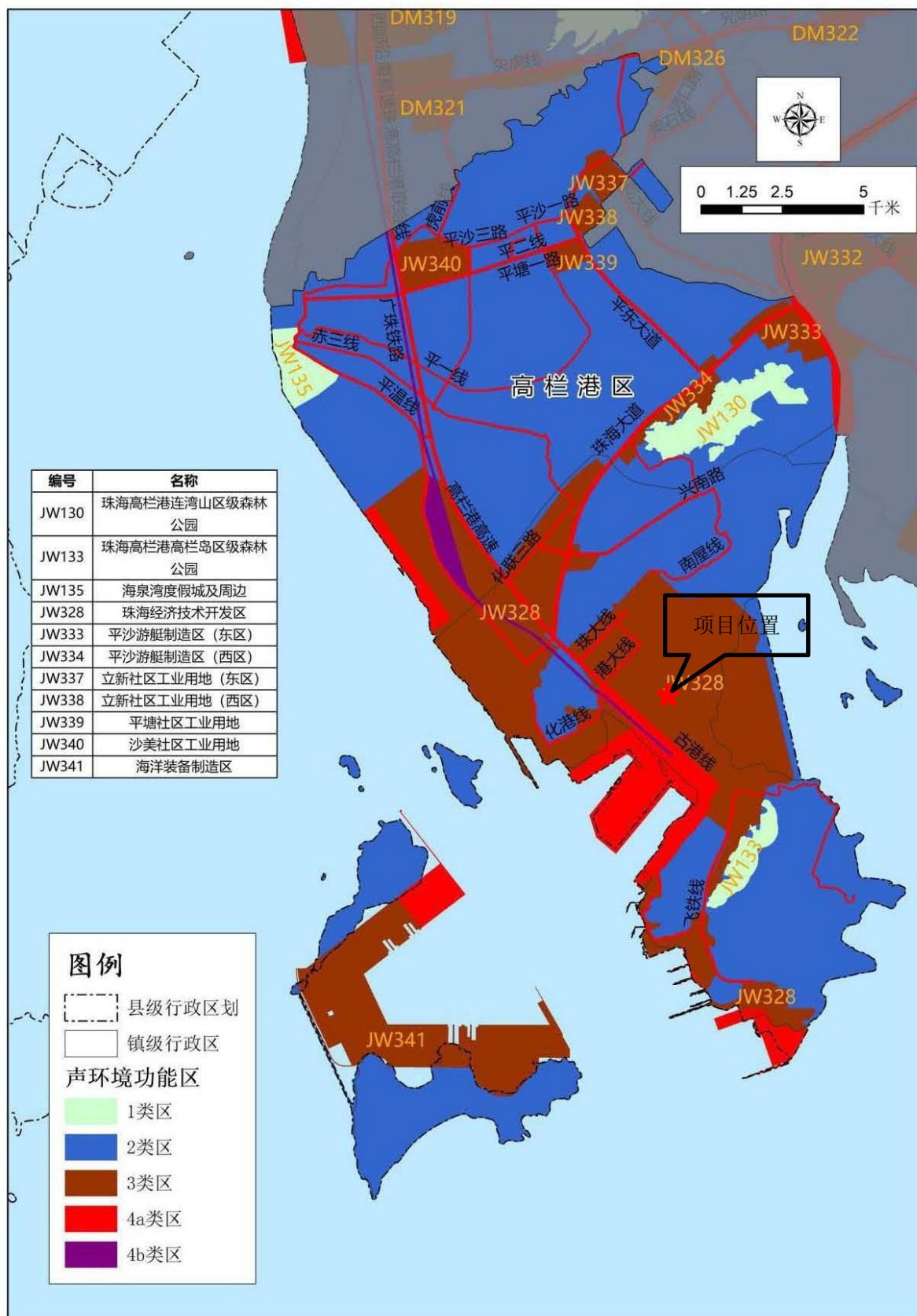
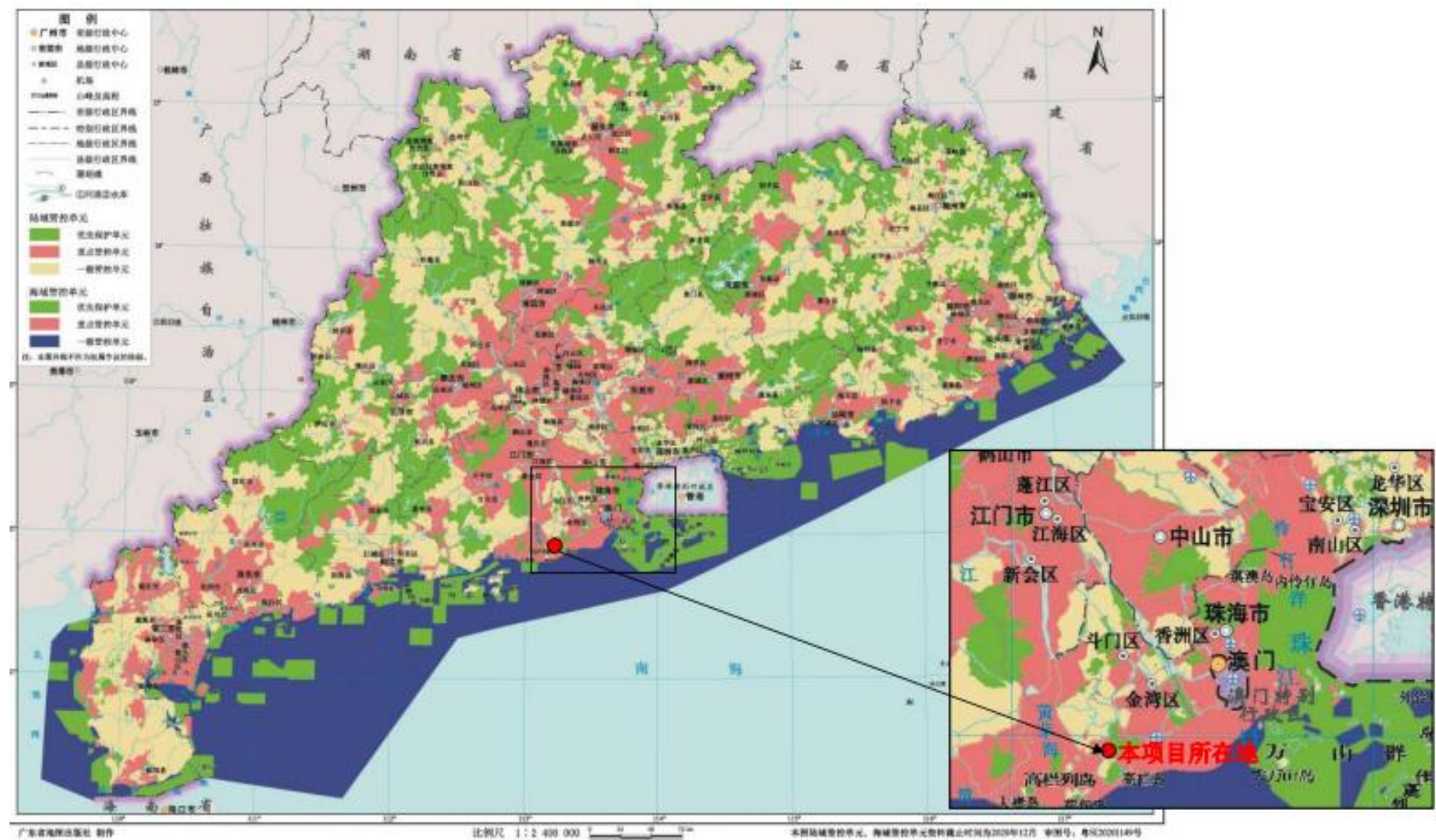


图 2.4-4 珠海市声环境功能区划



2.4.2 环境质量标准

2.4.2.1 海水质量标准

根据《广东省海洋功能区划》（2011-2020 年），黄茅海水域执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。

表 2.4-4 海水水质标准摘录

序号	项目	第三类	单位
1	pH值	6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围0.5pH单位	无量纲
2	溶解氧	>4	mg/L
3	BOD ₅	≤4	mg/L
4	无机氮	≤0.40	mg/L
5	活性磷酸盐	≤0.030	mg/L
6	石油类	≤0.30	mg/L

2.4.2.2 地下水环境质量标准

项目场地为填海造地形成，原始地貌单元属海陆互相沉积的滨海平原地貌。根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号）、《珠海市海洋农业和水务局关于划定珠海市地下水功能区划的通告》（2018 年 6 月 4 日），项目场地所在区域未有相应的地下水功能区划。根据《广东省地下水功能区划》浅层地下水功能区划划分原则，项目场地所在区域应属保留区中的不宜开采区，具体指“地下水水质无法满足使用要求，现状或规划期内不具备开发利用条件或开发利用条件较差的区域”。对于不宜开采区，《广东省地下水功能区划》规定地下水水位和水质保护目标为基本维持现状。

综合考虑项目所在区域临近保留区“珠江三角洲珠海不宜开采区（H074404003U01）”地下水水位和水质保护目标，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准。。

表 2.4-5 地下水环境质量标准一览表(单位：mg/L)

序号	项目	III 类标准值
1	pH	pH<5.5 或 pH>9
2	氨氮	>1.50
3	硝酸盐	>30.0
4	亚硝酸盐	>4.80
5	挥发性酚类	>0.01
6	氰化物	>0.1
7	砷	>0.05

序号	项目	III 类标准值
8	汞	>0.002
9	铬（六价）	>0.10
10	总硬度	>650
11	铅	>0.10
12	锰	>1.20
13	溶解性总固体	>2000
14	耗氧量	>10.0
15	总大肠菌群（MPN/100ml 或 CFU ⁺ /100ml）	>100
16	细菌总数	>1000

2.4.2.3 环境空气质量标准

根据《关于印发珠海市环境空气质量功能区划分的通知》（珠环[2011]357 号），项目位于三类区。《环境空气质量标准》（GB3095-2012）调整了环境空气功能区分类，将三类区并入二类区。

基本因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。

其他因子：特征因子非甲烷总烃参照《大气污染综合排放标准详解》推荐值，TVOC、氨和硫化氢《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中参考限值；臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准中新改扩建项目的二级标准。

具体标准值见下表。

表 2.4-6 环境空气质量标准一览表

项目	平均时间	浓度限值	单位	选用标准
		二级		
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
O ₃	日最大 8 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		

	24 小时平均	75		
TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		
CO	1 小时平均	10	mg/m ³	
	24 小时平均	4		
氨	小时平均	200	μg/m ³	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录D
硫化氢	小时平均	10		
TVOC	8h 平均	600	μg/m ³	
臭气	小时平均	20	无量纲	参考《恶臭污染物排放标准》
非甲烷总烃	小时平均	200	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》 推荐

2.4.2.4 声环境质量标准

根据《珠海市生态环境局关于印发珠海市声环境功能区划的通知》（珠环〔2020〕177 号），项目所在区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

表 2.4-7 声环境质量标准摘录单位：dB（A）

功能区	昼间	夜间
3类	65	55

2.4.2.5 土壤环境质量标准

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）和项目用地性质，土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

表 2.4-8 土壤污染风险筛选值（第二类用地）（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	筛选值
		第二类用地
1	砷	60
2	镉	65
3	铜	18000
4	铅	800
5	汞	38
6	镍	900
7	六价铬	5.7
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9

序号	污染物项目	筛选值
		第二类用地
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺式-1,2-二氯乙烯	596
15	反式-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间，对-二甲苯	570
34	邻-二甲苯	640
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并(a)蒽	15
39	苯并(a)芘	1.5
40	苯并(b)荧蒽	15
41	苯并(k)荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并(a,h)蒽	1.5
44	茚并(1,2,3-c,d)芘	15
45	萘	70
46	石油烃	4500

2.4.3 污染物排放标准

2.4.3.1 水污染物排放标准

项目产生的废水包括工艺废水、设备清洗废水、地面冲洗水、循环水系统排水、锅炉排污水、除盐水系统排水、初期雨水、生活污水。

本项目地面冲洗废水和初期雨水依托现有项目废水处理站处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物间接排放限值标准、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及南水水质净化厂设计入水标准的最严者要求后，通过市政污水管网排至南水水质净化厂进一步处理。

本项目工艺废水、设备清洗废水经新建工业废水处理站处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放标准及珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂协议浓度之严者后与循环水系统排水、锅炉排污水、除盐水系统排水一并经专管进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理。

本项目生活污水依托现有项目化粪池预处理后通过市政污水管网排至南水水质净化厂进一步处理。

表 2.4-9 地面冲洗水、初期雨水污染物排放标准单位：pH 无量纲 其它：mg/L

序号	项目	《石油化学工业污染物排放标准》 （GB31571-2015） 表 1 间接排放标准	《水污染物排放限值》 （DB44/26-2001）第二 时段三级标准	南水水质净化 厂设计入水 标准	执行最严者 标准	监控位置
1	pH	---	6~9	6~9	6~9	企业现有 项目污水 站废水排 放口
2	COD _{Cr}	---	500	350	350	
3	BOD ₅	---	300	160	160	
4	石油类	20	20	---	20	
5	悬浮物	---	400	200	200	
6	氨氮	---	---	25	25	
7	总氮	---	---	35	35	
8	总磷	---	---	4.5	4.5	
9	总有机碳	---	---	---	---	
10	硫化物	1.0	1.0	---	1.0	
11	氟化物	20	20	---	20	
12	挥发酚	0.5	2.0	---	0.5	
13	总钒	1.0	---	---	1.0	
14	总铜	0.5	2.0	---	0.5	
15	总锌	2.0	5.0	---	2.0	
16	总氰化物	0.5	1.0	---	0.5	
17	可吸附有机	5.0	8.0	---	5.0	

	卤化物				

表 2.4-10 排入高栏港区石化园区工业污水处理厂废水排放标准

序号	污染物	表 2 水污染物排放限值-- 间接排放 (mg/L)	协议浓度 (mg/L)	执行限值 (mg/L)
1	pH 值	---	6~9	6~9
2	COD _{Cr}	---	700	700
3	SS	---	200	400
4	氨氮	---	50	50
5	总氮	---	70	70
6	总磷	---	2	2
7	总有机磷	--	0.3	0.3
8	溶解性总固体 TDS	--	10000	10000
9	氯化物	--	3000	3000
10	硫酸盐	--	600	600
11	难降解有机物	--	50	50
12	石油类	15	15	15
13	总有机碳	0.5	/	0.5
14	硫化物	1	1	1
15	氟化物	6	/	6
16	挥发酚	6	/	6
17	总钒	1.0	/	1.0
18	总铜	0.5	/	0.5
19	总锌	2.0	/	2.0
20	总氰化物	0.2	/	0.2
21	可吸附有机卤化物	5.0	/	5.0

表 2.4-11 生活污水排放标准 单位: mg/L

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	≤500	≤300	≤400	--

南水水质净化厂出水 COD_{Cr} 小于 40mg/L, 氨氮 5mg/L, 其余指标执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准的严者。

表 2.4-12 南水水质净化厂水污染物排放标准限值 (排入黄茅海)

序号	污染物	DB44/26-2001 第二时段一级标准	GB18918-2002 一级 A 标准	排入黄茅海海域标 准值

1	pH（无量纲）	6~9	6~9	6~9
2	SS（mg/L）	20	10	10
3	COD _{Cr} （mg/L）	40	50	40
4	BOD ₅ （mg/L）	20	10	10
5	NH ₄ -N（mg/L）	10	5（8）	5（8）
6	总氮（mg/L）	/	15	15
7	总磷（mg/L）	0.5	0.5	0.5
8	石油类（mg/L）	5	1	1
9	阴离子表面活性剂（mg/L）	5	0.5	0.5
10	动植物油（mg/L）	10	1	1

根据《珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂一期工程项目环境影响报告书》（2018年8月），高栏港区石化园区工业污水处理厂出水执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）特别排放限值的严者，排放口依托南水水质净化厂。

表 2.4-13 珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂水污染物排放标准

序号	污染物	DB44/26-2001 第二时段一级标准	GB18918-2002 一级 A 标准	GB31570~GB31572-2015 特别排放限值最严值	严者
1	pH（无量纲）	6~9	6~9	6~9	6~9
2	SS（mg/L）	20	10	30	10
3	COD _{Cr} （mg/L）	40	50	40	40
4	BOD ₅ （mg/L）	20	10	10	10
5	NH ₄ -N（mg/L）	10	5（8）	5.0	5.0
6	总磷（mg/L）	0.5	0.5	0.5	0.5
7	石油类（mg/L）	5	1	1	1
8	阴离子表面活性剂 （mg/L）	5	0.5	/	0.5
9	动植物油（mg/L）	10	1	/	1

2.4.3.2 大气污染物排放标准

①有组织废气

现有项目主要有组织废气为催化剂循环再生装置吸收塔排放的尾气，主要污染物为氮氧化物、二氧化硫、硫酸雾，二氧化硫和硫酸雾执行《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 6 标准，氮氧化物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

本项目改扩建新增焚烧炉对生产过程中产生的废气以及污水收集处理过程收集的废气进行焚烧处理后排放,焚烧炉尾气经一根 25m 排气筒排放。主要排放污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物、非甲烷总烃、甲醇,执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值。

②无组织废气

厂界非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 7 限值要求,厂区内无组织 VOCs 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1VOCs 组织特别排放限值。

厂界臭气浓度、H₂S、NH₃ 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级新扩改建标准限值。

厂界二氧化硫、硫酸雾执行《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 8 标准。

详见下表。

表 2.4-14 项目大气污染物排放标准

类型	污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	排放限值 (mg/m³)	执行标准	污染物排放 监控位置
改扩建项目	焚烧炉尾气	烟尘	/	20	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值	DA003 排气筒(高度 25m)
		SO ₂	/	50		
		NOx	/	100		
		NMHC	/	120 去除效率 97%		
		NH ₃	8.7	/	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 2 标准	
		甲醇	/	50	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表 6	
		马来酸酐①	/	10		
		四氢呋喃①	/	100		
现有项目	硫酸再生吸收塔废气	氮氧化物	2.3	120	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级标准	FQ-541-01
		二氧化硫	7.8	200	《硫酸工业污染物排放标准》 (GB26132-2010)表 6	
		硫酸雾	4.6	5		
无组织废气		NMHC	/	4	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表 7	厂界
		甲醇	/	12	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段无组织	

				排放监控浓度限值	
	臭气浓度	/	20(无量纲)	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1	
	H ₂ S	/	0.06		
	NH ₃	/	1.5		
	NMHC	/	6(小时浓度)	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1	在厂房外 设置监控 点
		/	20(一次浓度)		
	二氧化硫	/	0.5	《硫酸工业污染物排放标准》表 8	厂界
	硫酸雾	/	0.3		

注：①马来酸酐、四氢呋喃待国家污染物监测方法标准发布后实施；

2.4.3.3 噪声控制标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），噪声限值详见下表。

表 2.4-15 建筑施工场界噪声限值单位：Leq[dB(A)]

昼间	夜间
70	55

项目运营期，噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

具体见下表。

表 2.4-16 项目运营期噪声环境执行标准

类别	适用区域	昼间	夜间	选用标准
3 类	边界	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

2.4.3.4 固体废物

施工期建筑垃圾执行《城市建筑垃圾管理规定》（建设部[2005]第 139 号令）的规定。

运营期固体废物：按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》做好一般工业固体废物防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护管理；按照《国家危险废物名录》（2021 年版）、《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单做好危险废物的鉴别、暂存和管理。

2.5 评价等级

2.5.1 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），建设项目地表水环境影响评价工作等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。建设项目地表水评价等级判定依据见下表：

表 2.5-1 水污染影响型建设项目地表水评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q /（ m^3/d ） 水污染物当量数 W /（无量纲）
一级	直接排放	≥ 20000 或 ≥ 600000
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	< 200 且 < 6000
三级B	间接排放	---

项目废水包括工艺废水、设备清洗废水、地面冲洗水、循环水系统排水、锅炉排污水、初期雨水以及生活污水。

（1）地面冲洗废水、初期雨水、化验室清洗废水依托现有项目废水处理站处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物间接排放限值标准、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及南水水质净化厂设计入水标准的最严者要求后，通过市政污水管网排至南水水质净化厂进一步处理。

（2）工艺废水、设备清洗废水经自建污水处理站处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放标准及珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂协议浓度之严者后经专管进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理。

（3）其他废水（循环水系统排水、锅炉排污水等）达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及高栏港区石化园区工业污水处理厂进水要求之严者排入高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理。

（4）生活污水经化粪池预处理达标后，通过市政污水管网排至南水水质净化厂进一步处理。

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中的规定，项目属于间接排放建设项目，间接排放建设项目的地表水环境影响评价工作等级定为三级 B。因此，本报告不对水环境影响进行预测，分析项目废水依托珠海高栏港区石化园区工业污水处理

厂和南水水质净化厂处理的可行性。

2.5.2 地下水环境影响评价等级

1、项目类别

本项目属于“L 石化、化工 85、基本化学原料制造（除单纯混合和分装外的）”类别。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，该项目为 I 类项目。

2、建设项目地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.5.2。

表 2.5-2 地下水环境敏感程度分级表

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

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

本项目评价区域位于高栏港经济技术开发区石化区，不涉及上表中敏感及较敏感区域，因而项目所在地地下水环境敏感程度为不敏感。

3、建设项目评价工作等级

本项目地下水环境影响评价行业类别为“I类”，建设项目地下水环境敏感程度定为“不敏感”，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）地下水评价工作等级分级表，地下水环境影响评价等级属于“二级”。分级原则见下表。

表 2.5-3 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

2.5.3 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），选择推荐模式中的估算模型（AERSCREEN）用于本项目评价等级判定。

根据项目的初步工程分析结果，分别计算项目排放主要污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、非甲烷总烃、甲醇的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 D₁₀。其中 P_i 定义为：

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

式中：

P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{oi}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。一般选取用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中 1h 平均质量浓度的二级标准的浓度限值；如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，可参照《环境影响评价技术导则--大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

表 2.5-4 大气环境评价工作等级判定

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

1、地形数据

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，区域四个顶点的坐标(经度，纬度)：

西北角(112.955416666667°，22.240416666667°)；

东北角(113.507083333333°，22.240416666667°)；

西南角(112.955416666667°，21.722083333333°)；

东南角(113.507083333333°，21.722083333333°)

东西向网格间距：3(秒)；南北向网格间距：3(秒)，数据分辨率符合导则要求高程最

小值:-23(m); 高程最大值:909(m)

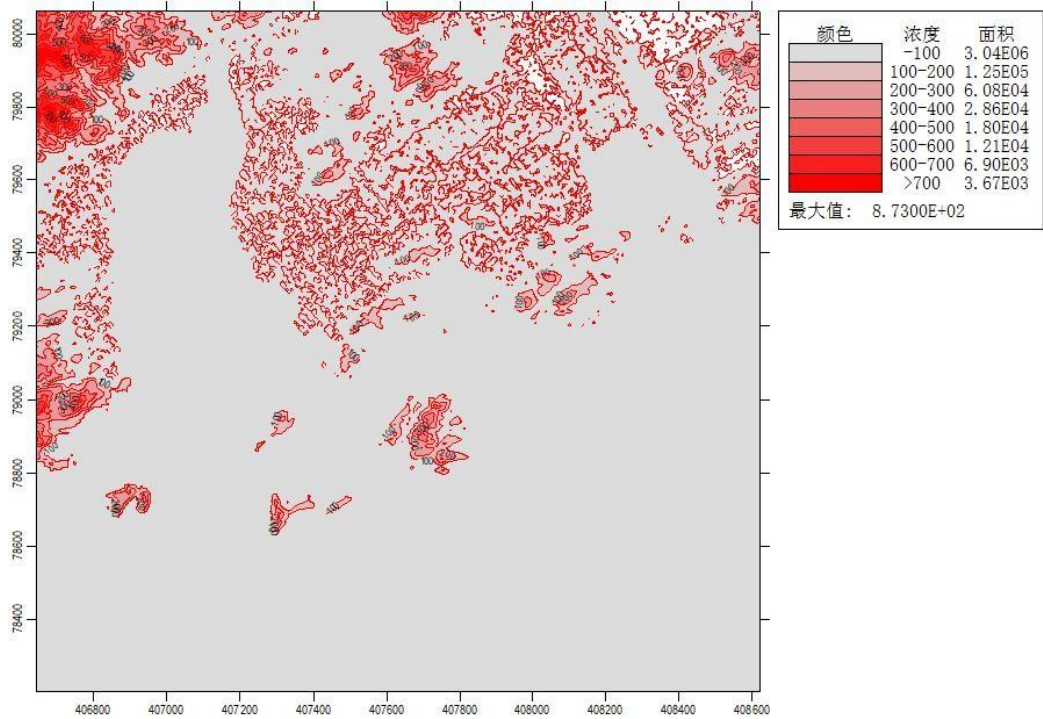


图 2.5-1 预测范围地形图

2、地面特征参数

本报告预测计算的下垫面特征参数详如下。

表 2.5-5 估算模型地表特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2月)	0.18	1	0.4
2	0-360	春季(3,4,5月)	0.14	0.5	0.4
3	0-360	夏季(6,7,8月)	0.16	1	0.4
4	0-360	秋季(9,10,11月)	0.18	1	0.4

注：项目位于南方，冬季参照秋季。

3、估算模型参数

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 1.9℃，最高 38.5℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

选择推荐模式中的估算模型 AERSCREEN 对项目的大气环境评价工作进行分级，AERSCREEN 估算模型参数取值情况见下表。

表 2.5- 6AERSCREEN 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(城市选项时)	1765400 人
最高环境温度/°C		38.5
最低环境温度/°C		1.9
土地利用类型		城市
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	3
	岸线方向/°	正东

4、污染源强

本评价选择 SO₂、NO₂、PM₁₀、非甲烷总烃、甲醇为主要污染物，保守起见假设 NO_x 全部转换为 NO₂。源强详细情况见表 2.5-7 和表 2.5-8。计算各污染物的最大地面浓度占标率，及各污染物的地面浓度达标准限值 10%(D_{10%})时所对应的最远距离，其计算值见表 2.5-7c。

表 2.5-7 正常情况下有组织废气排放情况表

名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度(m)	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	排气量(m ³ /h)	烟气出口温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)				
										SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	非甲烷总烃	甲醇
焚烧炉尾气排气筒	148	130	0	25	3	380000	100	8000	正常	0.11	3.56	0.54	3.48	0.05

表 2.5-8 正常情况下无组织废气排放情况表

名称	X 坐标	Y 坐标	面源宽度(m)	面源长度(m)	面源有效高度(m)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)	
								非甲烷总烃	甲醇
储罐大小呼吸	-87	-61	160	100	9.5	8760	正常	0.157	0.001
装载废气	-226	-209	160	60	1	8760	正常	0.01	--
动静密封点损失	93	-31	170	280	8	8760	正常	0.567	--
污水处理站废气	93	-31	170	280	1	8760	正常	0.006	--

备注：储罐大小呼吸从罐顶的呼吸孔排放，排放高度取罐体的最低高度 9.5m；装载高度取装载口的高度，约 1m；动静密封点在整个生产装置区均有分布，高度在罐体上下部均有分布，面源有效高度取平均高度 8m；污水处理站池废气逸散高度取 1m。

AERSCREEN 筛选计算与评价等级-筛选方案

筛选方案名称: 筛选方案

筛选方案定义: 筛选结果

查看选项: 查看内容: 各源的最大值汇总
显示方式: 1小时浓度占标率
污染源: 全部污染源
计算点: 全部点

表格显示选项: 数据格式: 0.00E+00
数据单位: %

评价等级建议: 厂界_{max}和_{10%}须为同一污染物
最大占标率_{max}: 8.53% (装置区动静密封点损失的 NMHC)
建议评价等级: 二级
二级评价项目可直接引用估算模型预测结果进行评价, 大气环境影响评价范围边长取 5 km
以上根据_{max}值建议的评价等级和评价范围, 应对照附录 6.3.3 和 6.4 条款进行调整

筛选结果: 已考虑地形高程。未考虑建筑下洗。AERSCREEN 运行了 4 次(耗时 0:3:26)。按【刷新结果】重新计算!

刷新结果 (g)

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	SO ₂ [D10(m)]	NO ₂ [D10(m)]	PM ₁₀ [D10(m)]	NMHC [D10(m)]	甲醇 [D10(m)]
1	焚烧炉尾气	260	2670	122.83	0.10 0	8.37 0	0.56 0	0.82 0	0.01 0
2	储罐呼吸废气	0.0	122	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.98 0	0.01 0
3	装卸废气	0.0	81	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.73 0	0.00 0
4	装置区动静密封点损失	0.0	194	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	8.53 0	0.00 0
	各源最大值	—	—	—	0.10	8.37	0.56	8.53	0.01

经估算, 最大落地浓度占标率为 8.53%, 判定评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目, 并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。本项目属于化工类项目, 大气环境影响评价等级提高为一级。

2.5.4 声环境影响评价等级

项目所在区域声环境功能区属于 3 类区, 改扩建项目建设前后评价范围内敏感目标的噪声级增高量在 3dB (A) 以下, 且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009) 中的有关要求, 本次声环境影响评价工作等级定为三级。

2.5.5 生态环境影响评价等级

本项目属于在原厂界范围内的工业类改扩建项目, 项目位于珠海市高栏港经济区石化基地内, 不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区, 属于一般区域。厂区总用地面积 148523.211 平方米, 本次改扩建用地面积为 57321 平方米。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011), 项目生态环境影响评价等级为位于原厂界范围内的工业类改扩建项目, 可做生态影响分析, 本报告仅对建设项目所在区域的生态环境影响进行简要分析, 生态环境影响评价范围为项目区域范围内。

2.5.6 土壤环境评价等级

本项目为石油、化工行业中化学原料和化学制品制造, 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(H964-2018)第 6.2.2 条及附录 A, 本项目为污染影响型项目, 其

广州市环境保护工程设计院有限公司

土壤环境影响评价项目属I类； 本项目在现有厂区内建设，厂区总用地面积 148523.211 平方米，本次改扩建用地面积为 57321 平方米，占地规模为中型(5~50hm²)； 项目位于工业园区，主要影响途径为大气沉降和渗入途径，1km 范围内均为工业用地，最近的环境敏感目标距离项目 1666m，因此土壤环境敏感程度为不敏感。综合评定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。评价工作等级分级标准见下表。

表 2.5-9 土壤环境影响评价等级分级表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

2.5.7 环境风险评价等级

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地环境敏感性确定环境风险潜势，确定环境风险评价工作等级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目所涉及到的环境风险物质主要有甲醇、乙烯裂解气、酯化催化剂等物料，项目环境风险评价等级确定见 7.2 章节。

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P1，地表水环境敏感程度分级为 E3，地表水环境风险潜势为 III 级，地表水环境风险评价工作等级为二级；地下水环境敏感程度分级为 E2，地下水环境风险潜势为 IV 级，地下水环境风险评价工作等级为一级；大气环境敏感程度分级为 E3，大气环境风险潜势为 III 级，大气环境风险评价工作等级为二级。

表 2.5-10 本项目环境风险评价工作等级

环境风险评价要素	环境敏感程度 (E)	风险潜势	环境风险评价工作等级
大气环境	E3	III	二级
地表水	E3	III	二级
地下水	E2	IV	一级

根据《建设项目环境风险评价技术导则(HJ169-2018)》中建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，确定本项目环境风险潜势为IV，评价等级为一级。

表 2.5-11 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	—	二	三	简单分析 ^a

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

2.6 评价重点及评价范围

2.6.1 评价重点

根据本项目的工程特点、项目所在区域环境和社会现状以及发展规划，通过对本项目环境影响因素的识别和分析，本次环境影响评价工作将对以下几个方面予以重点分析和评价

- (1) 本项目为扩建项目，评价重点关注本项目与现有项目的依托关系；
- (2) 工程分析，分析项目各类污染源的产生和排放情况；
- (3) 项目选址的合理合法性及环保可行性评价；
- (4) 对项目采用的环境保护措施进行可行性分析并提出建议。

2.6.2 评价范围

2.6.2.1 地表水环境影响评价范围

本次地表水评价等级为三级 B，根据导则要求，三级 B 的范围要求：

- a) 满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；
- b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

因此，本项目地表水评价范围为以南水水质净化厂（石化区工业污水处理）排放口（经度：113.173771°，纬度 21.970111°）为圆心，以 1.5km 为半径的半圆形海域。

评价范围见图 2.6-1。

2.6.2.2 地下水环境影响评价范围

本次地下水评价等级为二级，根据导则要求，二级评价的范围为以建设项目为中心，以项目所属场地东至填海区域，南至山脚，西至填海区域，北至山脚，约 19.6km² 为主要评价范围，符合二级评价 6~20km² 的范围内要求；以能说明地下水环境的基本情况，并满足环境影响预测和分析的要求为原则。

考虑到项目所在区域的地形地貌以及地下水的补、径、排关系，且营运期污水经处理后排至市政污水管网，营运期在做好污染防治措施的前提下基本不会影响地下水，因

此以项目所属场地及周围地下水环境保护目标为主要评价范围，即以项目所属场地约 31.8km² 为主要评价范围。

具体评价范围见图 2.6-2。

2.6.2.3 大气环境影响评价范围

本次大气环境评价等级为一级，根据导则要求，确定大气环境影响评价范围为以项目厂址为中心边长为 5km 的矩形区域。

评价范围见图 2.6-1。

2.6.2.4 声环境影响评价范围

项目所在声环境功能区为 3 类功能区，项目建成前后对厂界噪声影响很小，建设前后敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）确定项目声环境影响评价工作等级为三级，声环境评价范围为项目厂区边界外 200m。

评价范围见图 2.6-3。

2.6.2.5 土壤环境评价范围

参考《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(H964-2018)第 7.2.2 条，土壤二级评价调查范围包括项目厂区占地范围以及占地范围外 200m 范围内。

2.6.2.6 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目所涉及的环境风险物质主要有甲醇、乙烯裂解气、酯化催化剂等物料，经调查项目地表水环境风险潜势为 III 级，地表水环境风险评价工作等级为二级；地下水环境风险潜势为 IV 级，地下水环境风险评价工作等级为一级；大气环境风险潜势为 III 级，大气环境风险评价工作等级为二级。

①地表水环境风险评价等工作等级为二级，评价范围同地表水环境评价范围；

②地下水环境风险评价等工作等级为一级，评价范围同地下水环境评价范围；

③大气环境风险评价等工作等级为二级，评价范围以厂区边界向外延伸 3km。

评价范围见图 2.6-1。



图 2.6-1 大气、风险、地表水环境评价范围图以及敏感点分布示意图

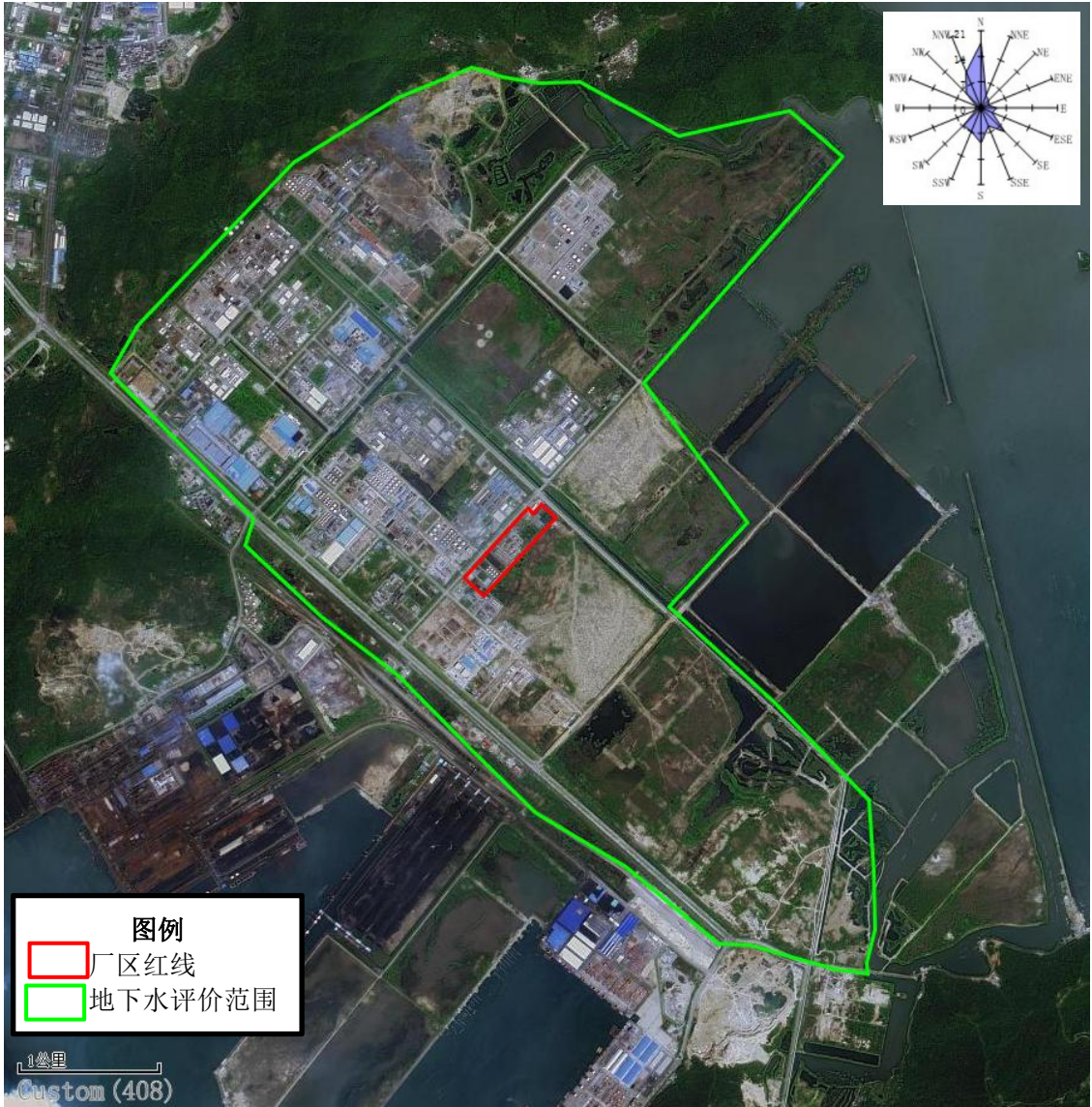


图 2.6-2 地下水环境评价范围示意图



图 2.6-3 土壤、声环境评价范示意图

2.7 环境保护目标

2.7.1 海水环境保护目标

本项目水环境保护目标为确保纳污水体黄茅海海域不会受到本项目污水排放的明显影响，维持水质现状海水第三类。

2.7.2 地下水环境保护目标

本项目地下水环境保护目标为确保周边的地下水水质不因项目的建设而发生变化，维持《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的V类水质标准要求。

2.7.3 环境空气保护目标

本项目环境空气评价范围位于二类功能区内，环境空气质量应控制在《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值之内。

2.7.4 声环境保护目标

控制噪声排放，确保项目周边区域声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

2.7.5 环境风险保护目标

制定有效的风险事故防范措施并落实，把厂区所在区域的环境风险事故降至最低程度，制定有效的风险事故应急预案，把可能发生风险事故造成的危害降到最低程度，尽量减少对周围环境造成的影响。

2.7.6 生态环境保护目标

加强绿化，尽量减少植被破坏，确保项目所在区域及周边区域生态质量不会受到明显影响。

2.7.7 土壤环境保护目标

做好防渗等土壤环境保护工作，确保项目用地及周边 200m 区域的土壤符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3600-2018）第二类用地标准。

表 2.7-1 项目主要环境保护目标

序号	敏感点名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离/m	评价范围内规模/人
		X	Y						
1	高栏港管委会	-2017	165	行政办公	环境空气	二级	西	1666	约500
2	黄茅海海域	-5837	0	水体	海洋环境	三类	西	5200	---

注：以项目厂址中心为原点（0,0）。

项目敏感目标分布见图 2.6-1。

3 现有项目回顾分析

珠海中冠石油化工有限公司现有项目主要包括：24 万吨/年碳四深加工项目、2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目、碳四深加工催化剂循环再生装置扩能改造项目。

3.1 现有项目基本情况

3.1.1 环保手续执行情况

珠海中冠石油化工有限公司各项目环保手续执行情况见下表所示。

表 3.1-1 各项目环保手续执行情况一览表

建设项目名称	性质	环境影响评价		竣工环境保护验收		备注
		审批单位	批准文号	审批单位	批准文号	
7 万吨/年丁烯氧化脱氢制丁二烯项目	新建	珠海高栏港经济区管理委员会环境保护局	珠港环建[2013]22 号	公用工程与 24 万吨/年碳四深加工项目一并验收。		生产设施未建, 建成供水、供电、供气、供热、储存、火炬、消防等公用工程
24 万吨/年碳四深加工项目	新建	珠海高栏港经济区管理委员会环境保护局	珠港环建[2014]19 号	珠海高栏港经济区规划建设环保局	珠港环建[2017]31 号	正常生产
2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目	新建	珠海经济技术开发区（高栏港经济区）管理委员会规划建设环保局	珠港环建[2018]25 号	自主验收 (2020 年 1 月 9 日)		正常生产
碳四深加工催化剂循环再生装置扩能改造项目	扩建	珠海市生态环境局	珠环建表[2020]288 号	2021 年建成		现停止使用

3.1.2 现有项目实际建设情况

目前实际建成项目有：24 万吨/年碳四深加工项目、2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目、碳四深加工催化剂循环再生装置扩能改造项目，7 万吨/年丁烯氧化脱氢制丁二烯项目生产设施未建，仅建成公用工程。

3.1.2.1 产品产能

现有项目实际建成产能见下表所示。

表 3.1-2 各项目产品产能情况表

序号	项目	产品	批复产能	实际建成产能
1	7 万吨/年丁烯氧化脱氢制丁二烯项目	丁二烯	7 万吨/年	未建
		副产品 C4 残液	0.46 万吨/年	未建
		副产品丁烷	9.66 万吨/年	未建
		副产品 MTBE	1.08 万吨/年	未建
2	24 万吨/年碳四深加工项目	工业异辛烷	9.6 万吨/年	9.6 万吨/年
		混合辛烷	9.6 万吨/年	9.6 万吨/年
		副产品 C ₃	1.2376 万吨/年	1 万吨/年
		副产品正丁烷	5.008 万吨/年	5 万吨/年
		副产品甲醇	0.384 万吨/年	因市场需求暂不生产
		副产品干气	0.172 万吨/年	因市场需求暂不生产
3	2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目	98%工业硫酸	2.5 万吨/年	2.5 万吨/年
4	碳四深加工催化剂循环再生装置扩能改造项目	98%工业硫酸	1.9 万吨/年	1.9 万吨/年, 现停止使用

3.1.2.2 项目组成

现有项目实际建成工程内容如下:

表3.1-3现有项目建成工程内容

分类	名称	建设内容	备注
主体工程	碳四深加工生产设施	一套碳四深加工生产装置, 加工规模为 24 万吨/年	
	催化剂循环再生装置	一套碳四深加工催化剂循环再生装置, 催化剂循环再生规模为 2.5 万吨/年	
辅助工程	控制室	1 层的控制室 1 个 (层高 3.9m), 面积 759.70m ²	
	分析化验中心	4 层的分析化验中心 1 座 (层高 3.2m), 占地面积 518.4m ² , 建筑面积 2073.6m ²	一层为分析化验室, 2~4 层为办公室及会议室
	变配电室	2 层的变配电室一座, 占地面积 1152.00m ² , 建筑面积 2204m ²	
	北门卫	1 层, 人流出入口门卫, 面积 30.4m ²	
	南门卫	1 层, 物流出入口门卫, 面积 102m ²	
储运工程	液化石油气球罐	高压球罐 4 个, 2000m ³ /个	
	碳四	高压球罐 4 个, 2000m ³ /个	
	工业异辛烷储罐	内浮顶罐 12 个, 980m ³ /个	
	混合辛烷储罐	内浮顶罐 4 个, 980m ³ /个	
	不合格工业异辛烷储	内浮顶罐 2 个, 500m ³ /个	

	罐		
	90%硫酸储罐	立式筒体 1 个，5000m ³ /个	
	98%硫酸储罐	立式筒体 2 个，500m ³ /个	
	氢氧化钠储罐	立式筒体 1 个，500m ³ /个	
	运输系统	设装卸区，液体原料及产品均采用罐车运输，通过气象平衡管进行装卸。	
公辅工程	给水系统	新鲜水来自于市政给水管网，设 4 套 400m ³ /h 闭式循环冷却水系统和 1 套 800m ³ /h 开式循环冷却水系统	
	排水系统	厂区采取“雨污分流、清污分流、污污分流，循环用水”原则设雨水、生产废水和生活污水管网；生产废水、初期雨水、事故污水经规模 10m ³ /h 的污水处理站处理达标后，进入市政污水管网，最终经南水水质净化厂进一步深化处理；初期雨水与后期雨水通过阀门切换分别进入污水处理池和厂区雨水管道。后期雨水直接进入雨水管网	
	供电系统	用电负荷由园区 220/110kV 变电站供给，不设备用发电机组	
	供热系统	由园区供热系统供给	
	供风系统	由螺杆式空气压缩机直供。空气通过厂区管网送至公用工程用气点。空压系统由 2 台 160kw 的空压机、和一台 90kw 变频空压机组成，其中两台 160kw 空压机设计空气量为 1800Nm ³ /h，90kw 空压机设计空气量为 940Nm ³ /h。	
	供气系统	氮气由珠海盈德气体有限公司供给	
	消防系统	1 个消防水泵房（建筑面积 278m ² ）；2 个 5500m ³ 的消防水罐（共 11000m ³ ）；1 座泡沫站（建筑面积 8m ² ）及配套的泡沫混合装置	
	自动控制系统	装置生产控制采用 DCS 控制系统及安全仪表系统（SIS）	
	火炬系统	设 1 座地面火炬，处理能力达到 110t/h	
环保工程	废水处理	1 座废水处理站，处理规模 10t/h，工艺为“微电解+芬顿”，处理碳四深加工项目及碳四深加工催化剂循环再生装置产生的生产废水，废水处理达标后通过市政污水管网排至南水水质净化厂；生活污水经化粪池处理后经市政污水管网排入南水水质净化厂。	
	废气处理	（1）碳四深加工生产不凝气分出干气进入全厂燃料气管网或者供应园区企业，分出碳三作为产品销售； （2）非正常工况及事故产生的废气，经厂区地面火炬燃烧处理；	

		(3) 碳四深加工催化剂循环再生装置吸收塔尾气采用经碱洗塔脱硫后排放； (4) 装卸区设装车区油气回收系统和液化石油气回收系统，减少油气挥发； (5) 原料、产品使用高压球罐或内浮顶罐储存，减少油气挥发。	
	固废处理	(1) 废催化剂、废保护剂、废活性炭、污泥、废钒催化剂、锅炉灰渣等危险废物委托有相应类别危险废物处理资质的单位处理； (2) 90%浓度硫酸回收利用于碳四深加工项目； (3) 生活垃圾由环卫部门统一清运； (4) 设 1 座危险废物暂存间，位于控制室内部东北区域，建筑面积为 100m ² 。	
	环境风险	设 1 座 4875m ³ 事故池	
	初期雨水	设 1 个 677m ³ 的初期雨水池对初期雨水进行收集后泵入生产废水处理系统进行处理	

3.1.3 四至情况

珠海中冠石油化工有限公司厂区东南侧为珠海华润化学材料科技有限公司、珠海凯中有限公司和珠海精润石化有限公司，西南侧为珠海金鸡化工有限公司，西北侧为石化六路，隔石化六路为珠海市华峰石化有限公司、珠海砺锋化学有限公司和广东珠江化工涂料有限公司，东北侧为平湾二路，平湾二路和石化六路交叉口南侧有一个 110KV 开关站，隔平湾二路为排洪渠，隔平湾二路和排洪渠为空地。

四至情况见下图。



图 3.1-1 珠海中冠石油化工有限公司厂区四至示意图



中冠厂区主入口



中冠厂区内部



东北角 110KV 开关站 (1)



东北侧平湾二路



东南侧华润 (2)



东南侧凯中 (3)



东南侧精润 (4)



西南侧金鸡化工 (5)



西北侧石化六路



西北侧华峰（6）



西北侧砺锋（7）



西北侧珠江涂料（8）

图 3.1-2 厂区四至照片

3.1.4 现有项目平面布局

现有项目总平面布置分为碳四深加工装置区、催化循环再生装置区、内浮顶罐区、球罐区、装卸区、公用设施（办公楼、控制室、变电所、消防设施等）、辅助设施（循环水场、污水处理设施、火炬系统、事故池等）。总平面布局如下图所示：

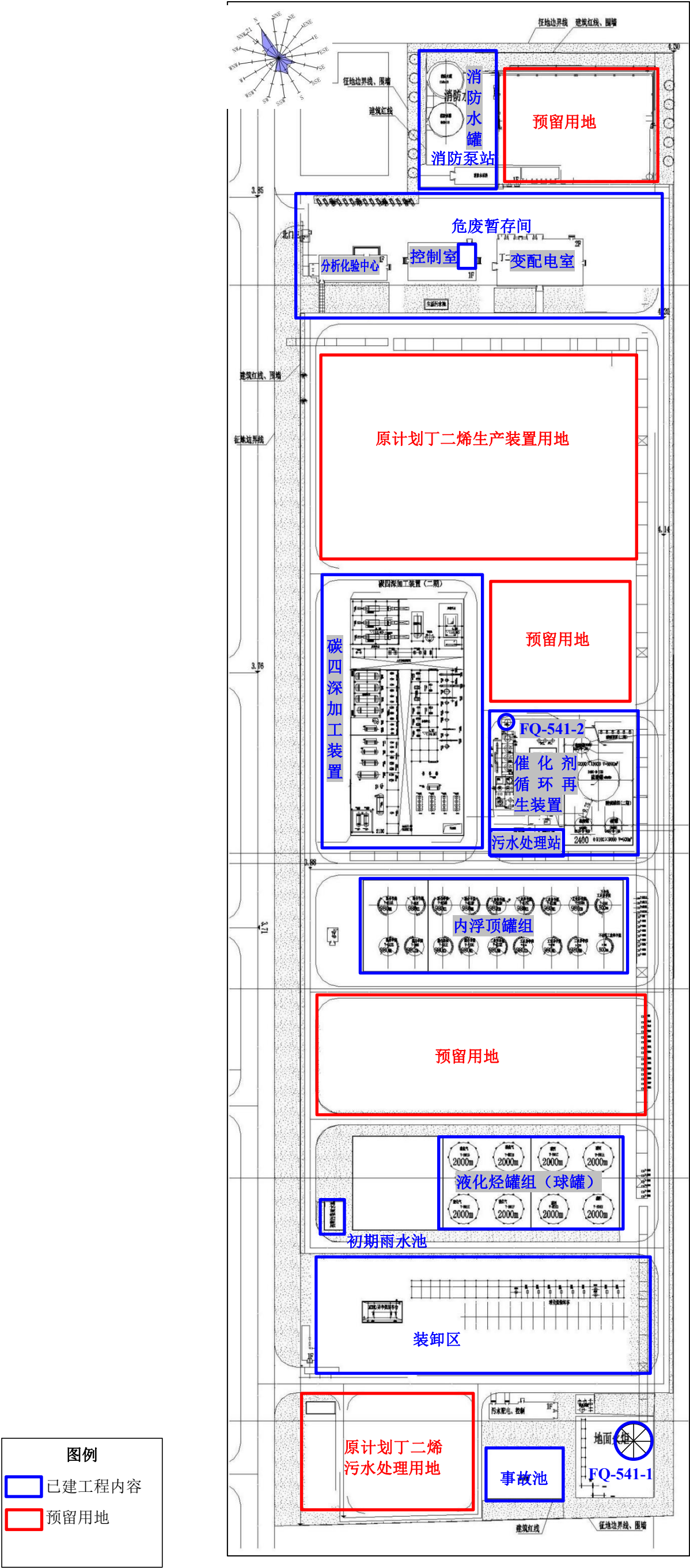


图 3.1-3 现有项目平面布局图

3.1.5 现有项目构筑物情况

现有项目主要构筑物包括丁二烯项目建成公辅工程，包括的全厂性总要设施，包括综合办公楼、消防水站、控制室、变电所、循环水场等；罐区（原料、产品罐组）及汽车装卸车设施；辅助设施（冷冻站、火炬系统、机修及仓库、污水处理、事故池）等。另外还有 24 万 t/a 碳四深加工项目建成的生产装置区及辅助生产设施和 2.5 万 t/a 碳四深加工催化剂循环再生装置项目建成的生产装置区及辅助生产设施。

表 3.1-4 现有项目构筑物情况表

序号	项目名称	主要构筑物	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	备注
1	原计划丁二烯项目	控制室	759.70	759.70	钢筋混凝土剪力墙结构
2		分析化验中心	518.4	2073.60	钢筋混凝土框架结构
3		变配电室	1152	2204	钢筋混凝土框架结构
7		消防泵房	405	405	钢筋混凝土框架结构
8		维修及备品备件	350	350	钢筋混凝土框架结构
9	碳四深加工项目	碳四深加工装置	7800	/	火灾危险性为甲类
10		内浮顶罐组	2845.16	/	火灾危险性为甲B类
11		酸碱罐组	1994	/	火灾危险性为丙类
12		酸碱罐组泵房	/	2060	火灾危险性为丙类
13		内浮顶罐组泵房	/	5754	火灾危险性为甲B类
14		原料预处理框架	/	912	火灾危险性为甲类
15		压缩机厂房	/	150	火灾危险性为甲类
16		精馏分馏框架	/	1100	火灾危险性为甲类
17		反应框架	/	360	火灾危险性为甲类
18		制冷框架	/	240	火灾危险性为甲类
19	碳四深加工催化剂循环再生项目	风机房	/	104	钢筋混凝土
20		净化厂房	/	450	钢筋混凝土框架
21		干吸厂房	/	250	钢筋混凝土框架

3.1.6 现有项目原辅材料

现有项目原辅材料的使用情况见下表。

表 3.1-5 现有项目原辅材料消耗情况表

序号	项目名称	物料名称	规格	性状	消耗量 (t/a)	最大储存 量 (t)	储存位置	备注
1	碳四深加	混合碳四	--	液态	224000	2160	2 个碳四 高压球罐	原料甲醇 水洗

2	工项目	异丁烷	--	液态	37120	2160	2 个碳四 高压球罐	原料脱 轻、碳四 深加工反 应
3		浓硫酸	98%浓度	液态	14400	1652	2 个 500m ³ 立 式筒体	碳四深加 工反应催 化剂
4		氢氧化钠	32%浓度	液态	160	603	1 个 500m ³ 立 式筒体	压缩制 冷、精制 辅料
5		蒸汽	1.3MPa	气态	259360	--	--	--
6		循环冷却 水	给水 ≤40℃、 0.45MPa; 回水 ≤32℃、 0.25MPa	液态	1199.45	--	--	冷凝、换 热设备
7		生产用水	≤40℃、 0.6MPa	液态	4.769	--	--	--
8		稀释碱用 水	--	液态	0.04	--	--	--
9	碳四深加 工催化剂 循环再生 项目	90%硫酸	90%浓度	液态	25000	9163	1 个 5000m ³ 立式筒体	碳四深加 工产生
10		钒催化剂	--	固态	22.8	--	--	8~10 年 更换一次
11		32%氢氧化 钠溶液	32%浓度	液态	1548	依托碳四深加工氢氧化 钠储存设施		--
13		正丁烷	--	液态	2675	依托碳四深加工碳四 储存设施		--

现有项目原辅材料理化性质如下：

表 3.1-6 现有工程主要原辅材料理化性质

序号	名称	理化性质	危险特性	急性毒性
1	混合碳四	石油炼制或石油化工生产中获得的碳数为 4 的烃类混合物，由正丁烯、异丁烯、正丁烷、异丁烷和丁二烯组成。		
2	正丁烷	分子式：C ₄ H ₁₀ ； 分子量：58.12； CAS 号：106-97-8； 密度：0.60g/mL； 熔点：-138℃； 沸点：-0.5℃； 外观与性状：无色、易液化的气体。	易燃气体，与空气 混合能形成爆炸 性混合物，爆炸极 限%（V/V） 1.9~8.5。	LC ₅₀ ： 658000mg/m ³ （吸 入，4h）
3	异丁烷	分子式：C ₄ H ₁₀ ； 分子量：58.12； CAS 号：75-28-5； 密度：0.56g/mL； 熔点：-160℃；	易燃气体，与空气 混合能形成爆炸 性混合物，爆炸极 限 % （ V/V ） 1.8~8.4。	LC ₅₀ ：57000mg/m ³ （吸入，4h）

		沸点：-10.5℃； 闪点：-71.5℃ 外观与性状：无色、易液化的气体； 溶解性：微溶于水，溶于乙醚。		
4	硫酸	分子式：H ₂ SO ₄ ； 分子量：98.08； CAS 号：7664-93-9； 密度：1.84g/mL； 熔点：10.37℃； 沸点：337℃； 外观与性状：透明无色无臭液体。 本项目使用 98%的硫酸作为催化剂， 产生 90%的废酸进行循环再生。 98%硫酸密度：1.836g/mL； 90%硫酸密度：1.814g/mL	不燃，但当与金属 发生反应后会释 出易燃的氢气，有 机会导致爆炸，而 作为强氧化剂的 浓硫酸与金属进 行氧化还原反应 时会释出有毒的 二氧化硫。	LD ₅₀ ：2140mg/kg （大鼠经口）； LC ₅₀ ：510mg/m ³ ， 2 小时（大鼠吸 入）
5	氢氧化钠	分子式：NaOH； 分子量：40； CAS 号：1310-73-2； 密度：2.13g/cm ³ ； 熔点：318.4℃； 沸点：1388℃； 外观与性状：白色结晶性粉末。 溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不 溶于丙酮、乙醚。 本项目使用 32%的氢氧化钠溶液。 32%氢氧化钠密度：1.34g/mL	不燃，具有强腐蚀 性。与酸发生中和 反应并放热。遇潮 对铝、锌有腐蚀 性，并放出易燃易 爆的氢气。	LD ₅₀ ：40mg/kg（小 鼠腹腔）

3.1.7 项目生产设备

碳四深加工项目使用的主要生产设备见表 3.1-12；催化剂循环再生项目使用的主要生产设备见表 3.1-13。

表 3.1-7 碳四深加工项目主要生产设备情况表

序号	设备名称	数量 (台)	设计温度℃	操作温度℃	设计压力 MPa		操作压力 MPa		备注
一	主要反应设备								
1.1	异辛烷反应器	3	壳程 1/管程-5	壳程 7/管程 7	壳程 0.78/管程 0.8		壳程 0.525/管程 0.525		卧式筒体
二	塔器								
2.1	原料脱轻塔	1	130	顶 53/底 108	2.0		顶 1.2/底 1.25		
2.2	脱异丁烷塔	1	170	顶 51 底 139	0.8		顶 0.6/底 0.65		
2.3	脱正丁烷塔	1	190	顶 48/底 156	0.8		顶 0.55/底 0.6		
序号	设备名称	数量 (台)	管程温度 (℃) 进/出	操作压力 (MPa)	风机		电机		备注
					型号	数量	数量	功率 (kw)	
三	空气冷却器								
3.1	冷剂空冷器	4	63/32	0.68		3	3	15	
					喷淋水泵	2	2	5.5	一备一用
3.2	异丁烷塔空冷器	3	51/44	0.60		3	3	15	
					喷淋水泵	2	2	5.5	一备一用
					喷淋水泵	2	2	5.5	一备一用
3.3	闭式蒸发冷却器	3	43/33	0.45					
序号	设备名称	数量 (台)	操作介质		温度 (℃)		压力 (MPa)		备注
			管程	壳程	管程进/出	壳程进/出	管程进/出	壳程进/出	
四	冷换设备								
4.1	脱轻塔进料换热器	1	液化烃	液化烃	98/85	50/80	1.75/1.67	1.97/1.93	
4.2	脱轻后碳四冷却器	1	循环水	液化烃	32/38	85/40	0.45/0.25	1.67/1.63	
4.3	脱轻塔再沸器	1	蒸汽	液化烃	185/184	97/100	1.00/0.95	1.70/1.65	
4.4	脱轻塔冷凝器	1	循环水	液化烃	32/38	130/30	0.45/0.25	1.65/1.63	
4.5	反应进料换热器	3	液化烃, 油	液化烃	2/31	40/13	1.60/1.55	1.10/1.05	
4.6	碱加热器	2	液化烃, 油	异辛烷	49/71	157/82	1.00/0.95	1.55/1.50	
4.7	分馏进料换热器	2	异辛烷	液化烃, 油	82/45	40/53	0.96/0.92	0.84/0.80	
4.8	开工加热器	1	液化烃, 油	蒸汽	40/80	185/184	0.84/0.80	1.00/0.95	
4.9	产品冷却器	1	循环水	异辛烷	32/38	45/40	0.45/0.25	0.92/0.70	
4.10	异丁烷塔再沸器	1	蒸汽	液化烃, 油	185/184	95/139	1.00/0.95	0.65/0.50	
4.11	正丁烷塔再沸器	1	蒸汽	异辛烷	202/201	137/171	2.50/2.45	0.45/0.40	

4.12	正丁烷冷凝器	1	循环水	正丁烷				
序号	设备名称	数量（台）	操作条件			备注		
			流量（m³/h）	温度（℃）	压力（MPa）（进/出）			
五	压缩机							
5.1	制冷压缩机	1	42760.3	-2	0.02/0.68	/		
六	机泵							
6.1	原料进料泵	2	62	30	1.5/0.5	一备一用		
6.2	异丁烷输送泵	2	20	40	1.0/0.5	一备一用		
6.3	脱轻塔回流泵	2	35	21	2.0/1.63	一备一用		
6.4	外甩冷剂泵	2	3.5	33	1.8/0.6	一备一用		
6.5	反应产物泵	2	97	1	1.65/0.02	一备一用		
6.6	冷剂循环泵	2	161	-13	1.2/0.02	一备一用		
6.7	压缩机分液罐凝液泵	1	10	-2	1.2/0.02	一备一用		
6.8	酸洗循环泵	2	30	34	1.84/1.4	一备一用		
6.9	碱洗循环泵	2	50	50	1.57/1.3	一备一用		
6.10	水洗循环泵	2	50	40	1.45/1.2	一备一用		
6.11	冷剂碱洗循环泵	2	1.65	40	2.0/1.8	一备一用		
6.12	异丁烷塔回流泵	2	148	44	1.2/0.5	一备一用		
6.13	产品输送泵	2	40	156	1.0/0.45	一备一用		
6.14	正丁烷塔回流泵	2	25	46	0.6/0.35	一备一用		
6.15	酸性气分液罐酸泵	2	15	AMB	0.88/0.06	一备一用		
6.16	酸性气分液罐烃泵	1	10	AMB	1.0/0.06			
6.17	酸性气碱洗循环泵	1	20	AMB	0.54/常压			
6.18	火炬凝液泵	1	10	AMB	1.0/0.06			
6.19	含酸废油泵	1	10	AMB	1.0/0.1			
6.2	废水泵	1	10	AMB	0.64/常压			
6.21	软水低压泵	2	18	AMB	1.8/常压	一备一用		
6.22	软水高压泵	1	41	110	0.6/0.3	一备一用		
6.23	循环水泵	3	45	110	1.8/常压	一备二用		
6.24	新酸计量泵	2	1.2	AMB	常压/2.2	一备一用		
6.25	新酸开工泵	1	23.0	AMB	常压/1.0	扬程 56m		

6.26	新碱泵	1	23.0	AMB	常压/1.9	扬程 177m	
6.27	废酸泵	2	37.0	AMB	常压 0.8	一备一用、扬程 50m	
序号	设备名称	数量（台）	温度（℃）		压力（MPa）		备注
			设计	操作	设计	操作	
七	容器						
7.1	原料缓冲罐	1	60	40	0.8	0.5	卧式筒体
7.6	脱轻塔再沸器凝液罐	1	215	185	1.2	1.0	立式筒体
7.7	脱轻塔回流罐	1	60	46	2.0	1.65	卧式筒体
7.10	酸沉降罐	3	2	7	0.8	0.5	卧式筒体
7.11	吸入闪蒸罐	1	-14/60	-9/40	0.8	0.02	卧式筒体
7.12	压缩机入口分液罐	1	-8/60	-3/40	0.8	0.02	立式筒体
7.13	冷剂缓冲罐	1	60	32	0.8	0.55	卧式筒体
7.14	反应产物酸洗罐	1	50	32	2.2	0.8	卧式筒体
7.15	反应产物碱洗罐	1	60	50	2.2	1.8	卧式筒体
7.16	反应产物水洗罐	1	60	40	2.2	1.7	卧式筒体
7.17	外甩冷剂碱洗罐	1	60	32	2.2	2.0	卧式筒体
7.18	异丁烷塔再沸器凝液罐	1	215	185	1.2	1.0	立式筒体
7.19	异丁烷塔回流罐	1	60	44	0.8	0.5	卧式筒体
7.20	正丁烷塔再沸器凝液罐	1	265	235	2.8	2.5	立式筒体
7.21	正丁烷塔回流罐	1	60	46	0.8	0.35	卧式筒体
7.22	异丁烷罐	1	60	40	0.8	0.5	卧式筒体
7.23	酸性气分液罐	1	60	AMB	0.8	0.08	卧式筒体
7.24	酸性气碱洗罐	1	60	AMB	0.35	0.08	立式筒体
7.25	火炬气分液罐	1	60	AMB	-0.05/0.35	0.05	卧式筒体
7.26	废油收集罐	1	60	AMB	0.8	0.1	卧式筒体
7.27	废酸中和罐	1	120	40	常压	常压	卧式筒体
7.28	软水缓冲罐	1	60	AMB	常压	常压	卧式筒体
7.29	凝液闪蒸罐	1	200	AMB	1.0	0.6	卧式筒体
7.30	燃料气分液罐	1	60	AMB	0.35	0.025	卧式筒体
7.31	工业异辛烷储罐	5	60	40	-0.49/6	常压	立式内浮顶
7.32	混合辛烷储罐	4	60	40	-0.49/6	常压	立式内浮顶

7.33	不合格产品储罐	1	60	40	-0.49/6	常压	立式内浮顶
7.34	新酸罐	1	50	AMB	0.0018	常压	碳钢立式筒体
7.35	新碱罐	1	60	AMB	常压	常压	碳钢立式筒体
7.36	废酸罐	1	50	AMB	0.0018	常压	碳钢立式筒体
序号	设备名称	数量（台）	温度（℃）		压力（MPa）		备注
			设计	设计	设计	设计	
八	其他设备						
8.4	反应进料过滤器	2	80	40	1.28	1.10	
8.5	反应进料聚结器	1	80	40	2.50	2.20	
8.6	酸洗混合器	1	80	32	2.20	1.60	
8.7	碱洗混合器	1	80	50	2.20	1.50	
8.8	水洗混合器	1	80	40	2.20	1.40	
8.9	冷剂碱洗混合器	1	80	40	2.20	2.00	
8.10	反应产物过滤器	2	80	40	1.80	1.40	
8.11	反应产物聚结器	1	80	40	1.80	1.30	

表 3.1-8 碳四深加工催化剂循环再生装置项目主要生产设备情况表

序号	位号	设备名称	规格/型号	设备数量	主要材质	备注
1	F-1101	裂解炉	$\Phi=4484\text{mmH}=19.088\text{m}$	1	Q235B、刚玉砖、耐火衬里	焚烧工段
2	G-1102A/B	废酸喷枪	/	3	不锈钢	焚烧工段
3	G-1101A/B	主燃烧器	/	2	不锈钢	焚烧工段
4	G-1103A/B	副燃烧器	/	1	不锈钢	焚烧工段
5	B-1101	余热锅炉	/	1	20g、不锈钢、耐火衬里等	焚烧工段更换
6	E-1101	空气加热器	1.2Mpa蒸汽	1	20g、合金钢	焚烧工段
7	E-1102A/B	空气预热器	单台参考换热面积 $F=220\text{m}^2$	2	20g、304	焚烧工段
8	C-1101A/B	空气风机	$Q=4520\text{Nm}^3/\text{h}$ $\Delta P=7\text{kpa}$	2	组合件	焚烧工段
9	T-1201	高效增湿洗涤器	Φ 逆喷 $=550\text{mm}$	1	FRP	净化工段
10	T-1202	填料洗涤塔	$\Phi=2000\text{mmH}=10.530\text{m}$	1	FRP	净化工段
11	T-1203	脱吸塔	$\Phi=530\text{mmH}=5.334\text{m}$	1	PVC	净化工段
12	D-1201, D-1202	电除雾器	N=48(参考)	2	FRP	净化工段
13	V-1201	高位槽	$\Phi=2000\text{mmH}=2.7\text{m}$	1	FRP	净化工段
14	V-1202	斜管沉降器	3300×3300mm	1	FRP	净化工段
15	V-1203	稀酸循环槽	$\Phi=2000\text{mmH}=2.7\text{m}$	1	FRP	净化工段
16	V-1204	安全封	$\Phi=680\text{mmH}=0.85\text{m}$	1	PVC	净化工段
17	V-1205a,b	酸封	$\Phi=400\text{mm}$ $H=0.7\text{m}$	2	PVC	净化工段
18	V-1206	集水坑	$\Phi=2000\text{mm}$ $H=2\text{m}$	1	混凝土	净化工段
19	V-1207	污水中和池	$\Phi=3000\text{mm}$ $H=2\text{m}$	1	混凝土	净化工段
20	E-1201	动力波稀酸板换	$F=20\text{m}^2$	1	254SMO	净化工段
21	E-1202	填料塔稀酸板换	$F=95\text{m}^2$	2	254SMO	净化工段
22	P-1201A/B	高效增湿洗涤器循环泵	$Q=180\text{m}^3/\text{h}$ $H=32\text{m}$		工程塑料	净化工段
23	P-1202A/B	填料塔稀酸循环泵	$Q=100\text{m}^3/\text{h}$ $H=28\text{m}$	2	工程塑料	净化工段H扬程25m改为28m
24	P-1203A/B	稀酸循环泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ $H=30\text{m}$	2	工程塑料	净化工段
25	P-1204	排污泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$ $H=10\text{m}$	1	工程塑料	净化工段
26	P-1205	中和污水输送泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ $H=20\text{m}$	1	工程塑料	净化工段

27	S-1201	中和池搅拌器	/	1	组合件	净化工段
28	T-1301~1303	干吸塔(含纤维除雾器)	$\Phi=2000\text{mmH}=12.858\text{m}$	3	Q235B内衬耐酸瓷砖	干吸工段
29	V-1301~1303	干吸循环槽	$\Phi=3400\text{mmH}=2.01\text{m}$	3	Q235B内衬耐酸瓷砖	干吸工段
30	V-1304	地下槽	$\Phi=2958\text{mm}$ $H=2\text{m}$	1	Q235B内衬耐酸瓷砖	干吸工段
31	T-1304	尾吸塔	Φ 逆喷管 $=450\text{mmH}=11.519\text{m}$	1	FRP	干吸工段
32	D-1301	尾吸电除雾器	$n=36$	2	FRP	干吸工段
33	S-1301	烟囱	$\Phi=500\text{mm}$	1	FRP	干吸工段
34	P-1301~1303	干吸循环槽酸泵	$Q=80\text{m}^3/\text{h}$ $H=30\text{m}$	3	合金	干吸工段
35	P-1304	地下槽酸泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$ $H=30\text{m}$	1	合金	干吸工段
36	P-1305A/B	尾吸循环泵	$Q=60\text{m}^3/\text{h}$ $H=30\text{m}$	2	工程塑料	干吸工段
37	P-1306	排污泵	$Q=10\text{m}^3/\text{h}$ $H=20\text{m}$	1	工程塑料	干吸工段
38	E-1301	干燥酸冷却器	$F=85\text{m}^2$	1	不锈钢带阳极保护	干吸工段
39	E-1302	一吸酸冷却器	$F=85\text{m}^2$	1	不锈钢带阳极保护	干吸工段
40	E-1303	二吸酸冷却器	$F=40\text{m}^2$	1	不锈钢带阳极保护	干吸工段
41	---	产品酸板式换热器	---	1	不锈钢带阳极保护	干吸工段
42	L-1301	电动葫芦	起重量2T	1	组合件	干吸工段
43	R-1401	转化器	Φ 内 $=3320\text{mmH}=15.62\text{m}$	1	组合件	转化工段
44	C-1401A/B	主鼓风机	$Q=210\text{m}^3/\text{min}$ $\Delta P=38\text{kpa}220\text{kw}$	2	组合件	转化工段
45	E-1401	第I换热器	$F=125\text{m}^2$	1	304, Q235B	转化工段
46	E-1402	第II换热器	$F=165\text{m}^2$	1	304, Q235B	转化工段
47	E-1403	第III换热器	$F=480\text{m}^2$	1	20钢, Q235B	转化工段
48	E-1404	第IV换热器	$F=25\text{m}^2$	1	20钢, Q235B	转化工段
49	E-1405	第V换热器	$F=440\text{m}^2$	1	20钢, Q235B	转化工段
50	EH-1401	一段电炉	480kw (开车用)	1	组合件	转化工段
51	EH-1402	四段电炉	240kw (开车用)	1	组合件	转化工段
52	L-1401	电动葫芦	起重量5T	1	组合件	转化工段
53	L-1402	电动葫芦	起重量1T	1	组合件	转化工段

3.1.8 现有项目储罐设置情况

表 3.1-9 现有项目储罐设置情况表

序号	位置	储存物料	储罐类型	储罐规格	单个容积(m ³)	数量 (个)	装满系数	单罐最大储量 (t)	最大储量 (t)
1	球罐区	液化石油气	高压球罐	Φ15.7m	2000	4	0.9	1044	4176
2		混合碳四	高压球罐	Φ15.7m	2000	2	0.9	1080	2160
3		异丁烷	高压球罐	Φ15.7m	2000	2	0.9	1008	2016
4	内浮顶罐区	工业异辛烷	内浮顶罐	Φ9.8m×15m	980	12	0.9	609	7308
5		混合辛烷	内浮顶罐	Φ9.8m×15m	980	4	0.9	614	2456
6		不合格工业异辛烷	内浮顶罐	Φ8m×10.4m	500	2	0.9	312	624
7	催化剂再生装置区	90%硫酸	立式筒体	Φ22m×13.6m	5000	1	0.9	8163	8163
8		98%硫酸	立式筒体	Φ9.1m×9.05m	500	2	0.9	826	1652
9		32%氢氧化钠	立式筒体	Φ9.1m×9.05m	500	1	0.9	603	603

3.1.9 现有项目公用工程

3.1.9.1 给水系统

项目给水系统包括新鲜水系统、循环冷却水系统、消防给水系统、除盐水系统。

(1) 新鲜水系统

现有项目所需新鲜水由市政给水管网提供。

(2) 循环冷却水系统

目前碳四深加工装置使用 4 台闭式表面蒸发空冷器 (A-801ABCD) 进行冷却换热, 单台空冷冷却循环水 400t/h, 使用两台循环水泵 (P-803A/B) 进行循环, 硫酸再生装置为开式冷却水塔 A801E, 冷却水量 800t/h, 使用 P803C 循环, 两套装置循环水设备均无备用。上水压力约 0.45MPa, 回水压力约 0.40MPa。使用广州弗雷德环保科技有限公司的阻垢剂和杀菌剂对水质进行控制。

(3) 锅炉水系统

硫酸再生装置锅炉需要脱盐水约 3.5m³/h, 采用蒸汽冷凝液回收水作为锅炉供水。

3.1.9.2 排水系统

厂区内排水采用雨污分流制。现有项目已经建成污水管网系统和雨水管网系统。生产废水进入现有工程污水处理站处理。

初期雨水由 677m³ 的初期雨水池暂存, 限流 (2m³/h) 排入现有工程污水处理站处理。

生活污水经化粪池预处理后排至市政管网。

清净雨水通过切换阀门切换至厂区的雨水系统。

事故污水和发生火灾时的消防废水排入事故水池, 事故污水经提升泵提升至污水处理站进行处理。

碳四深加工项目建成 10m³/h 的污水处理站 1 座, 现有碳四深加工项目和硫酸循环再生项目的生产废水和初期雨水均经厂内现有污水处理站处理, 达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 1 水污染物排放限值后, 经市政污水管网进入南水水质净化厂处理, 尾水排至黄茅海海域。

3.1.9.3 供电系统

采用双回路供电。用电负荷由高栏港经济区 220/110kV 变电站供给。

3.1.9.4 供热系统

碳四深加工项目现有工程所用蒸汽由高栏港经济区蒸汽管网提供。每小时 1.3MPa 蒸汽使用量 32.42t，年用量 25.936×10^4 t，蒸汽温度 200°C。

硫酸循环再生项目从废硫酸焚烧炉出口的炉气温度要由 1150°C 冷却到 350°C，在废硫酸焚烧炉出口设置一台余热锅炉，利用炉气降温过程中的高位热能产生余热，可产生 3.8MPa 的饱和蒸汽 3.1t/h，其中 0.6t/h 蒸汽预热空气用，剩余的产出蒸汽根据需要减压到 1.3MPa 并入蒸汽管网。

3.1.9.5 供风系统

现有项目压缩空气由空压系统提供，通过厂区管网送至工程用气点，空压系统由 2 台 160kw 的空压机、和一台 90kw 变频空压机组成，其中两台 160kw 空压机设计空气量为 1800Nm³/h，90kw 空压机设计空气量为 940Nm³/h。目前空压机运行状态为运行 1 大（160kw）1 小（90kw），备用 1 大（160kw）状态。按目前运行状态运行 1 大（160kw）1 小（90kw）可提供压缩空气 2740Nm³/h。现有项目压缩空气最大用量为 2000Nm³/h，

3.1.9.6 供气系统

氮气由珠海盈德气体有限公司提供。氮气主要用于开停车吹扫及氮封密封用，最大用量 500Nm³/h。

3.1.9.7 消防系统

消防主要设计原则为化学灭火器与水消防相结合的消防方式。室内外均采用消火栓灭火及化学灭火器。

现有项目设有稳高压消防水系统。该系统设有总容积为 11000m³消防水罐，在生产装置区布置环状消防水管网，管网上设置室外消火栓和消防水炮。

3.1.10 现有项目环保工程

3.1.10.1 废水处理工程

1、处理方案

现有项目生活污水经化粪池预处理后排至市政管网。

现有项目在碳四深加工装置区设有 10m³/h 的污水处理站 1 座一个，处理碳四深加工项目及硫酸循环再生项目产生的工艺废水、地面冲洗水等生产废水以及厂区收集的初期雨水。处理后废水经市政污水管网排入南水水质净化厂处理，尾水排至黄茅海海域。

污水处理站的污水处理工艺为：调节池+一体化隔油池+酸度调节池+中间水箱+微电

解絮凝床+Fenton 氧化池+反应池+沉淀池+清水池+介质过滤器；生产废水经处理达标后排入南水水质净化厂。污水处理站工艺流程见下图。

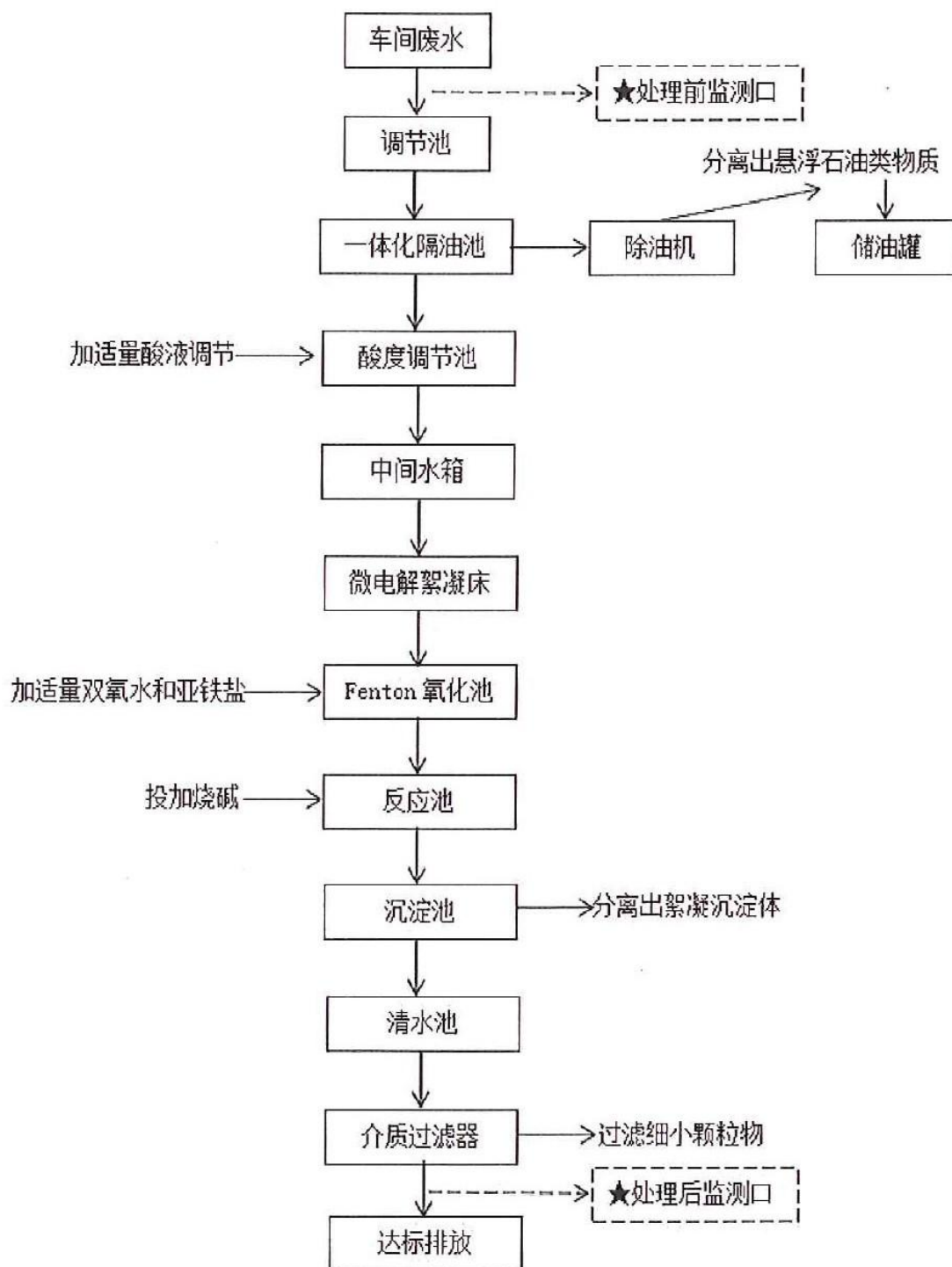


图3.1-4现有项目污水处理站处理工艺流程图

2、处理能力

现有项目污水处理规模为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，主要处理碳四深加工项目和硫酸循环再生项目的生产废水以及厂区收集的初期雨水。

碳四深加工项目生产废水产生量为 $5.5\text{m}^3/\text{h}$ ，硫酸循环再生项目生产废水产生量为

1.69m³/h，生产废水产生量合计为 7.19m³/h，初期雨水由 677m³ 的初期雨水池暂存，限流（2m³/h）排入现有工程污水处理站处理。现有项目实际废水最大处理需求为 9.19m³/h。

3、出水达标情况

为了解项目污水处理站的废水达标情况，本报告收集了污水处理站排放口的常规监测数据，结果见下表所示：

表 3.1-10 污水处理站排放口常规监测数据统计分析

监测时间	pH	悬浮物	COD	BOD ₅	总磷	氨氮	总氮	石油类	挥发酚	氟化物	总氰化物	硫化物
2021 年 6 月	8.30	4	--	--	0.01	< 0.025	1.00	0.10	0.010	--	--	0.007
2021 年 7 月	6.45	2	--	2.6	0.02	0.099	1.04	< 0.06	< 0.01	0.124	< 0.004	< 0.005
2021 年 8 月	--	8	--	--	0.14	--	33.5	0.14	< 0.01	--	--	< 0.005
2021 年 9 月	--	36	--	--	0.31	--	6.81	0.15	0.04	--	--	< 0.005
2021 年 10 月	--	12	--	150	0.19	--	10.1	0.11	< 0.01	0.147	< 0.004	0.006
2021 年 11 月	--	6	--	--	2.61	--	4.54	0.20	< 0.01	--	--	0.018
2021 年 12 月	--	28	--	--	1.34	--	25.9	9.38	0.28	--	--	0.234
2022 年 1 月	7.2	8	81	--	0.06	3.48	4.06	0.85	0.140	--	--	< 0.005
2022 年 2 月	7.5	33	314	31.7	0.39	17.9	12.2	11.6	0.22	0.41	< 0.004	< 0.005
2022 年 3 月	7.2	20	450	--	0.62	4.44	11.4	2.36	0.029	--	--	0.16
2022 年 4 月	7.2	19	86	33.6	0.15	0.152	3.20	1.21	< 0.01	< 0.05	< 0.004	< 0.01
2022 年 5 月	7.8	19	300	--	0.12	13.6	30.8	9.30	0.34	--	--	0.03
2022 年 6 月	7.1	23	117	--	1.13	2.80	23	0.96	< 0.01	--	--	0.03
执行标准	6-9	200	350	160	4.5	25	35	20	0.5	20	0.5	1.0

根据近一年的常规监测结果，现有项目产生的生产废水和初期雨水经污水处理站处理后能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物间接排放限值标准及南水水质净化厂设计入水标准的最严者要求。

3.1.10.2 废气处理工程

现有项目设有组织排气筒 1 根，排放碳四深加工催化剂循环再生装置吸收塔尾气，

另外设地面燃烧火炬一座，用于处理非正常工况和事故情况下产生的废气。

1、碳四深加工不凝气

碳四深加工生产不凝气含碳三、碳四等组分，进入燃料气分液罐，分出干气进入全厂燃料气管网，分出碳三作为产品销售，不设排放口。

2、地面燃烧火炬（FQ-541-1）

现有项目设有一个地面火炬燃烧系统，对事故情况以及非正常工况产生的废气进行燃烧处理。

3、碳四深加工催化剂循环再生装置吸收塔尾气（FQ-541-2）

碳四深加工催化剂循环再生装置吸收塔尾气主要成分为二氧化硫、硫酸雾等，采用经碱洗塔脱硫处理后经排气筒排放，排放高度 20m，设计废气量 12000m³/h，排放口编号 FQ-541-2。

4、装卸区油气

装卸区设装车区油气回收系统和液化石油气回收系统，减少油气挥发。未完全回收的油气在厂区以无组织形式排放。

5、监测结果情况

①催化剂循环再生装置吸收塔尾气

本报告收集了催化剂循环再生装置吸收塔尾气常规监测数据，统计结果如下：

表 3.1-11 催化剂循环再生装置吸收塔尾气（FQ-541-02）常规监测数据统计表

监测时间	烟气量 (m ³ /h)	二氧化硫		氮氧化物		硫酸雾	
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率(kg/h)
2021 年 6 月	11017	<3	1.65E-02	42	0.463	0.83	9.14E-03
2021 年 7 月	11204	<3	1.68E-03	58	0.650	2.08	2.33E-02
2021 年 8 月	11714	<3	1.76E-02	97	1.14	4.10	4.80E-02
2021 年 9 月	11037	67	0.739	63	0.695	4.84	5.31E-02
2021 年 10 月	11403	<3	1.71E-02	57	0.650	4.20	4.79E-02
2021 年 11 月	11558	<3	1.73E-02	80	0.925	0.77	8.90E-03
2021 年 12 月	11457	53	0.607	86	0.985	0.86	9.85E-03
2022 年 1 月	10850	37	0.402	99	1.07	<1.25	6.78E-03
2022 年 2 月	11240	35	0.393	80	1.07	<5	0.028
2022 年 3 月	10529	51	0.537	82	0.863	4.86	0.051
2022 年 4 月	8328	49	0.408	99	0.824	<1.25	5.21E-03
2022 年 5 月	10550	20	0.211	24	0.253	1.61	0.017

2022 年 6 月	8442	30	0.253	72	0.608	1.46	0.012
执行标准	--	200	7.8	120	2.3	5	4.6

催化剂循环再生装置排放的废气中二氧化硫、硫酸雾满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 6 大气污染物特别排放限值和广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准的较严值；氮氧化物满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。

②油气回收废气

本报告收集了油气回收装置出口的常规监测数据，统计结果如下：

表 3.1-12 碳四深加工油气回收装置常规监测数据统计表

监测时间	油气回收装置出口非甲烷总烃浓度 (mg/m ³)
2021 年 7 月	6.14
2021 年 12 月	32.3
2022 年 2 月	17.4
2022 年 4 月	3.19
执行标准	120

碳四深加工油气回收装置出口的非甲烷总烃排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值。

③厂区无组织废气

本报告收集了厂区无组织废气的常规监测数据，统计结果如下：

表 3.1-13 现有项目无组织废气常规监测数据统计表 (mg/m³)

监测点位	监测项目	2021 年 7 月	2021 年 12 月	2022 年 2 月	2022 年 4 月	执行标准
上风向 参照点 1#	非甲烷总烃	2.89	1.20	1.80	2.45	--
	氯化氢	0.058	0.02L	0.05L	0.05L	--
	二氧化硫	0.014	0.007L	0.007L	0.009	--
	苯	0.0015L	0.0015L	0.01L	0.0015L	--
	甲苯	0.0015L	0.0015L	0.01L	0.0228	--
	二甲苯	0.0015L	0.0015L	0.01L	0.0015L	--
	硫酸雾	0.017	0.006	0.3L	0.3L	--
	颗粒物	0.015	0.194	0.045	0.012	--
下风向 监控点 2#	非甲烷总烃	3.00	0.59	1.74	2.91	4.0
	氯化氢	0.02L	0.022	0.06	0.14	0.2
	二氧化硫	0.017	0.007L	0.07L	0.015	0.40
	苯	0.0015L	0.0015L	0.01L	0.0015L	0.4
	甲苯	0.0015L	0.0015L	0.01L	0.0145	0.8
	二甲苯	0.0015L	0.0015L	0.01L	0.0015L	0.8
	硫酸雾	0.019	0.007	0.3L	0.3L	0.3
	颗粒物	0.075	0.107	0.080	0.288	1.0
下风向	非甲烷总烃	2.70	0.52	1.81	2.68	4.0

监控点 3#	氯化氢	0.066	0.02L	0.19	0.07	0.2
	二氧化硫	0.016	0.007L	0.007L	0.007L	0.40
	苯	0.0015L	0.0015L	0.01L	0.0015L	0.4
	甲苯	0.0015L	0.0015L	0.01L	0.0098	0.8
	二甲苯	0.0015L	0.0015L	0.01L	0.0015L	0.8
	硫酸雾	0.017	0.007	0.3L	0.3OL	0.3
	颗粒物	0.045	0.142	0.103	0.035	1.0
下风向 监控点 4#	非甲烷总烃	2.16	0.48	1.90	2.46	4.0
	氯化氢	0.02	0.02L	0.04	0.08	0.2
	二氧化硫	0.015	0.007L	0.007L	0.012	0.40
	苯	0.0015L	0.0015L	0.01L	0.0015L	0.4
	甲苯	0.0015L	0.0015L	0.01L	0.0140	0.8
	二甲苯	0.0015L	0.0015L	0.01L	0.0015L	0.8
	硫酸雾	0.017	0.007	0.3L	0.3L	0.3
	颗粒物	0.009	0.143	0.018	0.045	1.0
场内任 一点 5#	非甲烷总烃	2.34	2.12	2.06	2.77	20
场内任 一点 6#	非甲烷总烃	2.18	2.08	1.82	2.48	6

现有项目厂界无组织废气满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值、广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放限值、《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 7 企业边界大气污染物浓度限值的要求，厂区内非甲烷总烃满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值的要求。

3.1.11 现有项目劳动定员及工作制度

现有项目劳动定员约 90 人，项目不设生活区，职工均不在厂内食宿。

生产制度为每天 24 小时连续生产，设计运行时间 8000 小时/年。生产车间实行四班三倒制运行，每班工作 8 小时。

3.2 现有项目工程分析

根据珠海中冠石油化工有限公司的发展及目前的市场需求，原批复的 7 万吨/年丁烯氧化脱氢制丁二烯项目不再建设，该项目预留用地用于本项目的建设。

现有项目主要包括：24 万吨/年碳四深加工项目、2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目、碳四深加工催化剂循环再生装置扩能改造项目。24 万吨/年碳四深加工项目在厂区内有独立的生产装置区，生产设备独立，作为一个子项目进行回顾分析；碳四深加工催化剂循环再生装置扩能改造项目是对 2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置进行扩产实现产能增加，用于存 90%硫酸的处理，目前已处理完库存 90%硫酸，

碳四深加工催化剂循环再生装置目前按 2.5 万吨/年的规模运行。

本报告按“24 万吨/年碳四深加工项目”、“2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目”进行回顾性分析。

3.2.1 24 万吨/年碳四深加工项目工程分析

碳四深加工项目（又称硫酸烷基化）是以催化裂化的液态烃经气体精馏分离出来的碳四（C4）中的异丁烷和丁烯为原料，以 90%~98%的硫酸为催化剂，在低温下液相反应生成高辛烷值汽油组分——辛烷值为 100 的 2，2，4-三甲基戊烷，即俗称的工业异辛烷。

碳四深加工装置包括以下生产单位：甲醇水洗与回收、选择加氢与脱轻、异辛烷反应、闪蒸与压缩制冷、产品精制及产品分馏 6 个单元。

其中甲醇水洗与回收、选择加氢为原料预处理阶段，主产产品工业异辛烷的生产包括以上 6 个生产单位，混合辛烷的生产在选择加氢与脱轻单元不进行原料选择加氢，仅脱轻。主要工艺流程及产污节分析以生产工业异辛烷为例说明，见下图：

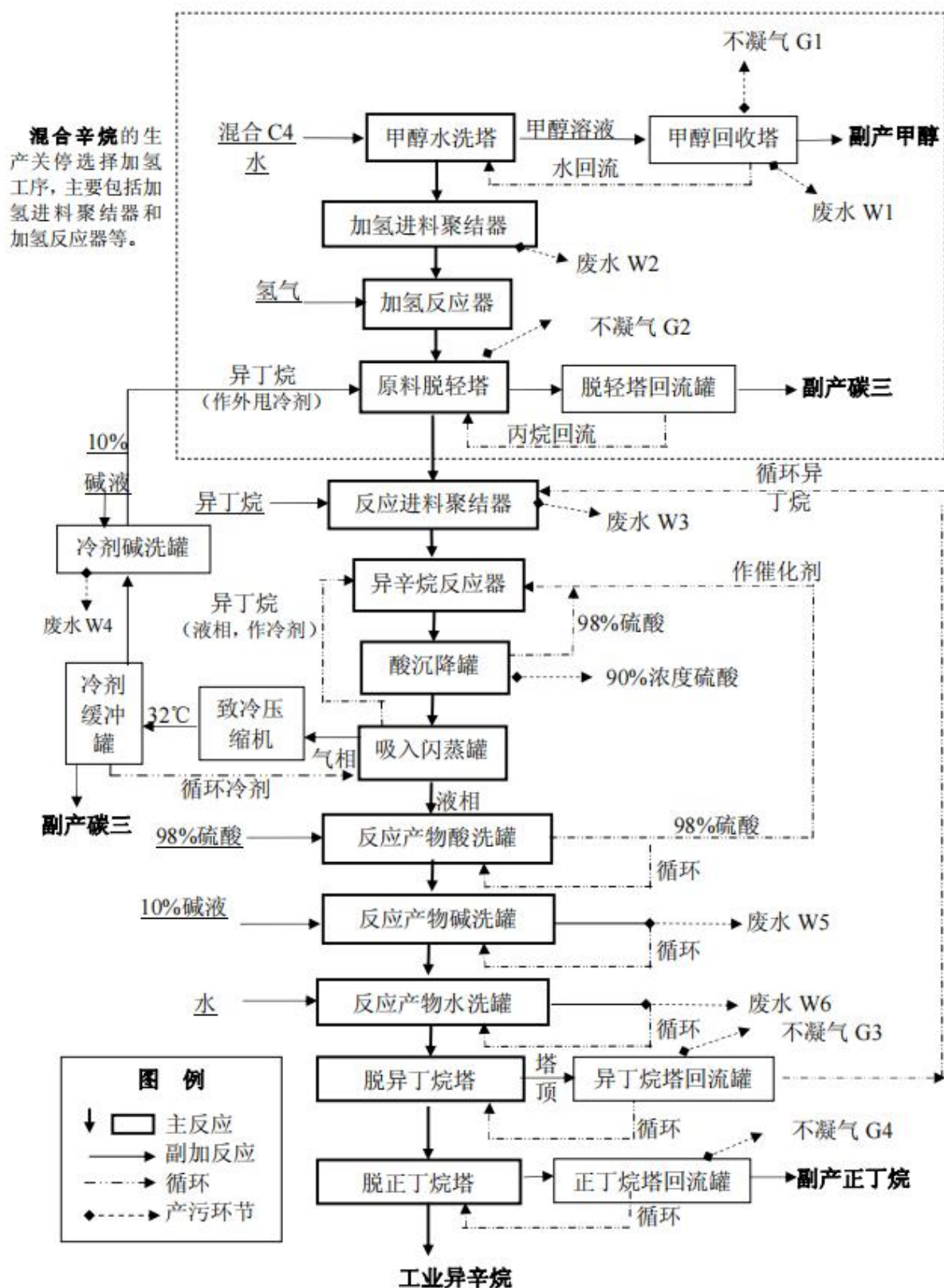


图 3.2-1 工业异辛烷生产工艺流程图

(1) 甲醇水洗与回收

甲醇水洗塔(2100-T-101)：原料罐组来的混合碳四原料先进入原料缓冲罐(2100-D-101)，然后进入甲醇水洗塔(2100-T-101)下部，塔上部加入水作为萃取剂，碳四原料在塔中进行水洗萃取。甲醇水洗塔顶部为脱除了甲醇的碳四物料，底部物料进入萃取水净化器(2100-R-101)先进入沉降脱水，得到甲醇溶液。

甲醇回收塔(2100-T-102)：萃取水净化器(2100-R-101)底部为含甲醇的萃取水，先经回收塔进料换热器(2100-E-102A/B)换热后进入甲醇回收塔(2100-T-102)中部。

回收塔回流罐(2100-D-103)：塔顶甲醇油气经回收塔冷凝器(2100-E-104)冷却至 64℃后，进入回收塔回流罐(2100-D-103)。由回收塔回流泵(2100-P-104A/B)抽出，一部分打回塔顶作回流，一部分作为废水经管道输送到污水处理站处理。

甲醇回收塔底部的解析水由回收塔进料换热器循环泵打至萃取水冷却器(2100-E-103A/B)，冷却至 40℃后返回甲醇水洗塔(2100-T-101)上部循环使用。

萃取水定期排放一部分含甲醇废水 W1，并补充一部分，防止甲醇积累含量超标。

由于有微量碳四溶解于甲醇水溶液中，在甲醇回收塔(2100-T-102)顶有微量碳四不凝气 G1 需排出，进入燃料气分液罐(2100-D-708)。

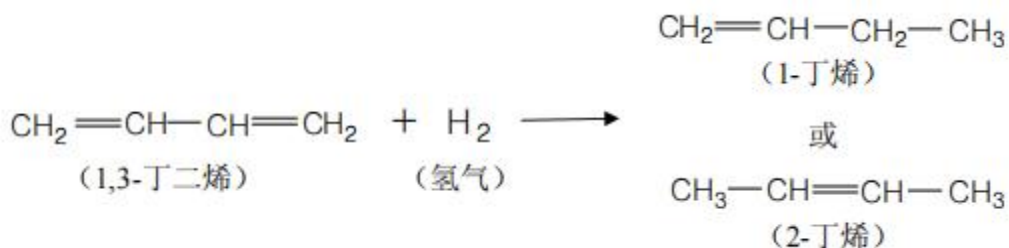
(2) 选择加氢与脱轻

选择加氢与脱轻单位包括选择加氢工序与脱轻工序，仅工业异辛烷的生产时开启选择加氢工序，混合辛烷生产的过程中关闭选择加氢工序。

为生产纯度较高的工业异辛烷，装置设计有选择加氢工序，主要包括加氢进料聚结器和加氢反应器。采用国内已有成熟的“碳四选择性加氢”专利技术，对碳四原料进行选择性的加氢改质，将其中的丁二烯加氢变为丁烯-1，同时原料中的丁烯-1 发生异构化反应，生成顺反丁烯-2，可提高最终工业异辛烷的辛烷值。加氢后的混合碳四产品质量指标：丁二烯含量 ≤100PPm，丁烯-1 异构化率 ≥40%。

加氢进料聚结器(2100-DR-101)：甲醇水洗塔(2100-T-101)塔顶的轻组分进入加氢进料聚结器(2100-DR-101)脱出游离水，将产生含油废水 W2。

加氢反应器(2100-R-201)：来自加氢进料聚结器(2100-DR-101)的碳四原料进入加氢进料缓冲罐(2100-D-104)，加氢进料加热器(2100-E-201)对其加热到一定温度后与来自氢气缓冲罐(2100-D-201)的氢气混合，进入加氢反应器(2100-R-201)进行选择性的加氢反应。使原料中的丁二烯有选择性地转化为单烯烃(1-丁烯或 2-丁烯)，可以降低碳四深加工装置的酸耗。反应式如下：



原料脱轻塔（2100-T-201）：加氢后油气经节流调节阀降压后，进入原料脱轻塔（2100-T-201）。塔顶轻组分（主要是丙烷及其轻的组分）经脱轻塔冷凝器（2100-E-205）冷凝后，部分进入脱氢塔回流罐（2100-D-111）。塔底的精制碳四与原料换热后，再经脱氢后碳四冷却器（2100-E-112）冷至 40℃ 进入碳四深加工反应系统。不凝气（包括丙烷）G2 自罐顶排出，进入燃料气分液罐（2100-D-708）。

脱氢塔回流罐（2100-D-203）中的冷凝液由脱氢塔回流泵（1200-P-201A/B）抽出，一部分作为原料脱轻塔（2100-T-201）顶回流，另一部分作为产品送出装置，进入 C3 高压球罐（V-801GH）。

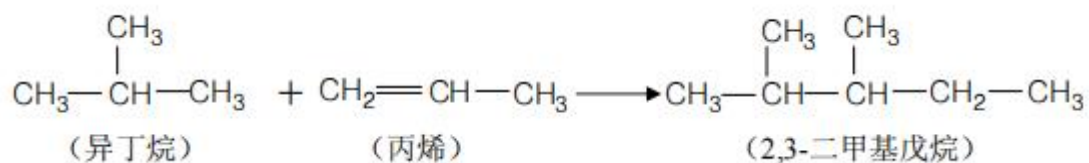
脱轻塔再沸器（2100-E-204）和开工加热器（2100-E-602）均采用 1.0MPa 蒸汽加热，凝结水分别送至配套的凝液罐回收。

（3）异辛烷反应

反应进料聚结器（2100-DR-301）：经预处理后的精制碳四与循环异丁烷混合后，经反应进料换热器（2100-E-301A/B/C）降温至 13℃，进入反应进料聚结器（2100-DR-301）进行深度脱水，将产生含油废水 W3。

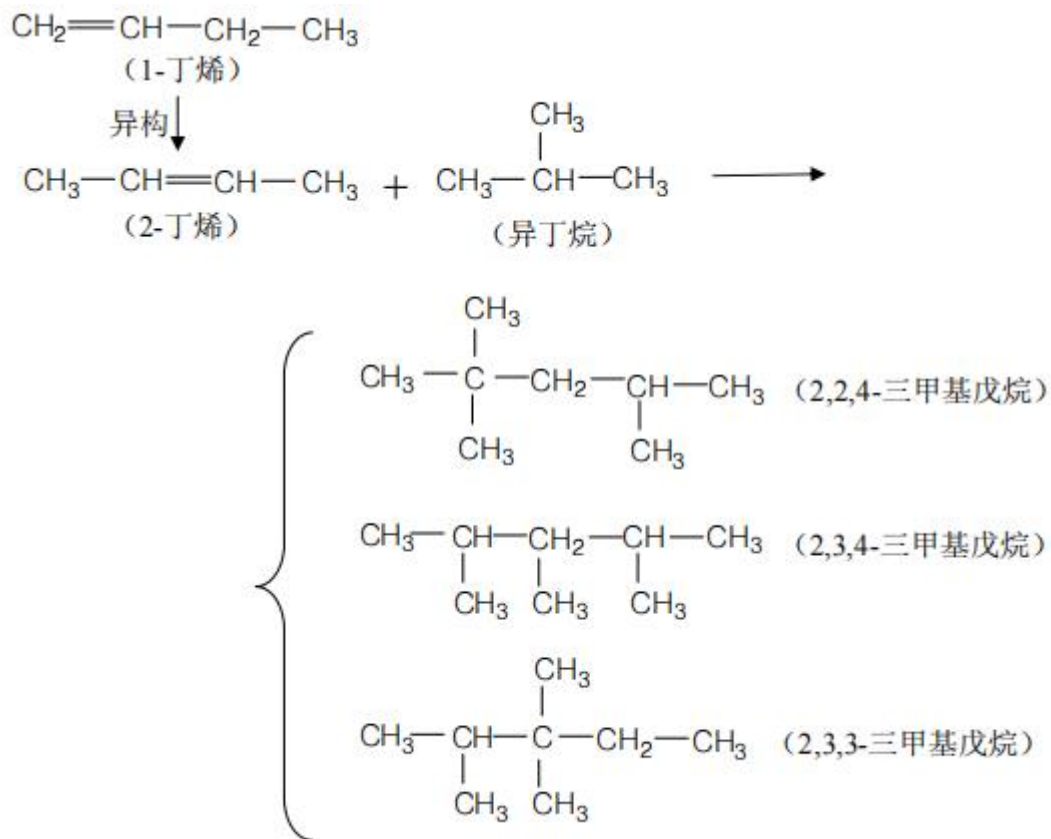
异辛烷反应器（2100-R-301A/B/C）：反应进料聚结器来物料再与吸入闪蒸罐（2100-D-401）来的循环冷剂异丁烷混合，进入异辛烷反应器（2100-R-301A/B/C）。在硫酸催化剂的作用下发生液相烷基化反应，反应产物与硫酸的混合物自异辛烷反应器（2100-R-301A/B/C）顶部流出至酸沉降罐（2100-D-301A/B/C）。

在反应条件下，异丁烷与丙烯反应主要生产 2,3-二甲基戊烷（RON 为 91）：

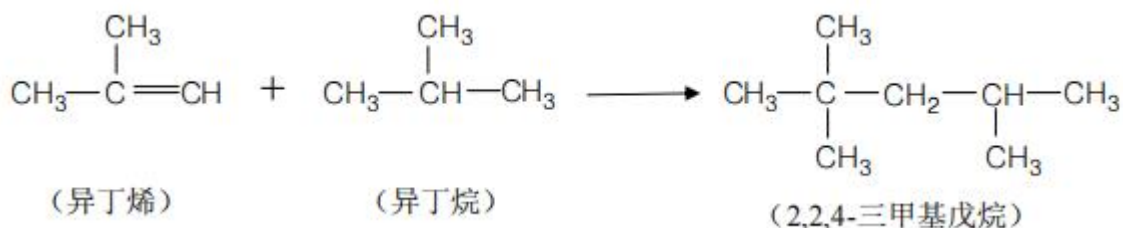


异丁烷与 1-丁烯反应时，首先 1-丁烯首先异构化生成 2-丁烯，然后再与异丁烷发生烷

基化反应。主要生成物为高辛烷值的 2,2,4-三甲基戊烷、2,3,4-三甲基戊烷和 2,3,3-三甲基戊烷（RON100~106）。具体反应式如下：



同时异丁烷与异丁烯反应生产 RON 为 100 的 2,2,4-三甲基戊烷即异辛烷。



除上述反应外，还能发生裂解、叠合、异构化、歧化和缩聚等副反应，生成众多的低沸点和高沸点副产物。为了抑制副反应，常需要使异丁烷大大过量，异丁烷与烯烃的摩尔比控制为 4~12:1。

酸沉降罐（2100-D-301A/B/C）：来自异辛烷反应器（2100-R-301A/B/C）的酸—烃乳液在此进行酸和烃类的沉降分离，沉降分离出的硫酸大部分从下降管返回异辛烷反应器（2100-R-301A/B/C）循环使用，反应—沉降系统中酸的循环是借助在上升管和下降管中物料的比重差自然循环的。90%浓度硫酸排至酸性气分液罐（2100-D-701）。

本装置设有 3 台反应器，为并联操作，即混合碳四分三路分别进入 R-301A、R-301B 和

R-301C。而作为催化剂的硫酸也为并联操作，即新酸分三路分别进入 2100-D-301A、2100-D-301B 和 2100-D-301C。

(4) 闪蒸与压缩制冷

异辛烷反应器的进料温度要求为 3~6℃，这一温度是由在反应器进料中混入低温循环冷剂来实现的。为此，需有一套相应的致冷系统来满足这一要求。此外，为达到碳四深加工装置内的丙烷和异丁烷进出量平衡，特别是防止丙烷在装置内设备中的积聚，还需引出一股抽出丙烷物流送出装置。

吸入闪蒸罐（2100-D-401）：从酸沉降罐（2100-D-301A/B/C）分出的烃相经压力控制阀降压后，流经反应器内的取热管束部分汽化，吸收热量脱出反应热。汽—液混合物进入吸入闪蒸罐（2100-D-401）。

闪蒸罐是一台带有中间隔板并有共同分离空间的卧式容器。隔板一侧供酸沉降罐反应流出物进行汽—液分离，另一侧供循环冷剂进行汽—液分离。酸沉降罐反应流出物用流出物泵抽出在原料—流出物换热器与原料碳四换冷，加热至约 31℃去流出物精制和产品分馏部分继续处理。循环冷剂则以冷剂循环泵（1200-P-402A/B）抽出送至反应器进料管线与原料碳四混合进入碳四深加工反应系统。从闪蒸罐顶部出来的烃类气体至致冷压缩机（2100-C-401）。

致冷压缩机（2100-C-401）：从闪蒸罐来的烃类气体进入压缩机一级入口，补充进入二级入口的气体（来自冷剂缓冲罐）。上述气体经压缩机压缩至 0.68MPa 后经冷剂空冷器（2100-A-401A/B）冷至 32℃，冷凝的烃类液体进入冷剂缓冲罐（2100-D-403）。

冷剂缓冲罐（2100-D-403）：来自冷剂压缩机的物料经冷剂空冷器（2100-A-301A/B/C/D）冷至 32℃后，进入冷剂缓冲罐（2100-D-403）。一部分作为循环冷剂返回吸入闪蒸罐（2100-D-401）闪蒸，由于压力变化分成气液两相后，液相用冷剂循环泵（1200-P-402A/B）送至反应系统与原料混合后进入异辛烷反应器（2100-R-301A/B/C）继续参加反应。

冷剂缓冲罐一小部分烃类液体作为 C3 经抽出丙烷泵升压，送至抽出丙烷碱洗罐进行碱洗，以中和可能残留的微量酸，从抽出丙烷碱洗罐流出的丙烷经丙烷脱水器脱水后送出装置，进入 C3 高压球罐（V-801G/H）。

外甩冷剂碱洗罐（2100-D-308）：冷剂缓冲罐（2100-D-403）中剩余的冷剂，由外甩冷剂泵（2100-P-304A/B）抽出，与 10%NaOH 溶液混合后，经冷剂碱洗混合器（2100-M-304）进入外甩冷剂碱洗罐（2100-D-504），沉降分离出碱液后送至异丁烷罐（2100-D-605），作为反应系统的外甩冷剂，沉降分离将产生含碱废水 W4。

(5) 产品精制

从反应部分来的反应流出物中含有少量的夹带酸和烯烃与硫酸反应所生成的中性硫酸酯。这些酯类如不加以脱出，将在下游异丁烷塔的高温条件下分解放 SO_2 ，遇到水份，则会造成塔顶系统的严重腐蚀。此外，酸酯还可能导致异丁烷塔再沸器（2100-E-604）的结垢。因此，必须予以脱出，本装置采用酸洗及碱洗的方法进行脱出，即用 98% 的硫酸洗后再用 10% 的 NaOH 脱出微量酸。

98% 浓度的硫酸先连续进入反应产物酸洗罐（2100-D-305），然后再进入异辛烷反应器。随浓硫酸进入异辛烷反应器的微量酸酯，在反应器中参加反应，增加工业异辛烷的产率。

反应产物酸洗罐（2100-D-501）：与混合碳四换热后的反应流出物与 98% 浓度硫酸经酸洗混合器（2100-M-301）混合后进入酸洗罐（2100-D-501）。98% 浓度硫酸用新酸泵（2400-P-104A/B）连续送入酸洗罐，它可以吸收反应流出物中的绝大部分硫酸酯（去除率可达 98% 以上）。流出物烃类和酸在酸洗罐中分离，可使烃类流出物中酸含量降到 10mg/L。酸则连续送至反应器作为催化剂使用。

反应产物碱洗罐（2100-D-502）：酸洗后的流出物与循环碱液在碱洗混合器（2100-M-302）中混合后，至反应产物碱洗罐（2100-D-502）将微量酸脱出，从（2100-D-502）出来的流出物进入反应产物水洗罐（2100-D-503）。含硫酸钠和亚硫酸盐的碱水，自（2100-D-502）底部用碱洗循环泵（2100-P-502A/B）抽出，经与工业异辛烷换热后送回（2100-M-302）入口进行循环。

根据碱洗系统的操作情况，以注碱泵间断向系统中补充 10% 浓度的新鲜碱液，以维持循环碱水的 pH 值在 8~10 之间。注新碱的同时将排出一部分的含碱废水 W5。

反应产物水洗罐（2100-D-503）：反应产物碱洗罐（2100-D-502）产物与水经水洗混合器（2100-M-301）混合后在反应产物水洗罐（2100-D-503）水洗沉降，将产生含酸废水 W6。水洗沉降后精制产物去分馏系统。

(6) 产品分馏

脱异丁烷塔（2100-T-601）：进入分离系统的精制产物经分馏进料换热器（2100-E-601A/B）换热后进入脱异丁烷塔（2100-T-601）。塔顶馏出物异丁烷经异丁烷塔空冷器（2100-A-601A/B/C）冷却至 44°C 后进入异丁烷塔回流罐（2100-D-6002）。冷凝液经异丁烷塔回流泵（2100-P-601A/B）抽出，一部分返回（2100-T-601）顶作为回流，另一部分经循环异丁烷冷却器冷却至 40°C 后作为循环异丁烷返回反应系统，以保证反应。

器总进料中适当的异丁烷和烯烃比例，多余的异丁烷送出装置。同时产生不凝气 G3，

排出进入燃料气分液罐（2100-D-708）。

异丁烷塔再沸器（2100-E-604）的热源为 1.0Mpa 蒸汽，凝结水由配套凝液罐回收。

脱正丁烷塔（2100-T-602）：脱异丁烷塔（2100-T-601）底抽出的烃类自压进入脱正丁烷塔（2100-T-602）。塔顶流出物经正丁烷塔空冷器（2100-A-602）冷凝后进入正丁烷塔回流罐（2100-D-604），冷凝液用正丁烷塔回流泵（2100-P-603A/B）抽出，一部分作为（2100-T-302）顶回流。另一部分经正丁烷产品冷却器冷却至 40℃后送出装置。同时分出不凝气 G4 排出，进入燃料气分液罐（2100-D-708）。塔底物料为工艺异辛烷或混合辛烷，经产品冷却器（2100-E-603）冷却后送去产品罐组。

塔底异辛烷用反应输送泵（2100-P-602A/B）抽出，经脱轻塔进料换热器（2100-E-202）、分馏进料换热器（2100-E-601A/B）换热后，再经产品冷却器（2100-E-603）冷却至 40℃后送出装置。

正丁烷塔再沸器（2100-E-605）的热源为 1.3Mpa 的蒸汽，凝结水由配套凝液罐回收。

主要产污环节汇总见下表：

表 3.2-1 碳四深加工项目产污环节一览表

序号	名称	污染源	主要污染物	去向
1	不凝气G1	甲醇回收塔	非甲烷总烃	燃料气分液罐
2	废水W1	甲醇回收塔	甲醇	废水脱气罐
3	废水W2	加氢进料聚结器	烃类	废水脱气罐
4	不凝气G2	原料脱轻塔	非甲烷总烃	燃料气分液罐
5	废水W3	反应进料聚结器	烃类	废水脱气罐
6	废水W4	冷剂碱洗罐	碱	废酸中和罐
7	90%浓度硫酸	酸沉降罐	酸	酸性气分液罐
8	废水W5	反应产物碱洗罐	碱	废酸中和罐
9	废水W6	反应产物水洗罐	酸	废酸中和罐
10	不凝气G3	异丁烷塔回流罐	非甲烷总烃	燃料气分液罐
11	不凝气G4	正丁烷塔回流罐	非甲烷总烃	燃料气分液罐

3.2.2 2.5 万 t/a 碳四深加工催化剂循环再生装置工程分析

2.5万t/a碳四深加工催化剂循环再生装置工艺部分包括以下四个单元工段：焚烧单元、净化单元、转化单元和干吸单元（包括尾吸）。主要工艺流程见下图：

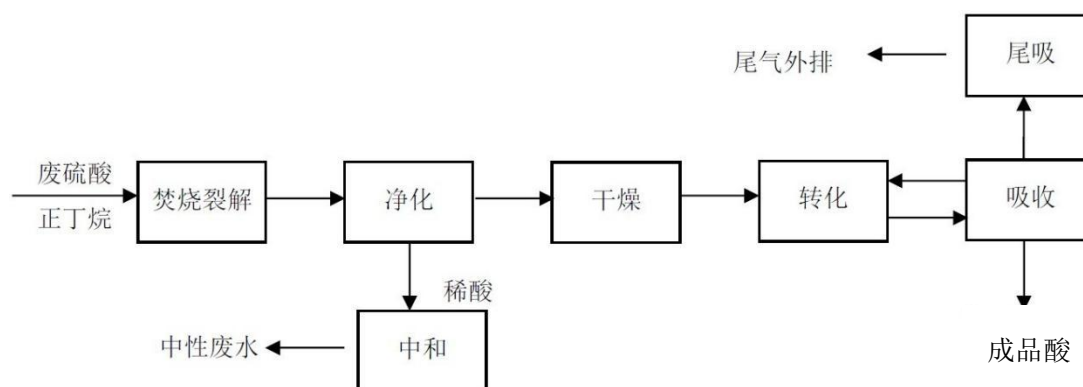


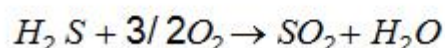
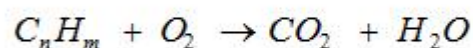
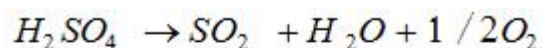
图3.2-2催化剂（硫酸）循环再生工艺流程图

（1）焚烧单元

从上游装置来的浓度约为 90% 的废硫酸进入废酸地下槽，再经过废酸泵进入废酸喷枪，与压缩空气充分接触雾化后进入焚烧炉，同时来自管网的正丁烷作为燃料气，经过管道进入主燃烧器，在燃烧器内与空气风机鼓入的空气充分混合燃烧产生高温，为废硫酸裂解提供能量。废硫酸始终在高达 1050~1150℃ 的高温下完全分解，废硫酸中的硫全部变成 SO_2 ，采用氧表控制废硫酸焚烧炉出口氧含量，根据焚烧炉内的温度、氧含量对进入焚烧炉的废硫酸量、燃料气量、压缩空气量进行自调，把温度控制在最佳工艺参数。出焚烧炉的烟气经过余热锅炉后，温度降至 550℃，余热锅炉产生的饱和蒸汽直接并网也可根据厂内需要进行减温减压并入总厂的蒸汽管网。

从余热锅炉出来的炉气经换热器换热降温到 380℃ 后进入净化单元。余热锅炉产生的蒸汽绝大部分并网，分出很小一部分蒸汽进入蒸汽预热器进行空气预热，防止空气换热器的设备出现腐蚀。

化学反应式如下：



(2) 净化单元

由焚烧单元来的炉气主要成分为二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾，温度约 380℃，进入高效增湿洗涤器，循环洗涤液为浓度 5-10% 的稀硫酸，在洗涤器内炉气经过绝热增湿过程大幅降温并除去大部分渣尘杂质，然后进入填料冷却塔，进一步降温除尘。出填料冷却塔的气体温度降至 40℃ 以下，再经一级、二级电除雾器除去酸雾，出口气体中酸雾含量 < 5mg/m³。经净化后的气体进入干吸单元。

高效增湿洗涤器为塔、槽一体结构，采用绝热蒸发，为防止炉气超温，循环酸系统增设一级板式换热器，确保经过洗涤器后的炉气温度小于 65℃。

洗涤器内的循环酸经稀酸输送泵进入斜管沉降器沉降，一部分清液回高效增湿洗涤器塔底的循环槽，循环使用。一部分进入稀酸循环槽经稀酸循环泵供给高效增湿洗涤器的溢流堰。少部分外排稀酸进入脱吸塔，经脱吸 SO₂ 后的清液进入地下污酸池，经污酸泵送去中和池中和后排入总厂污水管道。

填料冷却塔也为塔、槽一体结构，淋洒酸从冷却塔塔底循环槽流出，通过填料冷却塔稀酸循环泵打入冷却塔循环使用。增多的冷凝液串入前一级循环系统，热量由二级稀酸板式换热器带走。

(3) 干吸单元

来自净化单元的含 SO₃ 炉气，补充一定量的空气，控制 SO₃ 浓度为最佳工艺参数进入转化器。首先炉气经干燥塔干燥后含水量降到 0.1g/Nm³ 以下，在进入二氧化硫鼓风机。

干燥塔系填料塔，塔顶装有纤维除雾器。塔内用 93% 硫酸淋洒，吸水稀释后自塔底流入干燥塔循环槽，槽内配入由吸收塔串来的 98% 硫酸，以维持干燥循环酸的浓度。然后经干燥塔循环泵打入干燥塔酸冷却器冷却后，进入干燥塔循环使用。增多的 93% 酸全部串入一吸塔循环槽。

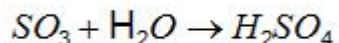
经一次转化后的气体，温度大约为 180℃，进入一吸塔，吸收其中的 SO₃，炉气经塔顶的纤维除雾器除雾后，返回转化系统进行二次转化。

经二次转化的气体，温度大约为 155℃，进入二吸塔，吸收剩余的 SO₃，炉气经塔顶的纤维除雾器除雾后，再经过尾气吸收塔进一步吸收残余的 SO₂，碱洗后的制酸尾气经过尾吸电雾出去酸雾后通过尾吸电雾顶部的排气筒外排进入大气。

第一吸收塔和第二吸收塔也均为填料塔，第一吸收塔和第二吸收塔各有一个酸循环槽，淋洒酸浓度为 98%，吸收 SO₃ 后的酸自塔底流入吸收塔循环槽混合，串酸或者加水调节酸浓至 98%，然后经吸收塔循环酸泵打入吸收塔酸冷却器冷却后再进入吸收塔循环使用。增多的

98%硫酸，一部分串入干燥塔循环槽，一部分作为成品酸直接输入成品酸贮罐。

化学反应式如下：

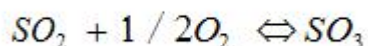


(4) 转化单元

经干燥塔纤维除雾器除雾后出塔的炉气进入二氧化硫鼓风机升压后，经第 III 换热器和第 I 换热器换热至 $\sim 430^{\circ}\text{C}$ ，进入转化器。第一次转化分别经一、二、三段催化剂层反应和 I、II、III 换热器换热，转化率达到约 95%，反应换热后的炉气降温至 180°C ，进入第一吸收塔用水吸收 SO_3 后，再分别经过第 V、第 IV 和第 II 换热器换热后，进入转化器四和五段进行第二次转化，总转化率达到 99.7%以上，二次转化气经第 V 换热器换热后，温度降至 156°C 进入第二吸收塔用水吸收 SO_3 。

催化剂采用钒催化剂。为了调节各段催化剂层的进口温度，设置了必要的副线和阀门。为了转化单元开车时升温预热方便，在转化器一段和四段进口设置了两台电炉。

转化工序的换热器，采用缩放管高效换热器。化学反应式如下：



这是一个可逆反应，为防止触媒被破坏并保证较高的转化率，炉气要经过冷激、换热，两次转化及两次吸收共五段转化，最终完成转化反应。总转化率可达到 99.7%以上。

表 3.2-2 催化剂循环再生项目产污环节一览表

序号	名称	污染源	主要污染物	去向
1	中性废水	净化工段	pH、硫化物	废水处理站
2	吸收塔尾气	吸收塔	二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾	碱洗塔处理后排放
3	碱洗塔废水	尾气碱洗塔	pH、硫化物	废水处理站

3.3 污染物产生排放情况

3.3.1 24 万吨/年碳四深加工项目污染物产生排放情况

24 万 t/a 碳四深加工项目已经通过环境保护竣工验收（珠港环建验[2017]31 号），本次评价结合环保竣工验收监测报告及原环评报告，对现有工程产排污进行回顾。根据环保验收监测报告，验收监测期间生产负荷为 100.66%~101.18%之间。

3.3.1.1 水污染源和达标排放分析

碳四深加工项目产生的废水主要为生产废水、冲洗废水、初期雨水和生活污水。含碱废水直接进入废酸中和罐，中和后和生产废水、初期雨水、道路及场地冲洗废水排入污水处理站处理达标后排入南水水质净化厂。生活污水经隔渣、三级化粪池处理后排入南水水质净化厂。碳四深加工项目设置污水处理站一座，处理能力 10m³/h，

根据现有工程环保竣工验收监测报告，广东中科检测技术股份有限公司于 2017 年 3 月 15~16 日和 2017 年 8 月 18~19 日对现有工程废水处理设施进行了监测。

表3.3-1现有工程废水处理设施处理前、后监测结果

监测项目	监测日期	处理前（三次均值）	处理后（三次均值）	标准
pH（无量纲）	2017.3.15	5.66~5.85	6.25~6.41	6~9
	2017.3.16	5.37~5.86	6.28~6.32	
COD（mg/L）	2017.3.15	391	14.8	350
	2017.3.16	388	14.4	
BOD ₅ （mg/L）	2017.3.15	156	4.9	160
	2017.3.16	155	4.9	
SS（mg/L）	2017.3.15	108	34	200
	2017.3.16	110	33	
NH ₃ -N（mg/L）	2017.3.15	18.8	0.557	25
	2017.3.16	18.8	0.569	
总氮（mg/L）	2017.3.15	26.3	1.78	35
	2017.3.16	26.5	1.78	
磷酸盐（mg/L）	2017.3.15	10.5	0.02	4.5
	2017.3.16	10.5	0.02	
挥发酚（mg/L）	2017.3.15	0.31	0.03	0.5
	2017.3.16	0.29	0.03	
石油类（mg/L）	2017.3.15	564	0.79	20
	2017.3.16	561	0.81	
LAS（mg/L）	2017.3.15	1.31	0.16	10
	2017.3.16	1.28	0.15	
硫化物（mg/L）	2017.3.15	0.982	0.005L	1.0
	2017.3.16	0.978	0.005L	
总氰化物（mg/L）	2017.3.15	0.004L	0.004L	0.5
	2017.3.16	0.004L	0.004L	
总有机碳（mg/L）	2017.3.15	5.4	1.7	--
	2017.3.16	7.0	2.3	
氟化物（mg/L）	2017.3.15	1.57	0.16	20
	2017.3.16	1.59	0.16	
苯（mg/L）	2017.3.15	0.05L	0.05L	0.1
	2017.3.16	0.05L	0.05L	

甲苯 (mg/L)	2017.3.15	0.05L	0.05L	0.1
	2017.3.16	0.05L	0.05L	
邻二甲苯 (mg/L)	2017.3.15	0.05L	0.05L	0.4
	2017.3.16	0.05L	0.05L	
间二甲苯 (mg/L)	2017.3.15	0.05L	0.05L	0.4
	2017.3.16	0.05L	0.05L	
对二甲苯 (mg/L)	2017.3.15	0.05L	0.05L	0.4
	2017.3.16	0.05L	0.05L	
乙苯 (mg/L)	2017.3.15	0.05L	0.05L	0.4
	2017.3.16	0.05L	0.05L	
总钒 (mg/L)	2017.8.18	0.01L	0.01L	1.0
	2017.8.19	0.01L	0.01L	
总铜 (mg/L)	2017.8.18	0.04L	0.04L	0.5
	2017.8.19	0.04L	0.04L	
总锌 (mg/L)	2017.8.18	0.009L	0.009L	2.0
	2017.8.19	0.009L	0.009L	
可吸附有机卤化物 (mg/L)	2017.8.18	0.0408	0.0363	5.0
	2017.8.19	0.0297	0.0271	
二氯甲烷 (mg/L)	2017.8.18	0.0005L	0.0005L	0.2
	2017.8.19	0.0005L	0.0005L	
氯乙烯 (mg/L)	2017.8.18	0.0005L	0.0005L	0.05
	2017.8.19	0.0005L	0.0005L	
甲醛 (mg/L)	2017.8.18	0.70	0.30	1
	2017.8.19	0.96	0.33	

监测结果表明,现有工程生产废水中各类污染物均达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 1 水污染物间接排放限值标准、广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准及南水水质净化厂设计入水标准的最严者。

表3.3-2现有项目生活污水排放浓度监测结果

监测项目	监测日期	处理后 (三次均值)	标准
pH (无量纲)	2017.3.15	6.77~6.86	6~9
	2017.3.16	6.84~6.92	
COD (mg/L)	2017.3.15	144	500
	2017.3.16	144	
BOD ₅ (mg/L)	2017.3.15	48.1	300
	2017.3.16	47.6	
SS (mg/L)	2017.3.15	44	200
	2017.3.16	43	
NH ₃ -N (mg/L)	2017.3.15	9.02	--
	2017.3.16	9.26	

总氮 (mg/L)	2017.3.15	14.5	--
	2017.3.16	14.9	
磷酸盐 (mg/L)	2017.3.15	0.06	--
	2017.3.16	0.06	
石油类 (mg/L)	2017.3.15	0.10	20
	2017.3.16	0.09	
动植物油 (mg/L)	2017.3.15	0.21	100
	2017.3.16	0.22	
LAS (mg/L)	2017.3.15	0.31	20
	2017.3.16	0.30	
挥发酚 (mg/L)	2017.3.15	0.01L	2.0
	2017.3.16	0.01L	

监测结果表明, 现有工程生活污水中各类污染物均达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准。

结合建设单位实际运行情况, 碳四深加工项目废水及污染物产排情况统计如下。

表 3.3-3 碳四深加工项目废水及污染物产排情况表

废水类别	产排情况	处理工艺	pH	COD	BOD ₅	石油类	SS	氨氮
生产废水 2157.5m ³ /a	产生浓度mg/L	微电解絮凝床 +Fenton氧化池 等	<6	500	200	560	250	25
	产生量t/a			1.079	0.432	1.208	0.539	0.060
	排放浓度mg/L		6~9	14.6	4.9	0.80	33.5	0.563
	排放量t/a			0.031	0.011	0.002	0.072	0.001
生活污水 3960m ³ /a	产生浓度mg/L	化粪池	6~9	400	200	——	220	30
	产生量t/a			1.584	0.792	——	0.871	0.119
	排放浓度mg/L		6~9	144	47.85	——	43.5	9.14
	排放量t/a			0.570	0.189	——	0.172	0.036

备注: 排放浓度采用验收监测值的均值。

3.3.1.2 大气污染源和达标排放分析

碳四深加工项目废气主要为原料罐区、产品罐区、汽车装车设施及管线产生的无组织废气以及项目污水处理站产生的恶臭。

根据碳四深加工项目环保竣工验收监测报告, 广东中科检测技术股份有限公司于 2017 年 3 月 15~16 日和 2017 年 8 月 18~19 日对碳四深加工项目废气进行了监测, 监测内容见表 3.3-4, 监测结果见表 3.3-5~表 3.3-7。

表 3.3-4 碳四深加工项目废气验收监测内容

验收项目	监测点位	监测因子	监测频次
油气回收装置	油气回收处理装置前、后各布设1个监测点位	非甲烷总烃、VOCs	连续监测2天、每天按时段监测3次
无组织废气	监测当天于现场主导风向上风向布设1个参照点，下风向布设3个监控点	VOCs、非甲烷总烃、甲醇硫酸雾、苯、甲苯、二甲苯	连续监测2天、每天按时段监测3次
恶臭	监测当天于现场主导风向上风向布设1个参照点，下风向布设4个监控点	硫化氢、臭气浓度	连续监测2天、每天采集样品4次
火炬废气	无组织废气4个监测点位	颗粒物、NO _x 、SO ₂	连续监测2天、每天按时段监测3次
	火炬排放口	烟气黑度	连续监测2天、每天按时段监测3次

表 3.3-5 碳四深加工项目无组织废气验收监测结果 单位：mg/L

监测内容	项目	2017年3月15日	2017年3月16日	评价标准
上风向1#	总VOCs	0.718~0.725	0.724~0.733	2.0
	苯	0.010L	0.010L	0.1
	甲苯	0.013~0.015	0.013~0.015	0.6
	二甲苯	0.010L	0.010L	0.2
	非甲烷总烃	0.61~0.64	0.62~0.65	4.0
	甲醇	3~4	4~5	12
	硫酸雾	0.224~0.233	0.225~0.235	1.2
下风向2#	总VOCs	0.986~0.983	0.968~0.989	2.0
	苯	0.010L	0.010L	0.1
	甲苯	0.029~0.033	0.028~0.032	0.6
	二甲苯	0.010L	0.010L	0.2
	非甲烷总烃	0.83~0.88	0.82~0.88	4.0
	甲醇	6~7	5~7	12
	硫酸雾	0.507~0.512	0.506~0.515	1.2
下风向3#	总VOCs	0.951~0.957	0.955~0.961	2.0
	苯	0.010L	0.010L	0.1
	甲苯	0.019~0.023	0.018~0.020	0.6
	二甲苯	0.010L	0.010L	0.2
	非甲烷总烃	0.74~0.79	0.72~0.81	4.0
	甲醇	4~5	4~5	12
	硫酸雾	0.471~0.486	0.472~0.482	1.2
下风向4#	总VOCs	0.911~0.921	0.912~0.930	2.0

	苯	0.010L	0.010L	0.1
	甲苯	0.017~0.018	0.018~0.020	0.6
	二甲苯	0.010L	0.010L	0.2
	非甲烷总烃	0.67~0.71	0.66~0.70	4.0
	甲醇	4~5	5~5	12
	硫酸雾	0.429~0.441	0.433~0.446	1.2

表 3.3-6 碳四深加工项目恶臭验收监测结果 单位: mg/L

监测点位	监测项目	监测日期	监测结果	评价标准
厂界外监控点 1#	臭气浓度	2017年3月15日	10~13	20
		2017年3月16日	11~12	
	硫化氢	2017年3月15日	0.001L	0.06
		2017年3月16日	0.001L	
厂界外监控点 2#	臭气浓度	2017年3月15日	14~17	20
		2017年3月16日	15~17	
	硫化氢	2017年3月15日	0.001L	0.06
		2017年3月16日	0.001L	
厂界外监控点 3#	臭气浓度	2017年3月15日	14~17	20
		2017年3月16日	15~16	
	硫化氢	2017年3月15日	0.001L	0.06
		2017年3月16日	0.001L	
厂界外监控点 4#	臭气浓度	2017年3月15日	14~18	20
		2017年3月16日	15~17	
	硫化氢	2017年3月15日	0.001L	0.06
		2017年3月16日	0.001L	

表 3.3-7 碳四深加工项目油气回收装置验收监测结果

监测点位	监测项目		监测日期	监测结果				评价标准	
				第一次	第二次	第三次	均值	DB44/27-2001	GB31571-2015
处理前	非甲烷总烃	浓度（mg/L）	2017.8.18	64.2	61.0	58.6	61.3	/	/
		速率（kg/h）		0.078	0.072	0.088	0.079	/	/
	VOCs	浓度（mg/L）		81.3	84.2	78.9	81.5	/	/
	标干流量（m³/h）			1769	1752	1815	1779	/	/
	非甲烷总烃	浓度（mg/L）	2017.8.19	58.5	64.5	69.8	64.3	/	/
		速率（kg/h）		0.100	0.105	0.113	0.106	/	/
	VOCs	浓度（mg/L）		88.1	82.4	83.5	84.7	/	/
	标干流量（m³/h）			1804	1778	1809	1797	/	/
处理后	非甲烷总烃	浓度（mg/L）	2017.8.18	2.86	2.49	3.12	2.82	120	/
		速率（kg/h）		4.72×10 ⁻³	4.08×10 ⁻³	5.28×10 ⁻³	4.69×10 ⁻³	2.39	/
		去除效率		95.8%	96.2%	95.0%	95.7%	/	95%
	VOCs	浓度（mg/L）		13.2	14.4	12.5	13.4	30	/
	标干流量（m³/h）		2017.8.19	1652	1639	1695	1662	/	/
	非甲烷总烃	浓度（mg/L）		2.66	3.45	3.68	3.26	120	/
		速率（kg/h）		4.41×10 ⁻³	5.66×10 ⁻³	6.17×10 ⁻³	5.41×10 ⁻³	2.39	/
		去除效率		95.8%	95.1%	95.1%	95.3%	/	95%
	VOCs	浓度（mg/L）		14.3	13.1	13.8	13.7	30	/
	标干流量（m³/h）			1658	1642	1677	1659	/	/

表 3.3-8 碳四深加工项目火炬废气监测结果

监测项目		2017.8.18			2017.8.19			评价标准
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
上风向参照点1#	颗粒物 (mg/L)	0.182	0.196	0.185	0.175	0.198	0.201	1.0
	二氧化硫 (mg/L)	0.022	0.018	0.014	0.020	0.013	0.016	0.40
	氮氧化物 (mg/L)	0.059	0.060	0.058	0.056	0.057	0.060	0.12
上风向参照点2#	颗粒物 (mg/L)	0.215	0.228	0.219	0.216	0.212	0.210	1.0
	二氧化硫 (mg/L)	0.036	0.042	0.038	0.035	0.037	0.034	0.40
	氮氧化物 (mg/L)	0.070	0.069	0.066	0.067	0.071	0.068	0.12
上风向参照点3#	颗粒物 (mg/L)	0.241	0.296	0.252	0.268	0.235	0.241	1.0
	二氧化硫 (mg/L)	0.035	0.038	0.032	0.034	0.040	0.036	0.40
	氮氧化物 (mg/L)	0.069	0.073	0.072	0.074	0.070	0.067	0.12
上风向参照点4#	颗粒物 (mg/L)	0.264	0.249	0.258	0.246	0.279	0.252	1.0
	二氧化硫 (mg/L)	0.039	0.045	0.040	0.038	0.042	0.037	0.40
	氮氧化物 (mg/L)	0.073	0.067	0.075	0.076	0.071	0.069	0.12
火炬废气烟气黑度								
火炬废气排放口	烟气黑度	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1

根据验收监测报告，碳四深加工项目无组织废气排放达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，VOCs 排放达到广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）无组织排放监控点浓度限值；恶臭气体排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）恶臭污染物厂界标准值二级标准。

油气回收装置排放口中的非甲烷总烃达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，VOCs 达到广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）第二时段排放限值。

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015），现有项目自 2017 年 7 月 1 日起执行表 4 标准，需采取特别保护措施的地区执行表 5 的标准。根据监测结果，现有碳四深加工油气回收装置出口的非甲烷总烃排放浓度可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准的要求。

火炬废气排放达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，烟气黑度达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 5 锅炉大气污染物最高允许排放限值的要求。

3.3.1.3 噪声排放情况分析

碳四深加工项目运行过程产生的噪声主要来自机泵、压缩机、火炬和空冷风机的电机噪声等。

表 3.3-9 碳四深加工项目主要高噪声设备噪声源

设备名称	数量（台）	噪声值dB(A)	治理措施	噪声源位置
风机	14	85~93	选用低噪声设备减振、消声等措施	装置区
冷剂压缩机	2	90~110		装置区
空冷器	10	85~97		装置区
各类生产用泵	53	70~90		部分室外、部分管廊下
火炬放空噪声	2	119	安装放空消声器	地面火炬

根据同创伟业（广东）检测技术股份有限公司 2019 年 12 月出具的 2.5 万 t/a 碳四深加工催化剂循环再生装置项目验收监测报告，在正常运行过程中，珠海中冠石油化工有限公司各厂界噪声监测值见下表。

表 3.3-10 厂界噪声监测结果单位：dB（A）

监测点位	昼间		夜间	
	2019.11.28	2019.11.29	2019.11.28	2019.11.29
东南厂界外1m处1#	58.1	51.6	59.2	51.9

西北厂界外1m处2#	58.4	50.5	58.9	51.0
东北厂界外1m处3#	54.6	44.5	55.6	45.0
标准	65		55	

备注：西南厂界与邻厂毗邻，无法布设噪声监测点位。

根据监测结果，各监测点噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准限值要求。

3.3.1.4 固体废物排放情况分析

碳四深加工项目固体废物产生量及处理方式见下表。

表 3.3- 11 碳四深加工项目固体废物产生及处理方式

性质	装置	污染物名称	废物代码	产生量	主要成分	处理措施	备注
危险废物	碳四深加工装置	废催化剂	HW11	4t/a	钨	交由有危废处理资质单位处理	更换周期3年
		废保护剂	HW11	0.67t/a	Al ₂ O ₃		更换周期3年
	污水处理	废活性炭（介质过滤器中的填料）	HW49	75.864t/a	石油类		更换周期1周过渡使用
		污泥	HW08	0.5t/a	石油类		--
	碳四深加工装置	90%浓度硫酸	HW34	17408t/a	H ₂ SO ₄	用作磷肥生产	催化剂循环再生工程原料
一般废物	职工生活	生活垃圾	——	5.49t/a	废纸、包装物、饮料容器等垃圾	交环卫部门	——
合计				17494.5t/a			

3.3.1.5 污染物产生排放情况汇总

表3.3- 12碳四深加工项目污染物产生排放情况一览表

污染类别	污染源	污染物	产生量t/a	削减量t/a	排放量t/a	原环评排放量t/a
水污染物	生产废水 2157.5m ³ /a	COD	1.079	1.048	0.031	5.28
		BOD ₅	0.432	0.421	0.011	1.32
		石油类	1.208	1.206	0.002	0.352
		SS	0.539	0.467	0.072	3.52
		氨氮	0.060	0.059	0.001	0.44
	生活污水 3960m ³ /a	COD	1.584	1.014	0.570	0.6336
		BOD ₅	0.792	0.603	0.189	0.6653
		SS	0.871	0.699	0.172	0.4950

		氨氮	0.119	0.083	0.036	0.1267
大气污染物	储罐无组织废气	TVOC	1.918	0	1.918	1.918
		其中：非甲烷总烃	1.918	0	1.918	1.918
	装车无组织废气	TVOC	0.911	0.898	0.013	0.013
		其中：非甲烷总烃	0.911	0.898	0.013	0.013
固体废弃物	危险废物	废催化剂	4	4	0	0
		废保护剂	0.67	0.67	0	0
		废活性炭	75.864	75.864	0	0
		污泥	0.5	0.5	0	0
		90%浓度硫酸	17408	17408	0	0
	生活垃圾		5.49	5.49	0	0

3.3.2 2.5 万 t/a 碳四深加工催化剂循环再生装置污染物产生排放情况

3.3.2.1 水污染物产生排放情况

催化剂循环再生装置产生的废水包括余热锅炉排水、净化废水、碱洗塔废水、地面冲洗水及初期雨水、员工生活污水等。催化剂循环再生装置废水产生情况见下表。

表 3.3-13 催化剂循环再生装置废水产生情况

废水		水量	排放方式	污染物类型及浓度	去向
锅炉排污水		0.086m³/h	连续	含盐水	雨水管网
生产废水 合计 13520m³/a	净化废水	11656m³/a 1.457m³/h	连续	H ₂ SO ₄ : 72.9kg/h SS: 10mg/L	净化废水和碱洗塔废水经厂区废水收集池中和后,与地面冲洗水初期雨水一起汇入厂区现有生产废水处理站处理达标后排入南水水质净化厂
	碱洗塔废水	920m³/a 0.115m³/h	连续	Na ₂ SO ₄ : 17.8kg/h Na ₂ SO ₃ : 137.8kg/h	
	地面冲洗水	432m³/a 0.054m³/h	间歇	COD: 800mg/L BOD ₅ : 500mg/L SS: 200mg/L 石油类: 50mg/L	
	初期雨水	512m³/a 0.064m³/h	间歇	COD: 150mg/L SS: 200mg/L 石油类: 50mg/L	
生活污水		142.56m³/a	连续	COD: 400mg/L BOD ₅ : 200mg/L SS: 220mg/L NH ₃ -N: 30mg/L	化粪池处理后排入南水水质净化厂

余热锅炉运行过程中,会排放含盐废水,排水水量约 0.086t/h。余热锅炉排水废水污染物含量较低,主要为含盐水,属清净下水,直接排入雨水管网。

生产废水产生量为 13520m³/a，净化废水和碱洗塔废水经中和后，与地面冲洗废水、初期雨水一起汇入现有工程生产废水处理站处理达标后通过市政污水管网排至南水水质净化厂，生产废水处理站废水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物间接排放限值标准、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及南水水质净化厂设计入水标准的最严者。

生活污水经化粪池预处理后排至南水水质净化厂。

根据同创伟业（广东）检测技术股份有限公司 2019 年 12 月出具的 2.5 万 t/a 碳四深加工催化剂循环再生装置项目验收监测报告，同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2019 年 11 月 28 日和 2019 年 11 月 29 日对现有工程废水处理设施进行了监测，监测结果见下表。

表 3.3-14 现有工程废水处理设施处理前、后监测结果

监测项目	监测日期	处理前（三次均值）	处理后（三次均值）	标准
pH（无量纲）	2019.11.28	2.73~2.94	7.15~7.21	6~9
	2019.11.29	2.81~3.04	7.12~7.26	
COD（mg/L）	2019.11.28	120	55	350
	2019.11.29	117	56	
BOD ₅ （mg/L）	2019.11.28	33.0	15.0	160
	2019.11.29	32.2	15.2	
SS（mg/L）	2019.11.28	409	14	200
	2019.11.29	416	14	
NH ₃ -N（mg/L）	2019.11.28	1.10	0.798	25
	2019.11.29	1.16	0.886	
石油类（mg/L）	2019.11.28	0.26	0.13	20
	2019.11.29	0.24	0.13	

监测结果表明，现有工程生产废水中各类污染物排放均达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准，同时也达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物排放限值以及表 3 所列有机特征污染物及排放浓度限值。2.5 万 t/a 碳四深加工催化剂循环再生装置项目废水及污染物产排情况统计如下。

表 3.3-15 催化剂循环再生装置废水及污染物产排情况表

废水类别	产排情况	处理工艺	pH	COD	BOD ₅	石油类	SS	氨氮
生产废水 13520m ³ /a	产生浓度mg/L	微电解絮凝床 +Fenton氧化池	<6	395	248	50	416	28
	产生量t/a			5.340	3.353	0.676	5.624	0.379

	排放浓度mg/L	等	6~9	55.5	15.1	0.13	14	0.842
	排放量t/a			0.750	0.204	0.002	0.189	0.011
生活污水 142.56m ³ /a	产生浓度mg/L	化粪池	6~9	400	200	——	220	30
	产生量t/a			0.057	0.029	——	0.031	0.004
	排放浓度mg/L		6~9	144	47.85	——	43.5	9.14
	排放量t/a			0.021	0.007	——	0.006	0.001

备注：排放浓度采用验收监测值的均值。

3.3.2.2 大气污染物产生排放情况

1、有组织排放废气

硫酸生产中废硫酸焚烧炉产生的炉气含有 N₂、CO₂、SO₂、O₂、H₂O 及少量 SO₃ 和粉尘。炉气中 SO₂ 含量大约 9%。工艺采用余热锅炉降温后的炉气去高效增湿洗涤器和填料洗涤冷却塔，采用稀酸洗涤炉气中的粉尘，出洗涤塔气体再进入电除雾器。此时炉气中的尘量已甚微，酸雾浓度也降至 5mg/Nm³ 以下。然后含 SO₂ 炉气由 SO₂ 鼓风机送入转化吸收系统，通过（3+2）两转两吸流程，SO₂ 的总转化率达 99.7% 以上，SO₃ 总吸收率达 99.95%，干燥、吸收塔顶部都设有纤维除雾器，尾气经过尾气吸收塔的碱液吸收以及尾吸电雾处理，最终经 20m 烟囱排放。根据原环评物料平衡的数据，最终外排尾气中 SO₂ 的排放量为 1.5kg/h，硫酸雾的排放量为 0.22kg/h。2.5 万 t/a 碳四深加工催化剂循环再生装置采用低氮燃烧技术，通过分级分段配风控制火焰的温度，从而实现减少 NO_x 的产生量。外排烟气中 NO_x 的排放浓度可以控制在 100mg/m³ 以下。



图 3.3-1 废酸再生装置尾气处理工艺流程

根据原环评资料，吸收塔尾气产排情况见下表。

表 3.3-16 催化剂循环再生装置吸收塔尾气排放情况

名 称	烟气量 (m ³ /h)	排放 方式	污 染 物	污染物产排情况			温度 (°C)	排放 高度
				浓度	速率	产排量		
吸收塔尾气 排气筒 FQ-541-2	9150	连续	SO ₂	产生	164mg/m ³	1.5kg/h	40	20m
				排放	57mg/m ³	0.52kg/h		
			NO _x	产生	47mg/m ³	0.35kg/h		
				排放	47mg/m ³	0.35kg/h		
			硫酸	产生	24mg/m ³	0.22kg/h		

			雾	排放	2.4mg/m ³	0.022kg/h	0.18t/a		

根据同创伟业（广东）检测技术股份有限公司 2019 年 12 月出具的 2.5 万 t/a 碳四深加工催化剂循环再生装置项目验收监测报告，同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2019 年 11 月 28 日和 2019 年 11 月 29 日对现有工程吸收塔废气进行了监测，监测结果见下表。

表 3.3-17 催化剂循环再生装置吸收塔尾气监测结果

监测位置 及编号	监测 日期	监测频次	标干流量 (m³/h)	监测结果					
				二氧化硫		硫酸雾		氮氧化物	
				排放浓度 mg/m³	排放速 率kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速 率kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速 率kg/h
吸收塔尾 气排放口 FQ-541-2	2019. 11.28	第一次	8028	23	0.18	ND	/	37	0.30
		第二次	7660	24	0.18	ND	/	35	0.27
		第三次	7699	26	0.20	ND	/	35	0.27
		日均值	7796	24	0.19	ND	/	36	0.28
吸收塔尾 气排放口 FQ-541-2	2019. 11.29	第一次	8285	25	0.21	ND	/	34	0.28
		第二次	7652	26	0.20	ND	/	39	0.30
		第三次	7862	25	0.20	ND	/	36	0.28
		日均值	7933	25	0.20	ND	/	36	0.29
标准限值			/	200	/	5	/	120	1.0
达标情况			/	达标	/	达标	/	达标	达标

备注：“ND”表示检测结果低于方法检出限5mg/m³。

根据监测结果，吸收塔尾气 SO₂、硫酸雾排放可以满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 6 大气污染物特别排放限值要求。NO_x 排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。根据上表，取均值的年生产时间 8000 小时计算，二氧化硫排放量为 1.56t/a，氮氧化物排放量为 2.28t/a，由于硫酸雾低于检出限，用硫酸雾检出限的一半（2.5mg/m³）核算硫酸雾排放量为 0.157t/a。

2、无组织排放废气

催化剂循环再生装置项目废硫酸在焚烧炉中燃烧分解生成含 SO₂、O₂ 炉气后，炉气在装置系统内经净化、转化、干洗、脱硫后排放。尽管装置均在密闭条件下运行，但仍有少量炉气会在阀门等连接处出现渗漏，产生无组织排放废气。烟气中污染物主要为 SO₂、SO₃，其中 SO₃ 在空气中会迅速与水结合形成硫酸雾。根据原环评资料，项目无组织排放废气排放量见下表。

表 3.3-18 装置区无组织排放废气产排情况一览表

名 称	排放方式	外排污染物 (t/a)		面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源高度 (m)
		SO ₂	硫酸雾			
装置无组织排放	连续	0.15	0.23	80	33	10

根据同创伟业（广东）检测技术股份有限公司 2019 年 12 月出具的 2.5 万 t/a 碳四深加工催化剂循环再生装置项目验收监测报告，同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2019 年 11 月 28 日和 2019 年 11 月 29 日对现有工程无组织排放废气进行了监测，监测结果见下表。

表 3.3-19 催化剂循环再生装置无组织排放废气监测结果

监测项目	监测点位	监测时间时段及频次								排放 限值	达标 情况
		2019.11.28				2019.11.29					
		第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次		
SO ₂	上风向参照点1#	ND	ND	ND	---	ND	ND	ND	---	---	---
	下风向监控点2#	ND	ND	ND	---	ND	ND	ND	---	---	---
	下风向监控点3#	ND	ND	ND	---	ND	ND	ND	---	---	---
	下风向监控点4#	ND	ND	ND	---	ND	ND	ND	---	---	---
	最大值	ND	ND	ND	---	ND	ND	ND	---	0.5	达标
硫酸雾	上风向参照点1#	ND	ND	ND	---	ND	ND	ND	---	---	---
	下风向监控点2#	0.272	0.292	0.282	---	0.268	0.281	0.258	---	---	---
	下风向监控点3#	0.270	0.284	0.237	---	0.277	0.290	0.264	---	---	---
	下风向监控点4#	0.271	0.283	0.294	---	0.255	0.280	0.265	---	---	---
	最大值	0.272	0.282	0.294	---	0.277	0.290	0.265	---	0.3	达标
臭气浓度	上风向参照点1#	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	---	---
	下风向监控点2#	14	14	14	12	12	13	13	12	---	---
	下风向监控点3#	14	14	14	14	10	13	13	12	---	---
	下风向监控点4#	14	14	14	14	13	12	12	13	---	---
	最大值	14	14	14	14	13	13	13	13	20	达标

根据监测结果，无组织废气二氧化硫、硫酸雾排放符合《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值要求；臭气浓度排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新扩改建恶臭污染物厂界标准值要求。

3.3.2.3 噪声污染源情况

催化剂循环再生装置运行过程产生的噪声主要为空气风机、机泵、SO₂ 鼓风机等，产生的噪声等效声值为 75~95dB（A）。

表 3.3-20 催化剂循环再生装置主要高噪声设备噪声源

序号	声源	数量（台）	治理方法	声级值dB（A）

1	空气风机	1	消声、减震、隔音	85~90
2	机泵	1	消声、减震、隔音	75~85
3	SO ₂ 鼓风机	1	减震、隔音	85~95

根据同创伟业（广东）检测技术股份有限公司 2019 年 12 月出具的 2.5 万 t/a 碳四深加工催化剂循环再生装置项目验收监测报告，在正常运行过程中，珠海中冠石油化工有限公司各厂界噪声监测值见表 3.3-10。根据监测结果，各监测点噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准限值要求。

3.3.2.4 固体废弃物产生情况

催化剂循环再生装置固体废物产生量及处理方式见下表。

表 3.3-21 催化剂循环再生装置固体废物产生及处理方式

序号	固废名称	产生点	产生频率	生产量	主要成分	危废编号	排放去向
1	废钒催化剂	转化器	8年	1.86t/a	7%五氧化二钒 其余为硅藻土	HW50 261-173-50	有资质的单位处理
2	灰渣	余热锅炉	半个月	0.48t/a	含碳有机物	HW18 772-003-18	有资质的单位处理
3	生活垃圾	/	每天	1.98t/a	/	一般废物	环卫处理

3.3.2.5 污染物产生排放情况汇总

表3.3- 22催化剂循环再生装置污染物产生排放情况一览表

种类	污染物	产生量t/a	削减量t/a	排放量t/a	原环评排放量t/a
废水	生产废水 13520m ³ /a	COD	5.340	4.590	0.750
		BOD ₅	3.353	3.149	0.204
		石油类	0.676	0.674	0.002
		SS	5.624	5.435	0.189
		氨氮	0.379	0.368	0.011
	生活污水 142.56m ³ /a	COD	0.057	0.036	0.021
		BOD ₅	0.029	0.022	0.007
		SS	0.031	0.025	0.006
		氨氮	0.004	0.003	0.001
废气	废气量（万 m ³ /a）	--	--	6292	7320
	SO ₂ （t/a）	--	--	1.560	4.17
	硫酸雾（t/a）	--	--	0.157	0.18
	NO _x （t/a）	--	--	2.280	2.8
固废	废钒催化剂（t/a）	1.86	1.86	0	0
	灰渣（t/a）	0.48	0.48	0	0
	生活垃圾（t/a）	1.98	1.98	0	0

3.3.3 现有项目的污染物产生排放情况汇总

表3.3-23 现有项目污染物产生排放情况一览表

类型	污染物	实际排放量			原环评核算排放量		
		24万t/a碳四深加工项目排放量	2.5万t/a碳四深加工催化剂循环再生装置项目排放量	现有项目排放量合计 (t/a)	24万t/a碳四深加工项目排放量	2.5万t/a碳四深加工催化剂循环再生装置项目排放量	现有项目排放量合计 (t/a)
综合废水	废水量	2157.5	13520	15677.5	44000	10301.6	54301.6
	COD _{cr}	0.031	0.204	0.235	5.28	1.133	6.413
	BOD ₅	0.011	0.002	0.013	1.32	0.469	1.789
	氨氮	0.002	0.189	0.191	0.352	0.047	0.399
	SS	0.072	0.011	0.083	3.52	0.306	3.826
	石油类	0.001	0.204	0.205	0.44	0.032	0.472
生活污水	废水量	3960	142.56	4102.56	3960	142.56	4102.56
	COD _{cr}	0.570	0.021	0.591	0.6336	0.046	0.6796
	BOD ₅	0.189	0.007	0.196	0.6653	0.026	0.6913
	SS	0.172	0.006	0.178	0.4950	0.026	0.521
	氨氮	0.036	0.001	0.037	0.1267	0.004	0.1307
废气	非甲烷总烃	1.931	---	1.931	1.931	---	1.931
	TVOC	1.931	---	1.931	1.931	---	1.931
	SO ₂	---	1.560	1.56	---	4.17	4.17
	硫酸雾	---	0.157	0.157	---	0.18	0.18
	NO _x	---	2.280	2.28	---	2.8	2.8
固废	危险废物	分类收集并暂存于危险废物暂存间内，定期交由有资质单位处理		0	0	0	0
	一般工业固废	分类收集，回收公司回收利用		0	0	0	0
	生活垃圾	交由环卫部门统一清运处理		0	0	0	0

3.4 存在的环境保护问题及整改方案

根据建设单位提供的资料,2017 年建设单位因碳四深加工项目产生的废酸不能及时处置受到主管部门的处罚。

2018 年,建设单位建设 2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目,对碳四深加工产生的废酸进行再生处理。2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目与 24 广州市环境保护工程设计院有限公司

万吨/年碳四深加工项目相匹配,无多余的处理能力处理循环剂再生装置建成之前产生的废酸,厂区仍有 2.5 万吨/年碳四深加工催化剂循环再生装置项目建成前产生的废酸 3.25 万吨。为此,建设单位于 2020 年进行碳四深加工催化剂循环再生装置扩能改造,废酸再生装置的处理能力由 2.5 万吨/年提升至 4.4 万吨/年,设计弹性负荷 60~110%,2021 年,库存废酸已处理完,目前该设施按 2.5 万吨/年的设计规模运行。

4 改扩建项目概况与工程分析

4.1 改扩建项目概况

- 1、项目名称：珠海中冠石油化工有限公司年产 10 万吨可降解绿色新材料项目
- 2、项目性质：改扩建
- 3、行业类别及代码：C2614 有机化学原料制造
- 4、建设地址：珠海市高栏港经济区石化园区石化六路 1341 号珠海中冠石油化工有限公司厂区内
- 5、投资情况：总投资 139026 万元，其中环保投资 1800 万元，占总投资的 1.29%。
- 6、占地情况：厂区总用地面积 148523.211 平方米，本项目在厂区内预留用地进行建设，占地面积 57321m²，建筑面积 35449m²。
- 7、建设规模：
 - (1) 新建一套年产 10 万吨 1,4-丁二醇装置、一套年加工 19.6 万吨混合丁烷气分装置、一套年产 12 万吨顺酐装置。生产 1,4-丁二醇 9.384 万吨/年，同时副产四氢呋喃 0.4936 万吨/年、顺丁烯二酸酐 0.616 万吨/年、异丁烷 6.376 万吨/年。
 - (2) 由于本项目的用地占用部分现有项目用地，本次涉及改建工程主要是对内浮顶罐区进行整体搬迁，规模不变；拆除现有项目 5000m³ 硫酸储罐 1 个，500m³ 硫酸储罐 1 个，500m³ 碱罐 1 个，并在本次新增的成品罐区新建 980m³ 硫酸储罐 2 个，980m³ 碱罐 1 个。
- 8、劳动定员：70 人，依托现有项目办公楼，厂区内不设食堂和宿舍。
- 9、生产制度：生产装置连续运行，年运行时间 8000 小时，四班三轮制，每班 8 小时，每天生产 24 小时，年运行 365 天。
- 10、预计建成时间：预计施工 18 个月，于 2024 年 8 月投产。

4.1.1 改扩建项目地理位置及四至情况

改扩建项目位于珠海市高栏港经济区石化园区石化六路 1341 号珠海中冠石油化工有限公司厂区内，利用厂区预留空地进行建设。

珠海中冠石油化工有限公司厂区东南侧为珠海华润化学材料科技有限公司、珠海凯中有限公司和珠海精润石化有限公司，西南侧为珠海金鸡化工有限公司，西北侧为石化

六路，隔石化六路为珠海市华峰石化有限公司、珠海砺锋化学有限公司和广东珠江化工涂料有限公司，东北侧为平湾二路，平湾二路和石化六路交叉口南侧有一个 110KV 开关站，隔平湾二路为排洪渠，隔平湾二路和排洪渠为空地。

项目地理位置图见图 1.1-1，项目四至情况不变，四至示意图见图 3.1-1。本项目用地在厂区内的位置见总平面图 4.1-1 所示。

4.1.2 工程组成

4.1.2.1 本项目工程内容

本项目主要建设内容为新建一套年产 10 万吨 1,4-丁二醇装置、一套年加工 19.6 万吨混合丁烷气分装置、一套年产 12 万吨顺酐装置。配套建设储运工程、公辅工程、环保工程。项目工程组成如下表所示。

表 4.1-1 本项目工程组成一览表

分类	名称	建设内容	备注
主体工程	丁烷预处理单元	一套年加工 19.6 万吨混合丁烷气分装置	新建
	顺酐生产单元	一套年产 12 万吨顺酐生产装置	新建
	1,4-丁二醇生产单元	一套年产 10 万吨当量 1,4-丁二醇生产装置	新建
调整工程	硫酸罐	2 个 980m ³ 固定顶罐	本项目不涉及硫酸使用，因本项目用地涉及拆除现有项目 5000m ³ 硫酸罐 1 个和 500m ³ 硫酸罐 1 个
	碱罐	1 个 980m ³ 固定顶罐	本项目不涉及氢氧化钠使用，因本项目用地涉及拆除现有项目 500m ³ 碱罐 1 个
	内浮顶罐组	16 个 980m ³ 内浮顶储罐和 2 个 500m ³ 内浮顶储罐	整体搬迁
储运工程	1,4-丁二醇中间储罐	8 个 100m ³ 固定顶罐	新建
	1,4-丁二醇成品储罐	3 个 980m ³ 固定顶罐	新建
	THF 储罐	1 个 500m ³ 低压罐	新建
	甲醇储罐	1 个 250m ³ 内浮顶罐	新建
	混合丁烷储罐	2 个 2000m ³ 高压球罐	新建
公辅工程	办公室	依托现有项目分析化验	依托现有
	分析化验室	在现有项目分析化验室内新增分析仪器和分析药品	建筑物依托，新增仪器
	控制室	在现有项目控制室内新增机柜和操作台	建筑物依托，新增设备
	用水	市政供水；新增脱离子水单元为项目提供生产所需的脱离子水	新建
	用电	市政供电；在现有项目变配电室内新增干式变压器	建筑物依托，新增设备
	循环水系统	新建循环水系统	新建
	供风系统	依托现有项目供风系统，本项目压缩空气用量 459Nm ³ /h	依托现有
	供气系统	氮气由盈德气体有限公司进行供应，依托现有项目管道输送到厂，	依托现有

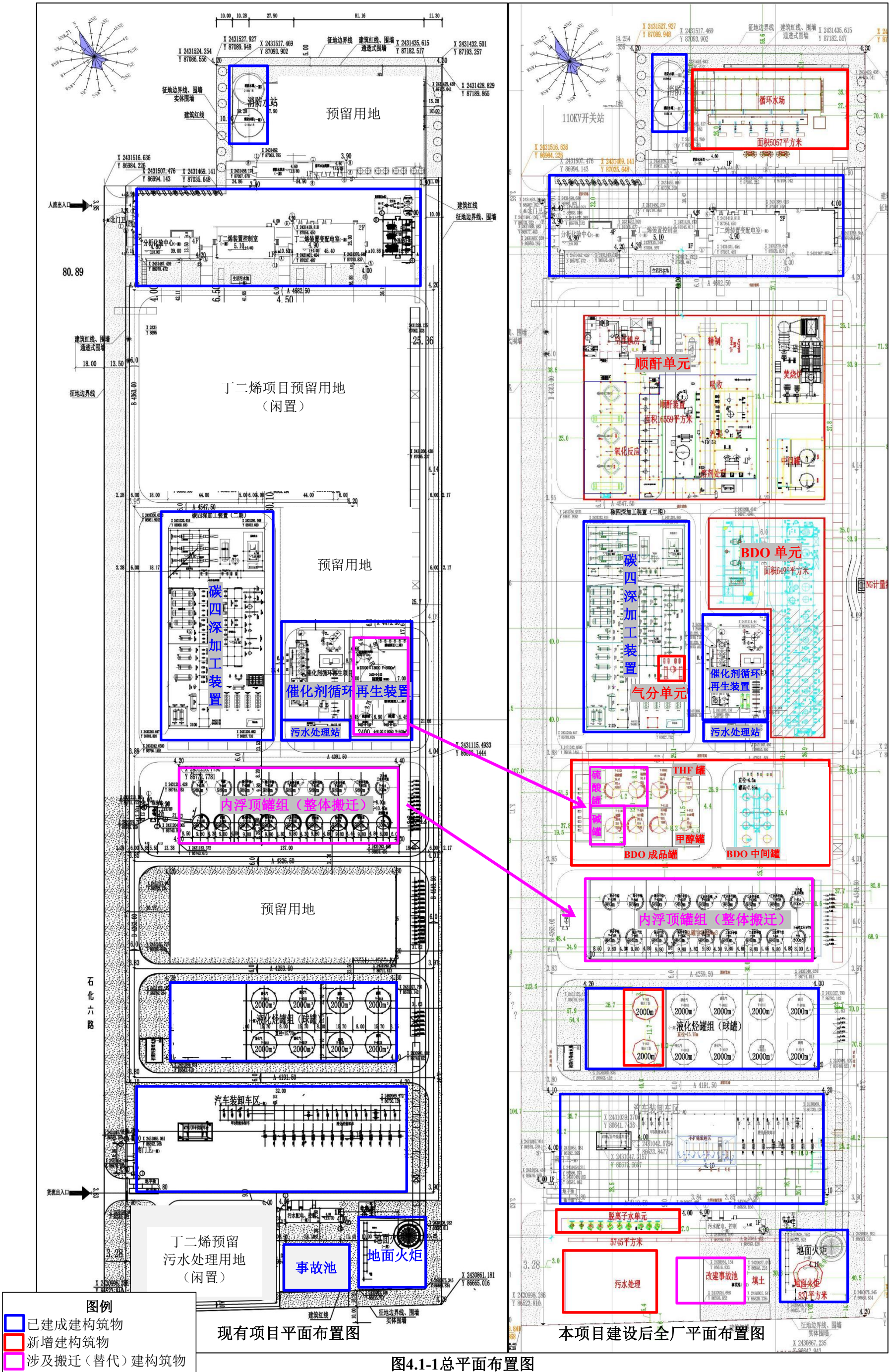
		供应量充裕。本项目氮气消耗量 174Nm ³ /h。	
	供热系统	生产所需蒸汽由废气焚烧炉配套余热锅炉（新增）提供，系统加热、伴热和采暖所需蒸汽在正常生产过程中由废气焚烧炉配套余热锅炉（新增）减温减压提供，系统故障或停车时由园区低压蒸汽供应。	新建
	消防水系统	依托现有项目消防水池，新增地下管网	水池依托，新增管网
环保工程	废水处理	新建废水处理站对生产废水进行处理，处理规模 20m ³ /h。	新建
	废气处理	（1）新建 TO 焚烧炉对项目工艺废气进行处理，焚烧后尾气经 SCR 脱硝后排放； （2）新建火炬系统 1 个，用于处理非正常工况时排放的可燃物料，处理负荷 100t/h。	新建
	固废处理	危险废物依托现有项目 100m ² 危废暂存间储存	依托现有
	环境风险	现有项目 4875m ³ 事故池位置微调，容积保持不变	新增火炬后，事故池与火炬安全距离不足，建设单位拟对事故池位置进行微调，靠近火炬一侧填土，整个事故池往新建污水处理站的方向移动，容积不变
	初期雨水	依托现有项目 677m ³ 的初期雨水池对初期雨水进行收集后泵入现有项目生产废水处理系统进行处理	依托现有

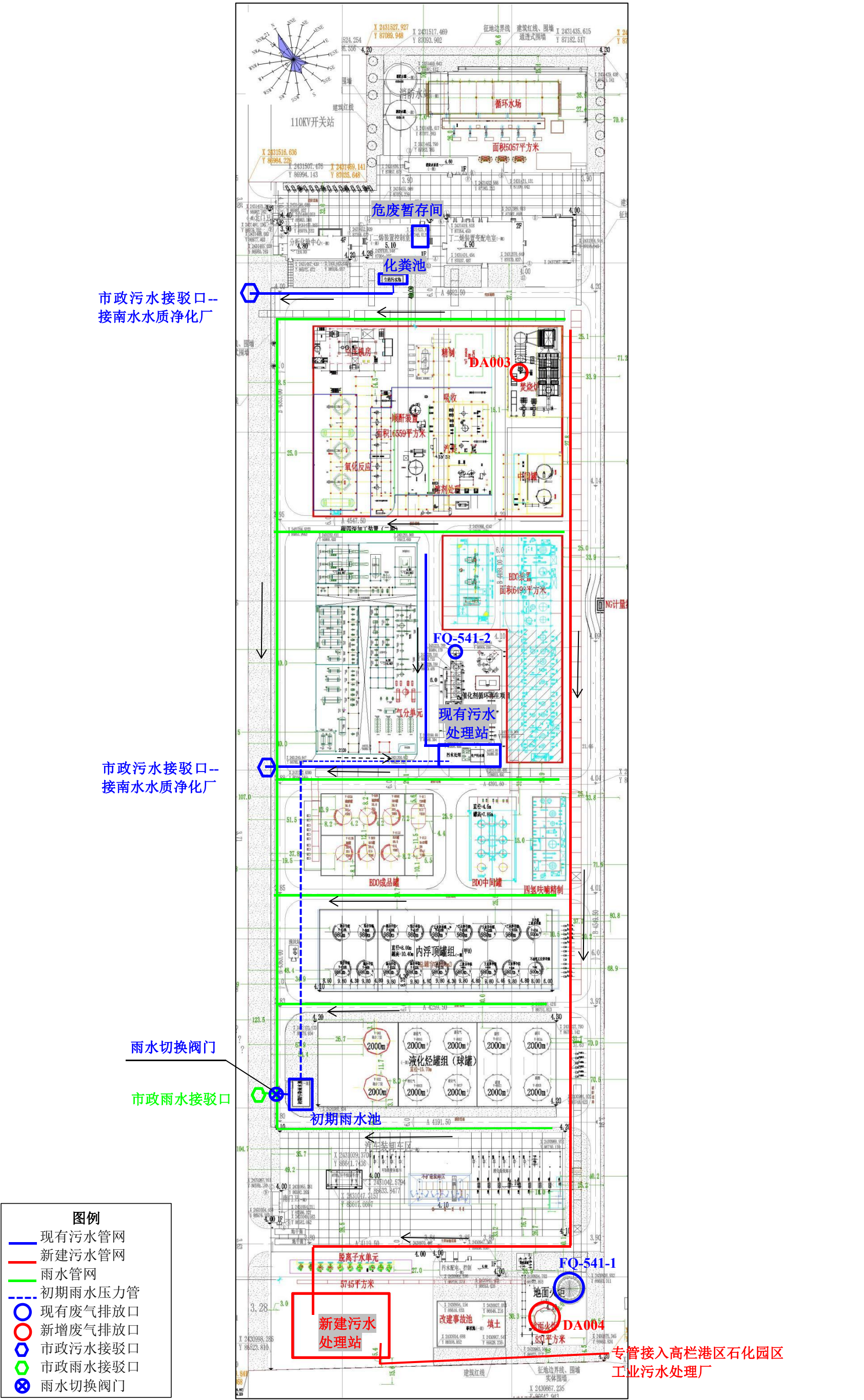
表 4.1-2 项目用地主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量
1	项目新建用地面积	m ²	57321
2	新建 BDO 联合装置	m ²	30519
3	新建成品罐组	m ²	5341
4	内浮顶罐组搬迁	m ²	7345
5	新建球罐组	m ²	2385
6	新建装卸站	m ²	368
7	新建污水处理场	m ²	5475
8	新建火炬	m ²	831
9	新建循环水场	m ²	5057

表 4.1-3 项目主要构筑物一览表

序号	构筑物名称		占地面积 (m ²)		构筑物特征			备注
					结构形式	基础	地基类型	
1	罐区		25537		钢筋混凝土	天然地基	天然地基	
2	循环水系统		4100		钢筋混凝土	钢筋混凝土基础	天然地基	
3	BDO 单元	压缩机厂房	9500	360	钢结构+ 钢筋混凝土	钢筋混凝土基础	桩基	单层
		框架 1		735			桩基	2 层 (2×6)
		框架 2		216			桩基	3 层 (3×6)
		管架		1600			天然地基	2 层 (6+3+3)
4	MAH 单元	压缩机厂房	12480	714	钢结构+ 钢筋混凝土	钢筋混凝土基础	桩基	单层
		框架 1		600			桩基	3 层 (3×6)
		MAH 反应框架		1380			桩基	3 层 (3×6)
		管架		1440			天然地基	2 层 (6+3+3)
5	废气焚烧炉		1200		钢筋混凝土	钢筋混凝土基础	桩基	
6	雨水监控池		1200		钢筋混凝土	钢筋混凝土基础	天然地基	
7	管廊		长 404m		钢结构	钢筋混凝土基础	天然地基	
8	装卸站		200		钢结构	独立基础	天然地基	
9	火炬系统		831		钢结构	独立基础	桩基	





4.1.2.2 依托工程内容

本项目在珠海市高栏港经济区石化园区石化六路 1341 号珠海中冠石油化工有限公司厂区内利用预留空地进行建设，主要生产设施新建，部分公辅工程依托现有项目。主要依托工程内容见下表：

表 4.1-4 本项目依托工程内容一览表

序号	名称	依托情况说明
1	办公室	依托现有分析化验中心的 2~4 层，新增员工 70 人，利用目前的闲置办公室可满足本项目的办公需求
2	分析化验室	现有项目分析化验中心 1 层设有分析化验室，根据本项目的检验需求增加相应的分析仪器、分析药品可满足本项目分析化验需求
3	控制室	现有项目设控制室，建筑内部有闲置房间，在现有项目控制室内闲置房间内新增机柜和操作台可满足本项目生产控制需求
4	用电	现有项目设变配电室，目前报装总容量为 11756KW，目前实际运行负荷 8000KW，变配电室 2 台 1600KVA 变压器和污水配电室 2 台 1250KVA 变压器已达到满负荷运行，配电室需进行扩容。拟从电网南水站增加 2 回路 10kV 电源引入变配电室。增设一组 10kV 开关柜，增设 10/0.4kV 变压器 4 台，低压开关柜二组。在现有项目变配电室增加变压器可满足本项目的用电需求
5	供风系统	现有项目空气最大用量 2000Nm ³ /h，由螺杆式空气压缩机直供。空气通过厂区管网送至公用工程用气点。空压系统由 2 台 160kw 的空压机、和一台 90kw 变频空压机组成，其中两台 160kw 空压机设计空气量为 1800Nm ³ /h，90kw 空压机设计空气量为 940Nm ³ /h。目前空压机运行状态为运行 1 大（160kw）1 小（90kw），备用 1 大（160kw）状态。按目前运行状态运行 1 大（160kw）1 小（90kw）可提供压缩空气 2740Nm ³ /h，现有项目空气最大用量为 2000Nm ³ /h，余量为 740Nm ³ /h，本项目设计压缩空气用量为 459Nm ³ /h，依托现有供风系统可行。
6	供氮系统	现有项目氮气由盈德气体有限公司进行供应，通过管道输送到厂，压力为 0.7MPa，供应量充裕。本项目氮气消耗量 174Nm ³ /h，依托现有氮气输送管网可行。
7	消防水系统	现有项目设有 2 个 5500m ³ 的消防水罐，由于本次改扩建在珠海中冠石油化工有限公司厂区红线范围内，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），珠海中冠石油化工有限公司厂区总用地面积 160000m ² ，小于 100 万 m ² ，同一时间内火灾处数为 1 处，因此消防水系统规模维持现状。需在本项目用地范围内新增消防水管网，确保消防水能覆盖存在火灾风险的区域。
8	固体废物	现有项目设 1 间 100m ² 的危险废物暂存间，位于厂区东北面。
9	环境风险	现有项目设有 1 个 4875m ³ 的事故应急池，本次扩建对应应急池位置进行微调，容积不变
10	初期雨水	现有项目设有 1 个由 677m ³ 的初期雨水池，用于暂存降雨初期 10 分钟内的雨水，然后泵入生产废水处理设施处理。

4.1.3 产品方案

4.1.3.1 本项目产品方案

本项目主要建设内容为新建一套年产 10 万吨 1,4-丁二醇装置、一套年加工 19.6 万吨混合丁烷气分装置、一套年产 12 万吨顺酐装置，生产 1,4-丁二醇 9.384 万吨/年，同时副产四氢呋喃、顺丁烯二酸酐（顺酐）、异丁烷。另外生产过程涉及中间产物 γ -丁内酯，产品方案见下表：

表 4.1-5 本项目产品方案

序号	名称	年产量 (万吨/年)	单罐最大 储存量 (吨)	最大储存 量 (吨)	性状	储存方式	备注
1	1,4-丁二醇 (BDO)	9.384	900	2700	液体	3 座 980m ³ 固定顶罐	产品
2	四氢呋喃 (THF)	0.4936	400	400	液体	1 座 500m ³ 低压罐	副产品
3	顺丁烯二酸酐 (MA)	0.616	1146	1146	液体	利用现有 1 座 980m ³ 工业异辛烷内浮顶罐	顺酐 (MA) 产能 12 万吨/年，其中 11.384 万吨/年送至下游 BDO 单元作原料。富产 0.616 万吨/年外售
4	异丁烷	6.376	1008	2016	液体	利用现有 2 座 2000m ³ 异丁烷高压球罐	副产品，用作现有项目碳四深加工原料，富余外售

4.1.3.2 产品标准、规格

(1) 1,4-丁二醇 (BDO)

表 4.1-6 产品 1,4-丁二醇 (BDO) 规格

项目	单位	规格
外观		无色粘稠油状液体
色度		5APHAmax
纯度	wt%	99.7~99.8min
水分含量	wt%	≤0.03
分子量	kg/mol	90.12
熔点	°C	19.6
闪点	°C	121
沸点	°C	235
折射率		1.4461

(2) 四氢呋喃 (THF)

表 4.1-7 副产品四氢呋喃 (THF) 规格

项目	单位	规格

色度 (25℃)		5APHAmax
纯度	wt%	99.7~99.8min
水分含量	wt%	≤0.03
分子量	kg/mol	72.107

(3) 顺丁烯二酸酐 (MAH)

表 4.1-8 产品/中间产物顺丁烯二酸酐 (MAH) 规格

项目	单位	规格
纯度	wt%	99.85min
丙烯酸含量	wt%	300ppmmax
邻苯二甲酸酐含量	wt%	200ppmmax
邻苯二甲酸二丁酯含量	wt%	250ppmmax
乙酸含量	wt%	150ppmmax
金属 (铁) 含量	wt%	2ppmmax
压力要求	MPaG	1.25
温度要求	℃	60~80

(4) 异丁烷

表 4.1-9 副产品异丁烷规格

项目	单位	规格
异丁烷的质量分数	%	99.5
总不饱和烃的质量分数	%	--
水的质量分数	%	0.002
酸 (以 HCl 计) 的质量分数	%	0.0001
蒸发残留物的质量分数	%	0.01
高沸点残留物 (38℃)	mL/100mL	--
硫含量	μg/mL	1
气相不凝性气体的体积分数 (25℃)	%	1.5

4.1.3.3 产品及中间产物理化性质

(1) 1,4-丁二醇

1,4-丁二醇 (简称 BDO)，是一种重要的有机和精细化工原料，它被广泛应用于医药、化工、纺织、造纸、汽车和日用化工等领域。由 BOD 可生产四氢呋喃(THF)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、γ-丁内酯(GBL)、PBS/PBAT 和聚氨酯 (PU) 及涂料、增塑剂等。其中 THF 可用于生产聚四氢呋喃(PTMEG)，PTMEG 是合成氨纶、聚醚弹性体及热塑性聚氨酯的原材料。此外，BDO 还可用作溶剂、涂层树脂和医药中间体。具体的理化性质见表 4.1-7。

(2) 顺丁烯二酸酐

顺丁烯二酸酐，又称马来酸酐，简称顺酐 (英文简写 MA 或 MAH)，主要以固体和液体两种形态存在，其常温下为固状晶体，熔点为 52.8℃。作为一种重要的有机化工

原料，顺酐广泛应用于复合材料、涂料、固化剂、有机酸、染料、水处理剂、润滑油添加剂、松香等数十个行业。具体的理化性质见表 4.1-10。

(3) 四氢呋喃

四氢呋喃（简称 THF），一个杂环有机化合物，属于醚类，是芳香族化合物呋喃的完全氢化产物，是在常温常压下有较小粘稠度的有机液体，是一种常用的中等极性非质子性溶剂，可作为高分子聚合物的前体，直接用于生产合成纤维、合成树脂、合成橡胶等；也可作为溶剂，用于电镀工业、医药工业、涂料生产等。具体的理化性质见表 4.1-7。

(4) 异丁烷

常温常压下为无色可燃性气体。熔点-159.4℃。沸点-11.73℃。微溶于水，可溶于乙醇、乙醚等。与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限为 1.9%~8.4%(体积)。主要存在于天然气、炼厂气和裂解气中，经物理分离等获得，亦可由正丁烷经异构化制得。主要用于与异丁烯经烃化制异辛烷，作为汽油辛烷值的改进剂。也可用作冷冻剂。

(5) γ -丁内酯

γ -丁内酯是 BDO 生产过程的中间产物。 γ -丁内酯又称 1,4-丁内酯（简称 GBL），一种重要的有机合成原料和优良溶剂。主要用于合成吡咯烷酮系列产品，环丙胺、乙酰基- γ -丁内酯等。另外， γ -丁内酯还用于农业化学品、聚合物及染料、印刷方面的溶剂、石油化工方面的萃取剂。以 γ -丁内酯为原料，还可生产香料、医药中间体、除锈剂等。具体的理化性质见表 4.1-10。

表 4.1-10 产品及中间产物理化性质一览表

序号	名称	理化性质	危险特性	急性毒性
1	1,4-丁二醇	分子式: C ₄ H ₁₀ O ₂ ; 分子量: 90.12; CAS 号: 110-63-4; 熔点: 19.6℃; 沸点: 235℃; 密度: 1.02g/mL; 闪点: 121℃; 饱和蒸气压: 0.43kPa (21℃) 外观与性状: 无色、油状液体; 溶解性: 微溶于乙醚, 与水混溶, 溶于乙醇等。	可燃, 遇明火、高热可燃。与氧化剂可发生反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 爆炸极限% (V/V): 无资料。	LD ₅₀ : 1525mg/kg (经口)
2	顺丁烯二酸	又称顺酐或马来酸酐; 分子式: C ₄ H ₂ O ₃ ; 分子量 98.06; CAS 号: 108-31-6; 熔点: 52.8℃;	可燃, 粉体与空气可形成爆炸性混合物, 当达到一定浓度时, 遇火星会发生爆炸。 爆炸极限% (V/V):	LD ₅₀ : 481mg/kg (大鼠经口)、 2620mg/kg (经皮)

	酞	沸点：202℃； 密度：1.48g/cm ³ ； 闪点：103℃； 饱和蒸气压：0.02kpa（20℃）； 外观与性状：室温下为有强烈刺激性气味的白色晶体； 溶解性：溶于水、丙酮、苯、氯仿等多数有机溶剂。 本项目产品为液态，液态密度为 1.30g/mL	7.1~1.4。	
3	四氢呋喃	分子式：C ₄ H ₈ O； 分子量：72.11； CAS 号：109-99-9； 熔点：-108.5℃； 沸点：65.4℃； 密度：0.89g/mL； 闪点：-20℃； 饱和蒸气压：19.3kpa（20℃）； 外观与性状：无色易挥发液体，有类似乙醚的气味； 溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等多数有机溶剂。	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。爆炸极限%（V/V）：1.5~12.4。	LD ₅₀ ：2816mg/kg（经口）； LC ₅₀ ：21000ppm（吸入，3h）
4	γ-丁内酯	分子式：C ₄ H ₆ O ₂ ； 分子量：86.089； CAS 号：96-48-0； 熔点：-44℃； 沸点：206℃； 密度：1.12g/mL； 闪点：98℃； 外观与性状：无色油状液体； 溶解性：与水混溶，溶于甲醇、乙醇、乙醚和苯等有机溶剂。	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。爆炸极限%（V/V）：1.4~16。	LD ₅₀ ：1540mg/kg（经口）
5	异丁烷	分子式：C ₄ H ₁₀ ； 分子量：58.12； CAS 号：75-28-5； 密度：0.56g/mL； 熔点：-160℃； 沸点：-10.5℃； 闪点：-71.5℃； 饱和蒸气压：22.04kpa（25℃）； 外观与性状：无色、易液化的气体； 溶解性：微溶于水，溶于乙醚。	易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，爆炸极限%（V/V）1.8~8.4。	LC ₅₀ ：57000mg/m ³ （吸入，4h）

4.1.4 本项目生产设备

本项目主要生产单元包括混合丁烷气分单元、顺酐单元、BDO 单元，各生产单元生产设备见下表所示：

表 4.1- 11 改扩建项目主要生产设备情况表

生产单元	序号	项目	设备位号	数量	规格	设计温度 (°C)	压力 (MPa)	材质	备注
混合丁烷气分单元	1	丁烷分离塔	C-301	1	Ø3000*50000	100	1	CS	
	2	热泵成套设备	--	1					
顺酐单元	1	富马酸分离机预混合罐搅拌器	A1576	1	570-D4MR-5.5HI 立式	150	0.86/FV	316LSS	
	2	反应器静态混合器	A1310	1	42"/SMV	200	2	CarbonSteel	
	3	反应器静态混合器	A1320	1	42"/SMV	200	2	CarbonSteel	
	4	反应器静态混合器	A1330	1	42"/SMV	200	2	CarbonSteel	
	5	丁烷排污罐	D1108	1	Φ1000×2500	200	4.0/FV	CS	
	6	透平凝液回收罐	D1241	1					
	7	熔盐槽	D1306	1	Φ4500×17200	200	0.1	CS	
	8	第二熔盐槽	D1308	1	Φ4500×17200	200	0.1	CS	
	9	蒸汽罐	D1314	1	Φ2400×4700	325	5.60/FV	CS	
	10	蒸汽罐	D1324	1	Φ2400×4700	325	5.60/FV	CS	
	11	蒸汽罐	D1334	1	Φ2400×4700	325	5.60/FV	CS	
	12	SAS 储罐	D1365	1	Φ700×1800	85	0.86	304SS	
	13	SAS 日罐	D1366	1	Φ154×1800	85	0.86	304SS	
	14	SAS 日罐	D1367	1	Φ154×1800	85	0.86	304SS	
	15	SAS 日罐	D1368	1	Φ154×1800	85	0.86	304SS	

16	溶剂排污罐	D1537	1	Φ1800×3800	260	0.10/FV	316LSS	
17	富马酸分离机预混合罐	D1575	1	Φ2200×5400	150	0.86/FV	316LSS	
18	处理贫油缓冲罐	D1578	1	Φ2200×5400	150	0	316LSS	
19	富马酸分离机水进料罐	D1581	1	Φ1900×3100	150	0	304LSS	
20	排气分液罐	D1701	1	Φ500×1000	150	0.10/FV	304LSS	
21	中/高压凝液闪蒸罐	D1809	1	Φ1200×3400	200	0.50/FV	CS	
22	排污闪蒸罐	D1814	1	Φ1500×4000	200	0.50/FV	CS	
23	大气排污闪蒸罐	D1815	1	Φ1200×3500	150	0	CS	
24	丁烷蒸发器	E1106	1	卧式 /AKU,Φ350/850×300 0	145	2.00/FV	CS	壳程
					200	0.50/FV	CS	管程
25	丁烷过热器	E1107	1	Hairpin,Φ250×4600	145	2.00/FV	CS	壳程
					200	0.50/FV	CS	管程
26	表面冷凝器	E1240	1					壳程
								管程
27	熔盐冷却器	E1312	1	立式	450	Byvendor		壳程
					450	5.6/FV		管程
28	反应器电加热器	E1315	1	立式	450	Byvendor		壳程
								管程
29	气体冷却器	E1317	1	立式/BEM Φ2100×5500	325	5.60/FV	CS	壳程
					450	0.305/FV	1¼Cr-½Mo	管程
30	切换冷却器	E1318	1	立式/NEN Φ2300×8500	300	8.0/FV	CS	壳程
					345	0.305/FV	316LSS	管程
31	切换冷却器	E1319	1	立式/NEN Φ2300×8500	300	8.0/FV	CS	壳程
					345	0.305/FV	316LSS	管程
32	熔盐冷却器	E1322	1	立式	450	Byvendor		壳程
					450	5.6/FV		管程

33	反应器电加热器	E1325	1	立式	450	Byvender		壳程
								管程
34	气体冷却器	E1327	1	立式/BEM Φ2100×5500	325	5.60/FV	CS	壳程
					450	0.305/FV	1¼Cr-½Mo	管程
35	切换冷却器	E1328	1	立式/NEN Φ2300×8500	300	8.0/FV	CS	壳程
					345	0.305/FV	316LSS	管程
36	熔盐冷却器	E1332	1	立式	450	Byvender		壳程
					450	5.6/FV		管程
37	反应器电加热器	E1335	1	立式	450	Byvender		壳程
								管程
38	气体冷却器	E1337	1	立式/BEM Φ2100×5500	325	5.60/FV	CS	壳程
					450	0.305/FV	1¼Cr-½Mo	管程
39	切换冷却器	E1338	1	立式/NEN Φ2300×8500	300	8.0/FV	CS	壳程
					345	0.305/FV	316LSS	管程
40	开车空气加热器	E1360	1	卧式/BJU Φ1000×4600	260	0.31	CS	壳程
					325	5.60/FV	CS	管程
41	吸收塔循环冷却器	E1404	1	卧式/AEL Φ1500×7500	200	0.80/FV	CS	壳程
					165	1.38	304LSS	管程
42	汽提塔进料预热器	E1408A/B/ C	3	卧式/AEL Φ800×6000	225	0.818/FV	316LSS	壳程
					250	1.08/FV	316LSS	管程
43	汽提塔再沸器	E1410	1	立式热虹吸/AEM Φ1300×2500	325	5.6/FV	CS	壳程
					250	0.3/FV	316LSS	管程
44	汽提塔冷凝器	E1413A/B	2	立式/BEM Φ1600×3000	150	0.495/FV	CS	壳程
					150	0.11/FV	316LSS	管程
45	汽提塔塔底加热器	E1430	1	卧式/AEL Φ450×3000	325	5.60/FV	CS	壳程
					250	1.08/FV	316LSS	管程
46	后闪蒸塔循环冷却器	E1437A/B	2	卧式/AEL Φ1200×6000	120	0.92/FV	CS	壳程
					250	1.38/FV	316LSS	管程
47	贫油冷却器	E1501	1	卧式/AEL	60	0.80/FV	CS	壳程

				Φ800×7000	200	1.08/FV	316LSS	管程
48	贫油急冷器	E1502	1	卧式/AEL Φ500×6000	60	0.8/FV	CS	壳程
					150	0.9/FV	316LSS	管程
49	富马酸分离机水 加热器	E1592	1	卧式/AEL Φ300×3000	200	0.50/FV	CS	壳程
					150	0.859	316LSS	管程
50	MAH 罐排气冷凝 器	E1602	1	立式/BE Φ300×2000	120	0.52	CS	壳程
					140	0.1	316SS	管程
51	第二 MAH 罐排气 冷凝器	E1603	1	立式/BE Φ300×2000	120	0.52	CS	壳程
					140	0.1	316SS	管程
52	温水冷却器	E1805	1	板式换热器/J060 1562×877×1334	180	0.9/FV	CS	壳程
					180	0.9/FV	316SS	管程
53	温水加热器	E1807	1	板式换热器/J060 1562×877×1284	180	0.9/FV	CS	壳程
					180	0.9/FV	316SS	管程
54	洗涤水加热器	E1828	1	喷射式换热器 6×75-3/54FAB	287	3.8/FV	316SS(Shell)	壳程
					287	3.8/FV	316SS(Injectiontube)	管程
55	锅炉给水冷却器	E1832	1	卧式/NEN Φ600×2500	60	0.8/FV	CS	壳程
					150	8	CS	管程
56	马来酸酐反应器	R1311	1	Φ7510×6980	450	静压头+泵压力	16Mo3SA214/SA204 GrB	壳程
					450	0.305	16Mo3/SA204GrB/S A516gR70	管程
57	马来酸酐反应器	R1321	1	Φ7510×6980	450	静压头+泵压力	16Mo3SA214/SA204 GrB	壳程
					450	0.305	16Mo3/SA204GrB/S A516gR70	管程
58	马来酸酐反应器	R1331	1	Φ7510×6980	450	静压头+泵压力	16Mo3SA214/SA204 GrB	壳程
					450	0.305	16Mo3/SA204GrB/S A516gR70	管程
59	排气喷射器	SE1700	1	抽气量：653kg/h	260	2.55/FV	304SS	
60	分析仪取样排气	SE1717	1	抽气量：185kg/h	260	2.55/FV	316SS	

	喷射器							
61	富油罐	TK1405	1	Φ6900×10900	150	0.0038/-0.00049	304LSS	
62	富油罐	TK1405	1	Φ6900×10900	150	0.0038/-0.00049	304LSS	
63	富油罐	TK1405	1	Φ6900×10900	100	0	316LSS	
64	富油罐	TK1405	1	Φ6900×10900	100	0	316LSS	
65	富油罐	TK1405	1	Φ6900×10900	150	0.0020/-0.00049	316LSS	
66	富油罐	TK1405	1	Φ6900×10900	140	0.0038/-0.00049	304LSS	
67	富油罐	TK1405	1	Φ6900×10900	140	0.0038/-0.00049	304LSS	
68	富油罐	TK1405	1	Φ6900×10900	120	0.0020/-0.00049	CS	
69	透平真空/冷凝器 成套设备	Z1243	1				316SS	
70	MAH 真空系统	Z1420	1	抽气量: 577kg/h	260	2.55/FV	316SS	
71	富马酸分离机	Z1571	1	流量: 47450kg/h	150	0.86/FV	316SS	
72	富马酸分离机	Z1572	1	流量: 47450kg/h	150	0.86/FV	316SS	
73	富马酸分离机	Z1573	1	流量: 47450kg/h	150	0.86/FV	316SS	
74	焚烧炉成套设备	Z1706	1	处理量: 487474kg/h	-	-	-	
75	磷酸盐加药系统	Z1826	1	泵: 0-40l/h	-	9.6	316SS	
76	工艺空气压缩机	C1201	1	AV80-10	入口 16,; 出口 144	入口-0.0009; 出口 0.2158	HT-250	
77	工艺空气压缩机 透平	CT1201	1	ENKS63/80	入口 440/475; 出口 65/85	入口 4.4/5.5FV; 出口-0.086/0.00FV	ZG17Cr1Mo/Q235	
78	透平凝液返回泵	P1242A/B	2					
79	SAS 桶泵	P1302	1	流量:0.8m³/h,扬程:5m	16	-0.015	316SS	
80	熔盐输送泵	P1307	1	流量:78.1m³/h,扬程:24m	165	0.012	ZG230-450	
81	二号熔盐输送泵	P1309	1	流量:78.1m³/h,扬程:10m	165	0.002	ZG230-450	
82	熔盐泵	P1316A/B	2					
83	熔盐泵	P1326A/B	2					

84	熔盐泵	P1336A/B	2					
85	吸收塔循环泵	P1402A/B	2	流量:387m³/h,扬程:77m	110	0.0736	316SS	
86	汽提塔进料泵	P1406A/B	2	流量:176m³/h,扬程:58m	99	0.007	316SS	
87	汽提塔塔底泵	P1411A/B	2	流量:107m³/h,扬程:53m	201	-0.062	316SS	
88	汽提塔回流泵	P1415A/B	2	流量:19.6m³/h,扬程:45m	67	-0.08	316SS	
89	排气洗涤器泵	P1418A/B	2	流量:24.5m³/h,扬程:57m	63	-0.055	316SS	
90	汽提塔侧线出料泵	P1421A/B	2	流量:21.3m³/h,扬程:15m	94	0.187	316SS	
91	后闪蒸塔塔底泵	P1432A/B	2	流量:265m³/h,扬程:88m	210	-0.04	316SS	
92	后闪蒸塔冷却液泵	P1434A/B	2	流量:413m³/h,扬程:55m	95	0.014	316SS	
93	贫油进料泵	P1508A/B	2	流量:143m³/h,扬程:66m	58	0.007	316SS	
94	溶剂排污罐泵	P1538	1	流量:4.50/4.50m³/h,扬程:58/58m	58/58	-0.033/-0.032	316SS	
95	化学清洗剂输送泵	P1551	1	流量:17.2m³/h,扬程:46m	80	0	316SS	
96	富马酸分离机冲洗泵	P1553	1	流量:17.22m³/h,扬程:81m	80	0.006	316SS	
97	碱液罐泵	P1555	1	流量:1.4m³/h,扬程:5m	16	-0.015	316SS	
98	化学清洗剂罐泵	P1556	1	流量:1.4m³/h,扬程:5m	16	-0.018	316SS	
99	处理贫油泵	P1579A/B	2	流量:69.1m³/h,扬程:81m	60	0.006	316SS	

	100	溶剂处理器水进料泵	P1582A/B	2	流量:13.7m³/h,扬程:72.5m	31	-0.015	316SS	
	101	废水泵	P1590A/B	2	流量:30.5m³/h,扬程:90m	60	-0.001	316SS	
	102	MAH 装料泵	P1605	1	流量:16m³/h,扬程:20m	94	0.022	316SS	
	103	马来酸酐泵	P1606A/B	2	流量:13.4m³/h,扬程:124m	94	0.023	316SS	
	104	马来酸酐回流泵	P1607	1					
	105	温水循环泵	P1802A/B	2	流量:474m³/h,扬程:40m	85	0.025	ZG230-450	
	106	中/高压闪蒸凝液泵	P1810A/B	2	流量:15.5m³/h,扬程:81m	144	0.351	304SS	
	107	工艺污水泵	P1840	1	流量:33m³/h,扬程:91m	85	-0.0192	316SS	
BDO 单元	1	单酯化反应器	R-2101	1	卧式; 1200/1700-8000mm	壳程: 145/-6; 管程: 270/-6	壳程: 0.7/FV; 管程: 1.9	壳程: 碳钢; 管程: 316L 不锈钢	
	2	加氢反应器	R-2201A/B	2	立式; Ø5000×2900mm	225	7	CS	
	3	精制反应器	R-2401	1	立式; Ø5000×2900mm	260/-6	5.1	CS	
	4	反应塔	T-2101	1	立式; Ø4400×36700mm	225/-6	Top:0.7+StaticHead(Max.Operating=2.3m) 顶部: 0.7+静压头 (最大操作静压头 =2.3m)	316LSS	
	5	甲醇塔	T-2102	1	立式; Ø2600×45575mm	160	0.5/FV	塔板≤5:316L 不锈钢; 塔板>5:304L 不锈 钢	
	6	粗产品塔	T-2301	1	立式; Ø3200×46150mm	160	0.5/FV	构造:碳钢; 内 部:304L 不锈钢	

7	THF 塔	T-2302	1	立式; Ø807×24850mm	180	1.05/FV	构造:碳钢; 内部:304L 不锈钢	
8	THF 轻组分塔	T2303	1	立式; Ø527×32855mm	160	0.5/FV	构造:碳钢内部:304L 不锈钢	
9	轻质塔	T-2401	1	立式; Ø2663×13100mm	225	0.5/FV	构造:碳钢内部:304L 不锈钢	
10	重质塔	T-2402	1	立式; Ø2929×28100mm	225	0.5/FV	构造:碳钢,304L 不锈钢内部:304L 不锈钢	
11	水气提塔	T-2403	1	立式; Ø1864×8350mm	225	0.70/FV	构造:碳钢内部:304L 不锈钢	
12	BDO 产品塔	T-2404	1	立式; Ø3195×25250mm	225	0.50/FV	构造:碳钢内部:304L 不锈钢	
13	BDO 轻组分汽提塔	T-2405	1	立式; Ø1465×17750mm	225	0.60/FV	构造:碳钢内部:305L 不锈钢	
14	共沸蒸馏塔	T-2501	1	立式; Ø2640×37800mm	225	0.50/FV	构造:碳钢内部:306L 不锈钢	
15	GBL 塔	T-2502	1	立式; Ø2640×30820mm	225	0.50/FV	构造:碳钢内部:307L 不锈钢	
16	酯冷却器	E-2102	1	1495kW, BEM600-0.8/FV-146-6/19-1	Tube:180;Shell:225	Tube:0.8/FV;Shell:0.8/FV	双炼/316L 不锈钢	
17	废水冷却器	E-2105	1	614kW, BEU400-0.8/FV/1.7/FV-53-6/19-2	Tube:160;Shell:160	Tube:0.8/FV;Shell:1.7/FV	双炼/316L 不锈钢	
18	补充压缩机循环冷却器	E-2205	1	652kW, BEM500-1.55/FV/3.0-68-4.5/19-2I	Tube:150;Shell:150	Tube:0.8/FV;Shell:7.5	CS/CS	
19	THF 产品冷却器	E-2305	1	112kW, BEM200-0.8/FV/0.75/FV-26-4.5/19-2I	Tube:100;Shell:160	Tube:0.8/FV;Shell:0.75/FV	CS/CS	
20	粗 BDO 冷却器	E-2407	1	690kW, BEM600-0.8/FV/0.8/	Tube:225;Shell:225	Tube:0.8/FV;Shell:0.8/FV	CS/CS	

				FV-39-4/19-II				
21	BDO 回流冷却器	E-2412	1	925kW, BEM600-0.8/FV/0.65 /FV-57-4/19-II	Tube:180;Shell:225	Tube:0.8/FV;Shell:0.65/FV	CS/CS	
22	BDO 塔顶部冷却器	E-2413	1	78kW, BEM600-0.8/1.45-40- 4/19-II	Tube:180;Shell:180	Tube:0.8/FV;Shell:1.5/FV	CS/CS	
23	BDO 产品冷却器	E-2415	1	660kW, BEM700-0.8/FV/0.8/ FV-70-4.5/19-II	Tube:180;Shell:225	Tube:0.8/FV;Shell:0.8/FV	双炼/316L 不锈钢	
24	GBL 产品冷却器	E-2505	1	70kW, BEM500-0.8/FV/0.85 /FV-26-2.5/19-2I	Tube:155;Shell:225	Tube:0.8/FV;Shell:0.85/FV	CS/CS	
25	反应塔酯过滤器	F2101A/B	2	立式	160	0.8	304LSS	
26	树脂装料过滤器	F2102	1	立式	225	1.8	304LSS	
27	粗产品过滤器	F2201A/B	2	立式	150	0.85	CS	
28	精制反应器过滤器	F2401A/B	2	立式	225	5.3	CS	
29	水汽提塔进料过滤器	F2402	1	立式	225	0.8	CS	
30	树脂装料罐	D-2101	1	卧式; Ø1700×5200mm	罐:225 盘管:200	罐:0.8/FV 盘管:0.5/FV	构造:316L 不锈钢内部:304L 不锈钢	
31	甲醇塔回流罐	D-2102	1	卧式; Ø2000×5000mm	160	0.65/FV	CS	
32	加氢进料罐	D-2201	1	立式; Ø1800×5000mm	160	0.7/FV	304LSS	
33	加氢进料蒸发罐	D-2202	1	立式; Ø3400×10850mm	245	7.0/FV	316LSS	
34	加氢分液罐	D-2203	1	立式; Ø3200×9475mm	135	7.0/FV	构造:碳钢; 内部:填料和分布器: 304L 不锈钢	
35	加氢排出罐	D-2204	1	立式;	150	0.75	CS	

				Ø2600×5800mm				
36	循环进料罐	D-2205	1	卧式; Ø1300×2300mm	200	0.5/FV	CS	
37	循环蒸发罐	D-2206	1	立式; Ø1400×7550mm	245	7	304LSS	
38	粗产品塔回流罐	D2301	1	卧式; Ø2400×6450mm	160	0.6/FV	CS	
39	排气洗涤器	D2302	1	立式; Ø217×2600mm	170	0.5/FV	构造:碳钢 内部:304L 不锈钢	
40	THF 塔回流罐	D2303	1	卧式; Ø683×5650mm	180	1.05/FV	CS	
41	THF 轻组分塔回流罐	D2304	1	卧式; Ø434×4250mm	160	0.6/FV	CS	
42	THF 重组分塔回流罐	D2305	1	卧式; Ø434×3350mm	160	0.6/FV	CS	
43	分离器	D2400A/B	2	卧式; 0.66m ³	95	1.0Mpa	SS304	
44	轻组分塔回流罐	D2401	1	卧式; Ø2530×4750mm	225	0.6/FV	CS	
45	排水罐	D2402	1	卧式; Ø1598×3000mm	225	0.6/FV	CS	
46	重组分塔回流罐	D2403	1	卧式; Ø1731×3250mm	225	0.6/FV	CS	
47	乙缩醛精制进料罐	D2404	1	立式; Ø2530×6000mm	225	0.7/FV	CS	
48	高压分离罐	D2405	1	立式; Ø2130×4100mm	225	0.7/FV	CS	
49	BDO 塔回流罐	D2406	1	卧式; Ø1864×3700mm	225	0.65/FV	构造:碳钢; 内部:304L 不锈钢	
50	BDO 产品出料罐	D2407	1	卧式; Ø1465×2750mm	195	0.8/FV	304LSS	
51	V2401 放空洗涤器	D2408	1	立式; Ø1331×3200mm	150	0.6	CS	
52	共沸塔回流罐	D2501	1	卧式;	225	0.6/FV	CS	

				Ø1780×3750mm				
53	GBL 塔回流罐	D2502	1	卧式; Ø1560×3400mm	225	0.6/FV	CS	
54	GBL 产品切换罐	D2503A/B	2	立式; Ø2640×5600mm	155	0.5/FV	CS	
55	BDO 有机物排放罐	D2601	1	卧式; Ø1600×6000mm	225	0.5/FV	304LSS	
56	凝液收集罐	D2701	1	立式; Ø2400×6000mm	200	0.5/FV	CS	
57	THF 产品切换罐	TK2301A/B	2	立式; Ø1427×5600mm	100	60/-0.6	CS	
58	不合格 THF 罐	TK2302	1	立式; Ø1799×7100mm	100	60/-0.6	CS	
59	BDO 产品切换罐	TK2401A/B	2	立式; Ø6124×5700mm	储罐:195,盘管:195	储罐:2/-0.49kPag,盘管:1.9Mpag	304LSS	
60	不合格 BDO/GBL 罐	TK2402	1	立式; Ø7722×7100mm	储罐:195,盘管:195	储罐:2/-0.49kPag,盘管:1.9Mpag	CS	
61	循环氢气压缩机	C-2201	1	BCL602	byvendor	byvendor	byvendor	
62	氢气补充压缩机	C-2202A/B	1+1	2D32-17.8/20-65	进口:100,出口:150	进口:3,出口:7.5	CS	
63	真空系统	V-2401A/B	2				SealPumps: 304LStainlessSteel BalanceofEquipment: CarbonSteel	
64	树脂装料泵	P2101A/B	2	离心泵,卧式	设计:225,最大/最小:126/5	入口 0.233/0.908; 出口 0.913	316LSS/316LSS	
65	甲醇塔塔底泵	P2102A/B	2	离心泵,卧式	设计:160,最大/最小:119/5	入口 0.279/0.706; 出口 1.113	316LSS/316LSS	
66	甲醇塔回流泵	P2103A/B	2	离心泵,卧式	设计:160,最大/最小:43/-18	入口 0.172/0.807; 出口 0.742	CS/CS	
67	MER 反应器底部泵	P2104A/B	2	离心泵,卧式	设计:145,最大/最小:102/-18	入口 0.396/0.877; 出口 0.952	CS/CS	
68	蒸发器进料泵	P2201A/B	2	离心泵	设计:225,最大/最	入口 0.190/0.871;	304LSS/304LSS	

					小:131/-18	出口 6.66/7.28			
69	P2201A/B 润滑油泵	P2280A/B	2						
70	GBL/DMS 循环泵	P2202A/B	2	容积式泵,自动	设计:200,最大:85	0.15/0.58 7	6.56	hold	
71	粗产品塔塔底泵	P2301A/B	2	离心泵,卧式	设计:160,最大/最小:91/40	0.234/0.6 71	0.758	CS/CS	
72	粗产品塔回流泵	P2302A/B	2	离心泵,卧式	设计:160,最大/最小:56/-18	0.162/0.7 71	0.687	CS/CS	
73	THF 塔回流泵	P2303A/B	2	离心泵,卧式	设计:180,最大/最小:134/-18	0.73/1.23	1.35	CS/CS	
74	排气洗涤器泵	P2304A/B	2	容积式泵,自动	设计:170,最大:52	0.106/0.6 83	6.28	hold	
75	THF 产品泵	P2305A/B	2	离心泵,卧式	设计:100,最大/最小:43/-18	0.1/0.164	0.438	CS/CS	
76	不合格 THF 返回泵	P2306	1	离心泵,卧式	设计:100,最大/最小:43/-18	0.098/0.1 74	0.775	CS/CS	
77	THF 轻组分塔回流泵	P2307A/B	2	离心泵,卧式	设计:160,最大/最小:43/-18	0.159/0.7 73	0.633	CS/CS	
78	THF 轻组分塔塔底泵	P2308A/B	2	离心泵,卧式	设计:160,最大/最小:75/-18	0.216/0.7 57	1.41	CS/CS	
79	THF 重组分塔回流泵	P2309A/B	2	离心泵,卧式	设计:160,最大/最小:73/-18	0.158/0.7 78	0.564	CS/CS	
80	轻组分塔塔底泵	P2401A/B	2	离心泵,卧式	设计:225,最大/最小:170/35	0.082/0.6 60	0.385	CS/CS	
81	轻组分塔回流泵	P2402A/B	2	离心泵,卧式	设计:180,最大/最小:43/-18	0.079/0.7 72	1.37	CS/CS	
82	水循环泵	P2403A/B	2	离心泵,卧式	设计:225,最大/最小:58/-18	0.077/0.7 73	0.525	CS/CS	
83	重组分塔塔底泵	P2404A/B	2	容积式泵,自动	设计:170,入口/最大:80/196	0.073/0.6 80	0.15	304LSS/304LSS	

84	重组分塔回流泵	P2405A/B	2	离心泵,卧式	设计:180,最大/最小:43/-18	0.051/0.794	0.585	CS/CS	
85	精制塔进料泵	P2406A/B	2	离心泵,卧式	设计:225,最大/正常/最小:130/100/35	0.188/0.869	4.49	CS/CS	
86	P2406A/B 润滑油泵	P2480A/B	2	离心泵,卧式					
87	水汽提塔塔底泵	P2407A/B	2	离心泵,卧式	设计:225,最大/最小:194/35	0.057/0.851	0.346	CS/CS	
88	BDO 塔塔底泵	P2408A/B	2	离心泵,卧式	设计:225,最大/最小:184/40	0.045/0.686	0.296	CS/CS	
89	BDO 塔回流泵	P2409A/B	2	离心泵,卧式	设计:225,最大/最小:80/40	0.0467/0.834	0.569	CS/CS	
90	BDO 产品泵	P2410A/B	2	离心泵,卧式	设计:195,最大/最小:60/40	0.047/0.980	0.335	304LSS/304LSS	
91	BDO 产品输送泵	P2411A/B	2	离心泵,卧式	设计:195,最大/最小:60/40	0.098/0.163	0.482	304LSS/304LSS	
92	不合格 BDO 返回泵	P2412	1	离心泵,卧式	设计:195,最大/最小:60/40	0.103/0.170	0.824	CS/CS	
93	BDO 轻组分汽提塔塔底泵	P2413A/B	2	离心泵,卧式	设计:225,最大/最小:181/40	0.044/0.749	0.296	CS/CS	
94	重组分再沸器泵	P2414A/B	2	离心泵,卧式	设计:225,最大/最小:196/80	0.0604/0.681	0.266	304LSS/304LSS	
95	共沸塔塔底泵	P2501A/B	2	离心泵,卧式	设计:225,最大/最小:175/-18	0.074/0.684	0.316	CS/CS	
96	共沸塔回流泵	P2502A/B	2	离心泵,卧式	设计:180,最大/最小:43/-18	0.076/0.794	0.657	CS/CS	
97	GBL 塔塔底泵	P2503A/B	2	容积式泵,自动	设计:225,最大/正常:152/143	0.052/0.574	0.339	hold	
98	GBL 塔回流泵	P2504A/B	2	离心泵,卧式	设计:180,最大/最小:125/-18	0.046/0.795	0.505	CS/CS	
99	GBL 产品输送泵	P2505A/B	2	离心泵,卧式	设计:155,最大/最	0.146/0.6	0.526	CS/CS	

						小:43/-18	92			
100	产品油池泵	P2601A/B	2	离心泵,集液坑	设计:200,最大/最小:43/35	0.1025/0.363	0.672	304LSS/304LSS		
101	酯类油池泵	P2602A/B	2	离心泵,集液坑	设计:200,最大/最小:43/35	0.102/0.363	0.666	304LSS/304LSS		
102	凝液返回泵	P2701A/B	2	离心泵,卧式	设计:200,最大/最小:103/5	0.148/0.699	1.04	CS/CS		

本项目生产单元以外设置有储罐单元，包括原料储罐、成品储罐等，本项目涉及的储罐设备见下表所示：

表 4.1-12 改扩建项目储罐设备一览表

序号	储存物料名称	储罐数量 (个)	储罐容积 (m ³)	型式	装满系数	单罐最大储 量 (t)	最大储量(t)	年周转量 (t/a)	储存天数	备注
1	混合丁烷	2	2000	高压球罐	0.9	1080	2160	160000	4	新建
2	甲醇	1	500	内浮顶、氮 封	0.9	356	356	2400	54	新建
3	1,4-丁二醇 (BDO)	3	980	固定顶、氮 封	0.9	900	2700	93840	10	新建
4	四氢呋喃 (THF)	1	500	低压、氮封	0.9	400	400	4936	29	新建
5	顺丁烯二酸 酐 (MA)	1	980	内浮顶罐	0.9	1146	1146	6160	67	利用现有 工业异辛 烷内浮顶 罐 1 座
6	异丁烷	2	2000	高压球罐	0.9	1008	2016	63760	11	利用现有 异丁烷储 罐 2 座

本次改扩建涉及对现有项目储罐的调整和利用，改扩建项目建成后全厂储罐情况见下表所示。

表 4.1-13 改扩建后全厂储罐设备一览表

序号	位置	储存物料名称	储罐数量 (个)	储罐容积 (m ³)	型式	装满系 数	单罐最大 储量 (t)	最大储量 (t)	年周转量 (t/a)	储存天 数	备注
1	球罐区	混合丁烷	2	2000	高压球罐	0.9	1080	2160	160000	4	新建
2		液化石油气	4	2000	高压球罐	0.9	1044	4176			现有
3		碳四（混合碳四）	2	2000	高压球罐	0.9	1080	2160	50080	15	现有
4		异丁烷	2	2000	高压球罐	0.9	1008	2016	63760	11	现有
5	内浮顶罐区	工业异辛烷	11	980	内浮顶罐	0.9	609	6699	96000	25	现有 12 个， 调整 1 个用于 储存 MA
6		顺丁烯二酸酐 (MA)	1	980	内浮顶罐	0.9	1146	1146	6160	67	利用 1 个现有 异辛烷储罐
7		混合辛烷	4	980	内浮顶罐	0.9	614	2456	96000	9	现有
8		不合格工业异 辛烷	2	500	内浮顶罐	0.9	312	624	960	237	现有
9	新建罐区	98%硫酸罐	1	980	固定顶罐	0.9	1619	1619	21300	27	新建，拆除原 2 个 500m ³ 储 罐
10		90%硫酸罐	1	980	固定顶罐	0.9	1600	1600	25000	23	新建，拆除原 1 个 5000m ³ 储罐
11		碱罐	1	980	固定顶罐	0.9	1181	1181	1708	252	新建，拆除原 1 个 500m ³ 储 罐
12		甲醇	1	500	内浮顶、氮封	0.9	356	356	2400	54	新建
13		1,4-丁二醇 (BDO)	3	980	固定顶、氮封	0.9	900	2700	93840	10	新建
14		四氢呋喃 (THF)	1	500	低压、氮封	0.9	400	400	4936	29	新建

4.1.5 本项目原辅材料情况

本项目以混合丁烷气为原料，经过气分装置、顺酐装置、BDO 装置生产目标产品 BOD，主要原辅材料情况见下表所示：

表 4.1-14 改扩建项目主要原辅材料用量表

项目	名称	单位	年用量	性状	最大储存量(吨)	储存方式	来源	备注
原料	现有项目副产品--正丁烷(90wt%)	万吨/年	3.6	液	2160	依托现有项目 2 个 2000m ³ 碳四产品球罐	现有项目，管道输送	用于生产顺酐
	进口丁烷(60wt%)	万吨/年	15.04 (SOC) /16.00 (EOC)	液	2160	新增的 2 个 2000m ³ 球罐	境外采购，汽车运输	用于生产顺酐，SOC：催化剂运行初期；EOC：催化剂运行末期
	氢气(99.9wt%)	万吨/年	1.222	气	--	不储存	隔壁珠海长炼提供，管道输送	加氢工序原料
	甲醇(99.85wt%)	万吨/年	0.24	液	356	1 个 500m ³ 内浮顶罐	国内采购，汽车运输	用于生产 BDO
辅料	丁烷氧化催化剂	吨/批	140	固	--	一次性装填	国内采购	V-P-O，3~4 年更换一批，用于顺酐氧化反应器
	酯化反应催化剂（涉密）	吨/年	70	液	--	一次性装填	国内采购	离子交换树脂
	加氢反应催化剂（涉密）	m ³ /a	200	固	--	一次性装填	国内采购	铜系
	精制反应催化剂（涉密）	m ³ /a	15	固	--	一次性装填	国内采购	铜系
	磷酸盐	吨/年	0.8	固	--	一次性装填	国内采购	磷酸盐
	导热盐	吨/批	1176	固	--	一次性装填	国内采购	硝酸钾、亚硝酸钠、硝酸

								钠, 20 年更换一批
	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	吨/年	792	液	--	一次性装填	国内采购	顺酐生产所需溶剂, 初次装填 415 吨
	烯丙基磺酸钠 (SAS)	吨/年	36.8	液	--	一次性装填	国内采购	助催化剂, 用于顺酐氧化反应器
公用工程	氮气	m ³ /h	174	气	--	不储存	盈德气体有限公司提供, 管道输送	用于设备吹扫、储罐氮封

主要原辅材料的理化性质见下表:

表 4.1-15 主要原辅材料理化性质表

序号	名称	理化性质	危险特性	急性毒性
1	正丁烷	分子式: C ₄ H ₁₀ ; 分子量: 58.12; CAS 号: 106-97-8; 密度: 0.60g/mL; 熔点: -138°C; 沸点: -0.5°C; 外观与性状: 无色、易液化的气体。	易燃气体, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 爆炸极限% (V/V) 1.9~8.5。	LC ₅₀ : 658000mg/m ³ (吸入, 4h)
2	甲醇	分子式: CH ₄ O; 分子量 32.04; CAS 号: 67-56-1; 熔点: -98°C; 沸点: 65.4°C; 密度: 0.791g/mL; 闪点: 11°C; 饱和蒸气压: 12.88kPa (20°C) 外观与性状: 无色透明液体; 溶解性: 溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯和其他有机溶剂, 与饱和烃较少相溶。	遇明火、高温、氧化剂易燃; 与空气混合可爆。爆炸极限% (V/V): 5.5~44。	LD ₅₀ : 6200~13000mg/kg (经口)、20000mg/kg (经皮); LC ₅₀ : 64000mg/m ³ (吸入, 4h)
3	氢气	分子式: H ₂ ; 分子量: 2.016; CAS 号: 133-74-0; 熔点: -259.2°C; 沸点: -252.77°C; 密度: 0.089g/L; 闪点: <-50°C;	易燃易爆的气体, 和氟气、氯气、氧气、一氧化碳以及空气混合均有爆炸的危险, 其中, 氢气与氟气的混合物在低温和黑	无毒

		外观与性状：无色无嗅气体； 溶解性：难溶于水。	暗环境就能发生 自发性爆炸，与氯 气的混合体积比 为 1:1 时，在光照 下也可爆炸。爆炸 极限%（V/V）： 4.1~74.1。	
4	邻苯二甲酸二甲酯（DBP）	分子式：C ₁₆ H ₂₂ O ₄ ； 分子量：278.344； CAS 号：84-74-2； 熔点：-35℃； 沸点：337℃； 密度：1.053g/mL； 闪点：135℃； 外观与性状：无色透明油状液体； 溶解性：不溶于水，易溶于醇、醚、 丙酮和苯。	遇高热、明火或与 氧化剂接触，有引 起燃烧的危险。爆 炸极限%（V/V）： 1.05~9.58。	LD ₅₀ : 8000mg/kg （经口）
5	烯丙基磺酸钠 （SAS）	分子式：C ₃ H ₅ SO ₃ Na； 分子量：144.1； CAS 号：2495-39-8； 熔点：0℃； 密度：1.206g/cm ³ ； 闪点：144℃； 外观与性状：无色至淡黄色透明液体； 溶解性：易溶于水和乙醇，微溶于苯。	燃烧或高温下可 能分解产生毒烟。	无资料

4.1.6 公用工程及依托工程可行性分析

项目公用工程主要包括给排水、供电、供风、供气、供热等。

4.1.6.1 给水工程

项目给水系统包括新鲜水系统、循环冷却水系统、消防给水系统、除盐水系统。

（1）新鲜水系统

本项目生活给水系统依托公司现有生活给水管网，生产给水系统依托公司现有生产给水管网。

（2）循环水系统

循环冷却水系统主要供给装置内换热器、压缩机、机泵等冷却用水，本项目所需循环冷却水量正常为 11730m³/h，本项目拟新建最大处理水量共 13500m³/h 的循环水系统，循环给水温度 33℃，回水温度 43℃，循环给水压力 0.45MPa，回水压力 0.25MPa。

本项目拟新建循环水场位于厂区北侧，消防水站的东侧，新建循环水系统设置逆流式机械通风冷却塔 3 台，单台处理水量为 4500m³/h。

（3）消防水系统

消防水系统依托现有稳高压消防水系统。该系统设有总容积为 10000m³消防水罐。本项目自现有消防水管网接出两条 DN400 消防水管线，并在新建装置区周围布置成环状消防水管网，管网上设置室外消火栓和消防水炮。

(4) 除盐水系统

项目设有废热锅炉，锅炉用水为除盐水。项目拟设 1 套 100t/h 的除盐水装置，为锅炉提供除盐水。

4.1.6.2 排水工程

(1) 生产废水

生产废水主要来自装置的设备排水、装置及单元内塔区、炉区、泵区、冷换区的洗罐水、分析化验污水等。装置内重力流生产污水经管道汇集后排入装置内污水池，符合生产装置出界区水质标准的生产废水经污水提升泵提升，压力输送到污水处理场新建生产废水处理系统统一处理。

(2) 生活污水

本项目办公依托现有项目办公室，生活污水依托现有生活污水处理设施处理。

(3) 初期雨水

本系统收集各装置和辅助生产设施污染区排出的初期雨水。初期雨水在装置内汇集后排至现有项目 677m³初期雨水池储存，现有项目初期雨水池暂存的雨水经泵提升接入现有项目污水处理站处理。初期雨水收集系统设有切换阀门，收集 10 分钟初期雨水后切换阀门后排入雨水系统。

(4) 雨水系统

本系统负责收集生产装置和辅助生产设施的非污染区的雨水和污染区的后期雨水，以重力流形式分散、就近排入全厂雨水排水系统。全厂雨水收集采用重力流管道系统。厂区内雨水系统接入市政雨水管网，雨水管线出厂区前设置切断阀门。

4.1.6.3 供电工程

本项目主要新建工程为：丁烷气分单元、顺酐单元、BDO 单元、原料和产品储运系统、循环水场等。各生产单元和公用工程新增用电负荷 12938kW。现有项目目前报装总容量为 11756KW，目前实际运行负荷 8000KW，余量 3756KW，无法满足新建工程的用电负荷。

现有项目建有变配电室 1 座，配套 2 台 1600KVA 变压器，目前已达到满负荷运行

状态，无法满足新建工程的用电需求。

变配电室占地 $45 \times 25\text{m}$ ，二层结构，变电所建筑内有许多预留空间。本项目依托现有变配电室建筑，增设部分配电设施，满足新增生产单元和公用工程的用电需求。

根据新增的用电负荷容量，厂区原供电容量已不能满足，本项目需进行供电扩容。拟从电网 110kV 南水站增加 2 回路 10kV 电源引入变配电室。高压配电增设一组 10kV 开关柜，低压配电增设 10/0.4kV 变压器 4 台，低压开关柜二组。

4.1.6.4 供风工程

本项目不单独设置空压站，装置所需仪表风和工厂风均依托现有项目公用工程。装置所需仪表风和工厂风从现有项目仪表空气外管上接出，现有项目供气工程满足本项目的用气需求。

现有项目空气最大用量 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，由螺杆式空气压缩机直供。空气通过厂区管网送至公用工程用气点。空压系统由 2 台 160kw 的空压机、和一台 90kw 变频空压机组成，其中两台 160kw 空压机设计空气量为 $1800\text{Nm}^3/\text{h}$ ，90kw 空压机设计空气量为 $940\text{Nm}^3/\text{h}$ 。目前空压机运行状态为运行 1 大（160kw）1 小（90kw），备用 1 大（160kw）状态。按目前运行状态运行 1 大（160kw）1 小（90kw）可提供压缩空气 $2740\text{Nm}^3/\text{h}$ ，现有项目空气最大用量为 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，余量为 $740\text{Nm}^3/\text{h}$ ，本项目设计压缩空气用量为 $459\text{Nm}^3/\text{h}$ ，依托现有供风系统可行。

4.1.6.5 供气工程

现有项目氮气由盈德气体有限公司进行供应，通过管道输送到厂，压力为 0.7MPa，供应量充裕。本项目氮气消耗量 $174\text{Nm}^3/\text{h}$ ，依托现有氮气供应管网提供。

4.1.6.6 供热工程

本项目蒸汽等级设置在装置界区内，有 5.0MPaG、1.2MPaG、0.35MPaG 三个蒸汽系统。5.0MPaG 蒸汽系统主要用于主要生产单元的生产，1.2MPaG 蒸汽系统主要用于原料预处理单元生产，0.35MPaG 主要作为全厂伴热、罐区加热、采暖及其它辅助设施的用汽。

装置正常操作时所用蒸汽全部由装置氧化反应系统和废气焚烧炉产生，不需外供，仅在装置临时停车时有维持系统伴热等少量负荷的用量。

本项目不再单独从热电生产中心铺设低压蒸汽管线，利用现有项目管线。装置开车时，装置内废气焚烧炉可以液化气或天然气为燃料，发生开车所需 5.0MPaG 过热蒸汽，

而不需专门外供蒸汽用于装置开车。正常操作时，系统加热、伴热和采暖所需蒸汽可由系统副产蒸汽中减温减压获得。当系统故障或临时停车时，可由园区的低压蒸气供应。

本项目最大蒸汽需求量为 20t/h，本项目余热锅炉规模为 35t/h，项目所需蒸汽由项目余热锅炉供应，富余的 15t/h 蒸汽供现有项目碳四深加工装置使用，减少现有项目对园区蒸汽的用量。蒸汽使用过程产生蒸汽冷凝水，蒸汽冷凝水回收作为循环水系统补充水使用。

4.1.7 环保工程

4.1.7.1 废水处理措施

本项目新建生产废水处理设施，设计处理规模 20m³/d，处理后专管排入高栏港区石化园区工业污水处理厂。生产废水处理工艺为“电催化氧化+微电解+类芬顿”。详见章节 8.2.1 废水污染防治措施。

4.1.7.2 废气处理设施

①工艺废气、污水收集处理过程废气进入“直燃式焚烧炉+SCR”处理后通过 1 根 25m 高排气筒（DA003）排放。

②储罐大小呼吸废气和装载废气：设置油气回收装置回收处理。

③设备动静密封点损失：实施 LDAR 检测泄漏与修复。

④非正常工况废气：新建 1 个火炬系统，工艺装置中设备、管道上的安全阀、泄压阀、排放阀等在非正常操作（或事故）时排放可燃物料，开停车时必须排放的可燃物料和试车中暂时无法平衡时所必须排出的可燃物料收集并送到火炬筒顶部的火炬头及时烧掉，排放高度 35m（DA004）。

废气处理措施详见章节 8.2.2 废气污染防治措施。

4.1.7.3 危废污染防治措施

本项目危废包括废催化剂、废离子交换树脂、废吸附剂、污水处理污泥，危废产生周期长，年周转量不大，依托现有项目 100m² 危废暂存间储存，其储存能力可满足需求。危废暂存间的建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单标准要求。

4.1.7.4 风险防范措施

本项目依托厂区现有风险防范系统，设有 1 个容积 4875m³ 事故水池。

4.2 项目工程分析

4.2.1 生产工艺流程及产污节点

4.2.1.1 生产工艺流程

本项目包括丁烷气分单元、顺酐生产单元、BDO 生产单元，总体工艺流程如下：

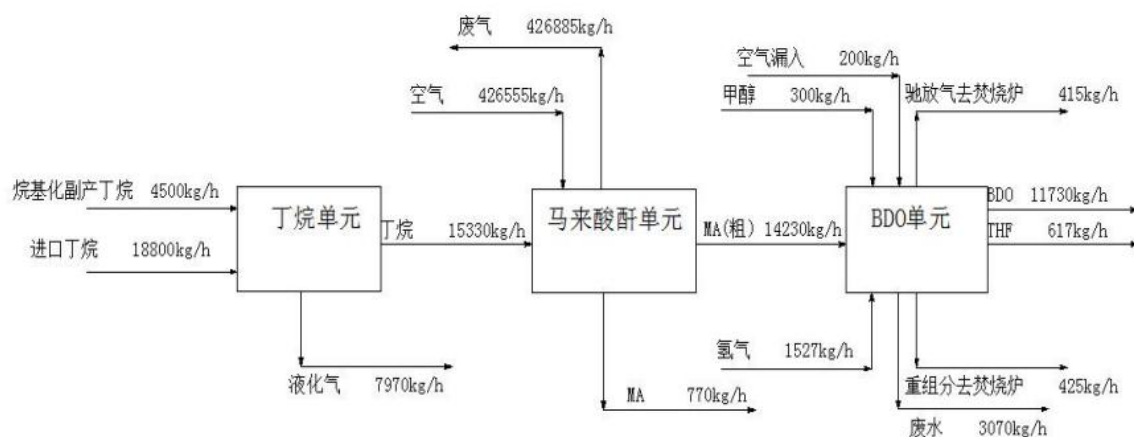


图 4.2-1 项目总体生产工艺流程图及物料平衡图

1、丁烷气分单元

顺酐生产单元需要以正丁烷为原料，为了保证原料长期供应的可靠性和灵活性，本项目考虑以现有项目碳四深加工的混合丁烷和进口丁烷为原料，由于现有项目碳四深加工的混合丁烷含有正丁烷、异丁烷，需要经过丁烷气分单元对混合丁烷中的不同成分进行分离，提取的正丁烷进入顺酐生产单元，分出的异丁烷作为碳四深加工的原料，富余的作为副产品外售。丁烷气分单元生产工艺如下：

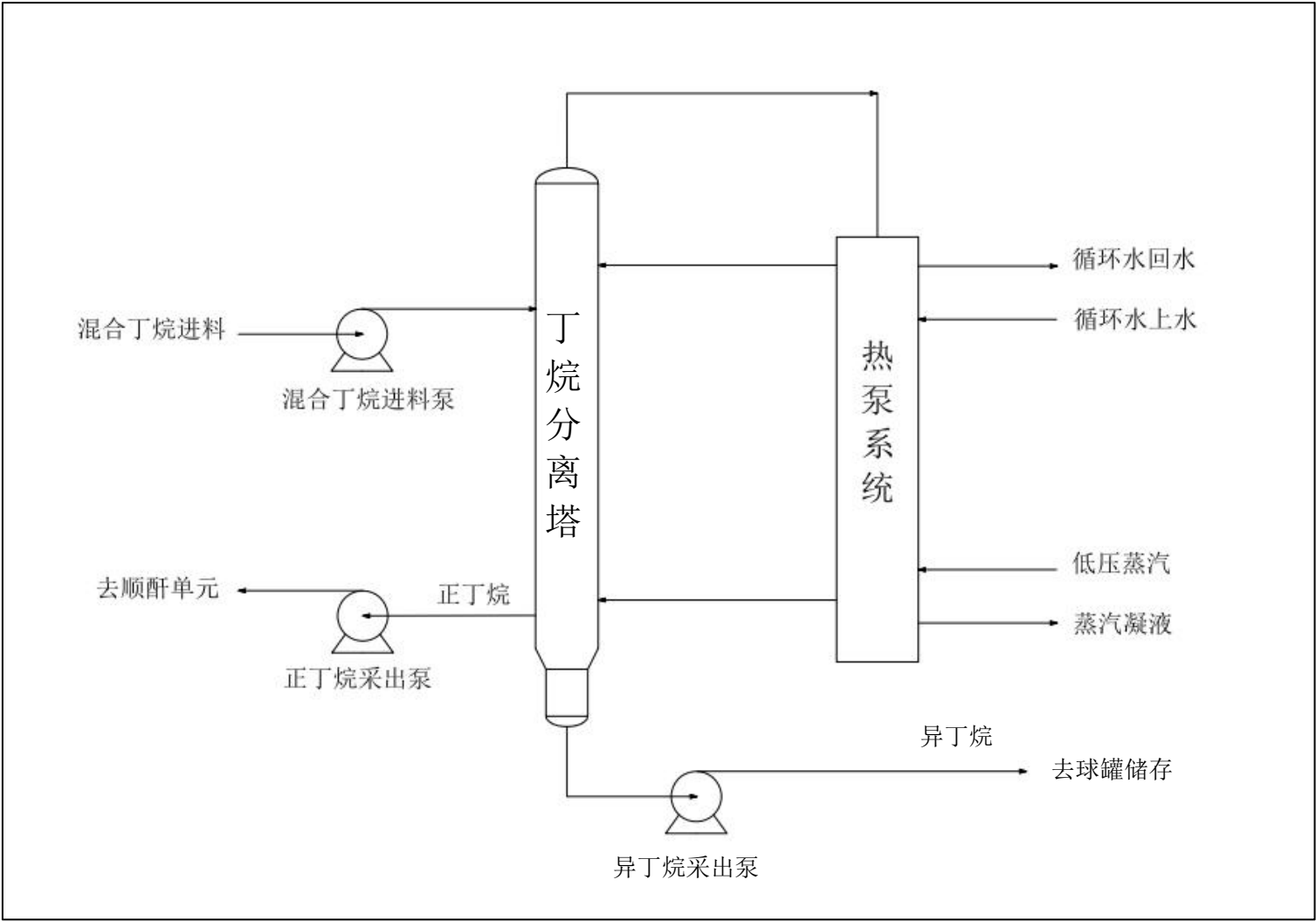


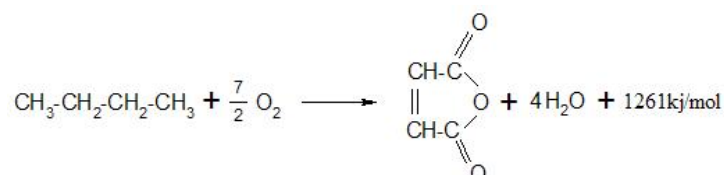
图4.2-2气分单元设备连接图

丁烷气分单元主要有丁烷分离塔及其配套热泵系统组成。

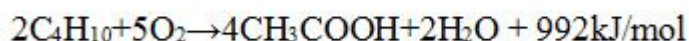
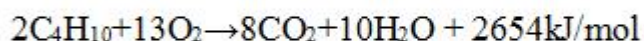
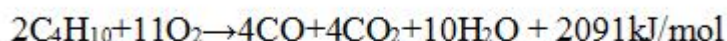
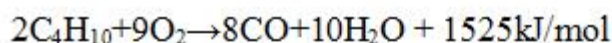
丁烷分离塔 C-301D 是一座浮阀精馏塔，塔顶温度 48℃，塔底温度为 67℃，操作压力为 0.55MPa，其作用是将混合丁烷中的正丁烷与异丁烷分离，塔顶脱除异丁烷，得到符合顺酐装置原料要求（正丁烷≥98.5%wt）的正丁烷。混合丁烷在通过混合丁烷进料泵进入丁烷分离塔，侧线采出正丁烷经泵增压后送至顺酐单元。来自丁烷分离塔回流罐的被冷凝下来的塔顶物料（主要为异丁烷）采出送至现有项目球罐储存。

2、顺酐生产单元

本项目顺酐采用正丁烷氧化法+溶剂（DBP）吸收工艺，正丁烷氧化法是以正丁烷为原料，在丁烷氧化催化剂（V-P-O 系）的作用下与空气中的氧气发生气相氧化反应生产顺酐。主要化学反应式如下：



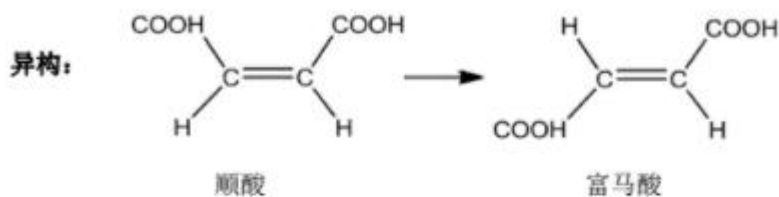
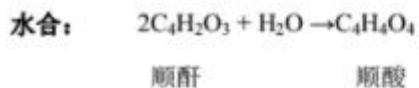
主要副反应是正丁烷燃烧反应，生成一氧化碳、二氧化碳和水，在反应器中还生成少量乙酸、丙烯酸等物质，参与副反应的比例为 20%，主要化学反应式如下：



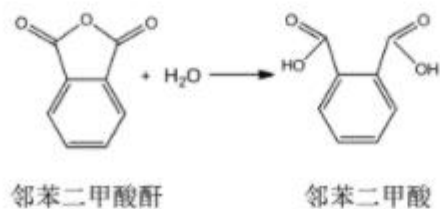
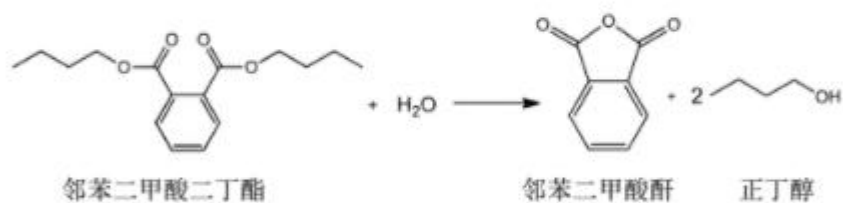
当正丁烷通过反应器时，大约有 80% 的正丁烷参加反应，顺酐的平均收率为 92～95wt%，其余部分转化为 CO、CO₂ 和 H₂O。正丁烷原料中的杂质主要是异丁烷，几乎 100% 的异丁烷和其它烃类都按照副反应方程式转化为 CO，CO₂ 和 H₂O。各组分的比例随反应条件而变化。

顺酐生产中所有化学反应都是放热反应，除 CO，CO₂ 和 H₂O 外，在反应器中还生成少量乙酸、丙烯酸等物质，在回收过程中还生成包括富马酸在内的其它副产品。

顺酐遇水则生成顺酸，顺酸易在管道中凝固堵塞，另外正丁烷法顺酐工艺在反应时会产生少量丙烯酸，而丙烯酸本身极易聚合，会造成顺酐精制过程中冷凝堵塞，因此，在吸收塔内会严格控制生成水进入顺酐精制环节。



溶剂水解：



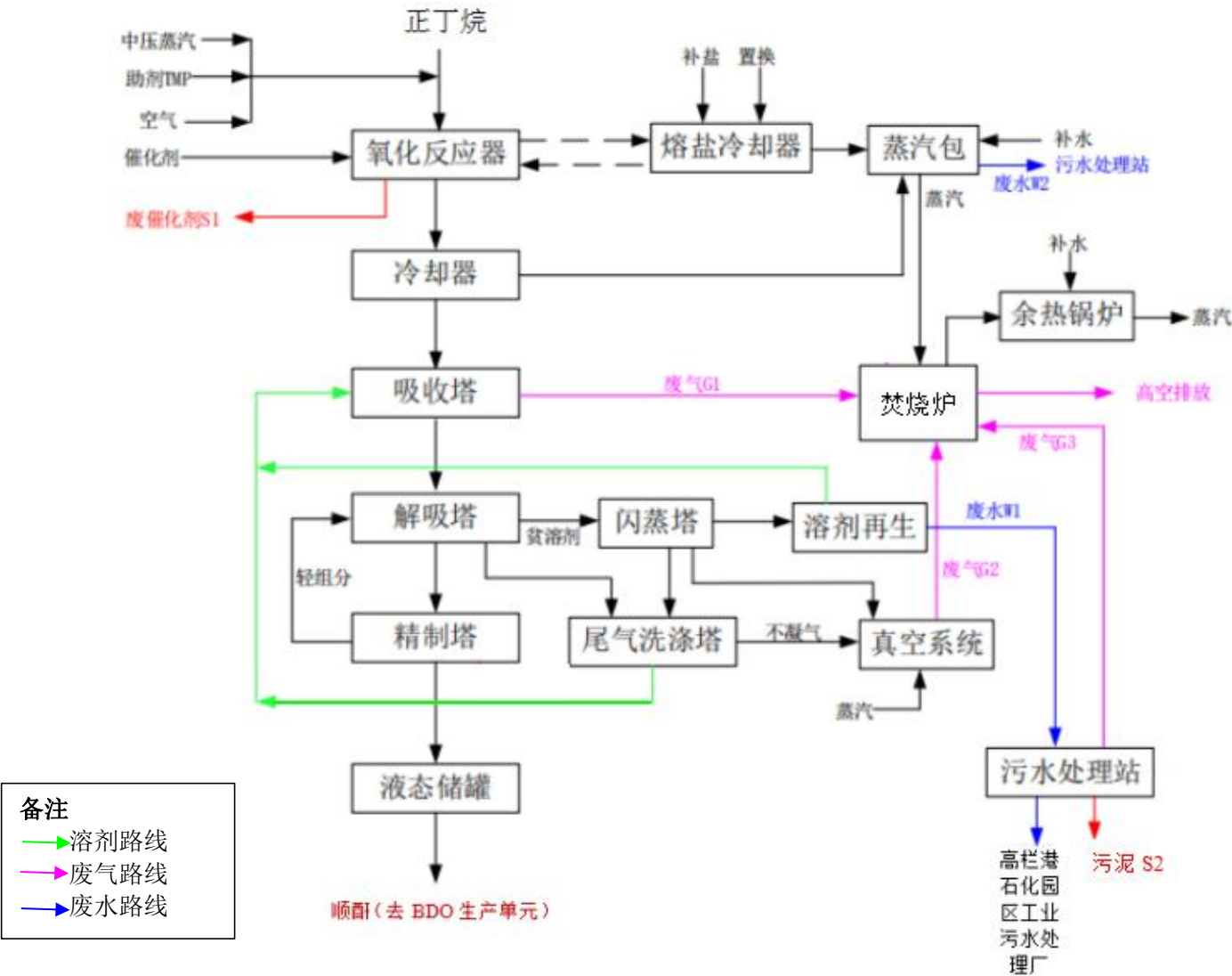


图 4.2-3 顺酐生产单元工艺流程图

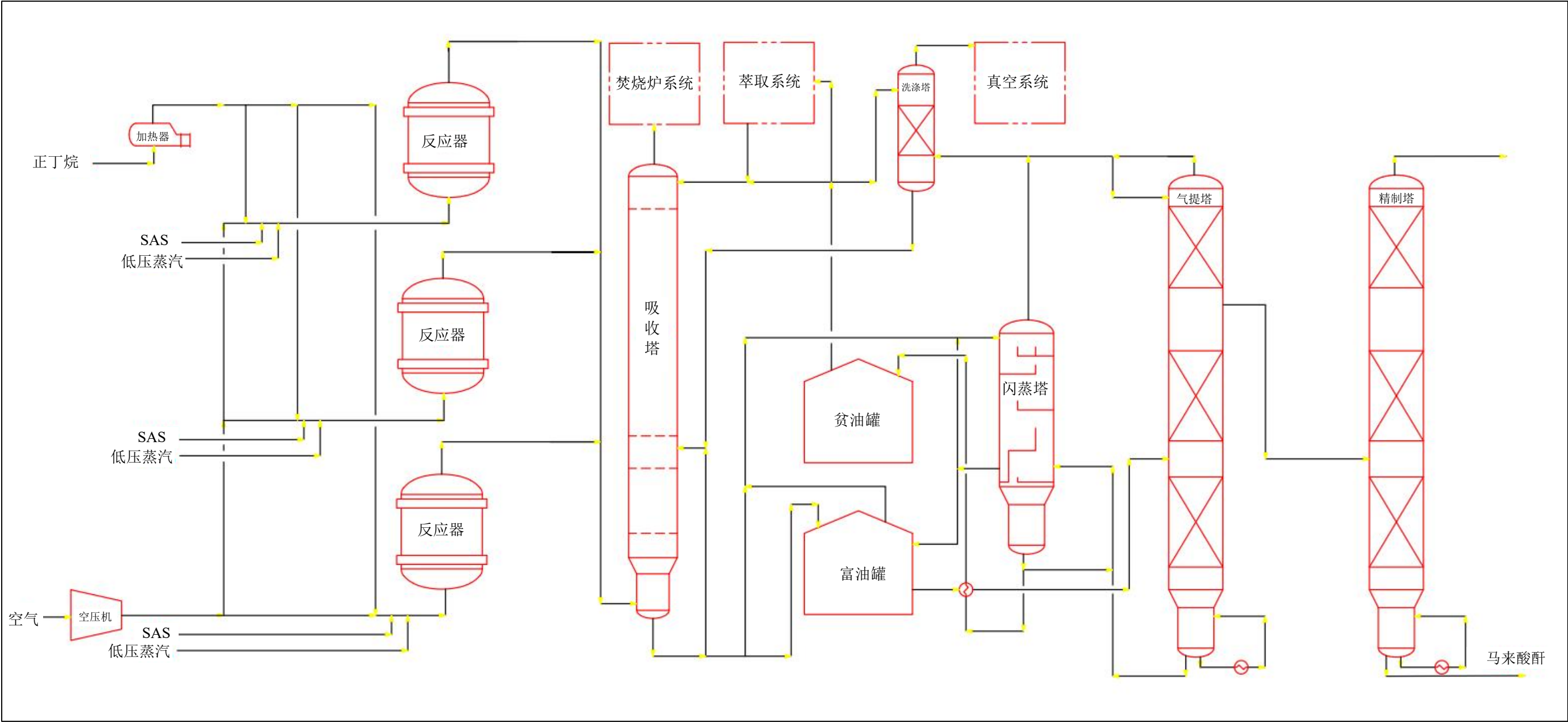


图4.2-4顺酐单元设备连接图

顺酐单元主要包括正丁烷氧化反应、溶剂吸收解吸、溶剂再生、产品精制、尾气焚烧 5 个工段。

(1) 正丁烷氧化反应工段

正丁烷分离单元的正丁烷经过蒸发及过热后与来自空气压缩机的加压空气，经静态混合器混合后进入顺酐氧化反应器，正丁烷和氧气在反应器中发生氧化反应生成顺酐。本项目设 3 个马来酸酐（顺酐）反应器（R1311、R1321、R1331）。

来自丁烷气分单元分离的正丁烷在丁烷蒸发器（E1106）中用 65℃ 的热水加热气化后，送至丁烷过热器（E1107）用 0.3MPaG 的饱和蒸汽过热至 90℃，均分为三股，进入到反应器静态混合器（A1310、A1320、A1330）与压缩空气、助催化剂（SAS）、低压蒸汽均匀混合后进入反应器。

SAS（助催化剂，成分为烯丙基磺酸钠）由界外（桶装）分批间歇装入 SAS 储罐（D1365），经计量后分别泵入 3 个 SAS 日罐（D1366、D1367、D1368），在反应器静态混合器与正丁烷混合。

空气经工艺空气压缩机（C1201）升压至 0.19MPaG 后，均分为三股，在反应器静态混合器与正丁烷混合。

蒸汽罐（D1314、D1324、D1334）的低压蒸汽在反应器静态混合器与正丁烷混合。

正丁烷与压缩空气、助催化剂（SAS）、低压蒸汽充分混合后进入反应器（R1311、R1321、R1331）。

正丁烷在催化剂作用下，在 400~430℃ 反应温度条件下发生氧化反应。氧化反应放出的反应热由壳程循环的熔盐移出，熔盐冷却器（E1312、E1322、E1332）产 5.0MPa 的饱和蒸汽，反应后生成的含有顺酐的气体从反应器（R1311、R1321、R1331）上部流出进入气体冷却器（E1317、E1327、E1337），冷却至 310℃，进入切换冷却器（E1318、E1328、E1338）进一步冷却至 130℃，进入后续吸收工段。

反应器（R1311、R1321、R1331）壳程循环的熔盐是一闭路循环系统。反应器上部环道流出的约 400℃ 的熔盐进入到熔盐泵（P1316、P1326、P1336），输送到反应器下环道。在反应器下环道，熔盐主要分为两路：一路进入到反应器壳程将反应放热移出；另一路经熔盐滑阀进入到熔盐冷却器（E1312、E1322、E1332）的壳程，与熔盐冷却器（E1312、E1322、E1332）管程的锅炉水进行热交换，使熔盐温度降低，并产生 5.0MPa 的蒸汽，蒸汽进入到反应器蒸汽罐（D1314、D1324、D1334），流经反应器壳程并将反

应热移出的 400℃的熔盐和流经熔盐冷却器壳程并与锅炉水换热后的约 320~340℃左右的低温熔盐在反应器上环道汇合，经混合后的熔盐由上环道进入到熔盐泵（P1316、P1326、P1336），从而形成闭路循环。下部的锅炉水靠重力作用流入到熔盐冷却器（E1312、E1322、E1332），形成一闭路循环系统。

熔盐槽（D1306、D1308）用于开停工时存储熔盐，使用 1.1MPaG 蒸汽对槽内熔盐进行加热，保证熔盐呈液态。

（2）吸收解吸工段

本项目采用邻苯二甲酸二丁酯（DBP）作为溶剂吸收顺酐。

①吸收工段

来自反应单元的约 126℃左右的反应气从吸收塔底进入，贫溶剂从塔顶进入，吸收塔设置一段溶剂冷却循环，使气体得到更有效的吸收。来自贫油进料泵（P1508）的贫溶剂从塔顶进入。气相中的顺酐被溶剂 DBP 吸收到液相，塔顶约 70℃含有反应生成的绝大部分轻酸、水及少量顺酐、溶剂 DBP 的尾气，全部进至焚烧炉（Z1706）。

塔底含顺酐的溶剂送入富油罐暂存，进入后续解吸工段。

②解吸工段

解吸工段在汽提塔内进行，作用是将富溶剂中的顺酐解吸出来。

含有顺酐的溶剂从富油罐中进入汽提塔，汽提塔包括三段填料段，采用三级蒸汽喷射器保证塔内的负压操作。含轻组分的顺酐从塔顶采出，粗顺酐从侧线采出，贫溶剂从塔釜采出。塔顶的顺酐气相经冷凝后循环至汽提塔，一段填料下部抽出液体顺酐送至醋酐储罐。塔顶顺酐冷凝器中的不凝气和闪蒸塔顶的含顺酐气体进入到废气洗涤塔。汽提塔底部的贫溶剂仍含少量顺酐，送到闪蒸塔进一步脱附。

③闪蒸与尾气洗涤

来自汽提塔的贫溶剂经过加热后送至闪蒸塔进行闪蒸，进一步回收溶剂中的顺酐组分。闪蒸塔顶的含顺酐气体送至洗涤塔，塔底的贫溶剂经过换热器降温后送至贫油罐储罐。尾气洗涤塔上部通入贫溶剂吸收气体中的顺酐，塔底副溶剂送至吸收塔。顶部的非冷凝气通过顺酐真空系统送至尾气焚烧系统。

（3）溶剂再生工段

贫油罐的贫溶剂送至溶剂再生工段进行再生，利用溶剂中富马酸（FAC）、顺酐（MAC）等杂质易溶于热水且与溶剂存在密度差异的特点对溶剂中的杂质进行去除，从而实现溶

剂再生的目的。贫油与来自界外的脱盐水一起进入萃取系统，加热至 70℃后进入富马酸分离机，溶剂中的杂质进入水中，溶剂与水在分离机进行分离，溶剂收集并泵至吸收塔循环使用，废水则送至污水处理系统。

（4）产品精制工段

来自解吸工段的粗酞进入精制塔，采用批次精馏操作对顺酞进行提纯。精制塔采用抽真空操作，先进行脱轻操作，轻沸物送至解吸塔回收处理，脱轻操作结束后进行顺酞产品采出操作，通过控制回流比控制采出顺酞的品质。精制塔采用真空操作，抽真空尾气进入洗涤塔用贫油进行洗涤回收顺酞气体，不凝气排至尾气焚烧系统。

（5）尾气焚烧工段

本装置产生的尾气主要是吸收塔尾气、真空系统尾气，进入焚烧炉系统处理，燃烧产生的热量设置一台新的余热锅炉进行利用，一部分用于生产 5.0MPaG 饱和蒸汽，另一部分用于过热 5.0MPaG 饱和蒸汽，焚烧炉的尾气脱硝后烟囱排入大气。

本项目尾气焚烧炉采用 TO（直燃）方式将尾气的中污染物脱除干净。

焚烧炉及余热回收装置包括焚烧炉、燃烧器、余热锅炉及汽包、尾气预热器、烟囱、助燃风机、开车风机、保护风机等。

本项目设置高低温两个炉膛，焚烧温度 1100℃，停留时间>2S。顺酞尾气由于含氧量 13.16%（mol），可以作为燃烧空气用。顺酞尾气进入界区设置气动切断阀，先通过分液罐分离气体中的凝液再进入废气预热器进行预热。预热到 430℃后（未达到混合气体自燃点）通入焚烧炉低温炉膛。顺酞尾气通过设置在焚烧炉上的环形风室切向进入炉膛，焚烧烟气温度控制在 850℃，烟气的停留时间为>1.2s。从低温炉膛出来的 850℃高温烟气首先进入余热锅炉，生产饱和蒸汽，蒸汽压力为 5.0MPaG。经过余热锅炉，烟气温度由 850℃降至 480℃左右。

余热锅炉共分为两个部分，过热器和蒸发器，界区外来的锅炉给水首先进入汽包，经过下降管分布到各个换热管中，经过蒸发后的汽水混合物通过上升管进入汽包，在汽包内进行汽水分离后，余热锅炉产生的饱和蒸汽和界区外来的饱和蒸汽进行混合后进入过热器，将蒸汽温度加热至 440℃。设计工况下生产蒸汽量约为 35t/h，同时将 178t/h 的 4.4MPaG 中压蒸汽从饱和过热到 440℃。

余热锅炉出口的烟气中含有大量余热，为了节省燃气用量，通过设置废气预热器回收余热，并给废气进行加热。烟气经过废气预热器后，温度由 480℃降至 130℃，含 VOCs

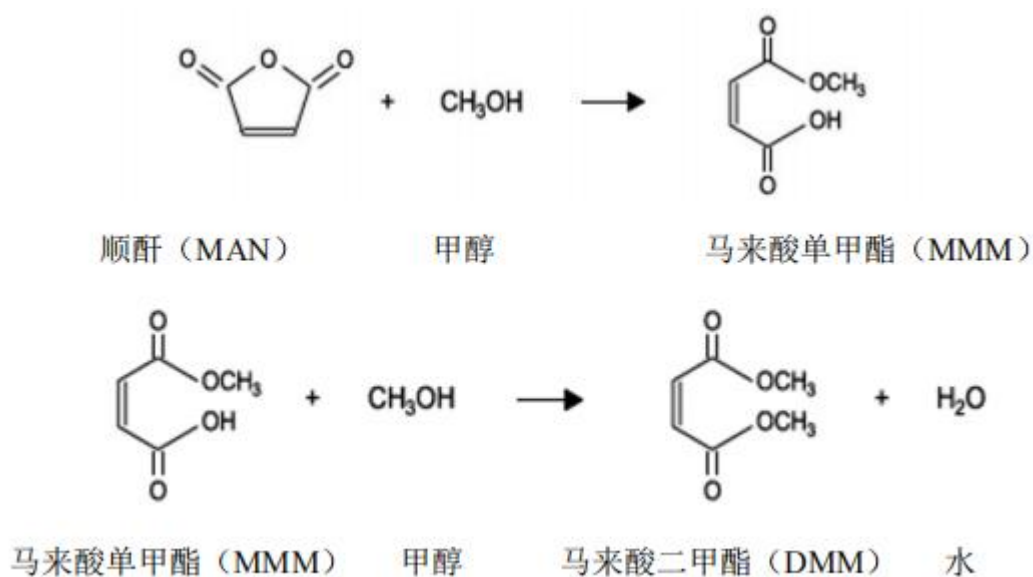
的废气则由 70℃ 升至 430℃ 进入燃烧器和炉膛进行燃烧处理。

焚烧炉采用液化气作为燃料，焚烧炉配置特制的低氮燃烧器，最大限度减少 NO_x 产生，此外，为了进一步减少氮氧化物的排放量，烟气段设置有 SCR 脱硝装置，烟气经 SCR 脱硝处理后排放。

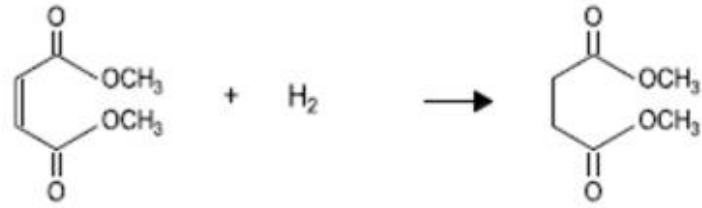
3、BDO 生产单元

本项目采用马来酸酐酯化加氢工艺生产 BDO，该方法首先将马来酸酐与一元醇（甲醇或乙醇等）进行酯化反应生成顺丁烯二酸二酯，然后进行加氢水解得到 1,4-丁二醇。

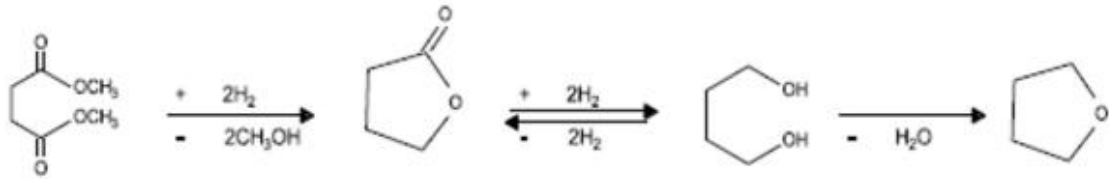
顺酐酯化反应原理如下：



加氢反应原理：

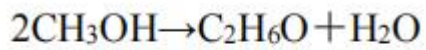


马来酸二甲酯 (DMM) 氢 丁二酸二甲酯 (DMS)



丁二酸二甲酯 (DMS) γ -丁内酯 (GBL) 1,4-丁二醇 (BDO) 四氢呋喃 (THF)

主要副反应如下：



甲醇 二甲醚 水

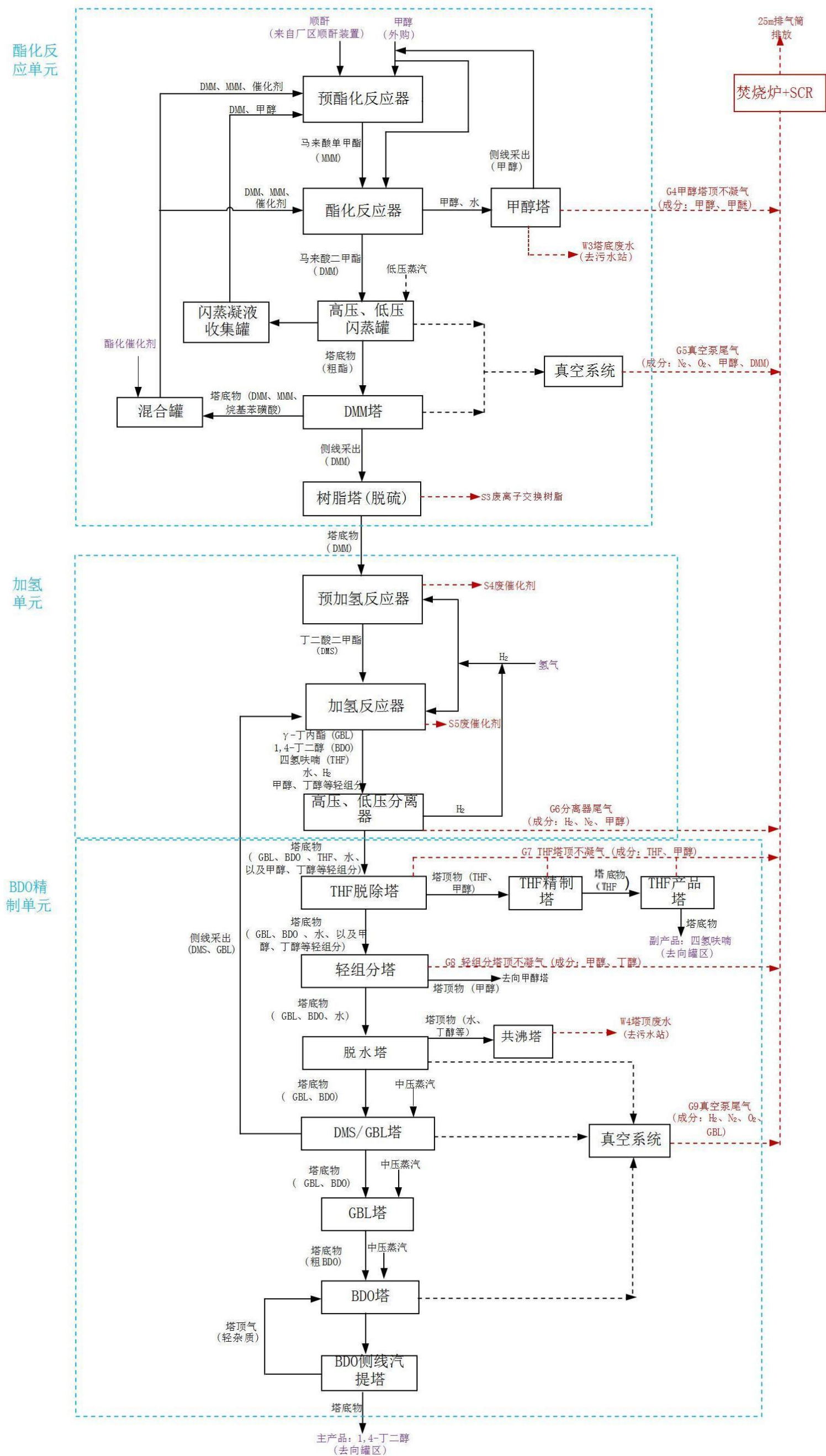


图4.2-5 BDO生产单元工艺流程图

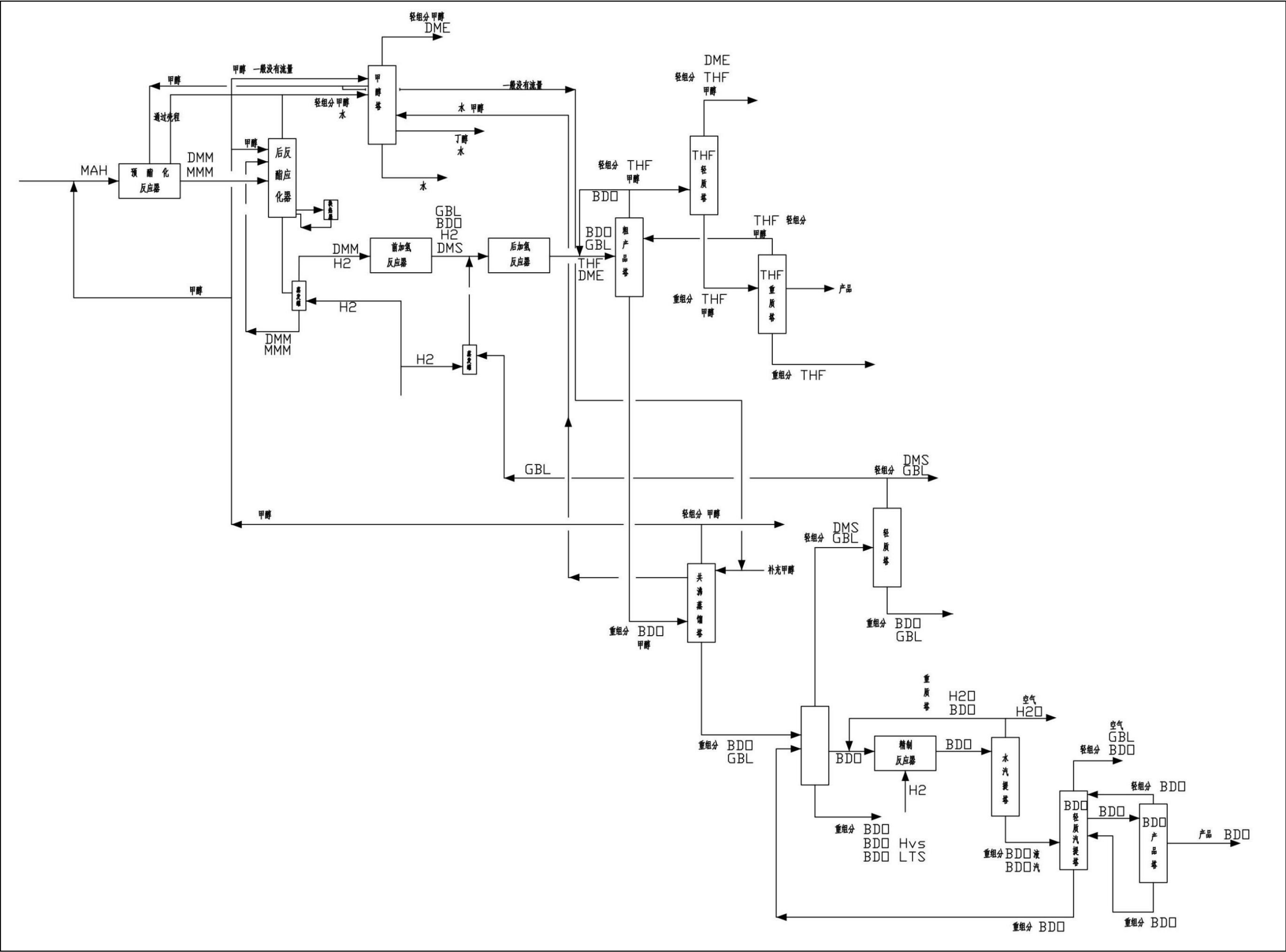


图4.2-6 BDO单元设备连接图

BDO 生产单元主要包括酯化反应工段、加氢反应工段、BDO 精制工段。

(1) 酯化反应工段

新鲜甲醇与来自甲醇塔的循环甲醇混合后形成甲醇物料流进入干燥甲醇罐。一部分甲醇先经过干燥甲醇罐由干燥甲醇泵打入预酯化反应器；一部分甲醇进入酯化反应器的顶部；一部分甲醇在流量控制下，进入酯化反应器的蒸发器；一部分进入预酯化反应器的冷却器。

来自预酯化反应器冷却器的循环料与来自闪蒸凝液收集罐的凝液及新鲜顺酐进料一起混合后进入预酯化反应器。循环催化剂(酸性酯化催化剂)通过泵在固定流量下从催化剂混合罐泵入预酯化反应器。经过预反应器后，大部分顺酐转化成了马来酸单甲酯

(以下简称“MMM”)。反应器的出料一部分经过酯化反应器的进料预热器的预热后，经反应器泵打入酯化反应器，另一部分到预酯化预反应冷却器。在此反应器中，MMM 与甲醇进一步反应，生成马来酸二甲酯(以下简称“DMM”)，完成酯化反应。

酯化反应器底部的酯化产物在液位控制下由塔底泵升压，利用低压蒸汽预热后进入高压闪蒸罐。高压闪蒸罐出料通过重力，在液位控制下进入低压闪蒸罐以提高过剩甲醇回收率。来自高压闪蒸罐的气相经过闪蒸罐冷凝器中的冷却水部分冷却后，与来自低压闪蒸罐气体冷凝后余下的气相，一起被收集到闪蒸冷凝接收罐中。

从闪蒸凝液收集罐底部回收的主要含有 DMM 和甲醇的物流，通过冷凝水泵返回到预酯化反应器。来自闪蒸凝液收集罐的弛放气被送到 DMM 塔弛放气冷凝器。高压闪蒸罐、低压闪蒸罐和闪蒸凝液收集罐需由液环真空泵进行抽真空以保证真空度。同时 DMM 塔顶的不凝气也经该真空泵统一送焚烧炉处理。

从低压闪蒸罐底部流出的粗酯通过泵输送到 DMM 塔中，将 DMM 从催化剂中分离出来。来自 DMM 塔的蒸汽和来自闪蒸凝液收集罐的轻组分在弛放气冷凝器中使用冷冻水冷却，以尽可能多的回收 DMM。DMM 从塔的侧线采出，经过 DMM 冷却器的冷却并经过最终的精制处理(通过树脂塔去除偶尔产生的痕量硫)后，以固定流量进入加氢工序。DMM 塔的底部流股经冷却后被输送到催化剂混合罐中，并有粗酯被间歇排出以控制副产物积累。来自催化剂混合罐的循环粗酯(携带催化剂)通过泵进入酯化工序，并补充一部分的新鲜催化剂。

本酯化单元真空系统排出的不凝气被送到焚烧炉。

酯化反应器气体(主要由甲醇、水和痕量有机物组成)在压力控制下被送入甲醇塔，

在塔顶分离出干燥甲醇后回用。甲醇塔塔顶的气体经一次冷凝(73℃)，再经二次冷凝(25℃)后送到焚烧炉，液相返回甲醇塔。干燥甲醇以液相形式从甲醇塔侧线采出，经最终冷却后通过自身压力以固定的流量输送到干燥甲醇罐。从甲醇塔底部回收的废水泵送至新建的生产废水处理站处理。

(2) 加氢工序

含 DMM 的液相反应混合物由加氢进料泵升压后，与氢气混合后进入一级加氢反应器，该反应器装有非均相选择性加氢催化剂。在一级反应段，DMM 完全加氢转化为丁二酸二甲酯(以下简称“DMS”)。在第一个反应阶段结束时，流出的汽液混合物经过另一个液汽分布器后进入二级加氢反应器，二级加氢反应器装有非均相选择性催化剂。

反应器出料经过冷却，产出低低压蒸汽，然后预热循环的富氢，在加氢出料调温冷却器进行最终冷却。冷却后的反应器出料送入分离器，在分离器中，小部分循环气体排放去焚烧炉，而大部分氢气被压缩进行循环。压缩氢气部分送至一级加氢反应器，部分送至二级加氢反应器。来自分离器的液态有机物被送入精制工序。

(3) 精制工序

来自加氢工序的物料通过精制进料泵打入脱除塔(简称“THF 脱除塔”)。THF 脱除塔塔顶分离出的 THF 和甲醇的共沸物在冷凝器冷却，通过液位/流量串级控制进入随后的 THF 精制塔。THF 脱除塔底部得到不含 THF 的物料。这股物料通过塔底泵进入到轻组分塔。

THF 精制塔从上述提及的共沸物中回收 THF。

来自汽包的锅炉给水通过自然循环，在 THF 精制塔冷凝器中对仍含有 THF 的富甲醇流股进行冷凝，锅炉水加热后产生低低压蒸汽。THF 精制塔回流罐的凝液回收至 THF 脱除塔。来自 THF 精制塔底部的 THF，如果需要可在 THF 成品塔中进一步提纯，用于获得纯度极高的 THF。THF 产品通过 THF 冷却器中的冷却水进一步冷却至 40℃，然后在液位控制下，添加抗氧化剂后，流向 THF 测试槽。THF 产品送到成品罐区。

THF 脱除塔塔底料送至轻组分塔，其在真空下操作。轻组分塔的冷凝器是一种使用冷却水的分凝器，直接在塔内部回流。其真空由集中式液环真空泵系统建立。在轻组分塔中，轻组分(主要回收甲醇，加上轻有机物如丁醇、四氢呋喃)和水被分离开并由轻组分塔塔顶泵循环到酯化段，以回收甲醇。轻组分塔的底部物料由轻组分塔塔底泵，输送到随后的脱水塔，脱水塔塔顶物进入共沸塔中回收混合醇醚作为副产品外售，共沸塔底

废水送厂区污水站处理；脱水塔底物输送到丁二酸二甲酯/ γ -丁内酯塔(简称“DMS/GBL”塔)。

丁二酸二甲酯(DMS)/ γ -丁内酯(GBL)塔在适度真空条件下工作，用中压蒸汽再沸。在 DMS/GBL 塔中，未转化的 DMS 和 GBL 的混合物被侧线采出，通过 DMS/GBL 循环泵回到加氢段。DMS/GBL 塔的底部产品由 DMS/GBL 塔塔底泵，通过液位/流量串级控制送入 GBL 塔。GBL 塔是在真空条件下操作的，用中压蒸汽作为加热介质进行再沸。GBL 塔冷凝器是一种塔内直接回流的分凝器。GBL 塔顶不凝气进入真空系统。GBL 从塔侧线采出，经冷却后然后送到 GBL 检测罐，GBL 产品从这里由 GBL 输送泵送到成品罐区。塔底液体送到 BDO 塔。

BDO 塔是在真空条件下操作的，用中压蒸汽作为加热介质进行再沸。BDO 塔冷凝器是一种塔内直接回流的分凝器，分凝器的冷却介质是锅炉给水，可以产生低压蒸汽。来自 BDO 塔冷凝器中的气相流股在弛放气冷凝器中部分冷凝，然后通过凝液泵被送回 BDO 塔，不凝气进入真空系统。纯的 BDO 液态产品在液位控制下被送至 BDO 侧线汽提塔，用于完全分离仍存在于 BDO 进料中的轻杂质。BDO 侧线汽提塔塔顶的气体进入 BDO 塔塔顶，使用同一个冷凝设备冷凝。BDO 侧线汽提塔底部 BDO 产品在 BDO 冷却器冷却，然后送到 BDO 检测罐。BDO 产品从这里由 BDO 输送泵送到成品罐区。

BDO 塔塔底流股由 BDO 塔塔釜泵送至蒸发器，然后送至粗丁二醇汽提罐。从粗丁二醇缓冲罐中回收的液相粗丁二醇冷却后被送到成品罐区。

减压精制塔和容器的真空是由集中式液环真空泵产生的。真空机组是由前置真空泵、一个密封液缓冲罐，一台以 GBL 工作液的液环真空泵、一个用来冷却循环 GBL 和补充 GBL 的换热器组成，热不凝性气体被送至焚烧炉。

4、脱盐水处理工艺

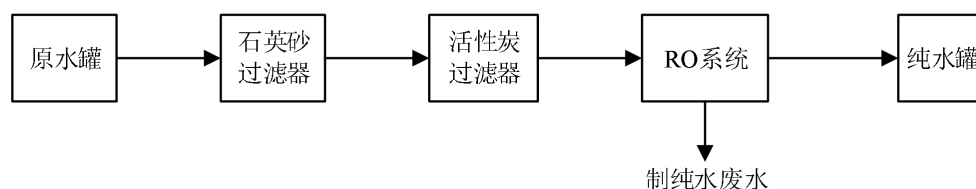


图 4.2-7 除盐水制备工艺流程图

本项目采用过滤+反渗透工艺制备除盐水，石英砂过滤器和活性炭过滤器主要截留除去水中的悬浮物、有机物、胶质颗粒、微生物、氯、臭味及部分重金属离子等，是反

渗透的预处理措施。反渗透属于膜法液体分离技术，在进水侧施加操作压力以克服自然渗透压，当高于自然渗透压的操作压力施加于进水侧时水分子自然渗透的流动方向就会逆转，进水中的水分子部份通过反渗透膜成为出水侧的净化产水，反渗透设备能阻挡所有溶解性盐及分子量大于 100 的有机物，但允许水分子透过，反渗透复合膜脱盐率一般大于 98%。由于反渗透膜的特性，在进水侧产生无法透过反渗透的制纯水废水。另外除盐水系统滤芯需定期更换，产生废滤芯。

5、分析化验室工艺

本项目分析化验室主要采用气相色谱仪、分光光度计等设备对产品 & 原料进行含量测定。分析化验室主要工艺如下图所示。

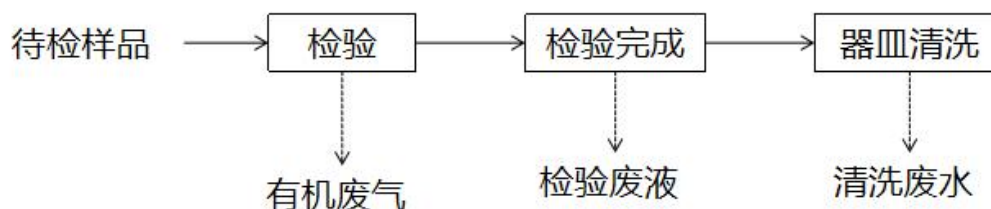


图 4.2-8 分析化验室工艺流程图

分析化验室主要对原料及产品进行测定，测定项目包括目标物质含量、含水量等，本项目原料、产品以液态为主，因此测定过程较简单，无需配液，直接取待测样品放入检测仪器即可。检验过程基本在密闭的检测仪器里面内，在放入和取出过程存在少量逸散，经分析化验室的通排风系统排放；检验完成后的废液用塑料桶密闭收集暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质单位外运处置；检验完成后盛装样品的器皿用自来水进行清洗，产生清洗废水。

4.2.1.2 主要产污环节分析

主要产污环节见下表：

表 4.2-1 产污环节一览表

类型	生产单元	编号	产污环节	主要成分	排放方式	收集措施	治理措施
废气	顺酐单元	G1	吸收塔	CO、CO ₂ 、顺酐、正丁烷、溶剂、少量有机酸类	连续	密闭管道，收集效率 100%	进入“TO 焚烧炉+SCR”通过 25m 高排气筒
		G2	抽真空废气	丁烷、丙烯酸、丁醇等	连续		

废水	BDO 生产单元	G4	甲醇塔顶不凝气	甲醇、甲醚、NMHC	连续		(DA003) 排放
		G5	真空泵尾气(高压、低压罐、DMM 塔顶不凝气)	N ₂ 、O ₂ 、甲醇、DMM	连续		
		G6	高压、低压分离器尾气	H ₂ 、N ₂ 、甲醇、NMHC	连续		
		G7	THF 塔顶不凝气	THF、甲醇、NMHC	连续		
		G8	轻组分塔顶不凝气	甲醇、丁醇、NMHC	连续		
		G9	真空泵尾气(脱水塔顶、DMS/GBL 塔顶、BDO 塔顶不凝气)	H ₂ 、N ₂ 、O ₂ 、GBL、NMHC	连续		
	公用单元	G3	废水收集、处理过程废气	NMHC	连续		
		G10	焚烧炉尾气	NMHC、SO ₂ 、NO _x 、烟尘、氨	连续		
		G11	储罐呼吸废气	NMHC	连续	无组织	油气回收
		G12	装载废气	NMHC	连续	无组织	油气回收
		G13	设备动静密封点损失	NMHC	连续	无组织	LDAR
		G14	分析化验室有机废气	NMHC	间歇	无组织	--
	顺酐单元	W1	溶剂再生水洗废水	顺酐、富马酸、DBP	连续	管道收集	新建生产废水处理站处理后专管排入高栏港区石化园区工业污水处理厂
	BDO 单元	W3	甲醇塔底废水	COD、石油类	连续		
		W4	共沸塔顶废水	COD、石油类	连续		
	公用单元	W2	锅炉汽包排污水	COD、SS	连续	管道收集	专管排入高栏港区石化园区工业污水处理厂
		W5	循环水系统排水	COD、SS	间歇	管道收集	
		W6	除盐水系统制纯水废水	COD、SS	连续	管道收集	
		W7	分析化验室清洗废水	COD、石油类	间歇	管道收集	依托现有污水处理站处理后经市政污水管网排入南水水质净化厂
		W8	地面清洗废水	COD、石油类、SS	间歇	管道收集	
		W9	初期雨水	COD、石油类、SS	间歇	管道收集	
		W10	生活污水	COD、氨氮、TN、	连续	管道收集	

				TP			化粪池预处理后经市政污水管网排入南水水质净化厂
固废	顺酐单元	S1	氧化反应器废催化剂	钒、磷氧化物	1 次/4a	危废间暂存	交危废单位处理
	BDO 单元	S3	树脂塔废离子交换树脂	废离子交换树脂	间歇		
		S4	预加氢反应器废催化剂	钨碳	间歇		
		S5	加氢反应器废催化剂	亚铬酸铜	间歇		
	公用单元	S2	污水处理污泥	污泥	间歇		
		S6	分析化验室化验废液	化验废液	间歇		
		S7	除盐水系统废滤芯	废滤芯	间歇	一般固废间暂存	供应商回收处理
		S8	生活垃圾	生活垃圾	间歇	-	环卫部门处理

4.2.2 物料平衡

1、丁烷气分单元

表 4.2-2 丁烷气分单元物料平衡表

入方			出方		
物料名称	投入量 (kg/h)	投入量 (t/a)	物料名称	产出量 (kg/h)	产出量 (t/a)
混合丁烷 (来自碳四深加工项目)	4500	36000	正丁烷(去顺酐单元)	15330	122640
进口丁烷	18800	150400	异丁烷(去球罐储存)	7970	63760
合计	23300	186400	合计	23300	186400

2、顺酐单元

表 4.2-3 顺酐单元物料平衡表

入方			出方		
物料名称	投入量 (kg/h)	投入量 (t/a)	物料名称	产出量 (kg/h)	产出量 (t/a)
正丁烷 (来自丁烷气分单元)	15330	122640	顺酐 (去BDO单元)	14230	113840
空气	426555	3412440	顺酐(副产品外售)	770	6160
			废气(焚烧炉燃烧处理)	426885	3415080
合计	441885	3535080	合计	441885	3535080

3、BDO 单元

表 4.2-4BDO 单元物料平衡表

入方			出方		
物料名称	投入量 (kg/h)	投入量 (t/a)	物料名称	产出量 (kg/h)	产出量 (t/a)
顺酐(来自顺酐单元)	14230	113840	1,4-丁二醇 (BDO)	11730	93840
甲醇	300	2400	四氢呋喃 (THF)	617	4936
氢气	1527	12216	不凝气(焚烧炉燃烧处理)	415	3320
空气漏入	200	1600	废水(新建生产废水处理站)	3070	24560
			重组分(焚烧炉燃烧处理)	425	3400
合计	16257	130056	合计	16257	130056

4、总物料平衡

表 4.2-5 项目总体物料平衡表

入方			出方		
物料名称	投入量 (kg/h)	投入量 (t/a)	物料名称	产出量 (kg/h)	产出量 (t/a)
混合丁烷 (来自碳四深加工项目)	4500	36000	1,4-丁二醇 (BDO)	11730	93840
进口丁烷	18800	150400	四氢呋喃 (THF)	617	4936
空气	426755	3414040	顺酐 (副产品外售)	770	6160
甲醇	300	2400	异丁烷 (去球罐储存外售)	7970	63760
氢气	1527	12216	废气 (焚烧炉燃烧处理)	427300	3418400
			废水 (新建生产废水处理站)	3070	24560
			重组分 (焚烧炉燃烧处理)	425	3400
合计	451882	3615056	合计	451882	3615056

5、VOCs 平衡

本项目 VOCs 来源于工艺废气、储罐呼吸废气、装载废气、废水收集处理过程废气和设备动静密封点损失。其中工艺废气、废水收集处理过程废气经收集后进入“直燃式焚烧炉+SCR”处理后通过排气筒(DA003)排放；储罐呼吸废气、装载废气经油气回收系统处理后无组织排放；装置区动静密封点损失为无组织排放。VOCs 平衡见下表：

表 4.2-6 项目 VOCs 平衡表

入方		出方	
物料名称	产生量 (t/a)	物料名称	产出量 (kg/h)
工艺废气	24371.98	焚烧炉焚烧处理	24407.411
废水收集处理过程废气	53.576	DA003 排气筒排放	27.84
储罐呼吸废气	7.488	储罐呼吸废气无组织排放	0.374
装载废气	2.647	装载废气无组织排放	0.132
		油气回收系统回收	9.629
设备动静密封点损失	4.539	设备动静密封点无组织排放	4.539
合计	24440.23	合计	24440.23

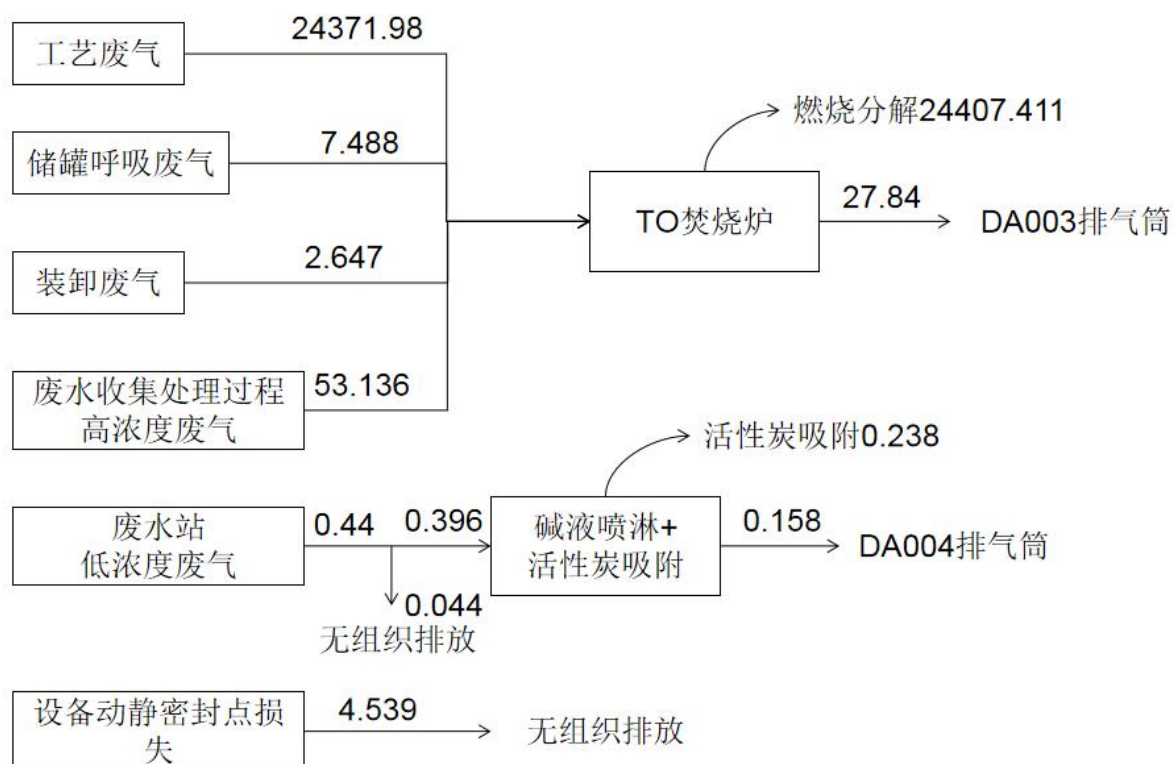


图 4.2-7 VOCs 平衡图

4.2.3 水平衡

(1) 工艺用排水

根据工艺流程，顺酐生产单元溶剂再生工段需要添加除盐水，用于去除溶剂中的杂质，实现溶剂再生的目的。

根据项目可研资料，项目溶剂邻苯二甲酸二丁酯（DBP）一次性装填量为 415 吨，溶剂再生过程需添加除盐水将溶剂中的杂质萃取去除，除盐水用水量约为 8t/h，产生溶剂再生废水 8t/h，排入新建生产废水处理站处理。

根据 BDO 生产工艺，反应有水生成，根据可研资料，BDO 生产单元反应生成水主要在甲醇塔塔底和共沸塔塔底排出，BDO 生产工艺废水连续排放，产生量为 3.070t/h。

(2) 设备清洗水

顺酐生产单元溶剂再生设备需要定期清洗，避免罐底残留不挥发物质，先用碱洗后再用除盐水冲洗，碱洗水量 19t/h，冲洗水量 19t/h，计划每年清洗 120 次，每次碱洗 1 小时，除盐水冲洗 1 小时。

其他生产设备洗涤用水量 32t/h，计划每年清洗 120 次，每次清洗 1 小时。

(3) 地面冲洗水

装置区地面定期冲洗，冲洗频次为每月 1 次，装置区面积约 3.6 公顷，根据广东省《用水定额第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)浇洒道路和场地用水定额先进值为 15L/m²·d，地面冲洗用水量为 540m³/次，产污系数按 0.8 计算，产生地面冲洗废水 432m³/次，5184m³/a，主要污染物为设备以及地面残留的油类物质以及浮尘。地面冲洗水依托现有项目雨水收集系统收集后切入现有项目污水处理站处理后排入南水水质净化厂。

(4) 循环水系统排水

本项目拟新建最大处理水量共 13500m³/h 的循环水系统，循环水冷却系统在运行过程中会因蒸发、风吹及排污等损失而需要补充水量。

根据《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2007)第 5.0.5 条、第 7.0.3 条，对于开式循环水冷却系统：

①补充水量

$$Q_m = Q_e + Q_w + Q_b$$

式中：Q_m——补充水量 (m³/h)；

Q_e——蒸发损失水量 (m³/h)；

Q_w——风吹损失水量 (m³/h)；

Q_b——排污损失水量 (m³/h)。

②蒸发损失水量

$$Q_e = k \cdot \Delta t \cdot Q_r$$

式中：Q_e——蒸发损失水量 (m³/h)；

Q_r——循环冷却水量 (m³/h)，本项目开式系统循环冷却水量为 13500m³/h；

Δt——冷却塔进出水温差，根据设计资料，循环给水温度 33℃，回水温度 43℃，温差为 10℃；

k——气温系数 (1/℃)，按下表选用

表 4.2-7 气温系数 k

进塔大气温度℃	-10	0	10	20	30	40
k (1/℃)	0.0008	0.0010	0.0012	0.0014	0.0015	0.0016

对于 k 值，本报告按进塔大气温度 20℃考虑，取 k=0.0014。

根据蒸发损失水量计算公式，本项目开式循环冷却水系统的蒸发水量为：

$$Q_e = 0.0014 \times 10 \times 13500 = 189 \text{ m}^3/\text{h}$$

③风吹损失水量

风吹损失水率是指风吹损失水量占循环冷却水量的百分数，即有公式：

$$Q_w = Q_r \cdot \alpha$$

式中： Q_w ——风吹损失水量（ m^3/h ）；

Q_r ——循环冷却水量（ m^3/h ）；

α ——风吹损失水率（%）。

根据《工业循环水冷却设计规范》（GB/T50102-2003）第 2.1.16 条，对于装有除水器的机械通风冷却塔，其风吹损失水率宜采用 0.1% 的数值。计得本项目开式循环冷却水系统的风吹损失水量为：

$$Q_b = 13500 \times 0.1\% = 13.5 m^3/h$$

④ 排污损失水量

$$Q_b = Q_e / (N-1) - Q_w$$

式中： Q_b ——排污损失水量（ m^3/h ）；

Q_e ——蒸发水量（ m^3/h ）；

Q_w ——风吹损失水量（ m^3/h ）；

N ——循环冷却水系统浓缩倍数，本项目开式循环冷却水系统浓缩倍数取 7。

根据上文 Q_e 、 Q_w 的计算结果及 N 值，计得开式循环冷却水系统的排污损失水量为：

$$Q_b = 189 / (7-1) - 13.5 = 18 m^3/h$$

根据上文②、③、④对蒸发水量、风吹损失水量和排污损失水量的计算结果，代入补充水量计算公式中，计得本项目开式循环冷却水系统补充水量为：

$$Q_m = Q_e + Q_w + Q_b = 189 + 13.5 + 18 = 220.5 m^3/h$$

循环冷却水系统补充水来自蒸汽冷凝水和新鲜水。

（5）锅炉排污水

本项目余热锅炉设计规模为 35t/h，锅炉排污水取锅炉蒸发量的 0.5% 锅炉排污水产生量为 0.175 m^3/h 。本项目蒸汽用量为 20t/h，产生的蒸汽冷凝水作为循环冷却水补充水。富余的蒸汽供现有项目碳四深加工装置使用。

（6）除盐水系统排水

锅炉除盐水用量为 35t/h（年运行 8000 小时），顺酐溶剂再生需除盐水 8t/h（年运行 8000 小时），溶剂再生设备清洗需除盐水 38t/h（年运行 120 小时），其他设备清洗需用水 32t/h（年运行 120 小时）。综上，项目除盐水需求量为 352400t/a，除盐水系统产水率按 70% 计算，需要新鲜水 503429t/a，产生污水 151029t/a。

（7）初期雨水

初期雨水系统主要收集工艺装置区初期雨水，初期雨水切换阀门及水封井后收集至现有项目初期雨水池，然后泵入现有项目污水处理站处理后排入南水水质净化厂。

初期雨水计算采用中国建筑工程出版社发行的《给水排水设计手册-第五册-城市排水》的相关计算公式，参考珠海市暴雨强度计算公式：

暴雨强度计算公式：

$$q = \frac{2510.88(1+0.4711\lg P)}{(t+10.302)^{0.678}} \quad (\text{升/秒} \cdot \text{公顷})$$

其中：t——降雨历时（分钟）；

P——设计降雨重现期（年）；

根据沿海地区降雨特征，取 t=10 分钟、P=2 年，暴雨强度为：279.83 升/秒·公顷。

集雨量计算公式：Q=φFqt（m³）。

径流系数按城市路面及《给排水设计手册》取平均值：φ=0.8。

本项目新增装置区占地面积约 3.6 公顷，初期雨水按前 10min 降雨计，则初期雨水量约为 484m³/次。根据珠海市历史气象资料统计，珠海市多年平均降雨量 1700~2300mm，平均年雨日（雨量大于 0.1mm）约 158.9 天，暴雨天数约占 10%，即暴雨天数为 16 天，由此可计算出初期雨水集水量约为 7744m³/a。

（8）分析化验室清洗废水

本项目连续生产，定期对产品进行取样分析，按每天分析一次，每次取样 50~100mL，分 4 个样进行测定，测定完成后对取样容器及检测器皿进行清洗，每次清洗用水量按 10L 计算，每年清洗用水量为 3.65m³/a，产污系数取 0.9，产生废水 3.285m³/a。

本项目依托现有项目分析化验室进行原料及产品的检验，产生的清洗废水依托现有项目污水处理站处理。

（9）生活用排水

本项目劳动定员 70 人，不在厂内食宿，生活用水定额取值参考《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）表 A.1 中办公楼（无食堂和浴室）的用水定额先进值按 10m³/（人·a），项目生活用水总量为 700m³/a。产污系数取 0.8，生活污水产生量为 560m³/a。

表 4.2-8 项目全年水平衡表

序号	用水单元	入方					出方		
		新鲜水用量 (m³/a)	除盐水用量 (m³/a)	反应生成水 (m³/a)	初期雨水 (m³/a)	回用水 (m³/a)	回用量 (m³/a)	消耗量 (m³/a)	排放量 (m³/a)
1	顺酐单元	0	64000	0	0	0	0	0	64000
2	BDO单元	0	0	24560	0	0	0	0	24560
3	设备清洗	0	8400	0	0	0	0	840	7560
4	地面冲洗	6480	0	0	0	0	0	1296	5184
5	循环水系统	1604000	0	0	0	160000	0	1620000	144000
6	余热锅炉	0	280000	0	0	0	160000	118600 (供现有项目)	1400
7	除盐水系统	503429	0	0	0	0	0	352400 (除盐水)	151029
8	初期雨水	0	0	0	7744	0	0	0	7744
9	化验室清洗废水	3.65	0	0	0	0	0	0.365	3.285
10	生活污水	700	0	0	0	0	0	140	560
合计		2114612.65	352400	24560	7744	160000	160000	2093276.365	406040.285
		2659316.65					2659316.65		

表 4.2-9 项目日水平衡表

序号	用水单元	入方					出方		
		新鲜水用量 (m ³ /d)	除盐水用量 (m ³ /d)	反应生成水 (m ³ /d)	初期雨水 (m ³ /d)	回用水 (m ³ /d)	回用量 (m ³ /d)	消耗量 (m ³ /d)	排放量 (m ³ /d)
1	顺酐单元	0	192	0	0	0	0	0	192
2	BDO单元	0	0	73.68	0	0	0	0	73.68
3	设备清洗	0	23.01	0	0	0	0	2.30	20.71
4	地面冲洗	17.75	0	0	0	0	0	3.55	14.20
5	循环水系统	4812	0	0	0	480	0	4860	432
6	余热锅炉	0	840	0	0	0	480	355.8 (供现有项目)	4.2
7	除盐水系统	1379.26	0	0	0	0	0	965.48 (除盐水)	413.78
8	初期雨水	0	0	0	21.22	0	0	0	21.22
9	化验室清洗废水	0.01	0	0	0	0	0	0.001	0.009
10	生活污水	1.91	0	0	0	0	0	0.38	1.53
合计		6210.93	1055.01	73.68	21.22	480	480	6187.511	1173.329
		7840.84					7840.839		

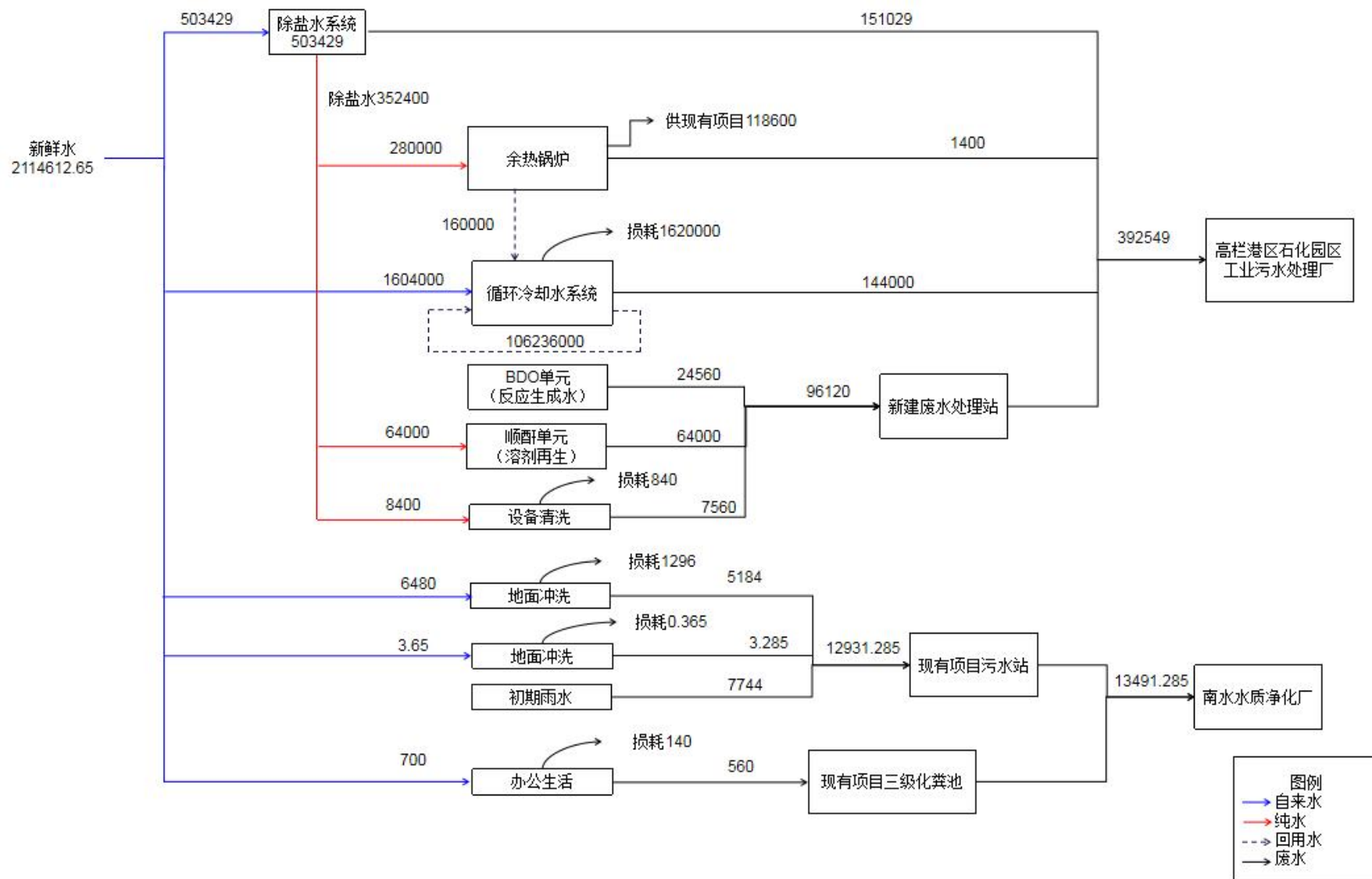


图 4.2-8 项目全年水平衡图 (t/a)

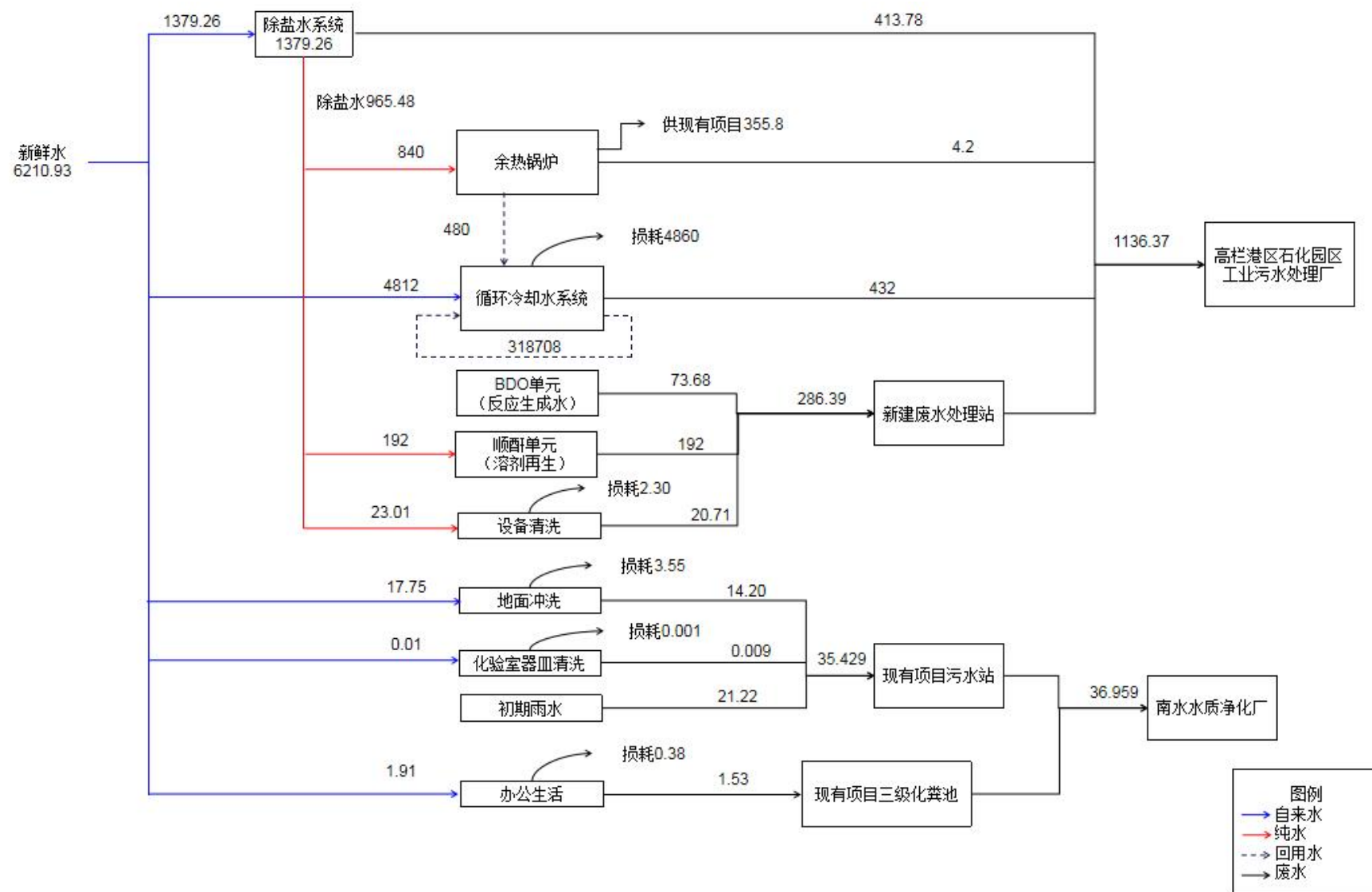


图 4.2-9 项目日平均水平衡图 (t/d)

4.3 施工期污染源强分析

本项目新建内容包括丁烷气分单元、顺酐生产单元、BDO 生产单元，以及配套的储罐，同时为了配合本项目的施工，需要对内浮顶罐组进行整体搬迁，对原催化剂循环再生装置的硫酸罐和碱罐进行拆除并替代。

4.3.1 水污染源

项目建设施工过程的废水包括建筑施工废水和生活污水。

(1) 建筑施工废水

建筑施工废水为开挖基础时排水、机械设备运转的冷却水和洗涤水、施工机械运转与维修过程中产生的含油污水、运输车辆的冲洗水，施工材料被雨水冲刷形成的污水以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污随地表径流形成的污水。施工建筑废水的特点是悬浮物含量高，含有一定的油污，据类比调查，施工废水的悬浮物浓度约为 1500~2000mg/L，肆意排放会造成周边河道的污染，必须妥善处置。可就地建设临时隔油池与沉淀池，施工废水经隔油沉淀后回用于建筑施工用水。

(2) 施工生活污水

项目预计最高进场人数约有 50 人，住在简易工棚内，施工期产生的生活污水水质参照同类型项目指标，工作用水总额按 120 升/（人·日）计，其污水排放系数取 0.9，则项目施工期日排放污水量 5.4m³/d，按 1 个月 30 天，施工期 18 个月（每月按 30 天计）计算，则施工期总用水量为 3240 吨，总排水量为 2916 吨。生活污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和 NH₃-N，施工期生活污水依托现有项目化粪池处理后排入市政污水管网。

4.3.2 大气污染源

(1) 扬尘及施工设备尾气

项目建设施工过程中，各种燃油动力机械和运输车辆涉及尾气排放；管沟施工过程中开挖、回填过程产生扬尘；建筑土石方施工过程挖土、填土、夯实过程产生扬尘；汽车运输过程中产生的扬尘。扬尘及施工设备尾气都将会造成周围环境的大气污染。污染大气的主要因子是 NO₂、CO、SO₂ 和粉尘，尤其粉尘污染最为严重。

施工场地扬尘污染主要产生在干燥大风季节。据类比调查，在干燥季节，大风天气条件下，施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 3mg/m³ 以上，20m 处为 1.303mg/m³，50m 处

为 $0.722\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处为 $0.402\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 150m 范围内扬尘影响较大。

(2) 装修废气

施工期装修工程使用的有机稀释剂，挥发会产生少量废气，该废气的排放属无组织排放，主要污染物为甲苯和二甲苯等有机气体，排放时间主要为装修后的 3 个月内。因此在装修期间应该使用环保材料并加强通风。

4.3.3 噪声污染源

本项目工程施工期噪声源主要为施工机械和车辆运输产生的噪声。施工过程将动用打桩机、挖掘机、推土机等施工机械产生施工机械噪声，此外，一些施工作业如搬运、安装、拆除等也产生噪声。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，常见施工设备产生的噪声强度见下表：

表 4.3-1 施工期主要设备产生的噪声源强

序号	名称	声源源强		声源控制措施	运行时段
		声压级 dB(A)	距声源距离 (m)		
1	液压挖掘机	82~90	5	--	8:00~18:00
2	电动挖掘机	80~86	5	--	8:00~18:00
3	轮式装载机	90~95	5	--	8:00~18:00
4	推土机	83~88	5	--	8:00~18:00
5	重型运载车	82~90	5	--	8:00~18:00
6	木工电锯	93~99	5	--	8:00~18:00
7	电锤	100~105	5	--	8:00~18:00
8	打桩机	100~110	5	--	8:00~18:00
9	静力打桩机	70~75	5	--	8:00~18:00
10	风镐	88~92	5	--	8:00~18:00
11	混凝土输送泵	88~95	5	--	8:00~18:00
12	商砼搅拌车	85~90	5	--	8:00~18:00
13	云石机、角磨机	90~96	5	--	8:00~18:00
14	空压机	88~92	5	--	8:00~18:00

4.3.4 固体废物污染源

(1) 施工生活垃圾

项目施工期人员约 50 人，生活垃圾每人每天按 0.5kg 计算，则本项目每天产生垃圾约 25kg ，按 1 个月 30 天，施工期 18 个月计算，则施工期产生生活垃圾总量为 13.5 吨。

(2) 建筑垃圾

项目在基础工程、主体工程、砌体工程及装修工程均会产生建筑垃圾。经与同类项目建设期固体废物排放情况类比，建筑施工过程中混凝土块、废砖等建筑垃圾产生系数为 4.4kg/m^2 ，本项目总建筑面积为 37621.44m^2 ，则项目施工期产生的建筑垃圾约为 166t。

建筑垃圾的主要成分为：废弃的土沙石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、纤维、碎玻璃、废金属、废瓷砖等。其中能够予以回收利用的部分，全部卖给废品回收公司；不能够回收利用的部分按照《城市建筑垃圾管理规定》（2005 年建设部 139 号令），向城市卫生管理部门申请，妥善处置，防止污染环境。

4.4 营运期污染源分析

4.4.1 废水污染源

本项目废水主要来自工艺废水、设备清洗废水、地面冲洗水、循环水系统排水、锅炉排污水、初期雨水、化验室清洗废水、生活污水。

(1) 工艺废水

根据工艺流程，顺酐生产单元废水主要来自溶剂再生工序，包括连续排放的溶剂再生废水、溶剂再生设备清洗废水；BDO 生产单元废水主要为甲醇塔塔底废水、共沸塔塔底废水。根据物料平衡分析，顺酐溶剂再生废水连续排放，产生量为 8t/h ；BDO 生产工艺废水连续排放，产生量为 3.07t/h 。

(2) 设备清洗废水

顺酐生产单元溶剂再生设备需要定期清洗，避免罐底残留不挥发物质，先用碱洗后再用除盐水冲洗，碱洗水量 19t/h ，冲洗水量 19t/h ，计划每年清洗 120 次，每次碱洗 1 小时，除盐水冲洗 1 小时。其他设备洗涤用水量 32t/h ，计划每年清洗 120 次，每次清洗 1 小时。合计用水量为 8400t/a ，产污系数按 0.9 计算，产生设备清洗废水 7560t/a 。

(3) 地面冲洗水

装置区地面定期冲洗，冲洗频次为每月 1 次，装置区面积约 3.6 公顷，根据广东省《用水定额第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)浇洒道路和场地用水定额先进值为 $15\text{L/m}^2\cdot\text{d}$ ，地面冲洗用水量为 $540\text{m}^3/\text{次}$ ，产污系数按 0.8 计算，产生地面冲洗废水 $432\text{m}^3/\text{次}$ ， $5184\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为设备以及地面残留的油类物质以及浮尘。地面冲洗水依托现有项目雨水收集系统收集后切入现有项目污水处理站处理后排入南水水质净化厂。

(4) 循环水系统排水

本项目拟新建最大处理水量共 $13500\text{m}^3/\text{h}$ 的循环水系统，循环水冷却系统在运行过程中会因蒸发、风吹及排污等损失而需要补充水量。

根据水平衡分析，蒸发损失量为 $189\text{m}^3/\text{h}$ 、风吹损失量为 $13.5\text{m}^3/\text{h}$ 、排污损失量为 $18\text{m}^3/\text{h}$ ，补充水量为 $220.5\text{m}^3/\text{h}$ 。循环水系统排污水可直接排入高栏港区石化园区工业污水处理厂。

（5）锅炉排污水

本项目余热锅炉设计规模为 $35\text{t}/\text{h}$ ，锅炉排污水取锅炉蒸发量的 0.5%，锅炉排污水产生量为 $0.175\text{m}^3/\text{h}$ 。锅炉排污水可直接排入高栏港区石化园区工业污水处理厂。

（6）除盐水系统排水

锅炉除盐水用量为 $35\text{t}/\text{h}$ （年运行 8000 小时），顺酐溶剂再生需除盐水 $8\text{t}/\text{h}$ （年运行 8000 小时），溶剂再生设备清洗需除盐水 $38\text{t}/\text{h}$ （年运行 120 小时），其他设备清洗需用水 $32\text{t}/\text{h}$ （年运行 120 小时）。综上，项目除盐水需求量为 $352400\text{t}/\text{a}$ （ $35*8000+8*8000+38*120+32*120=352400$ ），除盐水系统产水率按 70% 计算，需要新鲜水 $503429\text{t}/\text{a}$ ，产生污水 $151029\text{t}/\text{a}$ 。除盐水系统排污水可直接排入高栏港区石化园区工业污水处理厂。

（7）初期雨水

根据水平衡分析，初期雨水量约为 $484\text{m}^3/\text{次}$ 。根据珠海市历史气象资料统计，珠海市多年平均降雨量 $1700\sim 2300\text{mm}$ ，平均年雨日（雨量大于 0.1mm ）约 158.9 天，暴雨天数约占 10%，即暴雨天数为 16 天，由此可计算出初期雨水集水量约为 $7744\text{m}^3/\text{a}$ 。初期雨水依托现有项目 677m^3 初期雨水池进行暂存，根据现有项目环评报告，24 万吨/年碳四深加工项目的初期雨水量为 $116\text{m}^3/\text{次}$ ，催化剂循环再生装置区的初期雨水量为 $53.6\text{m}^3/\text{次}$ ，初期雨水池剩余容积 507m^3 ，满足本项目初期雨水暂存的需求。暂存的初期雨水依托现有项目管网进入现有项目污水处理站处理后排入南水水质净化厂。

（8）化验室清洗废水

本项目连续生产，定期对产品进行取样分析，按每天分析一次，每次取样 $50\sim 100\text{mL}$ ，分 4 个样进行测定，测定完成后对取样容器及检测器皿进行清洗，每次清洗用水量按 10L 计算，每年清洗用水量为 $3.65\text{m}^3/\text{a}$ ，产污系数取 0.9，产生废水 $3.285\text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目依托现有项目分析化验室进行原料及产品的检验，产生的清洗废水依托现有项目污水处理站处理。

（9）生活污水

本项目劳动定员 70 人，不在厂内食宿，生活用水定额取值参考《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）表 A.1 中办公楼（无食堂和浴室）的用水定额先进值按 $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，项目生活用水总量为 $700\text{m}^3/\text{a}$ 。产污系数取 0.8，生活污水产生量为 $560\text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目的废水产生排放情况统计如下表所示：

表 4.4-1 本项目废水情况表

废水类型	产生情况	日平均产生量 (t/d)	全年产生量 (t/a)	去向	备注
顺酐工艺废水	8t/h	192	64000	新建废水处理站处理后专管排入高栏港区石化园区工业污水处理厂	每天 24 小时， 每年 8000 小时
BDO 工艺废水	3.07t/h	73.68	24560		每天 24 小时， 每年 8000 小时
设备清洗废水	7560t/a	20.71	7560		每年排放 120 小时
循环水系统排水	18t/h	432	144000	专管排入高栏港区石化园区工业污水处理厂	每天 24 小时， 每年 8000 小时
锅炉排污水	0.175t/h	4.2	1400		每天 24 小时， 每年 8000 小时
除盐水系统排水	151029t/a	413.78	151029		全年 365 天
地面冲洗废水	432t/次	14.20	5184	依托现有废水处理站处理后经市政污水管网排入南水水质净化厂	每年冲洗 12 次
初期雨水	484t/次	21.22	7744		全年 16 天暴雨日
化验室清洗废水	0.009t/d	0.009	3.285		全年 365 天
生活污水	560t/a	1.53	560	依托现有化粪池处理后经市政污水管网排入南水水质净化厂	全年 365 天
合计		1173.329	406040.285		
其中	南水水质净化厂	36.959	13491.285		
	高栏港区石化园区工业污水处理厂	1136.37	392549		

本报告参考同类项目确定生产废水的产生浓度，顺酐工艺废水参考《惠州宇新新材料有限公司 15 万吨/年顺酐项目竣工环境保护验收报告》（2022 年 4 月），惠州宇新新材料有限公司 15 万吨/年顺酐项目采用正丁烷氧化法生产顺酐，生产工艺与本项目一致；BDO 工艺废水参考《陕西比迪欧化工有限公司 10 万吨/年 1,4 丁二醇及下游产品项目竣工环保验收监测报告》（2017 年 5 月）。由于设备清洗废水主要来自顺酐生产设备，因此设备清洗废水污染物浓度参考顺酐工艺废水的浓度。

各类废物污染物产生及排放情况见下表所示：

表 4.4-2 进入新建废水处理站的废水污染物产生排放情况表

污染物		水量 m ³ /a	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	TP	石油类
顺酐工艺 废水	浓度 (mg/L)	64000	8913	3399	158.63	12.04	10.10	8.96
	产生量 (t/a)		570.43	217.54	10.15	0.77	0.65	0.57
BDO 工艺 废水	浓度 (mg/L)	24560	4082	141	30	4.777	/	/
	产生量 (t/a)		100.25	3.46	0.74	0.12	/	/
设备清洗 废水	浓度 (mg/L)	7560	8913	3399	158.63	12.04	10.1	8.96
	产生量 (t/a)		67.38	25.70	1.20	0.09	0.08	0.07
合计	综合浓度 (mg/L)	96120	7678.61	2566.54	125.76	10.18	7.52	6.67
	产生量 (t/a)	(263m ³ /d)	738.07	246.70	12.09	0.98	0.72	0.64
处理后	排放浓度 (mg/L)	96120	700	210	125.76	10.18	3	6.67
	排放量 (t/a)	(263m ³ /d)	67.28	20.19	12.09	0.98	0.29	0.64

表 4.4-3 进入高栏港区石化园区工业污水处理厂的废物污染物情况表

污染物		水量 m ³ /a	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	TP	石油类
新建废水 处理站出 水	浓度 (mg/L)	96120	700	210	200	50	3	8
	产生量 (t/a)		67.28	20.19	19.22	4.81	0.29	0.77
循环水系 统排水	浓度 (mg/L)	144000	60	12	80	1.92	1	/
	产生量 (t/a)		8.64	1.73	11.52	0.28	0.14	/
锅炉排污 水	浓度 (mg/L)	1400	50	30	70	11	0.5	/
	产生量 (t/a)		0.07	0.04	0.10	0.02	0.00	/
除盐水系 统排水	浓度 (mg/L)	151029	200	50	100	5	2	/
	产生量 (t/a)		24.00	6.00	12.00	0.60	0.24	/
合计	综合浓度 (mg/L)	392549	270.53	75.18	117.04	14.94	1.86	1.96
	排放量 (t/a)		106.20	29.51	45.94	5.87	0.73	0.77

本项目产生的地面冲洗废水、初期雨水、化验室清洗废水依托现有项目废水处理站处理后经市政污水管网排入南水水质净化厂处理。

本项目生产的生活污水依托现有化粪池处理后经市政污水管网排入南水水质净化厂处理。

工艺废水和设备清洗废水经新建生产废水处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放标准和高栏港区石化园区工业污水处理厂进水水质标准较严值后，与循环水系统排水、锅炉排污水、除盐水系统排水专管排入高栏港区石化园区工业污水处理厂进行处理。

4.4.2 大气污染源

本项目废气主要包括生产装置工艺废气、废水收集处理过程废气、储罐呼吸废气、装卸废气、设备动静密封点损失、化验室废气以及非正常工况排放的废气。

各废气的收集、处理、排放情况如下图所示

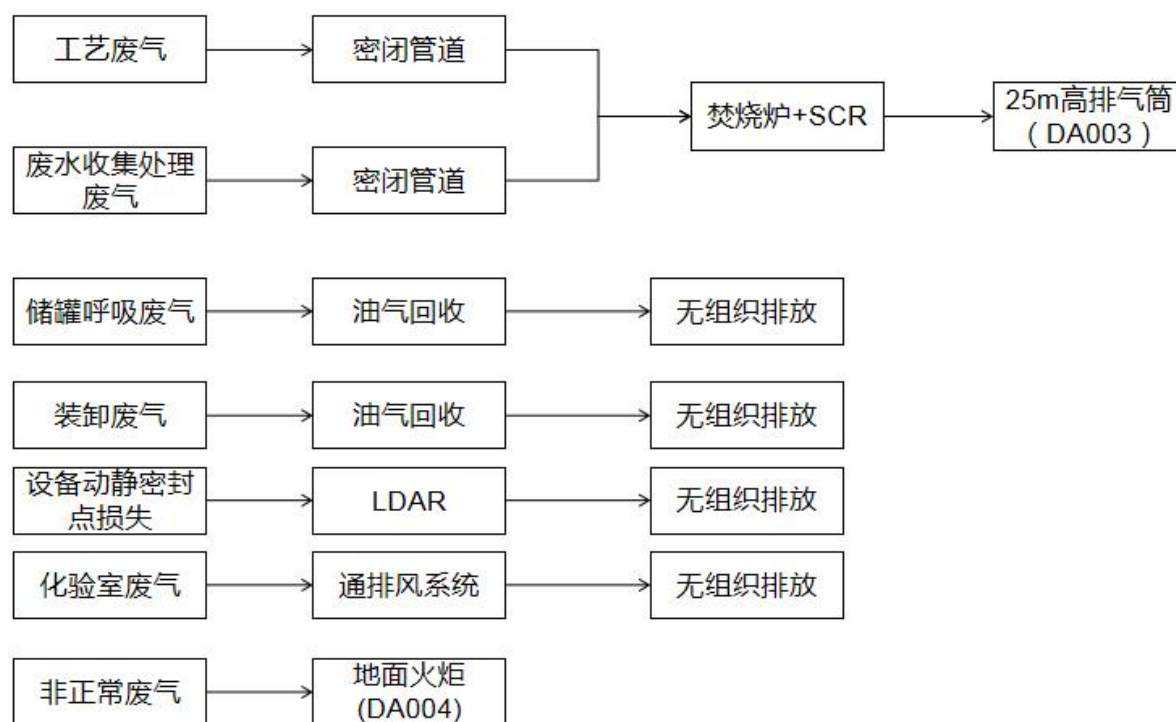


图 4.4-1 本项目废气收集、处理、排放情况示意图

4.4.2.1 有组织废气

本项目有组织废气主要为焚烧炉排放的尾气，焚烧炉主要处理工艺废气、废水收集处理过程废气。

(1) 工艺废气

本项目工艺废气来自顺酐生产单元和 BDO 生产单元，根据物料平衡和建设单位提供的设计参数，本项目工艺废气产生情况如下：

表 4.4-4 工艺废气产生情况表

生产单元	污染源	成分	含量 (%wt)	产生量 (kg/h)	NMHC 产生量 (t/a)
顺酐单元	吸收塔尾气 G1	正丁烷	0.6	2560	20480
		顺酐	0.001	4	32
		氮气、氧气、一氧化碳、水等	99.32	423745	/
		乙酸	0.04	171	1368

		丙烯酸	0.02	85	680
		邻苯二甲酸二丁酯	0.006	26	208
		苯酐	0.001	4	32
		丁醇	0.012	51	408
		小计	100	426645	23208
	真空系统尾气 G2	正丁烷	0.5	1.2	9.6
		丙烯酸	0.2	0.48	3.84
		丁醇	1	2.4	19.2
		氮气、二氧化碳、水等	98.3	235.92	/
		小计	100	240	32.64
	BDO 单元	甲醇塔顶不凝气 G4	甲醇	8.66	5.46
其他有机物			91.34	57.54	460.35
小计			100	63	504
高压、低压分离器尾气 G6		H ₂	52.37	73.84	/
		N ₂	24.33	34.31	/
		甲醇	2.47	3.48	27.86
		其他有机物	17.32	24.42	195.37
		水	3.51	4.95	
		小计	100	141	223.23
真空泵尾气（高压、低压闪蒸罐、DMM 塔顶不凝汽）G5、THF 塔顶不凝汽 G7、轻组分塔顶不凝汽 G8、真空泵尾气（脱水塔顶、DMS/GBL 塔顶、BDO 塔顶不凝汽）G9		H ₂	0.14	0.30	/
		N ₂	65.48	138.16	/
		O ₂	10.44	22.03	/
		甲醇	21.04	44.39	355.16
		GBL	2.34	4.94	39.50
		BDO	0.07	0.15	1.18
		其他有机物	0.49	1.03	8.27
		小计	100	411	404.11
NMHC 总计					24371.98
甲醇总计					426.67

（2）废水收集、处理过程废气

本项目工艺废水处理量为 11.07m³/h，收集处理过程会产生有机废气。根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》附件：广东省石油化工行业 VOCs 排放量计算方法（试行）中的系数法进行计算。废水收集或处理设施的 VOCs 产生量可采用下式计算：

$$E_{\text{废水}} = \sum_{i=1}^n (EF \times Q_i \times t_i)$$

式中:

$E_{\text{废水}}$ —统计期内废水的 VOCs 产生量, 千克;

EF —废水收集/处理设施 i 的产污系数, 千克/立方米;

Q_i —废水收集/处理设施 i 的废水处理量, 立方米/小时;

t_i —统计期内废气处理设施 i 的运行时间, 小时。

表 4.4-5 废水收集或处理设施 VOCs 产污系数

适用范围	单位排放强度(kg/立方米)
废水收集系统及油水分离	0.6
废水处理厂-废水处理设施	0.005

注: a:废水处理设施指收集系统及油水分离外的其他设施。

经计算, 本项目废水收集处理过程 VOCs 产生量为 53.578t/a, 其中收集系统产生量为 53.136t/a, 处理设施产生量为 0.442t/a。本项目对于废水收集、处理过程产生的废气均引入焚烧炉进行焚烧处理, 收集系统采用密闭的废水收集罐进行收集, 废水收集罐的废气直接接入焚烧炉处理, 废水收集过程产生的废气的收集效率按 100%考虑, 废水处理过程对污水处理池采用加盖法收集废气, 收集效率按 90%考虑。

因此废水处理系统 VOCs 的无组织排放量为 0.044t/a, 废水收集系统和废水处理系统进入焚烧炉的 VOCs 量为 53.534t/a。

本项目废水处理工艺为“电催化氧化+微电解+类芬顿”, 不涉及生化工艺, 产生的臭气浓度较低, 本报告不进行定量分析。

(3) 进入焚烧炉废气汇总 (DA003)

本项目工艺废气、废水收集处理废气进入焚烧炉燃烧处理。

根据前文, 本项目进入焚烧炉的 NMHC 的量汇总如下:

表 4.4-6 进入 TO 焚烧炉的 NMHC 汇总

来源	NMHC 产生量
工艺废气	24371.98 (其中甲醇 426.67)
废水收集处理废气	53.534
合计	24425.514 (其中甲醇 426.749)

进入焚烧炉的 NMHC 为 24425.514t/a, 同时焚烧炉兼用于处理 BDO 生产单元产生的重组分 3400t/a (425kg/h), 进入焚烧炉的有机物共 27825.514t/a, 有机物的燃烧效率为 99.9%, NMHC 排放量为 27.83t/a。

燃烧后的尾气除未完全燃烧的 NMHC 外, 还有燃烧过程产生的二氧化硫、氮氧化物、烟尘等。由于项目进入焚烧炉的废气和重组分均不含重金属, 不含卤素, 燃烧过程不会产

生二噁英类、多氯联苯等有机剧毒污染物。

焚烧炉需要补充辅助燃料进行焚烧，本项目采用液化气为辅助燃料，液化气用量设计为 1000kg/h，全年用量为 8000t/a。

焚烧炉燃烧尾气污染物产生量计算参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-2511 原油加工及石油制品制造行业工艺加热炉的产污系数。其中助燃液化气的产污参考燃料气产污系数；废气和重组分的燃烧尾气参考燃料油产污系数，本项目产生的废气不含硫，燃烧过程主要产生氮氧化物，氮氧化物产污系数参考燃料油的产污系数，重组分不含硫，燃烧过程主要产生氮氧化物和烟尘，氮氧化物和烟尘的产污系数参考燃料油。

表 4.4-7 原油加工及石油制品行业产污系数

核算环节	原料名称	工艺名称	污染物指标		产污系数
工艺加热炉	加热炉燃料气	燃烧	废气	SO ₂	1.48kg/万 m ³ 燃料
				NO _x	12.5kg/万 m ³ 燃料
				烟尘	1.22kg/万 m ³ 燃料
	加热炉燃料油			NO _x	6.56kg/t 燃料
				烟尘	1.26kg/t 燃料

根据液化气用量 8000t/a，气化后体积约 571 万 m³。根据产污系数，计算污染物产生情况如下：

表 4.4-8 原油加工及石油制品行业产污系数

原料名称	原料用量	污染物指标		产污系数	污染物产生量
液化气	571 万 m³/a	废气	SO ₂	1.48kg/万 m³ 燃料	0.85
			NO _x	12.5kg/万 m³ 燃料	7.14
			烟尘	1.22kg/万 m³ 燃料	0.70
废气 NMHC	24425.514t/a		NO _x	6.56kg/t 燃料	160.23
重组分	3400t/a		NO _x	6.56kg/t 燃料	22.30
			烟尘	1.26kg/t 燃料	4.28
SO ₂ 合计					0.85
NO _x 合计					189.67
烟尘合计					4.28

焚烧炉尾气采用 SCR 装置进行脱硝，对氮氧化物的去除率为 85%，处理后 NO_x 排放量为 28.45t/a。

焚烧炉设计废气量为 380000m³/h。

表 4.4-9 焚烧炉废气污染物产生排放情况

主要污染物	排气筒高度	废气量	产生情况			处理效率	排放情况		
			产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a		排放浓度	排放速率	排放量 t/a

							mg/m ³	kg/h	
NMHC	25m	380000 m ³ /h	9153.13	3478.19	27825.514	99.90%	9.15	3.48	27.83
甲醇			140.46	53.38	427	99.90%	0.14	0.05	0.43
SO ₂			0.28	0.11	0.85	0	0.28	0.11	0.85
NO _x			62.40	23.71	189.67	85%	9.36	3.56	28.46
烟尘			1.41	0.54	4.28	0	1.41	0.54	4.28

4.4.2.2 无组织废气

(1) 储罐呼吸废气

本项目涉及储罐包括 2 个新建的混合丁烷高压球罐和 2 个现有异丁烷高压球罐、3 个 BDO 成品储罐、1 个 THF 储罐、1 个甲醇储罐、1 个用于储存 MA 的现有内浮顶储罐。除此之外，本项目对现有项目酸碱罐拆除并重建，储罐规模有所变化。由于本项目利用现有项目 1 个工业异辛烷的内浮顶罐储存 MA，现有项目单个工业异辛烷储罐的周转量有所增加，呼吸废气也相对有所变化。

高压球罐为一种大容量、承压的球形储存容器，广泛用于液化石油气、丙烷、丙烯、丁烯等低沸点石油化工原料和产品的密闭储存。高压球罐属于密闭系统，无呼吸损失和工作损失。

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》附件：广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法（试行），采用公式法对项目内浮顶罐和固定顶罐的呼吸废气源强进行核算。公式法核算过程采用美制单位。完成核算后，可将排放量的美制单位（磅）转为国际单位制（千克）。公式法可应用于固定顶罐和浮顶罐。

① 固定顶罐损失

$$E_{\text{固}} = E_s + E_w$$

$$E_s = 365V_v W_v K_E K_S$$

$$E_w = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_v P_{VA} Q K_N K_P K_B$$

式中：

$E_{\text{固}}$ —统计期内固定浮顶罐总损失，磅；

E_s —统计期内静置损失，磅；

E_w—统计期内工作损失，磅；

V_v—气相空间容积，立方英尺；通过下式计算：

$$V_v = \left(\frac{\pi}{4} D^2 \right) H_{vo}$$

D—罐径，英尺

H_{vo}—气相空间高度，英尺；

$$H_{vo} = H_s - H_L + H_{RO}$$

H_s—罐体高度，英尺；

H_L—液体高度，英尺；

H_{RO}—罐顶计量高度，英尺；（注：罐顶容积折算为相等容积的罐体高度）

W_v—储藏气相密度，磅/立方英尺；

K_E—气相空间膨胀因子，无量纲量；

对于纯化学品：

$$K_E = 0.0018 \Delta T_v = 0.0018 [0.72(T_{AX} - T_{AN}) + 0.028 \alpha I]$$

ΔT_v—日蒸气温度范围，兰氏度；

T_{AX}—日最高环境温度，兰氏度；

T_{AN}—日最低环境温度，兰氏度；

α—罐漆太阳能吸收率，无量纲量，银白色散射罐漆状况较好情况取0.6；

I—太阳辐射强度，英热/（平方英尺·天）

K_s—排放蒸气饱和因子，无量纲量；

$$K_s = \frac{1}{1 + 0.053 P_{VA} H_{vo}}$$

P_{VA}—日平均液面温度下的饱和蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

对于单一物质：

$$\lg P_{VA} = A - \left(\frac{B}{T_{LA} + C} \right)$$

A、B、C—安托因常数；

T_{LA}—日平均液体表面温度，兰氏度；

$$T_{LA} = 0.44 T_{AA} + 0.56 T_B + 0.0079 \alpha I$$

$$T_{AA} = \left(\frac{T_{AX} + T_{AN}}{2} \right)$$

$$T_B = T_{AA} + 6\alpha - I$$

T_{LA} —日平均液体表面温度，兰氏度；

T_{AA} —日平均环境温度，兰氏度；

T_{AX} —计算月的日最高环境温度，兰氏度；

T_{AN} —计算月的日最低环境温度，兰氏度；

T_B —储液主体温度，兰氏度；

M_v —气相分子量，磅/磅-摩尔；

R —理想气体状态常数，10.731 磅/(磅-摩尔·英尺·兰氏度)；

Q —统计期内物料周转量，周转量可通过平均液位高度变化进行折算修正；

K_P —工作损失产品因子，无量纲(180+量；原油 $K_P=0.75$ ，其他有机液体 $K_P=1$ ；

K_N —工作损失周转(饱和)因子，无量纲量。当周转数 >36 ， $K_N=(180+N)/6N$ ；当周转数 ≤ 36 ， $K_N=1$ 。

$$N = \frac{5.614 Q}{V_{LX}}$$

V_{LX} —储罐的最大液体容量，立方英尺；

K_B —呼吸阀工作校正因子；

当

$$K_N \left[\frac{P_{BP} + P_A}{P_I + P_A} \right] > 1$$

时

$$K_B = \left[\frac{\frac{P_I + P_A}{K_N} - P_{VA}}{P_{BP} + P_A - P_{VA}} \right]$$

P_I —正常工况条件下气相空间压力，磅/平方英寸（表压）； P_I 是一个实际压力（表压），如果处在大气压下（不是真空或处在稳定压力下）， P_I 为0；

P_A —大气压，磅/平方英寸（绝压）；

P_{BP} —吸阀压力设定，磅/平方英寸（表压）。

②内浮顶罐损失

内浮顶罐的总损失是边缘密封、出料挂壁、浮盘附件和浮盘缝隙损失的总和。

$$E_{\text{浮}} = E_R + E_{WD} + E_F + E_D$$

$$E_R = (K_{Ra} + K_{Rb}V^n) DP^*M_VK_C$$

$$E_{WD} = \frac{0.943QC_SW_L}{D} \left[1 + \frac{N_C F_C}{D} \right]$$

$$E_F = F_F P^* M_V K_C$$

$$E_D = K_D S_D D^2 P^* M_V K_C$$

式中：

$E_{\text{浮}}$ —统计期内浮顶罐总损失，磅；

E_R —统计期内边缘密封损失，磅；

E_{WD} —统计期内挂壁损失，磅；

E_F —统计期内浮盘附件损失，磅；

E_D —浮盘缝隙损失(只限螺栓连接式的浮盘或浮顶)，磅；

K_{Ra} —零风速边缘密封损失因子，磅-摩尔/英尺.年，焊接罐体边缘刮板密封 K_{Ra} 取 0.6；

K_{Rb} —有风时边缘密封损失因子，磅-摩尔/(迈 n.英尺.年)，焊接罐体边缘刮板密封 K_{Rb}

取 0.4；

v —罐区平均环境风速，迈；

n —密封相关风速指数，无量纲量，焊接罐体边缘刮板密封 n 取 1；

D —罐体直径，英尺；

M_V —气相分子质量，磅/磅-摩尔；

K_C —产品因子，原油 0.4，其它挥发性有机液体为 1；

P^* —蒸气压函数，无量纲量；

$$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{\left[1 + \left(1 - \frac{P_{VA}}{P_A} \right)^{0.5} \right]^2}$$

Q—统计期内周转量，周转量可通过平均液位高度变化进行折算修正；

C_S—储罐罐壁油垢因子，罐壁状况为轻锈，取 0.0015；

W_L—有机液体密度，磅/加仑；

N_C—固定顶支撑柱数量(对于自支撑固定浮顶或外浮顶罐：N_C=0)，无量纲量；

F_C—有效柱直径，英尺，取值 1；

F_F—总浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年；

$$F_F = \left[(N_{F1} K_{F1}) + (N_{F2} K_{F2}) + \dots + (N_{Fn} K_{Fn}) \right]$$

N_{Fi}—i 类浮盘附件数，无量纲量；

K_{Fi}—i 类附件损失因子，磅-摩尔/年；

$$K_{Fi} = K_{Fa_i} + K_{Fb_i} (K_v V)^{m_i}$$

K_{Fai}—无风情况下浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年，取最大值 56 进行计算；

K_{Fbi}—有风情况下浮盘附件损失因子，磅-摩尔/（迈 m•年）；

m_i—i 类浮盘损失因子，无量纲量；

K_v—附件风速修正因子，无量纲量，内浮顶罐 K_v=0；

K_D—盘缝损耗单位缝长因子，焊接式浮盘，螺栓式浮盘为 0.14 磅-摩尔/(英尺.年)；

S_D—盘缝长度因子，英尺/平方英尺，为浮盘缝隙长度与浮盘面积的比值，双层板式浮盘 S_D 取 0.8。

表 4.4- 10 本项目涉及的固定顶罐参数一览表

分类	储罐	罐数 (个)	容积(m³)	罐径 (m)	罐体高度 (m)	液体密度 (t/m³)	液体表面蒸汽 压 (kpa)	单罐年周转量 (t)	单罐年周转量 (m³)	罐漆颜色
改扩建项目	1,4-丁二醇成品储罐	3	980	9.8	15	1.02	0.43	31280	30666.67	银白色(散射)
	THF 储罐	1	500	8.2	11	0.89	19.3	4936	5546.07	银白色(散射)
现有项目（改扩建后）	90%硫酸罐	1	980	9.8	15	1.814	2.7	25000	13781.70	银白色(散射)
	98%硫酸罐	1	980	9.8	15	1.836	2.7	21300	11601.31	银白色(散射)
	碱罐	1	980	9.8	15	1.34	0.13	1708	1274.63	银白色(散射)
现有项目（改扩建前）	90%硫酸罐	1	5000	22	13.6	1.814	2.7	25000	13781.70	银白色(散射)
	98%硫酸罐	2	500	9.1	9.05	1.836	2.7	10650	5800.65	银白色(散射)
	碱罐	1	200	9.1	9.05	1.34	0.13	1708	1274.63	银白色(散射)

表 4.4- 11 本项目涉及的内浮顶罐参数一览表

分类	储罐	罐数 (个)	容积 (m³)	罐径 (m)	罐体高度 (m)	液体密度 (t/m³)	液体表面 蒸汽压 (kpa)	单罐年周 转量 (t)	单罐年周 转量 (m³)	是否是自 支撑顶	支柱数 目	罐壁状况	罐顶颜色	浮盘类 型
改扩建项目	甲醇储罐	1	250	6	9.5	0.791	13.33	2400	3034.13	有支撑柱	26	轻锈	铝(反射)	双层板式
	顺酐储罐	1	980	9.8	15	1.30	0.02	6160	4738.46	有支撑柱	38	轻锈	铝(反射)	双层板式
现有项目（改扩建后）	异辛烷储罐	11	980	9.8	15	0.709	5.1	8727.27	12309.27	有支撑柱	38	轻锈	铝(反射)	双层板式
现有项目（改扩建前）	异辛烷储罐	12	980	9.8	15	0.709	5.1	8000	11283.50	有支撑柱	38	轻锈	铝(反射)	双层板式

根据计算公式，将各参数转换位美制，并计算过程参数，各参数见下表所示：

表 4.4-12 固定顶罐静置损失 Es 计算参数及结果一览表

分类	储罐	罐数 (个)	罐体直 径 D (英 尺)	罐体高 度 H (英尺)	气相空 间容积 Vv (立 方英尺)	理想气 体状态 常数 R (磅· 英尺/(磅·摩 尔·英 尺· 兰氏 度))	日平均 环境温 度 T _{AA} (兰氏 度)	日平均 液体表 面温度 T _{LA} (兰 氏度)	蒸汽分 子质量 M _v (磅/ 磅·摩 尔)	日平均 液面温 度下的 蒸气压 P _{VA} (磅/ 平方英 寸)	储藏气 相密度 W _v (磅/ 立方英 尺)	日环境 温度范 围 (T _{AX} -T _{AN}) (兰 氏度)	罐漆太 阳能吸 收率 α (无量 纲)	太阳辐 射强度 I (英热/ 平方英 尺·天)	气相空 间膨胀 因子 K _E (无量 纲)	蒸汽空 间高度 H _{vo} (英 尺)	排放蒸 汽饱和 因子 K _s	单罐静 置损失 Es (磅)
改扩建项目	1,4-丁二醇成品储罐	3	32.15	49.21	3992.87	10.731	533.25	536.75	90	0.06	0.0009	14.4	0.60	114.12	0.221	4.92	0.9846	297.31
	THF 储罐	1	26.90	36.09	2050.03	10.731	533.25	536.75	72	2.80	0.0350	14.4	0.60	114.12	0.221	3.61	0.6512	3768.86
现有项目 (改扩建后)	90%硫酸罐	1	32.15	49.21	3992.87	10.731	533.25	536.75	98	0.39	0.0066	14.4	0.60	114.12	0.221	4.92	0.9077	1939.93
	98%硫酸罐	1	32.15	49.21	3992.87	10.731	533.25	536.75	98	0.39	0.0066	14.4	0.60	114.12	0.221	4.92	0.9077	1939.93
	碱罐	1	32.15	49.21	3992.87	10.731	533.25	536.75	40	0.02	0.0001	14.4	0.60	114.12	0.221	4.92	0.9948	44.50
现有项目 (改扩建前)	90%硫酸罐	1	72.18	44.62	18248.74	10.731	533.25	536.75	98	0.39	0.0066	14.4	0.60	114.12	0.221	4.46	0.9156	8943.32
	98%硫酸罐	2	29.86	29.69	2078.07	10.731	533.25	536.75	98	0.39	0.0066	14.4	0.60	114.12	0.221	2.97	0.9422	1047.97
	碱罐	1	29.86	29.69	2078.07	10.731	533.25	536.75	40	0.02	0.0001	14.4	0.60	114.12	0.221	2.97	0.9969	23.21

表 4.4-13 固定顶罐工作损失 E_w 计算参数及结果一览表

分类	储罐	罐数 (个)	理想气体 状态常数 R (磅/(磅- 摩尔·英尺 ·兰氏度))	日平均环 境温度 T _{AA} (兰氏 度)	日平均液 体表面温 度 T _{LA} (兰 氏度)	蒸汽分子 质量 M _v (磅/磅- 摩尔)	日平均液 面温度下 的蒸气压 P _{VA} (磅/平 方英寸)	统计期 内物料周 转量 Q (立方 英尺)	周转次数 N	周转因子 K _N	产品因子 K _P	呼吸阀工 作校正因 子 K _B	工作损失 E _w (磅)
改扩建项目	1,4-丁二醇成品 储罐	3	10.731	533.25	536.75	90	0.06	1082984.1 3	35	1	1	1	5700.02
	THF 储罐	1	10.731	533.25	536.75	72	2.80	195857.71	13	1	1	1	38484.99
现有项目 (改扩 建后)	90%硫酸罐	1	10.731	533.25	536.75	98	0.39	486696.53	16	1	1	1	18130.47
	98%硫酸罐	1	10.731	533.25	536.75	98	0.39	409696.68	13	1	1	1	15262.06
	碱罐	1	10.731	533.25	536.75	40	0.02	45013.07	2	1	1	1	35.10
现有项目 (改扩 建前)	90%硫酸罐	1	10.731	533.25	536.75	98	0.39	486696.53	4	1	1	1	18130.47
	98%硫酸罐	2	10.731	533.25	536.75	98	0.39	204848.34	13	1	1	1	7631.03
	碱罐	1	10.731	533.25	536.75	40	0.02	45013.07	3	1	1	1	35.10

表 4.4-14 本项目涉及的内浮顶罐边缘密封损失 E_R 计算参数及结果一览表

分类	储罐	罐数 (个)	罐体直径 D (英尺)	零风速边 缘密封损 失因子 K _{Ra} (磅-摩尔/ 英尺·年)	有风时边 缘密封损 失因子 K _{Rb} (磅-摩尔/ 迈·英尺·年)	罐区平均 环境风速 v (迈)	密封相关 风速指数 n	日平均液 面温度下 的蒸气压 P _{VA} (磅/平 方英寸)	大气压 P _A (磅/平方 英寸)	蒸气压函 数 P* (无 量纲)	蒸汽分子 质量 M _v (磅/磅- 摩尔)	产品因子 K _C	边缘密封 损失 E _R (磅)
改扩建项目	甲醇储罐	1	19.69	0.6	0.4	6.26	1.0	1.93	14.696	0.03518	32.04	1	68.90
	顺酐储罐	1	32.15	0.6	0.4	6.26	1.0	0.003	14.696	0.00005	98.06	1	0.50
现有项目 (改 扩建后)	异辛烷储罐	11	32.15	0.6	0.4	6.26	1.0	0.74	14.696	0.01292	114.2	1	147.19
现有项目 (改 扩建前)	异辛烷储罐	12	32.15	0.6	0.4	6.26	1.0	0.74	14.696	0.01292	114.2	1	147.19

表 4.4-15 本项目涉及的内浮顶罐挂壁损失 E_{WD} 计算参数及结果一览表

分类	储罐	罐数 (个)	罐体直径 D (英尺)	统计期内物料 周转量 Q(立方 英尺)	储罐罐壁油垢 因子 Cs	有机液体密度 W _L (磅/加仑)	固定顶职称柱 数量 Nc	有效柱径 Fc (英尺)	挂壁损失 E _{WD} (磅)
改扩建项目	甲醇储罐	1	19.69	107150.44	0.0015	6.60	26	1	117.90
	顺酐储罐	1	32.15	167338.77	0.0015	10.85	38	1	174.27
现有项目（改扩建后）	异辛烷储罐	11	32.15	434701.88	0.0015	5.92	38	1	246.91
现有项目（改扩建前）	异辛烷储罐	12	32.15	398476.73	0.0015	5.92	38	1	226.33

表 4.4-16 本项目涉及的内浮顶罐浮盘附件损失 E_F 计算参数及结果一览表

分类	储罐	罐数 (个)	无风情况下浮 盘附件损失因 子 K_{Fai} (磅-摩尔 /年)	有风情况下浮 盘附件损失因 子 K_{Fbi} (磅-摩尔 / (迈·年))	浮盘 损失 因子 m	浮盘附件损 失因子 K_{Fi} (磅 -摩尔/年)	总浮盘附件损 失因子 F_F (磅-摩尔/年)	蒸气压函 数 P^* (无 量纲)	蒸汽分子质量 M_v (磅/磅-摩 尔)	产品因 子 K_c	浮盘附件 损失 E_F (磅)
改扩建项目	甲醇储罐	1	56	/	/	56	56	0.03518	32.04	1	63.12
	顺酐储罐	1	56	/	/	56	56	0.00005	98.06	1	0.27
现有项目（改扩建后）	异辛烷储罐	11	56	/	/	56	56	0.01292	114.2	1	82.63
现有项目（改扩建前）	异辛烷储罐	12	56	/	/	56	56	0.01292	114.2	1	82.63

表 4.4-17 本项目涉及的内浮顶罐浮盘缝隙损失 E_D 计算参数及结果一览表

分类	储罐	罐数 (个)	罐体直径 D (英尺)	盘缝损耗单位缝 长因子 K_D (磅- 摩尔/ (英尺·年)	盘缝长度因子 S_D (英尺/平方英 尺)	蒸气压函数 P^* (无量纲)	蒸汽分子质量 M_v (磅/磅-摩尔)	产品因 子 K_c	浮盘缝隙 损失 E_D (磅)
改扩建项目	甲醇储罐	1	19.69	0.14	0.8	0.03518	32.04	1	48.94
	顺酐储罐	1	32.15	0.14	0.8	0.00005	98.06	1	0.57
现有项目（改扩建后）	异辛烷储罐	11	32.15	0.14	0.8	0.01292	114.2	1	170.81
现有项目（改扩建前）	异辛烷储罐	12	32.15	0.14	0.8	0.01292	114.2	1	170.81

表 4.4- 18 本项目改扩建前后涉及储罐呼吸废气产生量汇总表

分类	储罐名称	储罐类型	数量(个)	静置损失 Es (磅)	工作损失 Ew (磅)	边缘密 封损失 ER (磅)	挂壁损失 Ewd (磅)	浮盘附 件损失 Ef (磅)	盘缝隙损失 Ed (磅)	总损失(磅)	总损失 (t)
改扩建项目	1,4-丁二醇成品储罐	固定顶罐	3	297.31	5700.02	/	/	/	/	17991.99	8.16
	THF 储罐	固定顶罐	1	3768.86	38484.99	/	/	/	/	42253.85	19.17
	甲醇储罐	内浮顶罐	1	/	/	68.90	117.90	63.12	48.94	298.86	0.14
	顺酐储罐	内浮顶罐	1	/	/	0.50	174.27	0.27	0.57	175.61	0.08
现有项目（改扩建后）	90%硫酸罐	固定顶罐	1	1939.93	18130.47	/	/	/	/	20070.40	9.10
	98%硫酸罐	固定顶罐	1	1939.93	15262.06	/	/	/	/	17201.99	7.80
	碱罐	固定顶罐	1	44.50	35.10	/	/	/	/	79.60	0.04
	异辛烷储罐	内浮顶罐	11	/	/	147.19	246.91	82.63	170.81	7122.94	3.23
现有项目（改扩建前）	90%硫酸罐	固定顶罐	1	8943.32	18130.47	/	/	/	/	27073.79	12.28
	98%硫酸罐	固定顶罐	2	1047.97	7631.03	/	/	/	/	17358.00	7.87
	碱罐	固定顶罐	1	23.21	35.10	/	/	/	/	58.31	0.03
	异辛烷储罐	内浮顶罐	12	/	/	147.19	226.33	82.63	170.81	7523.52	3.41

表 4.4- 19 本项目改扩建前后呼吸废气污染物产生情况表

分类	污染物名称	改扩建前产生量 (t/a)	改扩建后产生量 (t/a)	变化情况 (t/a)
改扩建项目	非甲烷总烃	0	27.55	+27.55
	甲醇	0	0.14	+0.14
现有项目	硫酸雾	20.15	16.90	-3.25
	碱雾	0.03	0.04	+0.01
	非甲烷总烃	3.41	3.23	-0.18

根据上表计算，本项目储罐呼吸产生非甲烷总烃 27.55t/a，其中甲醇 0.14t/a，由于本项目建设对现有项目储罐进行调整和改建，现有项目储存呼吸产生硫酸雾减少 3.25t/a，非甲烷总烃减少 0.18t/a，碱雾增加 0.01t/a。

本项目储罐采用油气回收系统对呼吸口废气进行回收，油气回收系统采用冷凝工艺，根据现有项目油气回收系统的验收监测结果（表 3.3-7），非甲烷总烃入口浓度两天平均值为 62.8mg/m³，处理后出口的排放浓度两天平均值为 3.04mg/m³，处理效率达到 95%。

因此，本项目采用油气回收装置对储罐呼吸废气进行回收后，非甲烷总烃排放量为 1.378t/a，其中甲醇 0.007t/a。储罐呼吸废气以无组织形式排放。

（2）装载废气

本项目产品包括 1,4-丁二醇、顺酐、四氢呋喃、异丁烷，其中异丁烷用作现有项目碳四深加工的原料，富余的部分外售。本项目需外运产品的量见下表所示：

表 4.4-20 本项目外运产品量一览表

物料	年产量（万吨/年）	现有项目消耗量（万吨/年）	外运产品量（万吨/年）	物料密度（t/m ³ ）	年外运产品量（m ³ ）
1,4-丁二醇	9.384	0	9.384	1.02	92000
四氢呋喃	0.4936	0	0.4936	0.89	5546
顺酐	0.616	0	0.616	1.3	4738
异丁烷	6.376	3.712	2.664	0.56	47571

本项目产品出厂方式均为汽车输，装载过程会产生装载废气。

参照广东省生态环境厅发布的《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》附件：广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法（试行）中公路装载损失产污系数进行核算：

$$E_{\text{装卸}} = L_L \times Q \times (1 - \eta_{\text{平衡管}})$$

$$L_L = C_0 \times S$$

$$C_0 = P_T M / RT$$

式中：

$E_{\text{装卸}}$ ——统计期内装载的 VOCs 产生量，千克；

L_L ——装载损失产污系数，千克/立方米；

Q ——统计期内物料装载量，立方米；

$\eta_{\text{平衡管}}$ ——装载平衡管控制效率，此处计算产生量，暂不考虑；

S——饱和因子，代表排出的 VOCs 接近饱和的程度；正常工况(普通)的罐车取值 0.6；

C_0 ——装载罐车气、液相处于平衡状态，将物料蒸汽视为理想气体下的密度，千克/立方米；

T——实际装载时物料蒸汽温度，开氏度；

P_T ——温度 T 时装载物料的真实蒸气压，千帕；

M——物料的分子量，克/摩尔；

R——理想气体常数，8.314 焦耳/(摩尔·开氏度)。

表 4.4-21 本项目装载废气产生情况一览表

操作方式	物料	Q (m ³)	P_T	M	R	T	S	VOCs 产生量 t/a
底部或液下 装载	1,4-丁二醇	92000	0.43	90.12	8.314	298.15	0.6	0.863
	四氢呋喃	5546	19.3	72.11	8.314	298.15	0.6	1.868
	顺酐	4738	0.02	98.06	8.314	298.15	0.6	0.002
	异丁烷	47571	22.04	58.12	8.314	298.15	0.6	14.750
合计								17.483

在不考虑气相平衡管的情况下，本项目装载过程产生 VOCs 17.483t/a。建设单位装载过程采用气相平衡管，可有效减少装载过程中产生的废气量，根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》附件：广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法（试行），罐车与油气收集系统法兰、硬管螺栓连接的装载平衡管口控制效率取值为 100%，本项目保守取 90% 计算，因此本项目装载过程产生 VOCs 1.748t/a，对于装载口，建设单位采用油气回收系统对进行油气回收，油气回收系统采用冷凝工艺，根据现有项目油气回收系统的验收监测结果（表 3.3-7），非甲烷总烃入口浓度两天平均值为 62.8mg/m³，处理后出口的排放浓度两天平均值为 3.04mg/m³，处理效率达到 95%。

因此，本项目采用油气回收装置对装载废气进行回收后，VOCs 排放量为 0.087t/a，装载废气以无组织形式排放。

（3）设备动静密封点损失

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》附件：广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法（试行），设备密封点泄漏是指各种工艺管线和设备密封点的密封失效致使内部蕴含 VOCs 物料逸散至大气中的现象。工艺管线和设备动静密封点一般包括泵、搅拌器、压缩机、阀门、连接件、法兰、开口阀或开口管线、泄压设备、

取样连接系统等。设备密封点泄漏的 VOCs 产生量计算公式如下：

$$E_{\text{设备}} = \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOC},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中：

$E_{\text{设备}}$ —统计期内动静设备密封点的 VOCs 产生量，千克；

t_i —统计期内密封点 i 的运行时间，小时；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的 TOCs 泄漏速率，千克/小时；

$WF_{\text{VOC},i}$ —运行时间段内流经密封点 i 的物料中 VOCs 的平均质量分数；

$WF_{\text{TOC},i}$ —运行时间段内流经密封点 i 的物料中 TOC 的平均质量分数；

如未提供物料中 VOCs 的平均质量分数，则按 $\frac{WF_{\text{VOC},i}}{WF_{\text{TOC},i}} = 1$ 计。

表 4.4-22 石油化学工业设备组件的设备泄漏速率

密封点类型	默认零值泄漏速率 (千克/小时/排放源)	限定泄漏速率 (千克/小时/排放源)
气体阀门	6.6E-07	0.11
液体阀门	4.9E-07	0.15
轻液体泵	7.5E-06	0.62
重液体泵	7.5E-06	0.62
压缩机	7.5E-06	0.62
搅拌器	7.5E-06	0.62
泄压设备	7.5E-06	0.62
法兰或连接件	6.1E-07	0.22
开口阀或开口管线	2.0E-06	0.079
其他	4.0E-06	0.11

表 4.4-23 本项目设备动静密封点数量及 VOCs 产生量估算一览表

密封点类型	数量 (个)	排放因子(kg/h/排放源)	产生量 (t/a)
气体阀门	380	0.11	1.003
液体阀门	430	0.15	1.548
轻液体泵	84	0.62	1.250
重液体泵	41	0.62	0.610
压缩机	1	0.62	0.015
搅拌器	3	0.62	0.045
泄压设备	3	0.62	0.045

法兰或连接件	4	0.22	0.021
开口阀或开口管线	1	0.079	0.002
合计			4.539

本项目对检测发现的泄露点应采取措施：①密封泄漏点：更换密封；②采样阀、导淋管用管帽封堵；③法兰、过滤器泄漏点：更换垫片；④阀门渗漏点：紧固密封函或更换阀门；⑤管线渗漏点：拆下后用电焊补漏；⑥机泵泄漏点：紧固密封螺丝或更换泵的机封。通过以上措施减少设备动静密封点损失。

(4) 化验室无组织排放 NMHC

分析化验室主要对原料及产品进行测定，测定项目包括目标物质含量、含水量等，本项目原料、产品以液态为主，因此测定过程较简单，无需配液，直接取待测样品放入检测仪器即可。检验过程基本在密闭的检测仪器里面内，在放入和取出过程存在少量逸散，经分析化验室的通排风系统排放，本报告不进行定量计算。

(5) 污水站无组织排放 NMHC

根据前文污水站废气计算结果，污水站废水处理池加盖收集效率为 95%，剩余 5% 以无组织形式排放，污水处理过程 NMHC 产生量为 0.442t/a，污水站无组织废气 NMHC 排放量为 0.044t/a。

表 4.4-24 本项目废气产生排放情况汇总

排放方式	污染源	主要污染物	排气筒高度	废气量	产生情况			排放情况		
					产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
有组织	焚烧炉废气	NMHC	25m	380000m ³ /h	9153.95	3478.50	27835	9.15	3.48	27.84
		甲醇			140.46	53.38	427	0.14	0.05	0.43
		SO ₂			0.28	0.11	0.85	0.28	0.11	0.85
		NO _x			62.40	23.71	189.73	9.36	3.56	28.46
		烟尘			1.41	0.54	4.28	1.41	0.54	4.28
无组织	储罐呼吸废气	NMHC	--	--	--	3.14	27.55	--	0.157	1.378
		甲醇	--	--	--	0.02	0.14	--	0.001	0.007
	装载废气	NMHC	--	--	--	2.00	17.483	--	0.01	0.087
	装置区动静密封点损失	NMHC	--	--	--	0.567	4.539	--	0.567	4.539
	污水处	NMHC	--	--	--	0.006	0.044	--	0.006	0.044

	理站								

4.4.3 噪声污染源情况

项目主要噪声来源为各类泵、真空机组、压缩机等产生的噪声，噪声源强在 85~90dB(A)之间，项目主要噪声源具体情况下表。

表 4.4-25 项目主要生产设备的噪声值

序号	名称	型号	空间相对位置/m			声源源强		声源控制措施	运行时段
			x	y	z	声压级 dB(A)	距声源距离 (m)		
1	焚烧炉成套设备	处理量: 487474kg/h	0	0	0	90	1	消声、减振	0:00~24:00
2	工艺空气压缩机	AV80-10				85	1	减振	0:00~24:00
3	透平凝液返回泵					85	1	减振	0:00~24:00
4	SAS 桶泵	流量:0.8m³/h, 扬程:5m				85	1	减振	0:00~24:00
5	熔盐输送泵	流量:78.1m³/h, 扬程:24m				85	1	减振	0:00~24:00
6	二号熔盐输送泵	流量:78.1m³/h, 扬程:10m				85	1	减振	0:00~24:00
7	熔盐泵					85	1	减振	0:00~24:00
8	熔盐泵					85	1	减振	0:00~24:00
9	熔盐泵					85	1	减振	0:00~24:00
10	吸收塔循环泵	流量:387m³/h, 扬程:77m				85	1	减振	0:00~24:00
11	汽提塔进料泵	流量:176m³/h, 扬程:58m				85	1	减振	0:00~24:00
12	汽提塔塔底泵	流量:107m³/h, 扬程:53m				85	1	减振	0:00~24:00
13	汽提塔回流泵	流量:19.6m³/h, 扬程:45m				85	1	减振	0:00~24:00
14	排气洗涤器泵	流量:24.5m³/h, 扬程:57m				85	1	减振	0:00~24:00
15	汽提塔侧线出料泵	流量:21.3m³/h, 扬程:15m				85	1	减振	0:00~24:00
16	后闪蒸塔塔底泵	流量:265m³/h, 扬程:88m				85	1	减振	0:00~24:00
17	后闪蒸塔冷却液泵	流量:413m³/h, 扬程:55m				85	1	减振	0:00~24:00
18	贫油进料泵	流量:143m³/h, 扬程:66m				85	1	减振	0:00~24:00
19	溶剂排污罐泵	流量:4.50/4.50m³/h,				85	1	减振	0:00~24:00

		扬程:58/58m							
20	化学清洗 剂输送泵	流量:17.2m³/h,扬 程:46m				85	1	减振	0:00~24:00
21	富马酸分 离机冲洗 泵	流量:17.22m³/h, 扬程:81m				85	1	减振	0:00~24:00
22	碱液罐泵	流量:1.4m³/h,扬 程:5m				85	1	减振	0:00~24:00
23	化学清洗 剂罐泵	流量:1.4m³/h,扬 程:5m				85	1	减振	0:00~24:00
24	处理贫油 泵	流量:69.1m³/h,扬 程:81m				85	1	减振	0:00~24:00
25	溶剂处理 器水进料 泵	流量:13.7m³/h,扬 程:72.5m				85	1	减振	0:00~24:00
26	废水泵	流量:30.5m³/h,扬 程:90m				85	1	减振	0:00~24:00
27	MAH 装 料泵	流量:16m³/h,扬 程:20m				85	1	减振	0:00~24:00
28	马来酸酐 泵	流量:13.4m³/h,扬 程:124m				85	1	减振	0:00~24:00
29	马来酸酐 回流泵					85	1	减振	0:00~24:00
30	温水循环 泵	流量:474m³/h,扬 程:40m				85	1	减振	0:00~24:00
31	中/高压闪 蒸凝液泵	流量:15.5m³/h,扬 程:81m				85	1	减振	0:00~24:00
32	工艺污水 泵	流量:33m³/h,扬 程:91m				85	1	减振	0:00~24:00
33	循环氢气 压缩机	BCL602				85	1	减振	0:00~24:00
34	氢气补充 压缩机	2D32-17.8/20-65				90	1	隔声、减 振	0:00~24:00
35	真空系统					90	1	隔声、减 振	0:00~24:00
36	树脂装料 泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
37	甲醇塔塔 底泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
38	甲醇塔回 流泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
39	MER 反应 器底部泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
40	蒸发器进 料泵	离心泵				85	1	减振	0:00~24:00
41	P2201A/B 润滑油泵					85	1	减振	0:00~24:00
42	GBL/DMS 循环泵	容积式泵,自动				85	1	减振	0:00~24:00

43	粗产品塔 塔底泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
44	粗产品塔 回流泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
45	THF 塔回 流泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
46	排气洗涤 器泵	容积式泵,自动				85	1	减振	0:00~24:00
47	THF 产品 泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
48	不合格 THF 返回 泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
49	THF 轻组 分塔回流 泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
50	THF 轻组 分塔塔底 泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
51	THF 重组 分塔回流 泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
52	轻组分塔 塔底泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
53	轻组分塔 回流泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
54	水循环泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
55	重组分塔 塔底泵	容积式泵,自动				85	1	减振	0:00~24:00
56	重组分塔 回流泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
57	精制塔进 料泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
58	P2406A/B 润滑油泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
59	水汽提塔 塔底泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
60	BDO 塔塔 底泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
61	BDO 塔回 流泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
62	BDO 产品 泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
63	BDO 产品 输送泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
64	不合格 BDO 返回 泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
65	BDO 轻组	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00

	分汽提塔 塔底泵								
66	重组分再 沸器泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
67	共沸塔塔 底泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
68	共沸塔回 流泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
69	GBL 塔塔 底泵	容积式泵,自动				85	1	减振	0:00~24:00
70	GBL 塔回 流泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
71	GBL 产品 输送泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00
72	产品油池 泵	离心泵,集液坑				85	1	减振	0:00~24:00
73	酯类油池 泵	离心泵,集液坑				85	1	减振	0:00~24:00
74	凝液返回 泵	离心泵,卧式				85	1	减振	0:00~24:00

4.4.4 固体废弃物产生情况

本项目固体废物包括生产过程产生的废催化剂、废离子交换树脂、废吸附剂、污水处理站污泥、化验室废液、除盐水系统废滤芯, 另外还有员工产生的生活垃圾。

(1) 生活垃圾: 本项目员工 70 人, 根据《社会区域类环境影响评价》(中国环境科学出版社), 我国目前城市人均生活垃圾为 0.8~1.5kg/人·d, 办公垃圾为 0.5~1.0kg/人·d。本项目生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计算, 则产生的生活垃圾量为 35kg/d, 12.775t/a。

(2) 废催化剂

废催化剂包括顺酐单元氧化反应器产生的废催化剂、BDO 生产单元加氢反应器和主精制反应器产生的废催化剂。

正丁烷氧化催化剂为 V-P-O 钒、磷氧化物, 每 4 年左右更换催化剂, 每次更换量为 140t/4a (35t/a)。

加氢反应器填充的催化剂为铜系催化剂, 每 2 年更换一次, 产生量约为 200t/2a(100t/a)。

精制反应器填充的催化剂为铜系催化剂, 每 2 年更换一次, 产生量约为 15t/2a(7.5t/a)。

废催化剂合计为 142.5t/a, 属于《国家危险废物名录》(2021 年版)HW50 废催化剂, 代码 261-152-50, 交由有危废资质单位进行处理。

(3) 废离子交换树脂: 本项目酯化反应催化剂为离子交换树脂, 树脂塔会产生废

强碱性离子交换树脂，每 5 年更换一次，产生量为 70t/5a(14t/a)，属于《国家危险废物名录》(2021 年版)HW13 有机树脂类废物，代码 900-015-13，交由有危废资质单位进行处理。

(4) 污水处理站污泥：根据《集中式污染治理设施产排污系数手册》(环境保护部华南环境科学研究所，2010 年修订)中表 3 城镇污水处理厂和工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数，取含水 80%污泥产生系数为 4.52t/万 t-废水处理量。本项目新建废水处理站处理水量为 96120t/a，则污泥产生量为 43.45t/a。属于《国家危险废物名录》(2021 年版)HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，代码 900-409-06，交由有危废资质单位进行处理。

(5) 化验室废液：分析化验室主要对原料及产品进行测定，测定项目包括目标物质含量、含水量等，本项目原料、产品以液态为主，因此测定过程较简单，无需配液，直接取待测样品放入检测仪器即可。按每天分析一次，每次取样 50~100mL，不考虑检验过程损耗，每天产生废液 50~100mL，按 100g 计算，每年产生检验废液约 0.04t/a。定期委托有资质单位外运处置。

根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，化验室废液属于 HW49 其他废物中生产、研究、开发、教学、环境检测(监测)活动中，化学和生物实验室产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，危险废物代码为 900-047-49，废液用塑料桶密闭收集暂存于危险废物暂存间，交由有危险废物处理的资质单位处理。

(6) 废滤芯：除盐水生产单元需定期更换滤芯，产生废滤芯。根据原水水质和滤芯生产厂家的差异，滤芯的使用寿命略有差异，本项目按每年更换一次计，项目除盐水系统有 3 个滤芯，每个滤芯重 20kg，每次更换 3 个滤芯，则产生量为 0.06t/a。项目过滤的物质主要为水中的溶解盐类，不含有机溶剂等危险物质，属于一般固体废物，交由滤芯供应商回收利用即可。废滤芯属于《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)中非特定行业生产过程中产生的一般固体废物--其他废物，废物代码为 900-999-99。

表 4.4-26 项目产生的固体废物表

种类	名称	年产生量 (t)	备注
危险废物	废催化剂	142.5	交由有危废资质单位进行处理
	废离子交换树脂	14	
	污水处理站污泥	43.45	

	化验室废液	0.04	
一般固体	废滤芯	0.06	交供应商回收利用
生活垃圾	生活垃圾	12.775	环卫部门统一收集处置

4.4.5 非正常工况下污染源分析

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》附件：广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法（试行），非正常工况（含开停工及维修）排放的 VOCs 产生量包括气相单元的产生量和液相单元的产生量。

气相单元是指开停工时泄压、吹扫等动作产生的 VOCs；液相单元是指容器内残留的积液等逸散产生的 VOCs。

本项目每年开停车 1 次，开停车过程产生的废气引至地面火炬燃烧处理。

（1）项目生产装置开车流程

①开车准备工作：

设备检查：首先，检查设备及工艺管线、反应器、精馏塔、容器罐、阀门、换热设备、压缩机、机泵和仪表系统的安装、走向、偏位以及规格、型号、材质等是否符合设计要求。

设备、管线吹扫：设备管线吹扫主要为吹除粘附在管壁、器壁上的少量有机液料，吹扫出的有机废气引到地面火炬燃烧处理。本项目采用氮气吹扫。

控制阀及连锁校验：首先联系仪表将各控制阀的风线、仪表引线接好，再对各控制阀各连锁逻辑关系进行检查，检查是否与设计要求相符。

气密性检查：对零件进行堵封，冲入一定的氮气，待气体稳定后，测量在一定时间内的压降值，根据压降值判断零件产品的密封性。

公用工程投用：通知系统岗位人员，打开相应阀门，投入新鲜水系统、循环冷却水系统、脱盐水系统、高压蒸汽系统以及氮气系统等公用工程。

②投料运行：

经上述操作完毕后，TO 焚烧炉系统通过液化气做燃料，逐步升温至设定温度，同时生产装置逐渐通入高温蒸汽间接加热到设定温度，启动空气风机，通入反应物料进行生产。

开车期间需每隔 1 小时对产出产品检测技术指标，前期若产生少量不合格品，收集后回用重新反应，产品检测达标后即即为开车结束。

（2）停车过程说明

正常停车是化工装置生产进行到一段时间后，设备需要检查或检修而有计划的停车。停车过程首先逐步减少物料的加入，并相应减少蒸汽量的供应；待所有物料反应完毕后，反应产物逐步经后续分离提纯，设备塔釜内残液经减量到一定液位时，低于塔底泵最低工作流量值，釜底液料无法导出为止。物料导出后停止供汽、供水（冷却水），最后停止设备的运转，使生产完全停止。

（3）产污分析

综合上述开停车流程分析产污，项目装置开停车过程不会产生废水及固废污染，开停车过程主要产生有机废气。

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》附件：广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法（试行），气相、液相单元的 VOCs 产生量均采用公式法计算。

气相单元的 VOCs 产生量计算公式如下：

$$E_{\text{气相}} = \sum_{i=1}^n \left[10^{-6} \times \frac{P_V + 101.325}{101.325} \times \frac{273.15}{T} \times (V_V \times f_{\text{空置}}) \times C \right]$$

式中：

$E_{\text{气相}}$ —统计期内开停工过程气相单元的 VOCs 产生量，千克；

P_V —泄压气体排入大气时容器的表压，千帕；

T —泄压气体排入大气时容器的温度，开氏度；

V_V —容器的体积，立方米；

$f_{\text{空置}}$ —容器的体积空置分数，除去填料、催化剂或塔盘等所占体积后剩余体积的百分数，在容器中不存在内构件时，取 1；

C —泄压气体中 VOCs 的浓度，毫克/标立方米；

i —统计期内的开停工次数。

液相单元的 VOCs 产生量计算公式如下：

$$E_{\text{液相}} = \sum_{i=1}^n \left[V_V \times (1 - V') \times f_1 \times d \times WF \times [f_2 \times (1 - F_{\text{eff}}) + (1 - f_2)] \right]$$

式中：

$E_{\text{液相}}$ —统计期内开停工过程液相单元的 VOCs 产生量，千克；

V_v —容器的体积，立方米；

V' —容器内填料、催化剂或塔盘等所占体积分数，在容器中不存在内构件时，取 0；

f_1 —容器吹扫前液体薄层或残留液体的体积分数，取值在 0.1%至 1%之间；

d —液体的密度，千克/立方米；

WF —容器内 VOCs 的质量分数；

f_2 —液体薄层或残留液体被吹扫至火炬或其它处理设施的质量分数；

E_{eff} —火炬或 VOCs 处理设施的效率；

i —统计期内的开停工次数。

表 4.4-27 非正常工况产污计算表

VOCs 产生单元	参数取值	VOCs 排放量 (kg/a)
气相	P_v : 305 千帕; T : 723.15 开氏度; V_v : 1646 立方米; $f_{\text{空置}}$: 0.8; C : 5000 毫克/标立方米; i : 1 次/a。	8.73
液相	V_v : 1646 立方米; V' : 0.2; f_1 : 1%; d : 1300 千克/立方米; WF : 100%; f_2 : 100%; E_{eff} : 计算产生情况, 不考虑处理效率, 取 0; i : 1 次/a。	1152.2
合计		1160.93

根据上述公式计算结果，开停车过程 NMHC 产生量为 1.16t/a，每次开停车持续时间约 12 小时。开停车过程产生的废气引至地面火炬进行处理，地面火炬设计处理负荷为 100kg/h。根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》附件：广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法（试行），火炬工况正常的情况下的燃烧处理效率为 98%，NMHC 非正常排放量为 0.023t/a。

表 4.4-28 项目非正常工况排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常产生速率 (kg/h)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次/a)
开停车有机废气	开停车	NMHC	96.7	1.93	12	1

4.4.6 污染物产生排放情况汇总

表4.4- 29项目污染物产生排放情况一览表

类别	污染物		产生量	削减量	排放量
工艺废水	废水量（m³/a）		96120	0	96120
	COD _{Cr} （t/a）		738.07	670.79	67.28
	BOD ₅ （t/a）		246.7	226.51	20.19
	SS（t/a）		12.09	0	12.09
	氨氮（t/a）		0.98	0	0.98
	TP（t/a）		0.72	0.43	0.29
	石油类（t/a）		0.64	0	0.64
循环水系统排水、锅炉排污水、除盐水系统排水	废水量（m³/a）		296429	0	296429
	COD _{Cr} （t/a）		32.71	0	32.71
	BOD ₅ （t/a）		7.77	0	7.77
	SS（t/a）		23.62	0	23.62
	氨氮（t/a）		0.9	0	0.9
TP（t/a）		0.38	0	0.38	
废气	焚烧炉废气	NMHC	27835	27807.16	27.84
		甲醇	427	426.57	0.43
		SO ₂	0.85	0	0.85
		NO _x	189.73	161.27	28.46
		烟尘	4.28	0	4.28
	储罐呼吸废气	NMHC	27.55	26.172	1.378
		甲醇	0.14	0.133	0.007
	装载废气	NMHC	17.483	17.396	0.087
	装置区动静密封点损失	NMHC	4.539	0	4.539
污水站废气无组织排放	NMHC	0.044	0	0.044	
固体废物	废催化剂（t/a）		142.5	142.5	0
	废离子交换树脂（t/a）		14	14	0
	污水处理站污泥（t/a）		43.45	43.45	0
	化验室废液（t/a）		0.04	0.04	0
	废滤芯（t/a）		0.06	0.06	0
	生活垃圾（t/a）		12.775	12.775	0

4.5 “三本帐”

表 4.5-1 全厂污染物“三本帐”分析表

类别	污染物	现有项目排放量	本项目产生量	本项目削减量	本项目排放量	“以新带老”削减量	扩建后全厂总排放量	排放增减量
综合废水	废水量 (m³/a)	15677.5	392549	0	392549	0	408226.5	+392549
	COD _{Cr} (t/a)	5.487	770.78	670.79	99.99	0	105.477	+99.99
	BOD ₅ (t/a)	2.508	254.47	226.51	27.96	0	30.468	+27.96
	氨氮 (t/a)	0.392	35.71	0	35.71	0	36.102	+35.71
	SS (t/a)	3.136	1.88	0	1.88	0	5.016	+1.88
	TP (t/a)	--	1.1	0.43	0.67	0	0.67	+0.67
	石油类 (t/a)	0.313	0.64	0	0.64	0	0.953	+0.64
生活污水	废水量 (t/a)	4102.56	560	0	560	0	4662.56	+560
	COD _{Cr} (t/a)	1.313	0.179	0	0.179	0	1.492	+0.179
	BOD ₅ (t/a)	0.739	0.101	0	0.101	0	0.84	+0.101
	SS (t/a)	0.739	0.101	0	0.101	0	0.84	+0.101
	氨氮 (t/a)	0.1026	0.008	0	0.008	0	0.1106	+0.008
废气	NMHC (t/a)	1.931	27884.616	27850.728	33.888	0	35.819	+33.888
	甲醇 (t/a)	0	427.14	426.703	0.437	0	0.437	+0.437
	SO ₂ (t/a)	4.32	0.85	0	0.85	0	5.17	+0.85
	NO _x (t/a)	2.8	189.69	161.24	28.46	0	31.25	+28.46
	硫酸雾 (t/a)	0.41	--	--	--	0	0.41	0
	烟尘 (t/a)	--	4.28	0	4.28	0	4.28	+4.28
固体废物	危险废物 (t/a)	0	216.548	216.548	0	0	0	0
	一般固废 (t/a)	0	0.06	0.06	0	0	0	0
	生活垃圾 (t/a)	0	12.775	12.775	0	0	0	0

4.6 项目污染物总量建议指标

(1) 废水：

本项目地面冲洗废水和初期雨水依托现有项目雨水管网排入现有项目废水处理站处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物间接排放限值标准、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及南水水质净化厂设计入水标准的最严者要求后，通过市政污水管网排至南水水质净化厂进一步处理。

本项目工艺废水、设备清洗废水经新建工业废水处理站处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放标准及珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂协议浓度之严者后与循环水系统排水、锅炉排污水、除盐水系统排水一并经专管进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理。

本项目生活污水依托现有项目化粪池预处理后通过市政污水管网排至南水水质净化厂进一步处理。

本项目的水污染物总量控制指标纳入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂和南水水质净化厂统一管理。

(2) 废气：

项目排放大气污染物包括二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、甲醇，废气总量控制因子有：二氧化硫、氮氧化物、VOCs。

本报告将项目产生的有机废气以非甲烷总烃表征，按非甲烷总烃的排放量申请 VOCs 总量。

表 4.6-1 本项目大气污染物排放总量控制指标

污染物名称	有组织排放量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	总量控制指标 (t/a)	总量替代指标 (t/a)
二氧化硫	0.85	0	0.85	0.85
氮氧化物	28.46	0	28.46	28.46
VOCs（非甲烷总烃）	27.84	6.048	33.888	67.776

备注：VOCs 两倍削减替代。

(3) 固体废物：

本项目固体废物均妥善处置，固体废物的污染物总量控制指标为 0。

4.7 清洁生产分析

本项目从工艺先进性、物耗指标、资源能源利用指标、污染物产生指标来分析项目的清洁生产水平。

(1) 生产工艺技术分析

目前 1,4-丁二醇的工业化方法主要有以下四种：Reppe(乙炔)法、丁二烯法、环氧丙烷/丙烯醇法、以及丁烷/顺酐法。

表 4.7-1 1,4-丁二醇主要生产工艺方法的优缺点比较

工艺方法	优点	缺点
改良 Reppe 法	1、工艺先进成熟，副产品少 2、流程短，产品收率高 3、催化剂活性高，寿命长 4、投资低，适用于大规模生产 5、操作压力低，生产安全	1、原料乙炔远程运输有危险 2、廉价乙炔获得有限
丁二烯法	1、原料来源丰富 2、操作条件温和 3、无公害 4、并可同时得到高价值的 THF	1、流程长，过程复杂 2、投资高 3、公用工程费用大 4、丁二烯醋酸法设备腐蚀严重
环氧丙烷法	1、催化剂可循环使用、寿命长 2、产品收率高 3、能耗低 4、生产负荷容易调节	1、环氧丙烷难以廉价得到时成本高 2、羟基化反应选择性低 3、全过程收率低
顺酐法	1、投资少，生产成本低 2、三废量少 3、可联产 THF 和 GBL	1、受原料顺酐影响 2、流程长

在上述的工艺生产方法中，丁二烯法和环氧丙烷法的生产规模较小，目前还没有大型化工装置，其中，丁二烯法工艺流程较长，能耗高，设备腐蚀严重，在现有规模下不具备竞争力，环氧丙烷法工艺受石油价格影响较大，环氧丙烷成本价格相对较高，且总反应选择性和收率也较低，使得利润空间和生产效率不高，目前该两种生产方法在全球的生产规模的总和不及 1,4-丁二醇总生产规模的 15%。而乙炔法发展历史长，工艺成熟，在国内外已有数十套生产装置，生产规模占到总生产规模的 85%左右，但乙炔为甲类易燃易爆物质，远程储运危险，设备造价高，同时为响应国家“碳达峰”和“碳中和”的政策，常用的电石法制乙炔会受到一定限制，使得乙炔法制 1,4-丁二醇也会受到影响。

本项目采用的顺酐法生产成本较低，三废量少，安全性高，工艺也相对成熟，同时可联产四氢呋喃和 γ -丁内酯，均有较好的下游应用市场，且该工艺目前在国内也建成了数套装置。项目所在地区的甲醇和氢气资源丰富，配套完善，采用顺酐法具有物料输送

成本优势和技术优势。

(2)本项目采取的节能、节水、减排措施

①顺酐法制 1,4-丁二醇较其它工艺路线几乎没有脱盐水消耗；

②项目设置余热锅炉，回收反应放热副产低压蒸汽，达到节能的目的。

③选用高质量的水泵、阀门、管道、管件及卫生洁具，做到管路系统不发生渗漏和破裂，以减少水的损失；加强用水管理，配置流量计、水表等计量工具，对各用水装置实行定额管理，消除跑冒滴漏；加强水处理设备和水泵密封管理，减少水的泄漏损失。

(3)本项目能耗指标计算

①本项目年总能耗

根据《年产 10 万吨可降解绿色新材料项目节能报告》（广东六丰能源服务有限公司）计算结果，本项目能源消耗种类为电力和蒸汽。年综合能源消费量（含原料用能）为 45843.29tce(等价值)。

表 4.7-2 本项目能耗总量计算一览表

耗能种类		年实物量	当量值		等价值	
			折标系数	标煤量 (tce)	折标系数	标煤量 (tce)
主要耗能	电(万 kWh)	980.93	1.229tce/万 kWh	1205.56	2.93tce/万 kWh	2867.75
	天然气(万 m ³)	11.44	13.3tce/万 m ³	152.15	13.3tce/万 m ³	152.15
	混合丁烷(万 t)	18.64	1.5608tce/t	290933.12	1.5608tce/t	290933.12
	氢气(万 t)	1.222	4.0598tce/t	49610.76	4.0598tce/t	49610.76
	甲醇(万 t)	0.24	0.6794tce/t	1630.56	0.6794tce/t	1630.56
产出能源	液化石油气	6.376	1.7143tce/t	109303.77	1.7143tce/t	109303.77
	2.3MPa 蒸汽	28.96	0.1214tce/t	35157.44	0.1214tce/t	35157.44
项目年综合能源消费量(tce)		--	--	199070.94	--	200733.13

②本项目单位产品能耗达到先进值

本项目主产品 1,4-丁二醇产量为 9.384 万 t/a, 则单位产品能耗为 489kgce/t, 达到《1,4-丁二醇单位产品能源消耗限额》(GB31824-2015)顺酐法单位产品能耗先进值≤810kgce/t 的标准，属于能耗先进装置。

(4)与国内同类型清洁生产先进企业对比分析

本项目与国内已建成投产的同类型生产企业新疆蓝山屯能源有限公司二期年产 10.4 万吨 1,4-丁二醇项目(其物料平衡见表 4.7-3)清洁生产水平进行对比。

本项目通过优化工艺，采用节能技术等，经计算，本项目原材料消耗、蒸汽消耗、污染物产生指标均优于同类型企业。

表 4.7-3 新疆蓝山屯能源有限公司二期年产 10.4 万吨 1,4-丁二醇项目的物料平衡

进料（万吨/年）		出料（万吨/年）	
乙炔 (98.8% (vol))	3.6	1,4-丁二醇	10.4
甲醛 (55%)	14.58	废气	1.99
氢气 (99.7% (vol))	0.64	废水	6.43
合计	18.82	合计	18.82

表 4.7-4 本项目与同类型企业物耗、能耗、污染物指标对比一览表

评价指标	单位	新疆蓝山屯能源有限公司二期年产 10.4 万吨 1,4-丁二醇项目	本项目	对比
生产工艺	/	乙炔法	顺酐法	/
生产能力	t/a	1,4-丁二醇 104000	1,4-丁二醇 93840	/
原料用量	t/a	乙炔 36000、甲醛 145800、氢气 6396 万 m ³ (6400)	丁烷 132240（正丁烷 36000+混合丁烷 160000-异丁烷产出 63760）、氢气 12220、甲醇 2400	/
原材料消耗	kg/t 产品	1809.6	1564.79	-244.81
蒸汽消耗	t/t 产品	8.43	0	-8.43
循环水消耗	t/t 产品	587	171	-416
氮气消耗	Nm ³ /t 产品	50.6	14.8	-35.8
仪表气消耗	Nm ³ /t 产品	44	44	0
电	kwh/t 产品	506	104.5	-401.5
污染物产生	废气量*	kg/t 产品	22.8	-168.5
	工艺废水量	m ³ /t 产品	0.262	-0.356
	固废量	kg/t 产品	2.31	-85.69

*注：类比对象和本项目废气均进入焚烧炉燃烧处理，因此以装置产出的废气量进行比对。

综合来看，本项目在物耗、能耗和污染物产生指标等均优于国内同行业先进企业。

因此本项目清洁生产水平在国内同类型生产企业中处于领先水平。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

珠海位于广东省南部，珠江出海口西岸，濒临南海，东与深圳、香港隔海相望，南与澳门陆路相通，西连新会，北邻中山，距广州 140 公里。介于东经 $113^{\circ}3' \sim 114^{\circ}18'$ ，北纬 $21^{\circ}48' \sim 22^{\circ}27'$ 。

本项目位于珠海市高栏港经济区内，港区地处滨海地带，东侧为珠海主要分流河口磨刀门、鸡啼门水道，东北侧有连岛大堤将高栏与南水半岛相连，西北面紧邻黄茅海河口湾湾口，向南与南海相邻。海上航线至澳门 23 海里，至香港 55 海里，距大西水道国际航线约 1 公里，内连西江干流，沿江上溯可直达广西、贵州等省市，具有河海联运的独特优势，陆路到珠江市区 46 公里，目前通往市区的疏港公路已建成使用，港区的东面为已建成并投入使用的珠海国际机场，使珠海港成为华南、西南、中南等地区进出口贸易的主要通道和货物集散地，珠海港由南水、高栏、荷包、大芒、三角山等岛屿环抱而成。

5.1.2 气象气候

珠海属于低纬度亚热带季风区，日照充足，雨量充沛，年平均气温 22.4°C 。全年 1、2 月份气温最低，进入 4 月，温度渐升，5-9 月天气较热亦多雨，年平均降雨量 1700-2300 毫米，年平均降水日数为 158.9 天。东风为常向风，夏以东南风为主，冬以东北风为主，夏秋季有台风侵袭。空气平均相对湿度为 79%。

本项目所在高栏港经济区气候属南亚热带海洋气候，气候温暖，湿度大，冬季常受来自高纬度地区冷空气的影响，冷空气过境时，常伴有 6~8 级偏北风，气温低，空气干燥。夏秋季节常受台风影响。春季冷暖空气交错，常出现阴雨，多雾空气。

本区年平均气温为 21.8°C ，年极端最高气温 36.8°C ，年极端最低气温为 1.7°C 。夏季平均气温 27.7°C ，冬季平均气温 14.4°C 。

本区夏季雨量充沛，冬季少雨，4~9 月总雨量占全年总雨量的 88%。区内降雨情况具体见表 5.1-1。

表 5.1-1 区内降雨气象数据

年最大降雨量	3380mm
年最小降雨量	1322mm
多年平均降雨量	2272mm
日最大降雨量	430mm
大雨天数	26.4d

当地受季风影响明显，夏季多偏 S 风，冬季多 NE 风，强风向出现在 E 向和 NE 向，最大风速 30m/s 和 28m/s，常风向也为 N 向和 E 向，NE、NEN 和 E 三向风频率占 57.8%。每年的 6~9 月为台风季节。据统计资料，大于六级风(12.3m/s)的天数为 47d。

5.1.3 地形地貌

珠海市区内陆部分地势由西北向东南倾斜，有山、海、丘陵与平原。地势平缓，倚山临海，海域辽阔，百岛蹲伏，有奇峰异石和秀美的海湾、沙滩。内陆由凤凰山、将军山两大山系的山地丘陵及海岸、平原所构成。陆上山地、丘陵、台地、平原，为纵横交错的水网分划。滨海冲积平原由西江和北江冲积物聚成。珠江口外海滨滩涂辽阔，水下滩地向岸外缓慢坡降。内陆以丘陵为主，占 58.68%；平原次之，占 25.5%；水域占 15.9%。

珠海地区被北东、北西向断裂切割成断块式隆升与沉降的地貌单元，形成了断块隆升山地与沉降平原。各断块山体、断块山体内部的低平地 and 凹陷平原的展布方向呈北东向，珠江口外岛屿也受北东向构造线的控制，三列岛屿呈北东向排列。珠江口外沉积盆地展布也是北东向。而珠江的人海水道，则受北西向构造控制，如磨刀门水道、泥湾门水道均呈北西走向。

珠海市大陆海岸线长达 166.32km，海岸地貌大致可分为两种类型的：唐家至前山水道以西两段为平原海岸；唐家至前山水道以东为山地港湾海岸。平原海岸堆积作用强烈，发育有广阔的冲积海积平原，沿岸泥滩向外推移较快，如磨刀门，平均每年向外伸展 120-160m，淤积速度 1-3cm/a；山地港湾海岸的湾口有岬角，湾内有沙堤和泻湖平原，岬角和海湾从北到南依次有铜鼓角、唐家湾、银坑、香洲湾、菱角咀、洲仔湾、炮台山，沙堤主要分布在唐家湾顶，岬角处多冲刷，岸边发育乱石堆，而港湾内则以沙滩堆积为主。从垂直方向上看，珠海市各地貌单元大致可分为 5 个层次(从高到低)：低山与高丘陵：海拔 500m 以上的低山峰共 20 座，构成 500m 左右的夷平面，海拔 250-500 米之间的高丘陵上发育有 350-420m 和 300-350m 两级夷平面；低丘陵：海拔为 100-250m，发育有 200-250m、150-180m 和 100-120m 三级夷平面；高台地：一般海拔为 30-50m。低

台地：海拔为 15-25m。平原：海拔 5m 以下，主要由冲积海积平原组成，海积平原较小。珠海市广泛出露燕山期花岗岩，面积达 550.78km²，占山丘台地面积的 91% 侏罗系的变质岩、砂页岩的总面积为 54km²，仅占 9%。

5.1.4 土壤与植被

珠海自然土壤有赤红壤、石质土、滨海沙土、盐渍沼泽土等。项目区土质多属砂壤土和冲积土，蓄水能力差，且项目区热带风暴强度大，降雨集中，遇暴雨径流极易引起水土流失。

高栏港经济区主要为花岗岩组成的丘陵地形。岛屿东南、南侧沿海海滨有海蚀地貌发育。山沟谷地分布冲击沉积物，土壤成土母质为花岗岩，山体岩石裸露，山地土壤为赤红壤，土层薄，土质含沙量较高；在低洼地、沙堤主要是浅海沉积发育成的滨海沙土。

本项目所在地区植物群落组成以常绿阔叶种类为主，以樟科、桑科、大戟科、壳斗科、山茶科等植物占优势，但干旱季节有些种类有短时期的落叶期，如木棉、榄仁等。由于长期的人类开发、利用，本区域地带性森林植被已为各类次生性植被（包括残次林、灌丛、和灌丛草坡等）和人工植被（包括人工林、经济林园、农田作物等）所代替，大片完整的地带性自然植被已不复存在。

海滩滩涂植被主要包括红树林，主要以秋茄、桐花树和卤蕨等组成的海滩红树林和以海漆等为主的海岸半红树林。滨海砂生植被，如单叶蔓荆群落；露兜勒-仙人掌群落；香蒲桃-红车群落。农作物主要有水稻、甘蔗、香蕉、花生、莲藕和蔬菜等，水稻、莲藕和鱼塘一般分布在地势较低的地方，蔬菜、花生分布在地势相对高的地方，甘蔗、香蕉等有成片种植，也有基塘种植。

5.1.5 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，本区地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.10m/s²，对应的地震基本烈度为 VII 度。

5.1.6 水文

(1) 潮汛

本海域潮汛属于不规则半日混合潮类型， $F=1.37$ 。日不等和半月不等现象显著，潮差较小，在台风侵袭期间，可有风暴增水现象发生。乘潮 2 小时保证率为 90% 的潮位为 1.57m，乘潮 3 小时保证率为 90% 的潮位为 1.49。特征潮位值见表 5.1-2。

表 5.1-2 特征潮位一览表

最高潮位	3.94m	最大潮差	3.14m
最低潮位	-0.31m	最小潮差	0.10m
平均高潮位	2.08m	平均涨潮历时	6h46min
平均低潮位	0.81m	平均落潮历时	6h36min
平均潮位	1.45m	—	—

(2) 潮流

潮流类型为不规则半日混合潮类型，潮流流经高栏岛合荷包岛之间水域，并在外部水域形成环流，涨潮流偏 N。落差流偏 S，项目港址位于防波堤后侧，高栏港区实测最大流速约为 1.42m/s，流向 358，最大涨落流速 1.43m/s，流向 165，航道中最大流速可达 1.1m/s。

(3) 波浪

高栏岛海域受台风影响后会出现巨浪，强浪向和常浪向多为偏南方向，东南和南向频率分别为 63.2%和 11.7%，波形多以风浪、涌浪叠加的混合浪为主。南迳湾南端湾口 1400m 长的防波堤建成后，对 SE 和 S 向大浪起到很好的遮掩作用。

5.1.7 地质

珠海市露出地层较简单，除广泛发育第四系外，在东北部和中西部零星出露有古生代的寒武系、泥盆系和中生代的侏罗系，面积共 759.09km²，占全市陆地面积的 57.95%。其主要特征如下：下寒武统八村群为一套浅海类复理石碎屑岩建造，主要由变质的砂岩、粉砂岩、页岩和少量炭质页岩组成，含腕足类、头足类等化石；中泥盆统桂头群为一套滨海或浅海相碎屑岩建造，由石英砾岩、含砾砂岩和砂岩组成，含植、动物化石，其与下伏地层呈角度不整合接触；下侏罗统兰塘群为一套浅海相砂泥质碎屑岩建造，主要由砾岩、砂岩和页岩组成，与下伏地岩为不整合接触；中侏罗统百足山群为一套内陆山间湖泊相碎屑岩建造，主要由石英砾岩、砂岩和页岩组成，由下而上沉积物变细，与下伏地层呈角度不整合接触；第四系分布面积为 704.62km²。按成因类型可分为残积层、冲洪积层、冲积海积层、海积层及人工填土。在构造体系上，大陆部分属新华夏系第二隆起带中次级紫金—博罗断裂带和莲花山断裂带的西南段，并被北西向的西江断裂分割成梯形断块；岛屿部分属东北向的万山隆起带。东南和西北两侧，分别与珠江口大型新生代沉积盆地和陆地上的珠江三角洲盆地相邻。全市地壳经历了长期复杂的构造变动。主要有加里东、印支、燕山和喜马拉雅四期，其中以燕山运动最为强烈，影响范围最广，

以褶皱、断裂构造发育和岩浆活动强烈为特征。

主要褶皱有环沙向斜、南区向斜、三灶向斜、荷包单斜、北尖单斜和大魁倒转褶皱。主要断裂构造的北东、北西和近东西向三组。这三组断裂形成不同，规模各异，其中以北东向最明显，北西向次之。北东向断裂有五桂山南麓断裂、平沙断裂、南屏断裂；北北东向断裂有山塘一那洲断裂、南屏一唐家断裂、深井断裂、鱼弄断裂和高栏断裂；北西向断裂有西江断裂、翠微断裂、牛头一隘洲断裂；近东西一北东东向裂有洲仔断裂、三灶中断裂和海区断裂。而海区断裂根据生力测量、节量发育情况、岛链与水深线走向等资料综合分析，可分出桂山一横琴一三灶和担杆一三门两个东西向断裂带。此外依据综合分析，在海区仍可划出桂山一荷包南、外伶仃一万山和担杆一佳蓬三个北东东向断裂带，这三个断裂带与珠江口含油盆地的展布方向一致，推测它们是在同一构造机制作用下发育形成的。现阶段的地壳运动基本上以上升运动为主要趋势，并伴有断块差异性的升降运动，即断隆区持续间歇上隆，而断陷盆地持续下降，珠海市新构造运动仍很活跃，表现在西南和东北部均有高热温泉分布，中部又有多处地热异常，还有少量小震活动。

5.1.8 高栏港经济区发展概况及规划

5.1.8.1 概况

珠海高栏港经济区是依托全国沿海主枢纽港之一的珠海港主体港区——高栏港而设立的珠海市经济功能区之一，是国家发改委核准的省级经济开发区，为珠海市政府的派出机构，经授权具有市级经济管理权限和独立的财政管理权。全区首期开发面积为 183 平方公里，规划控制面积为 330 平方公里。全区总人口 5.6 万人，其中户籍人口 1.2 万人。区内的高栏港口岸为国家一类对外开放口岸。

根据 2000 年获得交通部、广东省批准的《珠海港总体布局规划》，高栏港定位为中国沿海主枢纽港，高栏港区后方约 400 平方公里用地作为发展重化工业等临港产业区域。2006 年的《全国沿海港口布局规划》指出，全国沿海将形成 5 大区域港口群，珠江三角洲地区港口群体以珠海与广州、深圳等港口为主。目前高栏港拥有珠江三角洲最大吨位的液体化工品码头泊位和建设 30 万吨级石化大码头的良好自然条件，南迳湾作业区距国际航道（大西水道）11 公里。地理条件优越，随着广珠铁路的建设步伐加快、沿海高速公路的接入、主航道和内河航道的不断改善、空港海港联系日趋紧密，高栏港水陆联运、江海联运、海空联运优势更加明显。

5.1.8.2 规划

根据《珠海港总体布局规划》和《临港新城整合规划》明确的高栏港区所辖区域，山地约占 56 平方公里，规划及现状可建设用地 127 平方公里（其中现状可建设用地面积约 40 平方公里，规划填海区面积约 87 平方公里）；可形成建港岸线 80 余公里，其中深水岸线占 85% 以上，下辖南迳湾（22.05km）、南水（16.3km）、黄茅海（30.92km）、荷包岛（16.38km）作业区，具备建设 30 万吨级以上大型码头的条件。《珠海港总体布局规划》确定了高栏港区的功能和性质，将高栏港区定位为以发展大宗干散货、油气品等能源物资中转、储存为主，并积极发展集装箱运输，同时为港后工业、保税仓储、修造船工业发展创造条件。高栏港经济区已初步形成了以石化、电力、能源、钢铁、装备制造为主导的重化产业格局。全区共引进以英国石油（BP）、英荷壳牌、德国 BMW、中国石油、荷银霸菱、和记黄埔、中海油、中国中化集团、雪佛龙德士古、巴西 CVRD、中铁工程、中远集团等世界 500 强企业为龙头的 10 多个国家和地区的 220 家企业，其中有世界 500 强企业 12 家投资 16 个项目，还有 5 家国务院直属 50 强大型企业、4 家广东省 50 强企业。珠海电厂、碧阳化工在单位土地面积投资强度、税收贡献和节能减排方面在全区名列前茅。

（1）高栏石化区

高栏港经济区为广东省六大石化产业基地之一和广东省化工产业集群升级示范区，已初步形成了以 PTA、合成树脂和润滑油为主线的上中下游延伸的石化产业集群。现有碧辟 PTA、壳牌润滑油、路博润润滑油添加剂、塞拉尼斯工业乙醇、华润大型聚酯、晓星氨纶等 100 余家中下游石化项目及精细化工项目落户，将努力建成中国最大的 PTA、聚酯、合成树脂、润滑油及添加剂生产基地。要实现世界级重化产业基地的宏伟目标，高栏石化区是发展龙头，石化区规划面积为 28.76 平方公里，计划建设 2000 万吨级炼油厂、100 万吨/年乙烯厂、150 万吨/年芳烃项目，具备打造千亿产值产业集群的潜力。石化区以英国 BP 公司 150 万吨/年 PTA 工厂为产业发展的主线，以炼油/芳烃、乙烯联合装置为龙头，重点发展 PTA 系列、丙烯酸系列、异丙苯系列、C4 馏分后续加工系列、乙烯后续加工系列、天然气化工系列等六大产品系列。

（2）精细化工区

精细化工区规划面积 10 平方公里，定位为石化产业下游产品开发、研究、生产基地。主要有长兴化工为龙头，包括中远关西涂料、德国 BMW 集团控股的艾伦塔斯和爱卡金属涂料、台湾地球胶粘科技等百余家企业进驻，形成特色产业集群。

(3) 能源钢铁和装备制造区

能源钢铁和装备制造区规划面积为 12 平方公里，充分利用高栏港优越的岸线资源，在发展能源、钢铁的基础上，大力发展临海海洋装备制造产业，发展方向主要有船舶制造、港口机械、海上钻井平台、特种钢管、重型机械设备、铜材加工、大型桥梁设备、大型钢结构、风力发电设备制造等装备制造产业。

高栏港经济区抓住国家南海油气田开发的重大机遇，重点发展天然气、液化石油气相关产业，加大清洁能源基地的建设力度以及清洁能源项目的引入力度，形成清洁能源产业链，打造国家级清洁能源基地。重点建设首期接收能力为 80-120 亿立方米/年，远期接收能力到 200 亿方年/年中海油天然气陆上终端；首期规模为 350 万吨/年，远期达到 1200 万吨/年的金湾 LNG 接收站。加快建设首期建设 2 台 9F 燃气热电联供发电机组，远期 12 台 9F 天然气发电机组的天然气发电及热电联产项目。

高栏港经济区充分利用高栏港优越的岸线资源，规划了近 40 平方公里的海洋工程装备制造基地，大力发展临港装备制造产业。目前已引进中国海油深水海洋工程装备制造、中船集团船舶及海洋工程基地、三一重工大型港口机械制造、中冶东方重型数控机床、珠江钢管等多个大型项目。

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 环境空气现状监测与评价

5.2.1.1 环境空气现状监测方案

1、监测布点

项目所在地的常年主导风向为北风，根据评价区内的敏感点等因素，本次环境空气现状监测设 2 个监测点，具体见表 5.2-1 及图 5.2-1。

表 5.2-1 环境空气现状监测布点情况

编号	监测点名称	经度	纬度	与项目方位关系	与本项目边界距离	备注
G1	珠海中冠石油化工有限公司厂区内	113°13'46.57"东	21°58'26.58"北	/	/	监测时间 2022.07.27~2022.08.02
G2	珠海中冠石油化工有限公司厂区南面空地	113°13'53.14"东	21°57'59.72"北	西南	560m	



图 5.2-1 大气监测布点图

2、监测项目

根据本项目大气污染物排放特点及结合周围地区的环境特征，确定本次评价的大气监测项目为：甲醇、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度、TVOC，共 6 项。监测期间同时对地面风向、风速、气温、气压等常规气象因素进行观测。

另外本报告还收集珠海市实时公布的大气污染物因子对区域的大气环境质量进行分析。主要因子包括： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 、CO 共 6 项。

3、监测采样时间、频率

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2008）的规定，大气现状监测频率要求如下：

- （1）连续监测 7 天。
- （2）甲醇、非甲烷总烃、氨、硫化氢监测 1 小时平均浓度，臭气浓度监测瞬时值，

每天采样 4 次，每天采样时间为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，1 小时平均浓度每小时至少有 45 分钟的采样时间。

(3) TVOC 监测 8 小时均值浓度。

(4) 气象参数在每个监测点同步进行气象观测，观测因子包括气温、气压、风向、风速、天气状况（晴、阴、多云、雨等）。

4、采样和分析方法

分析方法采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定的方法进行，详见下表。

表 5.2-2 大气监测分析方法

项目	测定方法	标准编号	方法检出限
氨	《环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法》	HJ533-2009	0.01mg/m ³
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》	(第四版增补版)	0.001mg/m ³
臭气浓度	《空气质量恶臭的测定三点比较式臭袋法》	GB/T14675-1993	10 (无量纲)
TVOC	《室内空气质量标准》	GB/T18883-2002	5×10 ⁻⁴ mg/m ³
非甲烷总烃	《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法》	HJ604-2017	0.07mg/m ³ (以碳计)
甲醇	《空气和废气监测分析方法》	(第四版增补版)	0.1mg/m ³

5.2.1.2 监测结果及分析

1、监测结果

表 5.2-3 大气监测气象条件

采样日期	监测点位	监测时间	温度 (°C)	湿度 (%RH)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2022.07.27	G1 珠海中冠石油化工有限公司厂区内	02:00-03:00	25.4	58	101.2	南风	2.3
		08:00-09:00	29.4	52	101.0	南风	1.9
		14:00-15:00	34.9	43	100.7	南风	1.6
		20:00-21:00	29.7	49	100.9	南风	2.0
		08:00-16:00	33.6	45	100.8	南风	1.7
	G2 珠海中冠石油化工有限公司厂区南面空地	02:00-03:00	25.4	58	101.2	南风	2.3
		08:00-09:00	29.5	52	101.0	南风	1.9
		14:00-15:00	34.8	43	100.7	南风	1.6
		20:00-21:00	29.7	49	100.9	南风	2.0
		08:00-16:00	33.4	45	100.8	南风	1.7
2022.07.28	G1 珠海中冠石油化工有限公司厂区内	02:00-03:00	26.0	57	101.1	南风	1.9
		08:00-09:00	29.7	53	100.9	南风	2.3
		14:00-15:00	35.1	42	100.7	南风	2.0
		20:00-21:00	30.2	50	101.0	南风	1.7

采样日期	监测点位	监测时间	温度 (°C)	湿度 (%RH)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
	G2 珠海中冠 石油化工有限公司厂区 南面空地	08:00-16:00	34.0	48	100.8	南风	2.1
		02:00-03:00	26.1	57	101.1	南风	1.9
		08:00-09:00	29.8	53	100.9	南风	2.3
		14:00-15:00	35.2	42	100.7	南风	2.0
		20:00-21:00	30.3	50	101.0	南风	1.7
		08:00-16:00	34.1	48	100.8	南风	2.1
2022.07.29	G1 珠海中冠 石油化工有限公司厂区内	02:00-03:00	26.1	57	101.2	南风	1.9
		08:00-09:00	30.2	50	100.9	南风	1.6
		14:00-15:00	36.4	41	100.6	南风	1.6
		20:00-21:00	30.9	48	100.9	南风	2.0
		08:00-16:00	34.0	43	100.7	南风	1.6
	G2 珠海中冠 石油化工有限公司厂区 南面空地	02:00-03:00	26.1	57	101.2	南风	1.9
		08:00-09:00	30.2	50	100.9	南风	1.6
		14:00-15:00	36.4	41	100.6	南风	1.6
		20:00-21:00	30.7	48	100.9	南风	2.0
		08:00-16:00	34.1	43	100.7	南风	1.6
2022.07.30	G1 珠海中冠 石油化工有限公司厂区内	02:00-03:00	26.0	60	101.1	南风	2.0
		08:00-09:00	30.1	52	101.0	南风	1.5
		14:00-15:00	36.5	41	100.7	南风	1.7
		20:00-21:00	30.7	48	100.9	南风	2.0
		08:00-16:00	33.8	43	100.8	南风	1.6
2022.07.30	G2 珠海中冠 石油化工有限公司厂区 南面空地	02:00-03:00	26.1	60	101.1	南风	2.0
		08:00-09:00	30.1	52	101.0	南风	1.5
		14:00-15:00	36.7	41	100.7	南风	1.7
		20:00-21:00	30.5	48	100.9	南风	2.0
		08:00-16:00	33.9	43	100.8	南风	1.6
2022.07.31	G1 珠海中冠 石油化工有限公司厂区内	02:00-03:00	26.9	57	101.2	南风	1.8
		08:00-09:00	30.5	50	100.8	南风	1.5
		14:00-15:00	36.8	41	100.5	南风	1.3
		20:00-21:00	31.3	47	100.8	南风	1.9
		08:00-16:00	33.4	49	100.8	南风	1.6
	G2 珠海中冠 石油化工有限公司厂区 南面空地	02:00-03:00	26.7	57	101.2	南风	1.9
		08:00-09:00	30.3	50	100.8	南风	1.6
		14:00-15:00	36.6	41	100.5	南风	1.4
		20:00-21:00	31.1	47	100.8	南风	2.0
		08:00-16:00	33.2	49	100.8	南风	1.7

采样日期	监测点位	监测时间	温度 (°C)	湿度 (%RH)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2022.08.01	G1 珠海中冠石油化工有限公司厂区内	02:00-03:00	25.8	58	101.3	南风	1.9
		08:00-09:00	30.3	50	100.9	南风	1.5
		14:00-15:00	36.1	41	100.6	南风	1.4
		20:00-21:00	30.9	48	100.9	南风	1.7
		08:00-16:00	33.8	49	100.9	南风	1.6
	G2 珠海中冠石油化工有限公司厂区南面空地	02:00-03:00	25.6	58	101.3	南风	2.0
		08:00-09:00	30.1	50	100.9	南风	1.6
		14:00-15:00	35.9	41	100.6	南风	1.5
		20:00-21:00	30.7	48	100.9	南风	1.8
		08:00-16:00	33.6	49	100.9	南风	1.7
2022.08.02	G1 珠海中冠石油化工有限公司厂区内	02:00-03:00	27.0	56	101.1	南风	1.8
		08:00-09:00	32.2	49	100.7	南风	1.6
		14:00-15:00	37.0	40	100.5	南风	1.4
		20:00-21:00	32.5	49	100.7	南风	1.7
		08:00-16:00	33.2	48	100.8	南风	1.6
	G2 珠海中冠石油化工有限公司厂区南面空地	02:00-03:00	26.8	56	101.2	南风	2.0
		08:00-09:00	32.0	49	100.7	南风	1.6
		14:00-15:00	36.8	40	100.6	南风	1.5
		20:00-21:00	32.3	49	100.7	南风	1.8
		08:00-16:00	33.0	48	100.8	南风	1.7

表 5.2-4 环境空气质量现状监测结果（小时值）

测点地址	采样时间		监测项目及结果（单位：mg/m ³ ）				
			氨	硫化氢	臭气浓度 （无量纲）	甲醇	非甲烷总烃
			小时值	小时值	小时值	小时值	小时值
G1 珠海中冠石油化工有限公司	2022.07.27	02:00~03:00	0.05	ND	ND	ND	0.55
		08:00~09:00	0.08	ND	11	ND	0.53
		14:00~15:00	0.11	ND	11	ND	0.50
		20:00~21:00	0.09	ND	11	ND	0.52
	2022.07.28	02:00~03:00	0.06	ND	ND	ND	0.54
		08:00~09:00	0.09	ND	ND	ND	0.56
		14:00~15:00	0.11	ND	ND	ND	0.57
		20:00~21:00	0.09	ND	11	ND	0.56
	2022.07.29	02:00~03:00	0.05	ND	11	ND	0.55
		08:00~09:00	0.08	ND	11	ND	0.52
		14:00~15:00	0.10	ND	12	ND	0.56
		20:00~21:00	0.09	ND	11	ND	0.50

厂 区 内	2022.07.30	02:00~03:00	0.05	ND	ND	ND	0.53
		08:00~09:00	0.09	ND	11	ND	0.55
		14:00~15:00	0.10	ND	11	ND	0.50
		20:00~21:00	0.08	ND	ND	ND	0.53
	2022.07.31	02:00~03:00	0.07	ND	11	ND	0.55
		08:00~09:00	0.10	ND	ND	ND	0.58
		14:00~15:00	0.11	ND	11	ND	0.54
		20:00~21:00	0.08	ND	11	ND	0.61
	2022.08.01	02:00~03:00	0.06	ND	ND	ND	0.52
		08:00~09:00	0.08	ND	11	ND	0.53
		14:00~15:00	0.11	ND	11	ND	0.56
		20:00~21:00	0.09	ND	ND	ND	0.56
	2022.08.02	02:00~03:00	0.07	ND	ND	ND	0.59
		08:00~09:00	0.08	ND	ND	ND	0.56
		14:00~15:00	0.10	ND	11	ND	0.58
		20:00~21:00	0.09	ND	11	ND	0.49
G2 珠 海 中 冠 石 油 化 工 有 限 公 司 厂 区 南 面 空 地 处	2022.07.27	02:00~03:00	0.06	ND	ND	ND	0.53
		08:00~09:00	0.08	ND	ND	ND	0.50
		14:00~15:00	0.10	ND	11	ND	0.56
		20:00~21:00	0.08	ND	ND	ND	0.58
	2022.07.28	02:00~03:00	0.07	ND	11	ND	0.52
		08:00~09:00	0.09	ND	11	ND	0.53
		14:00~15:00	0.11	ND	11	ND	0.51
		20:00~21:00	0.10	ND	ND	ND	0.56
	2022.07.29	02:00~03:00	0.09	ND	12	ND	0.53
		08:00~09:00	0.11	ND	12	ND	0.50
		14:00~15:00	0.09	ND	11	ND	0.50
		20:00~21:00	0.09	ND	12	ND	0.53
	2022.07.30	02:00~03:00	0.05	ND	ND	ND	0.53
		08:00~09:00	0.10	ND	ND	ND	0.51
		14:00~15:00	0.11	ND	11	ND	0.55
		20:00~21:00	0.09	ND	11	ND	0.54
	2022.07.31	02:00~03:00	0.06	ND	ND	ND	0.56
		08:00~09:00	0.08	ND	11	ND	0.52
		14:00~15:00	0.10	ND	11	ND	0.58
		20:00~21:00	0.09	ND	ND	ND	0.55
	2022.08.01	02:00~03:00	0.07	ND	11	ND	0.57
		08:00~09:00	0.09	ND	11	ND	0.59
		14:00~15:00	0.11	ND	11	ND	0.52
		20:00~21:00	0.09	ND	11	ND	0.50
	2022.08.02	02:00~03:00	0.06	ND	ND	ND	0.55
		08:00~09:00	0.09	ND	11	ND	0.53
		14:00~15:00	0.11	ND	ND	ND	0.60
		20:00~21:00	0.08	ND	ND	ND	0.58

表 5.2-5 环境空气质量现状监测结果（8 小时均值日均值）

测点地址	采样时间		监测项目及结果（单位：mg/m ³ ）
			TVOC
			8 小时均值
G1 珠海中冠石油化工有限公司厂区内	2022.07.27	08:00-16:00	0.0794
	2022.07.28	08:00-16:00	0.0708
	2022.07.29	08:00-16:00	0.0454
	2022.07.30	08:00-16:00	0.0102
	2022.07.31	08:00-16:00	0.0910
	2022.08.01	08:00-16:00	0.0988
	2022.08.02	08:00-16:00	0.109
G2 珠海中冠石油化工有限公司厂区南面空地	2022.07.27	08:00-16:00	0.178
	2022.07.28	08:00-16:00	0.123
	2022.07.29	08:00-16:00	0.149
	2022.07.30	08:00-16:00	0.0592
	2022.07.31	08:00-16:00	0.195
	2022.08.01	08:00-16:00	0.237
	2022.08.02	08:00-16:00	0.133

2、监测结果分析

根据珠海市环境空气质量功能区划，项目大气环境评价范围属环境空气二类功能。TVOC、甲醇、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 中的其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》推荐值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界新扩改建二级标准值。

本报告采用单项质量指数法进行评价。数学表达式如下：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中：I_i——i 污染物的质量指数；

C_i——i 污染物的监测值，mg/Nm³；

S_i——i 污染物的评价标准，mg/Nm³。

根据公式，计算的污染指数值见表 6.1-5~6.1-6。

表 5.2-6 环境空气质量监测结果统计表

监测项目	点位 项目	G1	G2
氨	1小时平均浓度范围	0.05~0.11	0.05~0.11
	标准值	0.2	0.2
	最大浓度超标率	55.00%	55.00%
	超标率	0	0
硫化氢	1小时平均浓度范围	ND	ND
	标准值	0.01	0.01
	最大浓度超标率	5.00%	5.00%
	超标率	0	0
臭气浓度（无量纲）	1小时平均浓度范围	ND~12	ND
	标准值	20	20
	最大浓度超标率	70.00%	25.00%
	超标率	0	0
甲醇	1小时平均浓度范围	ND	ND
	标准值	3	3
	最大浓度超标率	2%	2%
	超标率	0	0
非甲烷总烃	1小时平均浓度范围	0.49~0.61	0.5~0.6
	标准值	2	2
	最大浓度超标率	0.305	0.3
	超标率	0	0
TVOC	8小时均值范围	0.0102~0.109	0.0592~0.237
	标准值	0.6	0.6
	最大浓度超标率	18.17%	39.50%
	超标率	0	0

备注：未检出的污染物按检出限的一半计算；浓度范围的单位为 mg/m^3 ，臭气浓度除外。

5.2.1.3 大气环境现状评价

根据《关于印发<珠海市声环境质量标准适用区划分>和<珠海市环境空气质量功能区划分>的通知》(珠环[2011]357号),项目位于二类环境空气功能区,环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单二级标准,主要评价因子为 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀ 等。

根据珠海市生态环境局官网发布的《2021 年珠海市环境质量状况》,珠海市 2021 年环境空气质量情况见下表。

表 5.2-7 珠海市 2021 年环境空气质量情况 (单位: ug/m³, CO: mg/m³)

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (mg/m ³)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	达标
NO ₂	年平均质量浓度	22	40	达标
CO	日均浓度第 95 百分位浓度	800	4000	达标
O ₃	8h 浓度第 90 百分位浓度	144	160	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	37	70	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	达标

根据《2021 年珠海市环境质量状况》,珠海市 2021 年度环境空气质量数据中,SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度,CO 日均浓度第 95 百分位浓度,O₃8h 平均浓度第 90 百分位浓度均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单二级标准要求。因此,本项目所在区域为环境空气质量达标区。

5.2.2 地表水环境质量现状监测

本项目地表水评价等级为三级 B,废水排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理后排入黄茅海。

不进行地表水监测。

5.2.3 地下水环境质量调查与评价

5.2.3.1 地下水环境监测方案

1、监测布点

本项目环评单位委托广东增源检测技术有限公司于 2022 年 7 月 30 日对项目地下水环境质量进行采样监测,共设 10 个地下水监测点,其中 D1~D5 为水质、水位监测点,D6-D10 为水位监测点。监测点位信息具体见下表 5.2-12,地下水监测点位具体见图 5.2-3。

表 5.2-8 地下水监测点一览表

编号	监测点位	依据	监测项目

D1	厂区外北面 350m	上游	水质和水位
D2	厂区外东北面空地	侧面	水质和水位
D3	厂区外西南面空地	侧面	水质和水位
D4	厂区内（BDO 装置区）	场地内	水质和水位
D5	厂区外南面 420m	下游	水质和水位
D6	厂区外北面 2km	上游	水位
D7	厂区外北面 760m	上游	
D8	厂区外东面 500m	侧面	
D9	厂区外西面 500m	侧面	
D10	厂区外南面 2km	下游	



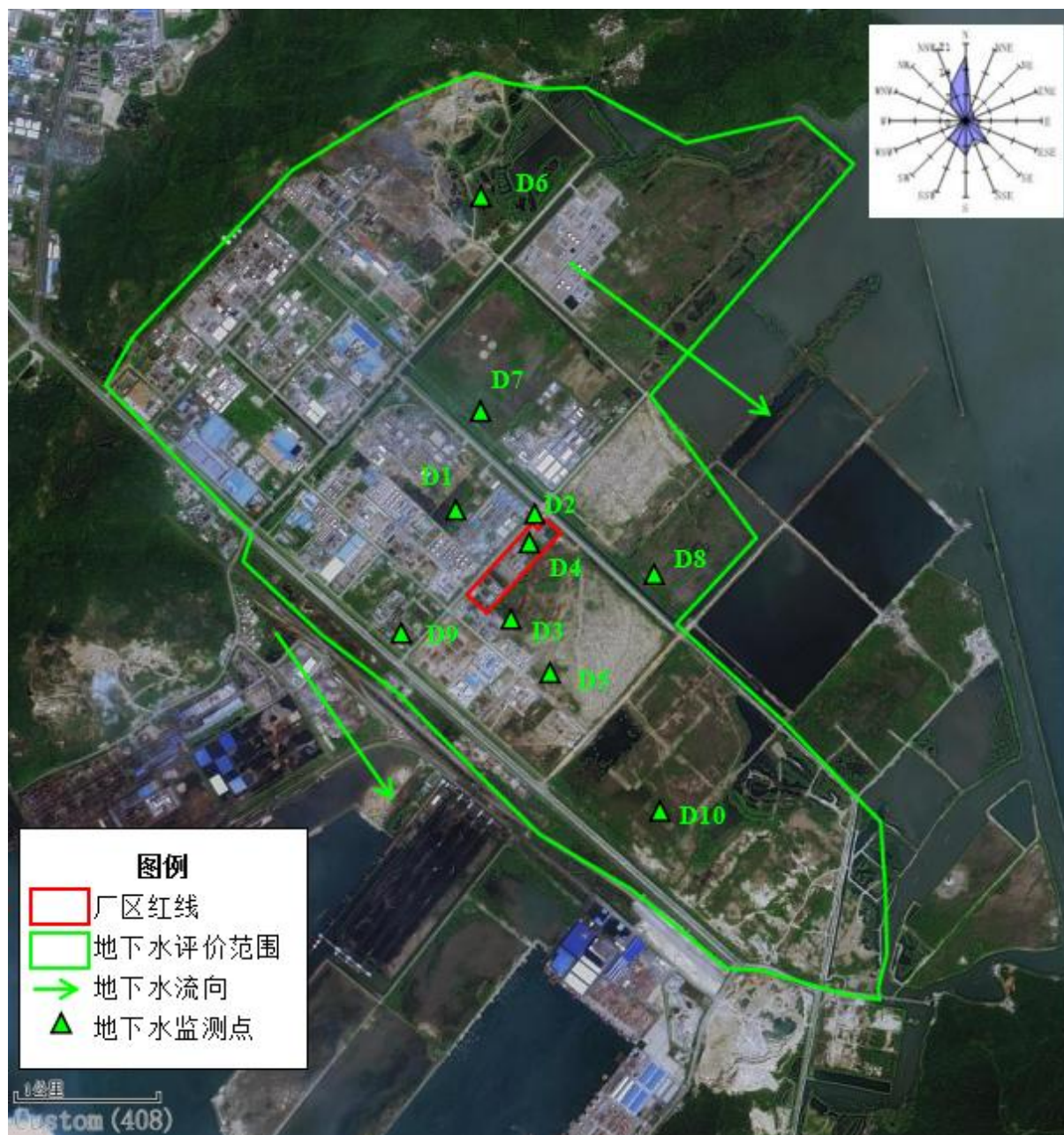


图 5.2-3 地下水环境监测点分布图

2、监测项目

地下水水质监测项目包括： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、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、细菌总数共 27 项。

3、监测时间和频率

- (1) 监测 1 天，采样 1 次。
- (2) 同时监测水位。

4、采样和分析方法

采样及分析方法均采用原国家环保局发布的《地下水监测技术规范》(HJ/T164-2004)规定的监测分析方法。

表 5.2-9 地下水环境监测及分析方法

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》 HJ1147-2020	便携式多参数分析仪 DZB-718	——
总硬度	《水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T7477-1987	滴定管	1.0mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-2006 (8)	梅特勒-托利多电子分析天平 AL-104	5mg/L
挥发酚	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ503-2009	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.0003mg/L
氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ535-2009	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.025mg/L
硝酸盐氮	《水质硝酸盐氮的测定酚二磺酸分光光度法》GB/T7480-1987	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.02mg/L
亚硝酸盐氮	《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》GB/T7493-1987	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.003mg/L
氰化物	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法》HJ484-2009	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.004mg/L
氟化物	《水质氟化物的测定离子选择电极法》GB/T7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法有机物综合指标》GB/T5750.7-2006	滴定管	0.05mg/L
总大肠菌群	《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 年)(5.2.5.1)	生化培养箱 LRH-150	——
细菌总数	《水质细菌总数的测定平皿计数法》HJ1000-2018	生化培养箱 LRH-150	——
碳酸盐	《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 年)(3.1.12.2)	滴定管	0.5mg/L
重碳酸盐	《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 年)(3.1.12.2)	滴定管	0.5mg/L
六价铬	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T7467-1987	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.004mg/L
Cl ⁻	《水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定离子色谱法》HJ84-2016	离子色谱仪 IC1800	0.007mg/L
SO ₄ ²⁻	《水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定离子色谱法》HJ84-2016	离子色谱仪 IC1800	0.018mg/L
钾离子(K ⁺)	《水质可溶性阳离子(Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺)的测定离子色谱法》HJ812-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.02mg/L

钠离子 (Na ⁺)	《水质可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法》HJ812-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.02mg/L
钙离子 (Ca ²⁺)	《水质可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法》HJ812-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.03mg/L
镁离子 (Mg ²⁺)	《水质可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法》HJ812-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.02mg/L
铁	《生活饮用水标准检验方法金属指标》GB/T5750.6-2006 (2)	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	0.03mg/L
锰	《生活饮用水标准检验方法金属指标》GB/T5750.6-2006 (3)	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	0.01mg/L
镉	《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 年) 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 (B) 3.4.7(4)	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	0.1μg/L
铅	《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 年) 石墨炉原子吸收法 (B) 3.4.16(5)	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	1μg/L
汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ694-2014	原子荧光光度计 8500	0.04μg/L
砷	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ694-2014	原子荧光光度计 8500	0.3μg/L

5.2.3.2 监测结果及分析

1、监测结果

监测结果见表 5.2-15。

2、监测结果分析

项目所在地地下水均执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类水质标准。

地下水水质现状评价采用《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中推荐的标准指数法。

单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数 $S_{i,j}$ 定义为:

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

式中:

$C_{i,j}$ 为水质参数 i 在第 j 点的监测值;

C_{si} 为水质参数 i 的地表水环境质量标准中的标准值。

pH 的标准指数为:

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：

pH_j 为水质参数 pH 在第 j 点的监测值；

pH_{sd} 为地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} 为地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

根据水质监测结果，结合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类水质标准，计算出项目所在区域地下水水质单项污染指数见表 5.2-10。

表 5.2-10 地下水监测结果及标准指数一览表

监测项目	监测结果（单位：mg/L，注明者除外）					监测范围值 （mg/L，注 明者除外）	GB/T14848-2017)V 类标准值（mg/L）	标准指数
	监测时间：2022 年 7 月 30 日							
	D1	D2	D3	D4	D5			
pH 值	7.2	7.2	7.2	7.3	7.4	7.2~7.4	<5.5 或>9.0	0.20
总硬度	323	311	313	306	314	306~323	>650	0.50
溶解性总 固体	504	475	483	480	495	475~504	>2000	0.25
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	DN	>0.01	0.02
氨氮	0.09	0.096	0.078	0.102	0.126	0.078~0.126	>1.5	0.08
硝酸盐氮	4.1	4	3.9	4.1	4.2	3.9~4.2	>30	0.14
亚硝酸盐 氮	0.01	0.013	0.008	0.013	0.016	0.008~0.16	>4.8	3.33
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	>0.1	0.02
氟化物	0.33	0.31	0.31	0.3	0.32	0.3~0.33	>2	0.17
耗氧量	3	3.11	2.95	2.8	3.27	2.8~3.27	>10	0.33
总大肠菌 群	ND	ND	ND	ND	ND	ND	>100	/
细菌总数	99	88	90	95	97	88~97	>1000	0.10
碳酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
重碳酸盐	283	256	243	245	268	243~283	/	/
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	>0.1	0.02
Cl ⁻	30.4	29.9	30.6	31.2	30.3	29.9~31.2	/	/
SO ₄ ²⁻	89.6	95.7	96.2	95.1	93	89.6~96.2	/	/
钾离子 （K ⁺ ）	32	27.3	26.4	26.2	28	26.2~32	/	/
钠离子 （Na ⁺ ）	28.2	28.9	28.8	29	29.2	28.2~29.2	>400	0.07
钙离子 （Ca ²⁺ ）	99.8	94.4	90.6	90	95.6	90~99.8	/	/
镁离子 （Mg ²⁺ ）	11.4	12.2	12.3	12.4	12.8	11.4~12.8	/	/
铁	ND	ND	ND	ND	ND	ND	>2	0.01
锰	ND	ND	ND	ND	ND	ND	>1.5	0.0033
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	>0.01	0.0005
铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	>0.1	0.0005
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	>0.002	0.0100
砷	2.4	2.6	2.5	2.6	2.7	2.4~2.7	>0.05	0.0540

备注：镉、铅、汞、砷单位为μg/L；“ND”表示低于检出限；“/”表示没有标准值或没有标准指数；未检出的污染物标准指数按检出限的一半计算。

表 5.2-11 地下水水文参数一览表

采样日期	监测点位	坐标	井深(m)	地下水 埋深(m)	海拔(m)	水位(m)	采样深 度 (m)
2022.07.30	D1 厂区外 北面 350m	E113.220545°, N21.974854°	7.3	1.2	4	2.8	0.5

D2 厂区外 东北面空地	E113.222614°, N21.970032°	6.9	1.0	3	2.0	0.5
D3 厂区外 西南面空地	E113.226947°, N21.966466°	6.3	0.9	2	1.1	0.5
D4 厂区内 (BDO 装置 区)	E113.229159°, N21.973521°	7.5	1.0	2	1.0	0.5
D5 厂区外 南面 420m	E113.228223°, N21.965551°	7.6	1.4	2	0.6	0.5
D6 厂区外 北面 2km	E113.222307°, N21.996124°	7.9	2.0	6	4.0	——
D7 厂区外 北面 760m	E113.217104°, N21.988165°	6.3	0.9	2	1.1	——
D8 厂区外 东面 500m	E113.231485°, N21.974582°	6.2	0.8	2	1.2	——
D9 厂区外 西面 500m	E113.214865°, N21.970994°	6.5	0.7	1	0.3	——
D10 厂区外 南面 2km	E113.226185°, N21.961789°	7.8	1.9	3	1.1	——

5.2.3.3 地下水现状评价

由地下水环境监测结果可知,项目周边各地下水监测点各监测指标均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的V类水质标准要求,说明项目评价范围地下水环境质量良好。

5.2.4 环境噪声质量现状调查与评价

5.2.4.1 环境噪声监测方案

1、监测布点

分别在现有厂界和轻轨两侧以及最近的敏感点处共设 8 个噪声监测点。具体监测点位见表 5.2-12 和图 5.2-4。

表 5.2-12 噪声监测布点一览表

编号	监测点名称
N1	厂区东北厂界外 1m
N2	厂区东南厂界外 1m
N3	厂区西南厂界外 1m
N4	厂区西北厂界外 1m

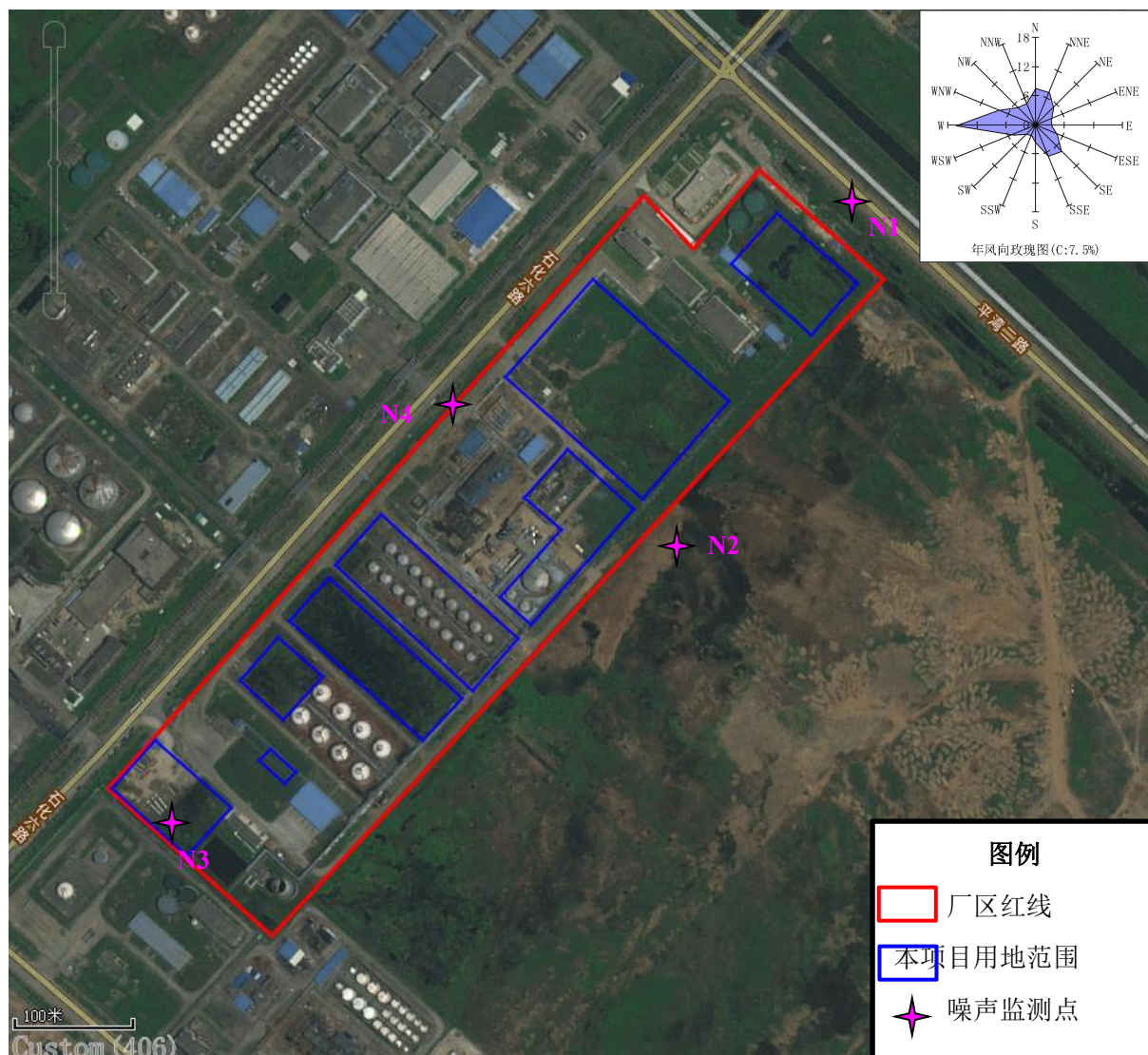


图 5.2-4 噪声现状监测布点分布图

2、监测方法

采用积分声级计，按《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的有关要求进行等效连续 A 声级的监测。

3、监测时间和频率

环境噪声连续监测 2 天，监测时段分昼、夜两个时段进行，昼间时段安排在 06:00-22:00 时进行，夜间时段安排在 22:00-06:00 时进行。

5.2.4.2 监测结果及分析

项目所在区域为 3 类标准适用区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

本项目所在区域噪声监测监测及其达标分析见下表。

表 5.2-13 噪声监测结果及其达标分析

监测点位	监测日期及监测结果：L _{Aeq} （dB）				标准值		达标情况
	2022.07.27		2022.07.28				
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
N1 厂区东北厂界外 1m	61	52	62	54	65	55	达标
N2 厂区东南厂界外 1m	62	52	61	53	65	55	达标
N3 厂区西南厂界外 1m	63	53	63	53	65	55	达标
N4 厂区西北厂界外 1m	64	54	63	54	65	55	达标

5.2.4.3 声环境现状评价

根据监测结果,项目四周厂界噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准的要求。项目所在区域声环境质量良好。

5.2.5 土壤环境现状调查与评价

5.2.5.1 土壤环境环境监测方案

1. 监测布点及监测项目

本项目土壤环境评价等级为二级,根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964—2018),占地范围内至少设置3个柱状样点和1个表层样点,占地范围外至少设置2个表层样点,土壤监测点位信息具体见下表5.2-14,土壤监测点位具体见图5.3-1。

表 5.2-14 土壤环境质量现状监测点布设一览表

编号	采样点位置	取样位置	监测项目
S1	顺酐装置区	0~6m	pH、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]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃
S2	BDO 装置区	0~6m	
S3	污水处理区	0~6m	
S4	原料罐区	0~0.2m	
S5	成品罐区	0~0.2m	
S6	边界外北侧空地	0~0.2m	
S7	边界外南侧空地	0~0.2m	



2、监测时间及方法

本次土壤环境现状监测委托广东增源检测技术有限公司于 2022 年 7 月 28 日进行采样监测，频次为 1 次/天，共采样 1 次，

表 5.2- 15 检测分析方法

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定电位法》 HJ962-2018	pH 计 PHS-3BW	——
阳离子交换量	《土壤阳离子交换量的测定三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》 HJ889-2017	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.8cmol ⁺ /kg
氧化还原电位	《土壤氧化还原电位的测定电位法》 HJ746-2015	土壤 ORP 计 TR-901	——
渗滤率	《森林土壤渗滤率的测定》 LY/T1218-1999	环刀	——
土壤容重	《土壤检测第 4 部分：土壤容重的测定》 NY/T1121.4-2006	电子天平 JJ1000 型	0.01g/cm ³

总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》 LY/T1215-1999	电子天平 JJ1000 型	——
砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的 测定》GB/T22105.2-2008	原子荧光光度计 8500	0.01mg/kg
镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子 吸收分光光度法》GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	0.01mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物六价铬的测定碱溶 液提取-火焰原子吸收分光光度法》 HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 AA220FS	0.5mg/kg
铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬 的测定火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	1mg/kg
铅			10mg/kg
镍			3mg/kg
汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分：土壤中总砷的 测定》GB/T22105.1-2008	原子荧光光度计 8500	0.002mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的 测定气相色谱法》HJ1021-2019	气相色谱仪 GC-2030	6mg/kg
2-氯苯酚	《土壤和沉积物半挥发性有机物的 测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010	0.06mg/kg
硝基苯			0.09mg/kg
萘			0.09mg/kg
苯并(a)蒽			0.1mg/kg
蒎			0.1mg/kg
苯并(b)荧 蒽			0.2mg/kg
苯并(k)荧 蒽			0.1mg/kg
苯并(a)芘			0.1mg/kg
茚并 [1,2,3-cd] 芘			0.1mg/kg
二苯并(a,h) 蒽			0.1mg/kg
苯胺			0.02mg/kg
氯甲烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测 定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 吹扫捕集仪 PTC-III	1.0×10 ⁻³ mg/kg
氯乙烯			1.0×10 ⁻³ mg/kg
1,1-二氯乙 烯			1.0×10 ⁻³ mg/kg
二氯甲烷			1.5×10 ⁻³ mg/kg
反式-1,2-二 氯乙烯			1.4×10 ⁻³ mg/kg
顺式-1,2-二 氯乙烯			1.3×10 ⁻³ mg/kg
氯仿			1.1×10 ⁻³ mg/kg
1,1,1-三氯乙 烷			1.3×10 ⁻³ mg/kg
四氯化碳			1.3×10 ⁻³ mg/kg
苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测	气相色谱质谱联用仪	1.9×10 ⁻³ mg/kg

1,2-二氯乙烷	定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	GCMS-QP2010 吹扫捕集仪 PTC-III	1.3×10 ⁻³ mg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2×10 ⁻³ mg/kg
三氯乙烯			1.2×10 ⁻³ mg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1×10 ⁻³ mg/kg
甲苯			1.3×10 ⁻³ mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2×10 ⁻³ mg/kg
四氯乙烯			1.4×10 ⁻³ mg/kg
氯苯			1.2×10 ⁻³ mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2×10 ⁻³ mg/kg
乙苯			1.2×10 ⁻³ mg/kg
间, 对-二甲苯			1.2×10 ⁻³ mg/kg

5.2.5.2 监测结果统计及分析

本项目所在地土壤理化特性调查表见表 5.3-3, 土壤环境质量现状监测结果详见表 5.3-4。

表 5.2- 16 S1 土壤理化性质调查情况

点号		S1 顺酐装置区		时间	2022.07.28
经度		E113.229159°		纬度	N21.974593°
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	红棕色
	结构	团粒状	团块状	团块状	团块状
	质地	砂土	砂土	砂土	重壤土
	砂砾含量 (%)	23	22	20	4
	其他异物	无异物	无异物	无异物	无异物
实验室测定	pH 值 (无量纲)	7.10	6.87	7.13	6.78
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	2.5	1.3	0.9	1.1
	氧化还原电位 (mV)	314	309	304	298
	渗透率 (mm/min)	1.12	1.08	1.76	1.38
	土壤容重 (g/cm ³)	1.59	1.64	1.61	1.41
	总孔隙度 (%)	53.0	52.5	48.4	26.7

表 5.2-17 土壤监测结果表

检测项目	检测结果（采样日期：2022.07.28）																单位
	S1 顺酐装置区				S2BDO 装置区				S3 污水处理区				S4 原料罐区	S5 成品罐区	S6 边界外北侧空地	S7 边界外南侧空地	
采样深度	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	cm
砷	11.2	5.02	3.1	8.36	50.9	36	14.7	44	26.9	19.8	15.2	11.4	15.9	19.2	22	2.35	mg/kg
镉	0.2	0.09	0.06	0.05	0.1	0.06	0.06	0.34	0.11	0.1	0.27	0.08	0.14	0.22	0.15	0.04	mg/kg
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
铜	38	62	58	39	64	15	52	60	40	32	29	20	23	42	38	22	mg/kg
铅	56	31	21	31	83	89	73	72	85	63	38	27	56	59	58	114	mg/kg
镍	48	81	80	42	72	67	62	38	35	37	42	18	22	43	32	ND	mg/kg
汞	0.051	0.031	0.028	0.021	0.027	0.01	0.027	0.242	0.029	0.042	0.088	0.036	0.047	0.094	0.071	0.047	mg/kg
石油烃(C10-C40)	25	14	13	25	22	15	21	21	29	21	65	30	18	33	48	23	mg/kg
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
萘	ND	ND	ND	ND	0.15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
苯并(a)芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg

茚并 [1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
二苯并(a,h) 蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.2×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
反式-1,2-二 氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
顺式-1,2-二 氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1-三氯 乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯丙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2-三氯 乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg

氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg

表 5.2- 18 土壤理化性质表

采样日期	监测点位		检测因子/浓度					
			pH 值 (无量纲)	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	氧化还原电位 (mV)	渗滤率 (mm/min)	土壤容重 (g/cm ³)	总孔隙度 (%)
2022.07.28	S1 顺酐装置区	0-0.5m	7.10	2.5	314	1.12	1.59	53.0
		0.5-1.5m	6.87	1.3	309	1.08	1.64	52.5
		1.5-3m	7.13	0.9	304	1.76	1.61	48.4
		3-6m	6.78	1.1	298	1.38	1.41	26.7

5.2.5.3 土壤现状评价

根据上述检测结果可知，评价区域内7个监测点的对应的土壤监测指标均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的相关限值要求。

5.2.6 包气带污染现状调查

5.2.6.1 包气带监测方案

1、监测布点及监测项目

本项目共设4个包气带污染现状调查点，监测点位见表5.4-1及图5.4-1。

表 5.2-19 包气带污染现状调查点位和监测项目

编号	监测点位	监测项目
B1	碳四深加工装置附近	PH 值、硫化物、氟化物、挥发性酚类、总钒、总铜、总锌、总氰化物、石油烃
B2	内浮顶罐区	
B3	液化烃罐区	
B4	污水处理区	

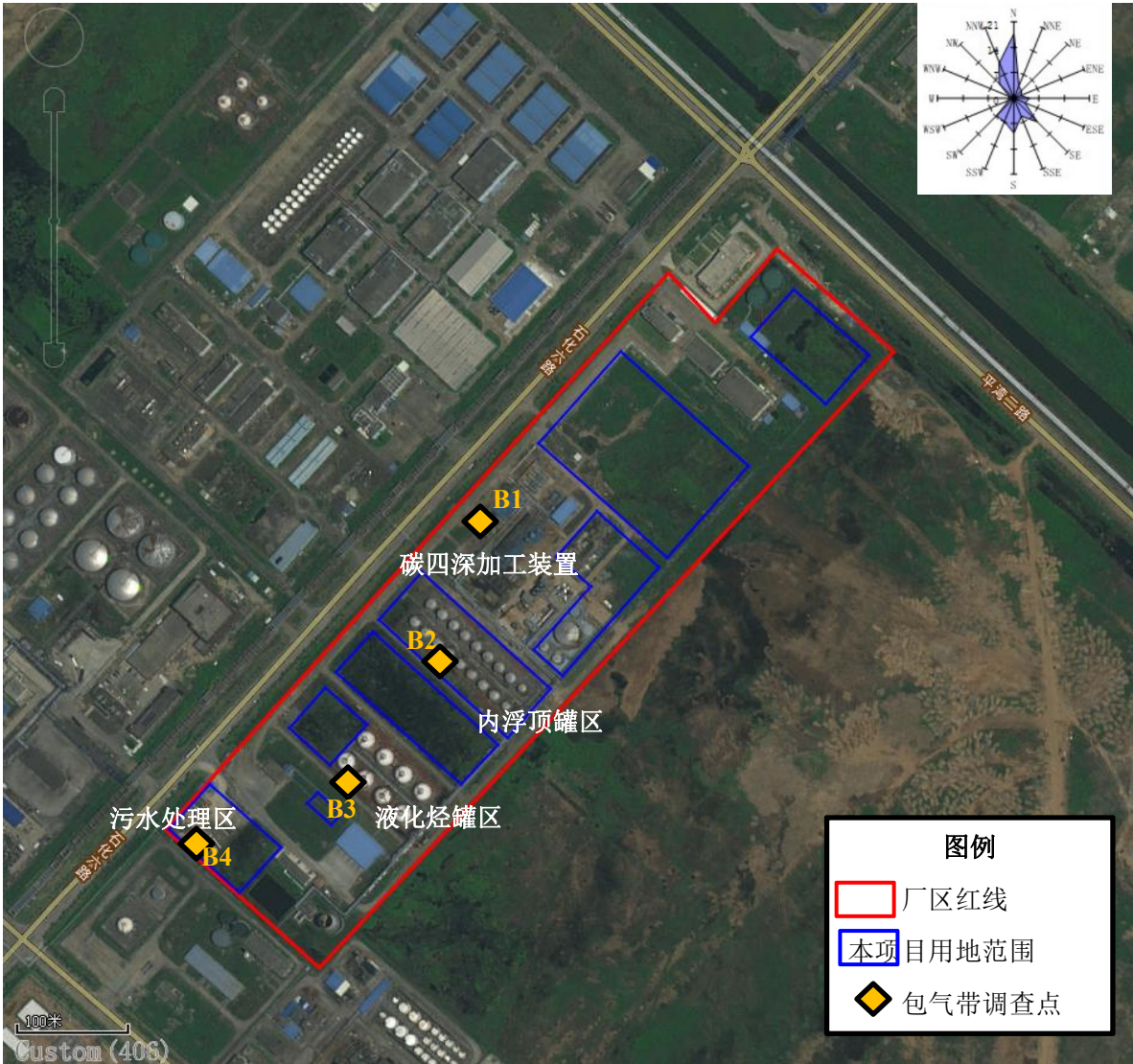


图 5.4-1 项目包气带现状污染状况调查点位示意图

2、监测时间和频率

监测 1 天，采样 1 次。

3、采样和分析方法

采样及分析方法均采用原国家环保局发布的《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)规定的监测分析方法。

表 5.2-20 包气带监测及分析方法

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》 HJ1147-2020	pH 计 PHS-3BW	——
挥发酚	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ503-2009	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.0003mg/L
硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》HJ1226-2021	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.003mg/L
氰化物	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法》HJ484-2009	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.004mg/L
氟化物	《水质氟化物的测定离子选择电极法》GB/T7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
锌	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》GB/T7475-1987	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	0.05mg/L
铜	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	ICP 原子发射光谱仪 730-ES	0.04mg/L
钒	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	ICP 原子发射光谱仪 730-ES	0.01mg/L
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《水质可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相色谱法》HJ894-2017	气相色谱仪 GC-2030	0.01mg/L

5.2.6.2 监测结果及分析

包气带土壤样品酸浸监测结果见下表。

表 5.2-21 包气带土壤（浸出液）监测结果

采样日期	监测点位	检测因子/浓度 (mg/L)								
		pH 值 (无量纲)	挥发 酚	硫化 物	氰化 物	氟化 物	锌	铜	钒	可萃取性 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
2022.07.28	B1 碳四深加工 装置附近 (0-0.2m)	6.2	ND	ND	ND	0.13	ND	ND	ND	0.17
	B2 内浮顶罐区 (0-0.2m)	6.2	ND	ND	ND	0.06	ND	ND	ND	0.19
	B3 液化烃罐区 (0-0.2m)	6.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.23
	B4 污水处理区 (0-0.2m)	6.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.21

备注：“DN”表示未检出。

5.2.6.3 包气带现状评价

根据上表监测结果可知，项目各包气带土壤样品浸出液检测结果各指标均优于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准要求，说明本项目所在厂区包气带环境未受到影响。

5.2.7 近岸海域环境质量现状调查与评价

5.2.7.1 区域地表水环境质量状况

根据《2020 年珠海市环境质量状况》（珠海市生态环境局，2021 年 5 月），2020 年珠海市近岸海域国控水质监测点位 47 个，为国家事权，根据共享数据显示，第一、二类水质比例为 57.4%。其中环保考核点位有 11 个，第一、二类水质比例为 54.5%，比去年同期上升 9 个百分点。

2020 年珠海市 2 个近岸海域省控水质监测点位水质均为劣四类，超过相应近岸海域环境功能区水质类别标准，主要超标指标为无机氮。

5.2.7.2 近岸海域环境质量现状调查

为了解项目所在区域近岸海域环境质量，本报告收集了《广东省 2020 年近岸海域海水水质监测信息》（<http://gdee.gd.gov.cn/jhszl/index.html>）中的黄茅海海域海水水质监测数据。

1、监测点位

根据广东省近岸海域海水水质监测信息监测点的布设情况，本次评估共收集 2 个点位的数据，监测点名称、位置详见表 5.2-22 和图 5.5-1。

表 5.2-22 近岸海域海水水质监测点位一览表

监测站位	经度	纬度	所在海域	海水水质目标
GDN10007	11.31012	22.00055	黄茅海	第三类标准
GDN03020	113.1637	21.9271	黄茅海	第三类标准

2、监测项目

悬浮物、叶绿素 A、pH、溶解氧、化学需氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、无机氮、非离子氨、活性磷酸盐、石油类、总氮、总磷、铜、锌、总铬、汞、镉、铅、砷等 21 项。

3、监测频次

2020 年共开展了三期海洋监测，第一期的监测时间为 2020 年 5 月，第二期的监测时间为 2020 年 8 月，第三期的监测时间为 2020 年 10 月~11 月。

4、评价标准

监测点位所在的黄茅海海域为三类海水水质功能区,执行《海水水质标准》(GB3097-1997)三类标准。



图 5.5-1 近岸海域海水水质监测点位分布图

5、评价方法

近岸海域水环境质量评价方法采用单因子标准指数法：

单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数 $S_{i,j}$ 定义为：

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

式中： $C_{i,j}$ 为水质参数 i 在第 j 点的监测值；

C_{si} 为水质参数 i 的地表水环境质量标准中的标准值。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j \leq DO_s$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中： SDO, j 为溶解氧标准指数；

DO_j 为 j 点溶解氧浓度。

DO_f 为饱和溶解氧浓度。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： pH_j 为水质参数 pH 在第 j 点的监测值；

pH_{sd} 为地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} 为地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

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限值，已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

6、监测结果与评价

海水水质常规监测的监测结果见表 4.2-10、表 4.2-11，标准指数计算结果见表 4.2-12。

表 5.2-23 2020 年黄茅海海域海水水质监测结果及水质标准值（一）单位：mg/L，pH 单位：无量纲，叶绿素单位：mg/m³

监测站 位	期次	监测日期	悬浮 物	叶绿 素 A	pH	溶解 氧	化学 需氧 量	氨氮	硝酸盐 氮	亚硝酸 盐	无机氮	非离子氮	活性 磷酸 盐	石油 类	总氮
GD N10 007	第一期	2020-05-11	25.2	6	8.01	6.25	1.52	0.0663	1.229	0.0277	1.323	0.0004029	0.0369	0.035	/
	第二期	2020-08-07	18.2	8	7.92	7.02	1.82	0.071	1.22	0.049	1.34	0.00446	0.058	0.022	1.63
	第三期	2020-10-27	8.6	0.86	8.03	7.09	0.72	0.034	0.949	0.052	1.035	0.00174	0.004	0.03	/
GD N03 020	第一期	2020-05-30	7.2	3.5	8.16	6.04	1.1	0.1563	1.123	0.06	1.339	0.013425	0.021	0.019	/
	第二期	2020-08-01	30.3	5.1	8	6.72	1.68	0.02	0.114	0.005	0.139	0.00111	0.002	0.011	0.413
	第三期	2020-11-16	15.4	2	8.08	7.28	1.35	0.007	0.344	0.026	0.377	0.00035	0.001	0.014	/
水质标准值			人为 增加 的量 ≤100	/	6.8~8.8，同时 不超出该海域 正常变动范围 的 0.5pH 单位	4	4	/	/	/	0.40	0.020	0.030	0.30	/

表 5.2-24 2020 年黄茅海海域海水水质监测结果及水质标准值（二）

监测站 位	期次	监测日期	总磷	铜	锌	总铬	汞	镉	铅	砷	总体评 价	超标因子	定类污染 因子
GDN10007	第一期	2020-05-11	/	/	/	/	/	/	/	/	5	无机氮、活 性磷酸盐	无机氮、活 性磷酸盐
	第二期	2020-08-07	0.045	0.00181	0.00131	0.00023	0.000009	0.00008	0.0001	0.0013	5	无机氮、活 性磷酸盐	无机氮、活 性磷酸盐
	第三期	2020-10-27	/	/	/	/	/	/	/	/	5	无机氮、活 性磷酸盐	无机氮
GDN03020	第一期	2020-05-30	/	/	/	/	/	/	/	/	5	无机氮	无机氮
	第二期	2020-08-01	0.027	0.00129	0.00221	0.00014	0.0000025	0.00006	0.00018	0.0002	1	无机氮	无机氮
	第三期	2020-11-16	/	/	/	/	/	/	/	/	3	无机氮	无机氮
水质标准值			/	0.050	0.10	0.20	0.0002	0.010	0.010	0.050	/	/	/

表 5.2-25 2020 年黄茅海海域海水水质标准指数结果一览表

监测站位	期次	监测日期	pH	化学需氧量	无机氮	非离子氮	活性磷酸盐	石油类	铜	锌	总铬	汞	镉	铅	砷
GDN10007	第一期	2020-05-11	0.59	0.38	3.31	0.2	1.23	0.12	/	/	/	/	/	/	/
	第二期	2020-08-07	0.54	0.46	3.35	0.22	1.92	0.07	0.04	0.01	0.00	0.05	0.01	0.01	0.03
	第三期	2020-10-27	0.61	0.18	2.59	0.09	1.34	0.1	/	/	/	/	/	/	/
GDN03020	第一期	2020-05-30	0.68	0.28	3.35	0.67	0.7	0.06	/	/	/	/	/	/	/
	第二期	2020-08-01	0.59	0.42	0.35	0.06	0.07	0.04	0.03	0.02	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00
	第三期	2020-11-16	0.64	0.34	0.94	0.02	0.03	0.05	/	/	/	/	/	/	/

5.2.7.3 近岸海域现状评价

监测和统计结果表明，GDN10007、GDN03020 等 2 个黄茅海附近监测站点的海域水质中无机氮和活性磷酸盐超标，其他指标均达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中三类标准。无机氮最大超标倍数是 2.35，出现在 GDN10007 的第二期和 GDN03020 第一期，活性磷酸盐最大超标倍数为 0.92，出现在 GDN10007 的第二期，GDN10007 监测站点的无机氮和活性磷酸盐的超标率为 100%，GDN03020 站点的第一期无机氮超标，其余两期均未超标。由上述监测结果分析可知，项目纳污水体黄茅海海域的海水水质超过《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准，主要的超标因子为无机氮和活性磷酸盐。

5.3 项目周围区域主要污染源

本项目位于珠海高栏港经济区石化区。珠海高栏港经济区现有投产和在建企业约 156 家，投产的主要工业企业有珠海碧阳化工有限公司、珠海发电厂有限公司、华丰纸业有限公司、珠海振戎公司、粤裕丰钢铁有限公司、南方气体产品(珠海)有限公司、阿尔塔纳绝缘材料(珠海)有限公司、长兴化学工业(广东)有限公司、金钱(珠海)有限公司、珠海金光油脂工业有限公司、珠海科迪石化(珠海)有限公司、珠海宝塔石化有限公司、珠海美凌达制冷科技有限公司、励联织染公司、东荣五金制品公司、珠海玻纤公司及珠海裕田化工有限公司。其排放的主要大气污染物有 SO_2 、 NO_x 、工业粉尘和烟尘等；水污染物主要是 COD、氨氮、石油类等。

根据广东省生态环境厅、珠海市生态环境局网站公示信息可知，本次大气评价范围内主要已批在建、拟建项目的运营期废气污染物调查情况如下表所示。

表 5.3-1 周边企业水污染物年排放情况

序号	企业名称	生产产品	工业废水(t)	COD(kg)	氨氮(kg)	石油类(kg)
1	佛山华丰纸业有限公司珠海分公司	高级灰底涂布白纸板	5900000	649000	86140	-
2	珠海碧辟化工有限公司	对苯二甲酸	2529319	135000	1922	5210
3	金威纺织有限公司	牛仔成衣	565297	37874.7	993.8	989.3
4	珠海励联纺织染工业有限公司	羊毛毛纱	504713	42900.7	6662.3	923.3
5	珠海茂丰纺织有限公司	高档牛仔布	294399	21196.8	403.4	430.9
6	翡翠制衣有限公司	成衣	287325	19538.1	646.5	459.7
7	仁狮（珠海）工业有限公司	建材五金配件、家具	255499	17384.8	190.7	572.2
8	浩廷电器（珠海）有限公司	电吹风	135240	16457	1671	340.8
9	广东省粤电集团有限公司珠海发电厂	/	115785	5911	56.6	87.3
10	广东珠海金湾发电厂有限公司	/	96000	4896	86.4	87.4
11	珠海市美饰实业有限公司	铝槽、铝条、铝板	51995	3795.7	14.5	67
12	珠海美凌达制冷科技有限公司	空调压缩机	50806	3454.8	11.9	93.1
13	珠海市金光油脂工业有限公司	精炼豆油、精炼棕榈油	46500	3585.5	131.3	-
14	珠海东荣金属制品有限公司	五金制品、门把手	46000	4554	38.1	-
15	珠海市科立鑫金属材料有限公司	碳酸钴	44754	4475	54	22
16	珠海盈德气体有限公司	氧气、氮气、氩气	41580	2910.6	38.8	25.7
17	珠海粤裕丰钢铁有限公司	钢坯、棒材、线材	36600	2452.2	83.8	-
18	珠海地球胶粘科技有限公司	胶粘制品	35580	3558	470	58

19	珠海端末金属制品有限公司	铁柜、不锈钢推车	30000	3300	450	-
20	珠海联臻制衣有限公司	成衣	29100	2473.5	436.5	-
21	珠海市春生五金工业有限公司	塑胶电镀	29022	2960	325	58
22	珠海市树研精密塑胶有限公司	塑胶件半成品	21280	2128	319.2	-
23	珠海联成化学工业有限公司	邻苯二甲酸酐、邻苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二壬酯	21000	1302	15	25
24	长兴化学工业（广东）有限公司	水（油）性树脂、醇酸树脂不饱和聚酯树脂	20488	1311.2	5	27
25	珠海桦王离型纸工业有限公司	PE 纸、离型纸	17597	4400	440	-
26	珠海加加光电电子有限公司	手工制作品	16256	1625.6	13.5	12.4
27	维亚渔具（珠海）有限公司	渔线轮	13050	900.5	82.6	-
28	珠海东诚光固化材料有限公司	厨柜油漆、pvc 油漆	9000	828	53	-
29	珠海楠水制衣有限公司	成衣	8490	713	7	-
30	珠海市环保产业有限公司	工业危险废物处置	7850	494.6	62	12.7
31	卡德莱化工（珠海）有限公司	腰果改生胺、摩擦粉	7845	1025.2	3.8	8.6
32	珠海市兴俊企业有限公司	有线电视分配器、高频天线馈线座	7008	770.9	105.1	-
33	珠海金鸡化工有限公司	羧基丁苯胶乳、浆状碳酸钙	5200	359	31.2	5.2
34	珠海乙川精机有限公司	卷筒纸加工机械	4465	1116.3	111.6	-
35	珠海宝丰鑫化工有限公司	白乳胶、光固化涂料	4360	1141.5	109	-
36	珠海市汉基商品混凝土有限公司	商品砼	3000	231	48	-
37	珠海华利士空调阀门有限公司	空调管路生产	2791	697.7	69.8	-
38	珠海联鼎化工设备有限公司	化学铜	2600	260	22.4	-
39	艾伦塔斯电气绝缘材料（珠海）有限公司	绝缘漆	1800	180	27	-
40	珠海中明化工有限公司	渗透剂、柔软剂	1680	102.5	1	2.7
41	珠海泰华塑料制品有限公司	集装袋	2630.48	360	36	-
42	珠海平一化工有限公司	柔软剂、固色剂	1350	97.2	1	-
43	珠海琳翔化工有限公司	化学助剂	1100	110	1.2	0.9
44	珠海泰肯硅化学工业有限公司	油墨及其助剂、离型剂	549	137.3	13.7	-
45	珠海经济特区立展企业有限公司	过滤器、冷凝器夹块	310	78	7.8	-

表 5.3-2 周边企业大气污染物年排放情况

序号	企业名称	废气量 (万m ³ /a)	烟尘 (Kg/a)	SO ₂ (Kg/a)
1	广东省粤电集团有限公司珠海发电厂	3629237	3627	7360000
2	广东珠海金湾发电厂有限公司	3084816	3084	10758000
3	珠海粤裕丰钢铁有限公司	2181242	75855	6884263
4	珠海裕嘉矿产品有限公司	672558	-	251878
5	珠海碧辟化工有限公司	230340	132	3203
6	佛山华丰纸业业有限公司珠海分公司	181573	363146	326795
7	珠海联成化学工业有限公司	102784	8658	31502
8	仁狮（珠海）工业有限公司	18867	90	180
9	金威纺织有限公司	15437	8920	31250
10	珠海茂丰纺织有限公司	6982	9975	19950
11	珠海地球胶粘科技有限公司	5323	978	1174
12	卡德莱化工（珠海）有限公司	3283	1101	5833
13	长兴化学工业(广东)有限公司	2871	4102	4102
14	珠海市金光油脂工业有限公司	2573	2950	78300
15	珠海端木金属制品有限公司	2543	-	-
16	珠海金鸡化工有限公司	2052	196	4606
17	珠海励联纺织染工业有限公司	1750	2500	12500
18	珠海美凌达制冷科技有限公司	1394	452	6512
19	珠海市环保产业有限公司	837	435	1224
20	翡翠制衣有限公司	784	1120	6494.4
21	中远关西涂料化工（珠海）有限公司	764	240	-
22	珠海裕田化工制品有限公司	710	300	1500
23	金钱（珠海）有限公司	673	757	21045
24	珠海市科立鑫金属材料有限公司	478	532	2132
25	珠海桦王离型纸工业有限公司	342	380	9880
26	艾伦塔斯电气绝缘材料（珠海）有限公司	245	350	700
27	珠海市美饰实业有限公司	112	140	140
28	珠海市泽涛粘合制品有限公司	80	114	228
29	珠海东荣金属制品有限公司	32	46	230
30	珠海联臻制衣有限公司	28	28	80
31	珠海平一化工有限公司	17	24	28
32	珠海宝丰鑫化工有限公司	8	12	60
33	珠海创富制衣有限公司	8	12	60
34	珠海中明化工有限公司	7	10	50

6 环境影响预测与评价

6.1 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ2.3-2018）中的地面水环境影响评价分级判据可知，本项目属于间接排放建设项目，评价等级为水污染影响型三级 B，可不进行地表水环境影响预测。

6.1.1 项目废水排放方案

本项目废水主要来自工艺废水、设备清洗废水、地面冲洗水、循环水系统排水、锅炉排污水、初期雨水、生活污水。

表 6.1-1 本项目废水情况及去向表

废水类型	日平均产生量 (t/d)	全年产生量 (t/a)	去向
顺酐工艺废水	192	64000	新建废水处理站处理后专管排入高栏港区石化园区工业污水处理厂
BDO工艺废水	73.68	24560	
设备清洗废水	20.71	7560	
循环水系统排水	432	144000	专管排入高栏港区石化园区工业污水处理厂
锅炉排污水	4.2	1400	
除盐水系统排水	413.78	151029	
地面冲洗废水	14.20	5184	依托现有废水处理站处理后经市政污水管网排入南水水质净化厂
初期雨水	21.22	7744	
化验室清洗废水	0.009	3.285	
生活污水	1.53	560	依托现有化粪池处理后经市政污水管网排入南水水质净化厂
合计	1173.329	406040.285	
南水水质净化厂	36.959	13491.285	
高栏港区石化园区工业污水处理厂	1136.37	392549	

6.1.2 地表水影响评价

污染影响型三级 B 评价，主要评价内容包括：1) 水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价；2) 污水设施的环境可行性评价。

6.1.2.1 水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价

排水实行“雨污分流、清污分流”，本项目工艺废水和设备清洗废水经新建生产废水处理站处理，设计处理能力为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，每天运行 24 小时，日处理能力为 $480\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目工艺废水和设备清洗废水合计 $286.39\text{m}^3/\text{d}$ ，新建废水处理站可满足本项目工艺废水和设备清洗废水的处理需求。

新建废水处理站采用“电催化氧化+微电解+类芬顿”工艺，设计出水浓度为 $\text{COD}700\text{mg/L}$ 。

6.1.2.2 依托污水处理厂可行性分析

(1) 排入高栏港区石化园区工业污水处理厂可行性分析

高栏港区石化园区工业污水处理厂位于本项目东面约 1km ，总占地面积 30.2 公顷，纳污范围为石化基地、港口物流区（含南迳湾），于 2020 年一期工程建成运行，一期污水厂占地面积 1.9296 万 m^2 ，纳污范围主要为珠海华丰纸业有效公司以及中海碧辟化工有限公司经过处理达到相关行业标准的低浓度废水，以及其他石化基地和港口物流区的高浓度废水。珠海华丰纸业有效公司以及中海碧辟化工有限公司低浓度废水处理规模 2.2 万 m^3/d ，石化园区其他企业高浓度废水处理规模 0.3 万 m^3/d 。

根据高栏港区石化园区工业污水处理厂 2021 年的运行情况，目前高浓度废水已接纳 0.18 万 m^3/d ，剩余 0.12 万 m^3/d 。

本项目进入高栏港区石化园区工业污水处理厂的废水包括经预处理的工艺废水和设备清洗水以及循环冷却水系统排水、锅炉排污水、除盐水系统排水，合计水量为 $1136.37\text{m}^3/\text{d}$ ，未超出高栏港区石化园区工业污水处理厂的剩余处理量。

(2) 排入南水水质净化厂可行性分析

现有项目生活污水、生产废水、初期雨水均排入南水水质净化厂，南水水质净化厂收期工程设计处理水量为 5 万 t/d ，其定位为城镇污水处理厂，在高栏港区石化园区工业污水处理厂建成之前接收石化基地企业污水，现有项目生活污水和生产废水均接入南水水质净化厂。

本次扩建后，由于不新增办公楼，员工依托现有建筑办公，产生的办公生活污水依托现有化粪池处理，因此生活污水沿用现有生活污水处理系统及其排放管网，接入南水水质净化厂处理。

本次扩建后，地面清洗废水和初期雨水均经雨水管网进行收集，扩建区域的雨水管网与现有厂区雨水管网为同一套管网，无法单独收集扩建区域的地面冲洗水和雨水，因此本次扩建区域增加的地面清洗水和初期雨水依托现有雨水管网，进入现有项目初期雨水池暂存后，引入现有项目污水处理站处理后，依托现有项目的排水管网排入南水水质净化厂进行处理。

进水南水水质净化厂的水量为 $36.95\text{m}^3/\text{d}$ ，占南水水质净化厂处理规模的比例较小，不超过南水水质净化厂的处理能力。

按照该排污方案确定本项目的水污染物排放量见下表，水环境评价项目自查表见下表。

表 6.1-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放设置是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	综合废水	COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、石油类	进入高栏港区石化园区工业污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。	1	生产废水处理站	电催化氧化+微电解+类芬顿	WS-01	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口

表 6.1-3 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标	废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
							名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值 (mg/L)
1	WS-01	东经 113.1744 09°, 北纬 22.2124 08°	39.25	进入园区工业污水处理厂	连续排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属	8:00-18:00	高栏港区石化园区工业	COD_{Cr}	40
								BOD_5	10
								$\text{NH}_3\text{-N}$	5
								SS	10

					于冲击型 排放。		污 水 处 理 厂	TP	0.5
								石油类	1

表 6.1-4 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	WS-01	COD _{Cr}	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015) 中表 2 水污染物特别排放限值 中的间接排放标准及珠 海高栏港区石化园区工 业污水处理厂协议浓度	700
2		BOD ₅		500
3		SS		400
4		NH ₃ -N		50
5		TP		2
6		石油类		15

表 6.1-5 废水污染物排放信息表（改扩建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	新增日排 放量/ (t/d)	全厂日排 放量/ (t/d)	新增年排 放量/ (t/a)	全厂年排 放量/ (t/a)
1	WS-01	COD _{Cr}	270.53	0.274	0.289	99.99	105.477
		BOD ₅	75.18	0.077	0.083	27.96	30.468
		NH ₃ -N	14.94	0.117	0.118	42.84	43.232
		SS	117.04	0.016	0.024	5.71	8.846
		TP	1.86	0.002	0.002	0.67	0.67
		石油类	1.96	0.002	0.003	0.77	1.083

6.1.2.3 地表水环境影响评价结论

本项目满足水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价以及污水设施的环境可行性评价的情况下，本项目地表水环境影响可以接受的。

表 6.1-6 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响类型 ☒ ; 水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 其他 ☒	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☒ ; 其他 ☐	水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐
影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☒ ; pH 值 ☐ ; 热污染物 ☐ ;	水温 ☐ ; 水位（水深） ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒	一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐ 拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☐
	受影响水体环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☒ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☒ ; 其他 ☐
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	

工作内容		自查项目		
		监测时期	监测因子	监测断面或点位
	补充监测	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☒	()	监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 (1.5) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	(pH、溶解氧、SS、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、LAS、石油类、粪大肠菌群)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 ☐ ; II 类 ☐ ; III 类 ☒ ; IV 类 ☐ ; V 类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☒ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☒ : 达标 ☒ ; 不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☒ : 达标 ☒ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐		达标区 ☐ 不达标区 ☒
影响	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	预测因子	()		

工作内容		自查项目				
预测	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐				
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐				
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☒ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☒ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）

工作内容		自查项目				
		()	()	()	()	()
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓措施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划	环境质量			污染源	
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	
		监测点位	()		(1)	
		监测因子	()		(pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类)	
污染物排放清单	☒					
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐				
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6.2 大气环境影响预测与评价

6.2.1 气象资料

不同气象特征，对大气污染物在环境中的迁移、稀释和净化有很大的差别，特别是当地的风向、风速和大气稳定度更是直接控制着大气污染物的输送轨迹和扩散。因此，了解建设项目所在地的气象因素，对评价其环境影响是很重要的。

本评价采用数据来源于斗门国家一般气象站（区站号 59487）气象观测资料，斗门国家一般气象站位于珠海市斗门区白蕉镇连兴一路 251 号，地理坐标为东经 113.28°，北纬 22.22°，与本项目距离 28.6km，是距项目最近的国家气象站。

1、近 20 年主要气候统计资料

斗门气象站 2002-2021 年主要气象资料统计见下表。

表 6.2-1 斗门气象站近 20 年（2002-2021）的主要气候资料统计表

项目	数值
多年平均气温（℃）	23.3
极端最高气温（℃）及出现时间	38.5 出现时间：2005-07-19
极端最低气温（℃）及出现时间	1.9 出现时间：2016-01-24
多年平均风速（m/s）	2.6
最大风速（m/s）、相应风向及出现时间	38.2 相应风向：NNE 出现时间：2010-09-20
多年平均相对湿度（%）	77.6
多年平均降雨量（mm）	2256.2
多年平均气压（hPa）	1010.2

（1）风速

斗门气象站月平均风速如下表所示。

表 6.2-2 斗门气象站累年平均风速月变化（单位：m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均 风速	2.9	2.6	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.4	2.5	2.5	2.7	2.9

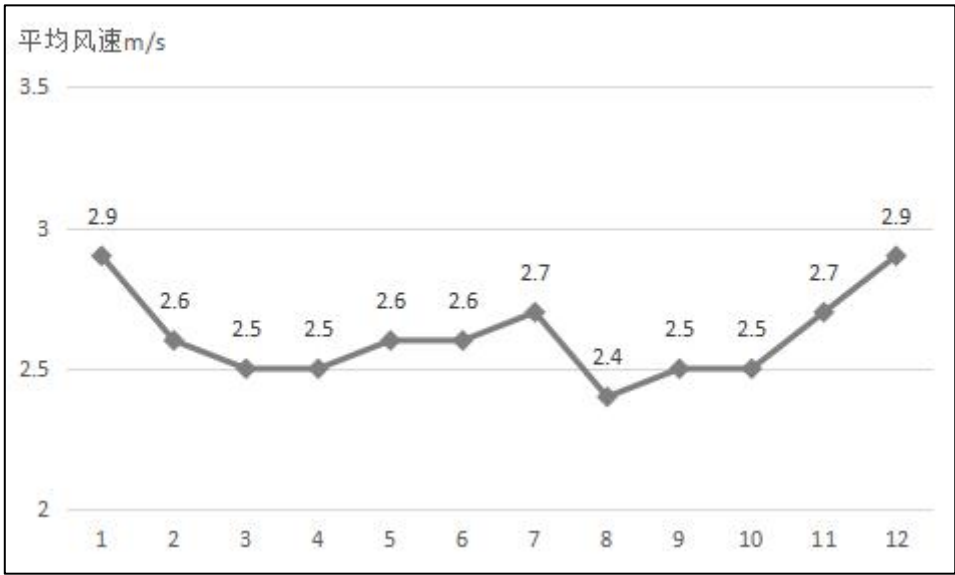


图 6.2-1 斗门气象站各月平均风速（单位：m/s）

(2) 风频

斗门气象站主导风向为 NW-NNW-N，占 2.92%，其中以 N 为主风向，占到全年 13.85%，年风向频率统计详见下表。

表 6.2-3 斗门气象站累年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	13.85	4.75	4.7	3.5	4.65	5.65	8.8	6	9.15	7.05	5.55	2	2.35	2.5	5.45	9.9	4.3

斗门近二十年风向频率统计图

(2002-2021)

(静风频率: 4.3%)

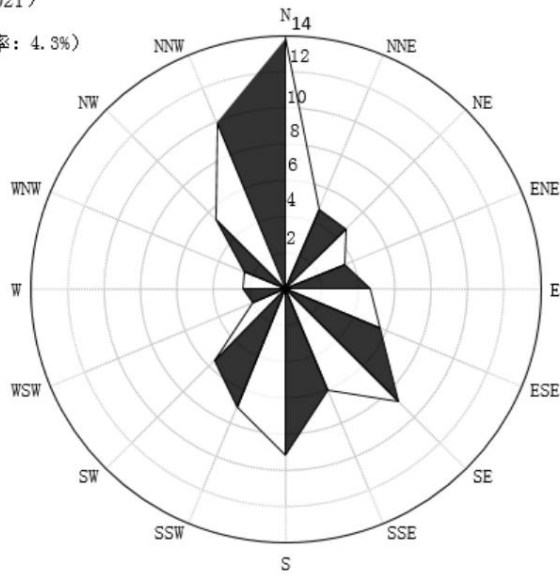


图 6.2-2 斗门气象站风向玫瑰图（2002—2021 年）

(3) 气温状况

斗门气象站月平均气温如下表所示。

表 6.2-4 斗门气象站各月平均气温统计 (单位: °C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温	15	16.9	19.3	23.1	26.7	28.5	29.3	29	28.2	25.4	21.5	16.8

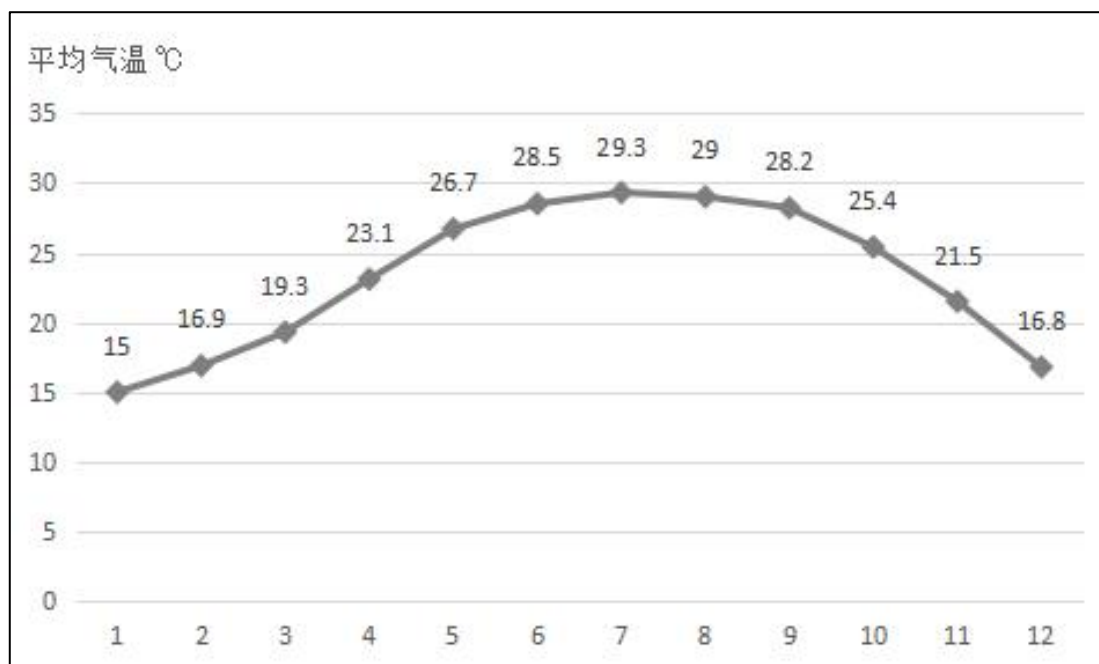


图 6.2-3 斗门气象站各月平均气温 (单位: °C)

2、2021 年全年逐时气象资料分析

本次大气环境影响评价采用斗门气象站 2021 年全年逐日逐次的地面气象资料, 气象因子包括气温、风向、风速、总云量、总云量、低云量等。

气象站基本情况详见下表所示。

表 6.2-5 斗门气象站信息表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标 /km		与本项目距离/km	海拔高度 /m	数据年份	气象要素
			X	Y				
斗门国家一般气象站	59487	一般站	13.4	1.6	28.6	23.4	2021	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

运用 EIAProA2018 大气环评专业辅助系统对斗门气象站 2019 年全年气象数据进行统计。

(1) 年平均温度月变化

根据斗门气象站（2019-1-1 到 2019-12-31）的气象观测资料统计，该地区年平均温度的月变化见下表。

表 6.2-6 斗门气象站 2019 年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(°C)	17.06	19.54	20.43	24.58	25.13	28.82	29.28	29.00	28.52	26.27	22.45	18.55

(2) 年平均风速的月变化

根据斗门气象站（2019-1-1 到 2019-12-31）的气象观测资料统计，该地区年平均风速的月变化见下表。

表 6.2-7 斗门气象站 2019 年平均风速的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	2.07	2.68	2.30	2.64	2.81	2.70	3.03	2.87	2.56	2.71	2.49	2.50

(3) 季小时平均风速的日变化

根据斗门气象站（2019-1-1 到 2019-12-31）的气象观测资料统计，该地区季小时平均风速的日变化详见下表。

表 6.2-8 斗门气象站 2019 年季小时平均风速的日变化

风速(m/s)\小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.52	2.68	2.81	2.93	3.08	3.09	3.10	2.96	2.84	2.70	2.58	2.45
夏季	2.91	3.15	3.24	3.34	3.37	3.63	3.40	3.22	3.30	3.02	2.96	2.69
秋季	2.79	3.04	3.32	3.35	3.38	3.33	3.34	3.02	2.84	2.44	2.48	2.50
冬季	2.46	2.66	2.62	2.84	2.95	3.05	2.98	2.85	2.49	2.30	2.27	2.37
风速(m/s)\小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.49	2.42	2.60	2.57	2.46	2.31	2.27	2.14	2.18	2.25	2.20	2.33
夏季	2.83	2.75	2.70	2.56	2.47	2.57	2.55	2.49	2.59	2.22	2.23	2.65
秋季	2.36	2.35	2.28	2.30	2.26	2.29	2.14	2.10	2.03	1.96	1.94	2.25
冬季	2.39	2.47	2.44	2.31	2.11	1.92	2.02	1.98	2.07	2.09	2.01	2.07

(4) 预测年份气象特征分析

根据斗门气象站（2019-1-1 到 2019-12-31）的气象观测资料统计，该地区 2019 年平均风频的月变化、季变化及年均风频见下表。

表 6.2-9 斗门国家基本气象站 2019 年年平均风频的月变化、季变化及年均风频

风频(%)\风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	7.03	6.22	10.54	13.65	11.22	9.46	6.35	0.81	0.54	0.41	0.95	2.84	3.78	2.57	3.92	19.73	0.00
二月	5.38	4.04	6.13	13.60	9.87	23.92	19.13	3.14	1.79	1.49	0.90	0.90	1.35	1.20	1.49	5.68	0.00
三月	4.59	4.05	10.93	16.19	11.07	17.81	9.72	2.97	5.26	2.43	3.10	2.02	1.21	1.35	1.21	6.07	0.00
四月	0.28	0.97	4.60	11.56	11.98	17.55	8.91	7.24	10.31	11.56	7.94	3.48	0.42	1.25	0.97	0.97	0.00
五月	1.21	4.03	12.10	13.04	15.46	20.56	2.96	3.49	3.09	9.27	7.53	1.61	0.94	0.54	1.88	2.28	0.00
六月	0.14	0.70	3.90	4.32	8.91	8.22	2.51	5.57	6.82	25.91	20.89	7.10	2.23	0.97	0.97	0.84	0.00
七月	0.13	0.27	6.19	7.54	9.29	7.81	3.63	4.31	5.65	25.71	17.36	6.19	3.77	1.21	0.67	0.27	0.00
八月	0.81	2.17	6.50	9.62	12.74	15.18	2.85	2.17	2.44	7.05	12.06	15.04	6.37	2.30	1.63	1.08	0.00
九月	1.95	4.03	17.52	10.43	7.65	14.19	7.51	6.40	2.50	2.92	5.15	3.76	4.03	2.50	5.29	4.17	0.00
十月	3.65	7.97	17.84	11.76	14.05	18.65	4.32	2.30	0.81	2.84	5.27	3.65	1.49	0.54	2.16	2.70	0.00
十一月	4.17	13.21	20.58	13.21	10.29	11.82	2.64	1.39	0.97	0.70	1.25	4.87	2.64	1.25	4.87	6.12	0.00
十二月	4.77	12.82	19.78	14.19	11.19	10.64	2.46	1.09	0.55	0.68	1.09	3.55	2.73	1.23	7.09	6.14	0.00
春季	2.04	3.04	9.26	13.62	12.85	18.66	7.17	4.54	6.17	7.72	6.17	2.36	0.86	1.04	1.36	3.13	0.00
夏季	0.36	1.05	5.55	7.19	10.32	10.41	3.00	4.00	4.96	19.51	16.73	9.46	4.14	1.50	1.09	0.73	0.00
秋季	3.26	8.40	18.64	11.80	10.70	14.92	4.82	3.35	1.42	2.16	3.90	4.09	2.71	1.42	4.09	4.32	0.00
冬季	5.74	7.80	12.32	13.82	10.78	14.38	9.01	1.63	0.93	0.84	0.98	2.47	2.66	1.68	4.25	10.69	0.00
全年	2.83	5.04	11.42	11.59	11.17	14.60	5.98	3.39	3.39	7.61	6.99	4.61	2.59	1.41	2.68	4.68	0.00

(5) 各时段的主导风向风频及风速

根据斗门气象站（2019-1-1 到 2019-12-31）的气象观测资料统计，该地区 2019 年各时段主导风向风频及风速见下表。

表 6.2-10 斗门气象站 2019 年各时段主导风向风频及风速

时段	风向	风速 m/s	频率(%)
一月:	NNW	2.51	19.73
二月:	ESE	3.42	23.92
三月:	ESE	2.81	17.81
四月:	ESE	3.51	17.55
五月:	ESE	3.64	20.56
六月:	SSW	2.99	25.91
七月:	SSW	3.03	25.71
八月:	ESE	3.32	15.18
九月:	NE	3.34	17.52
十月:	ESE	3.21	18.65
十一月:	NE	2.90	20.58
十二月:	NE	2.94	19.78
全年:	ESE	3.21	14.60
春季:	ESE	3.33	18.66
夏季:	SSW	2.92	19.51
秋季:	NE	3.11	18.64
冬季:	ESE	3.09	14.38

该地区 2019 年全年风频玫瑰图和风速玫瑰图见下图。

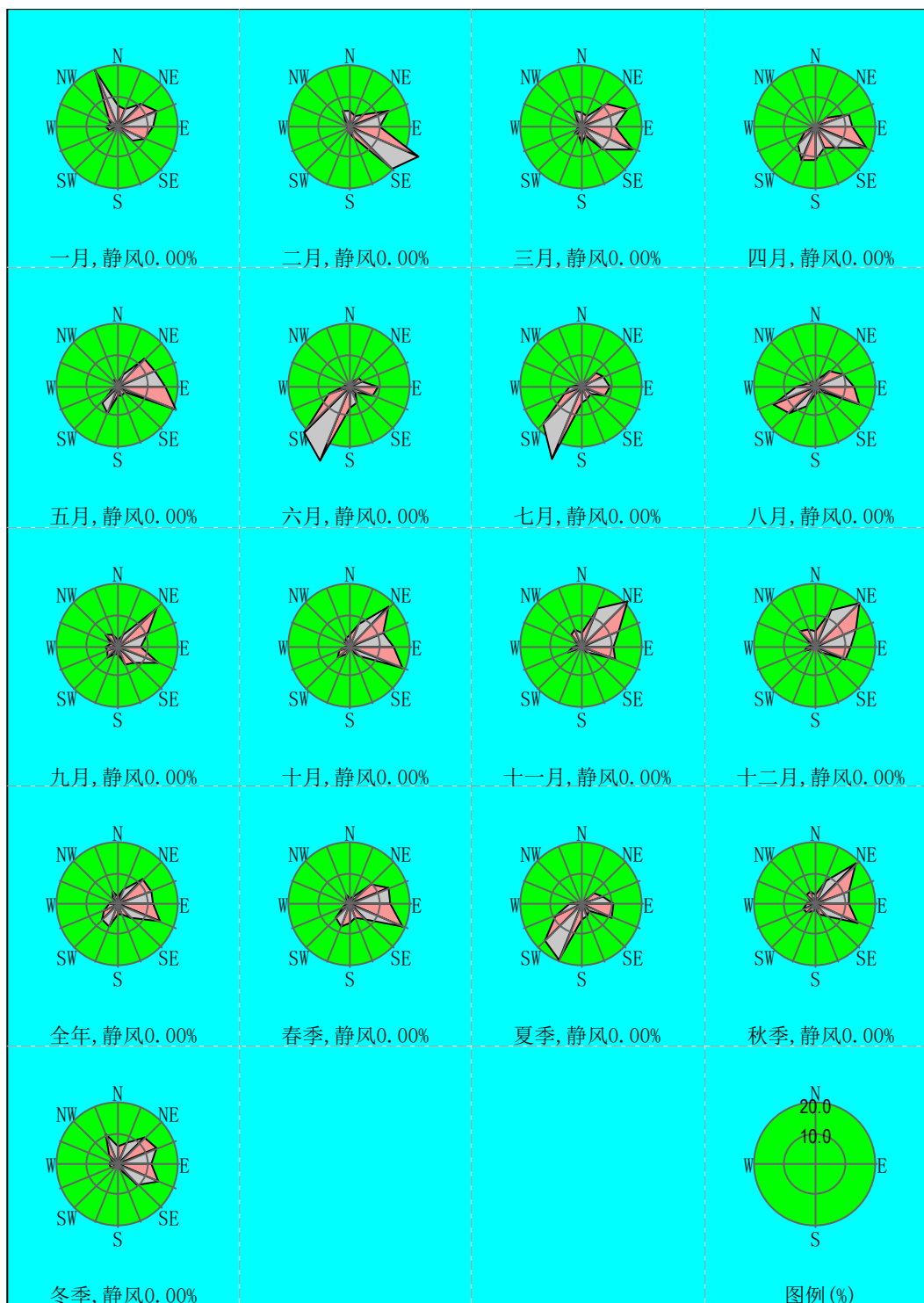


图 6.2-4 斗门气象站 2021 年风频玫瑰图

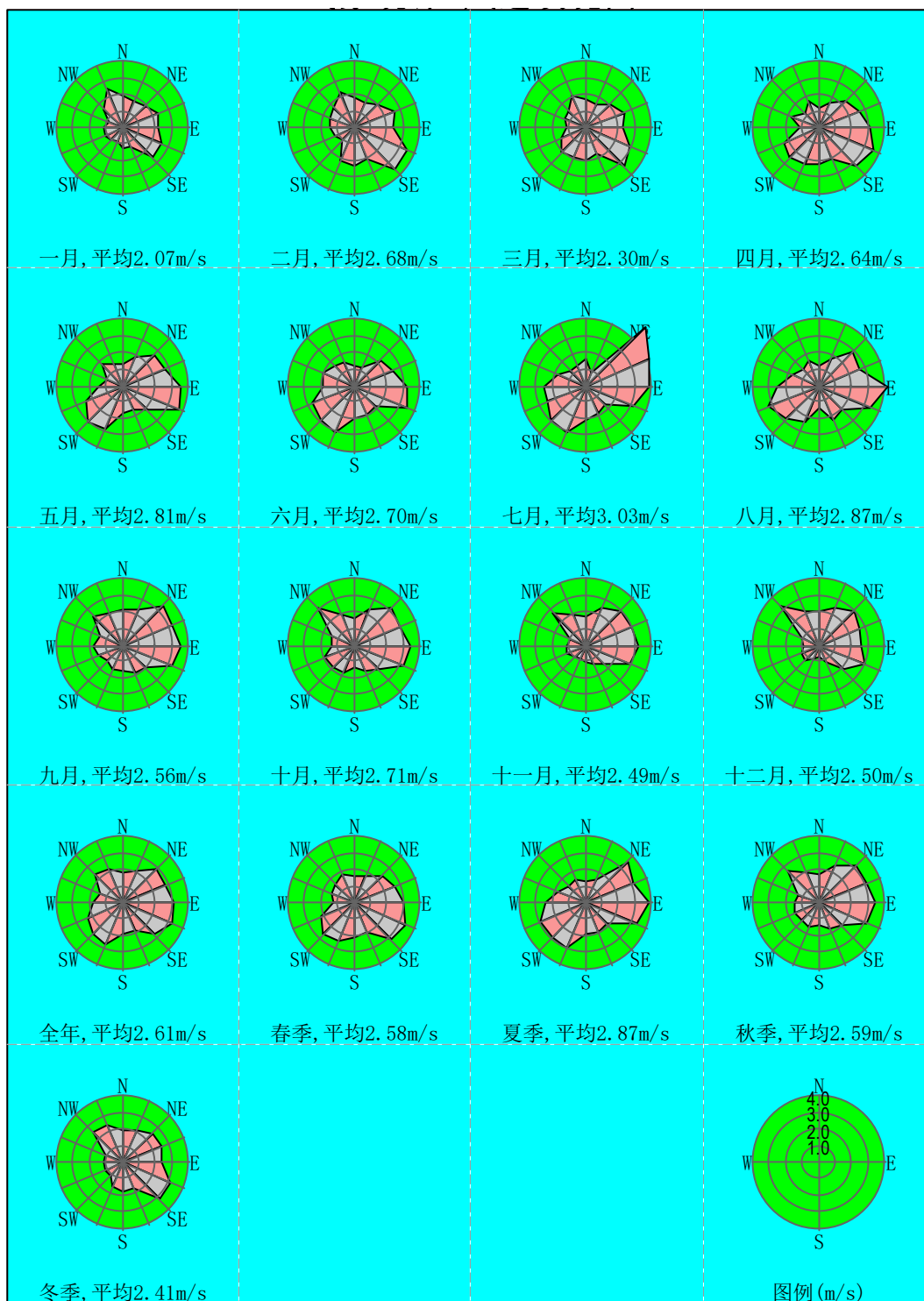


图 6.2-5 斗门气象站 2021 年风速玫瑰图

6.2.2 预测与评价

6.2.2.1 预测模式及参数确定

根据估算，本项目的大气评价为二级评价，本项目属于化工类项目，提级后评价等级为一级，采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

本报告采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERMOD 预测模式进行预测。

1、地形数据

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网格间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒），区域四个顶点的坐标（经度，纬度），单位：度：

西北角(112.949583,22.2304167)东北角(113.50125,22.2304167)

西南角(112.949583,21.712083)东南角(113.50125,21.712083)

项目评价范围等高线示意图如图 6.2-6 所示。



图 6.2-6 评价范围区域内地形图示意图

2、相关参数选择

表 6.2-11 大气预测地面特征参数表

季节 参数	春季	夏季	秋季	冬季
扇区范围	0~360	0~360	0~360	0~360
时段(月份)	3、4、5	6、7、8	9、10、11	12、1、2
地表反照率	0.14	0.16	0.18	0.18
BOWEN 率	0.5	1	1	1
粗糙度	1	1	1	1

3、坐标系和计算点

本次预测采用直角坐标系，坐标原点（0,0）为厂区中心点位置，计算点共 10610 个，包括网格点 10609 个，间距为 50m，x 方向[-2600,2600]50，Y 方向[-2600,2600]50，敏感点 1 个。

根据图 2.6-1 和图 2.7-1，本项目位于化工园区，大气评价范围内只有 1 个环境敏感目标，为高栏港管委会。大气评价范围内环境保护目标相关参数如下表：

表 6.2-12 大气评价范围内环境保护目标情况表

序号	敏感点名称	坐标 (m)		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离m	评价范围内规模/人
		X	Y						
1	高栏港管委会	-2017	165	行政办公	环境空气	二级	西	1666	约500

4、背景浓度参数

常规预测因子采用 2021 年 1 月 1 日至 12 月 31 日常规监测资料。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，基本污染物采取基本年日均浓度为背景值。其余污染物取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

5、模型输出参数

正常工况下，SO₂、NO₂ 输出 1 小时均值、24 小时均值、全时段值，PM₁₀ 输出 24 小时均值、全时段值，非甲烷总烃输出 1 小时均值，甲醇输出 1 小时均值、24 小时均值。

其中 SO₂、NO₂、PM₁₀ 输出日均第 8 大值（98%保证率）、第 8 大值（98%保证率）和第 19 大值（95%保证率）。

6.2.2.2 预测方案

1、评价范围

评价范围为以项目中心为中心，变成 5km 的矩形范围。

2、评价因子和评价标准

根据工程分析结果，选取预测评价因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀、非甲烷总烃、甲醇，各因子标准值取值见下表。

本项目所在地属二类环境空气功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部2018年第29号）二级标准。具体标准限值详见下表：

表 6.2-13 评价标准表

评价因子	标准值（μg/m ³ ）	平均时段	标准来源
二氧化硫	500	1 小时平均	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）
	150	24 小时平均	
	60	年平均	
二氧化氮	200	1 小时平均	
	80	24 小时平均	
	40	年平均	
PM ₁₀	150	24 小时平均	
	70	年平均	
非甲烷总烃	2000	1 小时平均	《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准
甲醇	3000	1 小时平均	《环境影响评价技术导则 大气环境》 （HJ2.2-2018）附录 D
	1000	日平均	

3、预测方案

1）正常工况下全年逐时小时气象条件下，本项目评价范围内环境保护目标、网格点处的最大地面 1 小时浓度；

2）正常工况下全年逐日气象条件下，本项目评价范围内环境保护目标、网格点处的最大地面 24 小时平均浓度；

3）正常工况下长期气象条件下，本项目评价范围内环境保护目标、网格点处的最

大地面年平均浓度；

4) 非正常排放情况，全年逐时小时气象条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

预测方案见下表：

表 6.2-14 预测方案计算表

评价对象	污染源类别	污染源排放形式	预测因子	计算点	预测与评价内容
达标区评价项目	本项目新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、甲醇	以项目中心为中心，边长 5km 的矩形范围	短期浓度、长期浓度的最大浓度占标率
	本项目新增污染源-“以新带老”污染源+在建、拟建污染源				叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	本项目污染源	非正常排放	非甲烷总烃		1 小时平均浓度
大气环境防护距离	新增污染源+现有污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、甲醇		大气环境防护距离

6.2.2.3 污染源强

本项目排放的废气主要包括了有组织排放的焚烧炉尾气和无组织排放的储罐呼吸废气、装载废气、动静密封点损失、污水处理站未收集的废气。污染物排放情况见下表所示。

表 6.2-15 正常工况下有组织废气排放情况表

名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	排气量 (m³/h)	烟气出口温度 (°C)	年排放小时数 (h)	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)				
										SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	非甲烷总烃	甲醇
焚烧炉尾气排气筒	148	130	0	25	3	380000	100	8000	正常	0.11	3.56	0.54	3.48	0.05

表 6.2-16 正常工况下无组织废气排放情况表

名称	X 坐标	Y 坐标	面源宽度 (m)	面源长度 (m)	面源有效高度 (m)	年排放小时数 (h)	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)	
								非甲烷总烃	甲醇
储罐大小呼吸	-87	-61	160	100	9.5	8760	正常	0.157	0.001
装载废气	-226	-209	160	60	1	8760	正常	0.01	--
动静密封点损失	93	-31	170	280	8	8760	正常	0.567	--
污水处理站废气	93	-31	170	280	1	8760	正常	0.006	--

表 6.2-17 非正常工况下废气排放情况表

名称	X 坐标	Y 坐标	底部海拔高度 (m)	火炬等效高度 (m)	等效出口内径 (m)	烟气温度 (°C)	等效烟气流速 (m/s)	年排放小时数 (h)	排放工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率 (kg/h)
										燃烧物质	燃烧速率 (kg/h)	总热释放速率 (cal/s)	非甲烷总烃
地面火炬	139	31	0	25	3	380000	100	12	开停车	正丁烷、甲醇、BOD、顺酐、四氢呋喃	100	28568440	1.93

表 6.2-18 现有项目有组织废气排放情况表

名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	排气量 (m³/h)	烟气出口温度 (°C)	年排放小时数 (h)	排放工况	评价因子源强 (kg/h)				
										SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	非甲烷总烃	甲醇
催化剂循环再生装置吸收塔尾气排气筒	-226	-270	0	20	0.6	9150	40	8000	正常	0.52	0.35	0	0	0

表 6.2-19 现有项目无组织废气排放情况表

名称	X 坐标	Y 坐标	面源宽度 (m)	面源长度 (m)	面源有效高 度 (m)	年排放小时 数 (h)	排放工况	评价因子源强 (kg/h)	
								SO ₂	非甲烷总烃
装车无组织废气	0	70	65	140	1	8760	正常	0	0.018
储罐无组织废气	-226	-209	70	190	14.5	8760	正常	0	0.369
催化剂循环再生装置 无组织逸散废气	-148	-104	80	33	10	8760	正常	0.15	0

本报告调查了评价范围内的在建、拟建项目污染源，具体见下表：

表 6.2-20 评价区域内其他在建、拟建项目有组织污染源参数表

项目名称	污染源编号	坐标 (m)		高程 (m)	排气筒 高度 (m)	排气筒 内径 (m)	烟气流 速(m/s)	烟气出 口温度 (℃)	污染物排放速率 (kg/h)				
		X	Y						SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	非甲烷总 烃	甲醇
珠海壬庚新材料有 限公司年产 50 万吨聚苯 乙烯项目	P1	-531	-433	0	22	0.2	14.23	25	/	/	0.005	/	/
	P2	-612	-526	0	25	2	12.07	100	0.016	0.239	1.512	1.367	/
万华化学（广东）有 限公司水性树脂二期项 目	P2	136	807	0	20	1.2	2.46	20	/	/	/	0.0381	/
熵能创新材料（珠海） 有限公司功能聚合物 新材料制造基地	P1	966	900	0	24	1.8	13.1	25	/	/	/	0.2335	/
	P2	1029	813	0	24	1.8	13.1	25	/	/	0.0289	0.124	/
	P3	995	697	0	24	1.8	13.1	25	/	/	0.0289	0.124	/
	P4	890	743	0	24	1.2	12.28	25	/	/	0.0042	0.0059	/
	P5	809	651	0	24	1	13.61	25	/	/	/	0.0081	/
	P6	1012	633	0	24	0.6	9.82	25	/	/	0.018	/	/

珠海万通化工有限公司改扩建项目	P14	-588	1920	0	40	0.9	19.5	170	0.12	2.808	0.858	0.0258	/
	P15	-635	1769	0	35	0.2	9	25	/	/	0.0067	/	/
	P16	-710	1879	0	35	0.2	9	25	/	/	0.0067	/	/
	P17	-658	1729	0	35	0.1	65	25	/	/	0.0167	0.0289	/
	P18	-780	1781	0	18	0.1	10	25	/	/	/	0.0531	/
	P13	-942	1926	0	18	0.6	6.2	25	/	/	/	0.0822	/
珠海华润化学材料科技有限公司 50 万吨 PET、2×5 万吨 PETG 建设项目	P1	-1128	1532	0	45	2.5	9.8	200	1.95	12.16	1.56	0.43	/
珠海索尔维精细化工有限公司 1.7 万吨特殊化学品扩建项目	P1	-1400	1329	0	20	0.5	15	100	/	/	/	0.297	/
卡博特高性能材料（珠海）有限公司研发实验室项目	P1	-38096	-955-1164	0	15	0.3	11.79	25	/	/	/	0.0584	/
	P2			0	15	0.2	16.98	25	/	/	/	0.0908	/
珠海市海瑞德新材料科技有限公司年产 210 吨手性化合物建设项目	P1	136	-677	0	30	0.95	15.68	25	0.083	/	0.004	4.536	/
珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目	P1	745	-410	0	15	0.65	11.00	25	/	/	/	0.0033	/
	P2	890	-462	0	15	0.8	12.00	25	/	/	/	0.0025	/
	P3	879	-520	0	15	1.1	11.25	25	/	/	/	0.003	/
	P4	786	-375	0	15	1.35	12.15	25	/	/	/	0.0047	/
	P5	734	-514	0	15	0.85	13.00	25	/	/	/	0.0037	/
	P6	803	-636	0	25	0.9	12.00	25	/	/	/	0.006	/
	P9	792	-567	0	25	0.4	13.50	25	/	/	0.0472	/	/
	P10	635	-497	0	30	0.65	11.00	25	/	0.593	/	/	/

	P12	699	-590	0	60	1.6	13.26	50	2.092	/	0.5727	/	/
	P13	861	-590	0	20	0.5	11.78	25	/	/	0.0041	/	/
	P14	705	-509	0	25	1	12.59	25	0.0552	0.5217	/	/	/
	P17	751	-480	0	60	1.5	12.55	130	6.25	8.10	0.936	/	/
	P18	809	-532	0	25	0.25	12.45	25	/	/	0.002	/	/
珠海三力环保科技有限公司固体废物综合处置利用项目	P2	473	-509	0	15	1.0	13.05	25	/	/	/	0.012	/
	P3	583	-532	0	15	0.6	15.47	25	/	/	/	0.033	/
	P4	258	-607	0	15	0.5	16.88	25	/	/	0.031	/	/
	P5	426	-451	0	15	0.8	14.47	25	/	/	0.132	/	/
	P6	478	-584	0	15	0.8	14.55	25	/	/	0.132	/	/
	P7	299	-619	0	50	0.8	12.25	80	0.36	1.71	0.53	0.11	/
	P8	357	-654	0	15	0.8	16.30	25	/	/	0.002	/	/
	P9	542	-590	0	50	0.8	15.20	120	2.30	2.30	0.23	/	/
	P10	478	-520	0	25	0.7	11.14	80	/	/	0.0024	/	/
	P12	467	-445	0	20	0.85	12.25	25	0.022	/	/	/	/
	P13	461	-671	0	20	0.35	11.45	25	/	/	0.0056	/	/
	P14	525	-717	0	20	0.27	16.25	25	/	/	0.0050	/	/

表 6.2-21 评价区域内其他在建、拟建项目无组织污染源参数表

项目名称	污染源编号	坐标 (m)		高程(m)	面源宽度 (m)	面源长度 (m)	面源有效高度 (m)	污染物排放速率 (kg/h)				
		X	Y					SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	非甲烷总烃	甲醇
珠海壬庚新材料有限公司年产 50 万吨聚苯乙烯项目	反应车间	-536	-410	0	29	40	43	/	/	/	0.0567	/
	苯乙烯储罐区 LDAR	-507	-503	0	94	38	43	/	/	/	0.0009	/
	戊烷罐区	-542	-700	0	42	28	43	/	/	/	0.0573	/

	LDAR											
万华化学（广东）有限公司水性树脂二期项目	生产区	206	691	0	100	50	2.5	/	/	/	0.039	/
	装置区	310	848	0	100	38	2.5	/	/	/	0.003	/
熵能创新材料（珠海）有限公司功能聚合物新材料制造基地	生产区	867	726	0	160	100	2	/	/	/	0.00987	/
	废水站	1145	807	0	36	34	11	/	/	/	0.0044	/
珠海万通化工有限公司改扩建项目	聚酯车间 1	-675	1827	0	59	60	10	/	/	/	0.0052	/
	聚酯车间 2	-786	1908	0	73	51	10	/	/	/	0.0052	/
	厂区	-774	1839	0	282	432	1.8	/	/	/	0.2074	/
珠海华润化学材料科技有限公司 50 万吨 PET、2×5 万吨 PETG 建设项目	罐区	-1128	1526	0	50	100	5	/	/	/	0.03	/
珠海索尔维精细化工有限公司 1.7 万吨特殊化学品扩建项目	储罐一区	-1394	1387	0	43	19	3	/	/	/	0.010	/
	储罐二区	-1418	1329	0	30	19	3	/	/	/	0.0795	/
	成品储罐	-1470	1201	0	30	19	3	/	/	/	0.0379	/
	制程车间	-1313	1288	0	84	35	28	/	/	/	0.4947	/
	制罐区	-1279	1207	0	30	28	7.5	/	/	/	1.3973	/
卡博特高性能材料（珠海）有限公司研发实验室项目	M1	212	-1129	0	64	47	3.5	/	/	0.005	/	/
	M2	270	-1256	0	58	57	7	/	/	/	0.0065	/
	M3	96	-1262	0	23	42	13	/	/	/	0.0505	/
珠海市海瑞德新材料科技有限公司年产 210 吨手性化合物建设项目	甲类车间 1	206	-590	0	56	18	1	/	/	0.0067	0.0450	/
	甲类车间 2	160	-712	0	56	18	9	/	/	0.0091	0.0345	/
	甲类车间 3	229	-804	0	56	18	1	/	/	0.0049	0.0075	/
	甲类车间 4	223	-601	0	56	18	9	/	/	0.0049	0.0075	/
	罐区	310	-845	0	28	23	2.6	/	/	/	0.00882	/
	废水处理站	409	-1059	0	56	10	3	/	/	/	0.0120	/

珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目	车间 1	699	-306	0	64	47	3.5	/	/	/	0.010	/
	车间 2	861	-410	0	58	57	7	/	/	/	0.0795	/
	车间 3	937	-514	0	23	42	13	/	/	/	0.0375	/
	车间 4	606	-468	0	60	37	3.5	/	/	/	0.4947	/
	车间 5	687	-549	0	58	55	8	/	/	/	0.0379	/
	车间 6	815	-677	0	20	42	15	/	/	/	0.4947	/
	车间 7	774	-741	0	45	47	3.0	/	/	/	0.0795	/
珠海三力环保科技有限公司固体废物综合处置利用项目	M2	438	-468	0	50	60	10.5	/	/	/	0.0249	/
	M4	484	-665	0	45	110	4.0	/	/	0.001	/	/
	M6	542	-712	0	60	50	12	/	/	/	0.0028	/



图 6.2-7 评价范围内在建、拟建污染源分布图

6.2.2.4 预测结果

(1) 正常排放情况新增污染源预测结果

根据 AERMOD 的模拟预测结果，本项目新增废气污染源在正常排放情况下，小时、日均和长期年均的最大落地浓度均未出现超标现象。

表 6.2-23 新增污染源正常工况下 SO₂ 的落地浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	高栏港管委会	-2017, 165	4.71	1 小时	0.000027	21050604	0.5	0.01	达标
				日平均	0.000006	210418	0.15	0.00	达标
				全时段	0.000001	平均值	0.06	0.00	达标
2	最大浓度网格点	-500, 2500	96.10	1 小时	0.000273	21070322	0.5	0.05	达标
		-150, 100	0	日平均	0.000062	211009	0.15	0.04	达标
		-100, 300	0	全时段	0.000005	平均值	0.06	0.01	达标

表 6.2-24 新增污染源正常工况下 NO₂ 的落地浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	高栏港管委会	-2017, 165	4.71	1 小时	0.000872	21050604	0.2	0.44	达标
				日平均	0.000181	210418	0.08	0.23	达标
				全时段	0.000022	平均值	0.04	0.06	达标
2	最大浓度网格点	-500, 2500	96.10	1 小时	0.008841	21070322	0.2	4.42	达标
		-150, 100	0	日平均	0.002008	211009	0.08	2.51	达标
		-100, 300	0	全时段	0.000173	平均值	0.04	0.43	达标

表 6.2-25 新增污染源正常工况下 PM₁₀ 的落地浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	高栏港管委会	-2017, 165	4.71	日平均	0.000028	210418	0.15	0.02	达标
				全时段	0.000003	平均值	0.07	0.01	达标
2	最大浓度网格点	-150, 100	0	日平均	0.000305	211009	0.15	0.20	达标
		-100, 300	0	全时段	0.000026	平均值	0.07	0.04	达标

表 6.2-22 新增污染源正常工况下 NMHC 的落地浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	高栏港管委会	-2017, 165	4.71	1 小时	0.072594	21102023	2.0	3.63	达标
2	最大浓度网格点	300,100	0	1 小时	0.18751	21022121	2.0	9.38	达标

表 6.2- 25 新增污染源正常工况下甲醇的落地浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	高栏港管委会	-2017, 165	4.71	1 小时	0.000087	21102023	3.0	0.00	达标
				日平均	0.000005	211020	1.0	0.00	达标
2	最大浓度网格点	50, 150	0	1 小时	0.000272	21091124	3.0	0.01	达标
		-200, -150	0	日平均	0.00007	210831	1.0	0.01	达标



图 6.2-8 新增污染源 SO₂ 最大小时平均浓度贡献值分布（单位 mg/m³）



图 6.2-9 新增污染源 SO₂ 最大日平均浓度贡献值分布（单位 mg/m³）



图 6.2-10 新增污染源 SO₂ 全时段平均浓度贡献值分布 (单位 mg/m³)

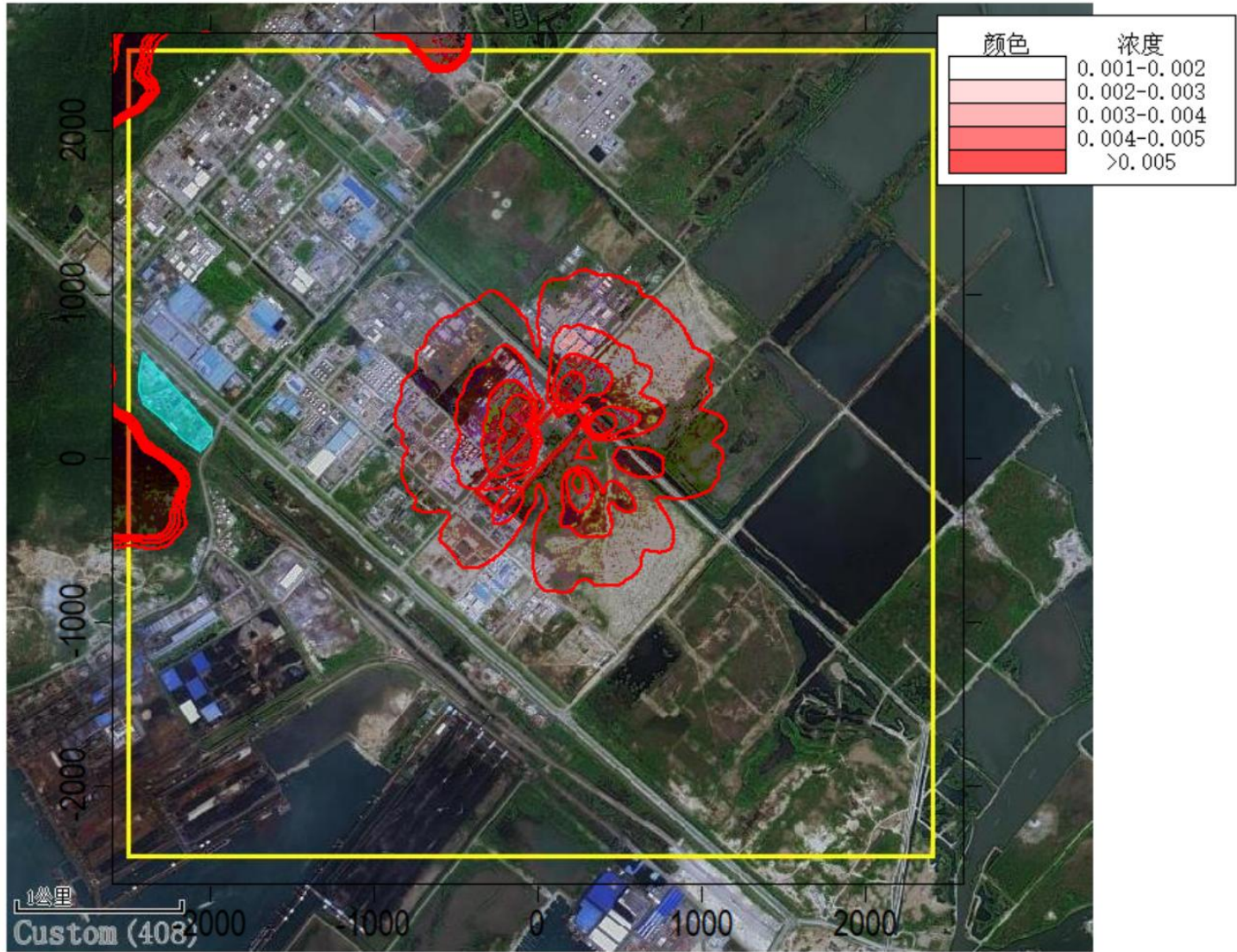


图 6.2-11 新增污染源 NO₂ 最大小时平均浓度贡献值分布（单位 mg/m³）

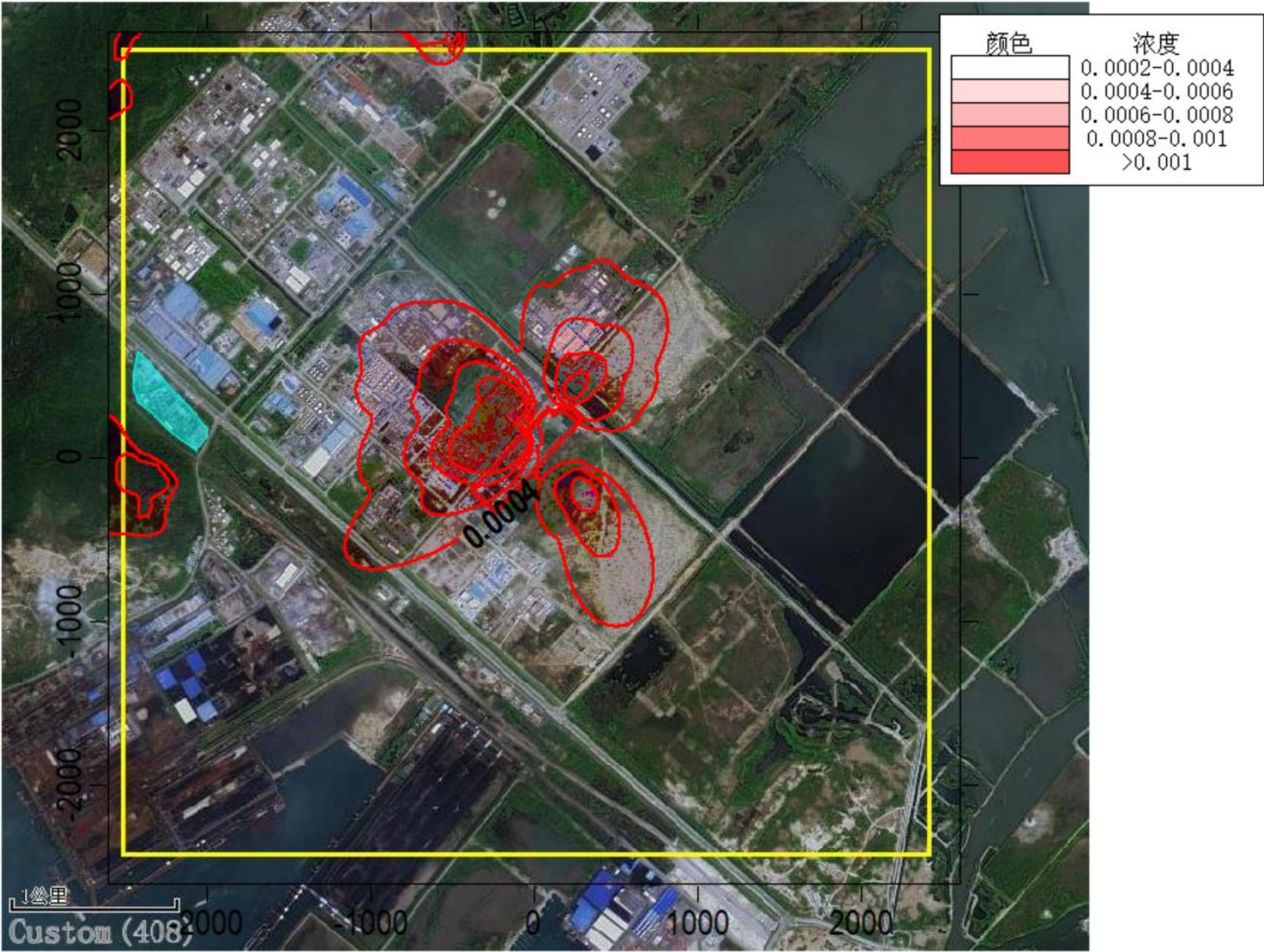


图 6.2-12 新增污染源 NO₂ 最大日平均浓度贡献值分布（单位 mg/m³）



图 6.2-13 新增污染源 NO₂ 全时段平均浓度贡献值分布（单位 mg/m³）



图 6.2-14 新增污染源 PM₁₀ 最大日平均浓度贡献值分布（单位 mg/m³）

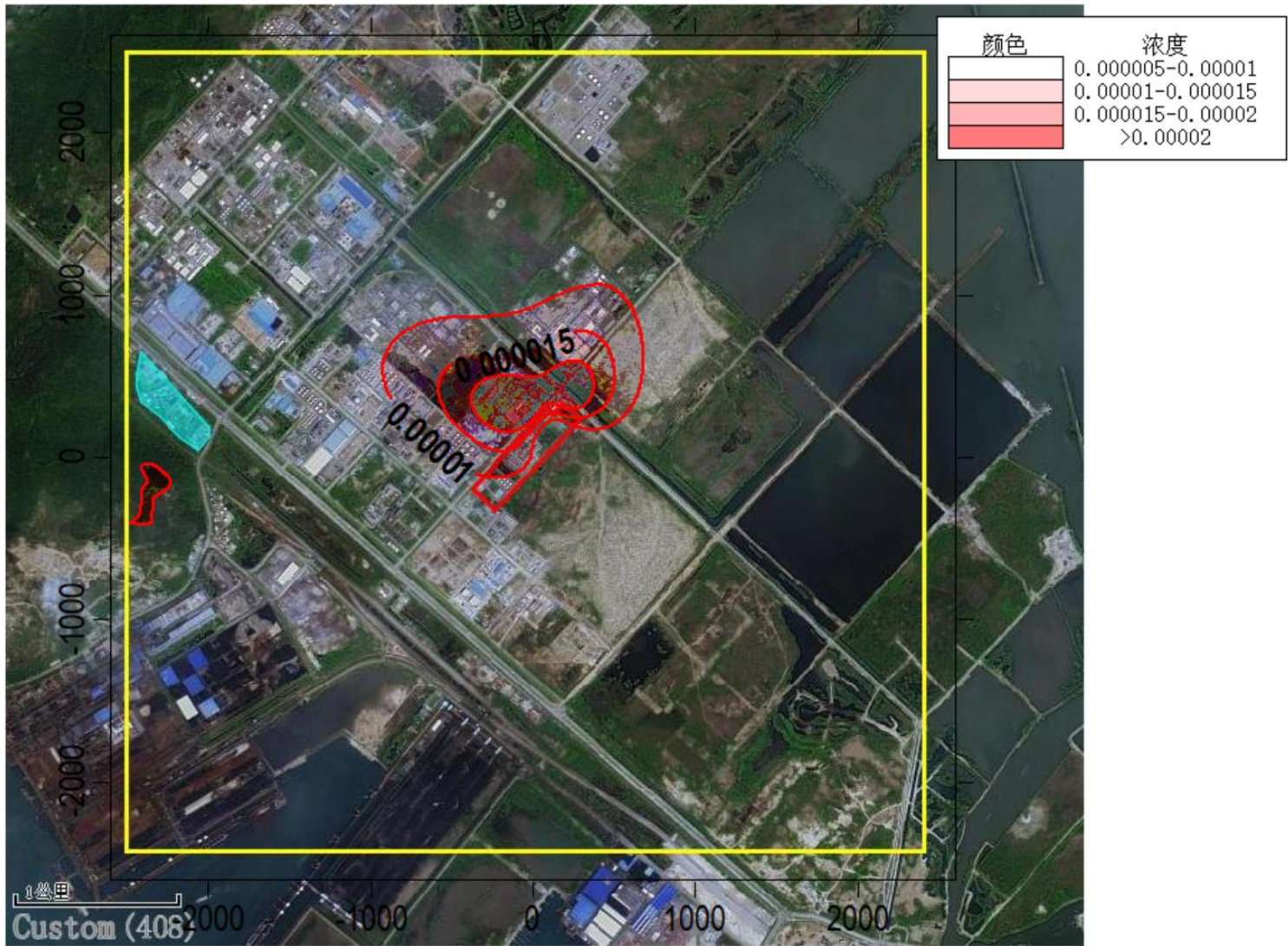


图 6.2-15 新增污染源 PM₁₀ 全时段平均浓度贡献值分布（单位 mg/m³）

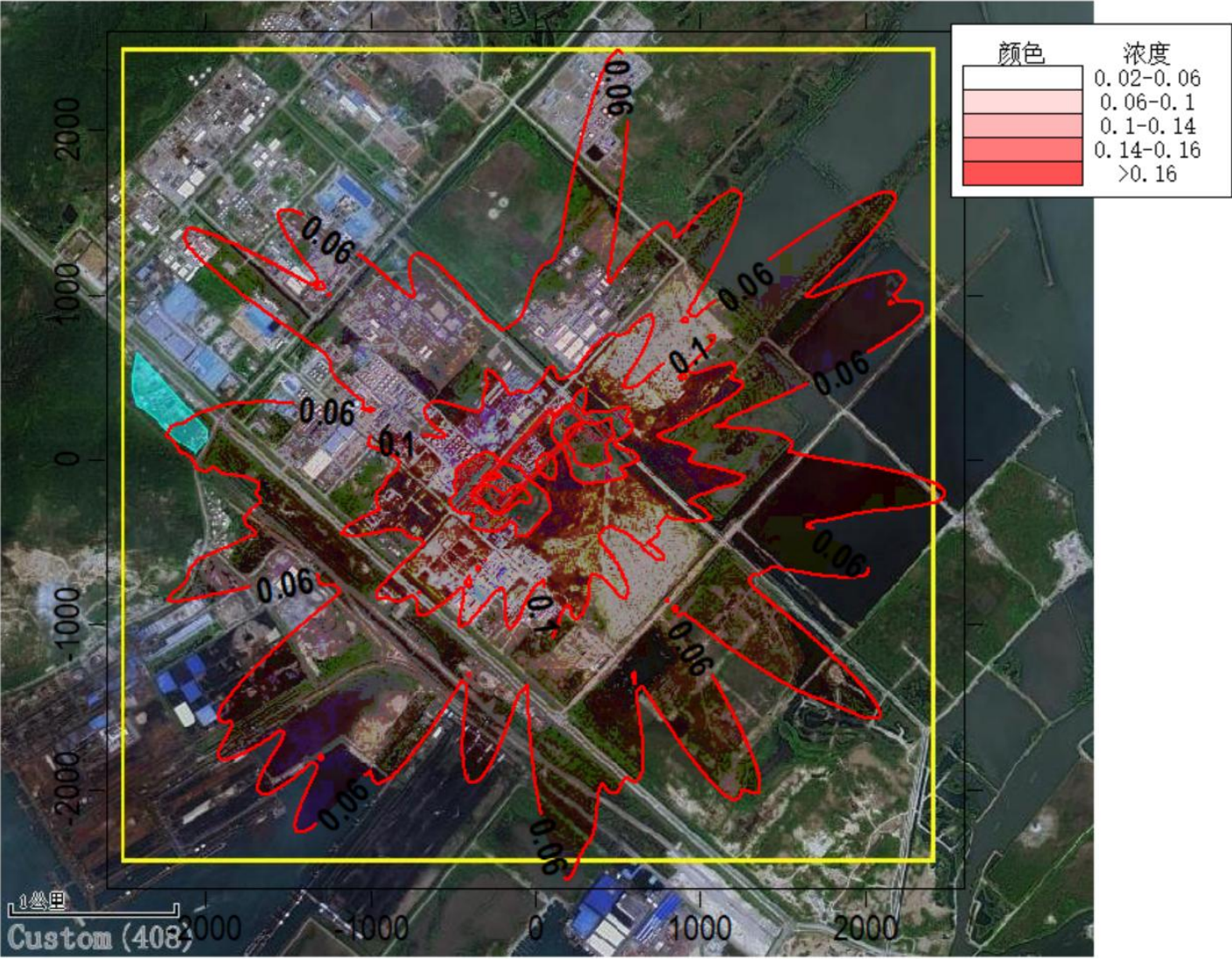


图 6.2-16 新增污染源非甲烷总烃最大小时浓度贡献值分布（单位 mg/m^3 ）

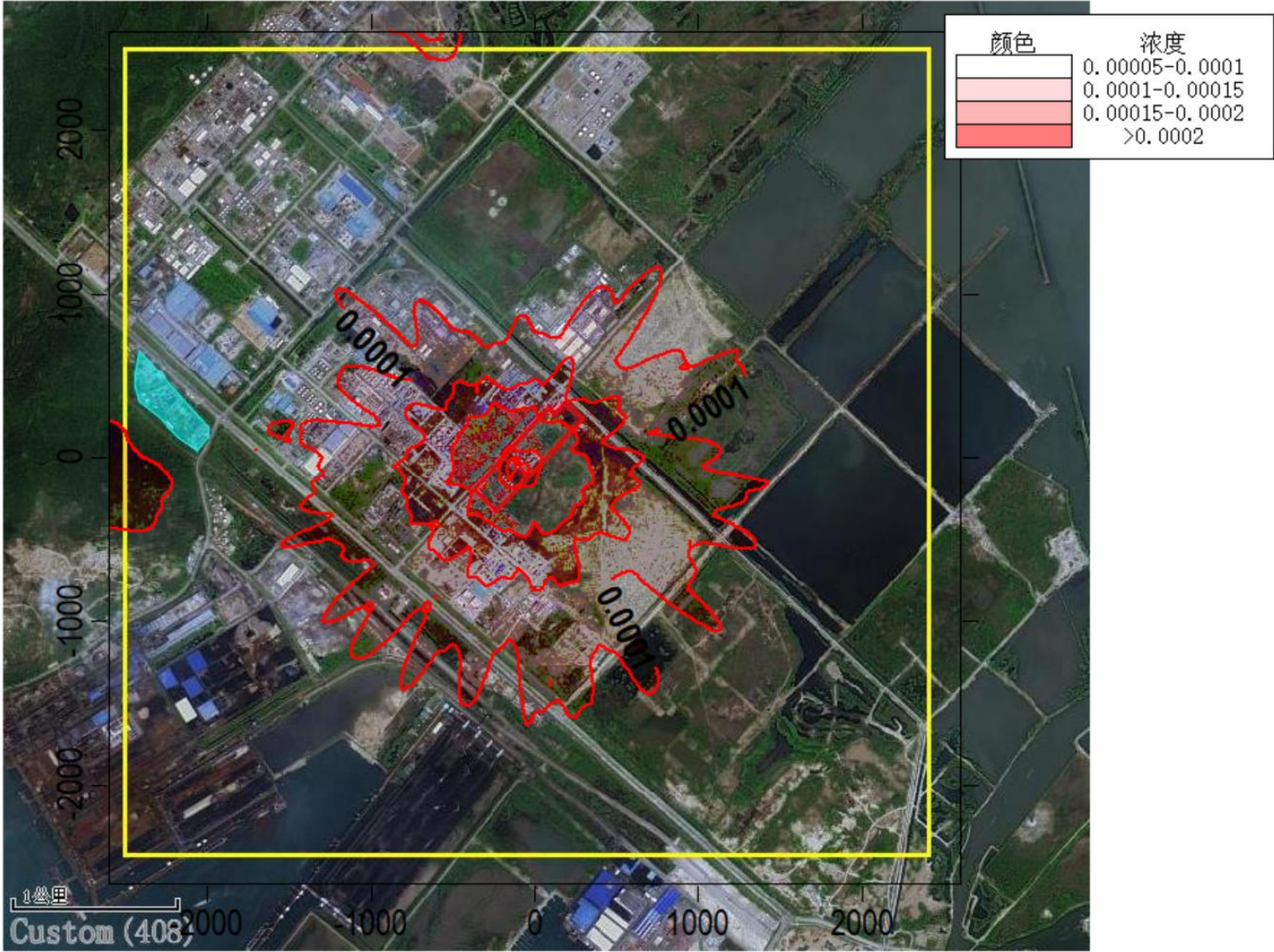


图 6.2-17 新增污染源甲醇最大小时浓度贡献值分布（单位 mg/m^3 ）



图 6.2-18 新增污染源甲醇最大日平均浓度贡献值分布（单位 mg/m^3 ）

(2) 新增污染源+在建、拟建污染源预测结果

表 6.2-23 新增污染源+在建、拟建污染源 SO₂ 的落地浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景值 (mg/m ³)	预测值 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	高栏港管委会	-2017, 165	4.71	1 小时	0.004498	21041709	0.0	0.004498	0.5	0.90	达标
				日平均	0.000077	211129	0.01	0.010077	0.15	6.72	达标
				全时段	0.000129	平均值	0.00649	0.006619	0.06	11.03	达标
2	最大浓度网格点	-2400, -300	98	1 小时	0.030934	21091624	0.0	0.030934	0.5	6.19	达标
		100, -850	0	日平均	0.001601	211205	0.01	0.011601	0.15	7.73	达标
		450, -300	0	全时段	0.001057	平均值	0.00649	0.007547	0.06	12.58	达标

表 6.2-24 新增污染源+在建、拟建污染源 NO₂ 的落地浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景值 (mg/m ³)	预测值 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	高栏港管委会	-2017, 165	4.71	1 小时	0.005973	21041709	0.0	0.005973	0.2	2.99	达标
				日平均	0.000085	211125	0.067	0.067085	0.08	83.86	达标
				全时段	0.000276	平均值	0.022877	0.023152	0.04	57.88	达标
2	最大浓度网格点	-600, 2450	99.6	1 小时	0.075786	21070222	0.0	0.075786	0.2	37.89	达标
		-500, 2500	99.4	日平均	0.002294	211125	0.067	0.069294	0.08	86.62	达标
		500, -350	0	全时段	0.001927	平均值	0.022877	0.024804	0.04	62.01	达标

表 6.2-25 新增污染源+在建、拟建污染源 PM₁₀ 的落地浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景值 (mg/m ³)	预测值 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	高栏港管委会	-2017, 165	4.71	日平均	0.000513	210419	0.085	0.085513	0.15	57.01	达标
				全时段	0.000117	平均值	0.036962	0.037079	0.07	52.97	达标
2	最大浓度网格点	200, -600	0	日平均	0.012618	211117	0.085	0.097618	0.15	65.08	达标
		200, -600	0	全时段	0.009992	平均值	0.036962	0.046954	0.07	67.08	达标

表 6.2-22 新增污染源+在建、拟建污染源 NMHC 的落地浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景值 (mg/m ³)	预测值 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	高栏港管委会	-2017, 165	4.71	1 小时	0.27489	21012623	0.000561	0.275451	2.0	13.77	达标
2	最大浓度网格点	650, -500	0	1 小时	1.265636	21070923	0.000561	1.266197	2.0	63.31	达标

表 6.2-25 新增污染源+在建、拟建污染源甲醇的落地浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景值 (mg/m ³)	预测值 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	高栏港管委会	-2017, 165	4.71	1 小时	0.000087	21102023	0.0	0.000087	3.0	0.00	达标
				日平均	0.000005	211020	0.0	0.000005	1.0	0.00	达标
2	最大浓度网格点	50, -500	0	1 小时	0.000272	21091124	0.0	0.000272	3.0	0.01	达标
		-200, -150	0	日平均	0.00007	210831	0.0	0.00007	1.0	0.01	达标



图 6.2-19 新增污染源+在建、拟建污染源 SO₂ 最大地面小时平均浓度预测值分布（单位 mg/m³）

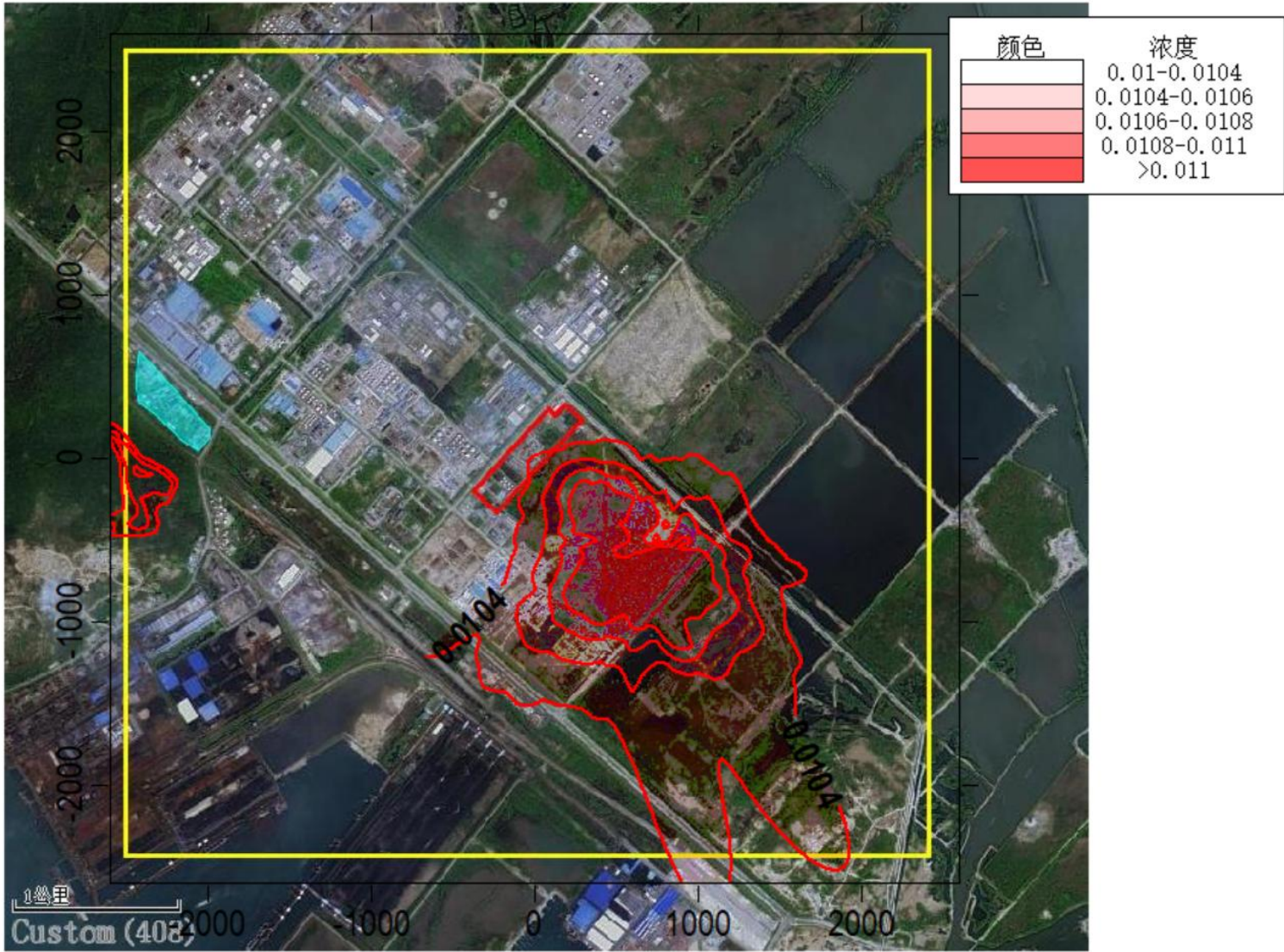


图 6.2-20 新增污染源+在建、拟建污染源 SO₂98%保证率日平均浓度预测值分布（单位 mg/m³）

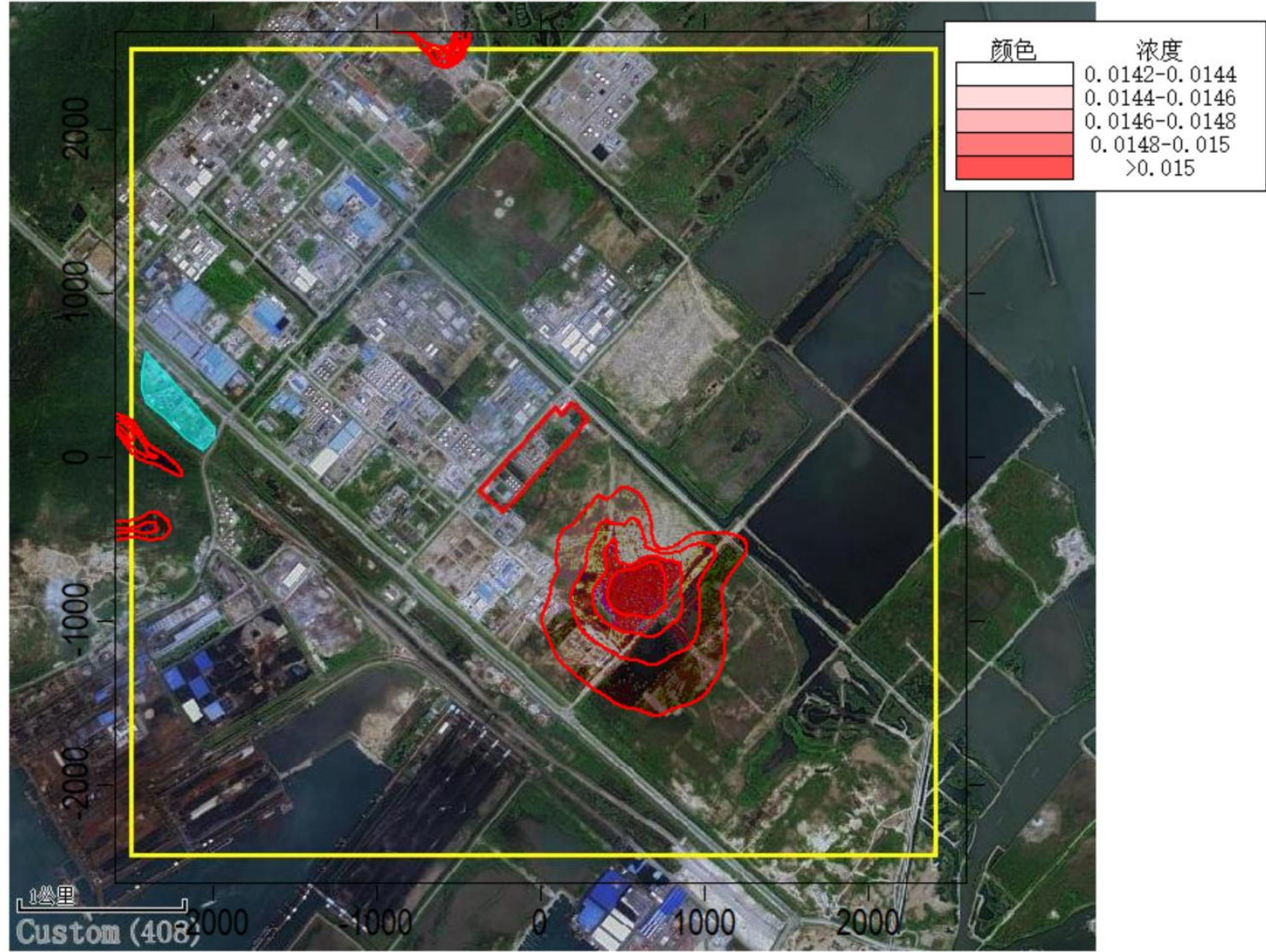


图 6.2-21 新增污染源+在建、拟建污染源 SO₂ 全时段平均浓度预测值分布（单位 mg/m³）

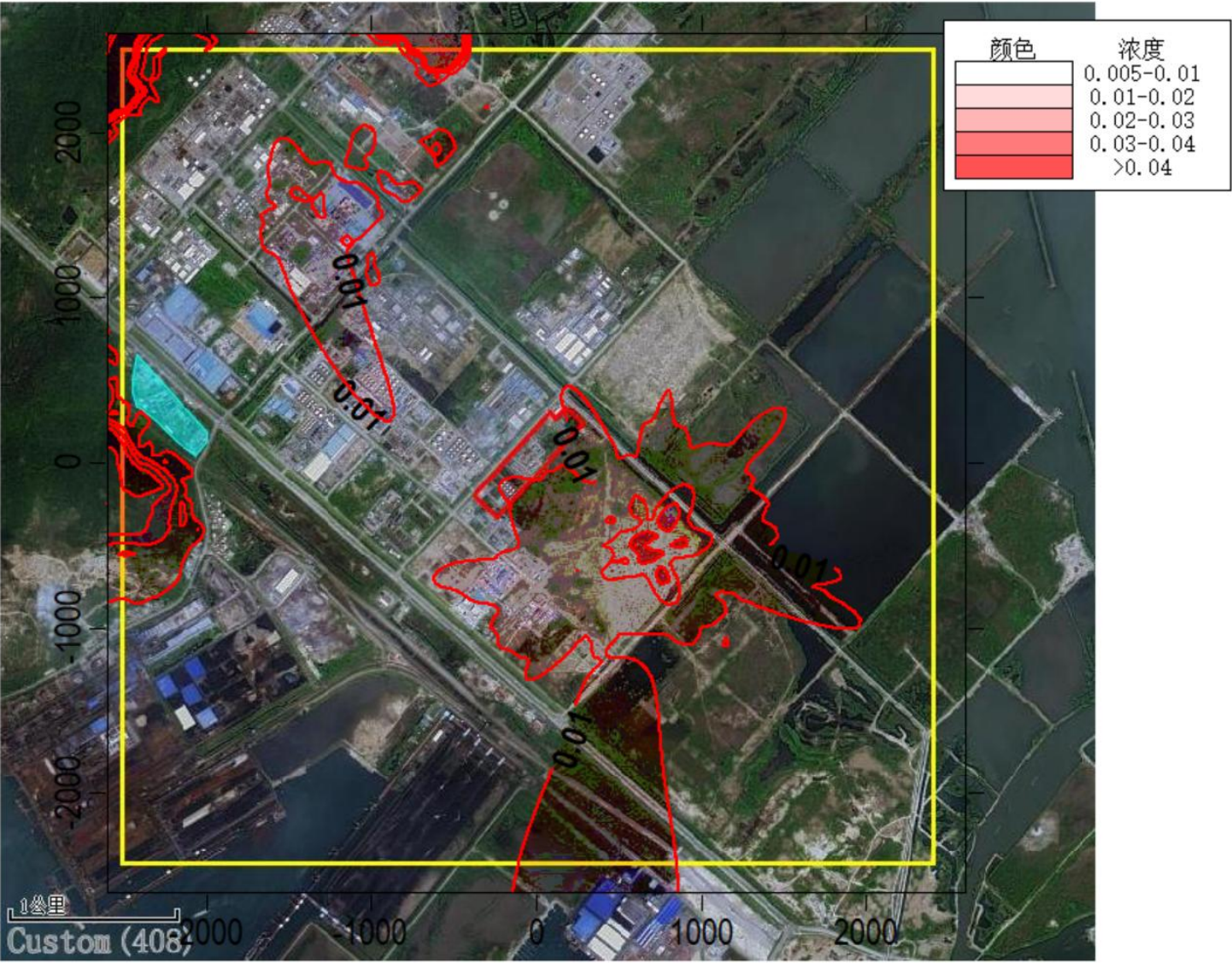


图 6.2-22 新增污染源+在建、拟建污染源 NO₂ 最大地面小时平均浓度预测值分布（单位 mg/m³）

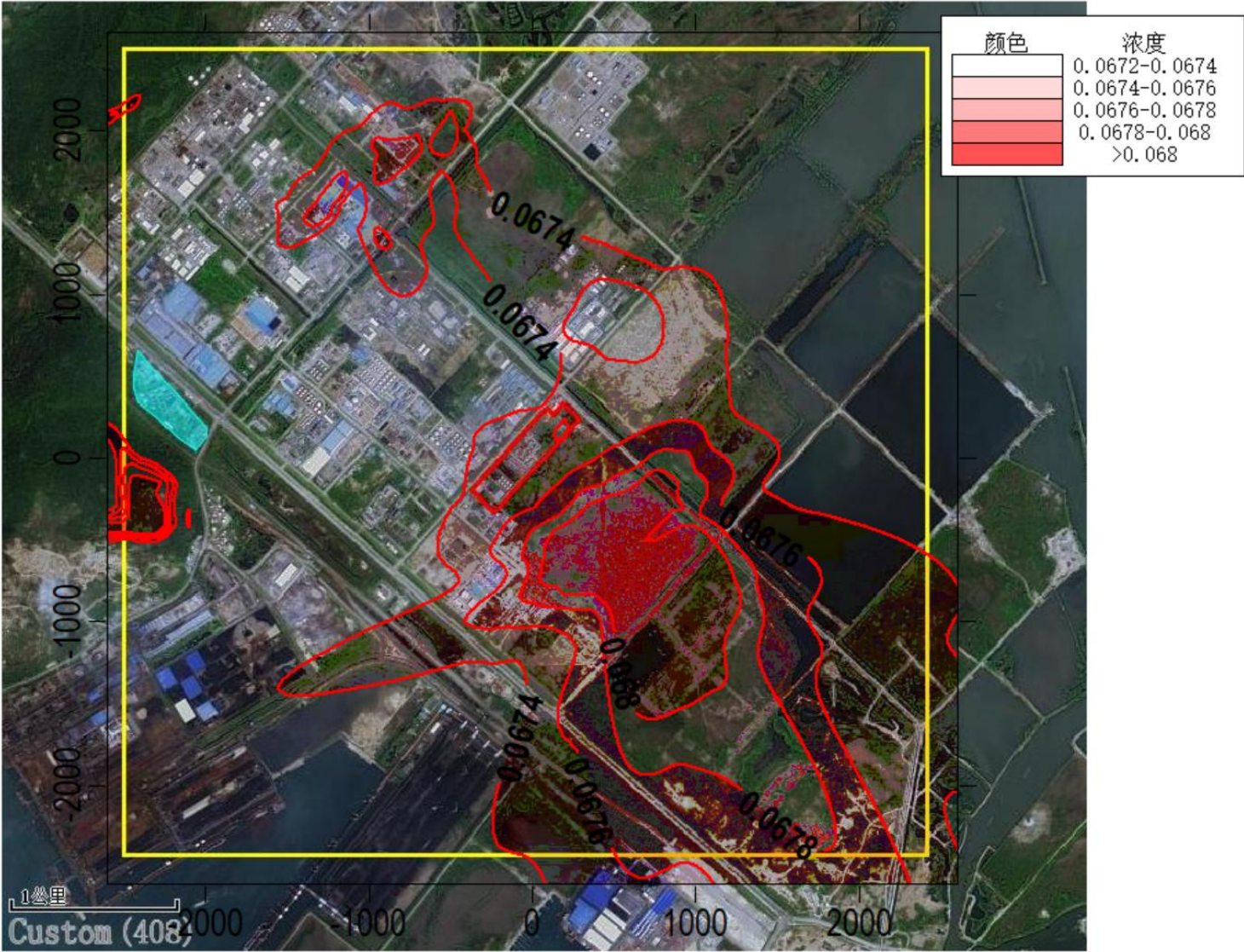


图 6.2-23 新增污染源+在建、拟建污染源 NO₂98%保证率日平均浓度预测值分布（单位 mg/m³）

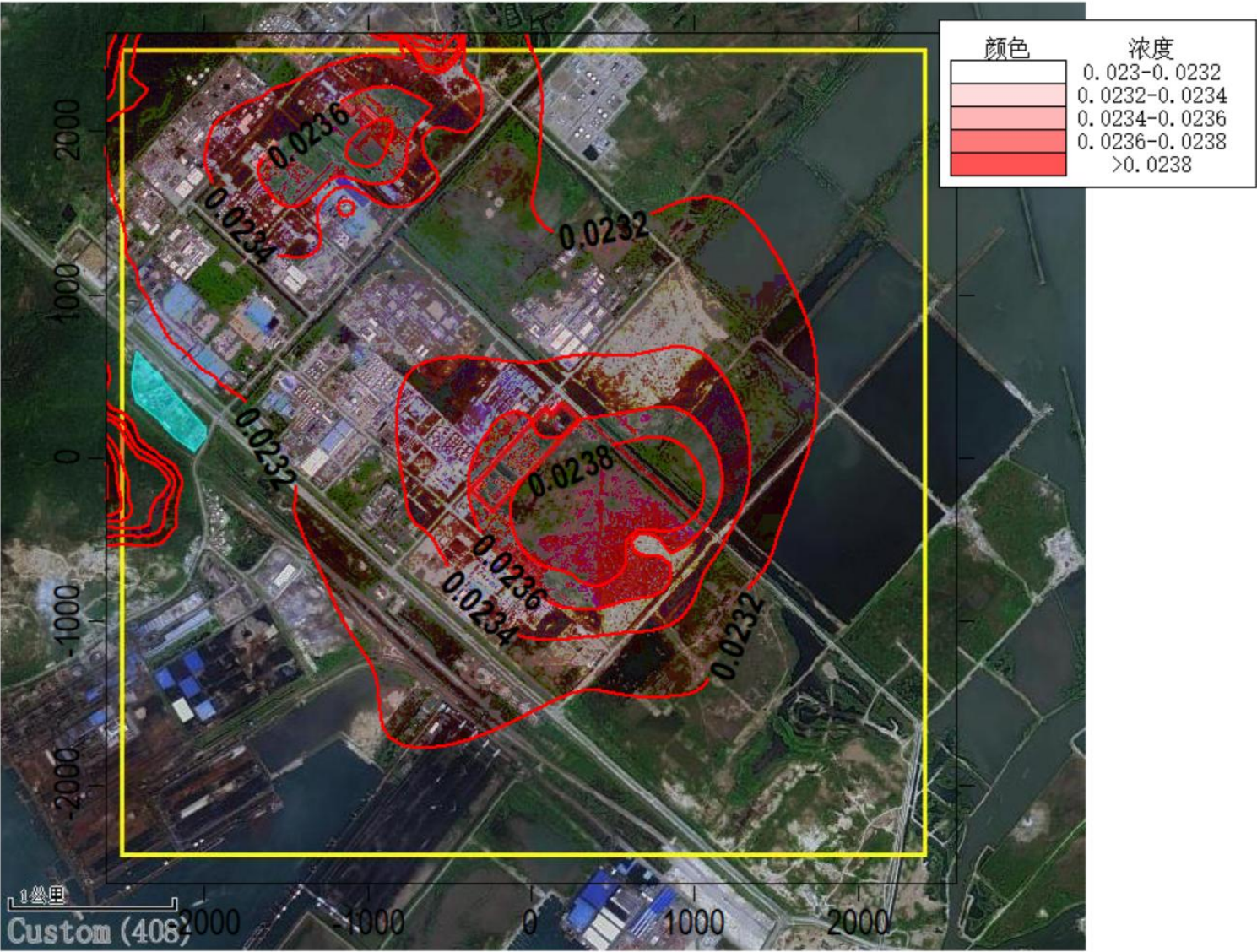


图 6.2-24 新增污染源+在建、拟建污染源 NO₂ 全时段平均浓度预测值分布（单位 mg/m³）

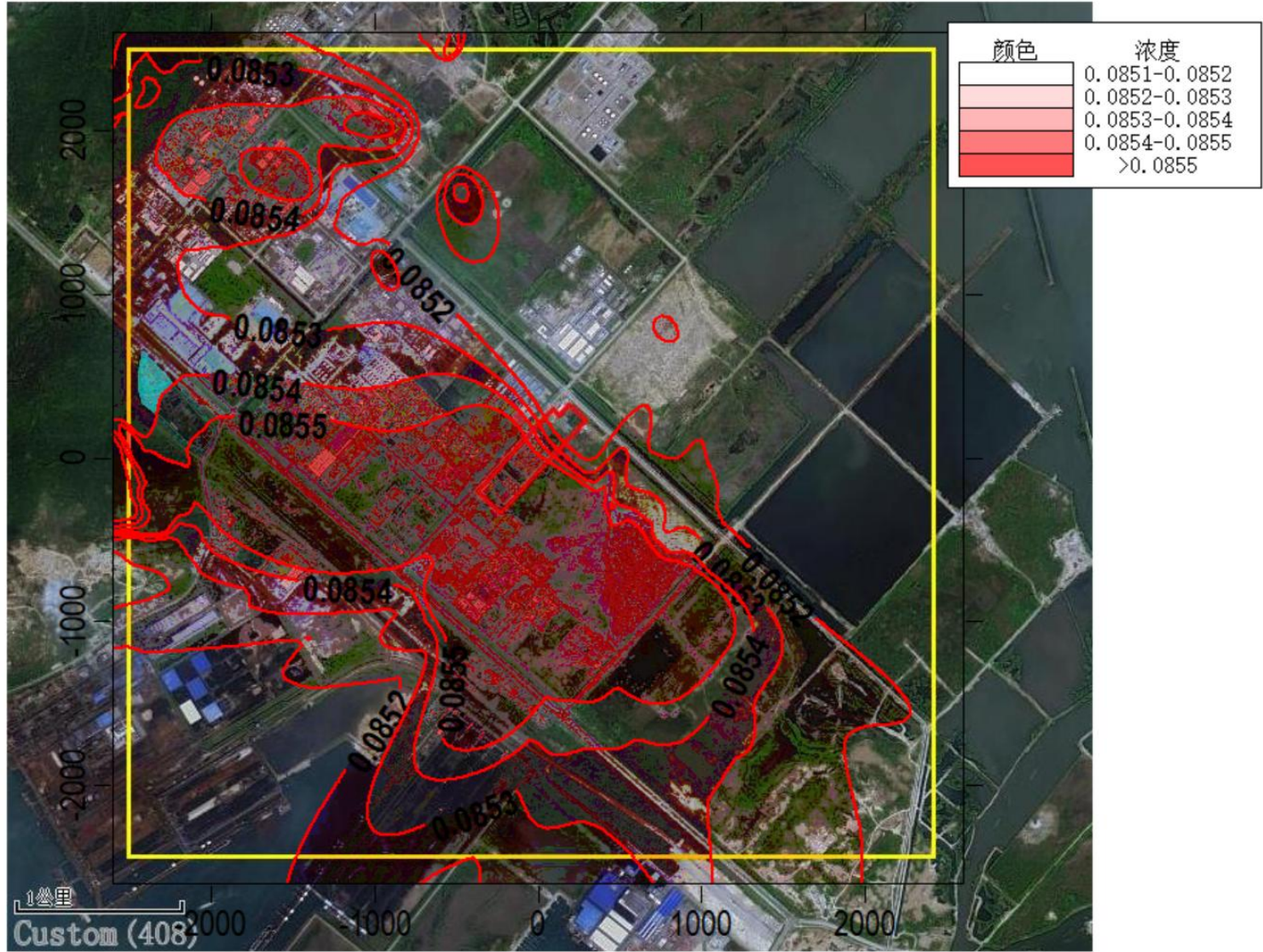


图 6.2-25 新增污染源+在建、拟建污染源 PM_{10} 95%保证率日平均浓度预测值分布（单位 mg/m^3 ）

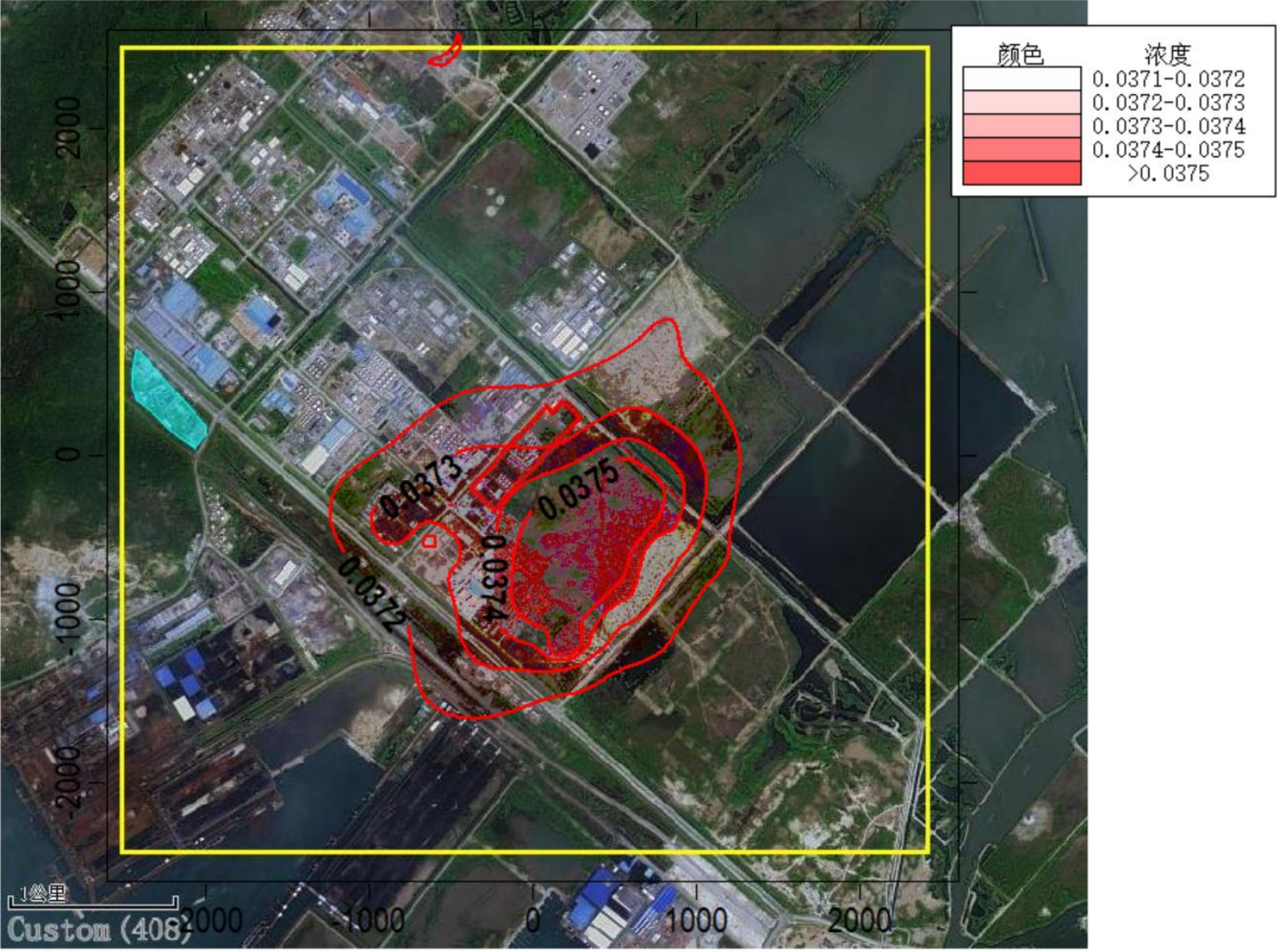


图 6.2-26 新增污染源+在建、拟建污染源 PM₁₀全时段平均浓度预测值分布（单位 mg/m³）

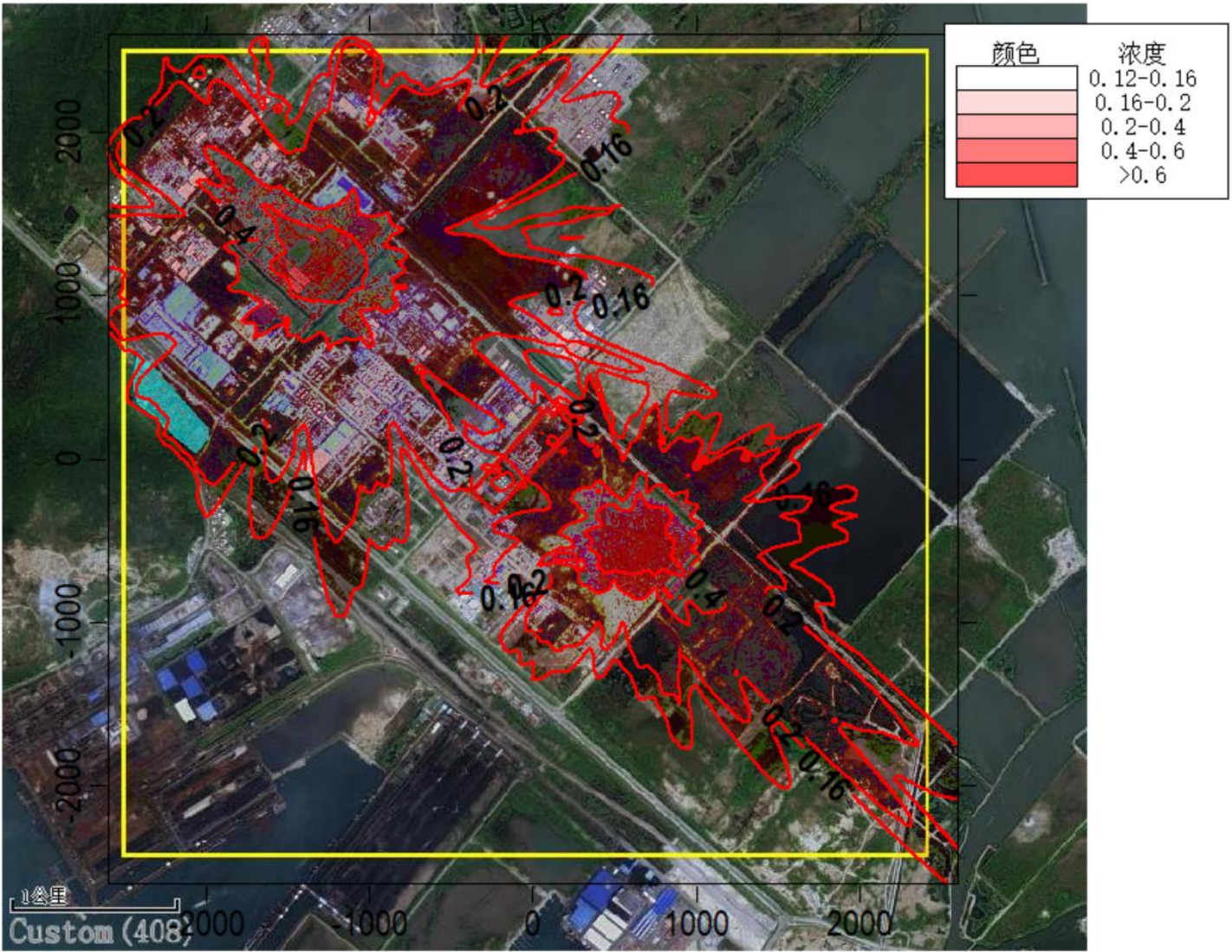


图 6.2-27 新增污染源+在建、拟建污染源非甲烷总烃最大地面小时浓度预测值分布（单位 mg/m^3 ）

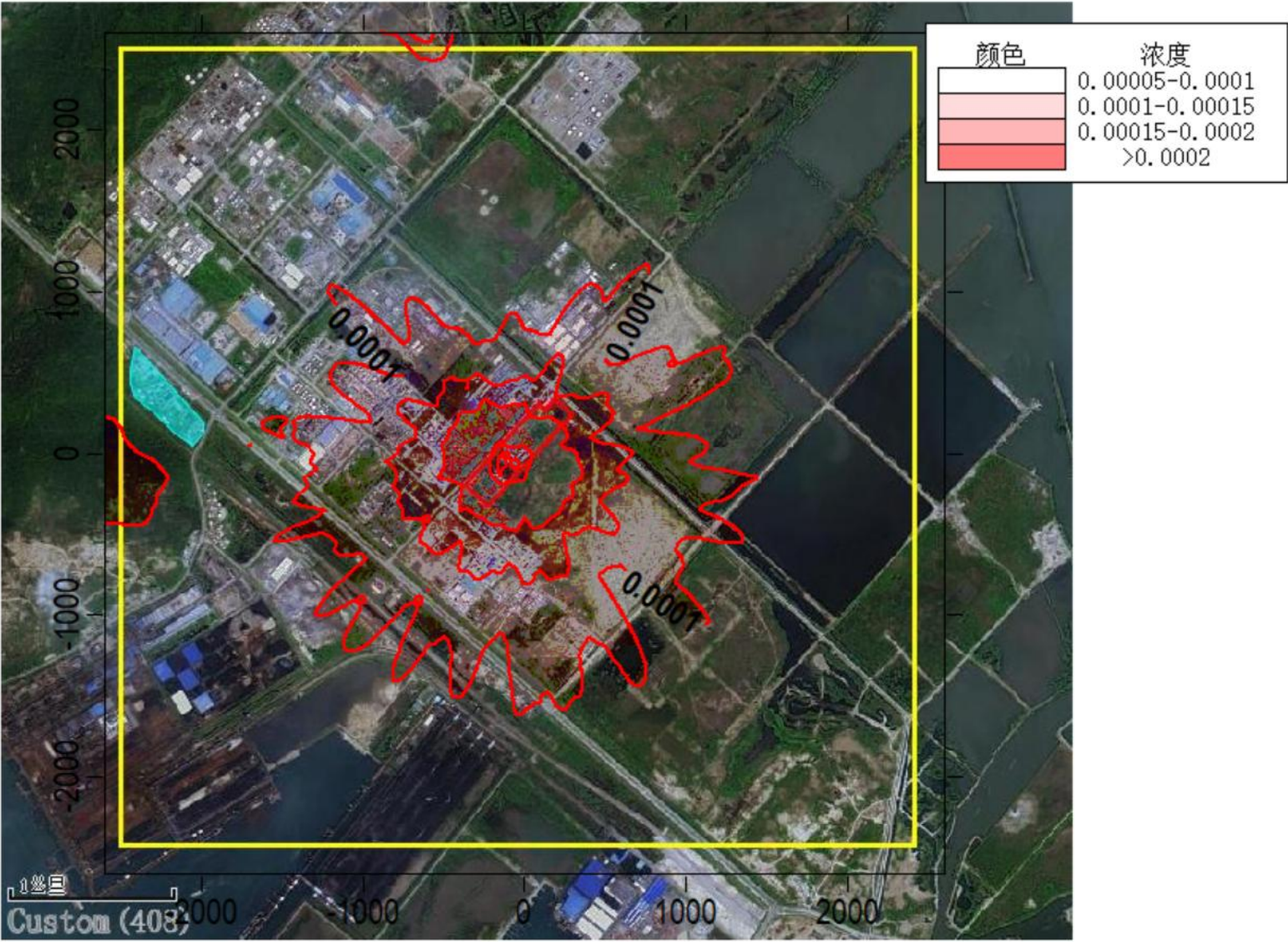


图 6.2-28 新增污染源+在建、拟建污染源甲醇最大地面小时浓度预测值分布（单位 mg/m^3 ）



图 6.2-29 新增污染源+在建、拟建污染源甲醇最大地面日平均浓度预测值分布（单位 mg/m^3 ）

(3) 非正常排放预测结果

表 6.2-22 非正常工况 NMHC 的落地浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	高栏港管委会	-2017, 165	4.71	1 小时	0.000294	21083110	2.0	0.01	达标
2	最大浓度网格点	-2600, -200	147.50	1 小时	0.002708	21050201	2.0	0.14	达标

(4) 大气环境保护距离

表 6.2-22 全厂污染源（新增+现有）污染物短期贡献浓度预测结果表

污染物名称	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
SO ₂	最大浓度网格点	0, 50	0	1 小时	0.04779	21062311	0.5	9.56	达标
NO ₂	最大浓度网格点	0, 50	0	1 小时	0.032431	21062311	0.2	16.22	达标
PM ₁₀	最大浓度网格点	-150, 100	0	日平均	0.000305	211009	0.15	0.20	达标
NMHC	最大浓度网格点	-300, -200	0	1 小时	0.261797	21120408	2.0	13.09	达标
甲醇	最大浓度网格点	50, -150	0	1 小时	0.000272	21091124	3.0	0.01	达标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 对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距离, 以确保大气环境保护距离区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据新增污染源+现有污染源的预测结果, 各污染物的短期贡献浓度均满足环境质量浓度限值的要求, 无需设置大气环境保护距离。

6.2.2.5 大气环境影响评价结论

本项目位于环境空气质量达标区，根据预测结果：

1、新增污染源正常排放下污染物的短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，二氧化硫最大小时浓度贡献值占标率为 0.05%，二氧化氮最大小时浓度贡献值占标率为 4.42%，PM₁₀ 最大日平均浓度贡献值占标率为 0.20%，非甲烷总烃最大小时浓度贡献值占标率为 9.38%，甲醇最大小时浓度贡献值占标率为 0.01%。

2、新增污染源正常排放下污染物的年均浓度贡献值最大浓度占标率均小于 30%，二氧化硫年均浓度贡献值占标率为 0.01%，二氧化氮年均浓度贡献值占标率为 0.43%，PM₁₀ 年均浓度贡献值占标率为 0.04%。

3、环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，二氧化硫和二氧化氮的 98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量要求；PM₁₀ 的 95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量要求；非甲烷总烃和甲醇仅有短期浓度限值，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

本项目大气环境影响可接受。

6.2.2.6 污染物排放清单核算

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）可得，项目各污染源排放情况详见下表：

1、有组织排放量核算

表 6.2-26 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排气筒编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m³)	核算排放速率 / (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
1	DA003 排气筒 (正常工况)	NMHC	9.15	3.48	27.84
		甲醇	0.14	0.05	0.43
		SO ₂	0.28	0.11	0.85
		NO _x	9.36	3.56	28.46
		颗粒物	1.41	0.54	4.28
主要排放口合计		NMHC			27.84
		甲醇			0.43
		SO ₂			0.85
		NO _x			28.46
		颗粒物			4.28

2、无组织排放量核算

表 6.2-27 大气污染物无组织排放量核算表

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	--	储罐呼吸	NMHC	油气 回收 系统	《石油化学工业污 染物排放标准》 (GB31571-2015)	4	1.378
			甲醇			12	0.007
2	--	装载	NMHC	气相 平衡 管+油 气回 收系 统		4	0.087
3	--	动静密封 点损失	NMHC	LDAR		4	4.539
4	--	污水处理	NMHC	--		4	0.044

		站未收集 废气					
无组织排放总计							
无组织排放总计			NMHC		6.048		
			甲醇		0.007		

3、大气污染物年排放量核算

表 6.2-28 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	NMHC	33.888
2	甲醇	0.437
3	SO ₂	0.85
4	NO _x	28.46
5	颗粒物	4.28

4、建设项目大气环境影响评价自查表

表 6.2-29 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 ☒			二级 ☐			三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐			边长 5~50km ☒			边长=5km ☒	
评价因子	SO2+NOx 排放量	≥2000t/a ☐			500~2000t/a ☒			<500t/a ☐	
	评价因子	基本污染物((SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、O ₃) 其他污染物(NMHC、甲醇)				包括二次 PM2.5 不包括二次 PM2.5 ☒			
评价标准	评价标准	国家标准 ☒			地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☐
现状评价	环境功能区	一类区 ☐			二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2021) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐			主管部门发布的数据 ☒			现状补充监测 ☒	
	现状评价	达标区 ☐				不达标区 ☒			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒			拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥50km ☐			边长 5~50km ☐			边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子((SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、NMHC、甲醇)				包括二次 PM2.5 ☐ 不包括二次 PM2.5 ☒			

	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%☑		C 本项目最大占标率>100%□	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□	C 本项目最大标率>10%□	
		二类区		C 本项目最大占标率≤30%☑	C 本项目最大标率>30%□
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1）h	C 非正常占标率≤100%□		C 非正常占标率>100%☑
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标☑		C 叠加不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□			k>-20%□
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、NMHC、甲醇）	有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□
	环境质量监测	监测因子：（ ）	监测点位数（ ）		无监测☑
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□			
	大气环境保护距离	距（ ）厂界最远（ ）m			
	污染源年排放量	SO ₂ :（0.85）t/a	VOCs:（33.888）t/a	颗粒物:（4.28）t/a	NO _x :（28.46）t/a

注: “☐”为勾选项, 填“☒”; “()”为内容填写项

6.3 声环境影响预测与评价

6.3.1 噪声源强

项目主要噪声来源为各类泵、真空机组、压缩机等产生的噪声, 噪声源强在 85~90dB(A)之间, 主要噪声源具体情况下表:

表 6.3-1 机械设备产生的噪声情况

设备名称	数量	噪声情况 dB(A)	降噪措施
泵类	125	85	减振
真空机组	2	90	减振、隔声
压缩机组	1	90	减振、隔声

6.3.2 预测模式

1、声音从声源传播到受声点, 受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射和吸收等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时, 其计算公式如下:

$$LA(r)=LA(r_0)- (A_1+A_2+A_3+A_4)$$

式中: $LA(r)$ ——距离声源 r 处的 A 声级;

A_1 ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

A_2 ——声屏障引起的 A 声级衰减量；

A_3 ——空气吸收引起的 A 声级衰减量；

A_4 ——附加衰减量。

在预测计算中主要考虑 A_1 声波几何发散引起的 A 声级衰减量。点声源随传播距离增加引起的衰减公式如下：

$$L_{pn}=L_{p0}-20\lg(r/r_0)$$

式中： L_{pn} ——预测点位置 r 处的声级 dB(A) ；

L_{p0} ——参考位置 r_0 处的声级 dB(A) ；

r ——预测点与点声源之间的距离（米）；

r_0 ——参考声级处与点声源之间的距离（米）。

2、模式中参数的确定

各声源参考距离 r_0 米处的声压级 L_{0i} 主要根据有关资料及进行实际监测结果而定。在预测计算时，为留有余地，以噪声对环境最不利的情况为前提，同时考虑计算简化，提出如下假设：预测计算时，声能在户外传播衰减只考虑屏障衰减、距离衰减和空气吸收衰减，其它因素的衰减如地面效应温度梯度等衰减均作为工程的安全系数而不计。

6.3.3 评价方法

对噪声源进行类比调查，将噪声源产生的预测影响值叠加到技改项目厂界的噪声背景值上，叠加后的噪声值评价扩建项目建成后对周围环境的影响。

6.3.4 评价标准

项目营运期四面厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

6.3.5 预测结果及评价

本报告对项目东、南、西、北四厂界进行了噪声预测，预测结果见下表。

表 6.3-2 厂界昼、夜间噪声影响预测结果

预测位置 项目		东厂界 (N1)	南厂界 (N2)	西厂界 (N3)	北厂界 (N4)
昼间	现状背景值	55.8	53.6	54.1	56.7

dB (A)	工程贡献值	48.8	48.8	43.5	45.0
	叠加值	56.6	54.8	54.5	57.0
	增值	0.8	1.2	0.4	0.3
	标准值	65	65	65	65
	评价结果	达标	达标	达标	达标
夜间 dB (A)	现状背景值	46.9	44.8	45.5	47.2
	工程贡献值	48.8	48.8	43.5	45.0
	叠加值	51.0	50.3	47.6	49.2
	增值	4.1	5.5	2.1	2
	标准值	55	55	55	55
	评价结果	达标	达标	达标	达标

从上表的预测结果可知，本项目建成投产后，噪声源对四周厂界贡献值在 43.5~48.8dB(A)之间，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求；贡献值与项目边界背景值叠加后，预测值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准的要求。

项目位于石化园区，200m 内无声环境敏感目标，故本项目建成投产后，不会对周围声环境产生明显的不利影响。

6.4 固体废弃物影响简要分析

由污染源分析可知，本项目固体废物包括生活垃圾、废催化剂、废离子交换树脂、污水站污泥、化验室废液、除盐水系统废滤芯，其中生活垃圾交由环卫部门处理，除盐水废滤芯属于一般固体废物，由供应商回收利用，其余固废均属于危险废物，交由危废资质单位进行处置。本项目固体废物产生和处置去向情况见下表。

项目产生固废情况见下表。

表 6.4-1 项目产生的固体废物表

种类	名称	危废类别	危废代码	年产生量 (t)	备注
危险废物	废催化剂	HW50	261-152-50	142.5	依托现有危废暂存间暂存，定期交由有危废资质单位进行处理
	废离子交换树脂	HW13	900-015-13	14	
	污水处理站污泥	HW06	900-409-06	43.45	
	化验室废液	HW49	900-047-49	0.04	
一般固体废物	除盐水系统废滤芯	--	--	0.06	交供应商回收利用

生活垃圾	生活垃圾	--	--	13.2	环卫部门统一收集处置

1、生活垃圾处理措施及环境影响

对于项目产生的生活垃圾，建设单位应严格做好管理工作，分类收集后定时交当地环卫部门处理，同时定期对垃圾堆放点进行清洗、消毒、杀灭害虫；运营期生活垃圾对周围环境影响不大。

2、危险废物处理措施及环境影响

(1)危险废物处理处置措施

本项目产生的各类危险废物分别独立收集后在厂内的危废房暂时存放，并定期交由危险废物处理资质单位处置。

(2)危险废物贮存场所

本项目产生的各类危废均依托现有 100m² 的危废暂存间临时储存。

危废暂存房为独立存放危废的场所，不与其他易燃、易爆品一起存放，且地面水泥硬化，其地质结构稳定，所在地区不属于溶洞区或易遭受严重自然灾害影响的地区，贮存设施底部高于地下水最高水位，各种危废独立放置在加盖密封桶内，具有防渗漏防扬散功能。此外，危废暂存房按照要求设置导流沟、暂存池等措施，危险废物在事故状态下可通过导流沟进入暂存池收集；各危险废物暂存过程中对区域地表水不会产生影响，对环境空气产生的影响较小，事故状态下的危险废物经收集后可得到有效处置，对地下水和土壤不会造成明显的不利影响。

由上述分析可知，项目危险废物贮存场所符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单中危险废物集中贮存设施的有关要求，同时定期委托有资质单位定期对危险废物外运处理，对周边环境和敏感点影响较小。

(3)危险废物运输过程环境影响分析

建设单位应根据危险废物的物理、化学性质的不同，配备不同的盛装容器，盛装废物的容器或包装材料适合于所盛废物，并要有足够的强度，装卸过程不易破损，保证废物运输到厂内危废暂存点过程中不扬散、不渗漏、不释放有毒有害气体，危险废物在厂内运输过程中不会对周边环境造成明显不良影响。

项目危废收集后定期交由有资质单位处置，由危废资质运输单位负责运输，不在本项目的评价范围，危险废物移交过程按照《危险废物转移联单管理办法》

中的要求，严格执行危险废物转移联单管理制度。危险废物的运输应采取危险废物转移“五联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

6.5 地下水环境影响分析

6.5.1 场地水文地质条件

(1) 地质概况

项目所在地地貌属第四系海陆交互相沉积平原。本项目场地内地基土主要由第四系人工填土、第四系海陆交互相沉积层组成，基岩为燕山期花岗岩层。

(2) 地下水概况

项目所在地地下水主要赋存于海陆交互相沉积层细砂的孔隙中和花岗岩风化带裂隙中，均为微承压水。场地地下水径流补给不明显，补、排条件一般，水流水平径流交替作用慢，补给量不丰富，排泄方式以潜流方式排泄为主，其次以蒸发方式垂直排泄。场地地下水径流方向不明显，地下稳定水位埋深一般在 1.5~1.9m。

(3) 包气带及深层地下水上覆地层防污性能

包气带即地表与潜水面之间的地带，是地下含水层的天然保护层，是地表污染物进入含水层的主要垂直过渡带。污染物质进入包气带便与周围介质发生物理化学生物化学等作用，其作用时间越长越充分，包气带净化能力越强。

包气带岩土对污染物质吸附能力大小与岩石颗粒大小及比表面积有关，通常粘性土大于砂性土。本项目场地内地基土主要由第四系人工填土、第四系海陆交互相沉积层组成，基岩为燕山期花岗岩层，其中第四系海陆交互相沉积层防污性能较强，渗透系数为 $2 \times 10^{-5} \sim 3 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ；人工填土层防污性能较差，渗透系数为 $3 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，因此项目场地包气带防污性能较弱，场区需做防渗处理。

6.5.2 地下水环境影响预测

6.5.2.1 污染源及污染途径分析

本项目的废水污染源主要为来源于溶剂再生废水、甲醇塔底废水和共沸塔顶废水的工艺废水、设备清洗废水、装置区地面冲洗水、循环水系统排水、锅

炉排污水、除盐水系统排水、初期雨水、生活污水等。

地下水的污染途径主要包括：生产装置区、罐区存放的防渗措施不到位，发生化学品泄漏时可直接渗入泄漏区附近的土壤中进而污染地下水；排污管线的防渗措施不到位，废水跑、冒、滴、漏污染地下水；前期雨水下渗影响地下水；事故状态下消防废水外溢对地下水影响。

6.5.2.2 预测情景

由于突发环境污染事故与污水发生大量泄漏状况下极易被人们发现并采取及时的应急处置措施而控制住，泄漏的污水会被清洗、集聚至相应的应急设施进行处理，这样的情景很难对地下水环境造成永久的和持续性的影响。因此，本次地下水溶质运移预测主要考虑运营过程中在正常工况下发生的小规模、少量、且长期持续不断地发生污水渗漏的条件下，预测其对浅层地下水水质的影响程度和扩散范围。

1、水文地质条件概化

根据前面所列区域水文地质条件和项目特征，本次地下水评价的目的含水层为潜水含水层，主要为粉质粘土。潜水含水层水平方向渗透系数远大于垂向渗透系数，以水平方向运动为主。项目评价区范围较小，可以认为含水层参数空间变异较小。

污染物进入包气带和含水层中将发生机械过滤、溶解和沉淀、氧化和还原、吸附和解吸、对流和弥散等一系列的物理、化学和生物过程，本项目为考虑在水平方向的最不利影响，并将评价区地下水系统概化为一维(水平方向流动)稳定的地下水流系统概念模型。

2、污染源概化

在地下水污染方面，厂区内需要主要关注的场所包括储罐、生产装置区、事故应急池及污水管线等，由于生产装置区、罐区均位于地表之上，污染源可视，企业将针对上述场所采取防渗、围堰等措施并加强物料和装置的管理，一旦发生液态污染源瞬时泄漏的事故，会在第一时间被发现并及时处理，污染物被截留在地表以上相应区域内，不会发生物料瞬时泄漏至地下水环境的事件。因此本项目的地下水污染事件主要关注场所局部发生不可视的持续渗漏(如排污管发生局部

小微的破裂而被忽略或排水井发生微小渗漏), 导致物料长期缓慢渗漏至地下水。

综上分析, 本次地下水环境影响预测对污染源概化的结果为:

①排放形式: 概化为点源;

②排放规律: 简化为连续恒定排放。

基于项目正常运营状态下, 按渗漏量不易被察觉但影响又为最不利的条件下其对地下水质的影响状况模拟, 以代表性的污染物 COD_{Cr}、NH₃-N 作为预测因子, 源强根据表 4.4-2 确定。本项目工艺废水和设备清洗废水产生量未 96120m³/a, 平均 12m³/h, 主要污染物 COD_{Cr}: 52086mg/L, 氨氮 60mg/L。项目区域地下水执行《地下水质量标准》(GB14848-2017)中的III类标准, 氨氮的标准不大于 0.5mg/L, 耗氧量(COD_{Mn})的标准不大于 3.0mg/L。

表 6.5-1 模拟概化污染源参数

模拟区域	典型污染	渗漏方式	污染因子	初始浓度	源强设置
排污管线或排水井	工艺废水	长期缓慢渗漏	COD _{Cr}	8913g/L	保守估计以生产废水原始浓度最高值作为渗漏点的最大浓度
			NH ₃ -N	12.04mg/L	

3、预测模型及参数值

本次预测考虑持续渗漏情景下的解析模型, 假设一维半无限长多孔介质柱体, 一端为定浓度边界, 则

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

式中: x——预测点距污染源的距离, m;

C——t 时刻在 x 处污染物浓度, mg/L;

C₀——污染物初始浓度;

D_L——弥散系数(m²/d);

u——地下水实际速率(m/d)。

本公式引用自《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)。地下水实际流速和弥散系数按下列方法取得:

$$U=KI/n$$

式中：I——水力梯度；

K——渗透系数；

n——有效孔隙度。

$$D_L = a_L \times U$$

式中： a_L ——弥散度，保守角度考虑取 100m；

本项目潜水层主要为素填土和粉质粘土，渗透系数参照《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ610-2016)附录 B1 中的黄土，取值为 0.5。

有效孔隙率查阅《水文地质手册》，取值 0.20。

表 6.5-2 地下水含水层参数

含水层	渗透系数 K (m/d)	水力坡度 I	有效孔隙率 n	实际流速 u (m/d)	弥散系数 DL (m ² /d)
孔隙水	0.5	0.005	0.20	0.0125	1.25

6.5.2.3 预测结果

将式中各参数代入地下水溶质运移解析模型中，计算出污染物 COD、NH₃-N 在初始浓度持续渗漏 30 天、100 天、365 天、1000 天、10 年，5 种长期渗漏情景下的迁移情况。

1、COD

非正常情况下，厂区污水处理站中本项目生产废水长期泄漏，污染物随时间再地下水中的浓度分布见下表。在废水不断泄漏的过程中，污染物随地下水的流向不断迁移。沿地下水水流的方向，厂区污水处理站距离厂界约为 250m。泄漏废水在地下水中运移 2440 天，在厂界(250m)污染物 COD 的浓度超过《地下水质量标准》(GB14848-2017)中的 III 类标准。

表 6.5-3 COD 预测结果(单位：mg/L)

时间 距离(m)	30 天	100 天	365 天	1000 天	10 年
厂界(250m)	7.1E-180	6.02E-53	2.93E-13	0.001296	18.79861
50	6.64E-06	1.33648	83.13645	267.2229	495.2883
100	8.39E-28	2.78E-07	1.013858	48.86159	305.1781
150	4.65E-64	3.35E-18	0.000956	3.710726	152.1315
200	9.6E-115	2.04E-33	6.4E-08	0.111603	60.3159
250	7.1E-180	6.02E-53	2.93E-13	0.001296	18.79861

300	1.8E-259	8.39E-77	8.99E-20	5.72E-06	4.568861
350	0	5.5E-105	1.83E-27	9.53E-09	0.861043
400	0	1.6E-137	2.45E-36	5.95E-12	0.125318
450	0	2.3E-174	2.16E-46	1.38E-15	0.014044
500	0	1.5E-215	1.24E-57	1.2E-19	0.001209
1000	0	0	2.5E-235	5.28E-84	1.07E-20
2000	0	0	0	0	3.23E-90
3000	0	0	0	0	3.3E-207

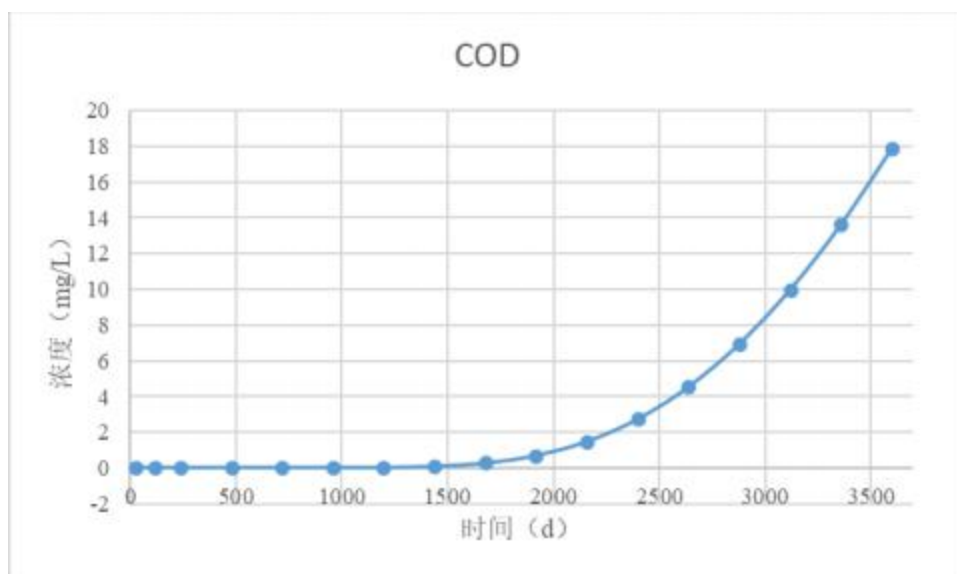


图 6.5-1 厂界处(250m)地下水 COD 浓度随时间变化情况

2、NH₃-N

非正常情况下，厂区污水处理站中本项目生产废水长期泄漏，污染物随时间再地下水中的浓度分布见下表。在废水不断泄漏的过程中，污染物随地下水的流向不断迁移。沿地下水水流的方向，厂区污水处理站距离厂界约为 250m。泄漏废水在地下水中运移 3650 天，在厂界(250m)污染物 NH₃-N 的浓度不超过《地下水质量标准》(GB14848-2017)中的Ⅲ类标准。

表 6.5-4 NH₃-N 预测结果(单位: mg/L)

时间 距离(m)	30 天	100 天	365 天	1000 天	10 年
厂界(250m)	1.5978E-181	1.35535E-54	6.59226E-15	2.91534E-05	0.422947532
50	1.49406E-07	0.030069298	1.870476686	6.012215722	11.14342966
100	1.88862E-29	6.26199E-09	0.022810658	1.099330781	6.866164258

150	1.04515E-65	7.53967E-20	2.15149E-05	0.083487151	3.422786732
200	2.1664E-116	4.59932E-35	1.4404E-09	0.002510931	1.357039795
250	1.5978E-181	1.35535E-54	6.59226E-15	2.91534E-05	0.422947532
300	4.0966E-261	1.88698E-78	2.02326E-21	1.28764E-07	0.102794238
350	0	1.2262E-106	4.11872E-29	2.14396E-10	0.019372504
400	0	3.692E-139	5.52335E-38	1.3378E-13	0.002819523
450	0	5.1262E-176	4.8575E-48	3.11576E-17	0.000315969
500	0	3.2714E-217	2.79274E-59	2.70079E-21	2.72034E-05
1000	0	0	5.6846E-237	1.18848E-85	2.39947E-22
2000	0	0	0	0	7.27667E-92
3000	0	0	0	0	7.4636E-209

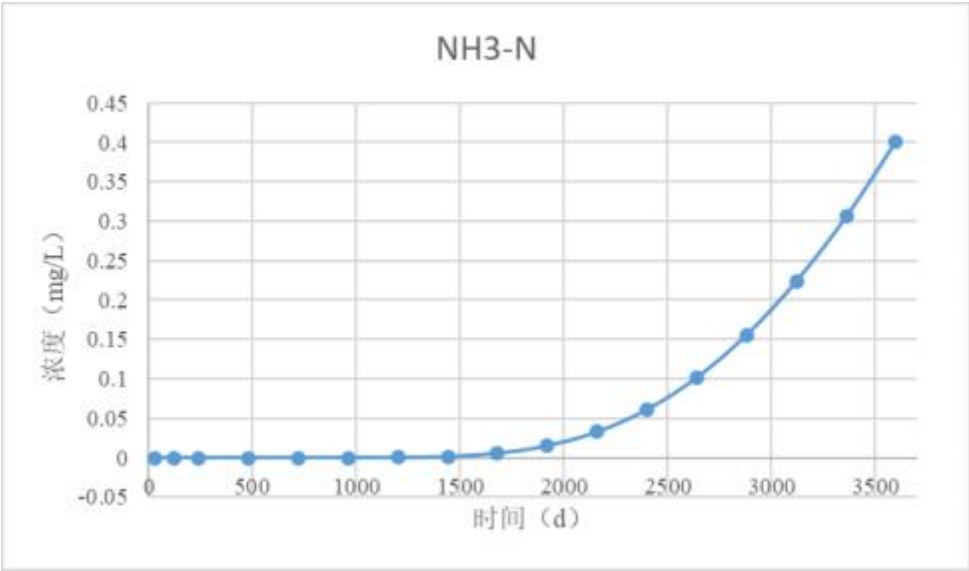


图 6.5-2 厂界处(250m)地下水 NH3-N 浓度随时间变化情况

表 6.5-5 不同模拟时间情景下地下水中污染物迁移情况

污染物	污染物标准	模拟时间	超标污染物扩散距离(m)
COD*	《地下水质量标准》Ⅲ类限值: 3mg/L	30 天	25
		100 天	46
		365 天	90
		1000 天	153
		10 年	313
	《地下水质量标准》Ⅲ类限值: 3mg/L	30 天	18
		100 天	34
		365 天	68

NH ₃ -N	标准》III类限值:	1000 天	117
	0.5mg/L	10 年	243

注: *参考 COD_{Mn}

根据上述预测结果可知, 如污染物渗入到地下水, 污染物随地下水迁移速度较慢, 但长期渗漏污染物会迁移出厂外, 可能对周边地下水产生影响。故建议建设单位应严格按照相关要求做好防渗, 运营过程中加强对池体及防渗地面的维护保养, 避免地面防渗层出现破损, 避免池体出现泄漏等情况发生, 杜绝发生跑冒滴漏现象的发生。若万一突发泄漏事故, 必须立即启动应急预案, 参照预测结果, 分析污染事故的发展趋势, 迅速控制或者切断灾害链, 对废水泄漏点进行封闭, 抽出废水, 使污染事故得到有效控制。事故发生后, 及时采取措施对周边地下水影响不大。

6.5.3 地下水环境影响分析

运营期间本项目不向地下水排污, 对地下水水质的影响还有补给地下水时所携带的污染物质随地表水进入到地下水系统中。建设单位采取规范化管理, 生产装置区、罐区、事故应急池、废水处理池、危险废物暂存区均做了硬底化防渗处理。本厂区地表所接纳的可能的污染物质主要是一些有机污染物, 这些有机污染物质随空气的沉降(干沉降和湿沉降等)进入到地表, 在受降雨作用时就形成可能被携带渗入的污染物。但是, 这些物质的量本身很小, 所以可能经渗透而被渗入地下水的有机污染物质是很少的。

①对浅层地下水的污染影响

正常情况下, 对地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成。项目场地为粉质粘土层, 包气带防污性能为中级, 说明浅层地下水不太容易受到污染。若废水或废液发生渗漏, 污染物不会很快穿过包气带进入浅层地下水, 对浅层地下水的污染很小。

②对深层地下水的污染影响

判断深层地下水是否会受到污染影响, 通常分析深层地下水含水组上覆地层的防污性能和有无与浅层地下水的水利联系。通过水文地质条件分析, 区内第II含水组顶板为分布比较稳定且厚度较大的粘土隔水层, 所以垂直渗入补给条件较差, 与浅层地下水水利联系不密切。因此, 深层地下水不会受到项目下渗污水的污染影响。

6.6 土壤影响分析

6.6.1 土壤环境影响识别

土壤环境影响评价工作可划分为准备阶段、现状调查与评价阶段、预测分析与评价阶段和结论阶段。在准备阶段，收集本项目相关资料，根据工程背景和概况分析，对本项目进行环境影响识别。

根据工程分析识别本建设项目土壤环境影响类型与影响途径、影响源与影响因子。

表 6.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	无	无	无	无
运营期	√	无	√	无
服务期满后	无	无	无	无

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 6.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
装置区	生产工艺过程	大气沉降	甲醇 VOCs	无	装置区产生的大气污染物均不属于 GB36600-2018、GB15618-2018 等文件标准的土壤污染物质。
		地面漫流	无	无	装置区做好硬底化及“三防”措施，设置围堰，因此化学品得到合理合规储存，不会造成地面漫流影响。
		垂直入渗	无	无	装置区做好硬底化及“三防”措施，设置围堰，因此化学品得到合理合规储存，不会造成垂直入渗影响。
		其他	无	无	/
储罐区	/	大气沉降	VOCs	无	储罐区产生的大气污染物均不属于 GB36600-2018、GB15618-2018 等文件标

					准的土壤污染物质。
		地面漫流	无	无	储罐区做好硬底化及“三防”措施，设置围堰，因此化学品得到合理合规储存，不会造成地面漫流影响。
		垂直入渗	无	无	储罐区做好硬底化及“三防”措施，设置围堰，因此化学品得到合理合规储存，不会造成垂直入渗影响。
		其他	无	无	/
焚烧炉	/	大气沉降	VOCs、 SO ₂ 、 NO _x 、 烟尘	无	焚烧炉产生的大气污染物均不属于 GB36600-2018、GB15618-2018 等文件标准的土壤污染物质。
		地面漫流	无	无	/
		垂直入渗	无	无	/
		其他	无	无	/
污水处理站	/	大气沉降	VOCs	无	不存大气沉降污染途径
		地面漫流	无	无	项目污水站做好硬底化及“三防”措施，并设置事故污水缓冲池，不会造成地面漫流影响。
		垂直入渗	COD、 氨氮、 石油类	无	污水处理站存在垂直入渗土壤污染途径，但不存在 GB36600-2018、GB15618-2018 中污染因子
		其他	无	无	/

a 根据工程分析结果写。

b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

经初步土壤环境影响识别，本项目装置区、储罐区、焚烧炉存在大气沉降污染途径、污水处理站存在垂直入渗土壤污染途径，但涉及排放因子均不属于《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《土壤环境质量农用地土壤 污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 等文件标准的土壤污染物质污染，因此选择分析预测厂区污水处理站废水渗漏导致污染物垂直入渗对土壤环境影响。

6.6.2 环境影响评价

1、评价因子

项目可能对土壤造成垂直入渗影响主要通过两种途径：1) 项目污水处理站发生泄漏的事故，造成场地土壤受到垂直入渗污染影响；2) 厂区污染物受雨水淋滤，对场地土壤造成的垂直入渗污染影响。由于项目厂区装置将设置防渗层，初期雨水将收集汇入雨水收集池，并不会深入下垫面土壤层，因此本次评价主要分析厂区事故工况下废水泄漏对土壤的污染影响。污染物源强取 COD 进口最大浓度为 2000mg/L，本项目按持续泄漏预测。

根据对场地水文地质概况的调查，厂址地下水稳定水位埋深为 3.20m，厂区包气带厚度约为 3.20m，包气带岩性为粉质黏土。通过建立包气带溶质运移模拟模型，结合勘查单位提供的钻孔资料对项目场地包气带中溶质运移进行预测分析，进而对污染物质通过包气带进入地下水环境的可能性以及事故滴漏情景下污染物在土壤中垂向迁移进行预测分析。

2、预测概念模型

根据勘查单位提供的场地钻孔资料，取地下水位平均埋深的钻孔开展影响预测分析，确定模拟厚度取平均值 3.20m。本次模型将场地污水处理站废水池底部基础定为上边界，地下水面为下边界。上边界主要考虑厂区废水池中废液泄漏情况下的影响，下边界主要考虑与地下水之间的补排关系，模型重点考虑包气带内的垂向水分运移及溶质运移。

3、数学模型

模拟包气带垂向剖面的水流模型可以概化为分层均质的非饱和一维非稳定流，上边界和下边界均为定水头边界。模拟垂向剖面上的水流控制方程为：

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

边界条件为：

$$h(z,t) = h_0(z,t)$$

$$\frac{\partial h}{\partial z}(z, t) = 0$$

初始条件为:

$$h(z, t) = h(z, 0)$$

其中, h — 非饱和带负压水头(m);

t — 时间(a);

θ — 含水率;

z — 埋深(m);

$K(h)$ — 非饱和水力传导率(m/a)。

溶质运移的控制方程及其定解条件为:

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

边界条件为:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} + qc = q_0 c_0$$

$$\frac{\partial c}{\partial z}(z, t) = 0$$

初始条件为:

$$c(z, t) = c(z, 0)$$

其中, θ — 含水率;

c — 溶质浓度(mg/m³);

z — 埋深(m);

t — 时间(a);

本次模型选用美国农业部盐土实验室开发的 Hydrus- 1D 模拟软件进行建立, 运用软件中的 Water Flow 和 Solute Transport 两个模块对以上公式进行求解, 并对包气带水分运移模拟和溶质运移进行模拟。

4、模型离散

本次预测模型将假设入渗面以下的非饱和带作为模拟剖面，包气带土层厚度 3.20m，按照等距剖分原则划分为 50 个垂向网格，模型模拟期为 300 天。时间剖分方式采用变时间步长法，初始时间步长设定为 0.001d，最小步长为 0.001d，最大步长为 10d。根据收敛迭代次数来调整时间步长，即采用自动控制时间步长的方法来处理迭代的收敛性。

土壤水分模型采用单孔隙模型中的 Van Genuchten-Mualem 模型，忽略水分滞后效应，不考虑化学反应和生物降解等衰减作用的影响。模型中水流模拟的上边界为定流量边界，水流模拟的下边界为自由排水边界(稳定地下水位)。包气带溶质运移模拟的上边界为(Cauchy)溶质浓度通量边界，下边界为溶质浓度零梯度边界，即自由下渗边界。在设置土壤剖面模型中，设置 4 个观测点，分别在离地面 0.80m、1.60 m、2.40m 和 3.20m 处，可观察在废水垂直下渗过程中，该观测点的浓度变化情况。

5、模型参数

本次模拟中，根据评价区地质剖面的岩性资料并结合 Hydrus1D 自带的不同岩性参数数据包，结合场地土工试验取得的参数来确定模型各层的参数进行模拟。详见参数下表，岩性以粉质粘土为主，层厚 3.20m。

表 6.6-3 预测模型非饱和带介质参数表

层号	深度 (m)	岩性	θ_r	θ_s	α (cm^{-1})	n	Ks(cm/d)
1	0-3.20	粉质黏土	0.07	0.36	0.005	1.09	0.48

6、非饱和带溶质运移模拟结果

根据运营期可能产生污染的事故情况和处理条件，运用已建立的一维包气带溶质运移模型，预测在假设可能出现污染物泄漏的情况下，污染物对包气带的污染和在包气带内的运移情况。

根据工程实际情况，并参考同类型项目中污染事故分析，事故废水持续滴漏影响是同类型项目土壤渗漏污染的主要影响因素。假设基础底部出现破裂的情况下，污染物由池底破裂处渗入包气带中，根据本项目工程分析确定各污染

物的浓度，并假设为持续入渗的条件。通过模拟得出不同时间污染物的运移情况。事故发生后污染物随废水在包气带中持续垂向运移，不考虑化学反应等作用影响的最不利情况下，COD 在废水泄漏约 300 天后到达地下水位(3.2m)，模型中设置各观察点位污染物浓度变化见图 6.2.6-2。随着泄漏持续发生，包气带中迁移污染物浓度逐渐达到稳定，到达地下水位时 COD 稳定浓度为 2000mg/L。

Profile Information: Concentration

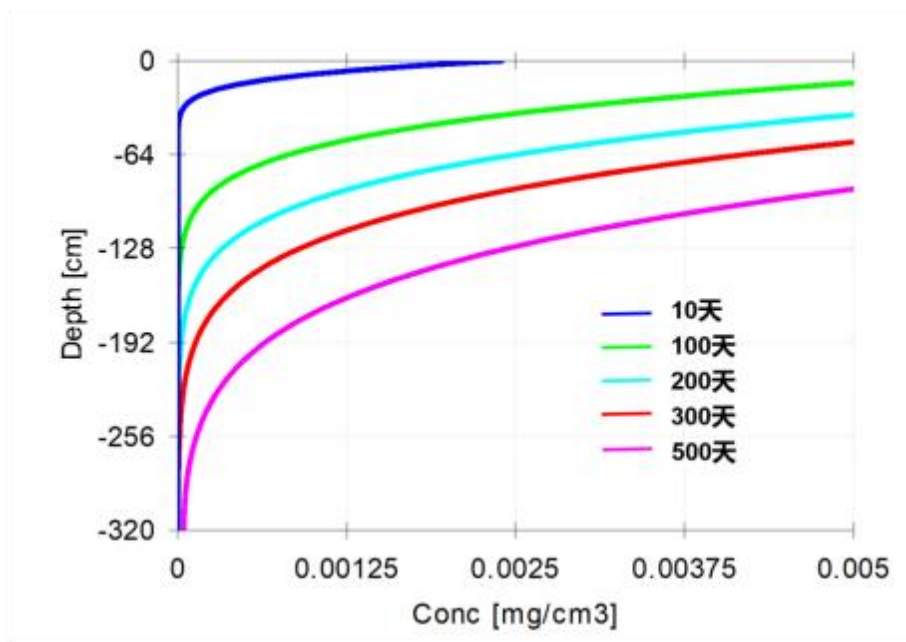


表 6.6-1 包气带中 COD 运移浓度深度变化图

Observation Nodes: Concentration

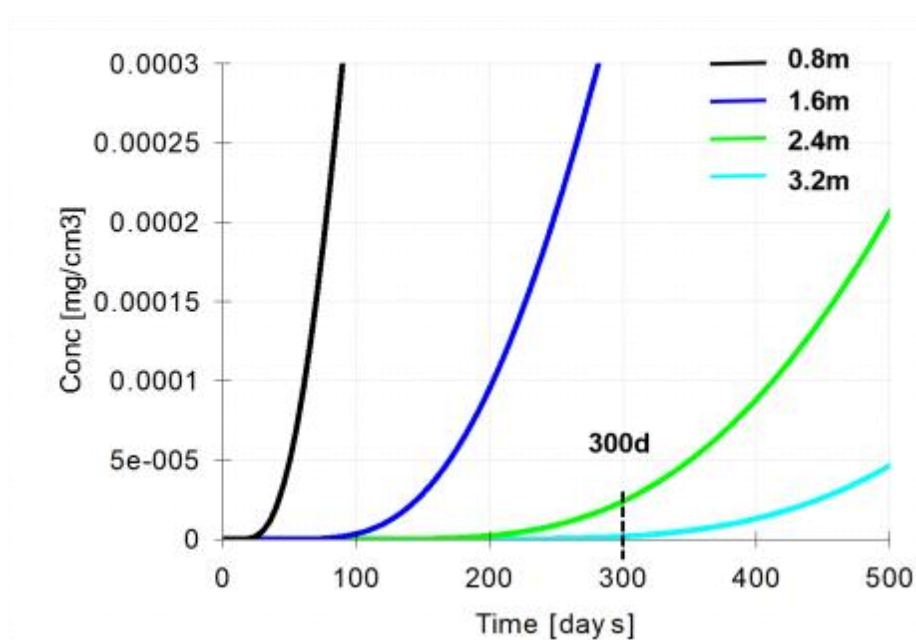


表 6.6-2 模型设置各观察点位 COD 浓度变化图

7、预测结论

本项目对土壤的影响途径主要为垂直入渗，影响范围主要为项目占地范围内。从包气带预测结果看，不考虑水土系统中的化学反应等衰减作用的影响，发生废水泄漏事故情景条件下，持续废水下渗进入包气带中，污染物 COD 穿透整个包气带土壤需约 300 天时间。若废水持续渗漏，污染物可能影响的范围为整个包气带，并且会影响地下水水质。

持续事故泄漏对场地内土壤环境污染影响较大，本项目需要针对主要生产区域采取有效的基础防渗处置措施，确保污染不进入土壤环境。项目生产区、污水处理区等对可能通过地面漫流、垂直入渗产生土壤影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制项目产生垂直入渗现象，对区域土壤产生的不利影响较小，本项目的土壤环境影响是可以接受的。

本项目土壤环境影响评价自查表见下表。

表 6.6-2 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐				土地利用类型图
	占地规模	() m ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、方位 (/)、距离 (/)				
	影响途径	大气沉降 ☐ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其他 ()				
	全部污染物	/				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 ☒ ；II类 ☐ ；III类 ☐ ；IV类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☐ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☒				
评价工作等级		一级 ☐ ；二级 ☒ ；三级 ☐				
现状调查	资料收集	a) ☐ ；b) ☐ ；c) ☐ ；d) ☐				
	理化特性					同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图

内 容		表层样点数	1	2	0~0.2m	
		柱状样点数	3	/	0~3m	
	现状监测因子	45 项基本因子+石油烃				
	评价因子	45 项基本因子+石油烃				
	评价标准	GB15618□； GB36600□； 表 D.1☑； 表 D.2□； 其他（/）				
	现状评价结论	各建设用地监测点土壤环境质量监测结果均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求。说明项目所在地土壤环境质量较好				
影 响 预 测	预测因子	COD				
	预测方法	附录 E□； 附录 F□； 其他（/）				
	预测分析内容	影响范围（占地范围外 0.2km 范围） 影响程度（/）				
	预测结论	达标结论： a）☑； b）□； c）□ 不达标结论： a）□； b）□				
防 治 措 施	防控措施	土壤环境质量现状保障☑； 源头控制☑； 过程防控☑； 其他（）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		1	45 项基本因子+石油烃	5 年 1 次		
	信息公开指标	/				
	评价结论	从土壤环境影响的角度，本项目的建设是可行的				

注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

6.7 营运期碳排放环境影响分析

本项目实施后全厂二氧化碳排放包括直接排放和间接排放, 直接排放包括燃料气燃烧排放、工业生产过程 CO₂ 排放; 间接排放包括外购电力和蒸汽产生排放。本次评价参考《广东省石化企业二氧化碳排放信息报告指南(2021 年修订)》和《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分: 化工生产企业》(GB/T32151.10-2015) 进行二氧化碳排放量核算。项目二氧化碳排放情况如下所示:

6.7.1 项目实施后二氧化碳排放量

6.7.1.1 二氧化碳排放活动识别

1、直接二氧化碳排放活动

(1) 燃料燃烧排放活动

石化企业中发生在固有生产装置的固体、液体与气体燃料燃烧，包括炼油工序、制乙烯工序，以及企业经营的后续产品生产工序的燃料直接燃烧消耗，如燃料气、燃料油燃烧。

注：生物质能源或含有生物质能的物质作为燃料燃烧产生的二氧化碳排放不计入。

(2)工业过程排放活动

石化企业含碳原料加工或物理化学反应过程等非燃料燃烧释放的二氧化碳。

2、间接二氧化碳排放活动

间接二氧化碳排放活动包括外购电力、热力的消耗。

3、特殊排放说明

当企业生产过程中产生的二氧化碳并非直接排放到大气中，而是作为纯物质、产品的一部分或作为原料输出企业之外，如供给其他企业制作碳酸饮料、干冰、灭火剂、制冷剂、实验气体、食品溶剂、化工溶剂、化工原料、造纸工业原料等二氧化碳转移活动。企业对此部分的二氧化碳排放量进行报告时，不必报告具体的二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备及活动数据、相关计算系数。

表 6.7-1 典型石化企业二氧化碳排放核算项目列表

碳排放		核算项目	CO ₂ 排放量代号
直接排放	化石燃料燃烧	各单元中常压炉、减压炉、火炬、裂解炉、蒸汽锅炉、其他工业窑炉等燃料燃烧排放	AE_c
	工业生产过程	催化重整过程烧焦排放	AE_{cm}
		催化裂化、裂解汽油加氢、乙烯裂解炉过程催化剂烧焦排放	AE_{cc} 或 AE_{cf}
		环氧乙烷过程排放	AE_{hy}
		硫磺回收过程排放	AE_S
		制氢过程排放	AE_H
		CFB 锅炉石灰石排放	AE_{CaCO_3}
	间接排放		外购电力
外购热力			仅报告不计算
特殊排放	生物质能	使用生物质能的装置	仅报告不计算
	转移二氧化碳	企业整体	报告转移二氧化碳量

根据上表，本项目完成后二氧化碳排放单元和排放设备识别情况见下表所示：

表 6.7-2 本项目实施后碳排放源识别表

二氧化碳排放单元	二氧化碳排放装置	二氧化碳排放类型	二氧化碳排放活动
顺酐装置、BDO 装置	焚烧炉	直接排放	燃料燃烧
外购电力、热力的消耗	装置区、公用辅助工程、环保工程等用电设施和蒸气设施	间接排放	外购电力、热力隐含的 CO ₂ 排放

6.7.1.2 二氧化碳核算方法

(1) 燃料燃烧排放

核算单元的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量是核算期内各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，计算公式如下：

$$E_{\text{燃烧}, i} = \left[\sum_{j=1}^n (AD_j \times CC_j \times OF_j \times \frac{44}{12}) \right] \times GWP_{CO_2}$$

式中：

$E_{\text{燃烧}, i}$ —核算期内核算单元 i 的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

AD_j —核算期内第 j 种石化燃料用作燃烧的消费量，对固体或液体燃料，单位为吨(t)；对气体燃料，单位为万标立方米 (万 Nm³)；

CC_j —核算期内第 j 种石化燃料的含碳量，对固体或液体燃料，单位为吨碳每吨 (tC/t)；对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米 (tC/10⁴Nm³)；

OF_j —核算期内第 j 种石化燃料的碳氧化率；

GWP_{CO_2} —二氧化碳的全球变暖潜势，取值为 1；

$\frac{44}{12}$ —二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

i —核算单元编号；

j —化石燃料类型代号。

焚烧炉主要燃烧有机废气，并需要液化石油气补燃，液化石油气用来为 8000t/a，焚烧的有机废气中 NMHC 约为 24426t/a，另外还处理 BDO 单元产生的重组分 3400t/a。

表 6.7-3 本项目燃料燃烧 CO₂ 排放情况

装置名称	燃料名称	消耗量 AD _j (t/a)	含碳量 CC _j (tC/t)	燃料碳氧化率 OF _j (%)	CO ₂ 排放量 (t/a)
焚烧炉	液化石油气	8000	0.818	99	23755
	NMHC	24426	0.375	99	33250
	重组分	3400	0.489	99	6035
合计					63040

(2) 工业生产过程 CO₂ 排放

本项目工业生产过程中不产生非燃料燃烧释放的二氧化碳。

(3) 购入和输出的电力、热力产生排放

购入电力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{购入电}, i} = AD_{\text{购入电}, i} \times EF_{\text{电}}$$

式中：

$E_{\text{购入电}, i}$ —核算单元 i 购入电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳(tCO₂)； $AD_{\text{购入电}, i}$ —核算期内核算单元 i 购入电力，单位为兆瓦时(MWh)；

$EF_{\text{电}}$ —区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO₂/MWh)。

购入热力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{购入热}, i} = AD_{\text{购入热}, i} \times EF_{\text{热}}$$

$E_{\text{购入热}, i}$ —核算单元 i 购入热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳(tCO₂)； $AD_{\text{购入热}, i}$ —核算期内核算单元 i 购入热力，单位为吉焦(GJ)； $EF_{\text{热}}$ —热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)。

根据《广东省石化企业二氧化碳排放信息报告指南(2021 年修订)》附录 B，电力排放因子为 6.379tCO₂/万 kWh，热力排放因子 0.10tCO₂/GJ，项目购入和输出的电力、热力产生 CO₂ 排放情况见下表：

表 6.7-4 项目购入和输出的电力、热力产生 CO₂ 排放情况

类型	电力	热力
净购入量	980.93 万 kWh	0GJ

CO ₂ 排放因子	6.379tCO ₂ /万 kWh	0.1tCO ₂ /GJ
CO ₂ 排放量 (tCO ₂)	6257	0

(4)CO₂ 排放量汇总表 6.7-5 本项目 CO₂ 排放量汇总

类别	CO ₂ 排放量 (tCO ₂)
燃料燃烧 CO ₂ 排放	63040
工业生产过程 CO ₂ 排放	0
企业净购入电力的隐含 CO ₂ 排放	6257
企业净购入热力的隐含 CO ₂ 排放	0
合计	69297

综上所述，本项目实施后全厂二氧化碳排放主要包括燃料燃烧排放、购入电力产生的排放，本次扩建项目二氧化碳排放量为 69297t/a。

6.7.2 减污降碳措施及其可行性论证

为了提高本项目的能量利用率，降低能耗，在追求经济效益最大化的同时，也将能量优化作为一个重要的优化目标，在工艺装置、装置之间、工艺工程系统、装置与系统之间都采用大量节能工艺、节能设备和节能设施，主要有：

1、本装置采用的顺酐法，属于国际先进水平工艺，较其它 1,4-丁二醇生产工艺路线综合能耗低。

2.二加氢反应器出口设置废热利用装置，产生低低压蒸汽，同时预热进料的氢气，达到节能的目的。

3.甲醇塔、THF 脱除塔、轻组分塔、BDO 塔顶部、THF 精制塔等设置多个热泵吸收余热，大大降低甲醇再沸塔与 THF 移除塔的热负荷。

4.利用压蒸汽冷凝液闪蒸产生低压蒸汽，回收其中的余压余热。闪蒸后的冷凝液部分重新作为汽包给水，进一步回收热量。

5、工程设计时，根据不同的情况，选用不同材料和不同的保温、保冷方式，以满足工艺介质的温度要求，并达到管道和设备减少热损失的效果，从而支持了全工程节能。

6、在工艺装置出口设在线监测仪表，合格的冷凝液直接进除氧器，不合格的回脱盐水处理后再利用。

6.7.3 碳排放管理与监测计划

6.7.3.1 排放管理计划

本次环评针对本项目特点拟定碳排放管理工作内容如下：

- 1、指定碳减排规则制度、规定及技术规程；
- 2、建立完善的碳减排档案制度，包括各类管理文件、碳减排设施检修、运行台账等档案管理；
- 3、监督、检查碳减排“三同时”的执行情况；
- 4、制定计划开停车、非正常工况和事故状态下的碳减排管理措施。

6.7.3.2 碳排放源监测计划

①监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》(GB/T32151.10-2015)中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

- a)规范碳排放数据的整理和分析；
- b)对数据来源进行分类管理；
- c)对排放因子及相关参数的监测数据进行分类管理；
- d)对数据进行处理并进行统计分析；
- e)形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。企业碳排放报告存档时间宜与《企业碳排放核查工作规范》(DB50/T700)对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于 5 年。

③信息公开企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情

况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式,面向社会发布企业碳排放情况。

6.7.4 碳排放环境影响评价结论

本项目符合石化产业的法律法规、政策和标准、规范的要求,不属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》的限制类和淘汰类项目,符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45 号)要求。建设单位应按照环评提出的减污降碳措施进行建设,并加强管理,确保实现碳排放最小化。因此,本项目碳排放水平是可以接受的。

7 环境风险分析

环境风险评价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（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

7.1 风险调查

7.1.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目原辅料、中间产品、最终产品的危险物质数量和分布情况见表 6.1-1，危险特性见表 6.1-2。

表 7.1-1 本项目危险物质数量和分布情况

物质名称	形态	分类	危险特性	储存方式	贮存位置	最大存在总量/t
丁烷	液态	易燃性	易燃液体，导致火灾事故	球形储罐	球形罐区	1944
甲醇	液态	易燃性	易燃液体，导致火灾事故	内浮顶储罐	内浮顶罐区	356
异丁烷	液态	易燃性	易燃液体，导致火灾事故	球形储罐	球形罐区	1938

注：硫酸罐、碱罐为现有工程设施，本次建设将其拆除迁移，重建后仍供应现有工程，本项目不使用硫酸和碱原料，因此硫酸和碱不属于本项目的危险物质。

7.1.2 环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标见下表。

表 7.1-2 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	高栏港管委会	西	1666	行政办公	500
	2	铁炉村	西北	4073	居民区	850
	3	下金龙村	西北	4104	居民区	1500
	4	恒翠嘉园	西北	4825	居民区	1000
	5	华府骏景	西北	4471	商住区	2000
	6	上金龙村	西北	4245	居民区	300
	7	金龙新村	西北	4351	居民区	300
	8	屋场村	西北	3420	居民区	320
	9	南场村	西北	3084	居民区	250
	10	北山村	正北	3166	居民区	350
	11	南山村	正北	3520	居民区	600

	12	蓝色港湾幼儿园	北	4786	学校	300
	13	珠海市珠海港国家税务分局	北	4498	行政办公	300
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					8570 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	黄茅海	三类		不跨省界	
	近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍范围内敏感点目标					
	序号	敏感点目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	敏感点目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

7.2 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 环境风险评价工作等级划分如下。

7.2.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

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

查阅《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B, 本项目储存的原辅料 Q 值如下表。

表 7.2-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	Q 值
1	丁烷	106-97-8	1944	10	194.4
2	甲醇	67-56-1	356	10	35.6
3	异丁烷	75-28-5	1938	10	193.8
项目 Q 值 Σ					423.8

7.2.2 行业及生产工艺 (M)

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

表 7.2-2 行业及生产工艺(M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、码头/码头等	涉及危险物质管道运输项目、码头/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化), 气库(不含加气站的气库), 油库(不含加气站的油库)、油气管道(不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
注: 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$		

表 7.2-3 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	MAH 单元	氧化反应	3	30
2	BDO 单元	加氢工艺	1	10
项目 M 值 Σ				40

注: 丁烷单元温度、压力均未达到高温高压条件; 项目储罐均为常温常压, 储罐不评分。

可知本项目 $M=40$, 属于 M1 级别。

7.2.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 Q 和行业及生产工艺 M, 按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级 P, 分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 7.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

本项目 $Q=423.8$, $M=40$ (即 M1), 对照上表可得本项目 P 分级为 P1。

7.2.4 环境敏感程度分级

(1) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性,与下游环境敏感目标情况,地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表 7.2-5 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上,或海水水质分类第一类;或发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类,或海水水质分类第二类;或发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

本项目废水经厂区自建污水处理站预处理后排入南水水质净化厂,尾水排入黄茅海。黄茅海水域的水环境功能为海水三类,因此本项目地表水功能敏感性分区为较敏感 F3。

表 7.2-6 环境敏感目标分级

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

黄茅海水域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无敏感保护目标,因此本项目环境敏感目标分级为 S3。

表 7.2-7 地表水环境敏感程度分级

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

本项目地表水功能敏感性分区为低敏感 F3,环境敏感目标分级为 S3,对照

上表可知本项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

(2) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表。

表 7.2-8 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 7.2-9 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述 D2 和 D3 条件

表 6.2-10 地下水环境敏感程度分级

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

项目所在区域为填海区，区域地下水不具备开发利用条件或开发利用条件较差，地下水环境敏感性为不敏感 G3，包气带防污性能分级为 D1，则项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

(3) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，分级原则见下表。

表 7.2-10 大气环境敏感程度分级

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

	大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目位于珠海市高栏港经济区石化园区，根据表 6.1-3 可知，项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，则本项目大气环境敏感程度分级为 E3。

7.2.5 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+ 级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 7.2-11 建设项目环境风险潜势划分

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

表 7.2-12 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV/IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P1，地表水环境敏感程度分级为 E3，地表水环境风险潜势为 III 级，地表水环境风险评价工作等级为二级；地下水环境敏感程度分级为 E2，地下水环境风险潜势为 IV 级，地下水环境风险评价工作等级为一级；大气环境敏感程度分级为 E3，大气环境风险潜势为 III 级，大气环境风险评价工作等级为二级。

7.3 环境风险识别

7.3.1 物质危险性识别

①生产物料及产品

本项目涉及的危险物质的危险特性见表 6.1-2。

②污染物

本项目生产过程产生的废水、废气在治理措施发生故障的情况下，将对周边环境造成影响；固体废物均妥善处置，不会受到降雨淋滤的影响，环境风险较小。

③火灾和爆炸伴生/次生物

本项目在火灾和爆炸事故时会产生一氧化碳、二氧化碳等分解产物，将对周围环境空气造成一定污染；在对火灾、爆炸事故进行处置时，产生含有毒有害物质的消防废水。

7.3.2 生产系统危险性识别

①生产装置

本项目主要生产单元（丁烷单元、MAH 单元、BDO 单元）设备出现破损时，将导致危险物质泄漏，泄漏产生的废气和废液将影响周边环境。

②储运设施

本项目各危险物质均由有资质的单位负责运输送货，建设单位不承担运输风险。储罐至车间的管道为地埋双层套管，输料管道和外层套管同时发生破裂的概率极小，因此危险物质储存过程的风险主要为储罐罐体或输料管道破裂发生泄漏事故。

③公辅工程

本项目公辅工程主要依托现有工程，现有项目环评已对厂区公辅工程的环境风险防范措施进行分析要求。

④环保设施

废水风险事故主要为项目厂区自建污水站池体发生破裂，将导致生产废水渗漏进入地下水。

废气风险事故主要为废气处理设施出现故障，导致废气超标排放到大气环境中，将会对项目所在地的局部大气环境造成影响。

项目危险废物主要为废催化剂等固体，使用容器妥善收集后不会发生泄漏。

7.3.3 危险物质向环境转移的途径识别

本项目危险物质向环境转移的途径主要为：

①本项目厂区地面及储罐区均进行硬化、防渗处理，因此生产装置和储罐的液体危险物质原料发生泄漏后，不会直接下渗影响土壤和地下水，主要通过大气向环境转移，影响周边的敏感点；

②废水、废气处理设施发生故障，通过地下水、大气向环境转移，影响周边的敏感点。

7.3.4 环境风险识别结果

综上所述，本项目环境风险识别汇总见下表。

表 7.3-1 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	丁烷单元	丁烷分离塔	丁烷	泄漏、火灾和爆炸	大气	高栏港管委会
2	MAH 单元	反应器等工艺设备	丁烷			
3	BDO 单元	甲醇塔等工艺设备	甲醇			
4	球形罐区	丁烷储罐、液化气储罐	丁烷			
5	内浮顶罐区	甲醇储罐	甲醇			
6	污水处理设施	自建污水站	生产废水	事故排放	地下水	/
7	废气处理设施	废气焚烧炉	有机废气	事故排放	大气	高栏港管委会

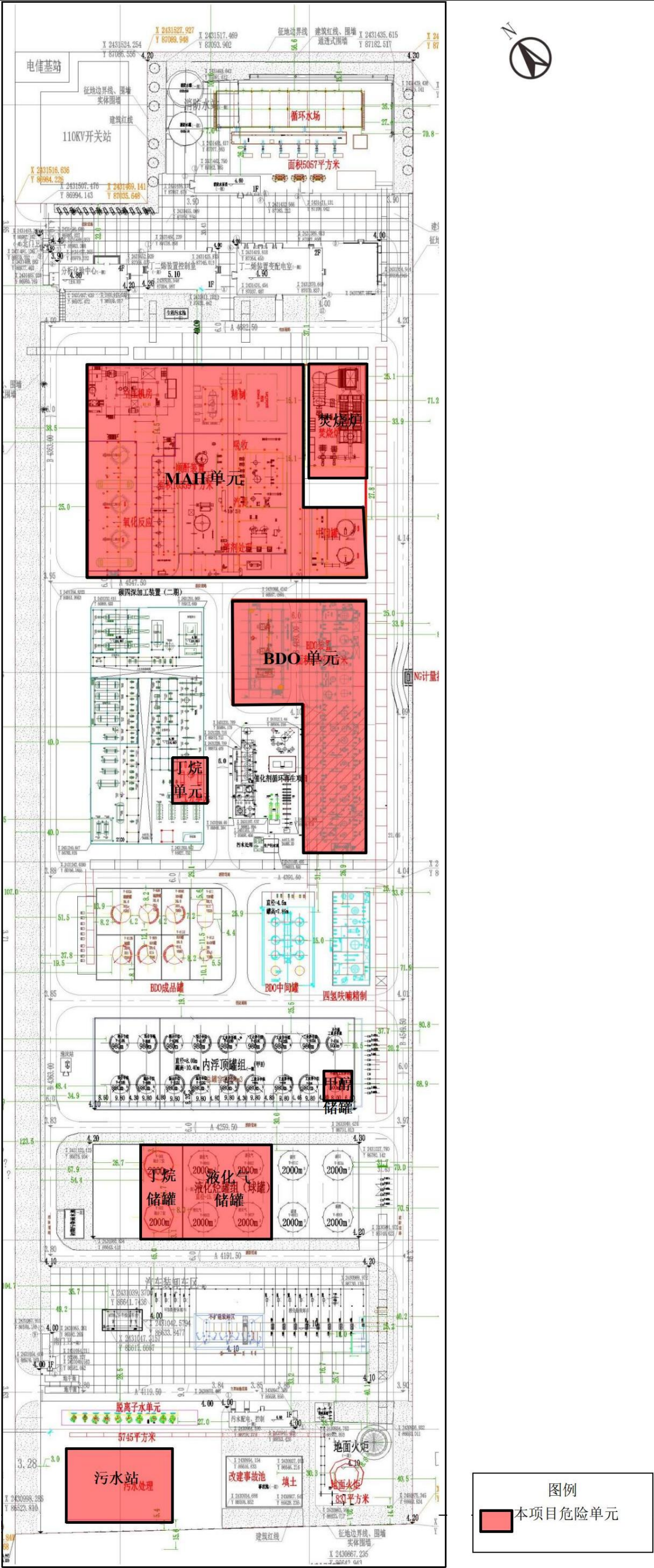


图 6.3-1 本项目危险单元分布图

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 风险事故情形确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），应选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险的评价重点是关注概率很小或概率极小但环境危害最严重的最大可信事故，一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

根据本项目危险物质危险特性、风险源分布以及事故后果判定，本项目各环境要素的环境风险事故发生情况如下：

（1）大气

本工程严格按照《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）进行总图布置和消防设计，易燃易爆物质储存与生产区均满足安全距离要求，一旦某一危险源泄漏发生火灾和爆炸，均能在本区域得到控制，避免发生事故连锁反应，发生火灾和爆炸事故的概率较小。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，本项目涉及的危险物质丁烷、甲醇、丁烷，其中甲醇的毒性终点浓度最低，因此选取甲醇作为代表性泄漏物质。

甲醇储罐和输料管道发生泄漏的概率如下。

表 7.4-1 主要风险事故发生概率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐完全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
输料管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$

由上表可知，储罐泄漏孔径为 10mm 孔径的发生概率最大，因此选取甲醇储罐罐体破裂泄漏作为大气风险事故。

（2）地表水

厂区发生火灾事故后，消防灭火过程会产生消防废水，若不进行有效收集将进入外界水体环境，从而使带有化学品的消防废水对外界水体环境造成严重的污染事故。

（3）地下水

选取厂区自建污水站池体破裂，生产废水泄漏下渗作为地下水风险事故。

本项目各环境要素环境风险事故汇总如下。

表 7.4-2 本项目各环境要素环境风险事故一览表

序号	环境风险事故	危险单元	风险源	危险物质	影响途径
1	甲醇储罐罐体破裂泄漏	内浮顶罐区	甲醇储罐	甲醇	大气
2	消防废水外溢	厂区	厂区	消防废水	地表水
3	污水池破裂泄漏下渗	污水站	污水池	生产废水	地下水

7.4.2 风险事故源项分析

7.4.2.1 大气风险事故源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 事故源强计算方法，对本项目甲醇储罐的泄漏量进行估算。

（1）液体物料的泄漏量

本项目储罐为常压储罐，假设泄漏时间为 30min，泄漏裂口孔径为 10mm 的圆。液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算：

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

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

g ——重力加速度；

h ——裂口之上液位高度，m；

A ——裂口面积，m²；

C_d ——液体泄漏系数，按表 6.4-3 选取。

表 7.4-3 液体泄漏系数（ C_d ）

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

甲醇雷诺数为 178，储罐裂口形状为圆形，即 $C_d=0.65$ ；储罐为常温常压，即 $P=P_0=101325\text{Pa}$ ；甲醇储罐高度 10.4m，裂口之上液位高度取 5m 计。

表 7.4-4 计算参数及计算结果一览表

参数	P (Pa)	P_0 (Pa)	ρ (kg/m ³)	g	h (m)	A (m ²)	C_d

甲醇	101325	101325	791	9.81	5	0.00008	0.65

计算可得，甲醇储罐发生泄漏事故时泄漏速度为 0.407kg/s，30min 泄漏量为 732.6kg。

(2) 泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。因在常温下泄漏，通常不会发生闪蒸和热量蒸发，泄漏后在其周围形成液池，仅考虑液池内液体的质量蒸发。

$$Q = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数，J/(mol·K)；

T₀——环境温度，K，常温取 298K；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s，取最不利气象条件 1.5m/s；

r——液池半径，m；

n，α——大气稳定度系数，考虑最不利气象条件，取 F 类稳定度。

表 7.4-5 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定 (A,B)	0.2	3.846×10 ⁻³
中性 (D)	0.25	4.685×10 ⁻³
稳定 (E,F)	0.3	5.285×10 ⁻³

根据前文计算甲醇储罐 30min 泄漏量为 732.6kg，由甲醇密度折算得出泄漏量 0.926m³。

参考《液体泄漏形成液池扩展面积的计算方法综述》（王超），粗糙地面最小泄漏物料层厚度 0.025m，计算可得液池面积 37.04m²，液池半径 1.772m。

表 7.4-6 计算参数选取

参数	P (Pa)	R	T ₀ (K)	M (kg/mol)	u (m/s)	r (m)	n	α
甲醇	12799	8.3145	298	0.032	1.5	1.772	0.3	5.285×10 ⁻³

计算得出，泄漏的甲醇质量蒸发速率为 0.003kg/s。

表 7.4-7 事故源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间 (min)	最大释放或泄漏量 (kg)	蒸发速率 kg/s	泄漏液体蒸发量 (kg)
甲醇储罐泄漏	内浮顶罐区	甲醇	大气	0.407	30	732.6	0.003	5.4

注：蒸发量按蒸发时间 30min 计。

7.4.2.2 地表水风险事故源项分析

消防废水产生量详见 6.5.2 章节分析。

7.4.2.3 地下水风险事故源项分析

本项目地下水环境风险事故源强设定与地下水环境影响分析相同，详见 5.2.2.5 章节内容。

7.5 风险影响与评价

7.5.1 大气环境风险影响预测

(1) 预测模型的选用

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 理查德森公式进行判断，本项目事故泄漏的甲醇属于轻质气体，应采用 AFTOX 模型进行预测。

(2) 事故源参数

表 7.5-1 泄漏事故源参数

设备	容积 (m ³)	数量 (个)	操作参数		环境风险 类型	危险物质
			温度℃	压力 MPa		
甲醇储罐	500	1	常温	常压	泄漏	甲醇

(3) 气象参数

表 7.5-2 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度 (°)	113.222617E
	事故源纬度 (°)	21.974553N
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 (m/s)	1.5
	环境温度 (°C)	25
	相对湿度 (%)	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度 (m)	50cm (公园地面,灌木丛,很多障碍物)
	是否考虑地形	是
	地形数据精度 (m)	90

(4) 大气毒性终点浓度值

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见附录 H，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损

伤该个体采取有效防护措施的能力。

甲醇的毒性终点浓度-1 为 9400mg/m³，毒性终点浓度-2 为 2700mg/m³。

(5) 预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质的浓度分布

根据预测结果，甲醇扩散浓度低于毒性终点浓度，无超过阈值范围的最大影响范围，下风向不同距离处甲醇浓度分布情况见下表。

表 7.5-3 下风向不同距离处甲醇预测结果

距离 (m)	最不利气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10	1.1111E-01	1.0376E+02
100	1.1111E+00	8.7765E+01
200	2.2222E+00	3.0780E+01
300	3.3333E+00	1.6124E+01
400	4.4444E+00	1.0107E+01
500	5.5556E+00	7.0125E+00
600	6.6667E+00	5.1936E+00
700	7.7778E+00	4.0256E+00
800	8.8889E+00	3.2266E+00
900	1.0000E+01	2.6537E+00
1000	1.1111E+01	2.2273E+00
1500	1.6667E+01	1.1506E+00
2000	2.2222E+01	7.8538E-01
2500	2.7778E+01	5.8375E-01
3000	3.3333E+01	4.5796E-01
4000	4.4444E+01	3.1214E-01
5000	5.5555E+01	2.3178E-01

②各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

根据预测结果，各关心点的甲醇预测浓度均未超过评价标准，预测结果如下。

表 7.5-4 最不利气象条件下各关心点预测结果单位 mg/m³

序号	名称	最大浓度时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	高栏港管委会	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.21E-21	1.21E-21	1.21E-21
2	铁炉村	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	下金龙村	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	恒翠嘉园	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	华府骏景	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	上金龙村	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	金龙新村	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

8	屋场村	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	南场村	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	北山村	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	南山村	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	蓝色港湾幼儿园	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	珠海市珠海港国家税务分局	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

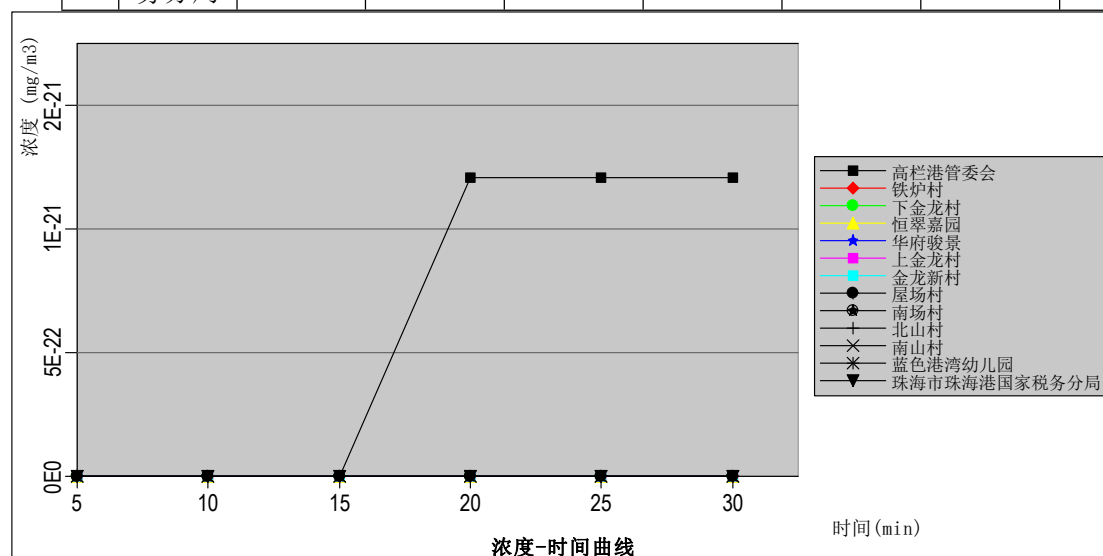


图 6.5-1 最不利气象条件下各关心点的甲醇浓度随时间变化图

(6) 泄漏引起的火灾事故产生的伴生/次生污染

项目厂区不使用明火作业，且储罐区均设置了静电消除装置，丁烷、甲醇引燃温度分别为 287℃、436℃，在消防措施有效落实的情况下，丁烷、甲醇发生泄漏事故后，再被引燃发生火灾的概率较低。

根据物质理化性质，丁烷、甲醇的毒性均较低，燃烧生成物为二氧化碳和水。在物质发生泄漏发生火灾不充分燃烧产生时产生一氧化碳，一氧化碳能在人体血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧，影响到厂内工人及周边居民的健康；产生的消防废水有可能容纳了项目生产相关的物料，具有较大的不确定性，发生火灾事故后立即关闭厂区废水及雨水闸门，消防废水将被收集在事故应急池。

7.5.2 地表水环境风险影响预测

当发生火灾爆炸或者泄漏等事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防水在灭火时产生，产生时间短，产生量巨大，不易控制和导向，若不进行有效收集将

进入外界水体环境，从而使带有化学品的消防废水对外界水体环境造成严重的污染事故。

根据《突发环境事件应急管理办法》、《水体污染防控紧急措施设计导则》，项目应设置水体污染三级防控体系，防止环境风险事故造成水环境污染。本项目建成后，事故废水应急系统可以满足全厂的要求，在厂内设置的各类环保措施配套完善的情况下，本项目引发的事故对地表水环境的影响在受控围内，事故废水外溢至周边水体的可能性较小。

7.5.3 地下水环境中的运移扩散

本项目地下水环境风险事故影响与地下水环境影响分析相同，详见 5.2.2.5 章节内容。

7.5.4 其他环节风险影响分析

（1）生产车间设备泄露风险影响分析

生产车间的生产设备因人为操作失误或设备自身老化等原因发生泄露事故后，泄露物料中的化学品将对大气环境造成影响。

（2）危险物质装卸风险影响分析

装卸物料是化学品泄漏事故防范的重要环节，在装卸物料时，要严格按章操作，尽量避免事故的发生；装卸区设围堰以防止液体化工物料直接流入路面或水道。

（3）废气事故排放对环境的影响分析

在正常情况下，项目生产废气经本报告提出的防治措施处理后，可确保达标排放，对周边环境的影响较小。但当项目的废气处理设施出现故障，导致废气超标排放或直接排放到大气环境中，将会对项目所在地的局部大气环境造成影响。因此在日常生产过程中，要加强环保处理设施的故障排查和维护，从源头上杜绝污染物事故排放。若发现项目废气处理设施出现故障，应立刻向应急指挥部报告，同时采取必要的措施，降低事故排放对环境和人群健康的不利影响。

（4）废水事故排放对环境的影响分析

在正常情况下，项目废水经自建污水处理站处理后排至园区污水处理厂处理，可确保达标排放，对周边环境的影响较小。但当本项目的污水处理设施出现故障事故情况下，废水超标排放，将会对园区污水处理厂造成一定的影响。因此在日常生产过程中，要加强污水处理站的故障排查和维护，避免出现事故排放。

（5）危险废物风险分析

企业应制定严格的管理制度对危险固废在产生、分类、管理和运输等环节进行严格的监控，所有危险废物应执行《危险废物转移联单管理办法》规定的各项程序，委托具有相

关资质的单位进行处理。当项目危险废物处置过程正常进行时，对周围环境影响不大。

7.5.5 环境风险评价

综上分析可知，本项目甲醇浓度超过阈值范围的最大影响范围内无敏感点，泄漏事故对附近地表水、地下水影响较小。

表 7.5-5 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述		甲醇				
环境风险类型		泄漏				
泄漏设备类型	内浮顶储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1	
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量/kg	356000	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率(kg/s)	0.407	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	732.6	
泄漏高度(m)	5	泄漏液体蒸发量/kg	5.4	泄漏频率	1×10 ⁻⁴ /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	甲醇	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响 距离/m	到达时间 /min	
		大气毒性终点浓度-1	9400	0	0	
		大气毒性终点浓度-2	2700	0	0	
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续 时间/min	最大浓度 (mg/m ³)	
		敏感目标均未超标				
地表水	危险物质	地表水环境影响				
	消防废水	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达 时间/h	
		/	/		/	
		敏感目标名称	到达时 间/h	超标时 间/h	超标持 续时间/h	最大浓 度(mg/L)
		/	/	/	/	/
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	生产废水	泄漏事故对地下水影响较小				

7.6 环境风险管理及防范措施

7.6.1 环境风险管理

(1) 因各种原因发生泄露、环保措施故障等事故后，高污染影响地区人员应迅速撤

离至安全区，进行紧急疏散、救护。

(2) 一旦发生泄漏，应立即采取紧急堵漏措施，紧急切断进、出料阀门，降温、泄压，防止有毒有害物质继续外泄，启动紧急防火措施。

(3) 建立处理紧急事故的组织机构，规范事故处理人员的职责、任务，组织抢险队伍，保障运输、物质、通讯、宣传等使应急措施顺利实施。建立公司、车间、班组三级通讯联络网，保证信息畅通无阻。按照紧急事故汇报程序报告有关主管部门，向消防系统报警。

(4) 成立应急救援小组，明确负责人及联系电话。加强平时培训，确保在事故发生时能快速作出反应。

(5) 事故发生时，应迅速将危险区的人员撤离至安全区，对中毒患者进行必要的处理和抢救，并迅速送往最近的医院救治。生产员工须了解各类化学物质的危险性、健康毒害性及所采取的安全和健康防范措施，生产车间应配备急救设备及药品，有关人员应学会自救互救。医务室要建立初期急救措施，以对中毒人员能迅速进行初期处理后送医院治疗。

建设单位必须做好风险防范和减缓措施，杜绝风险事故的发生。

7.6.2 大气环境风险防范措施

7.6.2.1 储罐区泄漏风险防范措施

(1) 储罐的结构材料应与储存的物料和储存条件（温度、压力等）相适应，定期对储罐外部检查，及时发现破损和漏处；储罐区设置高 15cm 以上的围堰以防止液体物料直接流入路面或水道，泄漏物料将被拦截在围堰区内。

(2) 在装卸物料时，要严格按章操作，尽量避免事故的发生；装卸区设置 15cm 高的围堰以防止液体物料直接流入路面或水道，泄漏物料将被拦截在围堰区内。

(3) 围堰应设置排放口连接厂区应急管道，将泄漏物料排至事故应急池。

7.6.2.2 工艺废气事故性排放风险的防范措施

(1) 设备的定期维护

工艺废气事故性排放风险主要来源于废气处理设施故障，在日常运行过程中，应定期对废气处理设施进行安全检测，一方面对负压收集系统进行检测维护，确保负压收集稳定性，确保各阀门管道连接气密性，避免废气处理设施故障。

(2) 操作人员的教育培训

在日常运营过程中，应加强操作人员的教育培训，确保所有生产设施的操作均合规合

理，避免因误操作导致生产设施故障而导致工艺事故性废气排放。

7.6.3 事故废水环境风险防范措施

(1) 事故应急池容积计算

根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》和《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T50483-2019)进行计算事故应急池容积：

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

注：(V1+V2-V3) max 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V1+V2-V3，取其中最大值。

V1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m3；

V2——发生事故的消防水量，m3；

V3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m3；

V4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m3；

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m3。

V1：本扩建项目完成后，厂区最大单个储罐容积为 2000m3，即 V1=2000m3。

V2：根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)，厂区最大单个储罐容积（液化烃储罐）为 2000m3>1000m3，液化烃储罐室外消防水用量为 80L/s，火灾延续时间为 6h，则储罐区消防用水量 1728m3；厂区最大体积的建筑为 MAH 单元厂房（高度≤18m，占地面积 12480m2，体积>50000m3），消防水用量为 35L/s，火灾延续时间为 3h，则 MAH 单元厂房消防用水量 378m3；厂区占地面积 5.4ha<100ha，同一时间内火灾起数为 1 起，则只需考虑上述两种消防用水量的最大值，即消防用水量 V2=1728m3。

V3：厂区现有 1 个 5000m3 的初期雨水池，即 V3=5000m3。

可知，(V1+V2-V3) max=2000+1728-5000=-1272m3。

V4：BDO 单元废水产生速率 3.07t/h，火灾延续时间为 6h，则 V4=18.42m3。

V5：珠海市多年平均降雨量 qa=2061.9mm，年平均降雨天数 n=160，厂区总用地面积 14.8523ha，绿化面积 0.27ha，即厂区汇流面积 F=14.5823ha。根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2009)，V 雨=10×(qa/n)×F，则 V5=V 雨=10×(qa/n)×F=10×(2061.9/160)×14.5823=1880m3。

综上，事故应急池 V 总=(V1+V2-V3) max+V4+V5=-1272+18.42+1880=626.42m3。

因此项目扩建后厂区所需事故应急池容积应不小于 626.42m3，厂区现有事故应急池

4875m³，有足够容量暂存事故废水，可满足不利条件下事故废水的收集量要求。

（2）三级防控体系

①一级防控：

储罐区、生产车间应设置围堰和导流设施，用于事故状态下污水的收集，防止事故水的漫流，拦截在围堰内。

②二级防控：

应在厂内设环形集水渠，并设置闸阀，当发生火灾事故和泄漏事故时，将厂区污水排放口闸门、雨水排放口闸门关闭，并开启事故应急池的进水闸门，事故废水将自流进入事故应急池，可有效防止消防和泄漏事故的废水外排，将污染物控制在区内，避免对水体和土壤造成重大影响。

此外，可在厂区边界预先准备适量的沙包，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向场外泄漏，杜绝发生泄漏事故时污染物直接排入水体。

③三级防控

若事故废水未能有效控制在本项目厂区内，应立即联系高栏港经济区管委会，迅速安排人员关闭园区雨水总排放口的闸门，以防止事故废水通过园区雨水管道排放至周边水体。

7.6.4 地下水环境风险防范措施

项目地下环境风险防范措施采取源头控制、分区防渗措施、地下水环境监测与管理措施等。

源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设采用“可视化”原则，即管道在地上敷设，架设管廊，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。

分区防渗：本项目建设场地划分为一般污染防治区和重点污染防治区。一般污染防治区采用混凝土硬化，重点污染防治区采用抗渗混凝土结构，涂刷防渗涂层；罐区采用抗渗混凝土硬化，基底铺设防渗材料；装卸车台地面采用抗渗混凝土进行地面硬化。

污染监控：在厂区设置地下水污染监控井，每年开展地下水水质监测，建立地下水水质环境质量监测数据台账，监控防渗层防渗效果，及时防控渗漏污染。

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，采取应急措施控制地下水污染源头，防止污染继续扩散。

7.6.5 企业现有环境风险防范情况分析

(1) 依托现有环境风险防范措施有效性分析

除事故应急池外，本项目其余环境风险防范措施均相应新增建设，现有厂区环境风险防范措施及本项目依托情况见下表。

表 7.6-1 现有厂区环境风险防范措施及本项目依托情况

环境风险类型	风险源	现有环境风险防范措施	本项目依托情况
火灾和爆炸	生产厂房、罐区	厂区现有事故应急池 4875m ³	可有效收集本项目扩建完成后的全厂事故废水

(2) 建议

本次扩能项目完成后，珠海中冠石油化工有限公司应根据本次扩能项目装置区、储罐区以及物料管线可能发生的风险类型、化学品性质及危险性，结合本环评提出的风险防范措施以及应急措施对现有应急预案进行修订，将本扩能项目的风险应急体系纳入全厂的应急体系中，确保全厂可能发生的各项突发事件均有针对性的应急处置方法及处置流程。

7.7 环境风险应急预案

(1) 环境事件应急预案

根据《国家突发环境事件应急预案》（国办函[2014]119 号），本项目还需根据建成情况编制环境事件应急预案并进行备案，本评价仅参照《企业突发环境风险评估指南（试行）》（环办[2014]34 号）以及《广东省突发环境事件应急预案技术评估指南（试行）》（粤环办[2011]143 号），对环境事件应急预案提出原则要求：

①对项目情况进行详细调查、资料收集，并开展环境风险识别工作，对象应包括企业基本信息，周边环境风险受体，设计环境风险物质和数量，生产工艺，安全生产管理，环境风险单元，环境风险防范与应急措施，应急资源，应急响应等；

②对可能发生的突发环境事件及其后果进行情景分析；

③提出环境风险防控与应急措施的实施计划；

④制定的环境事件应急预案应在环境管理部门备案。

表 7.7-1 企业突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	简述生产过程中涉及物料性质及可能产生的突发事故
2	危险源概况	评述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	生产车间、储罐区、污水站、事故应急池
4	应急组织	公司：公司指挥部——负责全公司全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援善后处理 地区：地区指挥部——负责公司附近地区、全面指挥、救援疏散

		专业救援队伍——负责专业救援队伍支持
5	应急状态分类及应急响应程度	规定事故的级别及相应的应急分类响应程度
6	应急设施、设备与材料	(1) 防火灾、防爆炸事故、防中毒应急设施、设备与材料，主要为消防器材，防毒面具和防护服装； (2) 防止化工物料外溢、扩散；贮存区：
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制措施
8	应急环境监测及事后评估	由专业队伍对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、漫延及连锁反应、消除现场泄漏物、降低危害；相应的设施器材配备；邻近区域：控制火灾、有毒区域，控制和消除污染措施及相应设备配备；
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护；公司邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织及救护；

(2) 与园区和地方政府环境风险防范应急工作进行联动

根据《珠海高栏港经济区突发环境事件应急预案》，突发环境事件应急响应坚持属地为主的原则。按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为Ⅰ级响应、Ⅱ级响应、Ⅲ级响应、Ⅳ级响应。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级政府启动上一级应急预案。

①突发环境事件发生后，事故单位要立即启动本单位应急预案，开展警戒、疏散群众、救护、抢险工作等先期处置工作，控制事态发展。

②区规划建设环保局作为第一响应责任单位，在接到报告后应快速做出综合分析，通知相关单位，立即成立各现场工作组，并组织专业人员前往事发现场开展应急救援工作。

③环境应急专家组对事件信息进行综合分析和研判，由专家判别事件等级、预警级别、应急响应等级，向区环境应急指挥部提出应急处置、污染清除等建议，以及提供其他相关应急处置技术支持、决策咨询。

④区环境应急指挥部指示抽调相关人员组成现场工作小组。相关应急人员、应急车辆和驾驶人员接到通知后，按照应急办要求及时抵达集结地点，迅速做好应急准备。无法按时赶赴应急集结点时，应向各现场工作组组长报告。

⑤预案一旦启动，凡执行任务的单位和个人必须无条件服从区环境应急指挥部的应急指挥，其执行的相应工作对区环境应急指挥部负责。

⑥事件等级初步确定为一般事件等级的，区环境应急指挥部应组织调度各现场工作组赶赴现场，同时报请高栏港区管委会同意后，由事发地人民政府或相应应急指挥机构统一组织，实行现场指挥官制度。

⑦区规划建设环保局负责组织协调突发环境事件应急监测工作，并指导、协调县（区）环境监测站及其他监测机构进行环境应急监测（海洋渔业部门负责组织、指导、协调海洋环境监测工作），为突发环境事件应急处置决策提供技术支持。

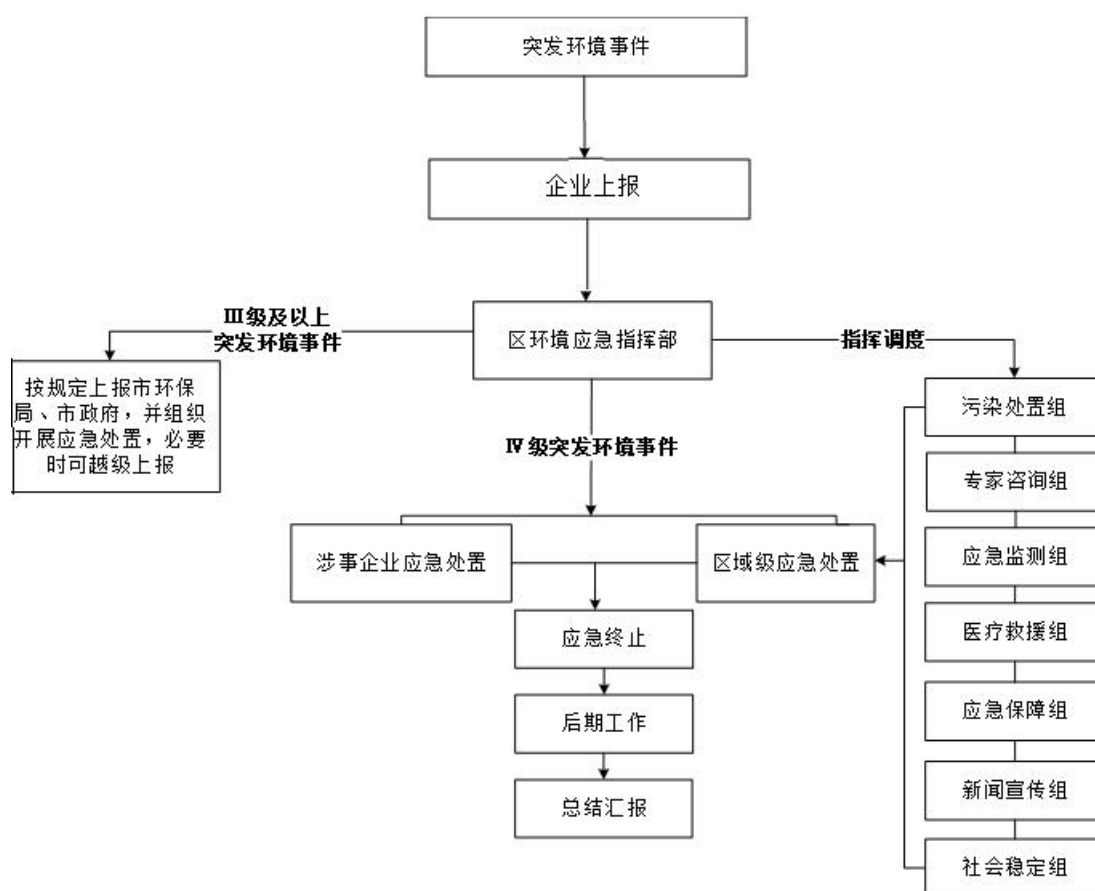


图 6.7-1 环境风险分级响应程序图

7.8 结论

本项目涉及的危险物质主要有丁烷、甲醇、丁烷，主要危险单元为生产装置和罐区，环境风险类型主要为泄漏、火灾和爆炸。

根据风险预测结果可知：风险事故状态下，泄漏物质扩散最大浓度均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，不会对周边敏感点人群造成生命威胁或不可逆的伤害；事故废水经拦截收集至厂区现有事故应急池，事故废水外溢至周边水体可能性较小；在落实防渗措施后，不会对地下水造成影响。

现有事故应急池也可容纳本扩建项目完成后全厂最大事故废水量，因此依托现有项目措施可行。为在发生风险事故时，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，建设单位应制定详细的

环境风险应急预案。风险应急预案应与工业园区风险应急预案、周边各个企业之间联动，建立起应急协作关系，一旦发生重大突发事件，内部无法排除时，及时请求园区协调应急救援力量。

综上，针对本项目风险特征，本项目增加部分风险防范措施，并依托现有项目已建成的风险防范、减缓和应急措施对环境风险进行防控，在落实各项措施后本项目环境风险水平可以接受。

表 7.8-1 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	丁烷	甲醇	丁烷		
		存在总量/t	1944	356	1938		
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数0人			5km范围内人口数8570人	
			每公里管段周边200m范围内人口数（最大）			人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3☑	
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3☑	
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑	
			包气带防污性能	D1☑	D2□	D3□	
	物质及工艺系统危险性	Q值	Q<1□	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q>100☑	
		M值	M1☑	M2□	M3□	M4□	
P值		P1☑	P2□	P3□	P4□		
环境敏感程度	大气	E1□	E2□	E3☑			
	地表水	E1□	E2□	E3☑			
	地下水	E1□	E2☑	E3□			
环境风险潜势		IV+□	IV☑	III□	II□	I□	
评价等级		一级☑		二级□	三级□	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害□			易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑			
	影响途径	大气☑		地表水☑	地下水☑		
事故情形分析		源强设定方法	计算法☑	经验估算法□	其他估算法□		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1最大影响范围0m				
			大气毒性终点浓度-2最大影响范围0m				
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 d					
最近环境敏感目标，到达时间d							
重点风险防范措施		(1) 储罐区风险防范措施；(2) 废气事故排放环境风险防范措施；(3) 事故废水环境风险防范措施；(4) 地下水环境风险防范措施。					

评价结论与建议	本项目增加部分风险防范措施，并依托现有项目已建成的风险防范、减缓和应急措施对环境风险进行防控，在落实各项措施后本项目环境风险水平可以接受。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

8 环境保护措施及其可行性论证

环境保护是我国的一项基本国策，环保工作是一项利国利民，功在当代，利在千秋的大事。保护环境是全社会的责任，尤其是排污单位责任更为重大，因此，技改项目必须高度重视环境保护工作，采取有效的措施减少对环境的污染和破坏。

8.1 施工期的污染防治措施

8.1.1 施工废水处理

施工人员生活以及食宿依托基地的食堂和宿舍，生活污水依托基地的生活污水处理系统处理。因此项目施工期主要的污水为施工污水。

(1) 设置循环水池

在施工场地设置循环水池，将设备冷却水降温后循环使用，以节约用水。

(2) 车辆、设备冲洗水循环使用

设置沉淀池，将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。

8.1.2 施工期大气污染防治措施

技改项目不涉及土建工程，无扬尘污染，主要针对施工汽车尾气提出防治措施。

(1) 加强运输车辆管理，合理安排运输车辆进出施工工地，以减少对现有项目正常运营的影响；

(2) 合理规划安排运输车辆进出的运输路线。

8.1.3 施工噪声污染防治措施

(1) 尽量采用较先进、噪声较低的施工设备或带隔声、消声的设备，施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生，对现场的施工车辆进行疏导，禁止鸣笛。

(2) 施工部门应合理安排施工时间和施工场所，高噪声作业区应远离声环境敏感区，严格操作规范。在施工边界，特别是周围住宅楼附近设置临时隔声屏障或竖立大型广告牌，

以减少噪声影响。

(3) 施工运输车辆进出应合理安排, 尽量避开噪声敏感区, 尽量减少交通堵塞。

(4) 备用柴油发电机组应设置在专用机房内, 并对其进行隔声、消声、减震等综合治理, 在有市电供给的情况下禁止使用柴油发电机组。

(5) 严禁高噪声设备在作息时间(中午和夜间)作业。若必须夜间施工, 施工单位在工程开工前 15 天内向有审批权的环境保护部门提出申报, 并说明拟采用的防治措施, 同时事先通告周围居民, 以取得谅解。

8.1.4 施工固体废物污染环境的防治措施

(1) 对硫铵车间拆除的设备进行分类收集、分类堆放, 并及时委托固体废物回收商进行回收, 避免在项目内部长期堆放。

(2) 在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转储存容器, 所有生活垃圾必须集中投入到垃圾箱中, 最终交由环卫部门清运和统一集中处置。

(3) 施工期的生活垃圾量很少, 主要是厨余物, 另外还有少量工人用餐后的废弃饭盒、塑料袋等, 如不及时清理, 在气温适宜的条件下会滋生蚊虫、产生恶臭、传播疾病, 对周边群众造成影响。本项目施工人员生活垃圾定点堆放, 由环卫部门定期清运处理。

(4) 不得将生活垃圾与余泥渣土混合排放。

8.2 营运期的污染防治措施

8.2.1 废水污染防治措施

8.2.1.1 废水排水方案

本项目废水主要包括工艺废水、设备清洗废水、地面冲洗水、循环水系统排水、锅炉排污水、初期雨水等, 合计废水产生量为 $1096\text{m}^3/\text{d}(365169.32\text{m}^3/\text{a})$ 。

(1) 工艺废水、设备清洗废水

本项目工艺废水产生量为 $82.16\text{m}^3/\text{d}$, COD 含量较高, 经厂区自建污水处理站预处理后排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理。

(2) 地面冲洗水、初期雨水

本项目新增的地面冲洗废水和初期雨水依托现有项目雨水管网排入现有项目废水处理站处理。

(3) 循环水系统排水、锅炉排污水等

循环水系统排水、锅炉排污水等经污水管网排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理。

8.2.1.2 自建污水处理工艺

厂区污水处理站设计处理能力为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，顺酐生产采用的是正丁烷氧化吸收法工艺，由于其氧化生成物种主要含有丙烯酸、乙酸等小分子杂酸，而丙烯酸自聚性比较强，在装置后处理运行时会导致精制塔盘堵塞。装置被置换出去的水（即排放至污水系统的生产污水）主要潜含物质：顺酐、富马酸（微量）、乙酸、丙烯酸、二甲苯（微量，脱水剂用）等，顺酐生产废水中 COD 对细菌（包括缺氧、好氧及兼性细菌）有很强的抑制作用，高 COD 的抑制能力与其浓度成正比，顺酐废水可生化性较差，必须采用物理化学方法降解废水 COD，提高 B/C 值。

本项目采用的处理工艺如下。

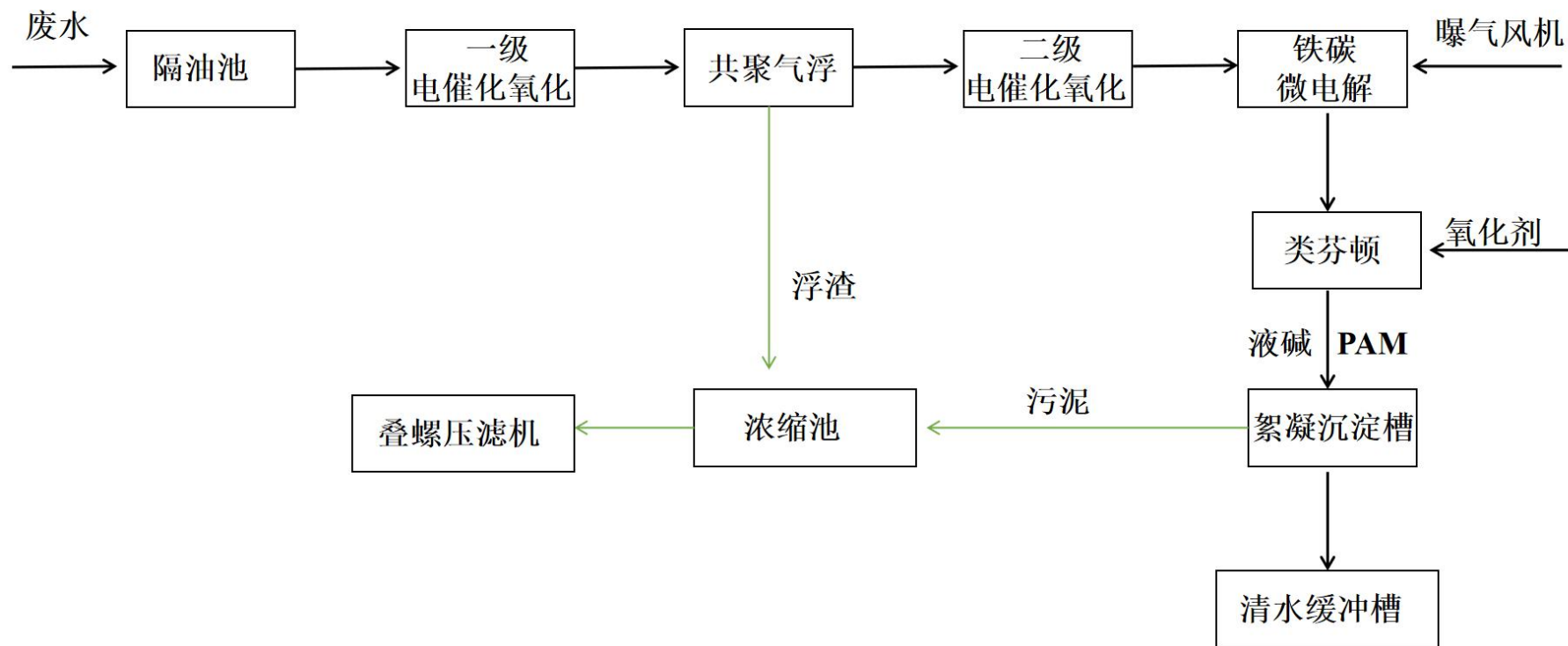


图 8.2-1 自建污水处理站工艺流程图

1、隔油池

主要是把各部分来的污水集中于池中，进行隔油处理同时具有废水均质作用。

2、电催化氧化

电催化氧化技术是在催化电极阳极极板外加电场的情况下，通过催化电极阳极表面上添加的修饰物来抑制或促进催化阳极上电子转移反应。通过这些电化学反应生成某些活性物质，如过氧化氢、羟基自由基等来氧化分解有机污染物。

本技术主体单元内填充特种催化剂，在通电的情况产生羟基自由基，羟基自由基具有极强的电子能力也是氧化能力，氧化电位 2.8V 是自然界中仅次于氟的氧化剂。因羟基自由基含未配对的电子，所以极不稳定，会从邻近的分子上夺取电子，让自己处于稳定的状态。羟基自由基对难降解有机污染物的处理较为彻底，反应过程中不会造成二次污染，设备简单、容易操作，且电催化氧化技术在一般情况下不需投加化学试剂，生成的降解产物较为简单，因此可提高废水的可生化性，能够满足后续的深度生化处理要求。

反应步骤如下：

(1) 氧缔和：水合氧分子在主催化剂微晶表面与催化剂缔和。电场作用下，水合氧分子定向排列，可形成约 40-60000 个水合氧分子构成的缔和链。

(2) 有机物吸附：有机物与载体微晶表面电子云互相吸引，产生吸附效应。

(3) 催化：电场作用下，主催化剂表面电子云定向分裂，诱导准高能水合氧分子进入激发态，形成高能水合氧分子。

(4) 初次分裂：高能水合氧分子分裂，释放出羟基自由基，并在催化剂微晶相应位置形成一个亚稳态氧化物分子。

(5) 氧化：羟基自由基释放，可氧化被微晶吸附的有机物，表现为 COD 降解。

(6) 微电池反应：亚稳态氧化物分子与主催化剂微晶分别构成一个微电池的阴阳电极，有机物被氧化，可导致电极间产生电子跃迁，形成微电流，亚稳态氧化物分子被还原，回收了有机物被氧化过程中释放的能量。

(7) 链式反应：微电池释放的能量激发缔和链中其它位置产生新的准高能分子，持续重复 2-7 步骤，形成链式反应。

(8) 链终止：整条缔和链中的水合氧分子大部分被耗尽后，反应终止。

(9) 后续反应：链终止后，催化剂表面重新暴露出主催化剂微晶，可再次发生上述反应，直到水中氧分子与有机物分子中的一种被耗尽。

总之，利用催化剂作用，电化学降解 COD。COD 被氧化过程中释放的能量大部分被催化剂收回来，维持反应进行。因此电催化氧化可获得比常规电化学方法高几十倍的能量效应，实现廉价运行的工艺目的。

3、共聚气浮

共聚气浮结合了浮气和旋流两种分离技术，将有机絮凝剂加压直接嵌入废水中，所形成絮体在压力形态下为固、液、气三态混合物，在压力降低过程中，絮体中的溶气慢慢释放长大，将絮体中的水分挤出，把废水中的油脂类物质，SS 以及絮凝生成的固态物质分离出来，达到去除目的。同时利用循环的工艺设置，将电催化设备破链破络后不断释放出来的可絮凝有机物分离，达到高效低耗的预处理效果。

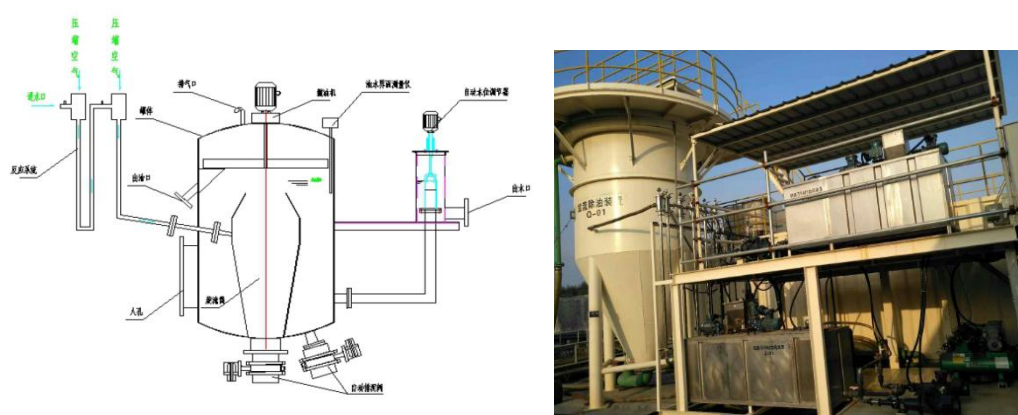


图 8.2-2 XDAF 旋流式共聚气浮

废水经过螺杆泵输入旋流式油水分离器的三相反应器，污水在三项反应器内与药剂和高压空气充分溶合后，在混合器内部产生涡流，进行初步的预旋流，再经过 6 级混合器的旋流后，沿切向进入罐体内部旋流筒产生旋流，进行内部旋流，入流管与水平面成 10° 夹角向下。旋流筒上部逐渐缩小（倾角小于 14° ）。在旋流作用下，有机粒径增大，同时由于气压减小，在压力降低过程中，絮体中的溶气慢慢释放长大，将絮体中的水分挤出，把废水中的电催化设备破链破络后不断释放出来的可絮凝有机物、SS 以及絮凝生成的固态物质分离出来，达到去除目的。

溶气释放产生微气泡。在微气泡的作用下，可絮凝的有机物加速上升到液面。当积累到一定厚度时，启动撇油机撇除。自动排泥阀常闭，可根据情况定时开启排泥。出水与后续处理管线相连。

当设备停止使用时，自来水通过进水泵反洗管道及罐体，清洗后污水排入排水沟。

旋流共聚气浮特点如下：

(a) 能有效拉伸化学药剂分子链，使原先盘绕在药剂分子中的电荷得到充分利用，药剂的污染物捕获能力提高数十倍。

(b) 借助高速流体提供完全充分的药剂混合功能，污染物被化学药剂分子链捕获的效率接近 100%。和常规比实现极少的药剂消耗量。

(c) 低速的旋切气体可以利用废水种物质密度不同，可以直接分离一些浮于水中极微小悬浮物，也可以分离胶体类物质，可以做到一般气泡类分离设备无法达到的效果。

(d) 较短的停留时间可以实现不断循环分离的效果。

4、电化学多相催化氧化（铁碳、类芬顿）

电化学多相催化氧化工艺系统技术是利用我公司开发的分子催化剂及配套处理设备形成的反应系统对废水进行处理，可有效降解环类、苯基、螯合剂等极难分解的化合物，最终将有机大大分子催化氧化分解为小分子，大幅度地降低 COD 和 TKN，最终出水中的 COD 及 TKN 大大降低，同时还可增加废水的可生化性。该系统特别适合重度污染水质的净化，通过复杂的分子催化氧化作用来处理废水。

电化学分子催化剂是针对有机废水难降解的特点而研发的一种多元分子催化剂。它由多元金属合金经过数道复杂工序生产而成，属新型分子级高寿命催化剂，可高效去除 COD、TKN，降低色度，提高可生化性，处理效果稳定持久，同时可避免运行过程中的催化剂易损坏、易衰减等现象。多介质分子催化剂是催化反应持续作用的重要保证，它的成份、结构、技术性能在很大程度上影响它对废水的处理效果。

该技术具有以下明显的优点：

- ①高效氧化分解水中有机物。通过大量试验和工程应用筛选催化填料的载体及活性组分，保证催化氧化效应持续高效；
- ②催化剂机械强度大、使用寿命长，效果稳定，出水色度大大降低；
- ③一体化模块化设备，生产组装速度快，操作简单，建造工期短；
- ④催化剂可以降低反应活化能或改变反应历程，从而达到深度氧化、最大限度地去除有机污染物的

5、絮凝沉淀槽

在混凝剂的作用下，使废水中的胶体和细微悬浮物凝聚成絮凝体，然后予以分离除去的水处理法，混凝澄清法在给水和废水处理中的应用是非常广泛的，它既可以降低原水的浊度、色度等水质的感官指标，又可以去除多种有毒有害污染物。

6、污泥处理系统

在污水处理过程中，污泥主要产自共聚气浮、絮凝沉淀槽。污泥经沉淀浓缩后，上清液回流至集水隔油池，沉淀的污泥经泵输入压滤机，经压缩后固态泥饼外运处理。

废水处理工艺各处理单元污染物去除效率见下表。

表 8.2-1 新建污水预处理系统各处理单元处理效率一览表单位 mg/L（去除率单位%）

序号	处理单元	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	TP	石油类
1	隔油池	进水	7678.61	2566.54	125.76	10.18	7.52	6.67
		出水	7678.61	2566.54	125.76	10.18	7.52	6.67
		去除率%	0	0	0	0	0	0
2	电催化氧化	进水	7678.61	2566.54	125.76	10.18	7.52	6.67
		出水	3839.31	1539.92	125.76	10.18	4.51	6.67
		去除率%	50%	40%	0	0	40%	0
3	共聚气浮	进水	3839.305	1539.924	125.76	10.18	4.512	6.67
		出水	3839.31	1539.92	125.76	10.18	4.51	6.67
		去除率%	0	0	0	0	0	0
4	微电解	进水	3839.305	1539.924	125.76	10.18	4.512	6.67
		出水	1535.72	769.96	125.76	10.18	2.71	6.67
		去除率%	60%	50%	0	0	40%	0
5	类芬顿	进水	1535.722	769.962	125.76	10.18	2.7072	6.67
		出水	614.29	384.98	125.76	10.18	1.62	6.67
		去除率%	60%	50%	0	0	40%	0
6	絮凝沉淀	进水	614.2888	384.981	125.76	10.18	1.62432	6.67
		出水	614.29	384.98	50.30	10.18	1.62	6.67
		去除率%	0	0	60%	0	0	0
标准			700	500	400	400	2	

项目废水经新建污水预处理系统处理后，可达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放标准及珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂协议浓度之严值。

8.2.1.3 自建污水处理站技术可行性分析

经对比《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ853-2017），本项目污水处理站采用的“预处理+生化+过滤”工艺属于可行技术，详见下表。

表 8.2-2 本项目水污染防治技术可行性分析表

废	污染物种	排放去	（HJ853-2017）所列的可行技术	污水处理站废水处	是否

水类别	类	向		理工艺	为可行技术
综合废水	pH CODcr BOD ₅ SS NH ₃ -N TN TP	间接排放(高栏港石化园区工业污水处理厂)	整体工艺: 预处理+生化处理+深度处理 预处理: 隔油、气浮、混凝、调节等; 生化处理: 活性污泥法、序批式活性污泥法(SBR)、厌氧/缺氧/好氧法(A ₂ /O)、缺氧/好氧法(A/O)、氧化沟法、膜生物法(MBR)、曝气生物滤池(BAF)、生物接触氧化法、一体化微氧高浓缺氧/好氧法等; 深度处理: 混凝、过滤、臭氧氧化、超滤(UF)、反渗透(RO)	整体工艺: 预处理+生化处理+深度处理 预处理: 调节+气浮; 生化处理: 厌氧+好氧; 深度处理: 过滤	是

8.2.1.4 稳定达标保证分析

1、系统自动控制

为了保证污水处理过程的安全可靠和生产的连续性,提高自动化水平,并适应污水处理工艺,根据本工艺流程及工艺特点,从工程的实际情况出发控制系统采用现场 PLC 分散控制的计算机控制系统,实现了信息、调度、管理上控制危险上的分散。各现场子站都能独立、稳定工作,从根本上提高了系统的可靠性。

2、优化工艺设计

本项目根据污染物浓度高低进行分类收集,并采取不同工艺处理,确保各股废水有效处理,从而降低废水处理事故风险。

3、设置事故应急措施

本项目不新增事故应急池,依托现有项目设置一个 4875m³ 事故池作为事故排放应急用。同时,设置车间排水管道切换系统、废水提升管道切换系统、出水管道切换系统,以保障污水处理站的正常稳定运行,避免事故的发生。

事故应急池能够暂存 4 天左右的废水量,而本项目生产线可在 12 小时全部停产,不再产生废水,故该废水事故池完全能够防止未达标废水排入附近水体。

①当生产线排放水出现事故排放时,为避免对废水综合处理车间带来意外冲击,可利用事故排放水临时切换到事故排放池储存,然后利用事故池提升泵将事故排放水小流量的泵入相应废水处理系统进行处理。

②当废水站某类废水的处理系统发生故障,为避免影响车间生产线的正常生产,可利用废水提升管道的切换,将该类废水提升至事故池储存,然后利用事故池提升泵将事故排放水

小流量的泵入相应废水处理系统进行处理。

③当因突发因素或人为因素导致出水不达标时，为避免不达标废水外排造成污染，可利用出水管道的切换，将不达标出水切换到事故排放池储存，然后利用事故池提升泵将事故排放水小流量的泵入相应废水处理系统进行处理。

4、强化污水站运行管理

建议建设单位设立专业废水综合处理车间运行管理团队，上岗人员经严格培训后方可上岗，提高运行过程中故障及事故时的处理能力，确保污水处理站正常运行。

8.2.1.5 依托珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂可行性分析

工艺废水、设备清洗废水以及循环水系统排水、锅炉排污水等：本项目产生的工艺废水、设备清洗废水经自建污水处理站处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放标准及珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂协议浓度之严者后，经专管排入高栏港区石化园区工业污水处理厂进行处理。循环水系统排水、锅炉排污水等依托现有项目雨水管网排入现有项目废水处理站处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物间接排放限值标准、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及南水水质净化厂设计入水标准的最严者要求后，通过市政污水管网排至南水水质净化厂。项目位于珠海市高栏港经济区石化区，根据《珠海市污水工程系统规划（2006-2020）》（2008），该区域已有完善污水管网，本项目厂址临近东六路污水泵站。根据珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂服务范围图，本项目位于接纳范围内。珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂主要处理高浓度工业废水，本项目循环水系统排水、锅炉排污水等污染物浓度较低，满足石化基地工业园区工业污水处理厂的进水要求。因此，本项目低浓度废水包括循环水系统排水、锅炉排污水等废水量为 796m³/d，高浓度废水包括工艺废水以及设备清洗废水 299m³/d，分别占珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂一期项目低浓度废水处理能力（22000m³/d）的 3.6%、高浓度废水处理能力（3000m³/d）的 10%，所占比例很小，因此，符合珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂一期项目的纳污要求。

初期雨水、地面冲洗水以及生活污水：地面冲洗废水和初期雨水依托现有项目雨水管网排入现有项目废水处理站处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物间接排放限值标准、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及南水水质净化厂设计入水标准的最严者要求后，通过市政污水管网排至南水水质净化

厂，生活污水经预处理后排入市政污水管网。项目位于珠海市高栏港经济区石化区，根据《珠海市污水工程系统规划（2006-2020）》（2008），该区域已有完善污水管网，本项目厂址临近东六路污水泵站。建设单位现有项目已办理南水水质净化厂的排水许可证。改扩建项目其他废水（地面清洗废水、初期雨水等）依托现有项目废水处理站处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准及南水水质净化厂进水要求之严者，经污水管网排入南水水质净化厂处理。因此项目其他废水（地面清洗废水、初期雨水等）排入南水水质净化厂在水质要求上是可行。南水水质净化厂目前已开始运营，现阶段日处理能力为 5 万 m^3/d 根据调查资料表明，现阶段南水水质净化厂的纳污总量约占处理能力的 60%，有一定的容量可供接纳。本扩建项目其他废水（地面清洗废水、初期雨水等） $39\text{m}^3/\text{d}$ ，占南水水质净化厂现阶段日处理能力的 0.2%，故本扩建项目新增的其他废水（地面清洗废水、初期雨水等）排入南水水质净化厂进行处理在水量上是可行的。

8.2.1.6 废水治理经济可行性论证

自建污水处理站投资预计 800 万左右，约占投资总额（139026 万元）的 0.6%，所占比例较小，属于建设单位可接受的范围内。综上所述本项目污水站的建设成本和运营成本均属于企业可接受范围。

8.2.2 废气污染防治措施

本项目废气主要包括生产装置工艺废气、储罐呼吸废气、装载废气、废水收集处理过程中的废气、设备动静密封点损失、焚烧炉废气。废气污染源及拟采取的治理措施详见下表。

表 8.2-3 各装置废气产生及治理情况一览表

装置	污染源		污染物	收集措施	治理措施	排气筒
顺酐装置	工艺废气	吸收解吸单元吸收塔尾气	非甲烷总烃	密闭管道收集，100%	TO 焚烧炉+SCR 处理	DA003（排气筒高度25m）
		吸收解吸单元解吸真空系统尾气	非甲烷总烃			
		产品精制单元真空系统尾气	非甲烷总烃			
	储罐废气		非甲烷总烃			
1,4-丁二醇装置	工艺废气	甲醇塔顶不凝气	甲醚、甲醇、NMHC	密闭管道收集，100%	TO 焚烧炉+SCR 处理	DA003（排气筒高度25m）
		真空泵尾气（高、低压罐、DMM 塔顶不凝气）	N ₂ 、O ₂ 、甲醇、DMM			
		高压、低压分离器尾气	N ₂ 、O ₂ 、甲醇、NMHC			
		THF 塔顶不凝气	THF、甲醇、NMHC			

装置	污染源	污染物	收集措施	治理措施	排气筒
	轻组分塔顶不凝气	丁醇、甲醇、NMHC			
	真空泵尾气(脱水塔顶、DMS/GBL塔顶、BDO 塔顶、粗丁二醇汽提塔顶不凝气)	N ₂ 、O ₂ 、甲醇、GBL、NMHC			
	废水收集处理废气	NMHC			
	装置区设备动静密封点损失	NMHC	--	LDAR	无组织
焚烧炉废气		NO _x 、烟尘	密闭管道收集, 100%	SCR	DA003 (排气筒高度 25m)
装载废气		NMHC	--	气相平衡管+油气回收	无组织
储罐废气		NMHC	--	油气回收	无组织

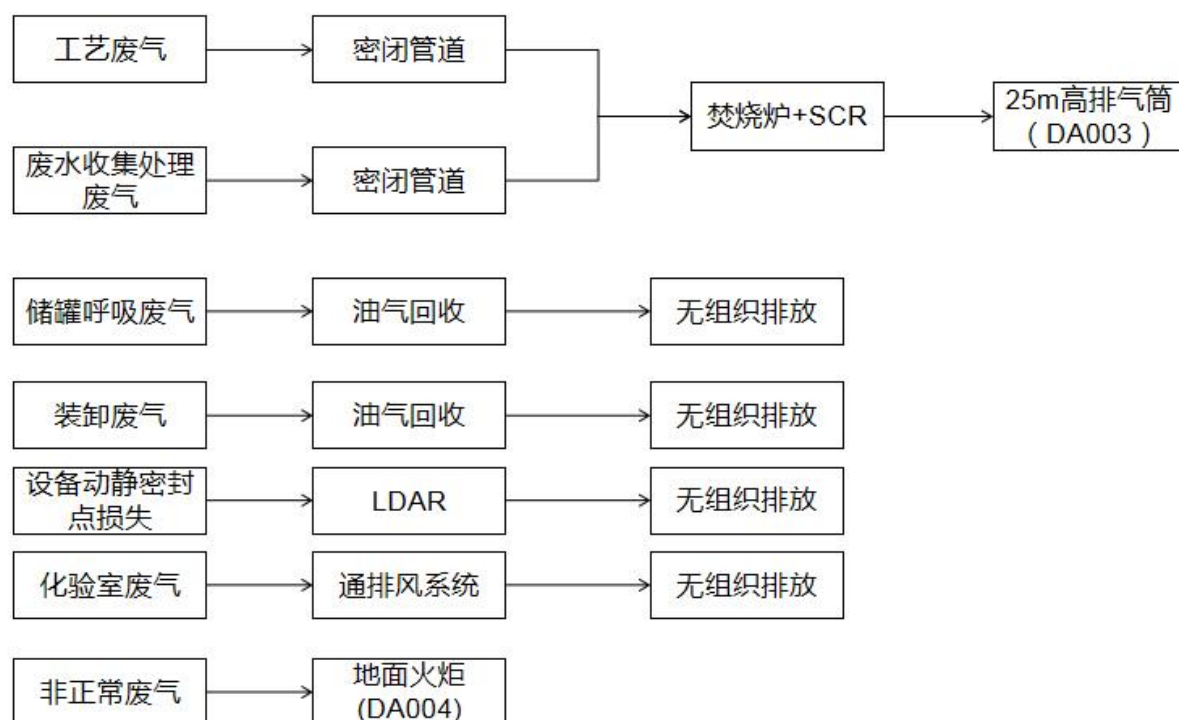


图 8.2-2 本项目废气产生及处理走向图

8.2.2.1 生产装置或设施废气治理措施

本项目工艺废气、经油气回收系统回收后的储罐呼吸废气、装卸废气、以及废水收集、处理过程高浓度 NMHC 均进入焚烧炉系统中 TO 炉处理, 焚烧炉尾气采用 SCR 脱硝处理后由 25m 高排气筒排放。焚烧炉废气走向见下图 8.2-3。

1、焚烧炉系统

(1) 焚烧炉系统组成和工作原理

本项目设置有一套 TO 尾气焚烧炉，利用直燃混和焚烧的方式将尾气中有机物等脱除。燃烧温度控制在 850~1050℃，处理后的烟气热量得到回收利用，一是用来加热反应系统产生的饱和蒸汽，二是用来预热进口尾气，三是用来预热除盐水给除氧器使用。

焚烧炉装置的主要工艺流程包括燃料气供给系统、废气供给系统、废液供给系统、送风系统、TO 焚烧炉、余热锅炉、焚烧尾气排放。运行时燃料主要为来自废有机溶剂作为燃料，天然气为补充燃料。

①TO 焚烧炉

TO (ThermalOxidizer, 直燃式热氧化炉) 是利用辅助燃料燃烧所发生热量，把可燃的有害气体的温度提高到反应温度，从而发生氧化分解。

废气进到废气预热器预热到 300℃左右进入焚烧炉，助燃燃料采用液化气，废气进入焚烧炉内经燃烧器点燃焚烧；冷却风机用于给燃烧器燃料气管路提供保护风，防止燃料气管路被 300℃左右高温废气包围，废气及燃料气燃烧产生的烟气在炉膛内停留时间 $\geq 2s$ ，炉膛出口烟气温度控制高于 1100℃左右，废气中的有机物完全分解成 CO_2 与 H_2O 等无害气体，燃烧处理效率 $\geq 99.9\%$ 。焚烧炉后段立式炉设置 SCR 系统。

②燃料气供给系统

燃料气总管分三路，一路是点火燃烧器供气管路，一路是主燃烧器供气管路，还有一路是尾气燃烧器供气管路。

点火燃烧器不仅用于点火还可以作为长明火，保证炉膛安全运行；主燃烧器作为启动时的主要热源，同时在运行中将燃烧器区域加热到 1100℃-1400℃；燃气与尾气一起伴烧，促进尾气热力氧化，达到彻底处理废气作用。

根据燃料气管道设计规范要求，各燃料气管路上分别设置快速切断阀、放散阀等。燃料气各分管道上均布置流量计，接至主燃烧器和其他燃烧器的管道上设置调节阀，分别根据炉膛温度来调节燃料气的流量。同时在相应管道上分别布置压力表。

③废气供给系统

项目产生废气进入直燃系统废气预热器预热后进直燃炉 TO 焚烧。

④废液供给系统

项目产生的废有机溶剂喷入 TO 炉。废液进入界区后，接入 TO 炉，通过蒸汽雾化枪，进

入燃烧室焚烧。废液富含有机成分，且热值比较高，可以代替部分燃料，因此布置在焚烧炉顶部，且单独配风，提供燃烧需要的氧气，有机废液管道上布置调压阀、切断阀、调节阀、流量计、压力表等。

⑤送风系统

TO 炉正常运行时采用燃料气助燃。

⑥余热锅炉

TO 炉体出口高温烟气进入余热锅炉，余热锅炉负责自产蒸汽、过热蒸汽和余热尾气。

⑦焚烧尾气

焚烧炉产生的高温烟气经余热锅炉设置的水保护段、过热器、废气预热器进行热量回收后，出口烟气温度被降低至 90℃，通过尾部烟道排向 25 米高烟囱。

(2) 焚烧炉系统设计指标

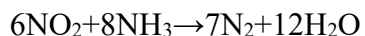
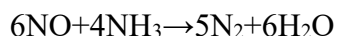
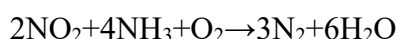
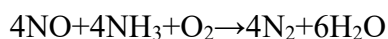
本项目焚烧炉设计指标见下表。

表 8.2-4 本项目焚烧炉设计指标表

序号	名称	单位	TO 设计参数
1	高浓度废气设计处理效率	%	≥99.9
2	重组分焚毁去除率	%	≥99.9
3	停留时间	S	≥2
4	焚烧温度	℃	1200
5	尾气进口温度	℃	40
6	尾气预热温度	℃	200
7	热量损失	%	1

(3) 焚烧炉尾气处理(SCR 脱硝系统)

选择性催化还原（SCR）脱硝技术是指在催化剂的作用下，还原剂（氨等）选择性地与烟气中的 NO_x 反应生成 N₂ 和 H₂O 的过程。



SCR 脱硝工艺占地面积大，但脱硝效率高，一般为 80%以上。

SCR 脱硝系统设计采用高温型 SCR 催化剂。以 TiO₂、V₂O₅ 为主要成分，适用工作温度为 280~400℃，蜂窝式结构强耐久性、高耐腐蚀性、高可靠性、高反复利用率、低压降等特性，得到广泛应用。

根据《工业锅炉 NO_x 控制技术指南(试行)》（环境保护部华南环境科学研究所），低氮燃烧+SCR 脱硝效率可达 85%以上。

表 8.2-5SCR 催化剂性质和技术规格

催化剂型号	SCR 催化剂
催化剂规格	150*150*150
催化剂床层的最高温度	550℃
使用寿命	2~3 年
消耗量	在使用寿命内催化剂无消耗，定期更换
布置层数	4 层

表 8.2-6SCR 催化反应器理论设计参数

序号	项目	单位	数值
1	进口烟气温度	℃	328
2	进口氨浓度	mg/m ³	根据 NO _x 浓度定
3	催化剂用量	m ³	26.16

(4)在线监测系统

TO 焚烧炉出口设置 1 套焚烧炉烟气排放在线监测系统。焚烧炉在线监测系统由颗粒物测量子系统、气态污染物测量子系统、烟气排放参数测量子系统、数据处理与传输子系统组成。焚烧炉须安装颗粒物、NO_x（以 NO₂ 计）、SO₂、NMHC、流速、烟气温度等在线监测因子。

2、油气回收系统

本项目储罐呼吸废气、装卸废气通过密闭管道进入油气回收系统（冷凝+吸附）进行回收处理，根据设计资料，95%的废气被装置冷凝吸附回收，未被回收的 5%以无组织的形式排放。

油气回收系统的具体工艺描述如下：

废气首先进入制冷机组系统的冷凝器进行冷凝。制冷机组可以为冷凝器提供 0℃、-35℃、-75℃的低温环境，气体按顺序先后经过 0℃、-35℃、-75℃的冷凝器。气体自身的温度被分别降低到大约 3℃、-30℃、-70℃。在此情况下气体中的绝大部分由气相变成液相。经过气液分离器后，液相部分流入缓冲储罐暂存，并返回罐区。而分离器顶部的不凝气，经过回收自身一部分冷量后，进入焚烧炉系统，进一步处理后达标排放。

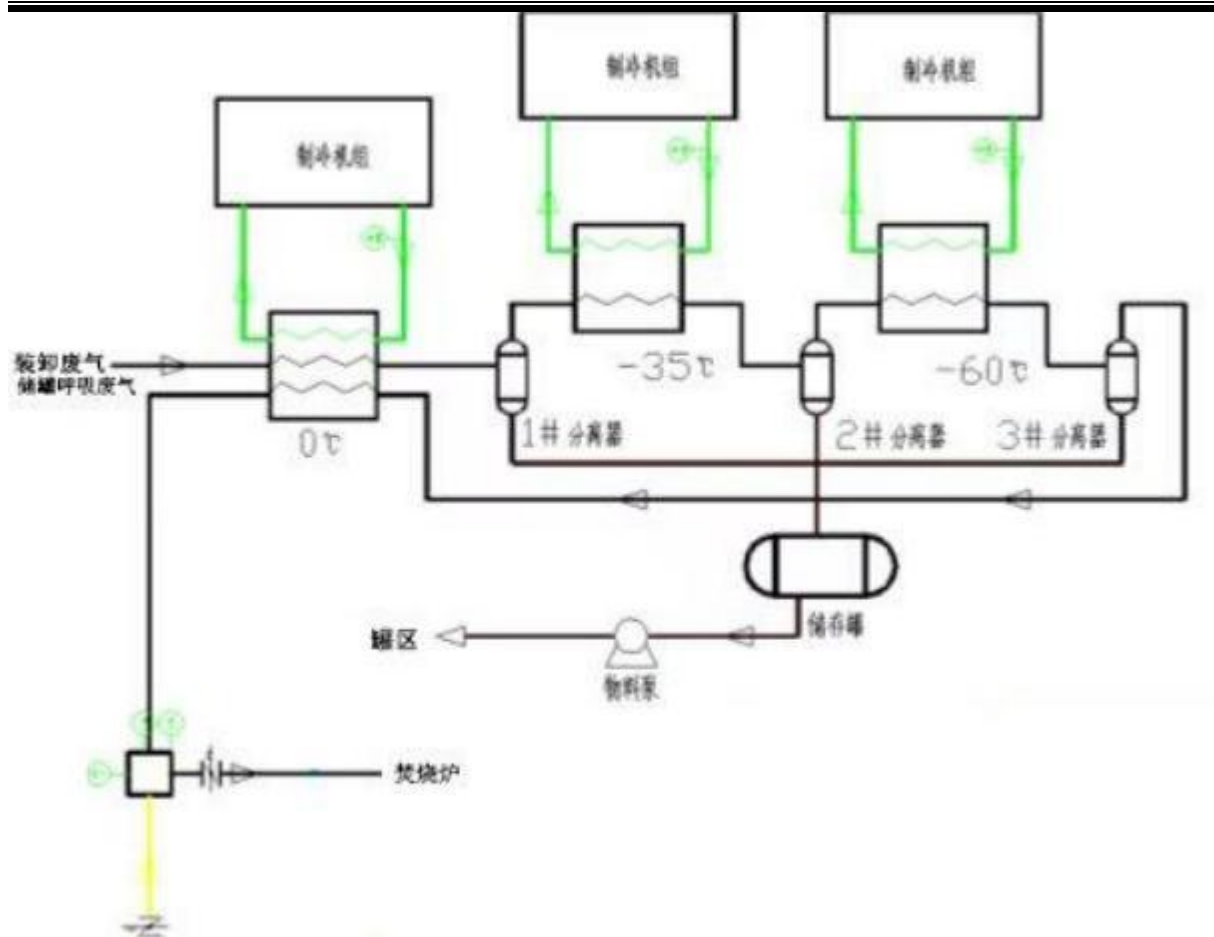


图 8.2-3 油气回收系统工艺处理图

8.2.2.2 污水处理站废气收集处理措施有效性分析

本项目自建污水处理站产生的废气主要为 VOCs，收集后引入焚烧炉处理。

污水处理区域的池体、建筑物、罐体均考虑废气收集有组织排放的管路，池体采用钢结构+反吊式 PVDF 膜密封罩密封，污水站废气（厌氧池）经收集后引入焚烧炉处理。

工艺流程：收集后的废气通过 FRP/PP 道输送，通过玻璃钢风机（可后置）提升压力后，引入焚烧炉系统，与其他工艺废气一并进行焚烧处理，经处理后的废气通过排气筒 DA003 排放。

对照《排污许可证申请与核发技术规范石化行业》中石化工业排污单位主要废气治理可行技术参照表 5，污水处理站废气处理技术属于可行技术。

8.2.2.3 火炬系统

本项目新建一个火炬系统，本项目的火炬设计处理量 98t/h，且为事故工况下排放，正常情况下无火炬气排放。火炬系统为石油化工企业重要的安全与环保设施，本项目的 2 个装置设置各自独立的火炬气管送到火炬单元，并经火炬界区的分液罐，经重力分离，液滴下落，气体冲破水封后经火炬筒体上升，在长明灯的引火下进行燃烧。为了达到火炬的无烟燃烧，系统配置了中压蒸汽消烟设施。

火炬系统设置的目的是将工艺装置中设备、管道上的安全阀、泄压阀、排放阀等在不正常操作（或事故）时排放可燃物料，开停车时必须需要排放的可燃物料和试车中暂时无法平衡时所必须排出的可燃物料收集并送到火炬筒顶部的火炬头及时烧掉，以确保工艺装置的安全运行和人身安全，并使其符合大气排放标准，减少对环境的污染。

本项目含包括 MAH 单元和 BDO 单元的工艺生产装置、中间罐区和总体罐区。

地面火炬系统按全自动操作设计，设置摄像头监测火炬气/长明灯燃烧状况，24 小时连续监控。本工程新建的两套工艺主装置以及配套装置和罐区由于排放物料流系统的背压不同，火炬单元分两个系统独立设置，即低压系统和高压系统，同在一个地面火炬界区内。

（1）封闭式地面火炬结构

封闭式地面火炬结构 1 座地面火炬的设计处理能力 100t/h。地面火炬系统包括火炬筒体、地面燃烧器、防风消音墙、长明灯及点火系统、分级燃烧系统、消烟蒸汽系统、氮气吹扫系统、可燃气体监控系统等。

地面火炬的主要设计参数如下：

设有 102 台燃烧器，筒体内径 14m，高 34 米，防风墙内径 19m，高 7m。

（2）地面火炬筒体

地面火炬筒体的面积热强度及容积热强度保证即能产生足够的有效抽力抽吸数倍于完全燃烧所需的理论空气量实现无烟燃烧。筒体外壳用碳钢制成，内衬有耐火陶瓷纤维块衬里，设计温度为 1200℃。考虑到下面空气的流通，筒体下方设有数根约 3~4 米支柱。筒体支柱为钢筋混凝土基础，柱外设隔热保护。

燃烧塔底部铺设小鹅卵石或碎石子，以增加炉内地面抗热辐射能力并有效抵抗燃烧噪音。筒体外壁温度应低于 100℃。

火炬筒体设计防 15 级台风，顶部内沿设计宽度为 0.5m 防雨板，防雨板材质 304，火炬筒体材质为 Q235，设计使用寿命不低于 20 年。

（3）地面燃烧器

地面燃烧器采用梅花形多孔结构，可将大股的火炬排放气分成许多小股，以利于空气混合，增加与空气接触面积，达到无烟燃烧。空气与排放气的混合主要是依靠排放气自身的压力和特殊设计的燃烧器来完成。

为保证所有地面燃烧器较好的燃烧，在设计炉膛尺寸和进行燃烧器布置时，保证位于炉膛中心的燃烧器不会缺少空气，也就是说不会由于燃烧器布置位置的不同而造成空气不足。

地面燃烧器主体材料采用由耐热不锈钢制成，以保证其长寿命。燃烧器燃烧棒最高耐温 1200℃，设计使用寿命不低于 15 年。

（4）防风消音墙

用于防止炉膛底部侧风对地面燃烧过程的影响。防风墙用钢筋混凝土制成，墙内壁有耐火水泥，可最大限度地降噪和防止热辐射外漏，同地又可有效阻止操作人员进入炉膛高温区域。防风墙内铺设有小卵石，以增加地面抗热辐射的能力并可有效抵消噪音。

（5）长明灯及点火装置

地面火炬炉膛内设有长明灯，长明灯保持常燃，以便任何时候有排放气排放都能及时点燃，以确保系统的绝对安全。

长明灯采用了引射技术，为高效节能型长明灯，并可保证在恶劣环境下能够可靠点火，其火焰可抵御 50m/s 大风及屡风雨雪。

每台长明灯均配设电点火装置，可以实现自动点火，即当长明灯由于外界因素熄灭时，可自动将长明灯重新点燃，确保地面火炬点火绝对可靠。

（6）地面火炬多级燃烧系统

为适应不同工况和排放气流量变化的要求，地面火炬采用分级燃烧、自动分级控制。即根据排放量大小、事故排放等不同情况将地面燃烧器分成若干组而形成多级燃烧系统。每级燃烧系统通过排放气的压力来控制，从而达到分级燃烧的目的。在多级燃烧系统中，当排放气压力足够大从而可以保证地面燃烧器的热负荷，获得很好的排烟效果时各级地面燃烧器才会自动逐级打开，以适应不同的排放流量。

（7）地面火炬的燃烧过程

排放气进入地面火炬集气总管后首先通过第一级燃烧器喷出并被长明灯的火焰引燃。如果排放气量较大，第二级燃烧系统以及以后各级燃烧系统上的压力控制阀会分别开启并参与燃烧。

燃烧后的热烟气在炉膛拔力作用下，从炉膛顶部排出，从而在燃烧区域形成了一定负压，这样外界的空气就能够自动地通过防风墙从炉膛底部源源不断地进入炉膛内，以保证排放气燃烧所需要的足够的空气量。进入炉膛的空气一方面与均匀分布的特殊结构的地面燃烧器相配合，使排放气与空气达到最佳混合，从而实现无烟燃烧；另一方面而多余的空气进一步与烟气混合从而有效地降低烟气排出温度，极大减少烟气对周围环境的热辐射能力。

同时由于排放气燃烧火焰及燃烧高温区域均封闭在炉膛内，从而避免了排放气燃烧时火焰热辐射的外泄，因此外界看不见火光，热辐射较低。

除此之外，由于炉膛内壁衬有轻质耐火耐高温折叠块，该材料本身具有良好的吸音降噪特性，可把排放气的燃烧看成是在一个性能良好的消音器内完成的，因此地面火炬还具有低噪音运行特点。

（8）火炬系统安全措施

地面火炬设有水封罐、阻火器、氮气吹扫三道防回火安全措施：水封罐采用锯齿形入口及双孔板结构，有利于气液分离，水封罐将生产装置与地面火炬有效隔离以保证生产装置安全；在地面火炬第一级燃烧系统管线上设有阻火器，防止回火；在每一级火炬气切断阀后设有氮气吹扫口，当该级火炬气放空结束后，吹入较大量氮气，防止由于管道内气体收缩引起空气倒灌。

设置可靠的自动点火系统：长明灯点火采用直接电点火系统。自动直接电点火系统具有操作方便，点火成功率高，安全可靠等特点，其点火不受燃料气组分变化的影响，并可方便地实现现场手动、中控室遥操及自动点火。

设置完备的监控和保护系统：长明灯紫外线火焰检测、电视监视系统：每台长明灯火焰状态均对应一台紫外线火焰监测，同时还设有电视监视系统可以观察到所有长明灯的火焰。当长明灯熄灭，自动启动点火装置将长明灯重新点燃。

同时配套可燃气体、长明灯燃料气、氮气压力监测系统。

（9）火炬维护和管理

火炬分为检修状态和投用状态。当火炬处于投用状态时，可随时泄放至火炬系统，火炬系统将依靠自身控制系统进行调节，此时基本无需人员干预。

火炬系统的维护和管理设置负责人。当火炬系统出现功能故障时，将尽快确定维修时间。火炬系统正式进入维修停用前，禁止排火炬，适当调整生产负荷以平稳生产。若在火炬系统维修期间，需要紧急排放，将立即暂停维修并且在短时间内可恢复投用状态。由于火炬维修时间一般仅为 5~10 分钟，因而火炬短暂维修一般不会影响装置生产。

火炬的定期检修将随着装置的定期检修进行，火炬系统较大的维修将在此期间完成，此时装置均已停工，无需泄放需求。

8.2.2.4 废气治理措施技术可行性分析

项目废气治理设施与《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ853-2017）的符合性分析见下表：

表 8.2-7 项目废气治理设施与 HJ853-2017 的符合性分析一览表

序号	废气名称	废气种类	拟采取的污染防治措施	HJ853-2017 中规定的可行性技术	是否可行
1	焚烧炉废气	NMHC、甲醇 NO _x 、烟尘等	选择性催化还原法（SCR）	低氮燃烧、选择性催化还原法（SCR）、选择性非催化还原法（SNCR）等	可行
2	吸收塔及真空系统尾气、储罐废气、甲醇塔顶不凝气等工艺废气	NMHC	油气回收系统（冷凝法）	热力焚烧法、催化燃烧法、吸附法、吸收法、冷凝法等	可行
3	装载废气	挥发性有机物	油气回收系统（冷凝法）	热力焚烧法、油气回收或燃烧净化等	可行
4	装置区设备动静密封点损失	挥发性有机物	泄漏检测与修复（LDAR）	泄漏检测与修复（LDAR）	可行
5	废水收集处理废气	挥发性有机物	TO 焚烧炉+SCR 处理	密闭收集，燃烧净化	可行

综上，项目废气治理设施具有技术可行。

8.2.2.5 无组织废气

拟建项目无组织废气主要来源于原辅材料在反应装置、储存场所内的无组织排放，物料转移、投加过程中的无组织排放，生产设备和输送管道的跑、冒、滴、漏造成物料的无组织排放等。根据项目所用原料以及工艺装置分析，无组织排放的大气污染物主要为非甲烷总烃等污染物。根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《重点行业挥发性有机物综合整治方案》（环大气[2019]53 号）、《关于印发《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知》（环大气[2020]33 号）等文件的相关要求：“加强工业企业 VOCs 无组织排放管理，推动企业实施生产过程密闭化、连续化、自动化技术改造，强化生产工艺的有机废气收集，减少挥发性有机物排放。”“全面推广应用“泄漏检测与修复”(LDAR) 技术。“严格控制储存、装卸损失。优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐，危险化学品应在采用内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施。”“强化废水处理系统等散逸废气收集治理措施。”

本项目应按要求落实无组织废气控制措施如下：

（1）本项目 1,4-丁二醇等产生装置生产过程设备均密闭化、连续化，产生的工艺尾气经密闭管道收集后进入“TO 焚烧炉+SCR”处理。

（2）本项目储罐呼吸废气、装卸废气经油气回收系统回收后引入“TO 焚烧炉+SCR”装置进行处理。

（3）对于废水收集、处理过程逸散有机废气，企业通过对废水池密闭加盖，废水收

集处理过程产生的高浓度废气引入“TO 焚烧炉+SCR”进行处理，污水站产生的臭气经“碱液喷淋+活性炭吸附”进行处理。

(4) 本项目建成后将建立 LDAR 管理系统，全面对设备与管线组件泄漏检测、物料转移和输送进行泄漏检测、监控等。

(5) 根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 中对无组织废气的控制要求，本项目建成后各设备动静密封点连接处泄漏控制措施如下：

对设备和管线组件的密封点每周进行目视检查，检查其密封处是否出现泄漏现象，定期委托第三方检测公司进行 LDAR 项目的检测，当检测到泄漏时，对泄漏源应予以标识并及时修复。发现泄漏之日起 5d 应进行首次修复，除了如下情况：

- a、装置停车(工)条件下才能修复；
- b、立即修复存在安全风险；
- c、其他特殊情况之外，应在发现泄漏之日起 15d 内完成修复。

对检测发现的泄露点应采取以下措施：

- ①密封泄漏点：更换密封；
- ②采样阀、导淋管用管帽封堵；
- ③法兰、过滤器泄漏点：更换垫片；
- ④阀门渗漏点：紧固密封函或更换阀门；
- ⑤管线渗漏点：拆下后用电焊补漏；
- ⑥机泵泄漏点：紧固密封螺丝或更换泵的机封。

(6) 相关主要设备

a.泵：泵的泄漏部位在轴封处，目前经常采用的密封方法是采用填料密封和机械密封。采用机械密封治理泄漏的效果并不比填料密封好，但是在使用中从不漏到开始出现泄漏的时间间隔较长。机械密封中以双密封的效果较好，但是仍然不能满足现在的要求。根据现在常用的检测方法，采用规定的检测仪器、按照一定的时间间隔对泵进行监控检测，当泄漏释放量超标时要进行检修。

b.在生产过程中要想防止或减少泵的无组织排放，应当注意选用适当的密封材料和密封结构。最好的办法是在设备设计中规定所用泵的泄漏量。如果能对密封的结构提出建议，则可以有利于日后在运转期间控制泵泄漏的效果。

c.阀门：根据相关统计，阀门无组织排放量在无控泄漏释放量中占 70%，这说明阀门

在控制泄漏释放工作中的重要程度，在设计过程中若不加以注意，日后在运转期间就要花费很大的精力和费用才可以得到改进。在设计过程中应注意阀门的耐火安全结构，阀门若不耐火，遇到火灾时，附近的阀门会被辐射热烤干而扩大火灾的范围。因此，在关键部位要安装气密密封的阀门，气密密封阀门有：波纹管密封阀、隔膜式密封阀、压紧式密封阀等。

d.法兰：根据相关统计，法兰的无控泄漏释放量中占 5~28%，虽然法兰的泄漏系数较低，但在装置中安装的个数较多，所以在总泄漏量中所占比重也较大，依靠紧固螺栓的办法降低法兰的释放量的效果不大，只有选用合适的垫片方才可以降低法兰的释放量，在设计开始就要注意密封垫片的选用问题，不但可以明显降低法兰的释放量，还可以省去日后被迫更换密封垫片所增加的费用，同时会大大节约为此所需的时间。现有常用的密封垫片材料有特氟纶、柔性石墨、陶瓷、石英等。

根据预测结果，非甲烷总烃厂界满足执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 限值要求，厂区内无组织 VOCs 满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 VOCs 组织特别排放限值；氨、H₂S、臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 中二级新改扩标准要求。

综合以上分析，本项目废气处理措施可行。

8.2.2.6 非正常排放的监控措施

本项目废气非正常排放主要包括装置开、停车，设备检修以及环保装置故障时的废气排放。为了避免非正常工况的发生，建设单位应加强管理，委派专人负责废气治理设施的日常维护，相关管理数据记录保存时间不少于 3 年。具体措施如下：

（1）开车、停车

项目开车情况下，焚烧炉装置与生产装置同时运行或先于生产设施运行，确保生产设备启动时，焚烧炉及时运转；生产装置停止运转后，焚烧炉在自动控制系统控制下仍会持续运转一段时间，确保停车过程排放的污染物能够得到有效处理。

（2）生产装置或环保设施故障时

该项目生产工艺属于国内外先进、成熟的生产工艺，在工艺流程设计中为最大限度的避免事故发生，采用了先进的监控装置，可有效地防范可能事故的发生。在生产过程中，一旦废气处理设施（焚烧炉）出现故障，不能稳定运行，建设单位应立即停产检修，并做好台账记录，分析原因，待故障排除后再恢复生产，避免对周围环境造成影响。企业应加

强对焚烧炉设施的管理及操作人员的技术培训,对焚烧炉设施进行定期检查、维护和管理,同时配备必要的检修设备及充足的备用零部件,当焚烧炉装置发生故障,及时更换、维修,缩短故障时间,减少事故隐患。本项目挥发性有机废气处理系统应与生产工艺设备同步运行,发生故障或检修时,生产工艺设备停止运行,待检修完毕后同步投入使用。企业拟建立台账,记录废气收集系统、处理设施的主要运行和维护信息,如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附及再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。

8.2.2.7 经济可行性分析

项目主要的废气处理措施投入为各类废气的收集管道、1 套碱液喷淋系统 15m 高排气筒、一套油气回收+TO 焚烧炉+SCR 处理 25m 高排气筒、一套火炬系统 32m 高排气筒建设。项目废气处理措施投入约 500 万元。占总投资的 0.4%,经济上是可行的。项目主要废气运行费用主要为设备维护,运行费用较低。

8.2.3 噪声污染防治措施

8.2.3.1 噪声治理措施

本项目涉及新增主要设备为各类物料泵、真空机组、压缩机等产生的噪声,噪声源强在 85~90dB(A)之间。多数设备运行时均能产生较大的噪声影响,并且相互之间形成叠加。虽然本项目附近 200 内没有声敏感点,但为确保厂界噪声或设备噪声符合国家和地方有关标准,建设单位首先应尽量选用低噪声设备,其次采用消声、隔声、减震和个体防护等措施,其具体措施如下:

(1) 从声源上控制,本次项目在设备选型上,选用优良的符合国家噪声标准的低噪声设备,工作场所噪声不大于 80dB(A);各机泵的电机选用噪声较低的防爆电机。

(2) 采用隔声降噪、局部消声技术。对于产噪较大的独立设备,可采用固定或密封式隔声罩以及局部隔声罩,将噪声影响控制在较小范围内。风机采用减震垫,出风口安装阻性消声器、柔性接头,风管的气流噪声在外壁安装隔音棉,有效的降低噪声污染。

(3) 管路系统噪声控制:合理设计和布置管线,设计管道时尽量选用较大管径以降低流速,减少管道拐弯、交叉和变径,弯头的曲率半径至少 5 倍于管径,管线支架架设要牢固,靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头,隔绝固体声传播,在管线穿过墙体时最好采用弹性连接;在管道外壁敷设阻尼隔声层。

(4) 及时对机械设备进行维修、保养,使这些设备处于最佳工况下运转,以降低噪

声的影响。通过建立设备的定检制度、合理安排大修小修作业制度，确保各设备系统的正常运行；

(5) 进出厂区运输车辆保持低速行驶和少鸣喇叭等措施降噪。

经上述治理措施后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。一般而言，在建设单位选择低噪声设备的前提下，有针对性地采取一些可行的声污染防治措施，厂界噪声值可满足国家标准的要求，在技术上是可行的。

8.2.3.2 经济可行性分析

本项目噪声处理措施投入约 120 万元，占总投资的 0.09%，经济上是可行的。

8.2.4 固体废弃物污染防治措施

本项目生产过程中产生的各类固体废物的储存、运输和处置处理必须符合《中华人民共和国固体废物污染防治法》和环保部门的有关规定，做到分类储存、运输和处置。

8.2.4.1 一般固体废物污染防治措施

本项目生活垃圾收集后定时交环卫部门处理，同时定期对垃圾堆放点进行清洗、消毒、杀灭害虫。只要加强管理，基本不会对周围环境造成明显影响。

8.2.4.2 危险废物污染防治措施

(1) 处理处置措施

本项目产生的废催化剂、废吸附剂、废离子交换树脂、污水站污泥等危险废物收集后分类放置在危废暂存房暂时存放，定期交由有相应资质单位外运处理，其暂存场所应满足《危险废物贮存场污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求，只要加强管理，项目危险废物不会对周围环境造成明显影响。

(2) 贮存场所储存能力

本项目危废主要依托现有的 1 个占地面积 100m² 危废暂存间临时储存，本项目危废产生周期长，年周转量不大，其危废暂存房储存能力可满足需求。

(3) 危废贮存容器

①危险固废（常温常压下不水解、不挥发、不相互反应）均使用包装材料包装后分类堆放于场内。本项目采用密封胶桶储存危废，包装容器材质满足强度要求。

②在常温、常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定

后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存。

③禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。

④装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间，并粘贴符合要求的标签。

⑤定期对贮存危险废物的包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换，防止危废泄漏散落。

（4）危废贮存场所设计原则

危险固废临时贮存场所应按照《固体废物污染环境防治法》要求，采取防扬撒、防流失、防渗漏等污染防治措施，必须满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单（环保部公告[2013]第 36 号），根据工程特点，必须满足以下要求：

①临时堆放场地面硬化，设顶棚和围墙，达到不扬散、不流失、不渗漏的要求。

危废堆场内采取粘土铺底，再在上层铺设 10~15cm 的水泥进行硬化，并铺环氧树脂防渗，防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

②防止雨水径流进入贮存场内，贮存场地周边设置导流渠。

③配备安全照明设施和观察窗口，并设有应急防护设施如应急水喷淋器、灭火器等。

④危险废物在堆场内分类存放。一般包装容器底座设置木垫不直接与地面接触。同类危险废物可以堆叠存放，但每个堆间留有搬运通道。不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔带。

⑤危废堆场为密闭房式结构，按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

⑥危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

（5）危险固废日常管理要求

为确保项目固废的安全处置，建设单位应加强对固体废物的日常管理，主要包括如下内容：

1) 建设单位须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；

2) 必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设置进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

3) 危废贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致并登记注册；

4) 委托有资质的单位对危险废物进行处理处置；落实固废处置方案，签订协议，尽

可能及时外运，避免长期堆存。

5) 对危废转移运输要实行《危险废物转移联单管理办法》，实行五联单制度，运出单位及当地环保部门、运输单位、接受单位及当地环保部门进行跟踪联单。

8.2.5 土壤环境保护措施

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号）等要求，本项目应采取如下土壤污染控制措施：

（1）源头控制措施

控制项目污染物的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

（2）过程防控措施

①本项目建成后应加强厂区的绿化工作，尽量选择适宜当地环境且对大气污染物具有较强吸附能力的植物，从而控制污染物通过大气沉降影响土壤环境。

②严格按照防渗分区及防渗要求，对各构筑物采取相应的防渗措施；装置和管道等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环境。

③企业应建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对生产区、原材料及固体废物储放区、生产废水导流沟及收集池等开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

④按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

⑤企业在隐患排查、监测等活动中发现地土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

⑥项目储罐区及中间罐区各储罐均设置地上储罐，涉及有毒有害的物料输送和废水输送均为架空管道输送，不设置地下管线。

⑦项目在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即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土壤污染。

⑧罐区设置防火堤，高度 1m。设置物料泄漏自动检测装置，罐区防火堤容积须满足罐区内最大储罐泄漏物料的收集。

通过采取以上源头控制措施、过程防控措施及跟踪监测，污染物进入土壤中的量很小，因此项目土壤污染防治措施可行。

8.2.6 地下水污染防治措施

8.2.6.1 地下水污染防治分区

参照《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY1303-2010）和《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），提出本项目地下水污染的防范措施。

（1）重点污染防治区

重点污染防治区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位，可能泄漏剧毒、有毒、致癌性物质、致突变性物质、生殖毒性物质、持久性有机污染物及其他需重点防治的特征污染物的区域。本项目重点污染防治区主要包括原料及产品储罐区、中间罐区。

（2）一般污染防治区

一般污染防治区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部分。本项目主要为生产装置区。

8.2.6.2 分区防渗措施

厂区污染防渗措施参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的防渗标准，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用局部防渗措施，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

1、防渗等级

（1）重点污染防治区

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），重点污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

（2）一般污染防治区

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），一般污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

2、防渗材料

对于设计要求地面渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 污染区域，防渗材料根据不同的工况条件可

选用水泥基渗透结晶型防水涂料或人工合成材料高密度聚乙烯 HDPE 土工膜。高密度聚乙烯 HDPE 土工膜必须符合国家现行标准《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》(CJ/T234-2006)的有关规定外, 优先考虑选用平面挤出工艺生产的 HDPE 土工膜。水泥基渗透结晶型防水涂料必须符合《水泥基渗透结晶型防水涂料》(GB18445-2001)标准。

3、防渗方案

按照污染防治分区划分, 本项目对生产装置区地面等采用掺入水泥基渗透结晶型防水剂抗渗混凝土的方法进行处理。

A、重点污染防治区

根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013), 重点污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。防渗材料根据不同的工况条件可选用水泥基渗透结晶型防水涂料或人工合成材料高密度聚乙烯 HDPE 土工膜。高密度聚乙烯 HDPE 土工膜必须符合国家现行标准《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》(CJ/T234-2006)的有关规定外, 优先考虑选用平面挤出工艺生产的 HDPE 土工膜。水泥基渗透结晶型防水涂料必须符合《水泥基渗透结晶型防水涂料》(GB18445-2001)标准。

重点污染防治区抗渗混凝土掺加水泥基渗透结晶型防水剂, 掺加量为混凝土中胶凝材料的 1%~10%(重量比), 抗渗等级不低 P10, 强度等级不小于 C30, 水灰比不宜大于 0.50, 其厚度不宜小于 200mm。见下图。

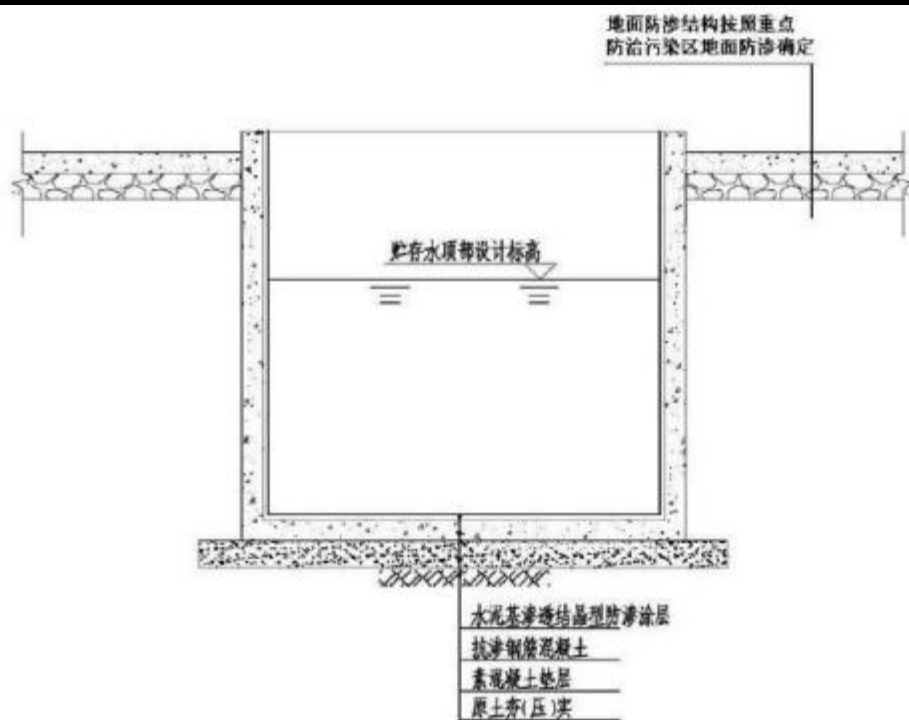


图 8.2-4 重点污染防治区防渗结构示意图

B、一般污染防治区

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），一般污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

一般污染防治区抗渗混凝土厚度不宜小于 100mm，抗渗等级不低于 P6，强度等级不低于 C25，水灰比不宜大于 0.50。防渗结构示意图见下图。

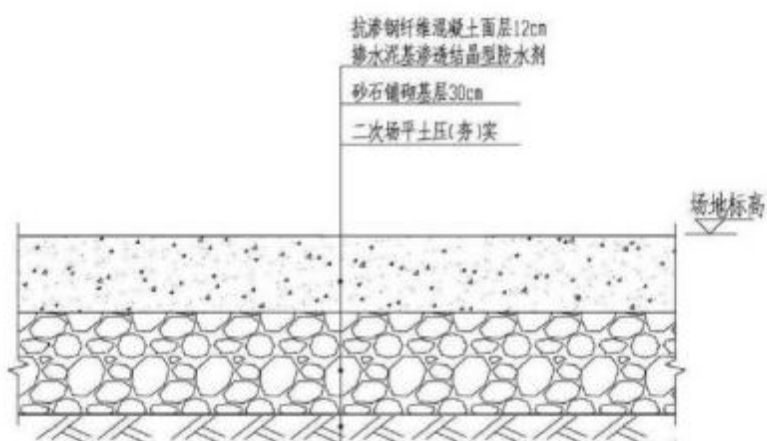
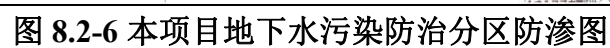


图 8.2-5 一般污染防治区防渗结构示意图



8.2.6.3 地下水环境监控与管理

(1) 地下水监测原则

地下水监测将遵循以下原则：

- ①加强重点污染防治区监测；
- ②以潜水含水层地下水监测为主；
- ③充分利用现有监测孔；

水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的要求，结合项目区水文地质条件及地下水流场方向，跟踪监测点数量一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个，目前项目无地下水监测井。因此，本次环评增设地下水监测位点 3 个（图 8.2-7）。监测项目主要为：pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、总大肠菌群、石油类。



图 8.2-7 厂区地下水监测井分布图

(2) 监测井建设要求

①环境监测井建设应遵循一井一设计，一井一编码，所有监测井统一编码的原则。在充分搜集掌握拟建监测井地区有关资料和现场踏勘基础上，因地制宜，科学设计。

②监测井建设深度应满足监测目标要求。监测目标层与其他含水层之间须做好止水，监测井滤水管不得越层，监测井不得穿透目标含水层下的隔水层的底板。

③监测井的结构类型包括单管单层监测井、单管多层监测井、巢式监测井、丛式监测井、连续多通道监测井。

④监测井建设包括监测井设计、施工、成井、抽水试验等内容，参照 DZ/T0270 相关要求执行。

a)监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分，即不能干扰监测过程中对地下水中化合物的分析；

b)施工中应采取安全保障措施，做到清洁生产文明施工。避免钻井过程污染地下水；

c)监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部；

d)监测井滤水管要求，丰水期间需要有 1m 的滤水管位于水面以上；枯水期需有 1m 的滤水管位于地下水水面以下；

e)井管的内径要求不小于 50mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准；

f)井管各接头连接时不能用任何粘合剂或涂料，推荐采用螺纹式连接井管；

g)监测井建设完成后必须进行洗井，保证监测井出水水清砂净。常见的方法包括超量抽水、反冲、汲取及气洗等；

h)洗井后需进行至少 1 个落程的定流量抽水试验，抽水稳定时间达到 24h 以上，待水位恢复后才能采集水样。

(3)地下水监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

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。

(4)地下水环境管理措施

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。厂区环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作，或并入基地地下水污染管理。

②厂区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作或是委托基地统一进行，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。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的

预案。在制定预案时要根据本场环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

8.2.6.4 地下水污染事故应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见下图。



图 8.2-8 地下水污染应急治理程序

8.3 三同时验收一览表

表 8.3-1 三同时验收一览表

污染源			环保设施内容	监控指标与标准要求	验收标准	采样口
废气	焚烧炉 废气	吸收解吸单元吸 收塔尾气、 吸收解吸单元解 吸真空系统尾气、 产品精制单元真 空系统尾气、储罐 废气、甲醇塔顶不 凝气、真空泵尾 气、高压、低压分 离器尾气、装卸废 气、废水收集、处 理过程高浓度废 气等	TO 焚烧炉+SCR 处理（其中装卸 废气、废水收集、 处理过程高浓度 废气增加油气回 收+TO 焚烧炉 +SCR 处理）	非甲烷总烃 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表 5	DA003
				烟尘 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ SO ₂ $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ NO _x $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$		
				氨排放速率 $\leq 8.7\text{kg}/\text{h}$	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2	
				甲醇 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表 6	
	污水站废气		碱液喷淋+活性 炭吸附	非甲烷总烃 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表 5	DA004
				H ₂ S 排放速率 $\leq 0.33\text{kg}/\text{h}$ 氨排放速率 $\leq 4.9\text{kg}/\text{h}$ 臭气浓度 ≤ 2000 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2	
	厂界无组织废气		/	非甲烷总烃 $\leq 4\text{mg}/\text{m}^3$	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表 7	厂界
				H ₂ S $\leq 0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 氨 $\leq 1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 臭气浓度 ≤ 20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1	
废水	地面冲洗水、初期雨水		依托现有项目雨 水管网排入现有 项目废水处理站	COD $< 350\text{mg}/\text{L}$ 氨氮 $< 25\text{mg}/\text{L}$	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表 1 水污染物间接排放限值标 准、广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)	废水出口

		处理达标后接入南水水质净化厂	SS<20mg/L 总磷<4.5mg/L 石油类<20mg/L	第二时段三级标准及南水水质净化厂设计入水标准的最严者要求后	
	工艺废水、设备清洗废水	项目自建污水处理站处理达标后接入高栏港区石化园区工业污水处理厂	COD<40mg/L 氨氮<5mg/L SS<10mg/L 总磷<0.5mg/L 石油类<6mg/L	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放标准及珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂协议浓度	废水排放口
	其他废水(循环水系统排水、锅炉排污水等)	直接进入污水管网	COD<500mg/L 氨氮<50mg/L SS<400mg/L 总磷<2mg/L 石油类<70mg/L	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放标准及珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂协议浓度	废水排放口
	生活污水	经化粪池预处理达标后接入南水水质净化厂	COD<500mg/L 氨氮<45mg/L 动植物油<100mg/L	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准	生活污水排放口
噪声	噪声	隔声、消声、减振	边界:昼间≤65dB(A),夜间≤55dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB3096-2008)3 类标准	厂界
固废	生活垃圾	垃圾桶	交由环卫部门处理		/
	各类危险废物	依托现有项目 100m ² 危废暂存间储存	定期委托有资质的单位统一回收处置		/

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析主要是评价建设项目实施后对环境造成的损失费用和采用各种环保治理措施带来的社会、经济和环境效益。环境损失费用主要有因污染物排放和污染事故造成对周围生态环境和人体健康影响的损失价值、资源能源的流失价值和维持各种环保治理设施而投入的运行、维修及管理费用等。环境经济收益主要包括实施各种环保措施后,对资源能源的回收与综合利用价值、减轻环境污染所带来的社会效益和环境效益。

9.1 社会经济效益分析

本项目社会经济效益主要表现为:

(1) 技改完成后,项目将根据市场的需要进行生产,因此可极大地迎合市场需求,有较大的市场空间。

(2) 本项目建成后,有利于提高当地财政收入,有利于促进本地区的经济发展。

(3) 项目建成后,年产可降解绿色新材料 10 万吨。本项目产品在工艺技术及产品性能指标稳定,有长期固定合作伙伴,从长远来看,本项目在经营期内价格相对稳定,经济效益十分显著。

9.2 环境效益评价

建设项目对环境的正效益较低,主要表现在通过建设项目的环境保护工程、绿化工程的建设,可对环境产生一定的正向影响。

建设项目在环境的效益还是以负效益为主。不利影响主要来自三个方面:建设期生态环境影响;正常营运期“三废”排放对环境的影响,但废水、废气以及固体废物的排放量不大,处理后对环境的影响不大;风险事故发生时对环境的潜在危害。

9.2.1 环保投资分析

本项目总投资为 139026 万元,其中约 1800 万元人民币用于环保措施投资,环保投资约占总投资的 1.3%。

项目的主要环保设施项目及其投资估算详见下表。

表 8.2-1 环保设施投资分项表

序号	项目	投资额（万元）	占环保投资比例
1	废水收集管道及配套设施建设	800	44.44%
2	废气治设施	500	27.78%
3	隔音、降噪、防震等噪声治理	120	6.67%
4	一般固废、危险废物暂存	50	2.78%
	防渗材料	150	8.33%
	事故应急池、自行应急物资等	120	6.67%
	其他	60	3.33%
合计		1800	100%

可以看出，项目环保投资主要是废水治理和废气治理，共占环保投资的 44.44%，这与项目排污以废水和废气为主的特征是相符的。该项目的环保投资比例是合理的。

9.2.2 环保费用估算

环保费用是指日常环境管理中所需的费用，其中包括环保设施的运行费、维修费、设备折旧费、人工费及其它环保费用如绿化维护费等。

本项目新建生产废水处理站处理本项目工艺废水和设备清洗水，需要进入新建生产废水处理站的废水量为本项目废水产生量为 96120t/a，每吨废水处理成本 10 元，另外还有废气处理装置的运行费用等，具体费用支出情况见下表。

表 8.2-2 环保费用情况估算单位：万元/年

序号	项目	运行费用	
		运行成本	费用（万元）
1	园区生产废水处理系统	10 元/吨废水	96.12
2	废气处理系统	-	50
3	噪声治理措施维护费用	-	5
4	绿化维护	-	8
5	生活垃圾处理	100 元/吨	0.13
合计		-	159.25

根据上表可以看出，项目的环保支出约 159.25 万元/年，主要用于废水治理。环保年运行费用仅占项目投资总额 139026 万元的 0.1%。因此环保设施的运行不会对企业产品的市场竞争力及经济收益造成明显影响，企业有维护环保设施正常运行的能力。

9.2.3 环境效益分析

本项目建成投产后，通过环保设施的运行可有效地控制生产过程排放的污染物，实现污染物“达标排放”和“总量控制”要求。环保设施大大减少了各种废水和废气的排放量。

因此，建设单位花费工程总投资 1.3% 的经费进行污染治理是必不可少的，所取得的环境效益将是明显的，可达到控制污染、保护环境的目的。

9.2.4 正常营运期环境效益

（1）水环境效益

本项目不增加污染物的排放量，通过对废水处理设施及管道等的建设，建设单位对废水进行完全的收集，并依托石化园区工业污水处理厂进行处理。正常运营情况下，项目排放的污染物对纳污水体的水质影响不大，即在正常营运情况下所排放的水污染物质造成的水环境损失不大。

（2）大气环境效益

项目排放的工艺废气主要为 SO_2 、 NO_x 、颗粒物、非甲烷总烃、甲醇，在认真执行废气污染控制措施的情况下，本项目对大气环境的影响损失是较小的。

（3）声环境效益

运营期设备噪声不大，所造成的环境影响不显著，影响不大。

（4）生态环境效益

项目在现有厂区内利用预留空地进行建设，不新增占地，因此项目对生态环境不会造成影响。

（5）其他环境效益

项目的生活垃圾将全部外运进入城市垃圾填埋场或焚烧厂进行处理，故造成的环境损失不大，该项目严格按技术要求建设和运行，其环境影响是可接受的，造成的环境损失不明显。

9.2.5 风险事故环境效益

建设项目具有潜在的风险事故因素。风险事故所造成的影响将是不可逆转，即使风险概率很低，也不可轻视。

因此项目运行中要严格按照设计规范设计和操作，谨慎操作和严格管理。分析表明，实施相应的安全措施后，项目可达到安全生产的目的。

9.3 小结

综上所述，项目的建设具有良好的社会效益，有利于提高经济效益，增加社会生产总值、带动相关产业的发展。项目投产后造成的环境损失较小，正常生产时对环境的影响很小，发生事故时，对周围环境具有一定的污染和影响，但发生事故的概率很低。总的来说，本项目的建设是有必要的。

10 环境管理与监测计划

环境管理和监控计划是以防止工程建设对环境造成污染为主要手段，在工程项目的施工和营运过程中，将对周围环境产生一定的污染影响，将通过采用环境污染控制措施减轻污染影响，环境管理和监控计划的实行将监督和评价工程项目实施过程中的污染控制水平，随时对污染控制措施的实施提出要求，确保环境保护目标的实现。

10.1 施工期环境管理和监测计划

为了有效地保护项目所在地的环境质量，减轻项目施工期外排污染物对周围环境质量的影响，在施工期间，建设单位应建立和健全环境管理和监控制度。

10.1.1 施工期环境管理

(1) 建设单位应与施工单位协商，将施工期环境保护措施列入合同文本，要求施工单位严格执行，并实行奖惩制度。

(2) 施工单位应按照工程合同的要求，并遵照国家和地方政府制定的各项环保法规组织施工，并切实落实本报告建议的各项环境保护措施和对策，真正做到科学文明施工。

(3) 施工单位应在各施工场地配环境管理人员，负责各类污染源现场控制与管理，尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间，并采取一定防治措施。

(4) 做好宣传工作。由于技术条件和施工环境的限制，即使采取了污染控制措施，施工时带来的环境污染仍是无法避免的，因此要向施工场地周围受影响对象做好宣传工作，以提高人们对不利环境影响的心理承受力，取得理解，克服暂时困难，配合施工单位顺利完成施工任务。

(5) 建设施工单位必须主动接受环境保护主管部门的监督指导，主动配合环境保护专业部门共同做好施工期环境保护工作。

10.1.2 施工期监控计划的内容

监控计划包括监督控制措施、考核手段和控制目标。

一、大气污染

1) 按照有关规定，执行施工期大气污染防治措施，并在施工队伍进驻前，必须进行环境保护和文明施工的教育，主要包括了：有关的环保法规和国家环境空气质量；扬

尘和尾气排放对人体的影响和危害；施工作业中应采取的减少和避免扬尘的措施；作业场地和运输线路周围情况的介绍；

2) 配备现场环境监督员，负责监控检查各作业场所物料的堆放、装卸、工地的洒水、运输时车辆的防尘措施及清洗情况等。

3) 监测点：建设项目厂址内。

监测项目：TSP。

监测频率：每月监测一次，每日连续监测 24h。

二、噪声污染

在工程开工 15 天前，建设单位向区环保局申报该工程的项目名称、施工场地范围和施工期限、可能产生的噪声水平和所采取的施工噪声控制措施。并接受环保管理机关的检查。建设单位上报的内容是施工单位在施工期间必须做到的，若在规定的的时间和地点外进行高噪声设备的操作必须提前向环保局申报，若没有采用上报的措施或施工噪声超出规定要求，环保局将对造成噪声污染的单位进行处罚。环境监督小组负责检查、监督上报内容的实施。

在施工期各个施工阶段，根据设备使用位置设置场地内和场界噪声测点，测量等效声级 Leq 。监测频率每月一次。噪声测量方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定。采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）评估施工场地地界噪声的水平。

监测点：建设项目四周边界。

监测项目：噪声。

监测频率：每月监测一次，选择在无雨雪、无雷电，风速小于 5m/s 的天气进行监测，每次分昼间和夜间进行。

当测点噪声超过区域环境噪声标准时，环境监督小组将检查噪声控制措施的执行情况，确认责任方，若属于措施不利，有关人员修改和制定补充措施，保证噪声达标。

10.1.3 工程“三同时”验收

环保监督小组成员配合环保局进行工程项目竣工时的环保“三同时”验收，验收内容包括：

(1) 拟建项目以外区域的临时性施工建筑物、施工机械等是否全部拆除、撤离，临时占用的堆场是否全部恢复，场地平整、道路清理等是否完成。

(2) 拟建项目是否按照环保部门审查通过的设计方案, 配备废水、废气、噪声和固体废弃物的处理设施。

(3) 拟建项目周围的隔离绿化带是否达到规定要求。

(4) 各项环保处理设施是否达到规定的指标, 由政府环境保护部门进行监测, 并出具验收报告。

(5) 对拟定的环境保护管理组织机构、职责和工作计划的内容、配备的检查监督手段等进行审核, 同时检查是否配备了污染事故处理的应急计划和进行处理设施和技术。

10.2 运营期环境管理与监测计划

为了有效地保护项目所在地的环境质量, 减轻本项目外排污染物对周围环境质量的影响, 建设单位应建立和健全环境监测制度和环境管理综合能力。应设专人专职负责项目所在区域的环境保护管理及环保设施的日常运行工作。

10.2.1 运营期环境管理要求

加强建设项目营运期的环境管理, 根据本报告提出的污染防治措施及对策, 制定出切实可行的环境污染防治办法和具体操作规程, 做好环境教育和宣传工作, 提高各级管理人员和工作人员的环境保护意识和技术水平, 加强员工对环境污染防治的责任心, 自觉遵守和执行各项环境保护规章制度; 定期对环境保护设施进行维护和保养, 确保环境保护设施的正常运行, 防止污染事故的发生; 管理、监督和指导。要大力推广清洁生产, 努力提高清洁生产水平, 实现环境保护与经济建设的可持续协调发展, 在条件成熟的时候, 建议本项目建设后能开展环境管理体系 ISO14000 认证工作和清洁生产审计工作, 这有利于全面提高和健全企业的环境管理综合水平。

建设单位已设立环境保护小组, 环境保护小组主要负责以下工作:

(1) 负责企业环境保护工作的常设机构, 其主要职责是负责组织、落实、监督本公司的环境保护工作, 还负责全公司异常污染物排放的管理。

(2) 负责对日常环保工作进行检查、监督, 还负责生活污水排放的管理以及场区生产废水和生产废气排放的管理。

(3) 负责与当地环境保护主管部门和环境监测站协调环境管理与环境监测工作。

环境保护管理制度的主要内容如下:

(1) 环境保护工作在公司总经理的领导下, 在公司各行政管理部门经理的协助下, 由公司环保科负责整个公司环境保护工作的组织、管理、宣传、教育、监测、统计等工作。

作。

(2) 各部门的环境保护工作由各部门的领导负责，对日常的环保工作进行检查、监督、加强和完善。

(3) 拟建项目应积极采取积极的污染防治的措施，落实环境保护的资金，污染治理措施应严格执行与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”规定。

(4) 公司应根据技术上先进、经济上合理，并按环保要求的原则正确选购生产设备，必须配套的环保设备选购应有公司环保科参与考察、论证。

(5) 环保设备投入运行后，必须有专人负责。公司应制定环保设备操作规程和定期进行保养、检查、维修及考核制度，确保环保设施正常、稳定运行。

(6) 凡属“三废”治理的设施，必须设立监测点，建立环保设施运行记录制度，对外排废水、废气等要定期监测。

(7) 厂区不得擅自停用、闲置、拆除环保设备，对管理不妥导致环保设备失效或损坏，对不积极治理环境污染的部门或个人给予必要的处罚。

(8) 各种固废按指定地点分类妥善暂存，不得随意丢弃或排放。

(9) 将环境保护工作提到议事日程，随时总结、检查、布置环境保护工作。对在环境保护、综合利用、化害为利工作中做出显著成绩的部门或人员，根据贡献大小，公司给予表彰奖励。

(10) 做好场区绿化，爱护花木草坪，美化场区环境。

10.2.2 运营期环境管理内容

根据工程分析的计算，本次本项目的污染物排放清单汇总如下：

表 9.2-1 本项目污染物排放清单

污染源	污染物种类	排放浓度 (mg/L、 mg/m ³)	排放量 (t/a)	环境保护措施		管理要求	执行标准	
				具体措施	主要运行参数			
工 艺 废 水、设备 清 洗 废 水	COD _{Cr}	700	67.28	项目新建生产废水处理站处理达标后接入高栏港区石化园区工业污水处理厂	设计处理规模 20m ³ /h	排污口 监测数据达标	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)中表 2 水污染物特别排放 限值中的间接排放标准及珠海高栏港区石化 园区工业污水处理厂协议浓度	700mg/L
	BOD ₅	210	20.19					500mg/L
	氨氮	200	19.22					50mg/L
	SS	50	4.81					400mg/L
	总磷	3	0.29					2mg/L
	石油类	8	0.77					15mg/L
其 他 废 水(循环 水 系 统 排水、锅 炉 排 污 水等)	COD _{Cr}	270.53	32.71	直接进入污水管网	/	排污口 监测数据达标	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)中表 2 水污染物特别排放 限值中的间接排放标准及珠海高栏港区石化 园区工业污水处理厂协议浓度	700mg/L
	BOD ₅	75.18	7.77					500mg/L
	氨氮	117.04	23.62					50mg/L
	SS	14.94	0.9					400mg/L
	总磷	1.86	0.38					2mg/L
生活污 水	COD _{Cr}	320	0.179	经化粪池预处理 达标后接入南水 水质净化厂	/	排污口 监测数据达标	广东省地方标准《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 第二时段三级标准	500mg/L
	BOD ₅	180	0.101					300mg/L
	SS	180	0.101					400mg/L
	氨氮	25	0.008					--

污染源	污染物种类	排放浓度 (mg/L、 mg/m ³)	排放量 (t/a)	环境保护措施		管理要求	执行标准	
				具体措施	主要运行参数			
焚烧炉 废气	NMHC	9.15	27.84	TO焚烧炉+SCR 处理（其中装卸 废气、废水收集、 处理过程高浓度 废气增加油气回 收+TO焚烧炉 +SCR处理）	设计处 理风 量 380000 m ³ /h	排污口 监测数 据达标	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表 5	120mg/m ³
	甲醇	0.14	0.43					50mg/m ³
	SO ₂	0.28	0.85					20mg/m ³
	NO _x	9.36	28.46					50mg/m ³
	颗粒物	1.41	4.28					100mg/m ³
污水站 废气	NMHC	2.50	0.158	碱液喷淋+活性 炭吸附	设计处 理风 量 8000m ³ / h	排污口 监测数 据达标	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表 5	120mg/m ³
动静密 封点损 失	NMHC	--	4.539	LDAR	/	厂界监 测数据 达标	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表 7	2mg/m ³
污水处 理站未 收集废 气	NMHC	--	0.044	--	/			2mg/m ³
噪声	设备噪声	/	/	噪声消声、减震、 隔声等措施	/	四周厂 界达到 相应的 标准	《工业企业厂界环境噪声标准》 (GB12348-2008) 3 类标准	昼间： 65dB (A)，夜 间：55dB (A)

污染源	污染物种类	排放浓度 (mg/L、 mg/m ³)	排放量 (t/a)	环境保护措施		管理要求	执行标准
				具体措施	主要运行参数		
固废	各类危险废物	/	/	依托现有项目 100m ² 危废暂存 间储存	/	定期委托有资质的单位统一回收处置	/
	生活垃圾	/	/	环卫单位清运处理	/	定期清运	/

10.2.3 运营期环境监测计划

设立环境监测机构，其主要职责按照企业内部相关的环境保护规章制度，监测运营期各种污染源的排放状况、各污染治理措施的运行情况，并将得到的监测数据进行分析、整理、归档，及时将分析发现的问题向相关的管理部门汇报，并在相关管理部门的指导下，解决发现的问题，维护各环保措施的正常运行。

为了及时了解和掌握建设项目所在地区的环境质量发展变化情况及主要污染源的污染物排放状况，必需做好对项目所在区域质量及各污染源的监测工作。

对环境监测工作的要求：

环境监测工作应包括污染源强（所有主要排污口）与环境质量状况（厂区、厂界敏感点）两部分内容，对水、气、声等几方面进行监控。

应注重监测数据的完整性和准确性，建立环保档案，做好数据积累工作，监测结果定期向有关部门上报，发现问题及时解决，将环境监测与节能降耗、产品质量、生产安全等职能部门的工作相结合，为企业决策提供依据。

对本项目环保治理工程设施的运行状态与处理效果进行管理与监控。

环境管理代表除应立即采取事故排放的应急措施外，还应立即向当地环保主管部门报告。

参考《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》(HJ947-2018)的要求，制定本项目污染源和环境质量监测计划，详见下表。建设单位可在实际运营过程中按照国家的相关自行监测规定进一步完善此监测计划并加以实施。

（1）污染源监测计划

各污染源的环境监测计划见下表。

表 9.2-2 本本项目污染源监测计划

类别	监测项目	监测频次	监测点位
废水	流量、COD、氨氮	自动检测	废水排放口
	SS、总磷、石油类	1 次/周	
	COD、氨氮、动植物油	1 次/季	生活污水排放口
废气	NO _x	自动监测	DA003
	TSP、SO ₂	1 次/季	
	非甲烷总烃	1 次/月	
	氨、甲醇	1 次/半年	
	非甲烷总烃、H ₂ S	1 次/月	DA004

类别	监测项目	监测频次	监测点位
	氨、臭气浓度	1 次/半年	厂界
	非甲烷总烃、H ₂ S、氨、臭气浓度	1 次/季	
噪声	Leq (A)	1 次/年	厂界

(2) 环境质量监测计划

各污染源的环境监测计划见下表。

表 9.2-3 本项目环境质量监测计划

类别	监测项目	监测频次	监测点位
地下水环境质量	pH 值、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、细菌总数	1 次/年	厂区事故池、厂区内（BDO 装置区）、厂区内浮顶罐区
土壤环境质量	45 项+石油烃	1 次/年	顺酐装置区、BDO 装置区、污水处理区、原料罐区、成品罐区、边界外北侧空地、边界外南侧空地

(3) 规范排放口

根据国家标准《环境保护图形标志——排放口（源）》、国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》和《广东省污染源排污口规范化设置导则》的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，并按当地环保部分的要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合当地环保主管部门的有关要求。

10.2.4 其他建议

1、应当加强对排污设施、污染防治设施等的维护管理和生产、经营、运输过程的管理，防止环境污染事故的发生。

2、建立、健全环境污染事故防范的组织机构、规章制度和岗位责任制。制定有效的环境污染事故应急方案，配备控制和消除污染所需要的物资、设备和用品，发现重大环境污染事故隐患，要及时报告环保部门。

3、按有关规定，应建全事故隐患的技术档案和巡查制度。

4、落实定期监测制度，除环保部门例行的监测外，还应对废水处理站的进出水水

质安排定期的监测，及时掌握污水处理效果。

5、做好企业环境教育宣传工作，开展企业的环保技术培训，提高本公司各级管理人员和职工的环保意识和污染防治技术水平。

10.3 施工环境环境监理

环境保护监理的主要任务一方面是根据《中华人民共和国环境保护法》及相关法律法规，对工程建设过程中污染环境、破坏生态的行为进行监督管理；另一方面对建设项目配套的环保工程进行施工监理，确保“三同时”的实施。

为了减少项目施工期的环境影响，在施工过程中开展环境监理工作是必要的。监理工作中，应制定环境监理方案。环境监理方案应包括以下内容。

10.3.1 环境监理程序

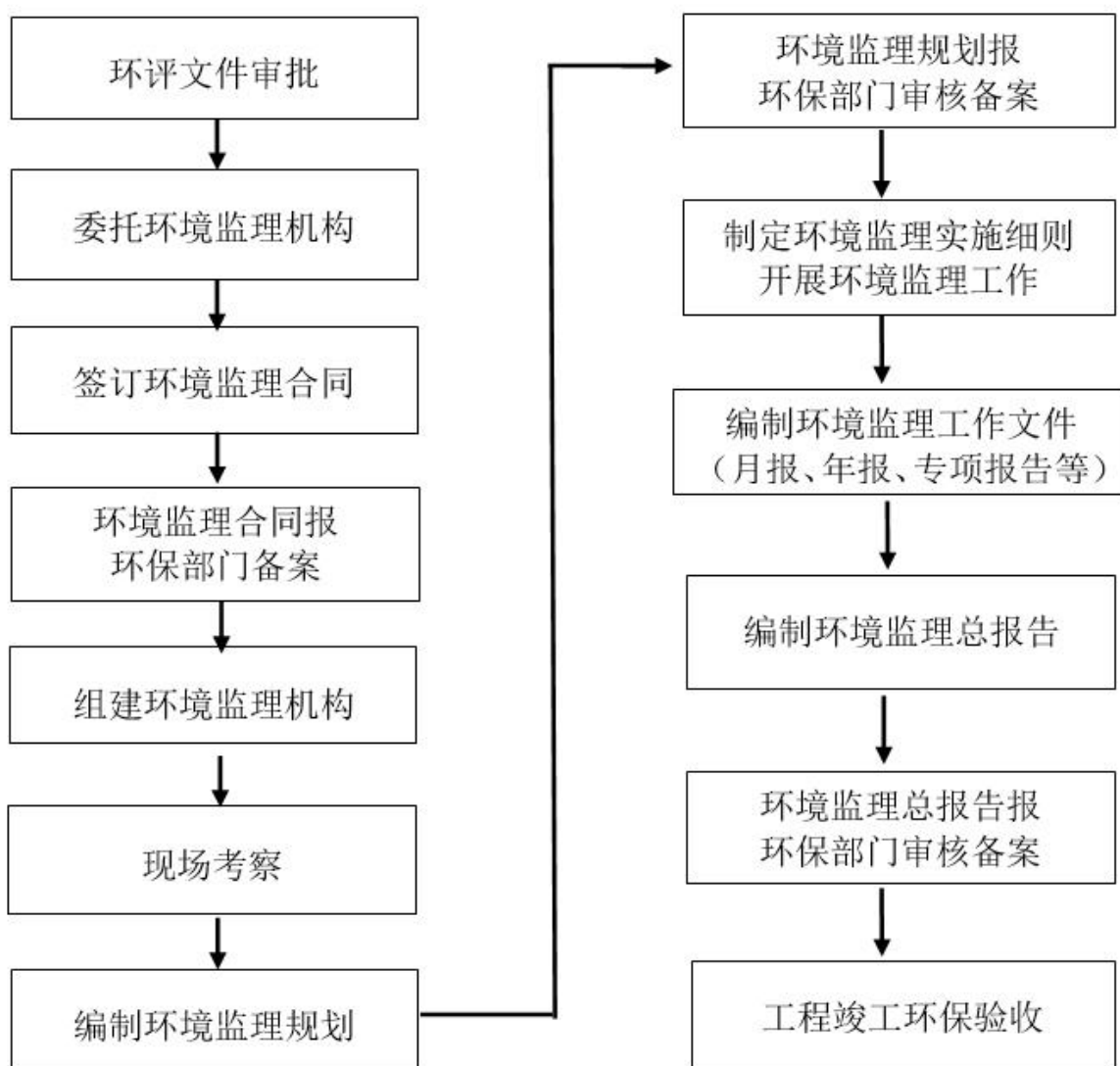


图 9.3-1 环境监理基本工作程序示意图

10.3.2 监理范围、阶段

本项目环境监理范围为项目建设区与工程直接影响区域，项目建设区主要指项目工程范围，工程直接影响区域指受建设项目施工期影响的地区，本项目施工期不占用其他土地，因此本项目监理范围为施工区域。

本项目环境监理阶段按照建设项目环境保护“三同时”制度，应包括项目建设的全过程。即建设项目环境监理工作应从项目施工开始，至项目环保竣工验收结束。包括施工准备阶段、施工阶段和交工阶段三个时期。

10.3.3 监理工作内容

环境监理内容根据阶段不同，侧重点有所不同。

施工准备阶段的主要监理内容包括（1）对设计文件、施工文件与环评中“建设项目概况”的相符性进行审查。（2）参加设计交底，熟悉环评文件和设计文件，掌握项目重要的环境保护对象和配套环保设施，明确项目建设过程的具体环境保护目标，对敏感的环境保护目标作出标识，并根据现场实际情况提出补充和优化建议。（3）审查施工单位提交的施工组织设计、施工技术方案、施工进度计划、开工报告，对施工方案中环境保护目标和环保措施提出审查意见，制定环境监理检查计划。（4）审查施工单位的临时用地方案是否符合环保要求，临时用地的恢复计划是否可行。（5）审查施工单位的环保管理体系是否责任明确，切实可行。（6）参加第一次工地会议，提出环境监理目标和环境监理措施要求。

施工阶段主要监理内容包括（1）审查施工单位编制的分部（分项）工程施工方案中的环保措施是否可行。（2）对施工现场、施工作业进行巡视或旁站监理，检查设计文件、环评文件及环评批复中提出的环保措施的落实情况。（3）向施工单位发出环境保护工作指示，并检查指令的执行情况。（4）编写环境监理工作记录包括工作日志、月报、年报等。（5）组织环境监理工作会议。对于周边有环境敏感区的建设项目，应在项目开工前召开环境监理工作会议。在工程建设过程中，应视情况参与工地例会或召开环境监理工作会议，就前一阶段项目施工情况对环境产生的影响进行评估，对环保措施落实情况和整改效果进行总结，改进环境保护方案并要求施工方实施。（6）建立、保管环境监理资料档案。（7）处理或协助环境保护行政主管部门和建设单位处理突发环保事件。

交工阶段的监理内容包括（1）参加交工检查，确认现场清理工作、临时用地的恢

复等是否达到环保要求。（2）评估项目配套的环保设施落实情况，评估环保任务或环境保护目标的完成情况，对尚未解决的主要环境问题提出继续监测或处理的方案和建议。

（3）检查施工单位的环保资料是否达到要求。（4）编制工程项目施工期的环境监理总报告。报告内容应包括建设项目的内容、时段、项目所在地环境概况、环境影响特点、项目周边环境敏感点的情况、保护目标和具体的环保措施、环保措施的落实情况以及遵守环境保护“三同时”制度的情况及结论。总结存在的不足，提出改进方案，为以后的环境监理工作提供借鉴。环境监理总报告应提交环境保护行政主管部门备案。

10.3.4 监理工作制度

1、工作记录制度

环境监理记录是工程信息汇总的重要来源，是环境监理工程师作出行动判断的重要基础资料。环境监理工程师应根据工程建设、环境监理工作进行工作记录，重点描述对项目现场环境保护工作的检查监督情况，描述当时发现的主要环境问题，问题发生的责任单位，分析产生问题的主要原因，提出对问题的处理意见。主要有：环境监理日志、环境监理月报、环境监理年报和环境监理专项报告等。

2、文件审核制度

文件审核制度是指环境监理单位对项目施工单位编制的、与建设项目相关的环境保护措施和环境保护设施的施工组织设计进行审核的规定。

建设项目工程施工单位编制的施工组织设计和施工措施计划中的环境保护措施、专项环境保护措施方案、环境保护设施的施工计划等，均应经环境监理单位审核。环境监理单位对上述文件的审核意见，是建设项目工程监理单位批准上述文件的必要条件之一。

3、会议制度

会议制度是指环境监理单位必须参加或组织各种会议的规定。

环境监理机构应建立环境保护会议制度，包括环境保护第一次工地会议、环境监理例会和环境监理专题会议。在项目建设之前应召开第一次工地会议，参加成员由项目建设单位、环境监理单位、专家、周边居民四方代表组成，就共同关心的问题进行讨论，找出解决的办法，包括改期、改地或搬迁等措施。工程建设过程中，应视情况每隔一定时间开展一次例会，就前一阶段项目施工情况对环境产生的影响进行评估，对采取的措施和效果进行总结，找到新的解决方案并责成建设方实施。每次会议都要形成会议纪要，如有重大事故发生，可随时召开会议。

4、应急报告与处理制度

报告的形式包括环境监理月报、季报、半年报和环境监理专题报告，可根据环境监理工作实际情况选用其中一种或多种。

环境监理单位应按照项目环境监理规划要求及时向建设单位及环境保护行政主管部门提交环境监理月报、季报、半年报，报告环境监理现场工作情况以及环境监理范围内的环境状况。

对于建设项目施工过程中出现的重大环境问题，环境监理单位应在调查研究基础上，向环境保护行政主管部门及项目建设单位提交环境监理专题报告。

在环境监理工作结束后，环境监理单位应向环境保护行政主管部门及建设单位提交环境监理总报告。

5、函件来往制度

环境监理工程师在现场检查过程中发现的环境问题，应通过下发环境监理通知单的形式，通知承建单位需要采取的纠正或处理措施；对承建单位某些方面的规定或要求，必须通过书面形式通知。情况紧急需口头通知时，随后必须以书面函件形式予以确认。同样，承建单位对环境问题处理结果的答复以及其他方面的问题，也应致函环境监理工程师。

6、检查、认可制度

检查、认可制度是指对建设项目施工过程中重要环境保护措施和环境问题处理结果的检查、认可的规定。

建设项目施工单位完成了重要的环境保护措施后，应报环境监理单位检查、认可。环境监理工程师应跟踪检查，要求承建单位施工单位限期处理的环境问题，若处理合格，予以认可；若未处理或处理不合格，则应采取进一步的环境监理措施。

10.3.5 监理工作方法

环境监理主要采取文件核对与现场巡查相结合的方式。环境监理人员根据现场实际，可提出环境监测计划，由建设单位或施工单位，必要时还可由环境监理机构委托有资质的环境监测单位进行监测，监测结果作为环境监理的依据。建设项目环境监理的主要工作方法如下：

1、巡视检查

巡视检查是指环境监理机构对监理范围内的环境和环境保护工作进行定期和不定

期的日常监督、检查，这是环境监理的一种主要工作方法。现场巡视检查的内容主要有：检查施工单位落实项目有关环境保护措施的情况；对监理范围内的环境状况进行日常巡查，对存在重大环境问题的施工区或生活区的环境情况和环境保护措施的实施进行跟踪检查。

2、旁站监理

旁站监理是指环境监理单位对一些重要环节所采取的连续性地全程监督和检查。重要环节一般包括：施工区内环境影响较大的污染源防治、重要污染防治设施施工、重大施工环境问题处理、涉及环境敏感点和生态破坏大的施工、对环境破坏性大的废弃物的处理等。

3、现场记录

现场记录是指环境监理机构在实施巡视检查、旁站监理等工程中完成的现场环境状况和环境保护情况等记录，一般包括现场环境情况描述、环境监测数据、环境保护措施落实情况等。记录形式包括文字、数据、图表、声像等。

4、跟踪检查

跟踪检查是指环境监理机构对环境问题的处理情况、环境保护措施的改进情况等进行的检查、核实和确定。

5、利用环境监测数据

环境监理机构应充分利用环境监测数据，指导环境监理工作的开展。对施工区内环境影响较大的污染源，根据合同约定，要求建设单位或施工单位委托专业监测单位进行监测，并提供监测数据。必要时，可由环境监理机构委托专业监测单位进行监测或代为委托。依据监测结果，对存在的环境问题及时上报建设单位并要求施工单位处理。

6、发布文件

发布文件是指环境监理机构在环境监理过程中通过书面形式对环境污染问题发出通知和指示。如在巡视检查、旁站监理中发现问题时向施工单位发出的工作人联系单和整改通知单，在发生工程污染事故时，向建设单位提交的报告工程污染事故单等。

7、环境监理工作会议

环境监理工作会议包括工地第一次会议、工地例会和专题会议。

(1) 环境监理工地第一次会议对建立良好环境监理的工作秩序十分重要。一般由建设单位相关负责人或环境监理的总监理工程师主持，环境监理机构、工程监理机构、建设单位和承建单位等的主要人员参加。该会议是项目建设环境保护有关参建单位间的

第一次正式会面，一般要求施工单位澄清环境保护计划、环境保护措施、环境保护岗位职责分工等方面的有关疑问，确定或原则确定各方必须遵循的工作程序和制度。

(2) 环境监理工地例会是在工程施工过程中定期召开的环境会议，一般每月一次，根据需要也可按每周或每旬召开一次。环境监理工地例会是各方交流情况、解决问题、协调关系和处理纠纷的一种重要途径。环境监理机构应在会前准备会议议程，开会过程中应做好会议记录，并在会后的规定时间内及时做出会议纪要。工地例会的主要内容一般包括：

- ①检查上次例会和上次例会以来议定事项的完成情况，分析未落实事项原因。
- ②分析当前存在的环境问题，研究确定处理方案。
- ③检查环境保护措施的落实情况，对存在的问题提出改进措施。

8、协调

协调是指环境监理机构对参加工程建设各方之间出现的环境保护与工程建设活动之间的冲突问题进行的调解工作。

9、听取公众意见

环境监理机构应通过听取受施工影响的附近群众及有关人员环保方面的意见，及时了解公众对环境问题的诉求，提出解决环保问题的意见或建议。

10.3.6 环境监理重点

(1) 环保达标监理

本项目环保达标监理的重点为基础施工，建筑主体施工等。环保达标监理重点及内容详见下表。

表 9.3-1 环保达标监理重点及内容

单位工程	监理地点	监理方法	监理重点内容
基础施工	施工位置	旁站现场监测 巡视	现场旁站监督检查基础开挖与填筑作业范围情况；现场抽测声环境敏感点噪声达标情况；检查临时水土保持措施的实施情况；巡视检查土石方的调运情况；监督旱季洒水措施。
建筑主体施工	施工位置	旁站现场监测 巡视	现场抽测声环境敏感点及施工场界噪声达标情况；监督旱季洒水措施；检查材料运输和堆放的遮盖措施。

(2) 环保工程监理

环保工程与其它公路主体工程一样，实施质量、进度和费用监理，其建立的重点为

质量治理。环保工程的质量监理内容及方法按交通行业标准、规范进行。

11 环境影响评价结论

11.1 项目建设概况

为满足市场需求，中冠石化拟在现有厂区内空地拟投资人民币 139026 万元建设“珠海中冠石油化工有限公司年产 10 万吨可降解绿色新材料项目”（以下简称“本项目或改扩建项目”），新建一套年产 10 万吨 1,4-丁二醇装置、一套年加工 19.6 万吨混合丁烷气分装置、一套年产 12 万吨顺酐装置。扩建完成后，年产 1,4-丁二醇 9.384 万吨/年，同时副产四氢呋喃 0.4936 万吨/年、顺丁烯二酸酐 0.616 万吨/年、异丁烷 6.376 万吨/年。扩建项目定员 70 人，生产 8000 小时，采用四班三运转制，每班 8 小时，每天生产 24 小时。

11.2 环境质量现状

11.2.1 环境空气

根据《2021 年珠海市环境质量状况》，珠海市 2021 年度环境空气质量数据中，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度，CO 日均浓度第 95 百分位浓度，O₃8h 平均浓度第 90 百分位浓度均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单二级标准要求。因此，本项目所在区域为环境空气质量达标区。特征污染因子均满足相应标准要求，区域环境空气质量较好。

11.2.2 地表水

根据《广东省 2020 年近岸海域海水水质监测信息》中的黄茅海海域海水水质监测数据，GDN10007、GDN03020 等 2 个黄茅海附近监测站点的海域水质中无机氮和活性磷酸盐超标，其他指标均达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中三类标准。无机氮最大超标倍数是 2.35，出现在 GDN10007 的第二期和 GDN03020 第一期，活性磷酸盐最大超标倍数为 0.92，出现在 GDN10007 的第二期，GDN10007 监测站点的无机氮和活性磷酸盐的超标率为 100%，GDN03020 站点的第一期无机氮超标，其余两期均未超标。由上述监测结果分析可知，项目纳污水体黄茅海海域的海水水质超过《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准，主要的超标因子为无机氮和活性磷酸盐。

11.2.3 地下水

项目所在地地下水监测结果显示，项目周边各地下水监测点各监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的V类水质标准要求，说明项目评价范围地下水环境质量良好。

11.2.4 噪声

根据监测结果，项目四周厂界噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准的要求。项目所在区域声环境质量良好。

11.2.5 土壤

根据监测结果可知，评价区域内 7 个监测点的对应的土壤监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的相关限值要求。

11.3 污染物排放情况

本项目污染物排放情况见下表：

11.4 主要环境影响

11.4.1 地表水环境影响评价结论

本项目废水主要包括工艺废水、设备清洗水、地面冲洗水、循环水系统排水、锅炉排污水、除盐水系统排水、初期雨水和生活污水。其中工艺废水和设备清洗水经新建生产废水处理站预处理后，与循环水系统排水、锅炉排污水、除盐水系统排水排至珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理，地面冲洗水和初期雨水依托现有项目雨水管网进行现有项目污水处理站处理后排入南水水质净化厂处理，生活污水依托现有项目化粪池预计处理后排入南水水质净化厂处理。

珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂和南水水质净化厂尾水经同一个排放口排入黄茅海，对纳污海域的影响在可接受范围之内。

11.4.2 环境空气影响评价结论

本项目正常排放下各类大气污染物的短期浓度贡献最大值占标率 $\leq 100\%$ ；根据大气防护距离计算结果，本项目无须设环境保护区域。

本项目正常排放下各类大气污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ ，排

放的 SO₂、氮氧化物、PM₁₀、非甲烷总烃、甲醇等污染物叠加现状浓度后各环境敏感点及区域网格点的保证率日平均浓度预测结果满足执行标准限值的要求，未出现超标。

综上所述，本项目投产后项目排放的污染物对环境有一定影响，但在认真落实大气污染防治措施的前提下，从大气环境的角度本项目建设可行。

11.4.3 声环境影响评价结论

预测结果表明：项目正常生产运营期间，各厂界预测点噪声预测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准，对周围环境的影响不大。

11.4.4 固体废物影响评价结论

本项目建成后，运营期产生的固体废物主要是生活垃圾、危险废物(废催化剂、废离子交换树脂、污水站污泥)。其中生活垃圾交由环卫部门处理，危险废物全部采用密封容器进行临时储存，并放置于厂内危废房内，委托有资质单位进行处理处置，对环境的影响是可接受的。

11.4.5 地下水环境影响评价结论

项目不向地下水排污。项目建设对于可能渗入地下水的污染物质的影响较小，对地下水的不利影响作用很小。本项目的小范围的地表渗透性变化亦不会对区域地下水水量和地下水平衡产生明显的影响。

本项目应做好装置区、罐区、污水处理站等场地的防渗工作，以及杜绝固体废物的露天堆放，确保本项目的建设营运不对地下水环境水质产生明显影响。

11.4.6 环境风险评价结论

本项目甲醇等物料属于 HJ169-2018 重点关注的危险物质，且具有易燃性，其火灾和爆炸伴生/次生污染物为一氧化碳(CO)。危险单元主要有 1,4 丁二醇装置区、储罐区、废气处理系统、废水处理系统、危废房等。

项目大气环境敏感程度为 E3、地表水环境敏感程度为 E3、地下水环境敏感程度 E2。本项目环境风险类型为泄漏。通过在装置区、储罐区设置围堰以及防渗措施可控制危险物质泄漏产生的风险；本项目事故情况下产生的事故废水依托现有 4875m³的事故池暂存。厂区修建管线连通园区公共应急管网，事故水超出厂区收集能力时可连通园区公共应急管网，将事故水排入公共应急池，因此可以保证事故废水不会流入周边地表水。日常生产过程中通过加强废气处理设施的维护检修，并且在环保设施故障时及时停止生产

作业，杜绝废气持续超标排放，经大气稀释扩散后，对环境空气质量的影响是暂时性的；项目生产废水不直接排入周边地表水，不会对周边水环境造成影响。因此，本项目在采取相应的风险防范和应急措施的前提下，项目环境风险是可防控。

11.5 公众参与结论

11.6 环境保护措施

11.6.1 水污染防治措施

本项目废水主要包括工艺废水、设备清洗水、地面冲洗水、循环水系统排水、锅炉排污水、除盐水系统排水、初期雨水和生活污水。其中工艺废水和设备清洗水经新建生产废水处理站预处理后，与循环水系统排水、锅炉排污水、除盐水系统排水排至珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理，地面冲洗水和初期雨水依托现有项目雨水管网进行现有项目污水处理站处理后排入南水水质净化厂处理，生活污水依托现有项目化粪池预计处理后排入南水水质净化厂处理。

新建生产废水处理站设计处理能力 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“电催化氧化+微电解+类芬顿”的处理工艺。经对比《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ853-2017），本项目污水处理站采用的“预处理+生化+过滤”工艺属于可行技术

11.6.2 大气污染防治措施

项目主要废气污染物为焚烧炉尾气、污水处理站废气。焚烧炉废气经 SCR 脱销处理后经 25m 高排气筒排放，污水处理站废水经“碱液喷淋+活性炭吸附”处理后经 15m 高排气筒排放，废气污染物排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值。

经对比《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ853-2017），本项目采用的废气处理措施属于可行技术。

11.6.3 噪声污染防治措施可行性结论

项目通过采取各项减振、隔声、吸声、消声等综合治理措施，使项目建成投入使用后产生的噪声传到边界外 1 米处能达到相应区域的噪声排放标准，对周边的声环境不会造成明显影响。噪声污染防治措施可行。

11.6.4 固体废物污染防治措施可行性结论

项目产生的危险废物依托现有项目危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理，生活垃圾交由环卫部门统一清运，固体废物的处置方式合理可行。

11.7 环境影响经济损益分析

项目的建设具有良好的社会经济效益，有利于提高经济效益，增加社会生产总值、带动相关产业的发展。项目投产后造成的环境损失较小，正常生产时对环境的影响很小，发生事故时，对周围环境具有一定的污染和影响，但发生事故的概率很低。总的来说，本项目的建设是有必要的。

11.8 环境管理与监测计划

建设单位设有环境管理机构，制定环保管理制度，根据环境管理内容和要求对产生的污染物进行严格的管理和控制，并制定日常监测计划，了解和掌握污染物排放情况，保证污染治理措施稳定运行，确保污染物排放总量控制在允许的环境容量内。

11.9 综合结论

本报告对项目所在地及其周围地区进行了环境质量现状监测、调查与评价；对项目的污染物产生排放量进行了估算，对该项目外排污染物对周围环境可能产生的影响进行预测分析，并提出了相应的污染防治措施及对策；对项目的风险影响进行了分析，提出了风险事故防范与应急措施。

综上所述，建设单位必须严格遵守“三同时”的管理规定，完成各项报建手续，认真落实本报告中所提出的环保措施和建议，确保环保处理设施正常使用和运行，做到污染物达标排放，真正实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。项目建成后，进一步提高清洁生产水平，使项目建成后对环境影响减少到最低限度；加强风险事故的预防和管理，认真执行防泄漏、防火的规范和各项措施，严格执行“减小事故危害的措施、应急计划”，避免污染环境。

在完成以上工作程序和落实报告书提出的各项环保措施的基础上，从环境保护角度而言，该项目的建设是可行的。